

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง

HIGHLAND AGRICULTURAL RESEARCH AND EXTENSION CENTRE



2/1/1  
7/1/1  
9628-2549

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 71355  
วัน,เดือน,ปี..... - 8 พ.ค. 2550

b. 11743098  
i. ....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต  
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2548-2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง (HIGHLAND AGRICULTURAL RESEARCH AND EXTENSION CENTRE)
นักศึกษา	นางสาววิศุทธิพร ศิริโยธา
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2548-2549

### บทคัดย่อ

#### ความเป็นมาของโครงการ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีประชากรมากกว่าครึ่งหนึ่งของประเทศที่ประกอบอาชีพเกี่ยวกับการผลิตทางพืช สัตว์ ป่าไม้ และการประมง เมื่อพิจารณาโดยทั่วไปแล้ว จะพบว่า การเกษตรเป็นรายได้ที่สำคัญที่สุดของประเทศ

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ระบุว่าประเทศไทยประกอบด้วยประชากรเกษตรมากที่สุดจากจำนวนประชากรในประเทศโดยประชากรเกษตรเหล่านี้มีรายได้เฉลี่ยของประชากรเกษตรต่ำ อาชีพเกษตรกรถือเป็นอาชีพที่มีจำนวนคนยากจนมากที่สุดในประเทศไทย เมื่อเทียบกับอาชีพอื่นๆ

ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญยิ่งที่ต้องหาวิธีแก้ปัญหาและลดอุปสรรคที่มีผลกับการเกษตรในประเทศ รวมถึงการให้ความรู้ที่ถูกต้องแก่เกษตรกรถือเป็นเรื่องสำคัญที่จะมีบทบาทกับการเพิ่มพูนผลผลิตให้มีประสิทธิภาพ พร้อมการเพิ่มศักยภาพในการประกอบอาชีพ ซึ่งจะส่งผลกับความเป็นอยู่ของประชากรเกษตรในที่สุด

จากนโยบายของกรมวิชาการเกษตรที่มีความประสงค์จัดตั้งศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นตามชุมชน เพื่อลดปัญหาทางการเกษตรที่เกิดขึ้น และเป็นการช่วยให้เกษตรกรสามารถผลิตทรัพยากรได้สูงขึ้น และเพื่อการกระจายคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้เท่าเทียมกันทั่วทั้งประเทศ ดังนั้นการพัฒนาศูนย์บริการวิชาการที่มีอยู่เดิมให้เป็นศูนย์วิจัยทางการเกษตรที่มีศักยภาพและครบวงจรขึ้น มีความเหมาะสมกับลักษณะพืชพันธุ์ที่มีลักษณะเฉพาะมากขึ้น โดยคัดเลือกจากศูนย์ฯ ที่มีอยู่เดิม มาพัฒนาเป็นโครงการนำร่อง ประจำในแต่ละภูมิภาค

นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2544 กรมส่งเสริมการเกษตรได้จัดตั้ง “ส่วนการท่องเที่ยวงเชิงเกษตร” ซึ่งมีฐานะเทียบเท่ากองขึ้นในกรมส่งเสริมการเกษตร โดยให้เป็นหน่วยงานขึ้นตรงต่ออธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเกษตรต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น “กลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตร” ภายใต้สังกัด ส่วนส่งเสริมวิสาหกิจเกษตรชุมชน สำนักพัฒนาเกษตรกร จนถึงปัจจุบัน

การนำเอานโยบายของทั้ง 2 หน่วยงาน ได้แก่ กรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตร มาผนวกกัน ย่อมเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนนโยบายที่มุ่งส่งเสริมให้องค์กรเกษตรให้เป็นองค์กร แห่งการเรียนรู้ มิใช่เพียงการให้ความรู้ทางวิชาการเกษตรแก่เกษตรกรเท่านั้นแต่ยังสามารถดึงดูด บุคคลอื่นที่มีใจเกษตรกรได้ด้วย

โครงการศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรนี้เป็นโครงการที่จัดตั้งเพื่อพัฒนาบุคลากร โดยมี ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเกษตรมาร่วมโครงการ ซึ่งเป็นการสนับสนุนและพัฒนางานวิจัยทาง ด้าน การเกษตรบริการแก่ภูมิภาค พร้อมทั้งค้นคว้าวิธีการที่เหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาการเกษตรในแต่ละ ท้องที่ เป็นศูนย์เผยแพร่และให้บริการทางการเกษตร ทางด้านวิชาการ ให้กับบุคคลเป้าหมาย ซึ่ง ได้แก่ นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา และผู้ที่สนใจทั่วไป รวมทั้งนักท่องเที่ยวโดยเป็นการเผยแพร่ด้วย กิจกรรมการท่องเที่ยวบนพื้นที่ของการประกอบกิจกรรมทางการเกษตรกรรม ด้วยเหตุผลการดึงดูด ประชาชนทั่วไปที่ปกติอาจจะไม่สนใจการเกษตรให้เข้ามารู้จักและศึกษาและเรียนรู้วิถีชีวิตแบบ เกษตรกรรม ตรงตามจุดมุ่งหมายของกลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

ในการดำเนินงานของศูนย์ฯ ได้มีการขยายผลการศึกษาย่อยผ่านวิทยากรในหมู่บ้านรอบ ศูนย์ฯ รวมทั้งกระจายการขยายผลของศูนย์ฯ สู่อื่นๆ ที่ใกล้เคียง

โดยศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง จะเป็นแม่ข่ายให้ความช่วยเหลือด้านความรู้ทาง วิชาการเทคโนโลยี การฝึกอบรม การสนับสนุนพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับลักษณะภูมิประเทศและ ภูมิอากาศ โดยมุ่งเน้นที่การเป็นแหล่งศึกษาวิจัยและทดลอง เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ทดลอง เผยแพร่ออกไปให้แก่เกษตรกร เพื่อให้ราษฎรในพื้นที่มีรูปแบบการประกอบอาชีพที่ เหมาะสมกับท้องถิ่น เพื่อให้มีความเป็นอยู่อย่างพอกพูนกินและสามารถพึ่งตนเองได้อย่างยั่งยืน

## สรุปผลการศึกษา

1. การออกแบบอาคารวิจัยและปฏิบัติการ ควรออกแบบให้ห้องปฏิบัติการมีความสัมพันธ์ กับการปฏิบัติการวิจัย และสนองตอบความต้องการที่คุ้มค่าสูงสุด นอกจากนี้โครงการ ควรจะประกอบด้วย ส่วนบริหาร ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ รวมทั้งส่วนสนับสนุนอื่นๆ เช่น ส่วนบริการข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สภาพบริเวณ และสภาพแวดล้อมของที่ตั้ง มีผลกระทบโดยตรงต่อการจัดวางตำแหน่งของอาคาร สภาพแวดล้อมที่เอื้อประโยชน์ต่อโครงการ บรรยากาศ และลักษณะการจัดกลุ่มอาคาร
3. พฤติกรรมและลักษณะของผู้ใช้โครงการ มีส่วนสำคัญอย่างมากในการกำหนดรูปแบบวิธีการออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆของโครงการ รวมถึงลักษณะรูปทรงของอาคาร
4. การออกแบบให้อาคารมีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้นๆ ทำให้ได้ประโยชน์จากการศึกษาถึงผลกระทบของโครงการ และเป็นการใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมได้อย่างคุ้มค่าสูงสุด
5. การออกแบบอาคารประเภทอาคารวิจัยแลปฏิบัติการ มีความต้องการในงานระบบค่อนข้างมาก จึงต้องวางแผนการออกแบบงานระบบให้เหมาะสม
6. การจัดสภาพแวดล้อมภายในโครงการ ให้เหมาะสมกับประเภทของอาคาร จะทำให้มองเห็นความต้องการและวัตถุประสงค์ของงานสถาปัตยกรรมได้ชัดเจน
7. การศึกษาอิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบอาคาร ควรเลือกใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสม จะให้อาคารมีคุณภาพสูง มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

#### ข้อเสนอแนะ

1. การออกแบบอาคารปฏิบัติการด้านการวิจัยนี้ จำเป็นต้องมีการศึกษาถึงพฤติกรรมการใช้งาน รวมทั้งอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆในการปฏิบัติงานด้วย
2. การออกแบบอาคารควรพิจารณาถึงสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ การจัดการกับสภาพแวดล้อมให้ส่งเสริมโครงการ ถือเป็นารออกแบบโดยใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่
3. การจัดวางตำแหน่งอาคาร ควรพิจารณาถึงความเหมาะสม และให้เกิดประสิทธิภาพต่อที่ดินให้มากที่สุด
4. การเลือกใช้เทคโนโลยี ควรพิจารณาในด้านคุณภาพเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
5. การออกแบบระบบสุขาภิบาลภายในโครงการ ต้องไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อบริเวณพื้นที่และน้ำทิ้งสู่แหล่งน้ำและลำธารน้ำสาธารณะ เพราะน้ำเสียจากการทดลองจะมีผลเสียมากกว่าอาคารประเภทอื่นๆ จึงควรให้ความสำคัญในเรื่องของระบบกำจัดน้ำเสียให้มาก
6. อาคารตัวอย่างที่นำมาศึกษา ควรมีความใกล้เคียงกัน ในเรื่องของสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และลักษณะของอาคาร เพื่อให้ได้ข้อปัญหาที่มีลักษณะร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ทางด้านข้อมูลและความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆ ดังนี้

- นายเชวง แก้วรักษ์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต เลข2 (ภูเรือ)
- นายชวลิต คอสัมพันธ์ นักวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ ม.เชียงใหม่
- ดร.ทศพร มณีรัตน์ ผู้อำนวยการกลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

### กรมส่งเสริมการเกษตร

- ขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ชรินทร์ ทิพโยภาส
- ขอบคุณกำลังใจจาก คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัว
- ขอบคุณนางสาวจริญเนตร ยอดศิริ เพื่อนนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ขอบคุณ พี่นิก พี่อาร์ม และพี่ป้อ
- ขอบคุณ น้องแจ๊ค น้องพฤท น้องตาม น้องตูน น้องแชมป์ น้องคั่น และน้องเอก

นางสาววิสุทธิพร ศิริโยธา

ก  
สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ .....	ก
กิตติกรรมประกาศ .....	ข
สารบัญ .....	ค
สารบัญตาราง .....	ง
สารบัญภาพ .....	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการจัดตั้งโครงการ .....	8
1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ.....	10
1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ .....	11
1.5 รายละเอียดโครงการ.....	12
1.6 องค์ประกอบโครงการ.....	13
1.7 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล.....	13
บทที่ 2 การกำหนดที่ตั้งและรายละเอียดทางกายภาพของที่ตั้ง	
2.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งระดับประเทศ.....	15
2.2 การพิจารณาเลือกพัฒนาศูนย์บริการฯของกรม วิชาการเกษตรเป็นศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตร.....	16
2.3 ข้อมูลเบื้องต้น.....	18
2.4 เกณฑ์การคัดเลือกที่ตั้งโครงการศูนย์วิจัย แบบนาร่องประจำภูมิภาค .....	23
2.5 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการ .....	26
2.6 การวิเคราะห์และสรุปผลการคัดเลือกที่ตั้ง.....	30
2.7 การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ (ภายในสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ).....	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การวิเคราะห์ลักษณะการดำเนินงาน	
3.1 วิเคราะห์ความต้องการของโครงการ .....	44
3.2 ประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ .....	45
บทที่ 4 การศึกษารายละเอียดของโครงการ	
4.1 รายละเอียดโครงสร้างบริหาร .....	52
4.2 การกำหนดอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากร .....	53
4.3 รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ .....	62
4.4 ความสัมพันธ์ด้านต่างๆขององค์ประกอบโครงการ .....	71
4.5 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ .....	74
4.6 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ .....	84
4.7 สรุปองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด .....	95
บทที่ 5 ศึกษารายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ	
5.1 รายละเอียดการจัดห้องปฏิบัติการ .....	106
5.2 รายละเอียดเกี่ยวกับห้องบรรยาย .....	131
5.3 รายละเอียดเกี่ยวกับห้องสมุด .....	138
5.4 รายละเอียดเกี่ยวกับบ้านพักโครงการ .....	143
5.5 รายละเอียดขององค์ประกอบส่วนอื่นๆของโครงการ .....	144
5.6 รายละเอียดข้อมูลการวางแผนวิจัยเกษตร .....	149
5.7 เรือนเพาะชำ .....	154
บทที่ 6 ศึกษางานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	
6.1 ระบบการก่อสร้างและโครงสร้าง .....	165
6.2 ระบบไฟฟ้า .....	168
6.3 การให้แสงสว่างในอาคาร .....	169
6.4 ระบบเสียง .....	170
6.5 ระบบสื่อสาร .....	170
6.6 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ .....	171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
6.7 ระบบป้องกันอัคคีภัย.....	177
6.8 ระบบสุขาภิบาล.....	179
6.9 ระบบกำจัดสารที่เหลือจากการทดลอง.....	184
6.10 การกำจัดขยะและสาธารณสุขในอาคาร.....	187
6.11 ระบบพิเศษอื่นๆ.....	188
6.12 การรักษาความปลอดภัยในอาคาร.....	189
6.13 การใช้พลังงานในอาคาร.....	190
6.14 กฎหมายที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ.....	191
<b>บทที่ 7 การศึกษาอาคารตัวอย่าง</b>	
7.1 อาคารภายในประเทศ	
- กลุ่มอาคารปฏิบัติการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.....	199
- สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จ.เชียงใหม่.....	205
- ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.....	211
7.2 อาคารต่างประเทศ	
- BAYER YAKUHIN RESEARCH CENTER KYOTO, JAPAN.....	218
- KAZUSA DNA RESEARCH INSTITUTE, JAPAN.....	226
7.3 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง.....	234
<b>บทที่ 8 สรุปผลงานการออกแบบ</b>	
8.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งกับสภาพแวดล้อม.....	236
8.2 กระบวนการจัดโซนนิ่ง.....	239
8.3 แนวความคิดในการวางผัง โครงการ.....	240
8.4 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง.....	244
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>257</b>
<b>ภาคผนวก ก.....</b>	<b>258</b>

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1	ผลิตภัณฑ์ประชาชนคดีปี 2534-2539 สาขาเกษตรกรรม .....	1
ตารางที่ 1.2	อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวม ในประเทศและสาขาเศรษฐกิจหลัก .....	2
ตารางที่ 1.3	จำนวนคนจน จำแนกตามอาชีพ พ.ศ.2537-พ.ศ. 2541 .....	3
ตารางที่ 2.1	แสดงศูนย์บริการวิชาการ/ศูนย์วิจัยฯ ในแต่ละภูมิภาค.....	17
ตารางที่ 2.2	แสดงตารางคัดเลือกที่ตั้งโครงการศูนย์วิจัย แบบนาร่องประจำภูมิภาค .....	25
ตารางที่ 4.1	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ .....	71
ตารางที่ 4.2	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริหาร โครงการ .....	72
ตารางที่ 4.3	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนวิจัยและปฏิบัติการ .....	72
ตารางที่ 4.4	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ .....	73
ตารางที่ 4.5	แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการ .....	73
ตารางที่ 4.6	ตารางแสดงอัตราส่วนของลูกค้าต่อคนในอาคารสาธารณะ.....	81
ตารางที่ 4.7.1	แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการฝ่ายบริหารและธุรการ .....	95
ตารางที่ 4.7.2	แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ .....	97
ตารางที่ 4.7.3	แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่ .....	101
ตารางที่ 4.7.4	แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการส่วนบริการ .....	103
ตารางที่ 4.7.5	สรุปรวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ .....	105
ตารางที่ 5.1	ตารางแสดงพื้นที่ทดลองของนักวิทยาศาสตร์ แต่ละคนสำหรับห้องปฏิบัติการต่างๆ .....	107
ตารางที่ 5.2	ตารางแสดงจำนวน Fume Cupboards ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการชนิดต่างๆ .....	109
ตารางที่ 5.3	ตารางแสดงระยะต่างๆ ของ Fume Cupboards .....	109
ตารางที่ 5.4	ตารางแสดงอุปกรณ์และรายละเอียด ของอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ .....	110
ตารางที่ 5.5	ตารางแสดงความต้องการของการใช้ Workstation.....	111
ตารางที่ 6.1	ตารางแสดงชนิดและขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ .....	193

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
ตารางที่ 6.2 ตารางแสดงจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมของอาคาร.....	196
ตารางที่ 6.3 ตารางแสดงความเข้มของแสงสว่าง.....	196
ตารางที่ 6.4 ตารางแสดงอัตราการระบายอากาศโดยวิธีกล .....	197
ตารางที่ 6.5 ตารางแสดงอัตราการระบายอากาศในกรณีที่มี ระบบการปรับภาวะอากาศ.....	197
ตารางที่ 6.6 ตารางแสดงการระบายอากาศ เทียบกับระยะต่ำสุด .....	198



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ  
สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ทางเข้าสู่ศูนย์ฯเพชรบูรณ์ 2 (เขาค้อ).....	18
ภาพที่ 2.2 ผลผลิตของทางศูนย์ฯ.....	18
ภาพที่ 2.3 แปลงผักปลอดสารพิษ .....	18
ภาพที่ 2.4 กิจกรรมการเกษตรภายในศูนย์ฯ .....	18
ภาพที่ 2.5 ทางเข้าสู่ศูนย์ฯ เพชรบูรณ์ .....	19
ภาพที่ 2.6 สวนสุขภาพ.....	19
ภาพที่ 2.7 สวนสมุนไพรภายในศูนย์ .....	19
ภาพที่ 2.8 แปลงทดลองเกษตรภายในศูนย์ .....	19
ภาพที่ 2.9 แปลงพืชเมืองหนาวภายในศูนย์ฯ.....	20
ภาพที่ 2.10 แปลงกุหลาบ.....	20
ภาพที่ 2.11 แปลงเพาะต้นกล้า.....	20
ภาพที่ 2.12 ทางเข้าสู่ศูนย์ฯ จันทบุรี.....	21
ภาพที่ 2.13 สวนพรรณไม้หอม .....	21
ภาพที่ 2.14 แปลงผลไม้เมืองร้อน.....	21
ภาพที่ 2.15 เฟิร์น.....	22
ภาพที่ 2.16 พันธุ์ไม้หอม และสวนสมุนไพร.....	22
ภาพที่ 2.17 สวนป่า .....	22
ภาพที่ 2.18 ยางพารา ผลิตภัณฑ์จากยางพารา.....	23
ภาพที่ 2.19 แปลงรวบรวมพันธุ์ .....	23
ภาพที่ 2.20 สภาพโดยทั่วไปสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ และกิจกรรม.....	26
ภาพที่ 2.21 แสดงเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตร ในเส้นทาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนโดย ททท. ....	29
ภาพที่ 2.22 แสดงแผนที่ อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย.....	30
ภาพที่ 2.23 แผนที่แสดง ตำแหน่งสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ.....	31
ภาพที่ 2.24 แผนที่แสดงบริเวณสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ .....	33
ภาพที่ 2.25 อาณาเขตของสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ .....	34
ภาพที่ 2.26 ขอบเขตของสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ .....	38
ภาพที่ 2.27 ถนนหน้าที่ตั้งโครงการ .....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.28	สภาพพื้นที่ของที่ตั้งโครงการ .....	39
ภาพที่ 2.29	พื้นที่บริเวณรอบๆ ที่ตั้งสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ .....	39
ภาพที่ 2.30	ผังการจัดสรรพื้นที่ภายในสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ .....	40
ภาพที่ 2.31	หุ่นจำลองพื้นที่ในสถานี .....	40
ภาพที่ 2.32	รูปอาคารอำนวยการสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ .....	41
ภาพที่ 2.33	สภาพเรือนเพาะชำและแปลงทดลองเกษตร .....	42
ภาพที่ 2.34	บ้านพักที่มีอยู่เดิม เพียง 2 หลัง เปิดให้ประชาชนทั่วไปใช้บริการ .....	42
ภาพที่ 2.35	ลักษณะพื้นที่โครงการที่ตั้งบนเชิงเขา .....	42
ภาพที่ 2.36	ลักษณะพื้นที่โครงการที่ตั้งบนเชิงเขา .....	43
ภาพที่ 2.37	อ่างเก็บน้ำภายในโครงการ .....	43
ภาพที่ 3.1	ผังแสดงพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการ โดยรวม .....	47
ภาพที่ 3.2	ผังแสดงพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการส่วนจัดแสดงนิทรรศการ .....	48
ภาพที่ 3.3	ผังแสดงพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการส่วนข้อมูลกลาง, ห้องสมุด, ห้องบรรยาย และห้องประชุม .....	49
ภาพที่ 3.4	ผังแสดงพฤติกรรมของของเจ้าหน้าที่ส่วนบริหารและธุรการ .....	50
ภาพที่ 3.5	ผังแสดงพฤติกรรมของของเจ้าหน้าที่ส่วนวิจัยและปฏิบัติการ .....	50
ภาพที่ 3.6	ผังแสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ส่วนเทคนิคและบริการ .....	51
ภาพที่ 3.7	ผังแสดงพฤติกรรมของบุคคลภายนอก(วิทยากร, ผู้เข้ามาติดต่อ) .....	51
ภาพที่ 4.1	แผนผังแสดงการบริหารของศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง .....	52
ภาพที่ 4.2	ผังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ .....	71
ภาพที่ 4.3	แสดงส่วนงานวิจัยและปฏิบัติการ .....	85
ภาพที่ 4.4	แสดงส่วนห้องปฏิบัติการในแต่ละหน่วยปฏิบัติการ .....	86
ภาพที่ 4.5	แสดงพื้นที่หน่วยปฏิบัติการกลางและ เก็บเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ .....	86
ภาพที่ 4.6	แสดงพื้นที่หน่วยงานทดสอบดิน ปุ๋ย และการประยุกต์ .....	87
ภาพที่ 4.7	แสดงพื้นที่หน่วยงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ .....	88
ภาพที่ 4.8	แสดงพื้นที่หน่วยวิจัยสภาพแวดล้อมเกษตร .....	89
ภาพที่ 4.9	แสดงพื้นที่หน่วยงานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช .....	89
ภาพที่ 4.10	แสดงพื้นที่หน่วยวิจัยพืชผลภายหลังการเก็บเกี่ยว .....	90
ภาพที่ 4.11	แสดงพื้นที่หน่วยงานวินิจฉัย และกักกันศัตรูพืช .....	91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
ภาพที่4.12 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนสัมมนาและฝึกอบรม .....	92
ภาพที่4.13 แสดงส่วนสำนักงาน.....	92
ภาพที่4.14 แสดงส่วนห้องสมุด.....	93
ภาพที่4.15 แสดงส่วนนิทรรศการ .....	93
ภาพที่4.16 แสดงส่วนห้องอาหาร.....	94
ภาพที่4.17 แสดงส่วนบริการ.....	94
ภาพที่5.1 แสดงตัวอย่างการจัดกลุ่มอาคารปฏิบัติการ ในลักษณะต่างๆ 3 ลักษณะ .....	112
ภาพที่5.2 แสดงการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องปฏิบัติการ .....	112
ภาพที่5.3 แสดงการจัดห้องปฏิบัติการขนาด 7.20 X 9.00 ม. แบ่งเป็น3 Module .....	113
ภาพที่5.4 รูปด้านแสดงส่วนประกอบและระยะของโต๊ะทดลอง.....	117
ภาพที่5.5 แสดงระยะห่างระหว่างโต๊ะทดลอง.....	124
ภาพที่5.6 การจัดห้องปฏิบัติการทั่วไป.....	125
ภาพที่5.7 การจัดห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และ Biohazardous Lab.....	126
ภาพที่5.8 การจัดห้อง Clean Room, Wash-up, ห้องเครื่องมือ วิเคราะห์ Electron Microscope .....	127
ภาพที่5.9 การจัดห้องวิทยาศาสตร์ และการจัดห้องปฏิบัติการ ขนาด1 Module .....	128
ภาพที่5.10 ตัวอย่างการจัดห้องปฏิบัติการชีวเคมี และห้องปฏิบัติ การทางฟิสิกส์.....	129
ภาพที่5.11 การจัดห้องเก็บอุปกรณ์และห้องเย็น.....	130
ภาพที่5.12 การจัดห้องมีด, Hot Room, ห้องเย็น, ห้องเก็บอุปกรณ์.....	131
ภาพที่5.13 แสดงโรงเรือนปลูกพืช.....	158
ภาพที่5.14 แสดงชุดอุปกรณ์พัดลมระบายอากาศอัตโนมัติ.....	160
ภาพที่5.15 แสดงการติดตั้งถังเก็บน้ำระบบ Capillary Water System.....	160
ภาพที่5.16 เครื่องเพาะเมล็ด.....	161
ภาพที่5.17 กล้องเพาะเมล็ดและพืช.....	161
ภาพที่5.18 รูปตัดแสดง Air Warm Unit ในระบบ Capillary Water System .....	161
ภาพที่5.19 แผงควบคุม.....	162
ภาพที่5.20 ถาดเพาะเมล็ด.....	162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
ภาพที่ 5.21	รูปตัดคณังโรงเรือนโครงสร้างเหล็ก..... 163
ภาพที่ 5.22	โรงเรือนโครงเหล็ก ช่วงกว้าง 8.45 ม..... 164
ภาพที่ 6.1	แสดงการทำงานของ Central Chilled-Water System ..... 174
ภาพที่ 7.1	การวางผังโครงการ มีการใช้น้ำที่บำบัดแล้วเป็นส่วนหนึ่ง ของการจัดภูมิทัศน์ ..... 199
ภาพที่ 7.2	ห้องจัดแสดงนิทรรศการการเกษตรภายในอาคารกาญจนาภิเษก..... 200
ภาพที่ 7.3	กั้นน้ำซัฟพัฒนาในโครงการสวนพระองค์..... 200
ภาพที่ 7.4	การจัดห้องปฏิบัติการทดลองเป็นชุดๆ..... 200
ภาพที่ 7.5	ห้องเตรียมอาหารเลี้ยงเนื้อเยื่อ..... 201
ภาพที่ 7.6	ห้อง Transfer Room ..... 201
ภาพที่ 7.7	ห้องเก็บซากแมลง ประกอบด้วยโต๊ะทดลองขนาดเล็ก ตู้เก็บของ กล่องจุลทรรศน์ กล่องถ่ายรูประยะใกล้ และชั้นเก็บซากแมลง..... 201
ภาพที่ 7.8	การจัดแปลนแบบ Single Corridor..... 202
ภาพที่ 7.9	ที่อาบน้ำ(Shower)สำหรับชำระล้างร่างกายหากมีการหกรด ของสารเคมี โดยติดตั้งภายในห้องทดลองเพื่อสะดวกกับการใช้..... 202
ภาพที่ 7.10	Fume Cupboard ชุดละของสารเคมีออกไปจากห้องทดลอง ลดความเข้มข้นของสารเคมี ..... 202
ภาพที่ 7.11	Cold Room..... 203
ภาพที่ 7.12	ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ต้องมีการปรับอุณหภูมิของอากาศ อุณหภูมิแสงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อ พืช..... 203
ภาพที่ 7.13	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อภายในขวดกับอาหาร รุน..... 204
ภาพที่ 7.14	Incubator เขย่าขวดเลี้ยงเชื้อให้อาหาร รุนแตกตัว..... 204
ภาพที่ 7.15	แสดงสถานที่สำคัญในสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง..... 205
ภาพที่ 7.16	แสดงอาณาเขตของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ..... 207
ภาพที่ 7.17	แสดงบรรยากาศกิจกรรมในสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ..... 208
ภาพที่ 7.18	แสดงสภาพเส้นทางขึ้นอ่างขางทางด้านหน้า..... 209
ภาพที่ 7.19	แสดงอาคารที่พักเพื่อบริการนักท่องเที่ยว ..... 209
ภาพที่ 7.20	อาคารที่ทำการศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง ..... 212
ภาพที่ 7.21	สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ไร่หน้า..... 214
ภาพที่ 7.22	สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ไร่หลัง..... 215

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
ภาพที่ 7.23	สถาปัตยกรรมโดยทั่วไปภายในสถานียทคลอง ป่าเกี๊ยะ ..... 216
ภาพที่ 7.24	นักศึกษาฝึกงาน ณ สถานีช่างเคียน ไร่หลัง (Site B) ..... 217
ภาพที่ 7.25	บ้านพักในสถานีช่างเคียน ไร่หลัง ..... 217
ภาพที่ 7.26	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาคารแต่ละส่วน ..... 219
ภาพที่ 7.27	ผังบริเวณ ..... 221
ภาพที่ 7.28	มุมมองภายนอกทางทิศใต้ ..... 222
ภาพที่ 7.29	แปลน ชั้นที่หนึ่ง ..... 222
ภาพที่ 7.30	มุมมองของ Court Yard จากทางเดิน กับระนาบหลังคาคลื่น ..... 223
ภาพที่ 7.31	รูปด้านทิศเหนือ ..... 223
ภาพที่ 7.32	ผังพื้นที่ชั้นที่ สอง ..... 223
ภาพที่ 7.33	รูปตัดอาคารส่วนบริหาร ..... 224
ภาพที่ 7.34	รูปตัดอาคารส่วนปฏิบัติการวิจัยทางชีวภาพ ..... 224
ภาพที่ 7.35	Court Yard ..... 224
ภาพที่ 7.36	ทางเดินส่วนกลางระหว่างห้องปฏิบัติการทดลอง ในอาคารปฏิบัติการวิจัยทางชีวภาพ ..... 224
ภาพที่ 7.37	Refreshment Corner บริเวณชั้นหนึ่งของอาคารวิจัยทางชีวภาพ ..... 225
ภาพที่ 7.38	ผังบริเวณ ..... 227
ภาพที่ 7.39	ผังพื้นที่ชั้นที่สาม ..... 227
ภาพที่ 7.40	ผังพื้นที่ชั้นที่ สอง ..... 227
ภาพที่ 7.41	รูปตัดอาคาร ..... 228
ภาพที่ 7.42	แสดงความสัมพันธ์ของแต่ละอาคาร ..... 229
ภาพที่ 7.43	มุมมองภายนอกทางด้านตะวันตก ..... 230
ภาพที่ 7.44	Approach ทางเข้าด้านหน้าของอาคารกิจกรรมทั่วไป ..... 231
ภาพที่ 7.45	มุมมองระยะไกลด้านตะวันตกเฉียงใต้ ..... 231
ภาพที่ 7.46	มุมมองภายนอกทางด้านตะวันตกของอาคาร ปฏิบัติการทดลองและอาคารกลาง ..... 231
ภาพที่ 7.47	มุมมองภายนอกทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือ ของอาคารปฏิบัติการทดลองปีกตะวันออก ..... 232
ภาพที่ 7.48	โถงทางเข้าอาคารกิจกรรมทั่วไป ..... 232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7.49	ห้องทำงานวิจัยในอาคารปฏิบัติการทดลอง ส่วน Lab จะอยู่ทางด้านขวาของห้องวิจัย .....	232
ภาพที่ 7.50	ห้อง Lab ทางชั้นสองของอาคารปฏิบัติการทดลอง ห้องทำงานวิจัยจะอยู่ทางด้านหลังถัดไป.....	233
ภาพที่ 7.51	Lounge บริเวณชั้นสองของสะพานเชื่อมระหว่าง อาคารปฏิบัติการทดลองฝั่งตะวันออกและตะวันตก .....	233
ภาพที่ 8.1	แสดงพื้นที่การใช้งานเดิมใน โครงการ .....	236
ภาพที่ 8.2	การวิเคราะห์เส้นทางกรไหลของน้ำ.....	237
ภาพที่ 8.3	แสดงพื้นที่การใช้งานเดิมในโครงการ .....	238
ภาพที่ 8.4	การวิเคราะห์พื้นที่ในโครงการ.....	238
ภาพที่ 8.5	การวางแผนหลักของกลุ่มอาคารในโครงการ.....	243
ภาพที่ 8.6	ไดอะแกรมแสดงเส้นทางการเข้าถึงของผู้ใช้โครงการ.....	243
ภาพที่ 8.7	ผังบริเวณโครงการ บริเวณกลุ่มอาคารหลัก.....	244
ภาพที่ 8.8	แปลนกลุ่มอาคารหลัก.....	244
ภาพที่ 8.9	แปลนกลุ่มอาคารบ้านพักเจ้าหน้าที่.....	245
ภาพที่ 8.10	แปลนกลุ่มอาคารบ้านพักนักท่องเที่ยวน.....	246
ภาพที่ 8.11	รูปด้าน โครงการ.....	247
ภาพที่ 8.12	รูปตัด โครงการ.....	248
ภาพที่ 8.13	รายละเอียดบ้านพักนักท่องเที่ยวน.....	248
ภาพที่ 8.14	ทัศนียภาพบ้านพักนักท่องเที่ยวน.....	249
ภาพที่ 8.15	ทัศนียภาพบ้านพักเจ้าหน้าที่โครงการ.....	249
ภาพที่ 8.16	ทัศนียภาพบ้านพักนักท่องเที่ยวน.....	250
ภาพที่ 8.17	ทัศนียภาพ คอร์ทกลางระหว่างอาคารต้อนรับนักท่องเที่ยวนไปสู่ศูนย์วิจัย.....	251
ภาพที่ 8.18	ทัศนียภาพโครงการ โดยรวม.....	251
ภาพที่ 8.19	ทัศนียภาพทางเดินข้ามจากส่วนต้อนรับนักท่องเที่ยวนสู่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ.....	252
ภาพที่ 8.20	ทัศนียภาพเรือนกระจกส่วนศูนย์วิจัย.....	252
ภาพที่ 8.21	ทัศนียภาพทางเข้าด้านหน้า อาคารต้อนรับนักท่องเที่ยวน.....	252
ภาพที่ 8.22	หุ่นจำลองกลุ่มอาคารหลัก.....	253
ภาพที่ 8.23	หุ่นจำลองกลุ่มอาคารหลัก.....	254
ภาพที่ 8.24	หุ่นจำลองกลุ่มอาคารบ้านพักเจ้าหน้าที่.....	255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8.25 หุ่นจำลองกลุ่มอาคารบ้านพักนักท่องเที่ยวน.....256



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 321 ล้านไร่ มีการทำการบุกเบิกที่ดินเพื่อการเกษตรไปแล้วประมาณ 52 เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ทั้งหมด มีประชากรมากกว่าครึ่งหนึ่งของประเทศที่ประกอบอาชีพเกี่ยวกับการผลิตทางพืช สัตว์ ป่าไม้ และการประมง<sup>1</sup> เมื่อพิจารณาโดยทั่วไปแล้ว จะพบว่า รายได้ของเกษตรกรไทยจะมาจากการปลูกพืชถึง 80 เปอร์เซ็นต์ และได้มาจากการเลี้ยงสัตว์ 20 เปอร์เซ็นต์ การเกษตรจึงเป็นรายได้ที่สำคัญที่สุดของประเทศ จากข้อมูลของผลิตภัณฑ์ประชาชาติ ปี 2534-2539 มีมูลค่าที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 1.1 ผลิตภัณฑ์ประชาชาติ ปี 2534-2539 สาขาเกษตรกรรม

สาขา	2534	2535	2536	2537	2538	2539p
	1991	1992	1993	1994	1995	1996p
สาขา การเกษตร	317,085	348,127	329,878	390,233	464,171	507,339
- เกษตรกรรม	181,918	197,058	166,564	206,264	258,432	289,570
- ปศุสัตว์	37,430	35,001	32,275	35,802	42,599	44,457
- ประมง	43,139	55,764	67,410	76,138	83,097	87,800
- ป่าไม้	7,110	6,705	6,443	6,145	6,068	6,291
- บริการทางเกษตร	10,958	11,525	11,149	12,477	12,779	13,519
- แปรรูปการเกษตร อย่างง่าย	36,530	42,074	46,037	53,407	61,166	65,702

<sup>1</sup> สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

แม้จะมีการประกอบการทางเกษตรกรรมมากมายทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ แต่ดัชนีสรุปผลภาวะเศรษฐกิจไทย ในปี พ.ศ. 2546 ในภาคการเกษตรแม้จะพบว่าการขยายตัวเพิ่มขึ้น โดยการขยายตัวทางด้านการเกษตรกรรมที่ผ่านมาเป็นเพียงการขยายตัวจากการขยายพื้นที่เกษตรกรรมมากกว่าการขยายตัวเนื่องจากการเพิ่มผลผลิต

ในช่วงปี พ.ศ. 2539 - 2542 อัตราการขยายตัวทางการผลิตในภาคการเกษตร ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับอัตราการขยายตัวมวลรวมในประเทศ ทั้งที่มีพื้นที่ประกอบการอย่างกว้างขวาง ดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศและสาขาเศรษฐกิจหลัก

หน่วย: ร้อยละ

	เกษตร	อุตสาหกรรม	ก่อสร้าง	การธนาคาร	อื่นๆ	รวม
<b>สัดส่วนรายสาขา</b>						
2539	9.3	32.5	6.4	7.2	44.6	100.0
2540	10.5	33.4	4.8	6.4	44.9	100.0
2541	10.5	33.3	3.2	5.5	47.5	100.0
2542	10.4	35.5	2.8	3.6	47.7	100.0
<b>อัตราการขยายตัว</b>						
2539	3.8	6.7	7.2	5.2	5.8	5.9
2540	10.9	0.8	-26.7	-12.2	-0.9	-1.7
2541	-10.5	-10.5	-38.8	-23.3	-5.0	-10.2
2542	2.9	11.1	-8.5	-31.0	4.5	4.2

ที่มา : กองบัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การเกษตรในประเทศไทยประสบปัญหาและอุปสรรค ดังนี้<sup>1</sup>

<sup>1</sup> สถิติการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เกษตรกรมีความรู้ที่น้อย และอยู่ในพื้นที่ชนบทที่ห่างไกล ไม่มีโอกาสได้รับประสบการณ์ ข่าวสารและความรู้ใหม่ๆทางการเกษตร
2. ขาดอุตสาหกรรมเกษตรที่รองรับและแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ
3. การผลิต ขาดปัจจัยและวิทยาการแผนใหม่ที่จะช่วยปรับปรุงพันธุ์หรือเพิ่มผลผลิต อาทิเช่น ปุ๋ย อุปกรณ์ เคมีภัณฑ์ เป็นต้น
4. เกษตรกรส่วนมากมีฐานะยากจน ทุนน้อยไม่สามารถซื้ออุปกรณ์และปัจจัยการผลิตที่มีราคาแพงได้
5. ตลาดยังไม่ดีและไม่เพียงพอ ราคาผลผลิตที่ได้ไม่แน่นอน และมีการเอารัดเอาเปรียบจากพ่อค้า นายทุน

จากปัญหาและอุปสรรคต่างๆดังกล่าว ส่งผลโดยตรงกับเกษตรกรไทย โดยข้อมูลทางสถิติ การเกษตร สังกัดกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ระบุว่าประเทศไทยประกอบด้วย ประชากรเกษตรมากที่สุดจากจำนวนประชากรในประเทศโดยประชากรเกษตรเหล่านี้มีรายได้เฉลี่ยของ ประชากรเกษตรต่ำ<sup>1</sup> อาชีพเกษตรกรถือเป็นอาชีพที่มีจำนวนคนยากจนมากที่สุดในประเทศไทย เมื่อเทียบกับอาชีพอื่นๆ ในประเทศไทย ตามข้อมูลในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 จำนวนคนจน จำแนกตามอาชีพ พ.ศ. 2537-พ.ศ. 2541

อาชีพ	จำนวน (ล้านคน)			สัดส่วน (%)		
	2537	2539	2541	2537	2539	2541
1. เกษตรกร	5.02	4.02	4.41	52.0	58.7	55.4
1.1 เจ้าของที่ดิน	4.38	3.47	3.7	45.4	50.7	46.5
1.2 ผู้เช่าที่ดิน	0.64	0.55	0.71	6.6	8.0	8.9
2. คนงานเกษตร	1.25	0.86	1.14	13.0	12.6	14.3
3. ผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต	0.9	0.73	0.75	9.3	10.7	9.4
4. เสมียน/พนักงาน	0.2	0.11	0.19	2.1	1.6	2.4
5. อาชีพอื่นๆ	2.28	1.12	1.46	23.6	16.4	18.4
รวม	9.65	6.84	7.95	100	100	100

ที่มา : กองประเมินผลการพัฒนา

<sup>1</sup> สถิติการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญยิ่งที่ต้องหาวิธีแก้ปัญหาและลดอุปสรรคที่มีผลกับการเกษตรในประเทศ รวมถึงการให้ความรู้ที่ถูกต้องแก่เกษตรกรถือเป็นเรื่องสำคัญที่จะมีบทบาทกับการเพิ่มพูนผลผลิตให้มีประสิทธิภาพ พร้อมการเพิ่มศักยภาพในการประกอบอาชีพ ซึ่งจะส่งผลกับความเป็นอยู่ของประชากรเกษตรในที่สุด

ประกอบกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545-2549 ต้องการเสริมสร้างฐานรากของสังคมให้เข้มแข็ง เพื่อนำไปสู่ การพัฒนาที่สมดุลมีคุณภาพและยั่งยืนสร้างความสมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจกับการจัดการทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้มีการใช้ประโยชน์ มีการอนุรักษ์ฟื้นฟู และมีการควบคุมดูแลผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับศักยภาพของแต่ละพื้นที่ด้วย

ขณะเดียวกัน ต้องมีการปรับโครงสร้างการพัฒนาชนบทและเมืองอย่างยั่งยืน โดยมีการประสานเชื่อมโยงการพัฒนาชนบทและเมืองให้เกื้อกูลซึ่งกันและกัน นำไปสู่การกระจายโอกาสการมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ช่วยลดความยากจนและสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคมที่เท่าเทียมกันของประชาชนในทุกพื้นที่ มีการปรับแนวคิดการพัฒนามุ่งให้คนในพื้นที่เป็นศูนย์กลางของการพัฒนาภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่ายในสังคม โดยอาศัยความเข้มแข็งของชุมชนฐานราก ศักยภาพของวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีอยู่ของชุมชนทั้งในชนบทและเมือง ควบคู่กับการพัฒนาเมืองและชนบทให้สงบ สะอาด สะอาด ปลอดภัย มีระเบียบวินัย เพื่อนำไปสู่ความน่าอยู่มากขึ้น รวมทั้งสร้างความเชื่อมโยงของการพัฒนาในแต่ละพื้นที่ให้เป็นฐานการลงทุนทางเศรษฐกิจที่มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการนำประเทศไปสู่การเป็นประตูเศรษฐกิจของภูมิภาคที่เชื่อมโยงกับตลาดโลกมากขึ้นด้วย<sup>1</sup>

จากแผนยุทธศาสตร์ของกรมวิชาการเกษตรที่มีจุดประสงค์ของการจัดตั้งศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรขึ้น เนื่องจากปัจจุบันการถ่ายทอดความรู้ ขาดการผสมผสานกิจกรรม ขาดการบูรณาการของหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน ทำให้เกิดการพัฒนาระบบแยกส่วน ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของเกษตรกรได้ครบทุกด้าน<sup>2</sup>

งานวิจัยและการพัฒนามักมีงานวิจัยที่หลากหลาย แต่ยังคงขาดการนำไปสู่กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการพัฒนา จากแนวทางที่ว่าเกษตรกรเป็นผู้วิเคราะห์ วางแผน กำหนดกิจกรรมด้วยตนเอง และเป็นผู้รับผลประโยชน์ แต่ในทางปฏิบัติเกษตรกรมีส่วนร่วมน้อย และมักถูกชี้นำจากเจ้าหน้าที่

<sup>1</sup> แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (ส่วนที่ 3 การเสริมสร้างฐานรากของสังคมให้เข้มแข็ง)

<sup>2</sup> นโยบายยุทธศาสตร์ประจำปี พ.ศ. 2547-2548 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

จากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้น จำเป็นต้องมีศูนย์กลางในการประสานงาน และบริหารจัดการในเรื่องนี้ โดยการจัดตั้งศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลขึ้น เพื่อเป็นศูนย์กลางในการเข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผน การกำหนดกิจกรรม และการจัดกิจกรรมของแต่ละส่วนราชการ ลงสู่เป้าหมายพื้นที่เดียวกัน ทั้งนี้เกษตรกรในพื้นที่ตำบลก็จะมีส่วนร่วมคิด ร่วมตัดสินใจในการวางแผนพัฒนาพื้นที่ด้วยตนเอง ซึ่งจะตรงกับความต้องการของชุมชน เกิดการพัฒนาในอาชีพครบทุกด้าน ผลักดันให้ชุมชนเข้มแข็งและพึ่งตนเองได้อย่างยั่งยืน

หน่วยงานหลักที่มีทำหน้าที่รับผิดชอบในส่วนนี้ นั่นคือ กรมวิชาการเกษตร สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่มีศูนย์วิจัยและศูนย์บริการด้านพืชและปัจจัยการผลิตอยู่ทั่วประเทศ กว่า 100 แห่ง ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์พืช การเกษตรกรรม การอารักขาพืช การจัดการดินและน้ำ วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งการบริการวิชาการอื่นๆ ที่สามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกรในบริเวณนั้นๆ

จากนโยบายของกรมวิชาการเกษตรที่มีความประสงค์จัดตั้งศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นตามชุมชน เพื่อลดปัญหาทางการเกษตรที่เกิดขึ้น และเป็นการช่วยให้เกษตรกรสามารถผลิตทรัพยากรได้สูงขึ้น และเพื่อการกระจายคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้เท่าเทียมกันทั่วทั้งประเทศ ดังนั้นการพัฒนาศูนย์บริการวิชาการที่มีอยู่เดิมให้เป็นศูนย์วิจัยทางการเกษตรที่มีศักยภาพและครบวงจรขึ้น มีความเหมาะสมกับลักษณะพืชพันธุ์ที่มีลักษณะเฉพาะมากขึ้น โดยคัดเลือกจากศูนย์ฯ ที่มีอยู่เดิม มาพัฒนาเป็นโครงการนำร่อง ประจำในแต่ละภูมิภาค

โดยศูนย์ฯ แต่ละแห่งที่นำมาคัดเลือก จากกว่า 100 แห่งทั่วทั้งประเทศ มีทั้งหมด 17 ศูนย์ฯ ที่มีศักยภาพพอที่จะพัฒนาเป็นศูนย์วิจัยการเกษตรประจำภูมิภาคได้ โดยมีลักษณะพืชพันธุ์ผลผลิตที่มีลักษณะเฉพาะ มีกิจกรรมทางการเกษตรที่น่าสนใจ เหมาะกับลักษณะภูมิประเทศ ภูมิภาคหรือบริเวณนั้น เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว ที่บุคคลทั่วไปสามารถเข้าไปศึกษา เยี่ยมชมได้ ซึ่ง ได้แก่

1. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่(ขุนวาง)
2. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ส่วนแยกพืชสวนแม่จอนหลวง
3. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
4. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต เชียงราย 2 (วาวิ)
5. สวนวิจัยพืชสวนแพร่
6. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต ตาก (คอยมุเซอ)
7. ศูนย์วิจัยพืชสวนหนองคาย
8. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต เลข 2 (ภูเรือ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต เพชรบูรณ์2 (เขาค้อ)
10. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต สุรินทร์
11. ศูนย์บริการ วิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต เพชรบุรี
12. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
13. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
14. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี
15. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต ภูเก็ต
16. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต กระบี่
17. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต เชียงใหม่ 2

ทั้งนี้ ศูนย์เหล่านี้ล้วนมีทัศนียภาพที่งดงาม กรมวิชาการเกษตรจึง ได้ประกาศเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ด้านการเกษตรหรือ Agro-tourism โดยทั้ง 17 ศูนย์นั้น ได้รับความนิยมนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ โดยมียอดนักท่องเที่ยวเข้าเยี่ยมชมและพักผ่อนรวมทั้งสิ้น 55,932 ราย โดยเฉพาะศูนย์ท่องเที่ยวที่อยู่ในพื้นที่มี สภาพอากาศหนาวจะได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวเป็นพิเศษ<sup>1</sup>

กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงศูนย์ท่องเที่ยวทุกแห่ง ให้มีทัศนียภาพที่สวยงาม เตรียมพร้อมบริการสิ่งอำนวยความสะดวกเต็มที่ ขณะเดียวกันยังมีการจัดฝึกอบรมพนักงานด้านการจัดการ การให้บริการ ตลอดจนการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว เตรียมรองรับ นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติด้วย

ดังนั้นควรมีการสนับสนุนปัจจัยส่งเสริมการท่องเที่ยวให้ครบวงจรและดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มากขึ้นกว่าเดิม และใช้ประโยชน์จากแนวโน้มที่นักท่องเที่ยวสนใจเดินทางไปเยี่ยมชมตามศูนย์วิจัย หรือ ศูนย์บริการวิชาการเกษตรประจำภูมิภาคมากขึ้นเรื่อยๆนั้น เพื่อการเผยแพร่ความรู้การเกษตร แก่ นักท่องเที่ยว

นอกจากนี้ในปี พ.ศ.2541 กรมส่งเสริมการเกษตรได้ประกาศใช้แผนยุทธศาสตร์ส่งเสริมการเกษตรอันเนื่องมาจากผลกระทบของค่าเงินบาทลอยตัว และได้มีการจัดทำโครงการท่องเที่ยวเชิงเกษตร (AGRO TOURISM) เพื่อเป็นการสร้างเสริมรายได้ให้แก่เกษตรกรในชนบทจากการจำหน่าย

<sup>1</sup> กลุ่มบริหารศูนย์ท่องเที่ยวเชิงเกษตร

กลุ่มบริหาร โครงการท่องเที่ยวเชิงเกษตร สำนักงานเลขานุการกรม กรมวิชาการเกษตร  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ผลผลิตทางการเกษตรและการให้บริการแก่นักท่องเที่ยวเพื่อให้การดำเนินงานของโครงการท่องเที่ยวเชิงเกษตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กรมส่งเสริมการเกษตรจึงได้จัดตั้ง “ศูนย์ประสานงานส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในปี พ.ศ. 2543 โดยดำเนินการร่วมกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

การดำเนินการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรได้ถูกบรรจุไว้เป็นนโยบายของรัฐบาล ในอันที่จะส่งเสริมอาชีพและสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรเพื่อให้การดำเนินการดังกล่าวมีความก้าวหน้าต่อเนื่อง มีประสิทธิภาพและเกิดผลสัมฤทธิ์เป็นรูปธรรมอย่างแท้จริง

ในปี พ.ศ. 2544 กรมส่งเสริมการเกษตรได้จัดตั้ง “ส่วนการท่องเที่ยวเชิงเกษตร” ซึ่งมีฐานะเทียบเท่ากองขึ้นในกรมส่งเสริมการเกษตร โดยให้เป็นหน่วยงานขึ้นตรงต่ออธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น “กลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตร” ภายได้สังกัดส่วนส่งเสริมวิสาหกิจเกษตรชุมชน สำนักพัฒนาเกษตรกร จนถึงปัจจุบัน

การนำเอานโยบายของทั้ง 2 หน่วยงาน ได้แก่ กรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตรมาผนวกกัน ย่อมเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนนโยบายที่มุ่งส่งเสริมให้องค์กรเกษตรให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ มิใช่เพียงการให้ความรู้ทางวิชาการเกษตรแก่เกษตรกรเท่านั้นแต่ยังสามารถดึงบุคคลอื่นที่มีใจเกษตรกรได้ด้วย

โครงการศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรนี้เป็นโครงการที่จัดตั้งเพื่อพัฒนาบุคลากร โดยมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเกษตรมาร่วมโครงการ ซึ่งเป็นการสนับสนุนและพัฒนางานวิจัยทางด้านการเกษตรบริการแก่ภูมิภาค พร้อมทั้งค้นหาวិธีการที่เหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาการเกษตรในแต่ละท้องถิ่นเป็นศูนย์เผยแพร่และให้บริการทางการเกษตร ทางด้านวิชาการ ให้กับบุคคลเป้าหมาย ซึ่งได้แก่ นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา และผู้ที่สนใจทั่วไป รวมทั้งนักท่องเที่ยวโดยเป็นการเผยแพร่ด้วยกิจกรรมการท่องเที่ยวบนพื้นที่ของการประกอบกิจกรรมทางการเกษตรกรรม ด้วยเหตุผลการดึงดูดประชาชนทั่วไปที่ปกติอาจจะไม่สนใจการเกษตรให้เข้ามารู้จักและศึกษาและเรียนรู้วิถีชีวิตแบบเกษตรกรรม ตรงตามจุดมุ่งหมายของกลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

ในส่วนหนึ่งของโครงการจึงจัดเป็นการท่องเที่ยวทางเกษตร โดยความรับผิดชอบของ กลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ส่วนส่งเสริมวิสาหกิจเกษตรชุมชน สำนักพัฒนาเกษตรกร กรมส่งเสริมการเกษตร โดยความร่วมมือกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ได้มีการจัดทำโครงการท่องเที่ยวเกษตร (AGRO TOURISM) เพื่อเป็นการเสริมสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรในชนบทจากการจำหน่ายผลผลิตทางการเกษตรและการให้บริการแก่นักท่องเที่ยว พร้อมทั้งเป็นการให้ความรู้ด้าน

การเกษตรเพื่อให้ตรงกับแผนงานประจำปี 2549-2552 ของนโยบายกรมส่งเสริมการเกษตรที่มุ่งพัฒนาองค์กรให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ นำการเกษตรให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้<sup>1</sup>

ในการดำเนินงานของศูนย์ฯ ได้มีการขยายผลการศึกษาเผยแพร่สู่ราษฎรในหมู่บ้านรอบศูนย์ฯ รวมทั้งกระจายการขยายผลของศูนย์ฯ สู่พื้นที่อื่นๆ ที่ใกล้เคียง

โดยศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง จะเป็นแม่ข่ายให้ความช่วยเหลือด้านความรู้ทางวิชาการเทคโนโลยี การฝึกอบรม การสนับสนุนพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ โดยมุ่งเน้นที่การเป็นแหล่งศึกษาวิจัยและทดลอง เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าทดลอง เผยแพร่ออกไปให้แก่เกษตรกร เพื่อให้ราษฎรในพื้นที่มีรูปแบบการประกอบอาชีพที่เหมาะสมกับท้องถิ่น เพื่อให้มีความเป็นอยู่อย่างพอมีพอกินและสามารถพึ่งตนเองได้อย่างยั่งยืน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

### 2.1 วัตถุประสงค์ด้านการจัดตั้งโครงการ

โครงการ “ศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง” มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญในการจัดตั้งดังนี้

#### 2.1.1 ด้านการค้นคว้าและวิจัย

2.1.1.1 เพื่อพัฒนาด้านองค์ประกอบสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ให้มีความสอดคล้องกับส่วนการปฏิบัติงานวิจัยของโครงการ และสามารถตอบสนองการใช้โครงการได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากเป็นอาคารที่มีรูปแบบเฉพาะทางด้านการวิจัย เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานวิจัย ทำให้การปฏิบัติการสามารถรองรับการขยายตัวทางด้านโครงการค้นคว้าที่สำคัญในอนาคต

2.1.1.2 ส่งเสริมให้มีการวิจัยด้านเกษตรป่าไม้ การศึกษาการเสื่อมสภาพของสภาวะแวดล้อม การปรับปรุงดินโดยวิธีการทางชีวภาพ คุณภาพชีวิต การพัฒนาการมีส่วนร่วมของชุมชนบนที่สูงและองค์กรท้องถิ่น

2.1.1.3 ดำเนินการวิจัย พัฒนา และส่งเสริมการเกษตรและชนบทบนที่สูงในระบบเกษตรป่าไม้และทรัพยากรธรรมชาติ ประจำปีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

<sup>1</sup> แผนงานปี พ.ศ. 2549-2552 กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2.1.4.4 เป็นศูนย์รวมข้อมูลทางวิชาการ ในการสนับสนุนการพัฒนา ส่งเสริมการเกษตร และพัฒนาชนบทที่สูง พร้อมเป็นศูนย์กลางการประสานงานและสนับสนุนการทำวิจัยที่สูง

2.1.5.5 สนับสนุนโครงการวิจัยภายนอกให้ใช้ทรัพยากรอาคารสถานที่ ครุภัณฑ์และนักวิจัยของศูนย์

### 2.1.2 ด้านการส่งเสริมและเผยแพร่วิชาการเกษตร

เพื่อปลูกจิตสำนึกการพัฒนางานวิจัยเกษตร ให้นุคคนทั่วไปเข้าใจและรับรู้ขั้นตอน และวิธีการทางการเกษตร

### 2.1.3 ด้านการบริการวิชาการ

ให้บริการข้อมูลการผลิต ไม้ผลเมืองหนาวประจำภูมิภาค อย่างครบวงจร และร่วมกับองค์กรท้องถิ่นจัดทำแผนการพัฒนาชุมชน สนับสนุนข้อมูลเพื่อเกิดการพัฒนาทางด้านธุรกิจ

### 2.1.4 ด้านการศึกษา ฝึกอบรม

เป็นสถานที่ฝึกอบรมในทางทฤษฎี ถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้ที่มาใช้โครงการ ได้นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์และนำไปพัฒนากับพื้นที่การเกษตรของตนเอง

### 2.1.5 ด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลและให้บริการการค้นคว้า

เป็นแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับผลงานวิจัย ทั้งที่เป็นข้อมูลทางวิชาการ และในลักษณะที่เป็นตัวอย่างจริง เพื่อประโยชน์ในการค้นคว้า และสามารถนำไปพัฒนาให้เกิดงานวิจัยที่เกิประโยชน์ยิ่งขึ้นไปอีก

### 2.1.6 ด้านการส่งเสริมการท่องเที่ยว

โดยการใช้กิจกรรมทางการเกษตรที่เกิดขึ้น ในโครงการเพื่อเป็นการให้ความรู้ด้านการเกษตรด้วยวิธีสันตนาการแก่นักท่องเที่ยว บนพื้นฐานความรับผิดชอบมีจิตสำนึกต่อการรักษาสภาพแวดล้อมอันเป็นพื้นฐานวิถีไทย โดยจะส่งผลต่อเนื่องกับการกระจายรายได้สู่ชนบทจากการจำหน่ายผลผลิตทางการเกษตรให้นักท่องเที่ยว พร้อมทั้งดำเนินการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ในโครงการบ้านพัก หลักสูตรการฝึกอบรม แก่ผู้ที่สนใจให้เข้ามาเยี่ยมชม

## 2.2 จุดประสงค์ด้านการศึกษาโครงการ ในการทำวิทยานิพนธ์

โครงการวิทยานิพนธ์ “ศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง” มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญในการศึกษาค้างนี้

2.2.1 เพื่อศึกษารูปแบบสถาปัตยกรรม ประเภทอาคารศูนย์วิจัยทางการเกษตร

- 2.2.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆของโครงการ และการจัดเนื้อที่ใช้สอย ภายในให้เหมาะสมต่อกิจกรรมทางการเกษตร และศูนย์วิจัยทางการเกษตร
- 2.2.3 เพื่อศึกษาถึงความต้องการ ของนักท่องเที่ยว ที่จะส่งผลกระทบต่องานสถาปัตยกรรม โดยคำนึงถึงความพึงพอใจและเสริมสร้างแรงดึงดูดกับนักท่องเที่ยว
- 2.2.4 เพื่อศึกษาถึง การเลือกใช้วัสดุ พื้นผิว ที่เหมาะสมกับการใช้สอยของอาคาร
- 2.2.5 เพื่อศึกษาถึงโครงสร้าง งานระบบที่จำเป็นและสอดคล้องกับประเภทอาคาร

### 1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

- 3.1 ได้ศึกษารายละเอียดของโครงการสำหรับการออกแบบศูนย์ศึกษาและวิจัย โดยวิเคราะห์จากจำนวนผู้ใช้โครงการ พฤติกรรมการใช้สอย และขนาดพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสม
- 3.2 ได้ศึกษาถึงการออกแบบสถาปัตยกรรมที่สอดคล้อง และกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมรวมทั้งกฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง
- 3.3 ได้ศึกษาการออกแบบ โครงสร้างและระบบอาคารที่เกี่ยวข้อง ให้มีความเหมาะสมกับประเภทของโครงการในแต่ละส่วนของ โครงการ
- 3.4 ได้ศึกษาความเหมาะสมของที่ตั้งโครงการ ที่สามารถรองรับและส่งเสริมให้เกิดการใช้โครงการได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 3.5 ได้ศึกษาถึงการแก้ปัญหา และขั้นตอนของการแก้ปัญหา เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบให้เกิดประโยชน์
- 3.6 ได้ศึกษาและวิเคราะห์ถึงอาคารประเภทเดียวกันเพื่อนำเอาข้อมูลที่ได้มา รวมถึงรายละเอียดต่าง ๆ และข้อดีข้อเสีย มาพิจารณาในการออกแบบ
- 3.7 ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการ รวมทั้งรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมให้เกิดประสิทธิภาพ
- 3.8 ได้ศึกษาถึงอิทธิพลต่าง ๆ ที่มีผลต่ออาคาร เช่น งานระบบอาคาร ลักษณะทางกายภาพของที่ตั้ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

- 4.1 ศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ที่มาใช้โครงการ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาจำนวนผู้ใช้และนำมาหาขนาดขององค์ประกอบของโครงการ
- 4.2 ศึกษาวิเคราะห์หาที่ตั้งที่เหมาะสมกับโครงการ โดยการคำนึงถึง
  - 4.2.1 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับพื้นที่ทำการทดลอง ศึกษาและวิจัยการเกษตร
  - 4.2.2 สภาพแวดล้อมทางกายภาพของที่ตั้ง
  - 4.2.3 ลักษณะการใช้ที่ดินและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อโครงการ
  - 4.2.4 การคมนาคมและการเข้าถึงโครงการ
  - 4.2.5 ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ
- 4.3 ศึกษาและวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบของโครงการ รวมถึงรายละเอียดปลีกย่อย
- 4.4 ศึกษาถึงลักษณะการออกแบบสถาปัตยกรรมให้มีความเหมาะสมกับผู้ใช้โครงการ และลักษณะของโครงการ
- 4.5 ศึกษาอิทธิพลต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบอาคาร
- 4.6 ศึกษาระบบโครงสร้างที่มีความเหมาะสมกับส่วนต่างๆ ของโครงการ
- 4.7 ศึกษางานระบบที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการ
- 4.8 ข้อกำหนดและเทศบัญญัติที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการ
- 4.9 อิทธิพลต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบ
- 4.10 ศึกษาและวิเคราะห์ถึงกรณีศึกษาที่คล้ายคลึงกับโครงการ รวมทั้งวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 รายละเอียดโครงการ

โครงการศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง มีโครงสร้างการบริหารงานแบ่งออกเป็น 4 ฝ่าย

### 1. ฝ่ายบริหารและธุรการ (Administration Department)

- 1.1 ผู้บริหาร
- 1.2 แผนกธุรการและประสานงาน
- 1.3 แผนกการเงิน-การบัญชี
- 1.4 แผนกงานทะเบียน
- 1.5 แผนกงานพัสดุภัณฑ์

### 2. ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ (Research and Laboratory Department)

- 2.1 แผนกสำนักงาน
- 2.2 แผนกวิจัยและปฏิบัติการ

### 3. ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่ (Extension and Information Department)

- 3.1 แผนกธุรการและสำนักงาน
- 3.2 แผนกห้องสมุด
- 3.3 แผนกจัดแสดง
- 3.4 ส่วนฝึกอบรมและบริการความรู้ทางวิชาการเกษตร
- 3.5 ส่วนบ้านพักนักท่องเที่ยวนและส่วนดูแลบ้านพัก

### 4. ฝ่ายเทคนิคและบริการ (Technical and Service Department)

- 4.1 แผนกบริการด้านเทคนิค
- 4.2 แผนกบริการสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 องค์ประกอบโครงการ

โครงการศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง สามารถสรุปองค์ประกอบได้ดังต่อไปนี้

### 6.1 องค์ประกอบหลัก

- 6.1.1 ส่วนวิจัยและปฏิบัติการ
- 6.1.2 ห้องสมุด
- 6.1.3 ห้องอบรมสัมมนา

### 6.2 องค์ประกอบรอง

- 6.2.1 ส่วนสำนักงานบริหารและธุรการ
- 6.2.2 ส่วนบ้านพักนักท่องเที่ยวและส่วนดูแลบ้านพัก
- 6.2.3 ส่วนจัดแสดง และให้ความรู้ทางการเกษตร
- 6.2.4 ส่วนเทคนิค

### 6.3 องค์ประกอบเสริม

- 6.3.1 ร้านจำหน่ายของที่ระลึก
- 6.3.2 โรงอาหาร
- 6.3.3 ส่วนบริการสาธารณะ
- 6.3.4 ที่จอดรถ

## 1.7 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

### - ข้อมูลปฐมภูมิ

- 1) จากการสัมภาษณ์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการ และองค์ต่างๆ
- 2) จากการออกหาข้อมูลสำรวจ และสอบถามเกี่ยวกับสภาพที่ตั้ง โครงการด้วยตนเอง

### - ข้อมูลทุติยภูมิ

- 1) ข้อมูลที่นำมาอ้างอิงและศึกษารายละเอียดของโครงการทางด้านพื้นที่ใช้สอย
- 2) กรณีศึกษาของอาคารประเภทเดียวกัน จากเอกสารข้อมูล ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ข้อมูลที่มีการเก็บเป็นสถิติไว้โดยหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น
- 4) ข้อมูลทางกายภาพเกี่ยวกับการเกษตร
- 5) มาตรฐาน กฎ ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

#### - แหล่งข้อมูล

- 1) กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร
- 2) สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ตามแนวพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว คอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่
- 3) ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร
- 4) สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 5) กลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ส่วนส่งเสริมวิสาหกิจเกษตร-ชุมชน สำนักพัฒนาเกษตรกรรม กรมส่งเสริมการเกษตร
- 6) กลุ่มบริหารศูนย์ท่องเที่ยวเชิงเกษตร  
กลุ่มบริหาร โครงการท่องเที่ยวเชิงเกษตร สำนักงานเลขานุการกรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- 7) ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การกำหนดที่ตั้งและรายละเอียดทางกายภาพของที่ตั้ง

#### 2.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งระดับประเทศ

จากนโยบายของกรมวิชาการเกษตรที่มีความประสงค์จัดตั้งศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นตามชุมชน เพื่อลดปัญหาทางการเกษตรที่เกิดขึ้น และเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรให้สามารถผลิตทรัพยากรได้สูงขึ้น และเพื่อการกระจายคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้เท่าเทียมกันทั่วทั้งประเทศ ดังนั้นการพัฒนาศูนย์บริการวิชาการที่มีอยู่เดิมให้เป็นศูนย์วิจัยทางการเกษตรที่มีศักยภาพและครบวงจรขึ้น โดยมีความเหมาะสมกับลักษณะพืชพันธุ์ที่มีลักษณะเฉพาะมากขึ้น โดยคัดเลือกจากศูนย์ที่มีอยู่เดิม มาพัฒนาเป็นโครงการนำร่อง ประจำในแต่ละภูมิภาค

โดยศูนย์แต่ละแห่งที่นำมาคัดเลือก จากกว่า 100 แห่งทั่วทั้งประเทศ มีทั้งหมด 17 ศูนย์ ที่มีศักยภาพพอที่จะพัฒนาเป็นศูนย์วิจัยการเกษตรประจำภูมิภาคได้ โดยมีลักษณะพืชพันธุ์ผลผลิตที่มีลักษณะเฉพาะ มีกิจกรรมทางการเกษตรที่น่าสนใจ เหมาะกับลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศบริเวณนั้น เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว ที่บุคคลทั่วไปสามารถเข้าไปศึกษา เยี่ยมชมได้ ซึ่งได้แก่

#### ภาคเหนือ

1. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง จังหวัดเชียงใหม่(ขุนวาง)
2. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ส่วนแยกพืชสวนแม่จอนหลวง
3. ศูนย์วิจัยพืชสวน จังหวัดเชียงราย
4. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช และปัจจัยการผลิต จังหวัดเชียงราย2 (วาวิ)
5. สวนวิจัยพืชสวน จังหวัดแพร่
6. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช และปัจจัยการผลิต จังหวัดตาก (คอบมูเซอ)
7. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช และปัจจัยการผลิต จังหวัดเพชรบูรณ์2 (เงาค้อ)
8. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช และปัจจัยการผลิต จังหวัดเชียงใหม่ 2

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. ศูนย์วิจัยพืชสวน จังหวัดหนองคาย
2. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช และปัจจัยการผลิตเลย2 (ภูเรือ) จังหวัดเลย
3. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช และปัจจัยการผลิต จังหวัดสุรินทร์

ภาคกลาง

1. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช และปัจจัยการผลิต จังหวัดเพชรบุรี

ภาคตะวันออก

1. ศูนย์วิจัยพืชสวน จังหวัดจันทบุรี

ภาคใต้

1. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช และปัจจัยการผลิต จังหวัดกระบี่
2. ศูนย์วิจัยพืชสวน จังหวัดชุมพร
3. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช และปัจจัยการผลิต จังหวัดภูเก็ต
4. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

## 2.2 การพิจารณาเลือกพัฒนาศูนย์บริการฯของกรมวิชาการเกษตรเป็นศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตร

สิ่งสำคัญและเหมาะสมที่จะใช้เป็นเกณฑ์ ในการคัดเลือกพัฒนาศูนย์ฯของกรมวิชาการเกษตรเดิม เพื่อจัดตั้งเป็นศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตร ซึ่งจะเป็นโครงการนำร่องประจำภูมิภาค มีดังนี้

- 1). ศูนย์บริการฯนั้นๆต้องตั้งในแหล่งที่มีผลผลิตที่เฉพาะตัว อีกทั้งผลผลิตนั้นยังเป็นที่ต้องการของตลาด เพราะการจัดตั้งโครงการศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรนี้ จะเป็นประโยชน์กับเกษตรกรในพื้นที่ ที่ทำการผลิตพืชพันธุ์เหล่านั้น และในที่สุดจะส่งผลให้ประเทศมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและเป็นที่ต้องการของตลาดด้วย
- 2). ต้องเป็นแหล่งที่มีนักท่องเที่ยวหรือผู้ที่สนใจเดินทางเข้าไปมาก ซึ่งจะมีผลทางอ้อมในการเผยแพร่และส่งเสริมวิชาการเกษตร จุดประสงค์ของโครงการ และเป็นการกระจายรายได้สู่ชาวบ้านในพื้นที่

สำหรับศูนย์ท่องเที่ยวของกรมวิชาการเกษตรที่มีนักท่องเที่ยวเข้าเยี่ยมชมมากที่สุด<sup>1</sup>  
4 ลำดับแรก ในแต่ละภูมิภาค ได้แก่

ตารางที่ 2.1 แสดงศูนย์บริการวิชาการ/ศูนย์วิจัยฯ ในแต่ละภูมิภาค

ภูมิภาค	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคตะวันออก	ภาคใต้
ชื่อศูนย์ฯ	ศูนย์บริการฯ เพชรบูรณ์ <sup>2</sup> (เขาค้อ)	ศูนย์บริการ วิชาการด้าน พืชและ ปัจจัยการ ผลิต จังหวัด เพชรบุรี	ศูนย์บริการวิชาการ ด้านพืชและปัจจัย การผลิต จังหวัดเลย (ภูเรือ)	ศูนย์วิจัยพืช สวน จันทบุรี	ศูนย์บริการ วิชาการด้าน พืชและ ปัจจัยการ ผลิต จังหวัด ภูเก็ต
ผลผลิตที่สำคัญ	- ไลควอท - อะโวคาโด - ลิ้นจี่ - ลำไย - พลับ - กาแฟ - มะคาเดเมีย - เมียนัท	- สับปะรด - ไม้ดอกไม้ ประดับ - สมุนไพร - ไม้หอม	- พืชผักเมืองหนาว - พันธุ์แอปเปิล - พันธุ์ท้อ - พันธุ์พลัม - สตรอเบอร์รี่ - พันธุ์องุ่นสำหรับทำ ไวน์ - มะคาเดเมีย - ไม้ดอกไม้ประดับ เมืองหนาว	- ทุเรียน - พืชไร่ - หอม - ลางสาด - เงาะ - กัญชง และเฟิร์น	- ยางพารา - สมุนไพร - กัญชง และ - สับปะรด
ปริมาณ นักท่องเที่ยวที่ เข้าชม	13,886 ราย	1,102 ราย	23,488 ราย	15,840 ราย	5,528 ราย

<sup>1</sup> รายงานผลการดำเนินงานศูนย์ท่องเที่ยวเชิงเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2548 โดยกลุ่มบริหารโครงการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

71355

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ข้อมูลเบื้องต้น

### 1). ภาคเหนือ

ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตเพชรบูรณ์ 2 (สถานีทดลองเกษตรที่สูง เขาค้อ) ลักษณะภูมิอากาศหนาว ด้วยอุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียสในฤดูหนาว และ 15-17 องศาเซลเซียส ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน พืชพันธุ์ที่พบ ได้แก่



- แปลงไม้หอม และ ไม้ดอก ไม้ประดับ  
ด้วยพื้นที่กว่า 3 ไร่ ได้จัดสรรแปลงขนาดใหญ่ไว้ปลูกไม้หอม เช่น กระณิการ์ จำปี ลีลาวดี ประยงค์ ฯลฯ

ภาพที่ 2.1 ทางเข้าสู่ศูนย์เพชรบูรณ์ 2 (เขาค้อ)



- แปลงมะคาเดเมียหน้ท และแปลงกาแฟ  
พื้นที่ประมาณ 10 ไร่สำหรับปลูกมะคาเดเมียหน้ท และ 20 ไร่สำหรับปลูกกาแฟ

ภาพที่ 2.2 ผลผลิตของทางศูนย์ฯ



- แปลงผักปลอดสารพิษ  
โรงเรือนสำหรับปลูกผักปลอดสารพิษบนเนื้อที่กว่า 5 ไร่

ภาพที่ 2.3 แปลงผักปลอดสารพิษ



ภาพที่ 2.4 กิจกรรมการเกษตรภายในศูนย์ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2). ภาคกลาง

## ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต จังหวัดเพชรบุรี



ภาพที่ 2.5 ทางเข้าสู่ศูนย์ฯ เพชรบุรี



ภาพที่ 2.6 สวนสุขภาพ



ภาพที่ 2.7 สมุนไพรภายในศูนย์



ภาพที่ 2.8 แปลงทดลองเกษตรภายในศูนย์

## - สวนสุขภาพ

พื้นที่ประมาณ 9 ไร่ จัดตั้งเป็นสวนไม้ดอกไม้ประดับ  
นานาชนิด บนเนินสลับพื้นราบ พร้อมตกแต่งซุ้มสำหรับ  
พักผ่อน

## - สวนสมุนไพร

สมุนไพรพื้นบ้านและสมุนไพรหายาก อาทิ หนุมาน  
ประสานกาย ฟ้าทะลาย โจร หล้าหนวดแมว กระชายดำ  
รางจืด

## - แปลงวิจัยพืชผล

พืชผลที่วิจัยในศูนย์เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่  
สับปะรด มะม่วง มะกอก มะเฟือง มะพร้าว น้ำหอม ปลูก  
หมุนเวียนตลอดฤดูกาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3). ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต เลข2(ภูเรือ)



ภาพที่ 2.9 แปลงพืชเมืองหนาวภายในศูนย์ฯ



จังหวัดเลยมีชื่อเสียงในฐานะ เมืองที่หนาวที่สุดในประเทศไทย ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตเลข2 (ภูเรือ) มีพืชพันธุ์ที่น่าสนใจ ดังนี้

- แปลงไม้ดอกเมืองหนาว กุหลาบ แพนซี่ คาร์เนชั่น ฟอ์เก็ตมีน็อต พิทูเนีย คະหน้าไบหยัก
- แปลงรวบรวมไม้เมืองหนาว ซัลเวีย แอปเปิ้ล ท้อ สาลี่ พลัม คริสมาสต์
- แปลงสตอเบอร์รี่
- โรงเรือนเพาะชำไม้กระดาง

ภาพที่ 2.10 แปลงกุหลาบ



ภาพที่ 2.11 แปลงเพาะต้นกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

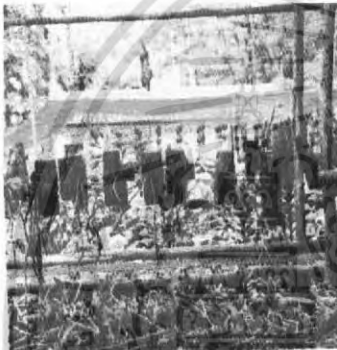
#### 4). ภาคตะวันออก



ภาพที่ 2.12 ทางเข้าสู่ศูนย์ฯ จันทบุรี

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

จันทบุรี มีชื่อเสียงด้านผลไม้เมืองร้อน พืชพันธุ์ในศูนย์นี้ จึงประกอบไปด้วย



ภาพที่ 2.13 สวนพรรณไม้หอม

- สวนพรรณไม้หอม

สวนพรรณไม้หอมแบ่งเป็นยุคสมัยตามช่วง

ประวัติศาสตร์ ตั้งแต่สมัยสุโขทัย

เช่น ต้นอิน จัน พุดจิบ ทับทิมขาว

สมัยอยุธยา เช่น เจตมูลเพลิงแดง เจตมูลเพลิงขาว

กระชาย พริกไทย ขมิ้น สายหยุด นมแมว



ภาพที่ 2.14 แปลงผลไม้เมืองร้อน

- แปลงรวบรวมพันธุ์ทุเรียนทั้งพันธุ์ไทยและต่างประเทศ เกือบ 100สายพันธุ์ เช่น หมอนทอง ก้านยาว ชะนี กระดุม บอร์เนียว สุมาตรา และพันธุ์ฟิลิปปินส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.15 เฟิร์น

- เรือนเพาะชำกล้วยไม้และรวบรวมพันธุ์เฟิร์น  
เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้พื้นเมือง และพันธุ์เฟิร์น  
ท้องถิ่น นานาชนิด เช่น เฟิร์นลูกไก่เฟิร์นกิบแรด เฟิร์น  
นาคราช รวมถึงกล้วยไม้ท้องถิ่นอย่างเหลืองจันทบูร

### 5). ภาคใต้

ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต จังหวัดภูเก็ต



ภาพที่ 2.16 พันธุ์ไม้หอม และสวนสมุนไพร

- สวนรวมพันธุ์ไม้หอมและพืชสมุนไพร

สวนแห่งนี้รวบรวมพันธุ์ไม้หอมไว้ 27 ชนิด เช่น การเวก  
กระดังงาไทย กฤษณา จำปี จันทน์หอม หิรัญญิการ์ เป็น  
ต้น ส่วนพืชสมุนไพรถึง 22 ชนิด เช่น กานพลู ยี่โถ อัญชัน  
ชุมเห็ดเทศ เป็นต้น

- สวนป่า

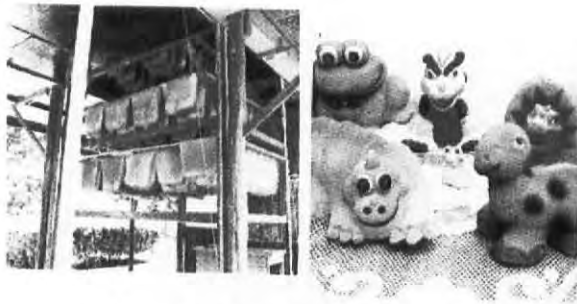
ร่มรื่นด้วยแมกไม้กว่า 200 ชนิด

เช่น ส้าน พลับพลา ทังหัน ต้นลูกเลือด กล้วยไม้ป่า  
หายาก เช่น เอื้องเงินหลวง เอื้องผึ้ง เอื้องช้างนาว  
เอื้องมัจฉานุกาเรการ่อน ในสวนยังเป็นแหล่งหากิน  
ของนก ทั้งนกเป็ดน้ำ นกเขาบ้าน นกขมิ้นข้าง นกบุก  
นกกระปูด



ภาพที่ 2.17 สวนป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.18 ยางพารา ผลิตภัณฑ์จากยางพารา

- แปลงยางพาราพันธุ์ราชสี  
และการผลิตยางครบวงจร  
ยางพาราบนพื้นที่ 40 ไร่ นอกจากนี้  
ยังมีสถิติขั้นตอนการกรีดยางจนถึง  
ขั้นตอนทางอุตสาหกรรม



ภาพที่ 2.19 แปลงรวบรวมพันธุ์

- แปลงรวบรวมพันธุ์สับปะรด  
สับปะรดพันธุ์ไทย เช่น สับปะรดภูเก็ต  
เพชรบุรี ๑ ฯลฯ

#### 2.4 เกณฑ์การคัดเลือกที่ตั้งโครงการศูนย์วิจัย แบบนาร่องประจำภูมิภาค

เกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งระดับภาค โครงการเพื่อพัฒนาโครงการนาร่อง ศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรเพื่อเป็นการวิจัยและการส่งเสริมการเกษตรที่สูงประจำภูมิภาค มีดังนี้

##### 1). เกณฑ์การคัดเลือกด้านการเป็นศูนย์วิจัย

เกณฑ์ที่ 1 ลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศที่เหมาะสม

เกณฑ์ที่ 2 มีความพร้อมในการขยายตัว

เกณฑ์ที่ 3 มีความเป็นศูนย์กลาง

เกณฑ์ที่ 4 มีความพร้อมด้านระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

##### 2). เกณฑ์การคัดเลือกด้านการเป็นศูนย์ส่งเสริมและเผยแพร่

เกณฑ์ที่ 1 สามารถเดินทาง เข้าถึงได้อย่างสะดวก

เกณฑ์ที่ 2 มีลักษณะภูมิทัศน์ที่สวยงาม ดึงดูดนักท่องเที่ยว

เกณฑ์ที่ 3 มีศักยภาพที่สามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางเกษตรได้

เกณฑ์ที่ 4 มีความพร้อมในการขยายตัวและสะดวกในการเผยแพร่ข้อมูล

โดยมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1). เกณฑ์การคัดเลือกด้านการเป็นศูนย์วิจัย

### เกณฑ์ที่ 1 ลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศที่เหมาะสม

ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ ต้องเอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืชพันธุ์ เช่น ไม่มีมลภาวะรบกวนดินอ่อนที่ทำการเพาะพันธุ์ สภาพลักษณะภูมิประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางพืชพันธุ์ และแหล่งน้ำ สภาพภูมิอากาศ มีอุณหภูมิเหมาะสม

### เกณฑ์ที่ 2 มีความพร้อมในการขยายตัว

ศูนย์วิจัยนั้นต้องสามารถขยายตัวต่อไปได้ในอนาคต รวมทั้งมีพื้นที่ในการทดลองการเกษตรที่เพียงพอ

### เกณฑ์ที่ 3 มีความเป็นศูนย์กลาง

ตำแหน่งที่ตั้งมีความเป็นศูนย์กลางกับพื้นที่ชุมชนเกษตรกรรม ที่มีความใกล้เคียงกัน เพื่อประโยชน์กับเกษตรกรในการรับบริการ ที่ตรงกับสภาพการเกษตรในพื้นที่

### เกณฑ์ที่ 4 มีความพร้อมด้านระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ศูนย์วิจัยมีความจำเป็นที่ต้องใช้ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่พร้อม เพื่อกำเนินงานที่สะดวกยิ่งขึ้น

## 2). เกณฑ์การคัดเลือกด้านการเป็นศูนย์ส่งเสริมและเผยแพร่

### เกณฑ์ที่ 1 สามารถเดินทาง เข้าถึงได้อย่างสะดวก

การเข้าถึงง่าย มีเส้นทางที่สะดวก

### เกณฑ์ที่ 2 มีลักษณะภูมิทัศน์ที่สวยงาม

ทัศนียภาพที่สวยงาม ส่งผลทางอ้อมในการดึงดูดนักท่องเที่ยว ให้เข้ามาเยี่ยมชมมากขึ้น

### เกณฑ์ที่ 3 มีศักยภาพที่สามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางเกษตรได้

มีลักษณะภูมิประเทศที่สวยงาม ดึงดูดนักท่องเที่ยว และอยู่ไม่ไกลจากสถานที่ท่องเที่ยวใกล้เคียง อีกทั้งลักษณะภูมิอากาศที่สบาย เหมาะแก่การพักผ่อนหย่อนใจ และพักตากอากาศ นอกจากนี้ยังต้องนำสถิติการท่องเที่ยวสถานที่นั้นๆ ในอดีตมาพิจารณาด้วย

### เกณฑ์ที่ 4 มีความพร้อมในการขยายตัวและสะดวกในการเผยแพร่ข้อมูล

เพื่อความสะดวกในการเผยแพร่ผลงานการวิจัยสู่ประชาชนที่ทำการเกษตรประเภทเดียวกับศูนย์ฯ และสะดวกต่อการติดต่อประสานงาน การเข้าถึงของประชาชน

ศูนย์ฯ ที่นำมาพิจารณา ให้เป็นศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรระดับภูมิภาค ได้แก่ ศูนย์ฯ บริการทั้ง 5 ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

ตารางที่ 2.2 แสดงตารางคัดเลือกที่ตั้งโครงการศูนย์วิจัย แบบนำร่องประจำภูมิภาค

เกณฑ์ในการพิจารณา	ค่าน้ำหนัก	ภาคเหนือ (เขาค้อ)	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ภูเรือ)	ภาคกลาง (เพชรบุรี)	ภาคตะวันออก (จันทบุรี)	ภาคใต้ (ภูเก็ต)
<b>เกณฑ์ด้านศูนย์วิจัย</b>						
เกณฑ์ที่ 1	3	3	3	2	2	3
เกณฑ์ที่ 2	3	2	4	3	2	2
เกณฑ์ที่ 3	3	2	2	3	3	2
เกณฑ์ที่ 4	2	2	3	3	3	2
<b>เกณฑ์ด้านศูนย์ส่งเสริมฯ</b>						
เกณฑ์ที่ 1	3	4	4	3	3	2
เกณฑ์ที่ 2	3	3	4	2	2	3
เกณฑ์ที่ 3	2	3	4	3	2	3
เกณฑ์ที่ 4	2	3	3	3	3	2
<b>รวม</b>		<b>58</b>	<b>71</b>	<b>57</b>	<b>52</b>	<b>50</b>

การพิจารณาระดับความสำคัญ

- 4 มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 3 มีความเหมาะสมมาก
- 2 มีความเหมาะสมปานกลาง
- 1 มีความเหมาะสมน้อย

ดังนั้น ศูนย์ที่มีความเหมาะสมที่จะเป็นที่ตั้งโครงการ ศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรคือ ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต เลข 2 ภูเรือ (สถานีส่งเสริมการเกษตรที่สูงภูเรือ) โดยมีหน้าที่วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูงประจำภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## 2.5 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการ

### สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ ต. ปลาบ่า อ.ภูเรือ จ.เลย

สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ แหล่งศึกษาวิจัยและทดลองปลูกไม้ดอกไม้ประดับ ปลูกพืชผักผลไม้เมืองหนาวเพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าทดลอง พร้อมทั้งเผยแพร่ออกไปให้แก่เกษตรกร มาเป็นระยะเวลายาวนาน บนเนื้อที่ 5,000 ไร่ ของสถานีทดลองเกษตรที่สูงแห่งนี้ ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูง และมีสภาพอากาศที่หนาวเย็น จึงมีผู้ที่สนใจเข้าไปใช้บริการและเยี่ยมชม ทั้งนักเดินทางผู้สนใจในเรื่อง ราวของการเกษตรที่สูงและเกษตรกรในบริเวณนั้น



ภาพที่ 2.20 สภาพโดยทั่วไปสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ และกิจกรรม

#### (1) ประวัติความเป็นมา

เนื่องจากในพื้นที่ภาคอีสานนั้นมีจังหวัดเลยเพียงจังหวัดเดียวที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นและมีระดับความสูงเหมาะสมต่อการเกษตรบนที่สูง กรมวิชาการเกษตร จึงมีนโยบายจัดตั้งสถานีทดลองการเกษตรที่สูงขึ้นเพื่อทำการทดลองพันธุ์พืช ไม้ดอกไม้ประดับ ส่งเสริมให้แก่เกษตรกรทำการเพาะปลูก ในปี พ.ศ. 2529 ได้มีการสำรวจบริเวณยอดเขาภูครั้ง อำเภอภูเรือ พบว่ามีความสูงเหมาะสมสำหรับทดลองพันธุ์พืชเมืองหนาว จึงดำเนินการจัดตั้งเป็นสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือขึ้น

ผลงานของสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือที่ผ่านมา คือ การทดสอบพันธุ์ไม้ผลเมืองหนาวสำหรับปลูกในพื้นที่สูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งได้แก่ พันธุ์แอปเปิล พันธุ์ท้อสำหรับรับประทานสด และพันธุ์พลัม

นอกจากนี้สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือยังได้มีความพยายามที่จะทำการรวบรวมและศึกษาพันธุ์ท้องถิ่นสำหรับทำไวน์ รวมทั้งองุ่นสำหรับรับประทานสด เพื่อพัฒนาพันธุ์และส่งเสริมให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรในจังหวัดเลยทำการปลูกต่อไปอีกด้วย

ปัจจุบัน “สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ” มีพื้นที่ที่เปิดดำเนินการทั้งสิ้น 1,500 ไร่

## (2) การเดินทาง

สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ ตั้งอยู่ที่ ตำบลปลาบ่า อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย สามารถเดินทางได้โดย รถยนต์ส่วนตัว ได้ 2 เส้นทาง เส้นทางแรก จากกรุงเทพฯ ใช้ทางหลวงหมายเลข 1 ผ่านตัวเมืองสระบุรี ตรงเข้าทางหลวงหมายเลข 21 ผ่านจังหวัดเพชรบูรณ์ ตรงเข้าทางหลวงหมายเลข 203 ผ่านอำเภอหล่มสัก หล่มเก่า เข้าเขตจังหวัดเลยที่อำเภอคำน้อข้อย ผ่านอำเภอคำน้อข้อย เข้าเขตอำเภอภูเรือ ก่อนถึงอำเภอภูเรือ ประมาณ 7 กิโลเมตร (บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 57 - 58) คือแยกสามแยกกกโพธิ์ ขวามือเป็นเส้นทางเข้าสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ ตรงเข้าไปประมาณ 7 กิโลเมตร จะถึงแยก “บ. ปลาบ่า - หินสอ” ให้เลี้ยวขวาไปอีกประมาณ 16 กิโลเมตร สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ ทางด้านขวามือ รวมระยะทางทั้งสิ้น 487 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 7 - 8 ชั่วโมง

## (3) ภายในสถานีมีแปลงทดลองพืชเมืองหนาวหลากหลายชนิด

ผู้สนใจสามารถเข้าชม ศึกษาแปลงทดลองการเกษตรภายในสถานีฯ ได้ โดยบางจุดสามารถที่จะเดินเท้าได้ แต่บางจุดก็ควรใช้พาหนะ ซึ่งใช้ได้ทั้งรถเก๋ง รถขับเคลื่อนสี่ล้อ หรือจักรยาน โดยมีจุดที่น่าสนใจ ได้แก่

### - แปลงไม้ดอกเมืองหนาว

แปลงไม้ดอกเมืองหนาว ถือเป็น จุดเด่น ของสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ เนื่องจากที่ตั้งของสถานีฯ ที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลยนั้น เป็นจุดที่ปลูกไม้ดอกไม้ประดับเมืองหนาวได้มากมายหลายชนิด เทียบเท่ากับพื้นที่ทางภาคเหนือของประเทศ แต่ที่นี่มีความพิเศษกว่าตรงที่หนาวก่อนและหนาวยาวนานกว่าในภาคเหนือ นักท่องเที่ยวจึงสามารถเที่ยวชมความงามของไม้ดอกไม้ประดับเมืองหนาวที่นี้ได้ก่อนใคร และระยะเวลาในการบานของบรรดาไม้ดอกเหล่านี้ก็จะอยู่คงทนไปจนถึงราวเดือนมีนาคม

แปลงไม้ดอกไม้ประดับมีเนื้อที่ 3 ไร่ เริ่มต้นจากแปลงกุหลาบพันธุ์ก้านแข็งดอกใหญ่ หลากหลายสีส้ม ตั้งอยู่บนเนินเขา ลดหลั่นกันลงไปเป็นชั้นๆ มองเห็นทิวเขาที่โอบล้อมอยู่โดยรอบ ส่วนไม้ดอกเมืองหนาวอื่นๆ ได้แก่ แพนซี คาร์เนชั่น ฟอ์เก้ตมีนอทลิ้นมังกร หน้าแมว พิทูเนีย รวมถึงกระน้ำใบหยัก

### - พุ่มซัลเวียและแปลงรวบรวมไม้ผลเมืองหนาว

ซัลเวีย เป็นไม้ดอกเมืองหนาว มีดอกสีแดงเข้ม ตัดกับใบสีเขียว ปลูกได้ดีในสภาพอากาศ

เย็น พุ่มซักเวีย ที่นี้ปลูกอยู่บนเนินเขา แทรกอยู่ระหว่างแปลงไม้ผลเมืองหนาวหลากหลายชนิด ทั้งแอปเปิล ท้อ สาลี่ และพลัม ซึ่งเป็นพันธุ์ทดลองปลูกในพื้นที่สูงของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไม้ผลเหล่านี้ออกผล ซึ่งตรงกับช่วงราวเดือนมีนาคม - กรกฎาคม

#### - แปลงไม้กฤษณา

กฤษณา เป็นไม้สมุนไพร ที่มีกลิ่นหอม ส่วนของไม้กฤษณาที่มีกลิ่นหอมและนำมาใช้ทำยา คือ ส่วนที่เป็นเนื้อไม้ หรือแก่นไม้ ซึ่งความจริงแล้วเนื้อไม้ของกฤษณาที่แท้จะเป็นสีขาวนวลไม่มีกลิ่น แต่กลิ่นหอมของมันมาจากการที่เชื้อราเข้าไปเจริญในเนื้อไม้ ทำให้ไม้เป็นรา กลายเป็นสีเข้ม และส่งกลิ่นหอมระเหยออกมา ไม้กฤษณาจะเริ่มมีเชื้อราเมื่ออายุต้นมากกว่า 20 ปี และจะหอมสมบูรณ์ทั้งต้นเมื่ออายุราว 50 ปี การทำให้ไม้กฤษณาเกิดเป็นเชื้อราขึ้นนั้นก็ใช้วิธีเจาะรู ให้เกิดเป็นราเพื่อกระตุ้นกลิ่นหอม นักท่องเที่ยวสามารถชมวิธีการเจาะรู ไม้กฤษณาและทดลองดมกลิ่นหอมที่ระเหยออกมาจากต้นของมันได้ที่แปลงทดลองพันธุ์ไม้กฤษณาของสถานี ฯ

#### - สวนไม้หอมเฉลิมพระเกียรติ

สวนไม้หอม นี้จัดทำขึ้นเพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ฯ ในวโรกาสเจริญพระชนมพรรษาครบ 5 รอบ โดยได้ทำการรวบรวมพรรณไม้หอมทั้งหมด 25 ชนิด มาปลูกไว้ในที่เดียวกัน ได้แก่ สายน้ำผึ้ง แก้ว พุดสามสี ราตรี มะลิ พุดซ้อน ราชาวดี กระทิง มหาหงส์ นมแมว คัดเค้า บุษบาสำหรี พุดจิบ และกรรมนิการ์ นักท่องเที่ยวสามารถเดินชมและสำรวจความหอมที่แตกต่างกันของพรรณไม้แต่ละชนิดได้ที่สวนแห่งนี้ นอกจากนี้ติดกันกับสวน ไม้หอมยังมีแปลงอบเชย เครื่องเทศตัวสำคัญที่สถานีทำการทดลอง เพื่อทดสอบพันธุ์ ก่อนที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกต่อไป

#### - แปลงสตรอเบอร์รี่

สตรอเบอร์รี่ อุดมด้วยวิตามินซี กรดฟอลิก และเป็นแหล่งที่ให้เส้นใยอาหารเป็นอย่างดี ทุกวันนี้สตรอเบอร์รี่จึงพลิกบทบาทกลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญสำหรับเกษตรกร ในพื้นที่สูง สตรอเบอร์รี่ ผลไม้เมืองหนาวชนิดนี้ได้ปลูกในเมืองไทยราว 70 ปีมาแล้ว ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย แต่ในภายหลังได้มีการทดลองนำมาปลูกในพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย พบว่าสามารถขึ้นได้ดีเนื่องจากมีความสูงพอสมควร มีอากาศเย็นและลักษณะดินพอเหมาะ ทำให้ทุกวันนี้พื้นที่หลายๆ แห่งในอำเภอภูเรือ ได้มีการปลูกสตรอเบอร์รี่กันเป็นที่แพร่หลาย หากเดินทางมาที่นี้ในช่วงเดือนมกราคม - มีนาคม

#### - แปลงมะคาเดเมียและโรงอบมะคาเดเมีย

มะคาเดเมีย เป็นไม้ต้นสูงใหญ่ มีถิ่นกำเนิดในออสเตรเลีย ใบหนาทึบและแข็ง ดอกเป็นช่อยาว ประกอบด้วยดอกเล็กๆ สีขาวเต็มช่อ ห้อยระย้าเต็มต้น มีกลิ่นหอมมาก ในช่วงสิบปีที่ผ่านมา

กรมวิชาการเกษตรได้มีความพยายามที่จะทดสอบพันธุ์มะคาเดเมีย เพื่อทำการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากผลมะคาเดเมียนั้นตลาดมีความต้องการสูง มีราคาแพงมาก นิยมนำไปคั่วอบเกลือ หรือเป็นส่วนผสมในช็อกโกแลต ที่ผ่านมาประเทศไทยต้องนำเข้ามาโดยตลอด ผลมะคาเดเมีย มีลักษณะเป็นลูกกลมๆ ขนาดประมาณ 1 นิ้ว สีเขียว เมื่อทุบเปลือกออก เนื้อในจะมันหวาน นิยมนำไปคั่วอบเกลือเป็นอาหารว่าง นักท่องเที่ยวสามารถทดลองชิมมะคาเดเมียคั่วอบเกลือที่ทางสถานีได้ทดลองทำการอบเกลือ บรรจุใส่ถุงสำหรับให้แขกที่มาเยือนได้ชิม และสามารถซื้อเป็นของฝากได้ด้วย

#### (4) บ้านไร่ปลายฟ้า (โรงเรียนเพาะชำไม้กระถาง)

บ้านไร่ปลายฟ้า เป็นโรงเรียนเพาะชำไม้กระถางต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้สำหรับปลูกในห้องปรับอากาศ อย่าง คล็อกซีเนีย ฟีลิส ฟีทูนีอา ออฟริกานา ไวโอเลต ซึ่งพันธุ์ไม้พวกนี้ทางสถานี ฯ เพาะชำเพื่อสำหรับประดับตามสถานที่ต่างๆ รวมทั้งจำหน่ายให้แก่นักท่องเที่ยวที่สนใจอีกด้วย

นอกจากนี้ความเป็นไปได้ของการพัฒนาเป็นสถานที่ท่องเที่ยว ตามแผนงานของกรมส่งเสริมการเกษตร ร่วมมือกับการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ได้วางเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรไว้ เส้นทางภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ไว้ดังนี้



ภาพที่ 2.21 แสดงเส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรในเส้นทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยทท.

ซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์การจัดตั้งโครงการเรื่องการส่งเสริมเป็นสถานที่ท่องเที่ยวเชิงเกษตร และเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ดึงดูดกับผู้คนทั่วไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ป่าไม้ น้ำตก ทิวทัศน์ เหมาะที่จะจัดตั้งเป็นอุทยานแห่งชาติได้ กองอุทยานแห่งชาติ กรมป่าไม้ จึงได้มอบหมายเจ้าหน้าที่ไปทำการสำรวจหาข้อมูลเบื้องต้นของป่าภูเรือ ท้องที่อำเภอภูเรือและอำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย ปรากฏว่า ป่าแห่งนี้อยู่ในเขตป่าหมายเลข 23 ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2506 ให้รักษาไว้ให้เป็นป่าถาวรของชาติ

พื้นที่ป่าภูเรือประกอบด้วยทิวเขาสูง สลับซับซ้อนเรียงรายเป็นรูปต่างๆ สลับกับที่ราบเป็นบางส่วน สาเหตุที่ขนานนามว่า “ภูเรือ” เพราะมีภูเขาสูงหนึ่งมีชะง่อนผายื่นออกมาคล้ายลำเสาเสาใหญ่ และที่ราบบนยอดเขามีลักษณะคล้ายท้องเรือตลอดจนมีธรรมชาติและทิวทัศน์ที่สวยงาม เหมาะสมที่จะจัดตั้งเป็นอุทยานแห่งชาติ กองอุทยานแห่งชาติ กรมป่าไม้ ได้นำเสนอคณะกรรมการอุทยานแห่งชาติ ซึ่งมีมติในการประชุมเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2521 เห็นชอบให้กำหนดพื้นที่ป่าดังกล่าวเป็นอุทยานแห่งชาติ โดยได้มีพระราชกฤษฎีกากำหนดบริเวณที่ดินป่าภูเรือ ในท้องที่ตำบลอาฮี ตำบลท่าลี่ อำเภอท่าลี่ และตำบลลาดค่าง ตำบลหนองบัว ตำบลร่องจิก อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ให้เป็นอุทยานแห่งชาติ ซึ่งประกาศไว้ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 96 ตอนที่ 124 ลงวันที่ 26 กรกฎาคม 2522 นับเป็นอุทยานแห่งชาติลำดับที่ 16 ของประเทศ



ภาพที่ 2.23 แผนที่แสดง ตำแหน่งสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.2 ลักษณะภูมิประเทศ

อุทยานแห่งชาติภูเรือ มีลักษณะภูมิประเทศเป็นทิวเขาสูงสลับซับซ้อนประกอบด้วยเขาหินทรายเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้นเป็นหินแกรนิตสลับกันไป ลักษณะเช่นนี้จึงทำให้มีที่ราบสูงสลับกับ ยอดเขาสูงทั่วไป มียอดเขาสูงที่สุดคือ ยอดภูเรือ มีความสูงถึง 1,365 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ยังมียอดเขาที่สำคัญ คือ ยอดเขาภูสัน มีความสูง 1,035 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และยอดภู มีความสูง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ลักษณะเช่นนี้เองจึงเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญก่อให้เกิดลำธารหลายสาย เช่น ห้วยน้ำค่าน ห้วยบง ห้วยเกียงนา ห้วยทรายขาว ห้วยตัว และห้วยไผ่ ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของน้ำตกห้วยไผ่ที่สวยงามแห่งหนึ่ง

### 2.6.3 ลักษณะภูมิอากาศ

ด้วยอุทยานแห่งชาติภูเรืออยู่ที่จังหวัดเลย ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีอากาศหนาวเย็นที่สุดของประเทศไทย และอยู่บนยอดเขาสูง จึงทำให้มีอากาศเย็นตลอดปี โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาวจะหนาวเย็นมาก จนกระทั่งน้ำค้างบนยอดหญ้าจะแข็งตัวกลายเป็นเกล็ดน้ำแข็ง ซึ่งมีภาษาพื้นเมืองเรียกว่า “แม่คะนิง”

### 2.6.4 ลักษณะพืชพันธุ์

ภูเรือ มีสภาพป่าหลายชนิดปะปนกันอย่างสวยงาม ทั้งป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าดงดิบ ป่าสนเขา โดยเฉพาะยอดภูเรือ ประกอบด้วยป่าสนเขา สลับกับสวนหินธรรมชาติแซมด้วยพุ่มไม้เตี้ย สลับด้วยทุ่งหญ้าเป็นระยะ ไม้พื้นล่างที่พบโดยทั่วไป ได้แก่ กุหลาบป่า มอส เฟิน และกล้วยไม้ที่สวยงาม เช่น ม้าวิ่ง สามปอย ไอยเรศ เอื้องคำ เอื้องผึ้ง เอื้องเงิน ซึ่งขึ้นตามต้นไม้และโขดหิน กล้วยไม้เหล่านี้จะออกดอกบานสะพรั่งตลอดทั้งปี นอกจากนี้ ป่าภูเรือยังมีสัตว์ป่า ที่พบบ่อย เช่น หมู กวางป่า หมูป่า หมาไน ลิง พญากระรอกดำ ไก่ฟ้าพญาลอ ไก่ป่า และซุกซมไปด้วยกระต่ายป่า เต่าเตี้ย เต่าปูลูและนกชนิดต่างๆ ที่สวยงามอีกมากมาย โดยเฉพาะในฤดูหนาวจะอพยพมาจากประเทศจีนเป็นจำนวนมาก

### 2.6.5 อาณาเขต

อุทยานแห่งชาติภูเรือ มีพื้นที่ครอบคลุมอยู่ในท้องที่อำเภอท่าลี่และอำเภอภูเรือ จังหวัดเลย มีอาณาเขตทางด้านทิศเหนือติดกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว รูปพรรณสัณฐานของภูเรือมีรูปร่างลักษณะเหมือนเรือใหญ่บนยอดคอคอยสูง เป็นภูผาสีสนิมสะอูด หินบางก้อนมีลักษณะเหมือนถูกปั้นแต่งไว้ ชาวบ้านเรียกว่า กว้านสมอ โดยรอบๆ จะเห็นยอดคอยเป็นขุนเขาน้อยใหญ่ โกล่เตี้ยเป็นฝายขาวด้วยละอองน้ำ หมอกปกคลุมไว้ท่ามกลางป่าอันอุดมสมบูรณ์ มีเนื้อที่ประมาณ 121 ตารางกิโลเมตร หรือ 75,525 ไร่



- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 แปลงไม้คอกเมืองหนาว                     | 5 แปลงสตอร์เบอรี่         |
| 2 หุบเขาคีรี และแปลงรวบรวมน้ำผลไม้หนองบัว | 6 แปลงมะคาเดเมีย          |
| 3 แปลงไม้กฤษณา                            | 7 โรงอเนกประสงค์          |
| 4 สวนไม้หนมเฉลิมพระเกียรติ                | 8 โรงเรียนเพาะชำไม้กระถาง |

ภาพที่ 2.24 แผนที่แสดงบริเวณสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 การศึกษารายละเอียดที่ตั้งโครงการ (ภายในสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ)

ที่ตั้งโครงการ ศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง ตั้งอยู่ในบริเวณเขตสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ ดินบริเวณอาคารที่ทำการสถานีทดลองเกษตรเดิม ซึ่งบริเวณ ใกล้เคียงมีแปลงสาธิตและทดลองการเกษตร

### 2.7.1 ประวัติความเป็นมา

จังหวัดเลยตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นและระดับความสูงเหมาะสมต่อการเกษตรบนที่สูง ดังนั้นกรมวิชาการเกษตรจึงได้มอบหมายให้นางยคำ เกิง ชาลีจันทร์ หัวหน้าสำนักงานเกษตรที่สูงในขณะนั้น ทำการวางแผนก่อตั้งสถานีที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย และพบว่าบริเวณป่าเสื่อมโทรมของยอดภูครั้ง ตำบลปลาบ่า อำเภอภูเรือ มีความเหมาะสมต่อการเกษตรที่สูง เนื่องจากสามารถขยายพื้นที่ของสถานีได้ 4,000-5,000 ไร่ และมีแหล่งน้ำพอเพียงสำหรับการบุกเบิกก่อตั้งสถานี

13 มิถุนายน 2529 นายวิจรรย์ รัตนา หัวหน้าสถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง จ.เชียงใหม่ ได้เริ่มบุกเบิกพื้นที่เพื่อจัดตั้งเป็นสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ

ปี 2532 ได้จัดตั้งสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ โดยได้ดำเนินงานวิจัยพืชสวนงานผลิตพันธุ์พืช งานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชสวน และงานโครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่สูงภูขัด ภูเมียง ภูสอยดาว กองทัพอากาศที่ 2

ปี 2538 ได้ย้ายที่ทำการเดิมซึ่งมีสภาพทรุดโทรมมากก่อสร้างเป็นอาคารถาวร โดยมีพิธีเปิดอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2538

### 2.7.2 สภาพพื้นที่และลักษณะทั่วไป

#### 2.7.2.1 สภาพที่ตั้ง

สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ ตั้งอยู่ในพื้นที่หมู่บ้านหินสอ (หมู่ที่ 6) ตำบลปลาบ่า อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย

- ห่างจากอำเภอภูเรือ 32 กิโลเมตร
- ห่างจากอำเภอด่านซ้าย 30 กิโลเมตร
- ห่างจากกรุงเทพมหานคร 487 กิโลเมตร

(เส้นทางจากกรุงเทพมหานคร > เพชรบูรณ์ > ด่านซ้าย > สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ)

#### 2.7.2.2 อาณาเขตติดต่อ

- ทิศเหนือ ติดต่อกับพื้นที่ป่าภูเปี้ยว ภูชี้แก้ว ภูเรือ
- ทิศใต้ ติดต่อกับหมู่บ้านหินสอ
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับเขตอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับพื้นที่ภูแปก

## 2.7.2.3 อาณาเขตพื้นที่

พื้นที่ทั้งหมดมีประมาณ 3,675 ไร่

พื้นที่เปิดดำเนินการแล้วประมาณ 1,850 ไร่ แบ่งเป็น

- พื้นที่ปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น รวม 575 ไร่

มะกอกน้ำมัน	15 ไร่	มะไฟป่า	10 ไร่
มะคาเดเมีย	340 ไร่	มะขามเปรี้ยว	4 ไร่
องุ่น	4 ไร่	เกาลัดจีน	25 ไร่
ลิ้นจี่	40 ไร่	ขนุน	4 ไร่
ส้มโอ	22 ไร่	พลัม	2 ไร่
สตรอเบอรี่	5 ไร่	ท้อ	2 ไร่
เนคทารีน	2 ไร่	พลับพลาด	8 ไร่
บ๊วย	4 ไร่	แพสชันฟรุต	3 ไร่
กาแฟ	20 ไร่		

- แปลงอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

ลิ้นจี่	22 ไร่
กาน้ำ	5 ไร่
แปะก๊วย	1 ไร่
เกาลัดจีน	2 ไร่

- แปลงไม้

ไม้หกวาน	3 ไร่
ไม้บงหวาน	4 ไร่
ไม้ตง	10 ไร่

- แปลงไม้หอมและพืชสมุนไพร 15 ไร่
- พื้นที่ปลูกผักรวม 50 ไร่
- พื้นที่ปลูกไม้ดอกไม้ประดับรวม 30 ไร่
- ฝายกักเก็บน้ำ 25 ไร่
- พื้นที่บุกเบิกการดำเนินการ 1,173 ไร่

## 2.7.2.4 อาณาเขตพื้นที่

เขตพื้นที่รับผิดชอบในการดำเนินงาน ได้แก่ จังหวัดเลยและจังหวัดชัยภูมิ

## 2.7.2.5 สภาพภูมิประเทศ

เป็นภูเขา สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 900-1,000 เมตร ความลาดชัน 10-40%

ลักษณะดิน เนื้อดินเป็นดินร่วนปนเหนียว จนถึงดินร่วนปนทราย หน้าดินลึกประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10-30 เซนติเมตร ดินเป็นกรด ค่าPh ประมาณ 4.0-4.5 เซนติเมตร ชุดดินเป็น

LOEI SERIES ( ORDER Alfisols )

#### 2.7.2.6 สภาพภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝน

มีอากาศค่อนข้างหนาวเย็นและมีหมอกปกคลุม โดยเฉพาะในฤดูหนาวจะมีอากาศหนาวจัด ในบางปีมีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง (ในช่วงปี 2539-2544 อุณหภูมิต่ำสุดถึง -3.2 องศาเซลเซียส เมื่อวันที่ 25-28 ธันวาคม 2542 ) ทำให้เกิดน้ำค้างแข็งหรือที่เรียกเป็นภาษาพื้นบ้าน แม่กะนึ่ง อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 15.13 องศาเซลเซียส (ปี 2539-2544) อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27.37 องศาเซลเซียส (ปี 2539-2544 ) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรวม 1,808 มิลลิเมตรต่อปี ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 89.36(%PH)

#### 2.7.2.7 แหล่งน้ำใช้

1. ห้วยข้าวมัน ซึ่งมีแหล่งกำเนิดจากเขตอนุรักษณ์พันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงมีน้ำไหลตลอดปี มีฝายกักเก็บน้ำปริมาตรบรรจุ 100,000 ลูกบาศก์เมตร
2. ฝายกักเก็บน้ำภายในสถานีฯ มีปริมาตรบรรจุ 45,000 ลูกบาศก์เมตร
3. ฝายประชาอาสา มีปริมาตรบรรจุ 5,000 ลูกบาศก์เมตร
4. อ่างเก็บน้ำ

#### 2.7.3 หน้าที่ความรับผิดชอบ

##### 2.7.3.1 การศึกษาค้นคว้า

- พืชสวนเศรษฐกิจที่เป็นพืชกำหนดของสถานีฯ
- พืชสวนที่มีศักยภาพในท้องถิ่น
- ในด้านการปรับปรุงพันธุ์ เขตกรรมที่เหมาะสมกับสภาพนิเวศน์เกษตร

##### 2.7.3.2 ผลิตพันธุ์และเมล็ดพันธุ์พืชสวนพันธุ์ดี

เพื่อตอบสนองความต้องการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและเกษตรกรตามนโยบายของศูนย์วิจัยพืชสวน สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

##### 2.7.3.3 ร่วมปฏิบัติงานและประสานงานวิชาการเกษตรกับสถานีฯ ศูนย์ฯ กอง/สถาบัน

หรือหน่วยงานอื่นๆ ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และจังหวัดเลย

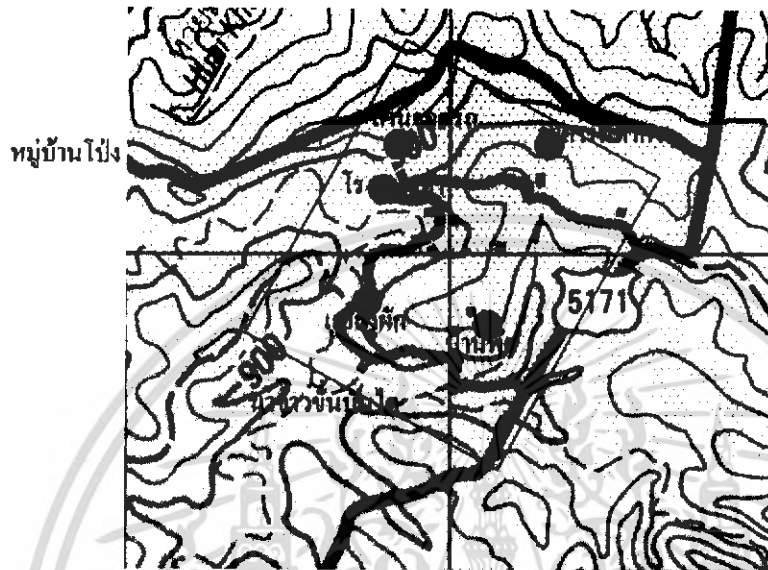
##### 2.7.3.4 ถ่ายทอด ฝึกอบรม วิชาการเกษตร ให้เกษตรกร เจ้าหน้าที่หน่วยงานสังกัด

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และนักศึกษาจากสถาบันต่างๆ

##### 2.7.3.5 เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร( Agro Tourism ) ร่วมกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

#### 2.7.4 สภาพทางธรณีวิทยา

ที่ดินบริเวณศูนย์วิจัยตั้งอยู่บนส่วนหนึ่งของของภูแฝก บนเชิงภู ซึ่งมีสภาพเป็นคอนทิวร์ แต่ตัวอาคารวิจัยตั้งบนสภาพค่อนข้างเป็นที่ราบ โดยมีความลาดชันต่ำ และพื้นที่รอบๆจะเป็นแปลงพืชบนคอนทิวร์ ยกเว้นส่วนที่พักจะมีความลาดชันสูงกว่า



ภาพที่ 2.26 ขอบเขตของสถานี  
ทดลองเกษตรที่สูง ภูเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.27 ถนนหน้ที่ต้งโครงการ

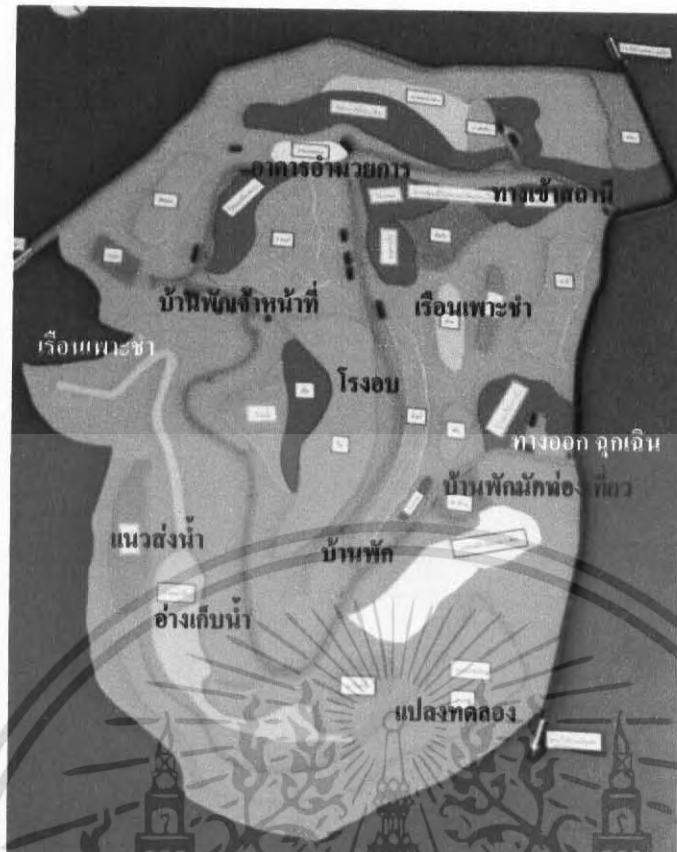


ภาพที่ 2.28 สภาพพื้นที่ของที่ต้งโครงการ



ภาพที่ 2.29 พื้นที่บริเวณรอบๆ ที่ต้งสถานึทคลองเกษตรที่ตุงกูเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.30 ผังการจัดสรรพื้นที่ภายในสถานีทดลองเกษตรที่สูงเรื่อ



ภาพที่ 2.31 หุ่นจำลองพื้นที่ในสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.5 การเข้าถึงโครงการ

สามารถเลือกใช้เส้นทางได้ 2 เส้นทาง เส้นทางแรก จากกรุงเทพฯ ใช้ทางหลวงหมายเลข 1 ผ่านตัวเมืองสระบุรี ตรงเข้าทางหลวงหมายเลข 21 ผ่านจังหวัดเพชรบูรณ์ ตรงเข้าทางหลวงหมายเลข 203 ผ่านอำเภอหล่มสัก หล่มเก่า เข้าเขตจังหวัดเลยที่อำเภอด่านซ้าย ผ่านอำเภอด่านซ้าย เข้าเขตอำเภอภูเรือ ก่อนถึงอำเภอภูเรือ ประมาณ 7 กิโลเมตร (บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 57 - 58 ) เป็น มีแยกสามแยกกอกโพธิ์ ทางด้านขวาเป็นทางเข้าสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ ตรงเข้าไป ประมาณ 7 กิโลเมตร จะถึงแยก "บ. ปลาบ่า - หินสอ" เลี้ยวขวาไปอีกประมาณ 16 กิโลเมตร สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ ตั้งอยู่ด้านขวามือ รวมระยะทางทั้งสิ้น 487 กม.

ใช้เวลาเดินทางประมาณ 7 - 8 ชั่วโมง

### 2.7.6 สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป

เป็นพื้นที่ของกรมวิชาการเกษตร ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นและมีระดับความสูงเหมาะสมต่อการเกษตรบนที่สูง เพื่อทำการทดลองพันธุ์พืช ไม้ดอกเมืองหนาว สำหรับส่งเสริมให้แก่เกษตรกรทำการเพาะปลูก มีลักษณะภูมิประเทศเป็นทิวเขาสูงสลับซับซ้อนประกอบด้วย เขาหินทรายเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้นเป็นหินแกรนิตสลับกันไป ลักษณะเช่นนี้จึงทำให้มีที่ราบสูง สลับกับ ยอดเขาสูงทั่วไป มียอดเขาสูงที่สุดคือ ยอดภูเรือ มีความสูงถึง 1,365 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ยังมียอดเขาที่สำคัญ คือ ยอดเขาภูตัน มีความสูง 1,035 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และยอดภู มีความสูง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ลักษณะเช่นนี้เองจึงเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญก่อให้เกิดลำธารหลายสาย เช่น ห้วยน้ำค่าน ห้วยบง ห้วยเกียงนา ห้วยทรายขาว ห้วยคิ้ว และห้วยไผ่ ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของน้ำตกห้วยไผ่ที่สวยงามแห่งหนึ่ง ปัจจุบัน "สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ" มีพื้นที่ที่เปิดดำเนินการทั้งสิ้น 1,500 ไร่

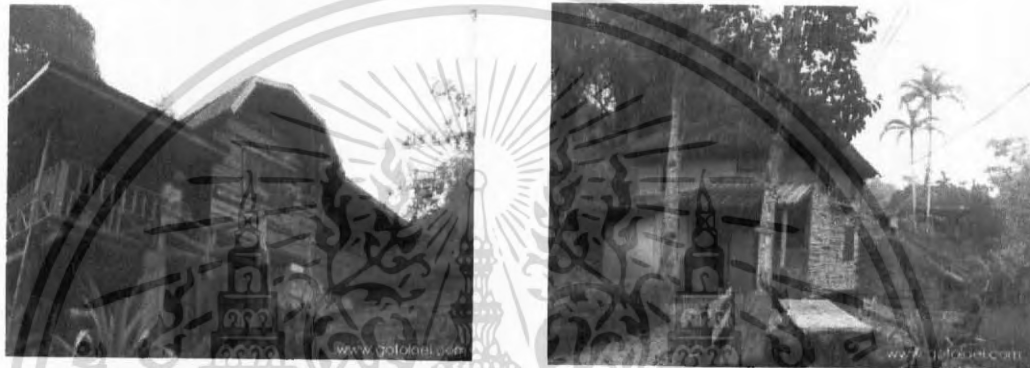


ภาพที่ 2.32 รูปอาคารอำนวยการสถานีทดลองเกษตรที่สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.33 สภาพเรือนเพาะชำและแปลงทดลองเกษตร



ภาพที่ 2.34 บ้านพักที่มีอยู่เดิม เพียง 2 หลัง เปิดให้ประชาชนทั่วไปใช้บริการ

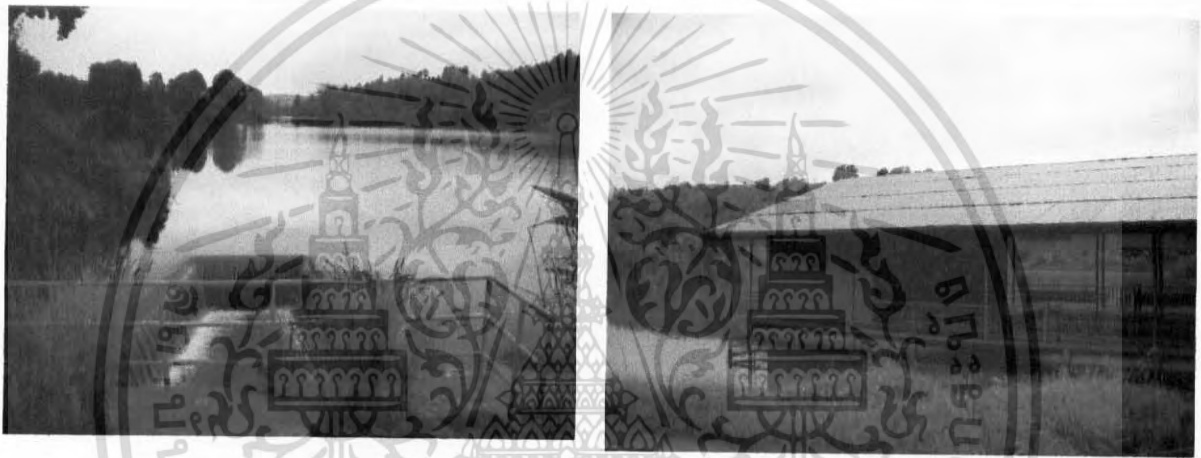


ภาพที่ 2.35 ลักษณะพื้นที่โครงการที่ตั้งบนเชิงเขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.36 ลักษณะพื้นที่โครงการที่ตั้งบนเชิงเขา



ภาพที่ 2.37 อ่างเก็บน้ำภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### การศึกษาเพื่อวิเคราะห์ลักษณะการดำเนินงานของโครงการ

##### 3.1 วิเคราะห์ความต้องการของโครงการ

โครงการ “ศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง” มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญในการจัดตั้งดังนี้

###### 3.1.1 ด้านการค้นคว้าและวิจัย

3.1.1.1 เพื่อพัฒนาองค์ประกอบสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ให้มีความสอดคล้องกับส่วนการปฏิบัติงานวิจัยของโครงการ และสามารถตอบสนองการใช้โครงการได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากเป็นอาคารที่มีรูปแบบเฉพาะทางด้านงานวิจัย เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานวิจัย ทำให้การปฏิบัติการสามารถรองรับการขยายตัวทางด้านโครงการค้นคว้าที่สำคัญในอนาคต

3.1.1.2 ส่งเสริมให้มีการวิจัยด้านเกษตรป่าไม้ การศึกษาการเสื่อมสภาพของสภาวะแวดล้อม การปรับปรุงดินโดยวิธีการทางชีวภาพ คุณภาพชีวิต การพัฒนาการมีส่วนร่วมของชุมชนบนที่สูงและองค์กรท้องถิ่น

3.1.1.3 ดำเนินการวิจัย พัฒนา และส่งเสริมการเกษตรและชนบทบนที่สูงในระบบเกษตรป่าไม้และทรัพยากรธรรมชาติ ประจำภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.1.1.4 เป็นศูนย์รวมข้อมูลทางวิชาการ ในการสนับสนุนการพัฒนาและ ส่งเสริมการเกษตร และพัฒนาชนบทที่สูง พร้อมเป็นศูนย์กลางการประสานงานและสนับสนุนการทำวิจัยที่สูง

3.1.1.5 สนับสนุนโครงการวิจัยภายนอกให้ใช้ทรัพยากรอาคารสถานที่ ครุภัณฑ์แล นักวิจัยของศูนย์

###### 3.1.2 ด้านการส่งเสริมการท่องเที่ยว

โดยการใช้กิจกรรมทางการเกษตรในโครงการเพื่อเป็นการให้ความรู้ด้านการเกษตรด้วยวิธีสันตนาการ บนพื้นฐานความรับผิดชอบมีจิตสำนึกต่อการรักษาสภาพแวดล้อมอันเป็นพื้นฐานวิถีไทย โดยจะส่งผลกระทบต่อเนื่องกับการกระจายรายได้สู่ชนบทจากการจำหน่ายผลผลิตทางการเกษตรให้นักท่องเที่ยว พร้อมทั้งดำเนินการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ในโครงการ บ้านพัก หลักสูตรการฝึกอบรม แก่ผู้ที่สนใจให้เข้ามาเยี่ยมชม

3.1.1.3 ด้านการบริการวิชาการ ให้บริการข้อมูลการผลิต ไม้ผลเมืองหนาวประจำภูมิภาค อยากรบวงจร และร่วมกับองค์กรท้องถิ่นจัดทำแผนการพัฒนาชุมชน สนับสนุนข้อมูลเพื่อเกิดการพัฒนาทางด้านธุรกิจ

3.1.4 **ด้านการศึกษา ผีกอบรม** เป็นสถานที่ผีกอบรมในทางทฤษฎี ถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้ที่มาใช้โครงการได้นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์และนำไปพัฒนากับพื้นที่การเกษตรของตนเอง

3.1.5 **ด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลและให้บริการการค้นคว้า** เป็นแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับผลงานวิจัย ทั้งที่เป็นข้อมูลทางวิชาการ และในลักษณะที่เป็นตัวอย่างจริง เพื่อประโยชน์ในการค้นคว้า และสามารถนำไปพัฒนาให้เกิดงานวิจัยที่เกิดประโยชน์ยิ่งขึ้นไปอีก

## 3.2 ประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

### 3.2.1 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

ผู้มาใช้โครงการแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆคือ

1. ผู้ใช้บริการ คือ ผู้ที่ใช้บริการภายในอาคารศูนย์ศึกษาและวิจัย ซึ่งมีลักษณะ รตนิยม และจุดประสงค์ในการเข้าชมสถานที่ไม่เหมือนกัน สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ได้ดังนี้ .

#### 1.1 ประชาชนทั่วไป (General Public)

นิยมเข้ามามีโครงการในวันหยุดงาน วันหยุดพักผ่อน จุดประสงค์เพื่อเข้ามาใช้บริการทางด้านข้อมูล การเข้าเยี่ยมชมการปฏิบัติงาน การพักผ่อนหย่อนใจในการเข้าชมการจัดแสดงและโรงเรือน แบ่งลักษณะของผู้เข้ามามีได้เป็น

- มาเป็นกลุ่มคณะ มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการขอข้อมูลด้านต่างๆ ทั้งการค้นคว้า การเข้ามาดูงาน การสัมมนาและผีกอบรม และการเยี่ยมชมเพื่อความเพลิดเพลินใจ
- มาเป็นรายบุคคล มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการขอข้อมูลด้านต่างๆ ได้แก่ การค้นคว้า และการเยี่ยมชมเพื่อความเพลิดเพลินใจ

#### 1.2 เกษตรกร

เข้ามามีโครงการเพื่อหาข้อมูล ค้นคว้าทางวิชาการ ซึ่งเป็นไปทั้งผู้นำเกษตรกรหรือเกษตรกรทั่วไป การเข้าเยี่ยมชมการปฏิบัติงาน การเข้ารับการสัมมนาและการผีกอบรมทางด้านวิชาการเพื่อรับความรู้ที่ได้ออกไปเผยแพร่ และพัฒนากับการเกษตรของตนเองต่อไป เกษตรกรเป็นกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญของโครงการนี้

#### 1.3 นักเรียน นักศึกษา

เข้ามาศูนย์ฯ เพราะต้องการความรู้และความเพลิดเพลิน โรงเรียนหรือหัวหน้ากลุ่มเยาวชนเกษตรกรเป็นผู้พามา ผู้ใช้บริการประเภทนี้มีจำนวนมาก โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ ต้องการเรียนรู้เรื่องต่างๆ จากการจัดแสดง และการจัดแสดงที่มีคำบรรยายทางวิชาการ จึงเป็นประโยชน์มากสำหรับกลุ่มคนกลุ่มนี้

#### 1.4 ผู้สนใจพิเศษ หรือผู้เชี่ยวชาญ

คนกลุ่มนี้โดยทั่วไปจะมุ่งให้ความสนใจในเฉพาะส่วนที่ตัวเองสนใจ มีจุดมุ่งหมายเข้ามาหาข้อมูล ทำการค้นคว้า หรือหาหลักฐานประกอบผลวิจัยและทฤษฎีต่างๆ ตามแนวคิดของตนเอง เป็นกลุ่มคนที่เป็นเป้าหมายสำคัญของโครงการนี้ เพราะเป็นประโยชน์ในการวิจัยและแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นในการค้นคว้าและการวิจัย อันเป็นประโยชน์ในการศึกษาและวิจัยต่อไป

### 1.5 ข้าราชการ

เข้ามาใช้โครงการเพื่อชมการจัดแสดง การค้นคว้าวิชาการ และเข้ารับการสัมมนาและฝึกอบรม เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และนำไปเผยแพร่ให้กับท้องถิ่นต่อไป

2. เจ้าหน้าที่ เป็นบุคลากรที่ทำงานให้แก่ทางศูนย์วิจัยฯ ตามหน้าที่รับผิดชอบต่างประกอบด้วย

- 2.1 เจ้าหน้าที่ระดับบริหาร หมายถึง เจ้าหน้าที่ระดับบริหารโครงการ และเจ้าหน้าที่บริหารในแต่ละส่วน
- 2.2 เจ้าหน้าที่ทั่วไป หมายถึง เจ้าหน้าที่ทำงานประจำภายในศูนย์วิจัยฯ เป็นข้าราชการที่ทำงานอยู่ในตำแหน่งต่างๆ มีวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี
- 2.3 นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ดำเนินการวิจัย และฝึกอบรมภายในศูนย์
- 2.4 ลูกจ้างประจำ หมายถึง ผู้ที่ทางศูนย์วิจัยฯรับเข้าเพื่อช่วยงาน และทำงานในส่วนอื่นๆของศูนย์วิจัยฯ ประกอบด้วย พนักงานห้องทดลอง คนงานห้องทดลอง นักการภารโรง คนงาน

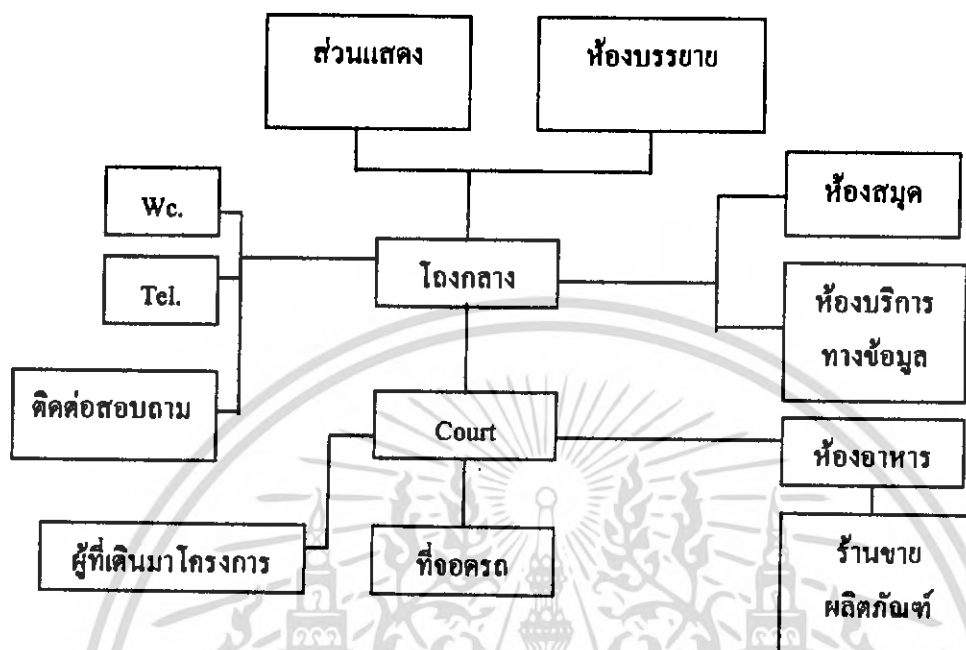
### 3. บุคคลภายนอก

- 3.1 ผู้ที่มาติดต่องานกับหน่วยงานภายในศูนย์วิจัยฯ
- 3.2 บุคคลที่มีความสามารถในด้านต่างๆ ซึ่งทางศูนย์ฯเชิญมาเพื่อการบรรยาย หรือการจัดสัมมนาทางวิชาการต่างๆ ที่จัดให้มีขึ้นภายในศูนย์วิจัยฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการจะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของศูนย์ฯ การศึกษาพฤติกรรมของผู้ที่มาใช้โครงการ แบ่งตามประเภทได้ ดังนี้



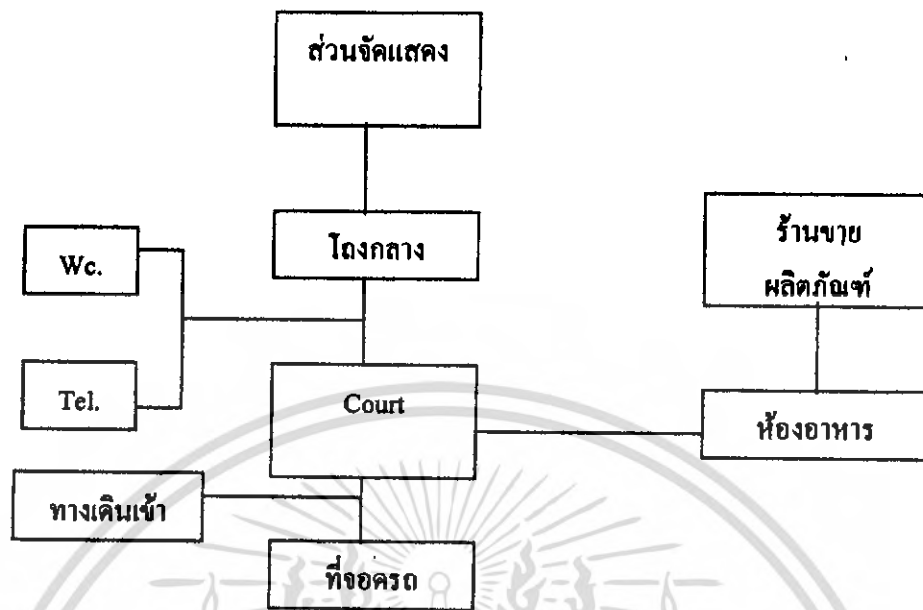
ภาพที่ 3.1 ผังแสดงพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการโดยรวม

#### 1. ผู้มาใช้บริการ แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

##### 1.1 ผู้ชมในส่วนจัดแสดงนิทรรศการ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

- กลุ่มที่มาเอง อาจเป็นบุคคลหรือกลุ่มย่อย
- กลุ่มที่มาเป็นหมู่คณะ เช่น นักศึกษา นักเรียน นักท่องเที่ยวหมู่คณะ เกษตรกร ข้าราชการ

พฤติกรรมของ ในส่วนแสดงนิทรรศการ เมื่อมาถึง จะเข้าสู่อาคารบริเวณโถงทางเข้า จะใช้เวลาในการรอคอย และติดต่อกับเจ้าหน้าที่เฉลี่ยประมาณคนละ 15 นาที ก่อนที่จะกระจายไปยังส่วนอื่นๆ เมื่อดูเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงมารับของที่ฝากไว้ หลังจากนั้นจึงรับประทานอาหาร ซื่อของที่ระลึก ซื่อผลิตภัณฑ์การเกษตร พักผ่อนบริเวณสวนที่ตกแต่งไว้ ก่อนที่จะกลับออกจากศูนย์



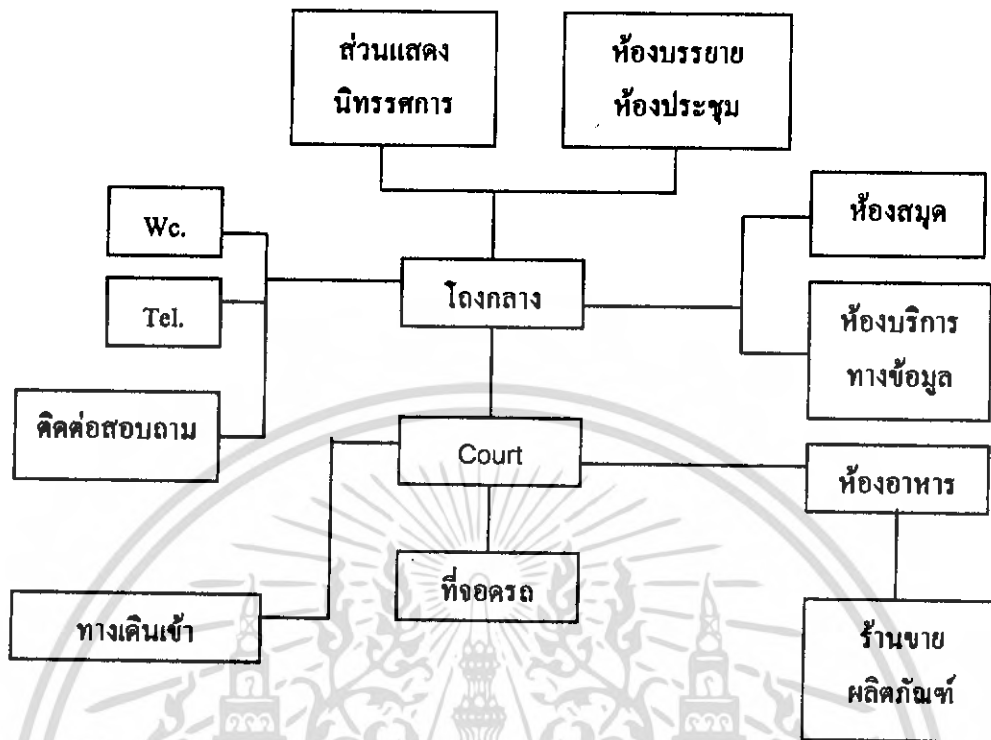
ภาพที่ 3.2 แผนผังพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

1.2 ผู้ใช้บริการส่วนข้อมูลกลาง และส่วนห้องสมุด

ผู้มาใช้บริการต้องการแสวงหาความรู้ หรือข้อมูลทางการเกษตรการวิจัย ส่วนหนึ่งของผู้ใช้บริการจะใช้บริการภายหลังจากที่ชมนิทรรศการ หรือได้รับการบรรยาย เพื่อต้องการค้นหาหาความรู้เพิ่มเติม อีกส่วนหนึ่งตั้งใจจะมาใช้บริการโดยเฉพาะ การใช้บริการมีทั้งที่เป็นหมู่คณะและบุคคล ซึ่งมาได้ทั้งรถยนต์ส่วนตัว และรถรับจ้าง

1.3 ผู้ใช้บริการห้องสัมมนาและห้องประชุม แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

- ผู้ใช้บริการที่อยู่ภายในศูนย์ฯ ผู้ใช้ห้องสัมมนาและห้องประชุม จะเป็นในส่วนบริหาร และทำการประชุมเรื่องโครงการวิจัยภายในศูนย์
- ผู้ใช้บริการที่มาจากภายนอกศูนย์ฯ จะใช้ได้เมื่อทางศูนย์ฯ ได้ทำการเปิดเพื่อเผยแพร่ความรู้หรือการอภิปรายที่มีประโยชน์ ช่วยเป็นการประชาสัมพันธ์ศูนย์ภายในตัว ผู้ใช้บริการประเภทนี้อาจมาเป็นหมู่คณะ หรือรายบุคคล ซึ่งมาได้ทั้งรถยนต์ส่วนตัว และรถรับจ้าง



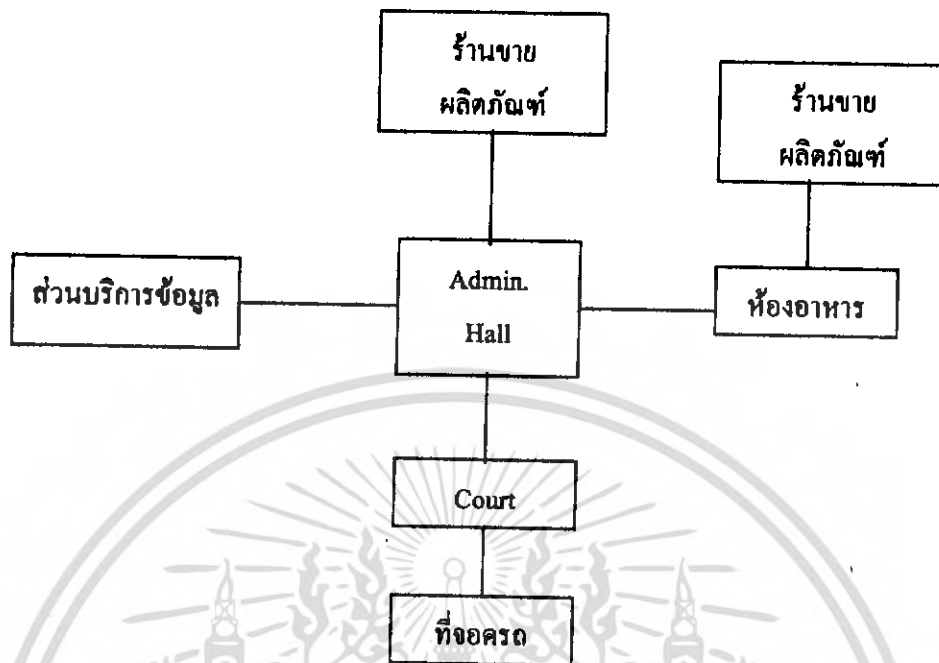
ภาพที่ 3.3 แผนผังพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการส่วนข้อมูลกลาง, ห้องสมุด, ห้องบรรยาย และห้องประชุม

## 2. เจ้าหน้าที่

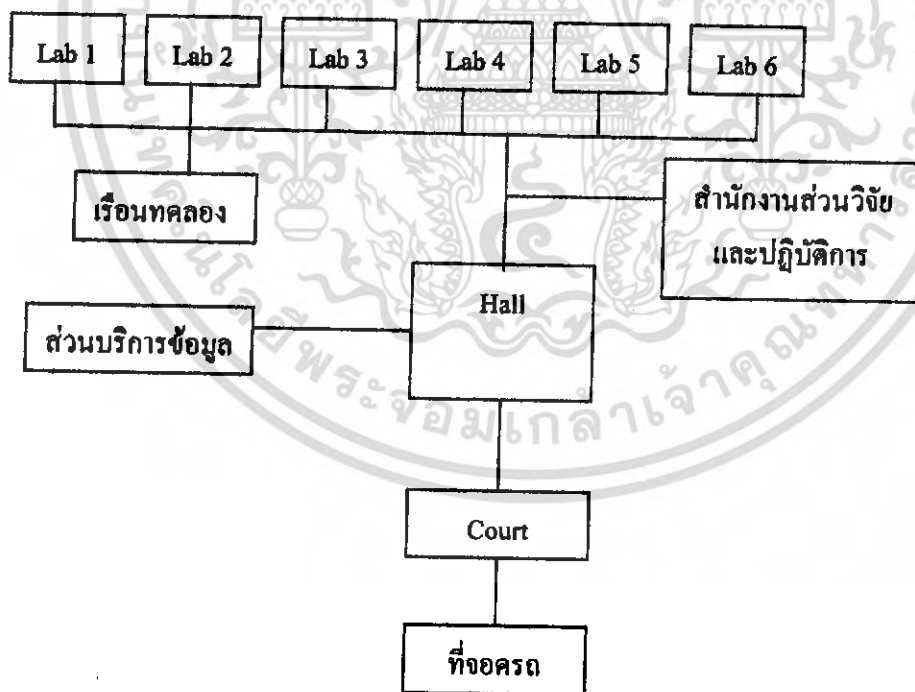
ส่วนใหญ่เจ้าหน้าที่มักจะมาถึงประมาณ 8.00 น. และเริ่มเข้าทำงานตามเวลาดังนี้

- 8.30 น. ลงเวลาทำงาน
- 9.00 -12.00 น. ปฏิบัติงานตามหน้าที่
- 12.00 -13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00 -16.30 น. ปฏิบัติงานตามหน้าที่

โดยปกติแล้วทางศูนย์มีบ้านพักสำหรับเจ้าหน้าที่ บางส่วน ดังนั้นเจ้าหน้าที่อื่นๆที่ไม่ได้พักอาศัยในศูนย์อาจเดินทางได้ทางรถส่วนบุคคล รถรับจ้าง รถรับส่งพนักงานของศูนย์

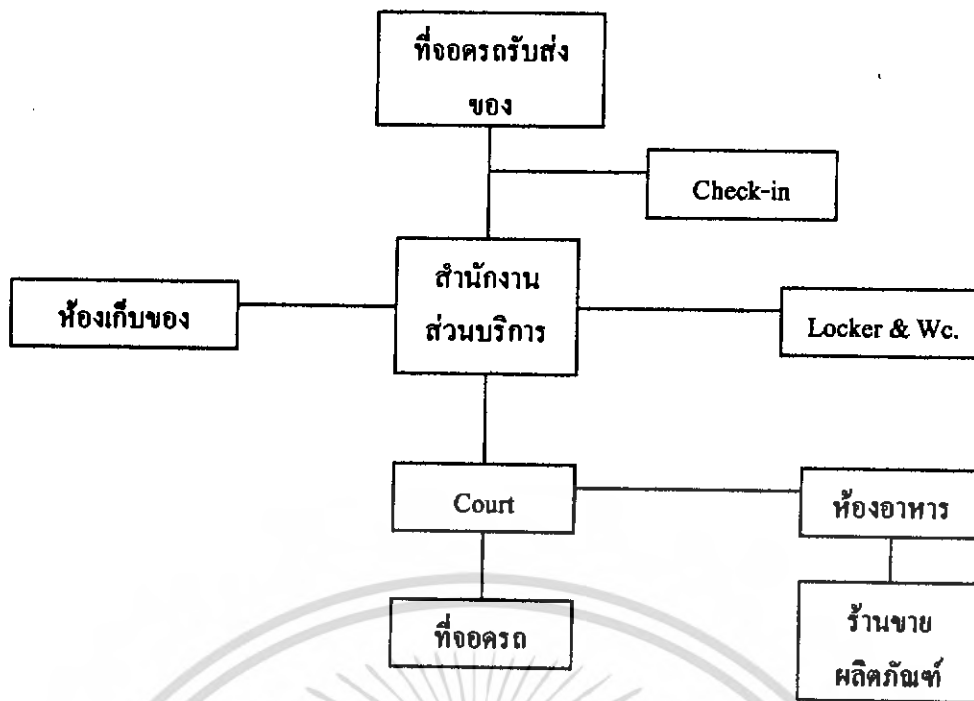


ภาพที่ 3.4 ผังแสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ส่วนบริหารและบริการ



ภาพที่ 3.5 ผังแสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ส่วนวิจัยและปฏิบัติการ

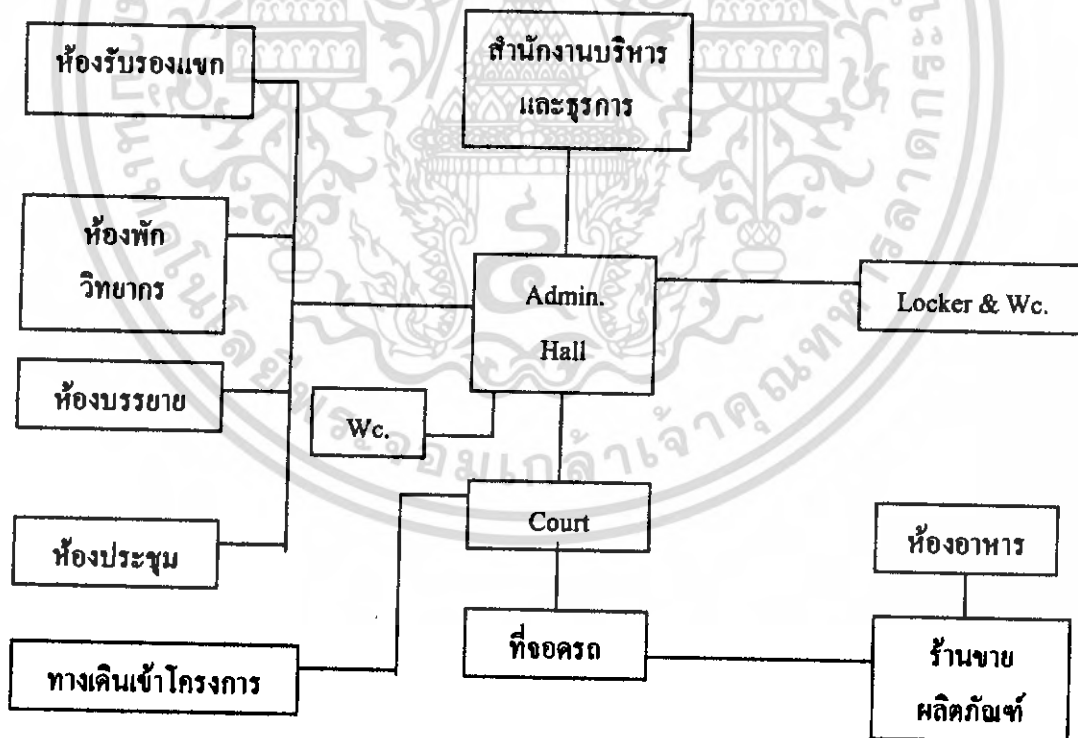
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 แสดงแสดงพฤติกรรมรวมของเจ้าหน้าที่ส่วนเทคนิคและบริการ

3. บุคคลภายนอก

ได้แก่ เจ้าหน้าที่ราชการ หน่วยงานเอกชน เป็นผู้ซึ่งทางศูนย์ได้เชิญมาให้ความรู้ หรือทำงานวิจัยต่างๆ เดินทางมาโดยรถยนต์ส่วนบุคคล รถรับจ้าง หรือรถรับส่งพนักงานซึ่งทางศูนย์ได้จัดไว้ให้



ภาพที่ 3.7 แสดงแสดงพฤติกรรมรวมของบุคคลภายนอก(วิทยากร,ผู้เข้ามาติดต่อ)

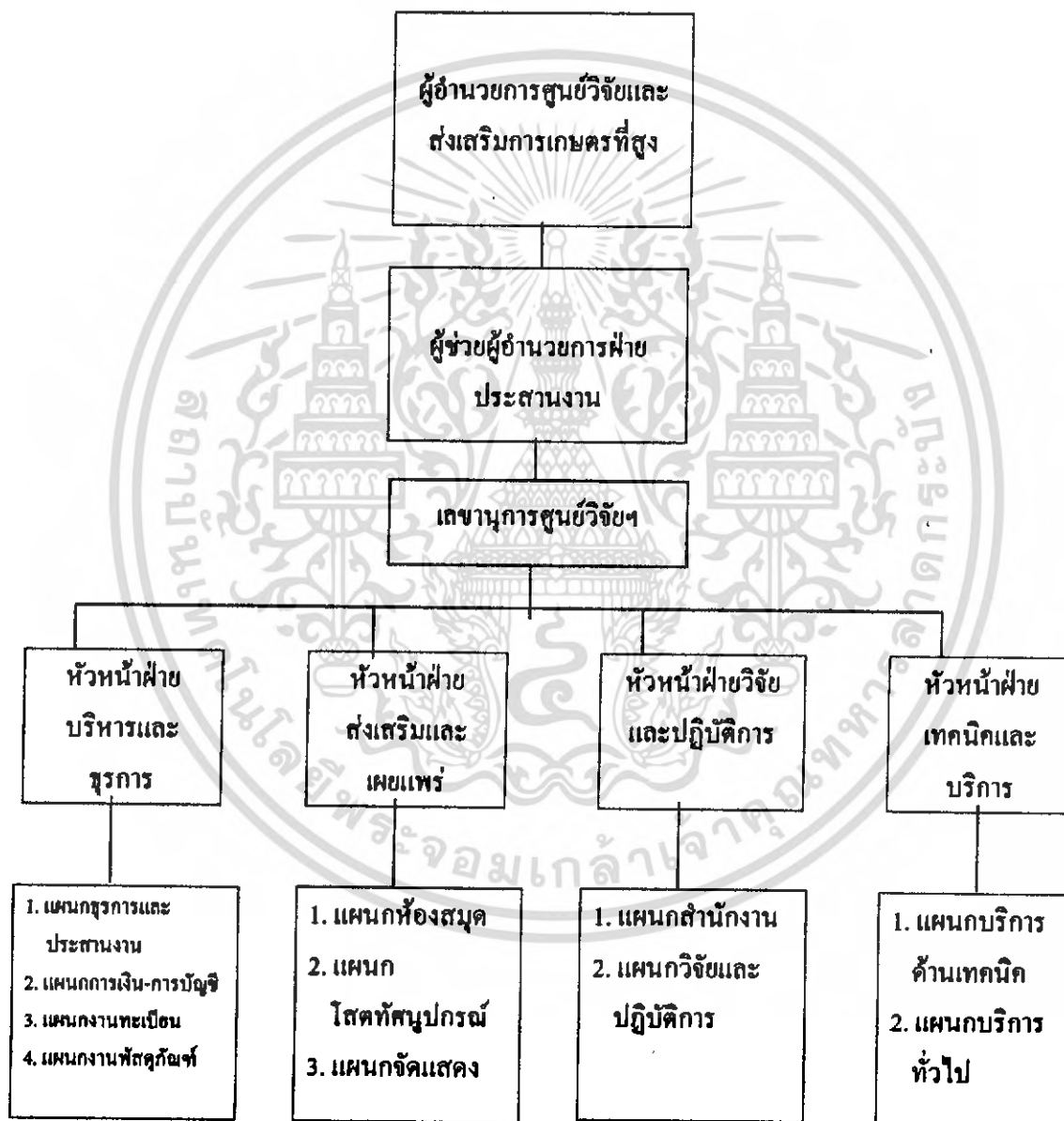
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การศึกษาและกำหนดรายละเอียดของโครงการ

#### 4.1 รายละเอียดโครงสร้างบริหาร

โครงการศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง ประจำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีโครงสร้างการบริหารงานแบ่งออกเป็น 4 ฝ่ายหลักๆ ได้แก่



ภาพที่ 4.1 แผนผังแสดงการบริหารของศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การกำหนดอัตราค่าจ้างและหน้าที่บุคลากร

การกำหนดอัตราค่าจ้างจะใช้การพิจารณาอ้างอิงจากโครงการศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเป็นแนวทางในการวิเคราะห์เพื่อนำมากำหนดอัตราค่าจ้าง โดยได้ยึดหลักพิจารณาตามลักษณะขององค์ประกอบหลักของโครงการดังนี้

### 4.2.1. ฝ่ายบริหารและธุรการ (Administration Department)

- (1) ผู้บริหาร
- (2) แผนกธุรการและประสานงาน
- (3) แผนกการเงิน-การบัญชี
- (4) แผนกงานทะเบียน
- (5) แผนกงานพัสดุภัณฑ์

### 4.2.2. ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ (Research and Laboratory Department)

- (1) แผนกสำนักงาน
- (2) แผนกวิจัยและปฏิบัติการ

### 4.2.3. ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่ (Extension and Information Department)

- (1) ส่วนธุรการ สำนักงาน
- (2) แผนกห้องสมุด
- (3) แผนกโสตทัศนูปกรณ์
- (4) แผนกจัดแสดง
- (5) ส่วนบ้านพักนักท่องเที่ยวและส่วนดูแลบ้านพัก

### 4.2.4. ฝ่ายเทคนิคและบริการ (Technical and Service Department)

- (1) แผนกบริการด้านเทคนิค
- (2) แผนกบริการสาธารณะ

การกำหนดอัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร แสดงเป็นตาราง ดังต่อไปนี้

#### 4.2.1. ฝ่ายบริหารและธุรการ

##### (1) บุคลากรด้านบริหาร

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
ผู้อำนวยการศูนย์ฯ	ควบคุมดูแล และรับผิดชอบงานทั้งหมดของศูนย์ฯ	1
เลขานุการ	ติดต่อประสานงาน ร่างเอกสาร จดหมาย	1
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ	ช่วยประสานงานกับฝ่ายต่างๆภายในศูนย์ฯ	1
รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร	ดูแลรับผิดชอบในด้านการบริหาร โครงการ	1
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและ ปฏิบัติการ	ดูแลรับผิดชอบด้านการวิจัยและปฏิบัติการ	1
รองผู้อำนวยการฝ่ายส่งเสริมและ เผยแพร่	ดูแลรับผิดชอบด้านการส่งเสริมและเผยแพร่งาน ของโครงการ	1
หัวหน้าฝ่ายบริหารและฝ่าย บริการ	ช่วยงานรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร	1
<b>รวมบุคลากรฝ่ายบริหาร</b>	<b>7 คน</b>	

##### (2) แผนกธุรการและประสานงาน

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนก	ควบคุมดูแล และรับผิดชอบฝ่ายธุรการ	1
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	คอยให้บริการด้านติดต่อสอบถาม และประสานงาน กับบุคคลภายนอกกับภายในศูนย์	1
เจ้าหน้าที่งานสารบรรณ	รับผิดชอบงานสารบรรณ ตอบจดหมาย รวบรวม เอกสารฝ่ายต่างๆ	1
เจ้าหน้าที่สารนิเทศ	เผยแพร่ข้อมูลและรวบรวมสถิติต่างๆ	1
เสมียน	พิมพ์หนังสือโต้ตอบ เก็บสถิติ	2
<b>รวมบุคลากรแผนกธุรการ</b>	<b>6 คน</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (3) แผนกการเงินและการบัญชี

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนก	ควบคุมดูแลเรื่องงบประมาณ รายรับ-รายจ่าย ภายในศูนย์ฯ	1
เจ้าหน้าที่การเงินและการบัญชี	จัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย	3
รวมเจ้าหน้าที่ แผนกการเงินและการบัญชี 4 คน		

## (4) แผนกงานทะเบียนศูนย์

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนก	ควบคุมดูแลเรื่องงบประมาณรายรับ-รายจ่ายภายใน ศูนย์ฯ	1
เจ้าหน้าที่งานทะเบียน	จำแนก ควบคุมการลงทะเบียนรับ-จ่าย สิ่งแสดง และวิจัย	4
รวมเจ้าหน้าที่ แผนกทะเบียนศูนย์ 5 คน		

## (5) แผนกงานพัสดุภัณฑ์

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนก	ควบคุมดูแลงานเกี่ยวกับการจัดหารับ-จ่ายพัสดุ ต่างๆภายในศูนย์ฯ	1
เจ้าหน้าที่งานทะเบียน	จำแนก ควบคุมการลงทะเบียนรับ-จ่าย สิ่งแสดง และวิจัย	2
เสมียน	พิมพ์ดีด และจัดทำเอกสารต่างๆ	1
รวมเจ้าหน้าที่ แผนกงานพัสดุภัณฑ์ 4 คน		

รวมเจ้าหน้าที่ในฝ่ายบริหารและธุรการทั้งหมด 26 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2.2. ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ

## (1) แผนกสำนักงาน

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนก	ควบคุมดูแล และอำนวยความสะดวกในการวิจัย รวมทั้งคอยประสานงานโครงการ	1
รองหัวหน้าแผนก	ดูแล และช่วยเหลือหัวหน้าแผนก	1
เจ้าหน้าที่ธุรการ	ดูแลและรับผิดชอบในส่วนของงานด้านธุรการ ติดต่อกับส่วนต่างๆของโครงการ	3
รวมเจ้าหน้าที่ แผนกสำนักงาน	5 คน	

## (2) แผนกวิจัยและปฏิบัติการ

## (2.1) หน่วยห้องปฏิบัติการกลางและเก็บเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
ผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัย	รับผิดชอบโครงการด้านการวิจัย	2
ผู้ช่วยนักวิจัย	ช่วยเหลือนักวิจัยด้านบริการเครื่องมือ	2
พนักงานห้องทดลอง	อำนวยความสะดวกสำหรับการปฏิบัติการวิจัย ทำ ความสะอาด ดูแล-จัดเก็บอุปกรณ์	1
รวมเจ้าหน้าที่หน่วย	5 คน	

## (2.2) หน่วยงานทดสอบดิน ปุ๋ย และการประยุกต์

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
ผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัย	รับผิดชอบโครงการวิจัยด้านงานทดสอบดิน ปุ๋ย และการประยุกต์	2
ผู้ช่วยนักวิจัย	ช่วยเหลือนักวิจัยด้านปฏิบัติการวิจัย	2
พนักงานห้องทดลอง	อำนวยความสะดวกสำหรับการปฏิบัติการวิจัย ทำ ความสะอาดเครื่องมือ ดูแล-จัดเก็บอุปกรณ์	1
รวมเจ้าหน้าที่หน่วย	5 คน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (2.3) หน่วยงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
ผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัย	รับผิดชอบ โครงการวิจัยด้านงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	2
ผู้ช่วยนักวิจัย	ช่วยเหลือนักวิจัยด้านปฏิบัติการวิจัย	2
พนักงานห้องทดลอง	อำนวยความสะดวกสำหรับการปฏิบัติการวิจัย ทำความสะอาดเครื่องมือ ดูแล-จัดเก็บอุปกรณ์	1
รวมเจ้าหน้าที่หน่วย	5 คน	

## (2.4) หน่วยงานวิจัยสภาพแวดล้อมเกษตร

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
ผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัย	รับผิดชอบ โครงการวิจัยด้านวิจัยสภาพแวดล้อมเกษตร	2
ผู้ช่วยนักวิจัย	ช่วยเหลือนักวิจัยด้านปฏิบัติการวิจัย	2
พนักงานห้องทดลอง	อำนวยความสะดวกสำหรับการปฏิบัติการวิจัย ทำความสะอาดเครื่องมือ ดูแล-จัดเก็บอุปกรณ์	1
รวมเจ้าหน้าที่หน่วย	5 คน	

## (2.5) หน่วยงานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
ผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัย	รับผิดชอบ โครงการวิจัยด้านงานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช	2
ผู้ช่วยนักวิจัย	ช่วยเหลือนักวิจัยด้านปฏิบัติการวิจัย	2
พนักงานห้องทดลอง	อำนวยความสะดวกสำหรับการปฏิบัติการวิจัย ทำความสะอาดเครื่องมือ ดูแล-จัดเก็บอุปกรณ์	1
รวมเจ้าหน้าที่หน่วย	5 คน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (2.6) หน่วยวิจัยพืชผลภายหลังการเก็บเกี่ยว

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
ผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัย	รับผิดชอบโครงการวิจัยด้านวิจัยพืชผลภายหลังการเก็บเกี่ยว	2
ผู้ช่วยนักวิจัย	ช่วยเหลือนักวิจัยด้านปฏิบัติการวิจัย	2
พนักงานห้องทดลอง	อำนวยความสะดวกสำหรับการปฏิบัติการวิจัย ทำความสะอาดเครื่องมือ คู่มือ-จัดเก็บอุปกรณ์	1
รวมเจ้าหน้าที่หน่วย	5 คน	

รวมเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัย และปฏิบัติการทั้งหมด 35 คน

## 4.2.3 ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่

## (1) งานธุรการ

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าฝ่าย	ควบคุมดูแลงานส่งเสริม และเผยแพร่	1
เจ้าหน้าที่ธุรการ	ช่วยเหลือและประสานงานภายในแผนกให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ	3
รวมเจ้าหน้าที่ งานธุรการ	4 คน	

## (2) แผนกห้องสมุด

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนก	ควบคุมดูแล และรับผิดชอบงานด้านการให้บริการในงานห้องสมุด	1
เจ้าหน้าที่บรรณารักษ์	ควบคุมดูแลงานห้องสมุด	1
ผู้ช่วยบรรณารักษ์	ควบคุมงานรับส่งหนังสือ และงานสถิติต่างๆ	1
เสมียน	พิมพ์งาน	1
รวมเจ้าหน้าที่ แผนกห้องสมุด	4 คน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (3) แผนกโสตทัศนูปกรณ์

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนก	ควบคุมดูแล และรับผิดชอบงานด้านโสตฯ	1
เจ้าหน้าที่โสตฯ	อำนวยความสะดวกในการใช้งานห้องโสตฯ	3
รวมเจ้าหน้าที่ แผนกโสตทัศนูปกรณ์ 4 คน		

## (4) แผนกจัดแสดง

แบ่งออกเป็น ส่วนจัดแสดงภายใน และส่วนจัดแสดงในโรงเรียน

## (4.1) ส่วนจัดแสดงภายใน (หอพันธุไม้เมืองหนาว และนิทรรศการทั่วไป)

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนก	ควบคุมดูแล และรับผิดชอบงานทางด้านการจัดเก็บ และการแสดง	1
เจ้าหน้าที่จัดเก็บ	ดูแล และจัดเตรียมส่วนแสดง	2
พนักงานจัดเก็บ-ซ่อมแซม	ช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ และคอยซ่อมแซมชิ้นงาน	2
เสมียน	พิมพ์งาน	1
รวมเจ้าหน้าที่ ส่วนจัดแสดงภายใน 6 คน		

## (4.2) ส่วนจัดแสดงในโรงเรียน

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนก	ควบคุมดูแล และรับผิดชอบงานในส่วนแสดง	1
เจ้าหน้าที่จัดเก็บ	ตรวจสอบและดูแลโรงเรียน	2
รวมเจ้าหน้าที่ ส่วนจัดแสดงในโรงเรียน 3 คน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (4.3) ส่วนบ้านพักนักท่องเที่ยวและส่วนดูแลบ้านพัก

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนก	ควบคุมดูแล รับผิดชอบงานส่วนบ้านพัก	1
แม่บ้านดูแลความสะอาด	ดูแลความเรียบร้อยและความสะอาดบ้านพัก	3
รวมเจ้าหน้าที่ ส่วนบ้านพักนักท่องเที่ยว 4 คน		

รวมเจ้าหน้าที่ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่ทั้งหมด 25 คน

## 4.2.4. ฝ่ายเทคนิคและบริการ

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าฝ่ายเทคนิคและบริการ	รับผิดชอบ และควบคุมดูแลงานด้านเทคนิคและงานช่างต่างๆ ให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อย	1

แบ่งออกเป็น 2 แผนก คือ

## (1) แผนกบริการด้านเทคนิค

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนกบริการ	รับคำสั่งและควบคุมดูแลงานช่างและงานซ่อมบำรุงให้เป็นไปอย่างเรียบร้อย	1
รองหัวหน้าแผนก	ช่วยเหลืองานหัวหน้าแผนก	1
เจ้าหน้าที่ไฟฟ้า	ควบคุมงานและอุปกรณ์เทคนิค	1
เจ้าหน้าที่เครื่องกล	ปฏิบัติงานและซ่อมแซมด้านเครื่องกล	1
เจ้าหน้าที่ประปา	ดูแลเรื่องน้ำใช้และน้ำทิ้งภายในศูนย์	1
ช่างบำรุงรักษาทั่วไป	ปฏิบัติงานทางด้านช่างที่เกี่ยวกับอาคารทั่วไป	1
รวมเจ้าหน้าที่แผนกบริการด้านเทคนิค 6 คน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (2) แผนกบริการทั่วไป

ตำแหน่ง	หน้าที่	จำนวน
หัวหน้าแผนก	ควบคุมดูแล และรับผิดชอบงานทางด้านการให้บริการทั่วไปให้เป็นไปอย่างเรียบร้อย	1
เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	ดูแลรักษาความปลอดภัย มี 3 เวน โดยแบ่งเป็น เวนละ 2 คน	3
นักการ	ดูแลความสะอาดอาคารสถานที่	3
พนักงานครัว	ให้บริการด้านปรุงอาหาร-จำหน่าย	4
พนักงานขับรถรับ-ส่งของ	มีหน้าที่ขับรถส่งของ และรับพนักงาน	2
คนงานดูแลต้นไม้	คอยดูแลรักษาต้นไม้ภายในศูนย์	3
รวมเจ้าหน้าที่แผนกบริการทั่วไป		16 คน

รวมเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคและบริการทั้งหมด 22 คน

สรุป	รวบรวมบุคลากรทั้งหมดในฝ่ายบริหารและธุรการ	= 26 คน
	รวมบุคลากรฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ	= 35 คน
	รวมบุคลากรฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่	= 25 คน
	รวมบุคลากรฝ่ายเทคนิคและบริการ	= 22 คน
	<u>คิดเป็นจำนวนทั้งหมดของเจ้าหน้าที่ในโครงการ</u>	<u>= 108 คน</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3 รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ

ในการกำหนดองค์ประกอบของโครงการขั้นสุดท้ายนั้น ได้จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง ในโครงการที่ใกล้เคียงกัน โดยได้แบ่งองค์ประกอบหลักออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

##### 4.3.1. ส่วนบริหารโครงการ

4.3.1.1 ส่วนบริหาร เป็นส่วนงานที่ทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารโครงการทั้งหมดให้เป็นไปตามนโยบายของทางศูนย์ ประกอบด้วยห้องต่างๆ ดังนี้

- 1.) ห้องผู้อำนวยการ
- 2.) ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการ
- 3.) ห้องเลขานุการ
- 4.) ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร
- 5.) ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ
- 6.) ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่
- 7.) ห้องหัวหน้าฝ่ายบริหารและฝ่ายบริการ
- 8.) ห้องรับรอง
- 9.) ห้องประชุม
- 10.) ห้องเตรียมการประชุม
- 11.) ห้องเก็บเอกสาร
- 12.) ห้องน้ำ
- 13.) Pantry

4.3.1.2 แผนกธุรการและประสานงาน เป็นส่วนที่ทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานธุรการ งานสารบรรณ งานสถิติ และการประสานงานกับองค์กรภายนอก ประกอบด้วยห้องต่างๆ ดังนี้

- 1.) ห้องหัวหน้าแผนก
- 2.) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่รวม
- 3.) ห้องเอกสาร-การพิมพ์
- 4.) ห้องเก็บเอกสาร

4.3.1.3 แผนกการเงินและการบัญชี เป็นส่วนที่ทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานการเงิน การบัญชี การจัดทำบัญชีรายรับ รายจ่ายของโครงการ ประกอบด้วยห้องต่างๆ ดังนี้

- 1.) ห้องหัวหน้าแผนก
- 2.) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่รวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.) ห้องเก็บเอกสาร

4.3.1.4 แผนกทะเบียน เป็นส่วนที่ทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ ที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานทะเบียน สังกัด และงานวิจัยต่างๆ ประกอบด้วยห้องต่างๆ ดังนี้

- 1.) ห้องหัวหน้าแผนก
- 2.) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่รวม
- 3.) ห้องเก็บเอกสาร

4.3.1.5 แผนกพัสดุภัณฑ์ เป็นส่วนที่ทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานจัดหา รับ จ่าย พัสดุภัณฑ์ต่างๆ ประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- 1.) ห้องหัวหน้าแผนก
- 2.) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่รวม
- 3.) ห้องเก็บเอกสารและเก็บของ

4.3.1.6 อื่นๆ ได้แก่

- 1.) ห้องเก็บเอกสาร
- 2.) ห้องเก็บของ
- 3.) ห้องน้ำชาย-หญิง
- 4.) Pantry

### 4.3.2. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่

4.3.2.1 ส่วนสำนักงาน เป็นส่วนที่ทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ของฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่ ทั้งหมด ประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- 1.) ห้องหัวหน้าฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่
- 2.) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่รวม
- 3.) ห้องน้ำ ชาย-หญิง

4.3.2.2 ส่วนแสดงนิทรรศการหอพันธุ์ไม้และส่วนแสดงนิทรรศการทั่วไป

- ส่วนแสดงนิทรรศการทั่วไป เป็นส่วนที่มีการจัดนิทรรศการหมุนเวียน ซึ่งเป็นนิทรรศการที่ให้ความรู้ ข่าวสาร และพัฒนาการเกี่ยวกับพืชพันธุ์ และวิธีการเกษตร

- ส่วนแสดงนิทรรศการพันธุ์ไม้เมืองหนาว เป็นส่วนที่มีการจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับพันธุ์พืชเมืองหนาวต่างๆ ซึ่งพันธุ์พืชที่นำมาจัดแสดงเป็นอัครแห่งที่ไม่มีชีวิต หรือเป็นหุ่นจำลอง ลักษณะการจัดแสดงจะแสดงในตู้กระจก พร้อมคำบรรยาย เป็นการแสดงนิทรรศการในอาคาร ประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- 1.) ห้องหัวหน้าแผนก
- 2.) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่รวม
- 3.) ห้องแสดงนิทรรศการพันธุ์ไม้เมืองหนาว
- 4.) ห้องแสดงนิทรรศการทั่วไป
- 5.) ห้องบรรยาย
- 6.) ห้องพักรักษา
- 7.) ห้องเก็บอุปกรณ์
- 8.) โถงทางเข้า
- 9.) เคาน์เตอร์ติดต่อสอบถาม
- 10.) โถงพักคอย
- 11.) ตู้โทรศัพท์
- 12.) ห้องน้ำ ชาย-หญิง

4.3.2.3 **แผนกห้องสมุดและโสตทัศนูปกรณ์** เป็นส่วนที่ให้บริการหนังสือและโสตทัศนูปกรณ์เกี่ยวกับพืชเมืองหนาว รวมทั้งเกษตรกรรมที่สูง และเอกสารรวบรวมผลงานการวิจัยต่างๆของโครงการ ซึ่งจะให้บริการกับนักวิจัย และบุคลากรนอกที่สนใจเข้าไปศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- 1.) ห้องหัวหน้าแผนก
- 2.) ห้องบรรณารักษ์
- 3.) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่รวม
- 4.) ห้องเก็บและซ่อมแซมหนังสือ
- 5.) เคาน์เตอร์ ยืม-คืน หนังสือ
- 6.) บริเวณตู้บัตรรายการ
- 7.) บริเวณจัดเก็บหนังสือ
- 8.) บริเวณอ่านหนังสือ
- 9.) ห้องโสตทัศนูปกรณ์
- 10.) บริเวณถ่ายเอกสาร
- 11.) บริเวณรับฝากสิ่งของ

4.3.2.4 **แผนกเรือนเพาะปลูก** เป็นส่วนสนับสนุนการวิจัยส่วนหนึ่ง ซึ่งมีการนำพันธุ์ไม้มาขยายพันธุ์ในแปลงเพาะปลูก โดยจัดให้มีลักษณะเป็นนิทรรศการส่วนหนึ่งที่บุคคลทั่วไปสามารถเข้าไปชมได้ ประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.) ห้องหัวหน้าแผนก
- 2.) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่รวม
- 3.) ห้องเก็บอุปกรณ์
- 4.) ห้องเครื่อง
- 5.) ห้องน้ำ Locker ชาย-หญิง
- 6.) เรือนเพาะปลูก
- 7.) แปลงทดลองปลูก

4.3.2.5 ส่วนบ้านพักนักท่องเที่ยง เป็นอาคารที่พนักท่องเที่ยงที่ปกติจะเดินทางเข้ามาเที่ยวชม หรือเข้ามาเช่าสถานที่เพื่อการฝึกอบรม และศึกษา กันควำด้านเกษตรที่สูง ประกอบด้วย

- 1.) บ้านพักบ้านพักสำหรับครอบครัว เข้าพักอาศัยได้ไม่เกิน 5 คนต่อหลัง
- 2.) บ้านพักสำหรับหมู่คณะ เข้าพักอาศัยได้ประมาณ 20 คนต่อหลัง
- 3.) พื้นที่สำหรับกลางเดินที่และสิ่งอำนวยความสะดวก

โดยมีบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกให้ที่นอน หมอนและผ้าห่ม ห้องน้ำ-สุขา อยู่ภายใน มีห้องครัว สำหรับจัดเตรียม อาหารขนาดเล็ก พร้อมเตาแก๊ส และ อุปกรณ์หุงต้มที่จำเป็น ในฤดูหนาวสามารถจุดเตาผิงภายใน เพื่อสร้างความอบอุ่นได้ ในระหว่างพักอาศัย ผู้พัก อาศัยสามารถชมทัศนียภาพโดยรอบสถานี และมีบริเวณ โดยรอบระเบียบสำหรับสังสรรค์ได้ตามสมควร

#### 4.3.3 ส่วนวิจัยและปฏิบัติการ ประกอบด้วย

##### 4.3.3.1 ส่วนห้องวิจัยและปฏิบัติการ

1.) หน่วยห้องปฏิบัติการกลางและเก็บเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ใช้เป็นห้องสำหรับทำการทดลองพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เคมิ ชีวะ และฟิสิกส์ พร้อมทั้งมีอุปกรณ์ตรวจวัดค่าการทดลองขั้นพื้นฐาน เช่น กล้องถ่ายภาพแบบละเอียด สำหรับการถ่ายภาพโมเลกุล หรือเซลล์ต่างๆที่ทำการศึกษา

ประกอบด้วย

- ห้องทำงานนักวิจัย
- ห้องปฏิบัติการรวม ใช้สำหรับการทดลองและเตรียมสาร จัดให้มีโต๊ะทดลอง (Bench) จำนวน 2 แถว
- ห้องสำหรับถ่ายภาพโมเลกุล ประกอบด้วย กล้องขนาดใหญ่ และต้องการความ เป็นส่วนตัวสูงในการส่องภาพ และถ่ายภาพ
- ห้องมืด(Dark Room) สำหรับล้างอัดภาพที่ได้จากกล้องถ่ายภาพ

- ห้องเครื่องซั่ง สำหรับซั่งสารในการเตรียมตัวอย่าง ต้องการความเป็นส่วนตัวสูง ในการซั่ง เพราะเครื่องซั่งมีความไวในการซั่งสูงมาก
- ห้องเก็บของ สำหรับอุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้
- ห้องอบฆ่าเชื้อ ทำความสะอาด

## 2.) หน่วยงานทดสอบดิน ปุ๋ย และการประยุกต์

เป็นหน่วยงานที่ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ดิน-พืช พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุงดินให้มีความเหมาะสมกับการปลูกพืช ประกอบด้วย

- ห้องทำงานนักวิจัย และธุรการ
- ห้องปฏิบัติการ(Laboratory Room) ใช้สำหรับการทดลอง โดยในหน่วยงานนี้จะแบ่งออกเป็น ห้อง Labฟิสิกส์ และห้อง Labเคมี
- ห้องสำหรับเตรียมตัวอย่างเพื่อทำการทดสอบ จะต้องอยู่ใกล้กับส่วน Cool room
- ห้องเก็บตัวอย่างดิน สำหรับเก็บตัวอย่างดินที่ได้มา
- ห้องเครื่องวิเคราะห์ ใช้สำหรับทดสอบผลการทดลองจากเครื่องมือในการทดสอบต่างๆเช่น เครื่องปั่นแบคทีเรีย
- ห้องเครื่องซั่ง สำหรับซั่งสารในการเตรียมตัวอย่าง ต้องการความเป็นส่วนตัวสูง ในการซั่ง เพราะเครื่องซั่งมีความไวในการซั่งสูงมาก
- ห้องเก็บของ สำหรับอุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้
- ห้องอบฆ่าเชื้อ ทำความสะอาด

## 3.) หน่วยงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ดำเนินงานวิจัยด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ปรับปรุงและขยายพันธุ์พืชเศรษฐกิจ และรวบรวมพันธุ์ต่างๆโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และการปลูกถ่าย DNA RNA เพื่อผลิตพันธุ์พืชการเกษตรใหม่ๆเพิ่มขึ้น ประกอบด้วย

- ห้องทำงานนักวิจัย และธุรการ
- ห้องปฏิบัติการ(Laboratory Room) ใช้สำหรับการทดลอง โดยในหน่วยงานนี้จะแบ่งออกเป็น ห้อง Labทางชีววิทยา และห้อง Labที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ห้องเตรียมอาหารเนื้อเยื่อ(Preparation) สำหรับการเตรียมอาหารเลี้ยงเนื้อเยื่อ ต้องอยู่ใกล้ห้องเย็นเพื่อเก็บอาหาร

- ห้องปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ(Transition) สำหรับการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ ต้องการความเป็นส่วนตัวมาก เพราะต้องใช้สมาธิสูงในการทำงาน ภายในห้องประกอบด้วย ห้องย่อยสำหรับการตรวจ และทำการ Duplicate DNA และ RNA เพื่อการทดลอง ภายในห้องต้องทำการป้องกันกัมมันตภาพรังสีได้
- ห้องปลอดเชื้อ(Clean Room) สำหรับทำการทดลอง และเตรียมตัวอย่างที่ต้องการป้องกันการติดเชื้อเป็นพิเศษ
- ห้องเย็น(Cool Room) สำหรับเก็บอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง
- ห้องเลี้ยงตัวอ่อน(Incubation Room) สำหรับเพาะเลี้ยงตัวอ่อนที่อยู่ในอาหารรุ่น โดยห้องนี้ต้องทำการควบคุมอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส และมีแสงสว่าง สำหรับการเติบโตของพืช 2,000 ลักซ์
- ห้องเตรียมตัวอ่อนย้ายลงดิน(Weaning Room) สำหรับย้ายตัวอ่อนที่อยู่ในอาหารรุ่น โดยห้องนี้ต้องทำการควบคุมอุณหภูมิอยู่ที่ 25 องศาเซลเซียส แสงสว่าง 2,000 ลักซ์ เช่นกัน ห้องนี้สามารถติดต่อกับส่วน Greenhouse ได้สะดวก
- ห้องเครื่องซัง สำหรับซังสารในการเตรียมตัวอย่าง ต้องการความเป็นส่วนตัวสูงในการซัง เพราะเครื่องซังมีความไวในการซังสูงมาก
- ห้องเก็บของ สำหรับอุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้
- ห้องอบฆ่าเชื้อ ทำความสะอาด

#### 4.) หน่วยวิจัยสภาพแวดล้อมเกษตร

เป็นหน่วยงานสำหรับศึกษาสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเกษตร ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต

สิ่งที่มีชีวิตได้แก่ สิ่งที่มีชีวิตอยู่ในดิน ในน้ำ และในอากาศ เช่น พืช, หอย และแมลง

สิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ แร่ธาตุในดิน แหล่งน้ำในการเกษตร สภาพภูมิอากาศ ฝน ลม แดด ประกอบด้วย

- ห้องทำงานนักวิจัย และธุรการ
- ห้องปฏิบัติการ(Laboratory Room) ใช้สำหรับการทดลอง โดยในหน่วยงานนี้จะแบ่งออกเป็น ห้อง Lab ที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมีเป็นหลัก
- ห้องเตรียมตัวอย่างในการทดลอง(Preparation) แบ่งส่วนย่อยออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนมีชีวิต และ ไม่มีชีวิต

- ห้องทดสอบผลการทดลอง จะมีเครื่องเฉพาะในการทดสอบ และวัดค่า เช่น เครื่องวัดแร่ธาตุในดิน ซึ่งจะต้องมีการป้องกันกัมมันตภาพรังสี ซึ่งหลังจากการทดลองแล้วต้องสามารถติดต่อกับส่วน Greenhouse เพื่อเป็นการทดลองภาคสนาม
- Cold Room
- ห้องเครื่องชั่ง สำหรับชั่งสารในการเตรียมตัวอย่าง ต้องการความเป็นส่วนตัวสูงในการชั่ง เพราะเครื่องชั่งมีความไวในการชั่งสูงมาก
- ห้องเก็บของ สำหรับอุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้
- ห้องอบฆ่าเชื้อ ทำความสะอาด

#### 5.) หน่วยงานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช

ดำเนินการวิจัยทางด้านวิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชด้านการผลิต การปรับปรุงสภาพ การตรวจสอบคุณภาพ และความบริสุทธิ์ของพันธุ์กรรมทางสรีระวิทยา และชีวเคมีของเมล็ดพันธุ์พืชในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย

- ห้องทำงานนักวิจัย และธุรการ
- ห้องปฏิบัติการ(Laboratory Room) ใช้สำหรับการทดลอง โดยในหน่วยงานนี้จะแบ่งออกเป็น ห้องทดสอบคุณภาพ และห้องทดสอบการมีชีวิต
- ห้องตุ้มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์
- ห้องเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดลอง ควรมีห้องเย็นด้วยเพื่อเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์
- Cold Room
- ห้องปฏิบัติการทางด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขนาดเล็ก
- ห้องเครื่องชั่ง สำหรับชั่งสารในการเตรียมตัวอย่าง ต้องการความเป็นส่วนตัวสูงในการชั่ง เพราะเครื่องชั่งมีความไวในการชั่งสูงมาก
- ห้องเก็บของ สำหรับอุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้
- ห้องอบฆ่าเชื้อ ทำความสะอาด

#### 6.) หน่วยวิจัยพืชผลหลังการเก็บเกี่ยว

ดำเนินการวิจัยด้านสรีระวิทยา และวิเคราะห์คุณภาพการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของผลผลิตทางการเกษตรภายหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลผลิตให้มีอายุใช้ประโยชน์ได้นาน ประกอบด้วย

- ห้องทำงานนักวิจัย และธุรการ
  - ห้องปฏิบัติการ(Laboratory Room) ใช้สำหรับการทดลอง โดยในหน่วยงานนี้จะแบ่งออกเป็น ห้อง Lab วิเคราะห์ทางเคมี และทดสอบคุณภาพของผลผลิต
  - ห้องคัดบรรจุผลไม้ และแยกผลไม้ออกจากถัง
  - ห้องเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดลอง จะต้องประกอบไปด้วยส่วนเก็บตัวอย่างของผลผลิต ได้แก่ ห้องเย็น(ประมาณ -5 องศาเซลเซียส) และห้องแช่แข็ง(ประมาณ -20 องศาเซลเซียส) ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิความชื้นได้ นอกจากนี้ในส่วนนี้ยังต้องมีที่สำหรับ Loading ผลผลิตทางการเกษตรได้สะดวก
  - ห้องเครื่องมือวิเคราะห์ ติดต่อกับได้สะดวกจากห้องเตรียมตัวอย่างโดยในห้องจะมีเครื่องมือทดสอบ เช่น เครื่องวัดคุณภาพผลไม้ เครื่องปั่นแยกสารอาหาร และเครื่องอบแห้ง
  - ห้องเครื่องชั่ง สำหรับชั่งสารในการเตรียมตัวอย่าง ต้องการความเป็นส่วนตัวสูงในการชั่ง เพราะเครื่องชั่งมีความไวในการชั่งสูงมาก
  - ห้องเก็บของ สำหรับอุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้
  - ห้องอบฆ่าเชื้อ ทำความสะอาด
  - Cold Room
- 7.) ส่วนเรือนทดลอง สำหรับหน่วยงานต่างๆ ได้ใช้ในการทดลอง
- 8.) ส่วนห้องทำงาน
- ห้องทำงานผู้เชี่ยวชาญ
  - ห้องทำงานนักวิจัย

#### 4.3.4 ส่วนบริการ

4.3.4.1 แผนกบริการด้านเทคนิค เป็นส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างเทคนิค รวมทั้งห้องเครื่องต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับโครงการ ประกอบด้วยห้องต่างๆ ดังนี้

- 1.) ห้องหัวหน้าแผนก
- 2.) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่รวม
- 3.) Electrical room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.) Generator set room
- 5.) Water pump room
- 6.) บ่อบำบัดน้ำเสีย
- 7.) ห้องซ่อมบำรุง
- 8.) ห้องเก็บอุปกรณ์
- 9.) ห้องพักผ่อนงาน
- 10.) ห้องน้ำ Locker

4.3.4.2 แผนกศิลปกรรม เป็นส่วนที่ทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ช่างศิลป์ ช่างออกแบบ ประกอบด้วยห้องต่างๆ ดังนี้

- 1.) ห้องหัวหน้าแผนก
- 2.) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่รวม
- 3.) ห้องเก็บอุปกรณ์

#### 4.3.4.3 แผนกบริการทั่วไป

4.3.4.3.1 โรงอาหาร และห้องครัว เป็นส่วนสนับสนุนโครงการส่วนหนึ่ง ที่จะให้บริการแก่บุคลากรภายในองค์กร และบุคคลภายนอกที่มาเยี่ยมชม ประกอบด้วยห้องต่างๆ ดังนี้

- 1.) บริเวณทานอาหาร
- 2.) ห้องน้ำชาย-หญิง
- 3.) เคาน์เตอร์ ซื่อ-ขายอาหาร
- 4.) บริเวณ เตรียมอาหาร
- 5.) บริเวณปรุงอาหาร
- 6.) บริเวณทำความสะอาดอุปกรณ์
- 7.) ห้องเก็บอาหาร
- 8.) ห้องเก็บอุปกรณ์

#### 4.3.4.3.2 ส่วนเก็บขยะ และกำจัดขยะ

4.3.4.4 ที่จอดรถยนต์ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- 1.) ที่จอดรถยนต์ทั่วไป
- 2.) ที่จอดรถจักรยานยนต์และจักรยาน
- 3.) ที่จอดรถโดยสารรับจ้าง
- 4.) ที่จอดรถบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

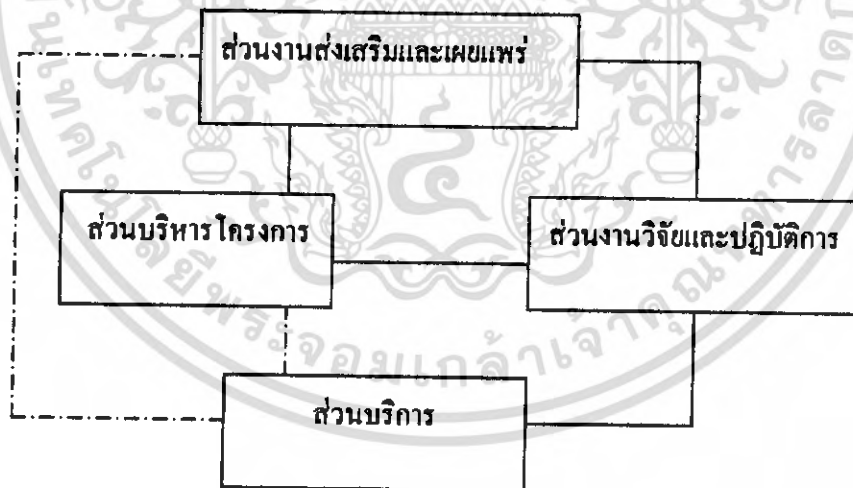
#### 4.4 ความสัมพันธ์ด้านต่างๆขององค์ประกอบโครงการ

ในการพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการนั้น ได้พิจารณาจากลักษณะการจัดองค์ประกอบของอาคารตัวอย่างที่ศึกษา และวิทยานิพนธ์อื่นๆ รวมทั้งตามความเหมาะสมที่จะทำให้การปฏิบัติหน้าที่นั้นเกิดความสะดวก และความปลอดภัยมากที่สุด

ตารางที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4
1. ส่วนบริหารโครงการ				
2. ส่วนงานวิจัยและปฏิบัติการ	2			
3. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่	2	2		
4. ส่วนบริการ	1	2	1	

หมายเหตุ 0 = ไม่มีการติดต่อสัมพันธ์กัน  
 1 = ไม่จำเป็นต้องติดต่อสัมพันธ์กัน  
 2 = จำเป็นต้องติดต่อสัมพันธ์กัน



ภาพที่ 4.2 ค้างแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.) ส่วนบริหาร โครงการ

ตารางที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริหาร โครงการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ส่วนบริหาร									
2. แผนกธุรการและประสานงาน	2								
3. แผนกการเงินและการบัญชี	2	2							
4. แผนกทะเบียน	2	2	2						
5. แผนกพัสดุภัณฑ์	2	2	2	2					
6. ห้องรับรอง	2	1	1	1	1				
7. ห้องประชุม	2	2	2	2	2	2			
8. ห้องเก็บของ เก็บเอกสาร	1	2	2	2	2	0	0		
9. ห้องน้ำ และ Pantry	1	2	2	2	2	0	0	0	

## 2.) ส่วนงานวิจัยและปฏิบัติการ

ตารางที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนวิจัยและปฏิบัติการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ห้องวิจัยและปฏิบัติการกลาง										
2. หน่วยทดสอบดิน ปุ๋ย	2									
3. หน่วยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	2	2								
4. หน่วยวิจัยสภาพแวดล้อมเกษตร	2	2	2							
5. หน่วยงานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์	2	2	2	2						
6. หน่วยวิจัยพืช หลังการเก็บเกี่ยว	2	2	2	2	2					
7. หน่วยวิจัย และกักกันศัตรูพืช	2	2	2	2	2	2				
8. เรือนทดลอง	2	2	2	2	2	2	2			
9. ห้องพักนักวิจัย	1	1	1	1	1	1	1	0		
10. ห้องน้ำ locker และ Pantry	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.) ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่

ตารางที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนส่งเสริมและเผยแพร่

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ส่วนสำนักงาน										
2. ห้องแสดงนิทรรศการทั่วไป	1									
3. ห้องแสดงนิทรรศการพันธุ์ไม้	1	2								
4. แผนกคลังพิพิธภัณฑ์	2	1	1							
5. แผนกห้องสมุดและโตศฯ	2	1	1	1						
6. แผนกศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์	2	1	1	0	1					
7. แผนกรื้อนเพาะปลูก	1	1	1	0	0	0				
8. โรงพักกอบ	2	2	2	0	1	1	0			
9. ห้องน้ำ ชาย-หญิง	2	1	1	1	1	1	1	2		
10. ที่จอดรถยนต์	2	1	1	2	0	1	2	2	0	

### 4.) ส่วนบริการ

ตารางที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนบริการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1. แผนกบริการด้านเทคนิค						
2. แผนกคลังพิพิธภัณฑ์	1					
3. แผนกศิลปกรรม	1	2				
4. แผนกบริการทั่วไป	1	0	0			
5. ห้องน้ำ ชาย-หญิง	1	1	1	2		
6. ที่จอดรถยนต์	2	2	1	1	0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ

ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆในโครงการ พิจารณาจาก

- ก. ลักษณะการใช้สอย
- ข. ลักษณะของผู้ใช้ จำนวนผู้ใช้ และพฤติกรรม
- ค. อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆภายในห้อง
- ง. ช่วงเวลาและวาระต่างๆที่ใช้งานแต่ละส่วนประกอบของโครงการ
- จ. ความต้องการพื้นฐานของผู้ใช้
- ฉ. การวิเคราะห์เปรียบเทียบกับมาตรฐานต่างๆ ดังนี้
  - Time-Saver Standards for Building Type
  - Architect's data
  - จากการเปรียบเทียบกับอาคารตัวอย่าง
  - การเปรียบเทียบกับกฎกระทรวง

กลุ่มผู้ใช้ประจำของโครงการอ้างอิงจากโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกันนั่นคือศูนย์วิจัยเกษตรศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ ม.เชียงใหม่ ที่มีสถิติผู้เข้ามาใช้บริการ ปี 2547 แบ่งเป็น

นักท่องเที่ยงที่เข้ามาท่องเที่ยว จำนวนเฉลี่ย 232 คน/วัน

นักวิชาการ นักวิจัย เพื่อการศึกษาค้นคว้า แลกเปลี่ยน จำนวน 30 คน/วัน

เกษตรกรที่เข้ามาติดต่อกับศูนย์วิจัย จำนวน 50คน/วัน

และ บุคลากรประจำโครงการ จำนวน 108 คน

ดังนั้นจะมีผู้ใช้โครงการทั้งหมด =  $232+30 + 50 +108 = 420$  คน/วัน

มีรายละเอียดดังนี้

##### 1. ฝ่ายบริหารและธุรการ

- ฝ่ายบริหาร

##### 1) ห้องผู้อำนวยการศูนย์ ประกอบด้วย

- โต๊ะ เก้าอี้ จำนวน 1 ชุด

- ตู้หนังสือ

- ตู้เก็บเอกสาร

- ชุดรับแขก 1 ชุด

- ห้องน้ำ 1 ห้อง

ใช้พื้นที่ประมาณ 30.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) ห้องรองผู้อำนวยการศูนย์ ประกอบด้วย

- โต๊ะ เก้าอี้ จำนวน 1 ชุด
- ตู้หนังสือ
- ตู้เก็บเอกสาร
- ชุดรับแขก 1 ชุด

ใช้พื้นที่ประมาณ 20.00 ตร.ม.

## - ห้องทำงานฝ่ายธุรการ ประกอบด้วย

- โต๊ะ เก้าอี้ จำนวน 1 ชุด
- ตู้หนังสือ
- ตู้เก็บเอกสาร

พื้นที่ใช้สอย 4.66 ตร.ม./คน

ใช้พื้นที่ประมาณ  $4.66 \times 22 = 105.52$  ตร.ม.

## 2. การวิเคราะห์พื้นที่ห้องสมุด

ห้องสมุดของสถานีวิจัยฯ จัดอยู่ในลักษณะของห้องสมุดเฉพาะ

ปริมาณจำนวนหนังสือในห้องสมุดในระยะ 10 ปี คาดว่าจะมีหนังสือด้านวิชาการเกี่ยวกับความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับการวิจัยทางการเกษตร ประมาณ 1,200 เล่ม และจะมีวารสารต่างๆที่เกี่ยวข้องอีกประมาณ 70 ฉบับ/ปี

รวมจำนวนหนังสือทั้งหมดในระยะ 10 ปี

หนังสือวิชาการ 1,200 เล่ม

วารสาร  $70 \times 120 = 8,400$  เล่ม

**จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด**

1. เจ้าหน้าที่ภายในศูนย์ทั้งหมด 108 คน

คิดเป็นผู้ใช้งานห้องสมุด 20% 22 คน

ผู้ใช้จากภายนอก (นักท่องเที่ยวและผู้มาติดต่อสูงสุด ใน 1 วัน )

$$232 + 50 = 282 \text{ คน}$$

มีผู้มาใช้บริการห้องสมุดคิดเป็น 20% ของผู้มาใช้บริการ โครงการ = 56 คน

รวมจำนวนผู้ใช้ห้องสมุดสูงสุด  $56 + 22 = 78$  คน

การให้บริการแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเช้า และช่วงบ่าย ดังนั้นมีผู้มาใช้บริการช่วงละ 39 คน

**การวิเคราะห์พื้นที่**

## 1. พื้นที่เก็บหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการพื้นที่เก็บหนังสือ 110 เล่ม/ตร.ม. มีหนังสือ 1,200 เล่ม 10.90 ตร.ม.

ต้องการพื้นที่เก็บวารสาร 180 เล่ม/ตร.ม. มีหนังสือ 8400 เล่ม 46.67 ตร.ม.

รวมพื้นที่เก็บหนังสือ  $10.90+46.67 = 57.57$  ตร.ม.

## 2. พื้นที่อ่านหนังสือ

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด 78 คน/วัน

ผู้ใช้ห้องสมุดใช้เวลาประมาณ 3-4 ชั่วโมง

ในหนึ่งวันคิดเป็น 2 ช่วง ดังนั้นมีคนอ่านหนังสือช่วงละประมาณ 39 คน

ต้องการพื้นที่อ่านหนังสือ 3.00 ตร.ม./คน

รวมพื้นที่อ่านหนังสือ 117.00 ตร.ม.

## 3. พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่

หัวหน้าแผนก 1 คน ใช้พื้นที่ 16.00 ตร.ม.

บรรณารักษ์ 1 คน ใช้พื้นที่ 12.00 ตร.ม.

ผู้ช่วยบรรณารักษ์ 1 คน ใช้พื้นที่ 9.00 ตร.ม.

เสมียน 1 คน ใช้พื้นที่ 9.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ 46.00 ตร.ม.

## 4. ส่วนซ่อมแซมหนังสือและเก็บของ

คิด 20% ของเนื้อที่ทั้งหมด

รวมพื้นที่ทั้งหมด  $57.57 + 117 + 46.00 = 220.57$  ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนซ่อมแซมหนังสือและเก็บของ 44.11 ตร.ม.

รวมพื้นที่ทั้งหมดของส่วนต่างๆภายในห้องสมุด  $220.57+44.11 = 264.68$  ตร.ม.

คิด circulation 30% 79.40 ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องสมุด 297.13 ตร.ม.

## 5. พื้นที่ถ่ายเอกสาร

พื้นที่ใช้สอย 2.50 ตร.ม./เครื่อง

คิดเป็นพื้นที่  $2.50 \times 2 = 5.00$  ตร.ม.

## 6. บริเวณตรวจและรับฝากของ

พื้นที่ใช้สอย 4.00 ตร.ม./คน

คิดเป็นพื้นที่  $4.00 \times 2 = 8.00$  ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การวิเคราะห์พื้นที่ห้องบริการข้อมูลทางคอมพิวเตอร์

ห้องบริการข้อมูลคอมพิวเตอร์สามารถบริการแก่ผู้มาใช้โดยติดตั้งอุปกรณ์ที่จำเป็นต่างๆ เอาไว้ โดยผู้ที่ใช้บริการสามารถที่จะนำข้อมูลออกไปได้ในทั้งรูปแบบการถ่ายเอกสาร การพิมพ์ ซึ่งมีบริการให้ไว้

#### การวิเคราะห์พื้นที่

1. พื้นที่ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 เครื่อง	
ต้องการพื้นที่ 5.00 ตร.ม./เครื่อง	20.00 ตร.ม.
2. เครื่องพริ้นเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง	
ต้องการพื้นที่ 0.72 ตร.ม./เครื่อง	0.72 ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด 20 + 0.72	20.72 ตร.ม.
คิด circulation 30%	6.22 ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์	23.94 ตร.ม.

### 4. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

แบ่งลักษณะการจัดแสดง เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ประเภท object หรือ โมเดล
2. ประเภท 2 มิติ หรือ board
3. ประเภทนำเสนอ โมเดลกับboard มาประกอบกัน

ขนาดของบอร์ด โดยทั่วไป 1.20X 2.40 ม.

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร

- แสดงความเป็นมาในการจัดตั้งศูนย์ฯ ประวัติความเป็นมาของระบบเกษตรที่สูงในเขตภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ

การจัดแสดง ผู้เข้าชมจะใช้เวลาคนละ 30 นาทีขึ้นไป

พื้นที่จัดแสดง 200.00 ตร.ม.

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว คิด 20% ของห้องนิทรรศการถาวร 40 ตร.ม.

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง คิด 30% ของห้องนิทรรศการถาวร 60 ตร.ม.

ส่วนเตรียมงานและเก็บของ 20 – 30 % ของพื้นที่จัดแสดง

คิดเป็นพื้นที่ 60.00 ตร.ม.

ส่วนเตรียมจัดแสดง คิด 10% ของห้องนิทรรศการถาวร 20 ตร.ม.

สรุปพื้นที่ส่วนจัดแสดงงานทั้งหมด 380.00 ตร.ม.

## 5. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่

### 1) ห้องบรรยายขนาดเล็ก (30 คน)

พื้นที่ใช้สอย 1.50 ตร.ม./คน + 2 ตร.ม.สำหรับวางอุปกรณ์

คิดเป็นพื้นที่ 47 ตร.ม./ห้อง

มีห้องบรรยายเล็ก 4 ห้อง

คิดเป็นพื้นที่ห้องบรรยายเล็ก 188.00 ตร.ม.

### 2) ห้องประชุมอเนกประสงค์ (200 คน)

ใช้เป็นห้องบรรยายรวมกรณีที่มีการใช้จำนวนมาก สามารถจัดกิจกรรมต่างๆ ได้

กำหนดให้มีผู้ใช้สูงสุด 200 คน

พื้นที่ใช้สอย 1.5 ตร.ม./คน +10 ตร.ม.

คิดเป็นพื้นที่ห้องประชุม 310.00 ตร.ม.

### 3) ห้องพักรับรองวิทยากรพิเศษ

คิดเป็นพื้นที่ 24.00 ตร.ม.

### 4) ห้องเตรียมเอกสาร

คิดเป็นพื้นที่ 24.00 ตร.ม.

### 5) โถงทางเข้าใหญ่

พื้นที่โถงทางเข้าต้องเพียงพอ ที่จะรองรับผู้ใช้โครงการสูงสุด โดยจากจำนวนของผู้ที่เข้ามาใช้โครงการคือ จำนวนผู้เข้ารับการอบรม และจำนวนผู้ใช้บริการส่วนอื่นๆ

จำนวนผู้ใช้โถงทางเข้าสูงสุด 420 คน

ผู้ใช้บริการพื้นที่ 0.64 ตร.ม./คน

พื้นที่ใช้สอย 268.80 ตร.ม.

รวม Circulation 30% 80.64 ตร.ม.

คิดเป็นพื้นที่ 349.44 ตร.ม.

## 6. วิเคราะห์พื้นที่ส่วนวิจัยและปฏิบัติการ

### 1) ห้องทำงานวิจัย

- โต๊ะทำงาน 1 ชุด

- ตู้เก็บเอกสาร

- ชุดรับแขก

### 2) ห้องทำงานผู้ช่วยนักวิจัย

### 3) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4) ห้องปฏิบัติการทดลอง

## 7) วิเคราะห์พื้นที่ห้องอาหาร

ส่วนห้องอาหารนี้ ผู้ที่มาใช้จะประกอบด้วยเจ้าหน้าที่โครงการ และบุคคลภายนอกที่มาใช้บริการโครงการ

ดังนั้นจำนวนผู้มาใช้ส่วนห้องอาหาร ประมาณ 420 คน

ในช่วงเวลาการทานอาหารกลางวันแบ่งการทานเป็น 2 ผลัด

จะมีผู้มาใช้ห้องอาหารผลัดละ 210 คน

ลักษณะของห้องอาหาร จะจัดจำหน่ายอาหารแยกออกเป็นสัดส่วน โดยมีเคาน์เตอร์ขายอาหารและเครื่องดื่มต่างๆ แบ่งเป็นบล็อกราย และพื้นที่รับประทานอาหาร

ในส่วนของครัวประกอบด้วย ส่วนปรุงอาหาร ส่วนเก็บอาหาร ส่วนเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ และส่วนชำระล้าง

## การวิเคราะห์พื้นที่

1. บริเวณรับประทานอาหาร 1.20 ตร.ม./คน	252.00 ตร.ม.
2. ห้องครัว 20% ของพื้นที่รับประทานอาหาร	50.40 ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด	= 302.40 ตร.ม.
คิด circulation 30%	90.72 ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องอาหาร	393.12 ตร.ม.

## 8) ที่พักรับรองสำหรับนักท่องเที่ยวนอก

จากการพิจารณาผู้ใช้โครงการในส่วนบ้านพัก มี 2 ประเภท ได้แก่

1. บ้านพักสำหรับนักท่องเที่ยวนอกที่มีความสนใจ เข้ามาพักก่อนศึกษาชีวิตเกษตรกรที่สูง
2. ผู้เข้ามาใช้บริการในส่วนศูนย์ อบรมและสัมมนา

ดังนั้นจึงแบ่งที่พักสำหรับนักท่องเที่ยวนอก เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. ประเภทบ้านพักสำหรับครอบครัว (เรือนรับรอง ก.)
2. บ้านพักหมู่สำหรับผู้มาเป็นหมู่คณะ (เรือนรับรอง ข.)
3. พื้นที่กางเต็นท์

รายละเอียดของที่พักรูปแบบต่างๆ

1. ประเภทบ้านพักสำหรับครอบครัว พักอาศัยได้ประมาณ 4 -5 คน/หลัง
2. . บ้านพักหมู่สำหรับผู้มาเป็นหมู่คณะ และต้องการพักอาศัยเป็นกลุ่ม พักอาศัยได้ประมาณ 10คน/หลัง
3. พื้นที่กางเต็นท์ สำหรับให้บริการผู้ที่นิยมท่องเที่ยวแบบใกล้ชิดธรรมชาติ และในกรณีบ้านพักที่จัดไว้มีจำนวนไม่เพียงพอกับจำนวนนักท่องเที่ยว เช่น ช่วงเทศกาลท่องเที่ยว

การคำนวณหาจำนวนห้องพัก

อ้างอิงจากโครงการตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือสถานียทตลอดเกษตรที่สูง ม.เชียงใหม่ ซึ่งมีสถิติการเข้าเยี่ยมชมของนักท่องเที่ยวเข้ามาสูงสุดใน 1 วัน (คำนวณจากช่วงเทศกาลท่องเที่ยว เดือนตุลาคม-มีนาคม โดยเฉลี่ย + จำนวนผู้มาติดต่อกับทางศูนย์)

ตามสถิติคือ  $232 + 30 = 262$  คน

คิดเป็นผู้ที่อยู่พักก่อนกับทางโครงการ 40 เปอร์เซ็นต์ของนักท่องเที่ยวทั้งหมด เนื่องจากทางศูนย์อยู่ห่างจากตัวเมืองอ.ภูเรือ เพียง 15กม.ฉะนั้นอ.ภูเรือยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรที่มีชื่อเสียง จึงมีที่พักตากอากาศอื่นๆที่อยู่ใกล้เคียงกันที่นักท่องเที่ยวสามารถไปใช้บริการได้โดยสะดวก

ดังนั้น จึงมีผู้เข้าใช้บริการส่วนบ้านพัก 105 คน

สามารถจำแนกจำนวนนักท่องเที่ยวเข้าพักตามบ้านพัก ทั้ง 3 ประเภท ได้ดังนี้

1. เรือนรับรอง ก. สามารถรองรับคนได้สูงสุดหลังละ 5 คน คิดผู้มาพักเรือนรับรอง ก. 50% ของผู้เข้าพักทั้งหมด จึงมีผู้เข้าพักเรือนรับรอง ก. ประมาณ 50 คน  
ดังนั้นเรือนรับรอง ก. จึงมีจำนวน  $50/5 = 10$  หลัง
2. เรือนรับรอง ข. สามารถรองรับคนได้สูงสุดหลังละ 12 คน คิดผู้มาพักเรือนรับรอง ข. 35% ของผู้เข้าพักทั้งหมด จึงมีผู้เข้าพักเรือนรับรอง ข. ประมาณ 36 คน  
ดังนั้นเรือนรับรอง ข. จึงมีจำนวน  $36/12 = 3$  หลัง
3. พื้นที่กางเต็นท์ รองรับคนได้ไม่จำกัด

## 9. ส่วนเทคนิคและบริการ

### 1) ห้องเครื่องปรับอากาศ

เลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบ Split Type ขนาดใหญ่ มีห้องประชุมอเนกประสงค์ซึ่งมีพื้นที่ 291.20 ตร.ม.

ขนาดพื้นที่ปรับอากาศเฉลี่ยตามประเภทของอาคารของโครงการนี้ = 16 ตัน/ตร.ม.

ดังนั้นขนาดของส่วนปรับอากาศ = 20 ตัน

2) ห้องเครื่องระบบประปา

ปริมาณผู้ใช้โครงการทั้งหมดคือ  $350 + 170 = 520$  คน

พิจารณาหาขนาดถังเก็บน้ำ กำหนดให้ปริมาณจ่ายน้ำเข้า 3,00 LPH

ปริมาณน้ำที่ใช้ 0.15 ลบ.ม./คน/วัน โดยมีระยะเวลาการใช้น้ำ 12 ชม./วัน

ดังนั้นโครงการนี้ใช้น้ำ 82.80 ลบ.ม./วัน หรือ 82,800 ลิตร/วัน

น้ำใช้ในการรดน้ำในห้องทดลองปลูกพืช 2 ลบ.ม./หลัง/วัน

น้ำที่ใช้ในส่วนทดลองปลูกพืช  $2 \times 3 = 6$  ลบ.ม./วัน หรือ 6,000 ลิตร/วัน

น้ำที่ใช้ในโครงการนี้ทั้งหมด 86.80 ลบ.ม./วัน หรือ 86,800 ลิตร/วัน

10. การวิเคราะห์หาพื้นที่ห้องน้ำ

อัตราส่วนของสุขภัณฑ์ต่อคนในอาคารสาธารณะ (Building Planning for Design Standard)

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงอัตราส่วนของสุขภัณฑ์ต่อคนในอาคารสาธารณะ

จำนวนคน	ห้องส้วม		โถปัสสาวะ	อ่างล้างหน้า	
	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง
1 - 200	2	3	2	1	1
201 - 400	3	4	3	2	2
401 - 600	4	5	4	3	3
601 - 800	5	6	5	4	4
801 - 1,000	6	7	6	5	5

พื้นที่ห้องส้วม =  $0.9 \times 1.5 = 1.35$  ตร.ม./หน่วย

พื้นที่อ่างล้างหน้า =  $0.7 \times 0.6 = 0.42$  ตร.ม./หน่วย

พื้นที่โถปัสสาวะ =  $0.6 \times 0.9 = 0.54$  ตร.ม./หน่วย

1) ห้องน้ำส่วนบริหาร

จำนวนผู้ใช้ 10 คน ให้สัดส่วน ชาย : หญิง = 50 : 50 คน

ดังนั้นมีห้องน้ำชาย 5 คน ห้องน้ำหญิง 5 คน

พื้นที่ห้องส้วม  $2 \times 1.35 = 2.70$  ตร.ม. พื้นที่ห้องส้วม  $3 \times 1.35 = 4.05$  ตร.ม.

พื้นที่อ่างล้างหน้า $1 \times 0.42 = 0.42$ ตร.ม.	พื้นที่อ่างล้างหน้า $1 \times 0.42 = 0.42$ ตร.ม.
พื้นที่โถปัสสาวะ $2 \times 0.54 = 1.08$ ตร.ม.	
รวมพื้นที่ 4.20 ตร.ม.	รวมพื้นที่ 4.47 ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด	8.67 ตร.ม.

## 2) ห้องน้ำส่วนธุรการ

จำนวนผู้ใช้ 22 คน ให้สัดส่วน ชาย : หญิง = 50 : 50 คน	
ดังนั้นมีห้องน้ำชาย 11 คน	ห้องน้ำหญิง 11 คน
พื้นที่ห้องส้วม $2 \times 1.35 = 2.70$ ตร.ม.	พื้นที่ห้องส้วม $3 \times 1.35 = 4.05$ ตร.ม.
พื้นที่อ่างล้างหน้า $1 \times 0.42 = 0.42$ ตร.ม.	พื้นที่อ่างล้างหน้า $1 \times 0.42 = 0.42$ ตร.ม.
พื้นที่โถปัสสาวะ $2 \times 0.54 = 1.08$ ตร.ม.	
รวมพื้นที่ 4.20 ตร.ม.	รวมพื้นที่ 4.47 ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด	8.67 ตร.ม.

## 3) ห้องน้ำส่วนส่งเสริมและเผยแพร่

- จำนวนผู้ใช้ส่วนอบรมและสัมมนา 200 คน ให้สัดส่วน ชาย : หญิง = 50 : 50 คน	
ดังนั้นมีห้องน้ำชาย 100 คน	ห้องน้ำหญิง 100 คน
พื้นที่ห้องส้วม $3 \times 1.35 = 4.05$ ตร.ม.	พื้นที่ห้องส้วม $4 \times 1.35 = 5.40$ ตร.ม.
พื้นที่อ่างล้างหน้า $1 \times 0.42 = 0.42$ ตร.ม.	พื้นที่อ่างล้างหน้า $2 \times 0.42 = 0.84$ ตร.ม.
พื้นที่โถปัสสาวะ $3 \times 0.54 = 1.62$ ตร.ม.	
รวมพื้นที่ 6.51 ตร.ม.	รวมพื้นที่ 6.24 ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด	12.75 ตร.ม.

- จำนวนผู้ใช้ส่วนสนับสนุนการศึกษา 60 คน ให้สัดส่วน ชาย : หญิง = 50 : 50 คน	
ดังนั้นมีห้องน้ำชาย 30 คน	ห้องน้ำหญิง 30 คน
พื้นที่ห้องส้วม $2 \times 1.35 = 2.70$ ตร.ม.	พื้นที่ห้องส้วม $3 \times 1.35 = 4.05$ ตร.ม.
พื้นที่อ่างล้างหน้า $1 \times 0.42 = 0.42$ ตร.ม.	พื้นที่อ่างล้างหน้า $1 \times 0.42 = 0.42$ ตร.ม.
พื้นที่โถปัสสาวะ $2 \times 0.54 = 1.08$ ตร.ม.	
รวมพื้นที่ 4.20 ตร.ม.	รวมพื้นที่ 4.47 ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด	8.67 ตร.ม.

## 4) ห้องน้ำส่วนห้องอาหาร

จำนวนผู้ใช้ 80 คน ให้สัดส่วน ชาย : หญิง = 50 : 50 คน

ดังนั้นมีห้องน้ำชาย 40 คน                      ห้องน้ำหญิง 40 คน

พื้นที่ห้องส้วม  $2 \times 1.35 = 2.70$  ตร.ม.                      พื้นที่ห้องส้วม  $3 \times 1.35 = 4.05$  ตร.ม.

พื้นที่อ่างล้างหน้า  $1 \times 0.42 = 0.42$  ตร.ม.                      พื้นที่อ่างล้างหน้า  $1 \times 0.42 = 0.42$  ตร.ม.

พื้นที่โถมีส้วม  $2 \times 0.54 = 1.08$  ตร.ม.

รวมพื้นที่ 4.20 ตร.ม.

รวมพื้นที่ 4.47 ตร.ม.

รวมพื้นที่ทั้งหมด

8.67 ตร.ม.

## 11. การวิเคราะห์พื้นที่บ้านพักเจ้าหน้าที่ประจำ

ทั้งโครงการมีเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 108 คน แบ่งเป็น

1. บุคลากรทั้งหมดในฝ่ายบริหารและธุรการ = 26 คน

2. บุคลากรฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ = 35 คน

3. บุคลากรฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่ = 25 คน

4. บุคลากรฝ่ายเทคนิคและบริการ = 22 คน

ในที่นี้การจัดสรรบ้านพักสำหรับเจ้าหน้าที่ ได้จัดทำขึ้นเพื่อเจ้าหน้าที่ในสายงานที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถเฉพาะทาง ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะเป็นคนที่ต่างถิ่น อีกทั้งต้องมีความสะดวกในการทำงาน คือ ตำแหน่ง นักวิจัยประจำศูนย์วิจัย ซึ่งมีจำนวน 30 ตำแหน่ง

และเนื่องจากทางศูนย์อยู่ห่างจากตัวเมืองอ.ภูเรือ เพียง 15 กม. พนักงานโครงการส่วนหนึ่ง ซึ่งเป็นส่วนใหญ่ได้แก่ พนักงานสายงานธุรการ บริหาร และลูกจ้าง สามารถพักอาศัยได้ตามแหล่งชุมชนและสามารถมาถึง ศูนย์วิจัยฯ ได้โดยสะดวก

ดังนั้นจึงมีนักวิจัยคิดเป็น 70% ที่สามารถพักอาศัยได้ภายในศูนย์ฯ จำนวนบ้านพักเจ้าหน้าที่ จึงมี 21 หลัง

## 12. การวิเคราะห์พื้นที่ที่จอดรถ

รถยนต์ต้องการพื้นที่ 15.00 ตร.ม./คัน

รถจักรยานยนต์ต้องการพื้นที่ 2.00 ตร.ม./คัน

รถโดยสารขนาดเล็กต้องการพื้นที่ 21.25 ตร.ม./คัน

รถโดยสารขนาดใหญ่ต้องการพื้นที่ 48.00 ตร.ม./คัน

### การวิเคราะห์พื้นที่

1. ที่จอดรถเจ้าหน้าที่โครงการ	
สำหรับเจ้าหน้าที่ 108 คน บางส่วนใช้บริการรถรับส่งของศูนย์ฯ จึงคิดให้มีพื้นที่จอดเพียง 20% จำนวน 22 คัน	330.00 ตร.ม.
2. ที่จอดรถผู้มาใช้บริการ	
ผู้มาใช้จากภายนอกโดยเฉลี่ยสูงสุด 282 คน/วัน มีผู้ใช้รถคิดเป็น 50%	
จำนวน 141 คัน	2115.00 ตร.ม.
3. ที่จอดรถจักรยานยนต์	
คิดเป็นสัดส่วน 30%จากที่จอดรถทั้งหมด	
จำนวน 43 คัน	86.00 ตร.ม.
4. ที่จอดรถบริการ โดยสารขนาดเล็ก	
จำนวน 4 คัน	85.00 ตร.ม.
5. ที่จอดรถโดยสารขนาดใหญ่	
จำนวน 2คัน	96.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด $330 + 2115 + 86 + 85 + 96$	2712.00 ตร.ม.
คิด circulation 100%	2712.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่จอดรถยนต์ ทั้งหมด	5124.00 ตร.ม.

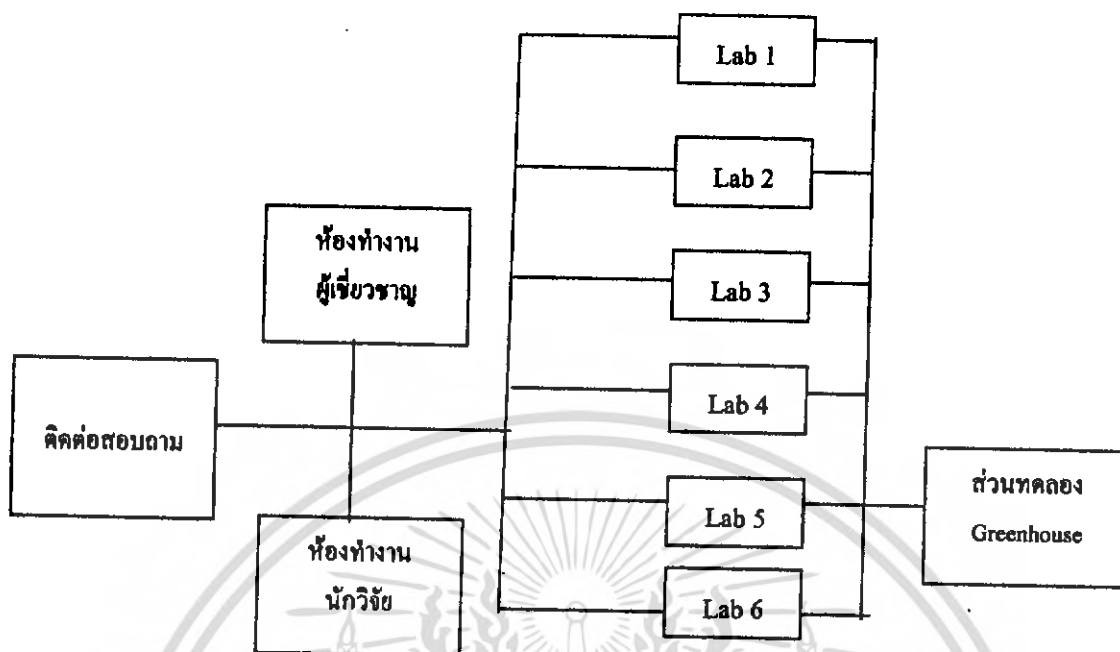
### 4.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

โครงการศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง ประกอบด้วยหน้าที่ใช้สอยดังนี้

#### 1. ส่วนวิจัยและปฏิบัติการ(Laboratory)

- 1.1 หน่วยห้องปฏิบัติการกลางและเก็บเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
- 1.2 หน่วยงานทดสอบดิน ปุ๋ย และการประยุกต์
- 1.3 หน่วยงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- 1.4 หน่วยวิจัยสภาพแวดล้อมเกษตร
- 1.5 หน่วยงานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช
- 1.6 หน่วยวิจัยพืชผลหลังการเก็บเกี่ยว
- 1.7 หน่วยงานวิจัยและกักกันศัตรูพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



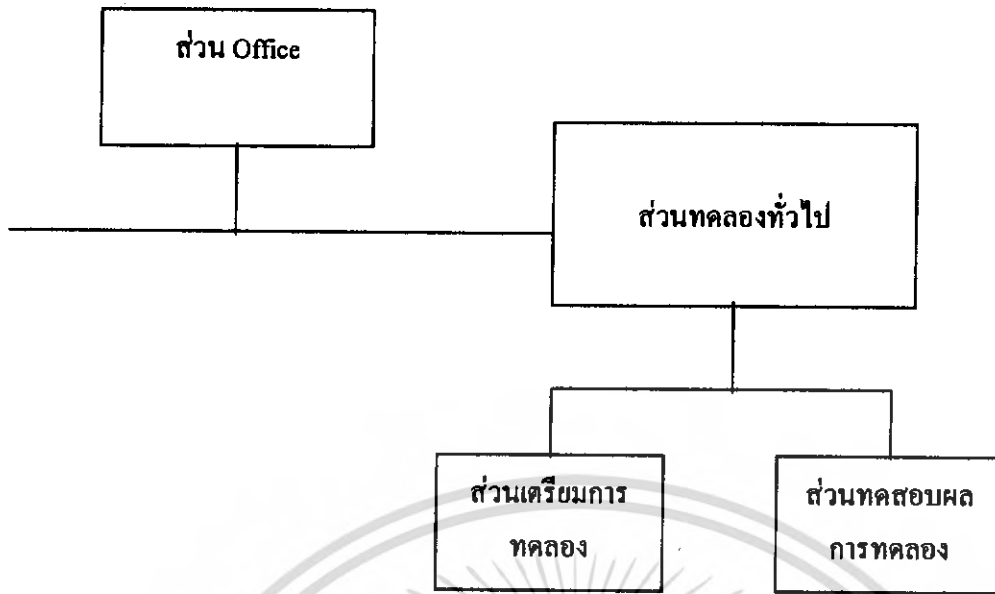
ภาพที่ 4.3 แสดงส่วนงานวิจัยและปฏิบัติการ

ที่มา : ศูนย์ปฏิบัติการวิจัย และเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน

ส่วนห้องปฏิบัติการในแต่ละหน่วยปฏิบัติการ จะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้

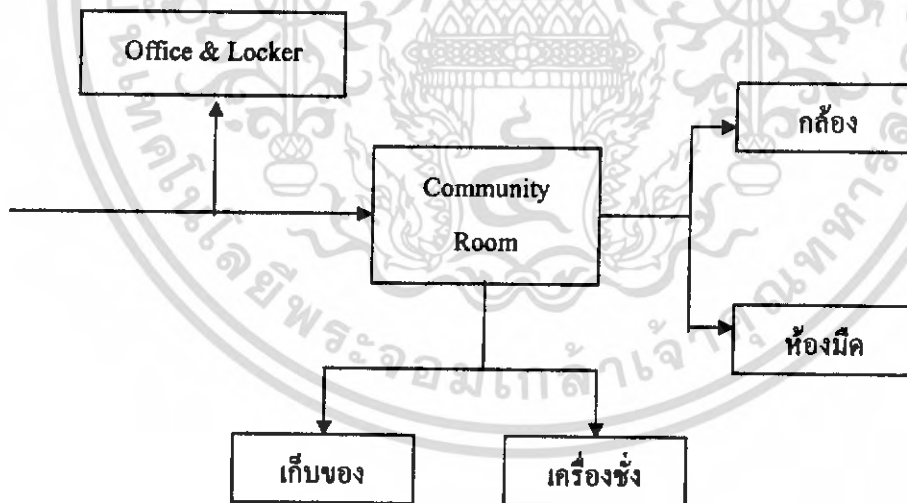
- ส่วน Office
- ส่วนทดลองทั่วไป (General Lab)
- ส่วนเตรียมการทดลอง (Preparation)
- ส่วนทดสอบผลการทดลอง (Test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 แสดงส่วนห้องปฏิบัติการ ในแต่ละหน่วยปฏิบัติการ

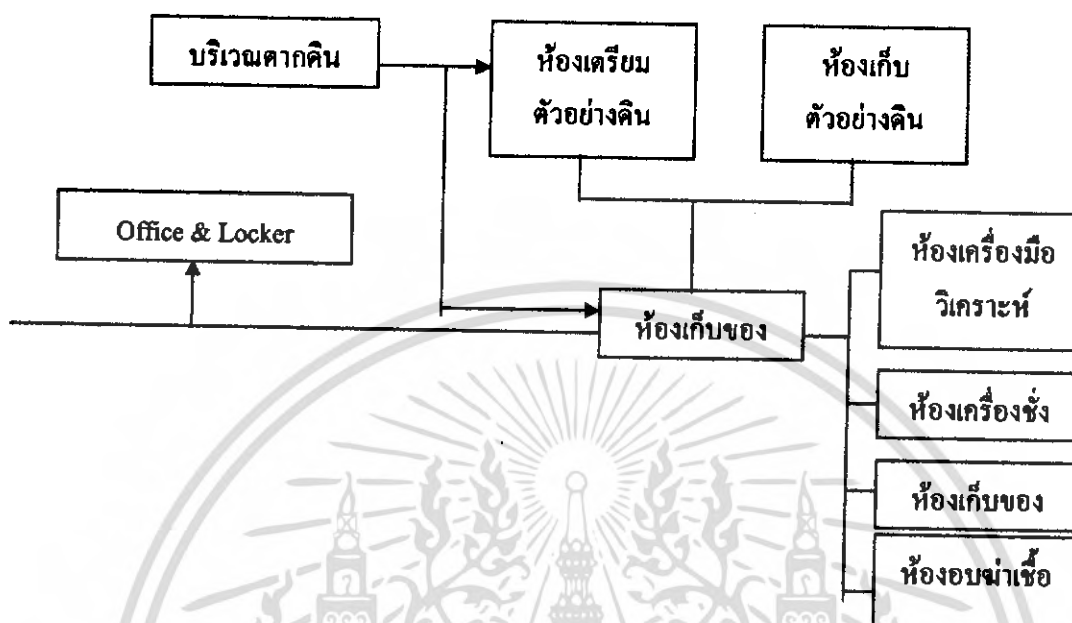
1.1 พื้นที่หน่วยปฏิบัติการกลางและเก็บเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 4.5 แสดงพื้นที่หน่วยปฏิบัติการกลางและเก็บเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

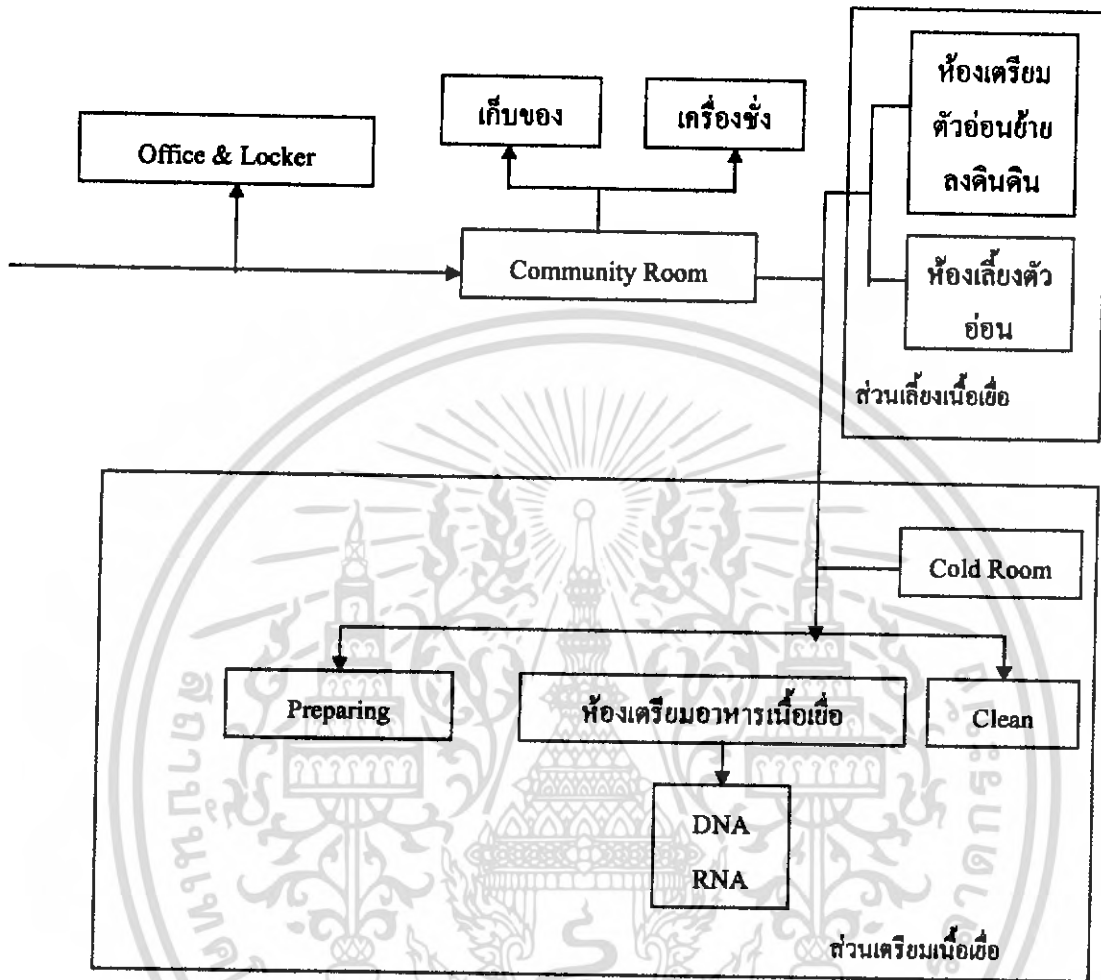
## 1.2 พื้นที่หน่วยงานทดสอบดิน ปุ๋ย และการประยุกต์



ภาพที่ 4.6 แสดงพื้นที่หน่วยงานทดสอบดิน ปุ๋ย และการประยุกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

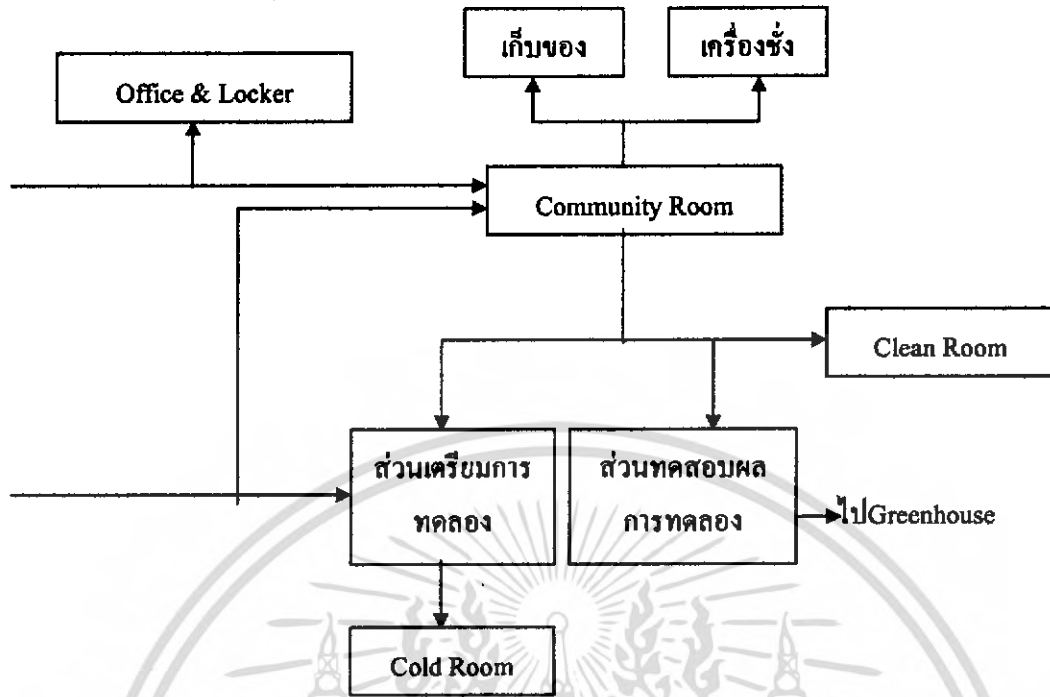
### 1.3 พื้นที่หน่วยงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



ภาพที่ 4.7 แสดงพื้นที่หน่วยงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

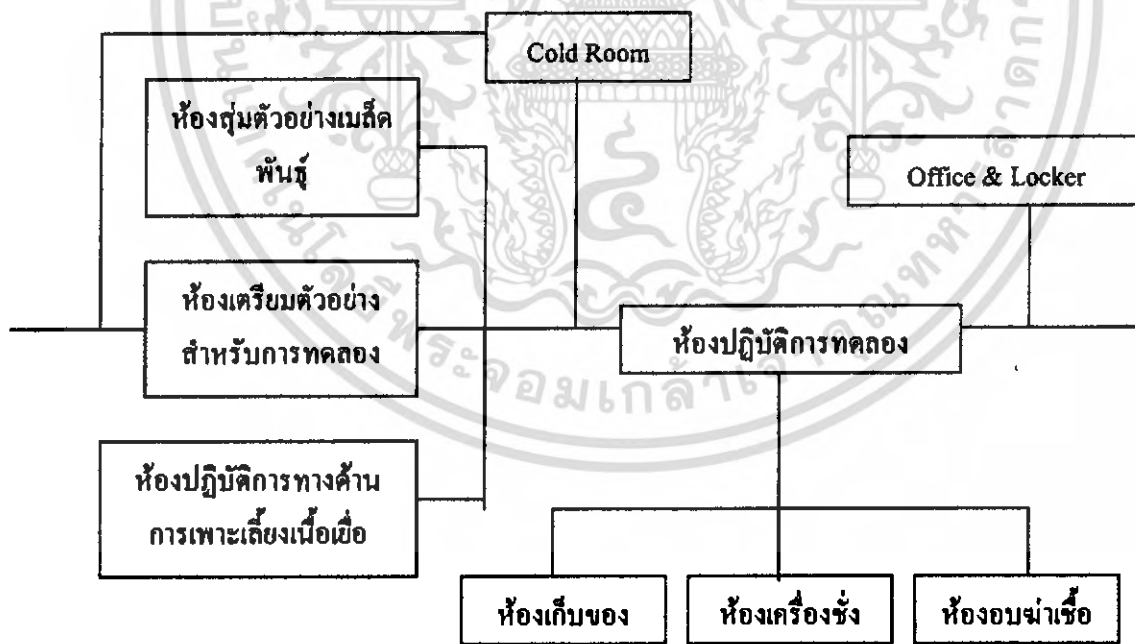
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 พื้นที่หน่วยวิจัยสภาพแวดล้อมเกษตร



ภาพที่ 4.8 แสดงพื้นที่หน่วยวิจัยสภาพแวดล้อมเกษตร

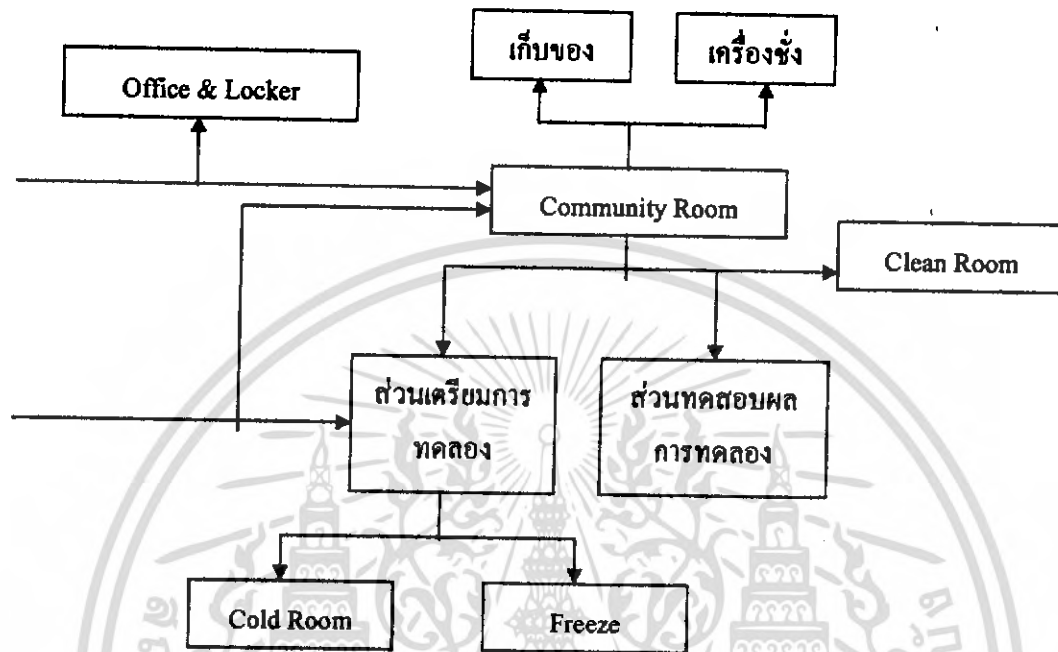
1.5 พื้นที่หน่วยงานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช



ภาพที่ 4.9 แสดงพื้นที่หน่วยงานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

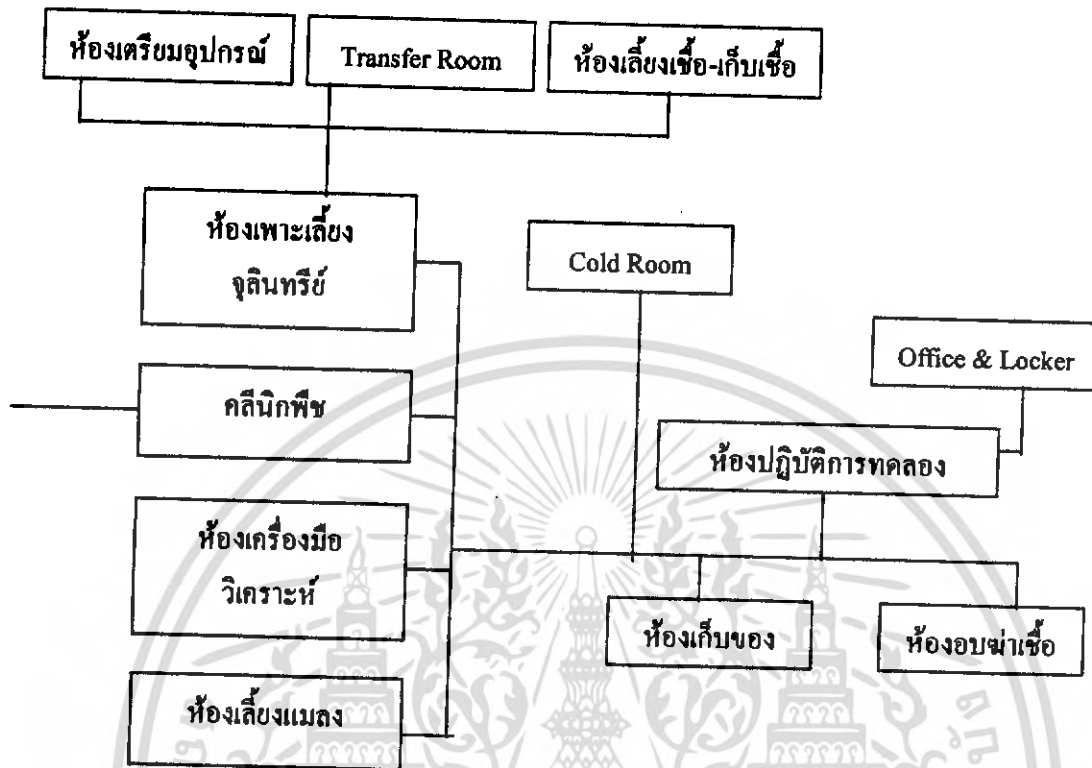
### 1.5 พื้นที่หน่วยวิจัยพืชผลภายหลังการเก็บเกี่ยว



ภาพที่ 4.10 แสดงพื้นที่หน่วยวิจัยพืชผลภายหลังการเก็บเกี่ยว

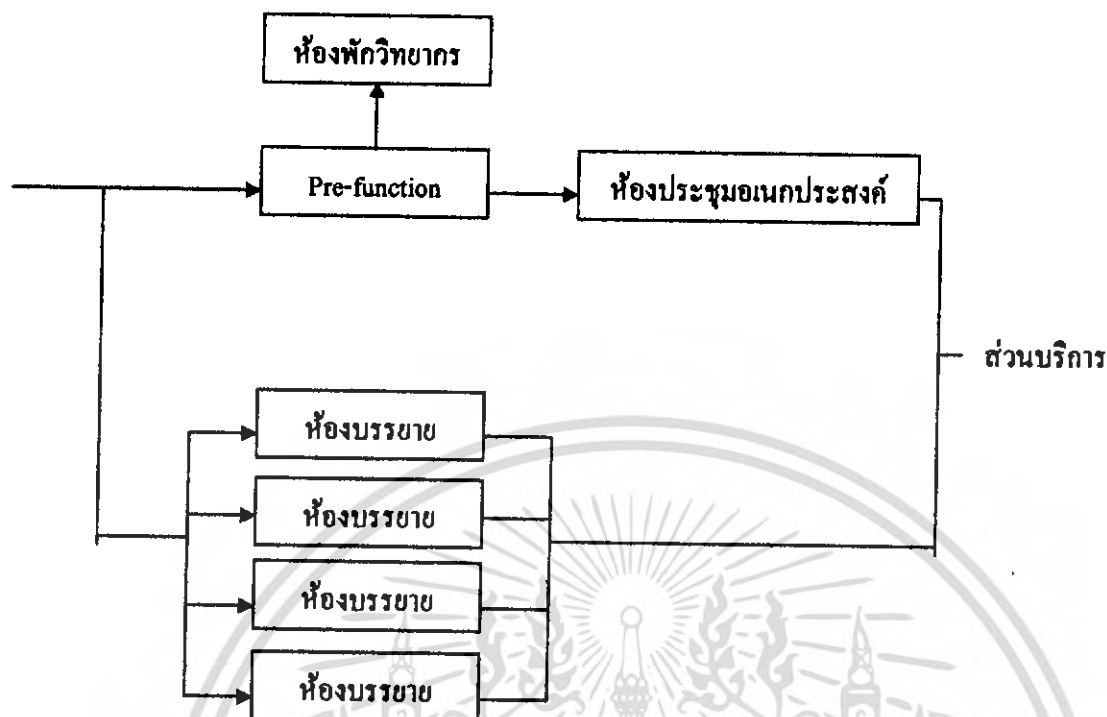
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.8 พื้นที่หน่วยงานวินิจฉัย และกักกันศัตรูพืช



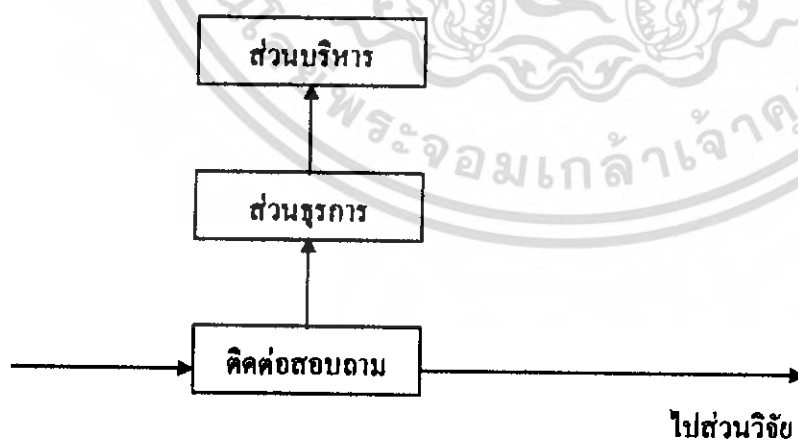
ภาพที่ 4.11 แสดงพื้นที่หน่วยงานวินิจฉัย และกักกันศัตรูพืช

## 2. ส่วนสัมมนาและฝึกอบรม



ภาพที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนสัมมนาและฝึกอบรม

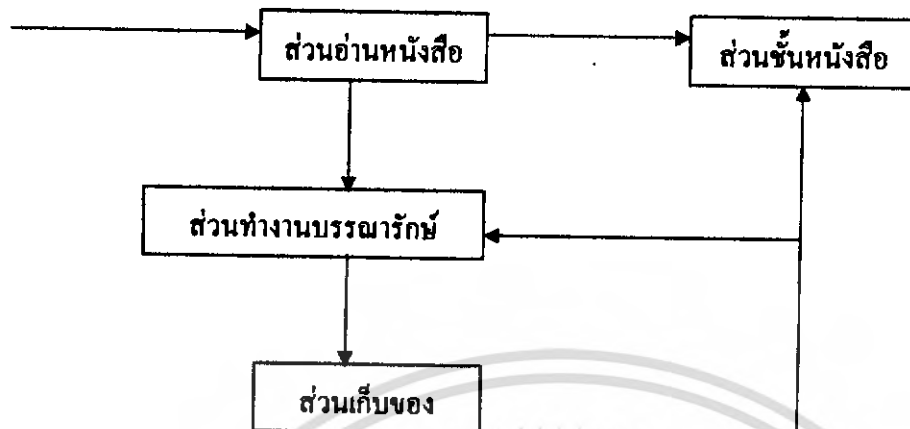
## 3. ส่วนสำนักงาน (Office)



ภาพที่ 4.13 แสดงส่วนสำนักงาน

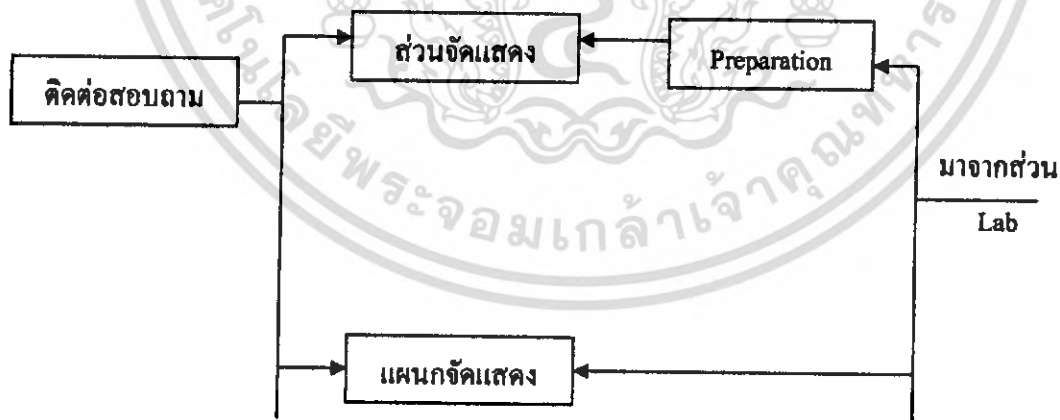
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. ห้องสมุด (Library)



ภาพที่ 4.14 แสดงส่วนห้องสมุด

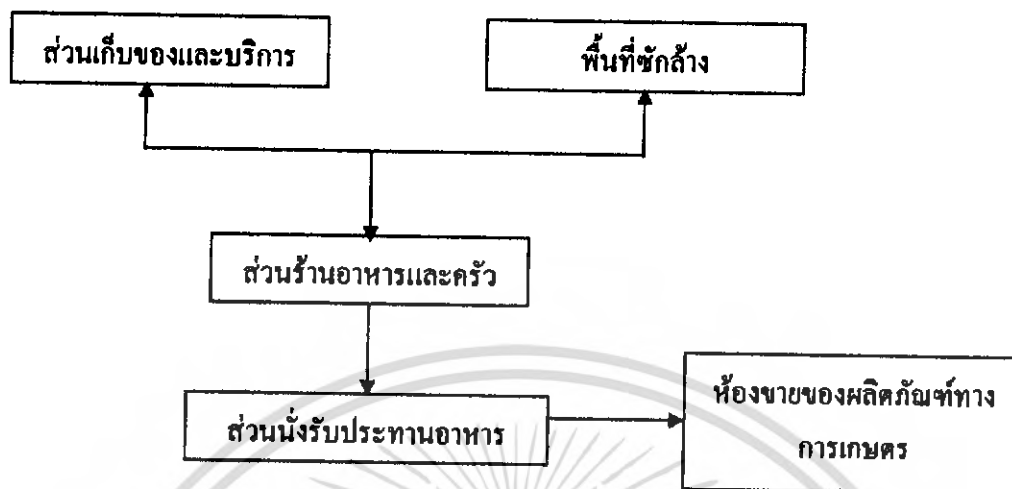
## 5. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ



ภาพที่ 4.15 แสดงส่วนนิทรรศการ

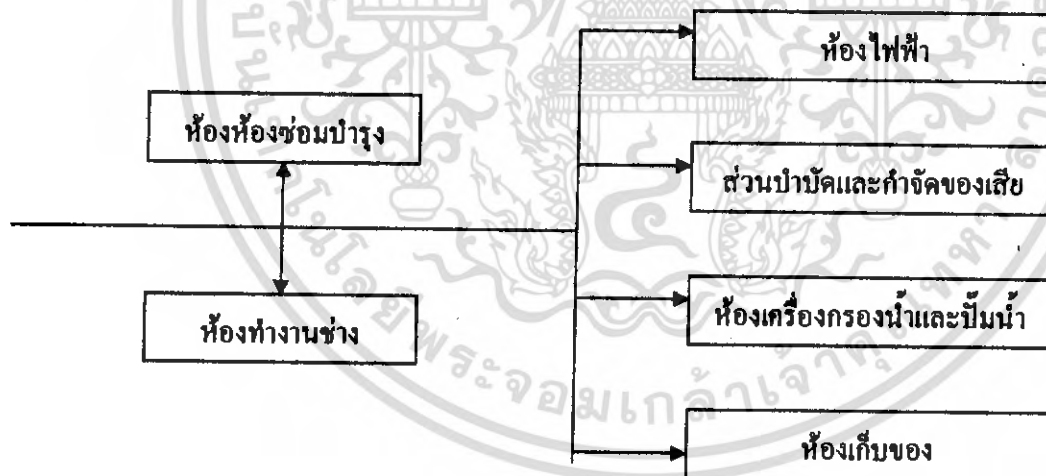
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ส่วนห้องอาหาร



ภาพที่ 4.16 แสดงส่วนห้องอาหาร

## 7. ส่วนบริการทั่วไป



ภาพที่ 4.17 แสดงส่วนบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.7 สรุปองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด

โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบกับมาตรฐานต่างๆ ดังนี้

- Time-Saver Standards for Building Type - Architect's data

- จากการเปรียบเทียบกับอาคารตัวอย่าง - การเปรียบเทียบกับกฎกระทรวง

ตารางที่ 4.7.1 แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการฝ่ายบริหารและธุรการ

#### ฝ่ายบริหารและธุรการ

รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้		จำนวนห้อง	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	เนื้อที่รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
	เจ้าหน้าที่	ผู้ให้บริการ				
<b>1. ฝ่ายบริหาร</b>						
- ห้องผู้อำนวยการ	1	2	1	20.00	20.00	1
- ห้องผ.ช.ผู้อำนวยการ	1	2	1	15.75	15.75	1
- ห้องเลขานุการ	1	2	1	12.00	12.00	1
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	2	1	15.75	15.75	1
ฝ่ายบริหาร						
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	2	1	15.75	15.75	1
ฝ่ายงานวิจัยและปฏิบัติการ						
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	2	1	15.75	15.75	1
ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่						
- ห้องรองหัวหน้าฝ่ายบริหารและฝ่ายบริการ	1	2	1	12.00	12.00	1
- ห้องรับรอง						
- ห้องประชุม	-	4	1	20.00	20.00	2
- ห้องเตรียมการประชุม	10	-	1	3.30	33.00	1
- ห้องน้ำ			2	4.50	9.00	2
- ห้องเก็บเอกสาร	2	-				
	6	-	2	3.32	6.64	1
	-	-	1	15.00	15.00	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7.1 แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการฝ่ายบริหารและธุรการ(ต่อ)

รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้		จำนวน ห้อง	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	เนื้อที่ รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้บริการ				
<b>2. แผนกธุรการและ ประสานงาน</b>						
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	2	1	12.00	12.00	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	4	-	1	4.50	18.00	1
รวม						
- ห้องเอกสาร การพิมพ์	5	-	1	3.00	15.00	1
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	1	12.00	12.00	2
<b>3. แผนกการเงินและการ บัญชี</b>						
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	2	1	12.00	12.00	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	3	-	1	4.50	13.50	1
รวม						
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	1	12.00	12.00	2
<b>4. แผนกทะเบียน</b>						
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	2	1	12.00	12.00	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	4	-	1	4.50	22.50	1
รวม						
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	1	12.00	12.00	2
<b>5. แผนกพัสดุภัณฑ์</b>						
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	2	1	12.00	12.00	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	4	-	1	4.50	18.00	1
- ห้องเก็บเอกสาร	-	-	1	12.00	12.00	2
- ห้องเก็บของ	-	-	1	9.00	9.00	2
<b>6. อื่นๆ</b>						
- ห้องน้ำชาย-หญิง	26	-	4	3.32	13.28	1
- pantry	2	-	1	6.00	6.00	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่ทั้งหมด 401.920 ตารางเมตร  
Circulation 20% 80.384 ตารางเมตร  
รวมพื้นที่ส่วนบริหารโครงการ 482.304 ตารางเมตร

ตารางที่ 4.7.2 แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ  
ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ

รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้		จำนวน ห้อง	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	เนื้อที่ รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
	เจ้าหน้าที่	ผู้ให้บริการ				
<b>1. ส่วนสำนักงาน</b>						
- ห้องหัวหน้าฝ่าย งานวิจัยและปฏิบัติการ	1	2	1	12.00	12.00	1
- ห้องพักนักวิจัย	48	-	8	15.00	120.00	3
- ห้องประชุมเล็ก	10	-	2	3.30	66.00	1
- ห้องเก็บเอกสาร	5	-	1	6.00	6.00	1
- ห้องเก็บของ	-	-	1	6.00	6.00	2
- ห้องรองหัวหน้าแผนก	1	-	1	12.00	12.00	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	3	-	1	4.50	13.50	1
<b>ธุรการ</b>						
- pantry	2	-	1	6.00	6.00	2
- ห้องน้ำ locker ชาย- หญิง	53	-	8	3.92	117.60	1
<b>2. หน่วยห้องปฏิบัติการ</b>						
<b>กลาง</b>						
- ห้องทำงานนักวิชาการ	4	-	1	8.00	32.00	1
- ห้องปฏิบัติการวิจัย	5	-	1	40.00	40.00	3
- ห้องเตรียมอุปกรณ์+ และสารเคมี	3	-	1	12.00	12.00	3
- ห้องสำหรับถ่ายภาพ โมเลกุล			1	36.00	36.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7.2 แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ(ต่อ)

รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้		จำนวน ห้อง	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	เนื้อที่ รวม (ตร.ม.)	หมาย เหตุ
	เจ้าหน้าที่	ผู้ให้บริการ				
- ห้องมืด			1	36.00	36.00	
- ห้องเครื่องซัง			1	36.00	36.00	
- ห้องอบฆ่าเชื้อ			2	50.00	100.00	
- ห้องเก็บอุปกรณ์และ สารเคมี	-	-	1	18.00	18.00	2
<b>3. หน่วยงานทดสอบคิน นุ้ย และการประยุกต์</b>						
- ห้องปฏิบัติการวิจัย	2	-	1	36.00	36.00	2
- ห้องเตรียมตัวอย่าง	2	-	1	36.00	36.00	2
- ห้องเก็บตัวอย่างคิน	2	-	1	36.00	36.00	2
- ห้องเก็บเครื่อง วิเคราะห์	2	-	1	36.00	36.00	2
- ห้องเครื่องซัง	2	-	1	24.00	24.00	2
- ห้องอบฆ่าเชื้อ	2	-	2	50.00	100.00	2
- ห้องเก็บอุปกรณ์และ สารเคมี	2	-	1	18.00	18.00	2
<b>4. หน่วยงานเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อ</b>						
- ห้องปฏิบัติการ	2	-	1	36.00	36.00	3
ทดลอง				36.00	36.00	3
- ห้องเตรียมอาหาร	2	-	1	36.00	36.00	2
- ห้องปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ	2	-	1	36.00	36.00	2
- ห้องปลอดเชื้อ	2	-	1	18.00	18.00	2
- ห้องเข็น	-	-	1	36.00	36.00	3
- ห้องเลี้ยงตัวอ่อน	-	-	1	36.00	36.00	3
- ห้องเตรียมตัวอ่อน	2	-	1	36.00	36.00	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7.2 แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ(ต่อ)

รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้		จำนวนห้อง	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	เนื้อที่ รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
	เจ้าหน้าที่	ผู้ให้บริการ				
- ห้องเครื่องซัง	2	-	1	24.00	24.00	3
- ห้องเก็บของ	-	-	1	36.00	36.00	3
-ห้องอบฆ่าเชื้อ	-	-	2	50.00	100.00	3
<b>5. หน่วยวิจัย</b>						
<b>สภาพแวดล้อม</b>						
- ห้องปฏิบัติการทดลอง	2	-	1	36.00	36.00	3
- ห้องเตรียมตัวอย่าง	2	-	1	36.00	36.00	3
- ห้องทดสอบผลการทดลอง	2	-	1	18.00	18.00	3
- ห้องเย็น	-	-	1	36.00	36.00	3
- ห้องเครื่องซัง	1	-	1	24.00	24.00	3
- ห้องเก็บของ	-	-	1	36.00	36.00	3
- ห้องอบฆ่าเชื้อ	-	-	2	50.00	100.00	3
<b>6. หน่วยวิจัยพืชผลหลัง</b>						
<b>การเก็บเกี่ยว</b>						
- ห้องปฏิบัติการทดลอง	2	-	1	36.00	36.00	
- ห้องคัดบรรจุแยกพืชผล	2	-	1	36.00	36.00	
- ห้องเตรียมตัวอย่าง	2	-	1	36.00	36.00	
- ห้องเครื่องมือวิเคราะห์	2	-	1	18.00	18.00	
- ห้องเย็น	-	-	1	36.00	36.00	
- ห้องเครื่องซัง	1	-	1	24.00	24.00	
- ห้องเก็บของ	-	-	1	36.00	36.00	
- ห้องอบฆ่าเชื้อ	-	-	2	50.00	100.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7.2 แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ(ต่อ)

รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้		จำนวนห้อง	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	เนื้อที่ รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
	เจ้าหน้าที่	ผู้ใช้บริการ				
<b>7. หน่วยงานวิจัย และกักกันศัตรูพืช</b>						
- ห้องห้องทำงาน นักวิจัยและธุรการ	6	-	1	36.00	24.00	
- ห้องปฏิบัติการ	6	-	1	36.00	36.00	
- ห้องเลี้ยงแมลง	1	-	1	36.00	36.00	
- ห้องเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์	2	-	1	36.00	36.00	
- คลินิกพืช	2	-	1	24.00	24.00	
- ห้องเครื่องมือ วิเคราะห์	2	-	1	36.00	36.00	
- ห้องเก็บของ	-	-	1	36.00	36.00	
- ห้องอบฆ่าเชื้อ	-	-	2	50.00	100.00	
<b>8. ส่วนเรือนทดลอง</b>						
- ห้องทดลองปลูกพืช	3	-	3	36.00	36.00	
- ห้องควบคุม(สำหรับ ห้องทดลองปลูกพืช)	3	-	4	36.00	36.00	
- ห้องเครื่องมือ	-	-	4	12.00	12.00	
- ห้องเตรียมกล้าไม้	-	-	1	140.00	140.00	
- บริเวณตากดิน	-	-	1	36.00	36.00	
- บริเวณเพาะกล้าไม้	-	-	-	-	-	
ห้องเก็บอุปกรณ์การ เพาะต้นไม้เรือนทดลอง	-	-	1	72.00	72.00	
<b>รวมพื้นที่ทั้งหมด 2,676.50 ตารางเมตร</b> Circulation 30% 802.95 ตารางเมตร <b>รวมพื้นที่ส่วนวิจัยและปฏิบัติการ 3,479.45 ตารางเมตร</b>						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7.3 แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่

## ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่

รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้		จำนวนห้อง	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	เนื้อที่รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
	เจ้าหน้าที่	ผู้ให้บริการ				
<b>1. ส่วนสำนักงาน</b>						
- ห้องหัวหน้าฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่	1	2	1	12.00	12.00	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	3	-	1	4.50	13.50	1
<b>รวม</b>						
- ห้องน้ำ ชาย-หญิง	40	-	8	3.32	19.92	1
<b>2. ส่วนห้องสมุด</b>						
- พื้นที่อ่านหนังสือ	-	30	1	3.00	240.00	1
- พื้นที่ชั้นเก็บหนังสือ	-	-	1	3/stack	200.00	1
- ห้องทำงานบรรณารักษ์	1	-	1	4.50	18.00	1
- ห้องเก็บของ	-	-	1	-	30.00	1
- ห้องซ่อมแซมหนังสือ	2	-	1	-	30.00	1
- พื้นที่ถ่ายเอกสาร	1	-	1	4.00	8.00	1
<b>3. ส่วนสัมมนา</b>						
- ห้องทำงานแผนกโสตทัศนูปกรณ์			1	4.50	27.00	1
- ห้องเก็บโสตและอุปกรณ์			1	-	100.00	1
- ห้องพักวิทยากร			1	6.00	12.00	1
- ห้องเตรียมเอกสารการประชุม			1	-	36.00	1
				1.20		1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	เข้าหน้าที่	ผู้ติดต่อ	จำนวน ห้อง	เนื้อที่/ คน (ตร.ม.)	เนื้อที่ รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
- ห้องประชุม			1	-	360.00	1
- ห้องควบคุม			1	-	18.00	1
- ห้องเครื่อง AHU			5	60%	300.00	1
- พื้นที่ Pre function			1	1.75	87.50	1
- ห้องบรรยาย			1	-	20.00	1
ห้องรับรอง VIP						
<b>4. ส่วนจัดแสดง</b>						
<b>นิทรรศการ</b>						
- ห้องแสดงนิทรรศการ			1	-	324.00	3
- ห้องทำงานแผนกจัด แสดง			1	4.50	27.00	3
ห้องเก็บของ			1	-	97.20	2
<b>5. อื่นๆ</b>						
- โถงบริการสาธารณะ			-	0.64	224.00	3
- ห้องน้ำ			2	4.33	8.67	1
- ห้องน้ำคนพิการ			2	4.33	8.67	1
- ห้องห้องเก็บอุปกรณ์ ทำความสะอาด			1	-	3.00	1
ห้องห้องแม่บ้าน			1	3.00	6.00	1
รวมพื้นที่ทั้งหมด 2,230.46 ตารางเมตร						
Circulation 30% 669.14 ตารางเมตร						
รวมพื้นที่ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ 2,899.60 ตารางเมตร						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7.4 แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการส่วนบริการ

ส่วนบริการ

รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้		จำนวนห้อง	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	เนื้อที่รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
	เจ้าหน้าที่	ผู้ให้บริการ				
<b>1. แผนกบริการด้านเทคนิค</b>						
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	2	1	12.00	12.00	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	6	-	1	4.50	27.00	1
<b>รวม</b>						
- electric room	-	-	1	40.00	40.00	2
- generator set room	-	-	1	20.00	20.00	2
- water pump room	-	-	1	25.00	25.00	1
- บ่อบำบัดน้ำเสีย	-	-	1	6.00	6.00	2
- ห้องซ่อมบำรุง	4	-	1	60.00	60.00	2
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	-	1	25.00	25.00	1
- ห้องเก็บก๊าซ	-	-	1	20.00	20.00	2
- ห้องพักผ่อน	11	-	1	20.00	20.00	1
- ห้องน้ำ locker ชาย	11	-	2	3.92	7.84	1
<b>2. แผนกคลังพิพิธภัณฑ์</b>						
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	2	1	12.00	12.00	1
- ห้องจัดเตรียมชิ้นงาน	4	-	1	30.00	30.00	2
- ห้องซ่อมแซมชิ้นงาน	2	-	1	20.00	20.00	2
- ห้องจัดเก็บชิ้นงานทั่วไป	-	-	1	40.00	40.00	2
- ห้องทะเบียน	2	-	1	15.00	15.00	1
<b>3. แผนกศิลปกรรม</b>						
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	2	1	12.00	12.00	1
- ห้องทำงานรวม	3	-	1	4.50	13.50	1
- ห้องเก็บอุปกรณ์	-	-	1	30.00	30.00	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7.4 แสดงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยโครงการส่วนบริการ(ต่อ)

รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้		จำนวนห้อง	พื้นที่/คน (ตร.ม.)	เนื้อที่ รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
	เจ้าหน้าที่	ผู้ให้บริการ				
<b>4. แผนกบริการทั่วไป</b>						
<b>โรงอาหารและโรงครัว</b>						
- บริเวณทานอาหาร	130	45	1	1.20	210.00	1
- ห้องน้ำ ชาย-หญิง			2	3.32	19.92	1
- เคาน์เตอร์ซื้อ-ขาย	4	-	-	9.00	36.00	2
<b>อาหาร</b>						
- บริเวณเตรียมอาหาร	4	-	-	4.50	18.00	2
- บริเวณปรุงอาหาร	4	-	-	6.00	24.00	2
- บริเวณทำความสะอาด	2	-	-	6.00	12.00	2
- ห้องเก็บอาหาร	4	-	1	9.00	36.00	2
- ห้องเก็บอุปกรณ์			1	15.00	15.00	2
<b>ห้องพยาบาล</b>	1	-	1	20.00	20.00	2
<b>ห้องเก็บขยะและเผา</b>			1	-	-	2
<b>ขยะ</b>						
<b>5. ที่จอดรถ</b>						
- ที่จอดรถยนต์ทั่วไป	12	25	-	12.00	444.00	1
- ที่จอดรถจักรยานยนต์	30	20	-	2.00	100.00	1
<b>และจักรยาน</b>						
- ที่จอดรถโดยสาร		2	-	48.00	96.00	1
- ที่จอดรถโดยสาร	2			48.00	96.00	1
<b>ขนาดใหญ่</b>						
รวมพื้นที่ทั้งหมด 1,582.26 ตารางเมตร						
Circulation 20% 316.45 ตารางเมตร						
Circulation 100% เฉพาะที่จอดรถ 736.00 ตารางเมตร						
<b>รวมพื้นที่ส่วนบริการ 2,634.71 ตารางเมตร</b>						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7.5 สรุปรวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ  
สรุป รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่
พื้นที่ส่วนบริหารและธุรการ	482.30 ตารางเมตร
พื้นที่ส่วนวิจัยและปฏิบัติการ	3,479.45 ตารางเมตร
พื้นที่ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่	2,899.60 ตารางเมตร
พื้นที่ส่วนเทคนิคและบริการ	2,634.71 ตารางเมตร
<b>รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ</b>	<b>9,496.06 ตารางเมตร</b>

หมายเหตุ

- 1 หมายถึง การอ้างอิงจากการวิเคราะห์พื้นที่ใน Architect data และ Time -saver
- 2 หมายถึง การอ้างอิงจากวิทยานิพนธ์ที่ใกล้เคียง
3. หมายถึง การอ้างอิงจากอาคารตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### ศึกษารายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ

#### 5.1 รายละเอียดการจัดห้องปฏิบัติการ

##### 1. ลักษณะของห้องทั่วไป<sup>1</sup>

ห้องทดลอง (Laboratories) ทุกแห่ง ต้องได้รับการออกแบบเพื่อรับมือกับ “การขยายตัว” ความเปลี่ยนแปลงที่คาดเดาได้ยาก ในการทำการทดลอง และระเบียบทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง รูปแบบของห้องทดลอง(Laboratories) มี 3 ประเภทหลักๆ คือ

1. เพื่อใช้ในการค้นคว้า(Research)
2. ใช้เพื่อการเรียนการสอน(Teaching)
3. ใช้ในงานประจำ (Routine)

ในกรณีที่เกิดกล่าวถึง คือ ห้องทดลองที่ออกแบบเพื่อการค้นคว้า และสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องทำการพิจารณา คือ ความเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันของหัวข้อที่ทำการทดลองต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในห้องทดลอง โดยจัดพื้นที่ให้สามารถเปลี่ยนแปลงประโยชน์ใช้สอย เพิ่มความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลง และผู้ออกแบบควรพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน และการกระจายระบบ Service ให้เป็น Alternative Lay-out หลายๆแบบให้มากที่สุด

ในการออกแบบอาคารเพื่อการทดลอง(Laboratory Building) พิจารณาเรื่อง Dimension ของพื้นที่ใช้สอย และพื้นที่ Service เป็นอันดับแรก

ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหา รูปแบบ ขนาดของห้องทดลอง ความคล่องตัวของ การ Service หรืออะไรก็ตาม ทุกอย่างขึ้นอยู่กับความต้องการทางด้าน Detail Requirement ของทั้งในปัจจุบันและอนาคต เช่นเดียวกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นในห้องทดลอง

##### 2. พื้นที่ใช้สอย

ในการออกแบบห้องทดลองเพื่อการค้นคว้า(Research) ตารางต่อไปนี้ก็จะแสดงให้เห็นขนาดของพื้นที่ที่ต้องการต่อคน 1 คน แบ่งตามประเภทของการทดลอง ซึ่งโดยส่วนมากมีการใช้ Facilities ต่างๆร่วมกัน เช่น การใช้เครื่องมือในการทำงาน(Instrument),อ่างน้ำ(Wash-up Sinks),Fume Cupboards ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นสิ่งที่มีในพื้นที่ทำกรทดลอง(Workstation) ทั้งสิ้น พื้นที่ทดลองของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคนจะเป็นเท่าใดก็แล้วแต่ ขึ้นอยู่กับขนาดและจำนวนของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

<sup>1</sup> ที่มา : เจริญ วีระรังษี : ห้องปฏิบัติการควบคุมที่อุณหภูมิห้องกร เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเชิงปฏิบัติการ เรื่อง อันตรายจากสารเคมีและการป้องกัน , 2534.

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงพื้นที่ที่ทดลองของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคนสำหรับห้องปฏิบัติการต่างๆ

ชนิดของห้องปฏิบัติการ	พื้นที่ที่ทดลองของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน (ตารางเมตร)
ห้องปฏิบัติการทางเคมี	8-12
ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์	6-8
ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา	6-8

พื้นที่ในตารางต่อไปนี้เป็นพื้นที่ที่สามารถใช้สอยได้(Usable Area) ซึ่งเน้นจุดประสงค์ไปที่การทำทดลองเป็นหลัก สำหรับจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นมา(Balance Area) เป็นการเผื่อไว้สำหรับการทำห้อง ห้องน้ำ ห้องรับฝากเชื้อ ห้องทำความร้อน(Boiler House) ห้องไฟฟ้า รวมทั้งลิฟต์ และพื้นที่ Circulation อื่นๆ

ไม่ว่าจะเป็นห้องทดลองแบบใด ขนาดของห้องจะถูกพิจารณาตามขนาดและจำนวนของเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ มากกว่าจำนวนที่เกิดขึ้นของพื้นที่ทำการทดลอง(Workplace)

### 3. ขนาดของเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์

#### 3.1 ความลึกของพื้นที่ทำการทดลอง

หากพื้นที่หรือโต๊ะทำการทดลอง มีความลึกมากเกินไป ผู้ออกแบบมักจะแก้ปัญหาโดยการทำให้เป็นพื้นที่เก็บของ ซึ่งจะทำการทำความสะอาดและดูแลเป็นไปได้ยาก โดยทั่วไปจะใช้ระยะ 60 เซนติเมตร ในกรณีที่อุปกรณ์ทดลองมีขนาดใหญ่ อาจมีความลึกถึง 75 เซนติเมตร

#### 3.2 ความสูงของ Service Control

ควรอยู่ในระดับหัวไหล่ เป็นจุดที่ทำให้การเข้าถึงเป็นไปได้โดยง่าย เพราะโดยส่วนมาก หากวางไว้ที่อื่นจะมีปัญหาการถูกบังจากอุปกรณ์ต่างๆ

#### 3.3 อ่างน้ำ

สำหรับการดูแลทำความสะอาดที่สะดวก ของของอ่างน้ำ ควรจะอยู่สูงกว่าระดับของโต๊ะทำการทดลองเล็กน้อย สำหรับกรณีที่โต๊ะไม่สามารถจัดทำให้มีความลึกมาก ก็อาจออกแบบให้มีอ่างน้ำ วางเข้าไปอีกชั้นเพื่อให้บรรจุน้ำได้มากขึ้น และสามารถปฏิบัติการทดลองได้โดยง่ายขึ้นด้วย สำหรับ Sink ที่เป็นแบบเคลื่อนที่ได้ นั้น จะเป็นอีกแบบหนึ่ง

### 3.4 ที่เก็บของบนพื้นที่ทดลอง(Storage)

ความลึกของผู้เก็บของ ไม่ควรเกิน 50 เซนติเมตรเช่นกัน ทุกส่วนควรสามารถปรับขนาดได้ (Adjustable) สำหรับลิ้นชักนั้น ไม่แนะนำให้ใช้ เนื่องจากไม่สามารถปรับได้ หากมีการออกแบบตู้เก็บของใต้พื้นที่ทำการทดลองไว้ด้วย ก็ควรมีความลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตรเช่นกัน แต่โดยปกติจะเลยไปถึง 60 เซนติเมตร เนื่องจากความลึกของโต๊ะทำการทดลอง นอกจากนี้ควรจัดเป็นแบบที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ และควรกินพื้นที่ไม่เกิน 50% ของพื้นที่ใต้โต๊ะนั้นๆ เพราะควรเผื่อไว้สำหรับขา ในกรณีที่นั่งเก้าอี้

### 3.5 ตู้เก็บของ(Storage Unit)

ขึ้นกับมาตรฐานของถาดที่ใช้เก็บของ(Tray)ที่ใช้ในการทำการทดลอง ใช้สำหรับอุปกรณ์ขนาดเล็ก หรือเครื่องมือพิเศษที่มีขนาดเล็ก สำหรับตู้เก็บของสูง สามารถใช้เก็บของได้หลายประเภท หากมีการจัดแบบต่อเนื่องกับพื้นที่เก็บของใต้โต๊ะทำการทดลอง ควรจัดให้เป็นระบบเดียวกัน สำหรับ Trolleys ใช้สำหรับกรณีที่เป็นการ Service จากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง สำหรับการออกแบบตู้ทั้งหมด ควรอยู่บนขนาดมาตรฐานของถาดเก็บของและลิ้นชัก และควรออกแบบให้ผู้ใช้สอย สามารถทำการจัดตู้เก็บของในตำแหน่งต่างๆ ได้ด้วยตนเองด้วย

### 3.6 Service Space บนพื้นที่ทำการทดลอง

เมื่อมีการคิดพื้นที่ของการทดลอง(Worktop) และอุปกรณ์ พื้นที่ที่ใช้ในการ Service หลักๆ จะต้องถูกรวมเข้าไปด้วย พื้นที่เหล่านี้ควรจัดให้ประหยัด(Minimum) เพื่อให้เกิดพื้นที่ที่ใช้ในการทดลองได้มาก หากมีการยกกระบะในการ Service เหล่านี้ให้สูงขึ้นระดับโต๊ะขึ้นไป ความกว้างที่เหมาะสมสำหรับโต๊ะเหล่านี้ คือ ประมาณ 20-25 เซนติเมตร และหากเป็นแบบปกติที่มีการเดินระบบใต้โต๊ะ ก็จะอยู่ที่ขนาดประมาณ 30-45 เซนติเมตร และจะให้ประหยัดที่สุดควรจัดให้มีการเดินระบบใต้โต๊ะ จะเหลือความลึกที่ประมาณ 10-15 เซนติเมตรเท่านั้น นอกจากนี้ยังสามารถจัดให้ใช้สอยร่วมกันได้

### 3.7 Mobile Service Units

เมื่อมีปัญหาทางด้านพื้นที่ หรือปัญหาการติดขัดของการออกแบบงานระบบการเดินท่อต่างๆ Mobile Service Units จะถูกนำมาใช้ แต่ต้องมีการจัดเตรียมพื้นที่บางส่วน เช่น การเตรียมปลั๊กไฟ เป็นต้น

### 3.8 Fume Cupboards

เป็นอุปกรณ์ราคาแพงและต้องการการดูแลรักษาที่ดีมาก การจัดให้ Fume Cupboards สามารถเคลื่อนที่ได้ จะเป็นการทำให้ความ Flexible ของห้องทดลองเกิดขึ้นได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังต้องมีการพิจารณาถึงระยะต่างๆ และ Air Velocities ด้วย

สำหรับห้องทดลองที่ใช้ในการค้นคว้า (Research) ต้องการจำนวน Fume Cupboards ดังนี้

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงจำนวน Fume Cupboards ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการชนิดต่างๆ

ชนิดของห้องปฏิบัติการ	จำนวน Fume Cupboards ที่ใช้ใน ห้องปฏิบัติการชนิดต่างๆ
ห้องปฏิบัติการทางเคมี	1 เครื่องต่อบุคลากร 1-2 คน
ห้องปฏิบัติการทางชีวเคมี	1 เครื่องต่อบุคลากร 2-4 คน
ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา	เฉพาะกิจ-ขึ้นอยู่กับการทำงานทดลอง
ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์	เฉพาะกิจ-ขึ้นอยู่กับการทำงานทดลอง

สำหรับ Dimension ของ Fume Cupboards มีดังนี้

ตารางที่ 5.3 ตารางแสดงระยะต่างๆ ของ Fume Cupboards

Dimension ของ Fume Cupboards	ระยะ
ความสูงของ Worktop	88 เซนติเมตร
พื้นที่เผื่อสำหรับการเปิดตู้ (Clear Width of Front Opening)	90 เซนติเมตรขึ้นไป
ความสูงของระดับการเปิด (Height of front Opening)	84-90 เซนติเมตร
ความสูงของ Worktop ถึงขอบบนของตู้ (Worktop to Top of Cupboard)	105-150 เซนติเมตร
ความลึกของพื้นที่ปฏิบัติการ	60-90 เซนติเมตร

### 3.9 อุปกรณ์ติดตั้งบนพื้น

ในห้องทดลองทุกแห่งจะต้องมีการจัดพื้นที่ไว้สำหรับอุปกรณ์ขนาดใหญ่ ซึ่งจะมีอุปกรณ์พื้นฐานบางอย่างที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ซึ่งโดยทั่วไปแล้วขนาดของอุปกรณ์ประเภทนี้ คาดเดาได้ยากมากเพราะขึ้นอยู่กับทางบริษัทผู้ผลิตเป็นสำคัญ นั่นคือสาเหตุที่ต้องมีการออกแบบวางผังห้องทดลองให้มีความ Flexible ง่ายต่อการจัด เพราะนอกจากกรณีที่มีการซื้ออุปกรณ์เหล่านี้มาตั้งแต่การสร้างอาคาร บางครั้งก็มีการจัดซื้อในภายหลังด้วย หน้าที่ของสถาปนิกจะต้องครอบคลุมทั้งหมด

ตารางที่ 5.4 ตารางแสดงอุปกรณ์และรายละเอียดของอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

Equipment	Size Width (mm.)	Depth (mm.)	Power Supply	Service	Category
1.Refrigerator	600	600	13 A	-	1
2.Deep Freezer:upright	600	600	13 A	-	1
-3.Deep Freezer: 80c,Chest type	1700	750	20 A	-	1
4.Centrifuge	1200	1000	Some Require 30 A	CW & Waste	1
5.Scintillation Counter	1000-1500	800-1000	13 A	-	1
6.Icubator	650	650	13 A	CO <sub>2</sub> ,O <sub>2</sub>	1
7.Freeze Dryer	1000	600	13 A	-	1
8.Ice-maker	1000	800	13 A	CW,Waste	1
9.Dishwasher,Domestic	600	600	13 A	CW,HW, Waste	1
10.Glass Washer	1000	1000 Spur	Fused	Purified Waste,CA, Drain	2 or 3
11. Dryer	900	800	Fused Spur	-	2 or 3
12.Autoclave	800	1200	Fused Spur	HW,CA	2 or 3
13.Biological Safety Cabinet	1500	750	13 A	-	1 or 2
14.Laminar-Flow Cabinet	1300	750	13 A	-	1
15.Electron Microscope	Various	May Require	30 A	Cooling Water	1
16.Magnetic Resonance Imager	Various	May Require	30 A	CA	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.10 การวาง Lay-out ของ Workstation

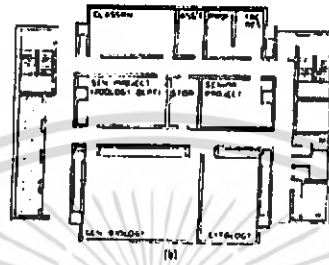
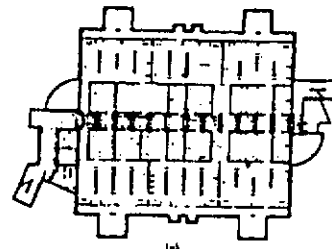
สามารถจัดวางได้หลายแบบตามแต่รูปแบบของการทดลองที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการทำงานเป็นทีม หรือการทำงานแบบคนเดียว ต้องสร้างให้เกิดความเป็นอาณาบริเวณ และความสะดวกในการใช้สอย โดยทั่วไปการวาง Lay-out จะใช้ระบบ Unit ละ 120 X 600 เซนติเมตร

ตารางที่ 5.5 ตารางแสดงความต้องการของการใช้ Workstation

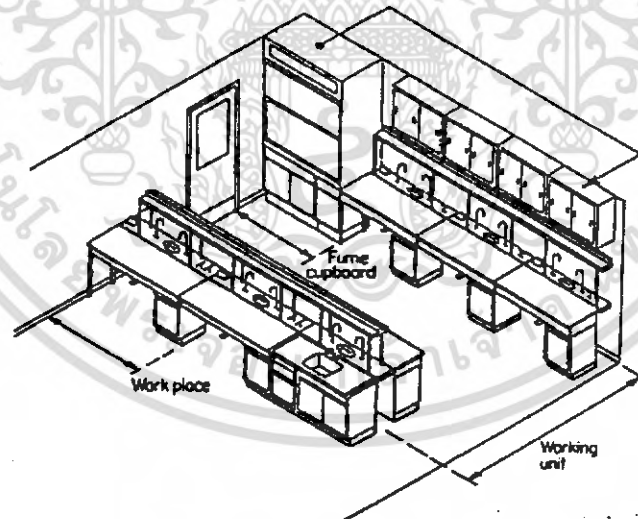
ระดับของการทำงาน	ความยาวของ Worktop /คน
ห้องทดลองเพื่อการค้นคว้า(ใช้พื้นที่น้อย) Plant , Physiology , Botany , Zoology	180 – 240 เซนติเมตร
ห้องทดลองเพื่อการค้นคว้า(ใช้พื้นที่ปานกลาง) Chemistry , Physics , Microbiology , Phatology Animal Physiology	240 – 360 เซนติเมตร
ห้องทดลองเพื่อการค้นคว้า(พื้นที่ใช้มาก) Biochemistry	360 – 480 เซนติเมตร

### 3.11 พื้นที่ต่อบุคลากร 1 คน

จาก Dimension ขึ้นอยู่กับการจัดแปลนของผู้ออกแบบ ควรหลีกเลี่ยงการจุดให้ Workplace และ Circulation ประปนกัน การจัดวาง Workplace ให้แยกจากกัน จะเป็นผลดีในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ ทำให้สามารถหนีได้ทันทั่วทั้ง

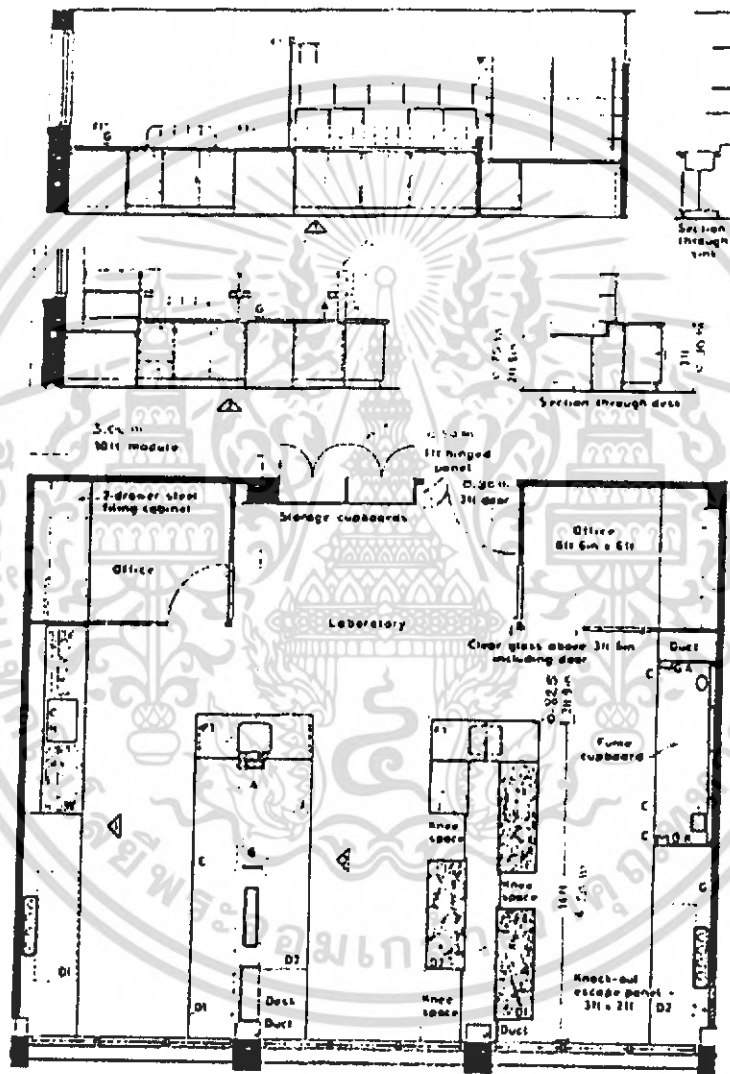


ภาพที่ 5.1 แสดงตัวอย่างการจัดกลุ่มอาคารปฏิบัติการในลักษณะต่างๆ 3 ลักษณะ



ภาพที่ 5.2 แสดงการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3 แสดงการจัดห้องปฏิบัติการขนาด 7.20 X 9.00 ม. แบ่งเป็น 3 Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. การออกแบบ การจัดสภาพ และการปรับปรุงห้องปฏิบัติการ

อันตรายที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการทดลอง สามารถลดลงได้ถ้าหากห้องปฏิบัติการนั้น ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสม ซึ่งนอกจากจะต้องคำนึงถึงความมั่นคงแข็งแรงของตัวอาคารแล้ว จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และการป้องกันการปนเปื้อนที่จะมีผลต่อการทดลอง

ห้องปฏิบัติการที่สมบูรณ์แบบ ควรเป็นห้องปฏิบัติการที่อยู่ในอาคารชั้นเดียว แยกห่างจากอาคารอื่น(Isolated Single-storey Building) ซึ่งมีข้อดีดังนี้

1. ลดความรุนแรงของอันตรายลงเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
2. สามารถควบคุมการเข้า-ออกห้องปฏิบัติการได้ง่าย
3. ลดจำนวนผู้ที่จะได้รับหรือสัมผัส ไอ ละออง และฟุ้งของสารเคมี
4. ลดความยาวของท่อระบายน้ำไปยังท่อใหญ่ ทำให้สารเคมีไม่คั่งค้างในท่อนานเกินไป
5. สามารถทำพื้นห้องปฏิบัติการ ได้แข็งแรงรองรับของหนักๆ
6. ลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือน
7. มีความคล่องตัวในการขนส่งสารเคมีและกากสารเคมี

อย่างไรก็ตาม ในบางแห่งอาจไม่สามารถตั้งห้องปฏิบัติการให้แยกห่างจากอาคารอื่นได้ จำเป็นต้องตั้งในอาคารที่สูง ซึ่งตำแหน่งที่ตั้งของห้องปฏิบัติการมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ถ้าห้องปฏิบัติการอยู่ชั้นล่างๆ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการต่อปล่องระบายอากาศเสียสูง แต่ถ้ายู่บนๆ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการต่อท่อระบายน้ำสูง และอาจเกิดอันตรายจากการขนส่งสารเคมี และกากสารเคมี

#### 1. หลักเกณฑ์ที่ควรยึดถือในการออกแบบ จัดสภาพ และปรับปรุงห้องปฏิบัติการ มีดังนี้

##### 1.1 สถานที่ตั้งและรูปแบบการก่อสร้าง

1. อาคารที่เป็นห้องปฏิบัติการต้องตั้งอยู่ห่างจากอาคารที่อยู่อาศัย หรือบริเวณที่เสี่ยงอันตรายพอสมควร ทั้งนี้เพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดจากไฟไหม้และการระเบิด
2. อาคารต้องมีความมั่นคงแข็งแรง โครงสร้างของอาคารควรเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือโครงสร้างเหล็ก ผนังของตึกควรทำด้วยวัสดุทนไฟ ทั้งนี้ต้องไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่ทางราชการกำหนด
3. ความสูงจากพื้นถึงเพดานโดยเฉลี่ยไม่ควรน้อยกว่า 3 เมตร

4. อาคารที่มีความสูงเกิน 3 ชั้น ต้องมีบันไดหนีไฟที่ได้มาตรฐาน และมีจำนวนที่เพียงพอ
5. ต้องมีทางเดินโดยรอบอาคารทุกชั้น กว้างไม่ต่ำกว่า 2 เมตร เพื่อใช้ในกรณีเกิดอัคคีภัย เป็นทางหนีไฟและสะดวกในการดับไฟของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงด้วย
6. ต้องมีประตูอย่างน้อย 2 ทาง ขนาดควรงว้างไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร

### 1.2 พื้นห้อง

1. ควรเป็นพื้นคอนกรีต เรียบและผสมวัสดุกันซึม
2. พื้นอาคารในบางจุดควรทำการเสริมความแข็งแรงเป็นพิเศษ สำหรับวางเครื่องมือที่มีน้ำหนักมาก
3. วัสดุปูพื้นควรมีความทนต่อการรับน้ำหนัก ป้องกันการขีดข่วน สิ่งทำความสะอาดได้ รอยต่อต้องเชื่อมให้สนิท

### 1.3 ผนังและเพดาน

1. ควรเป็นผนังเรียบ ไม่ดูดซึมน้ำ ทำความสะอาดได้ง่าย ทนต่อกรดด่างและสภาพอากาศ สามารถป้องกันสัตว์กัดแทะได้ และติดไฟได้ยาก โดยทั่วไปเป็นคอนกรีตทาทับด้วยสี
2. ฝ้าผนังเพดาน ควรมีความทนต่อสารเคมี สิ่งทำความสะอาดได้ง่าย และไม่ติดไฟ
3. ส่วนที่เป็นกระจกที่แตกส่อง ควรใช้กระจกตัดแสง ฉากหรือม่านป้องกันแสงแดด
4. ผนังกระจกควรใช้กระจกนิรภัย
5. ประตูเปิดออกด้านนอก ทำด้วยเหล็กหนา 0.6 เซนติเมตร หรือวัสดุที่ทนสารเคมี
6. หลอดไฟเป็นชนิดที่ป้องกันไฟได้ และสวิทช์เปิด-ปิดควรอยู่นอกห้อง

### 1.4 พื้นผิวโต๊ะปฏิบัติการ(Working Surface)

1. ต้องแข็งแรง มีความทนต่อการขีดข่วน
2. มีรูพรุนน้อย ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่เป็นรอยด่างหรือเปื้อนง่าย
3. ทนทานต่อความร้อนและสารเคมี
4. เป็นแผ่นใหญ่ หรือแผ่นติดต่อกันตลอด และเรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ห้องเก็บสารเคมี

ห้องเก็บสารเคมีควรแยกออกจากห้องปฏิบัติการ

ก. ห้องเก็บสารทำลาย ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ผนังอิฐหนา 23 เซนติเมตร หลังคาคอนกรีตหนา 12.5 เซนติเมตร

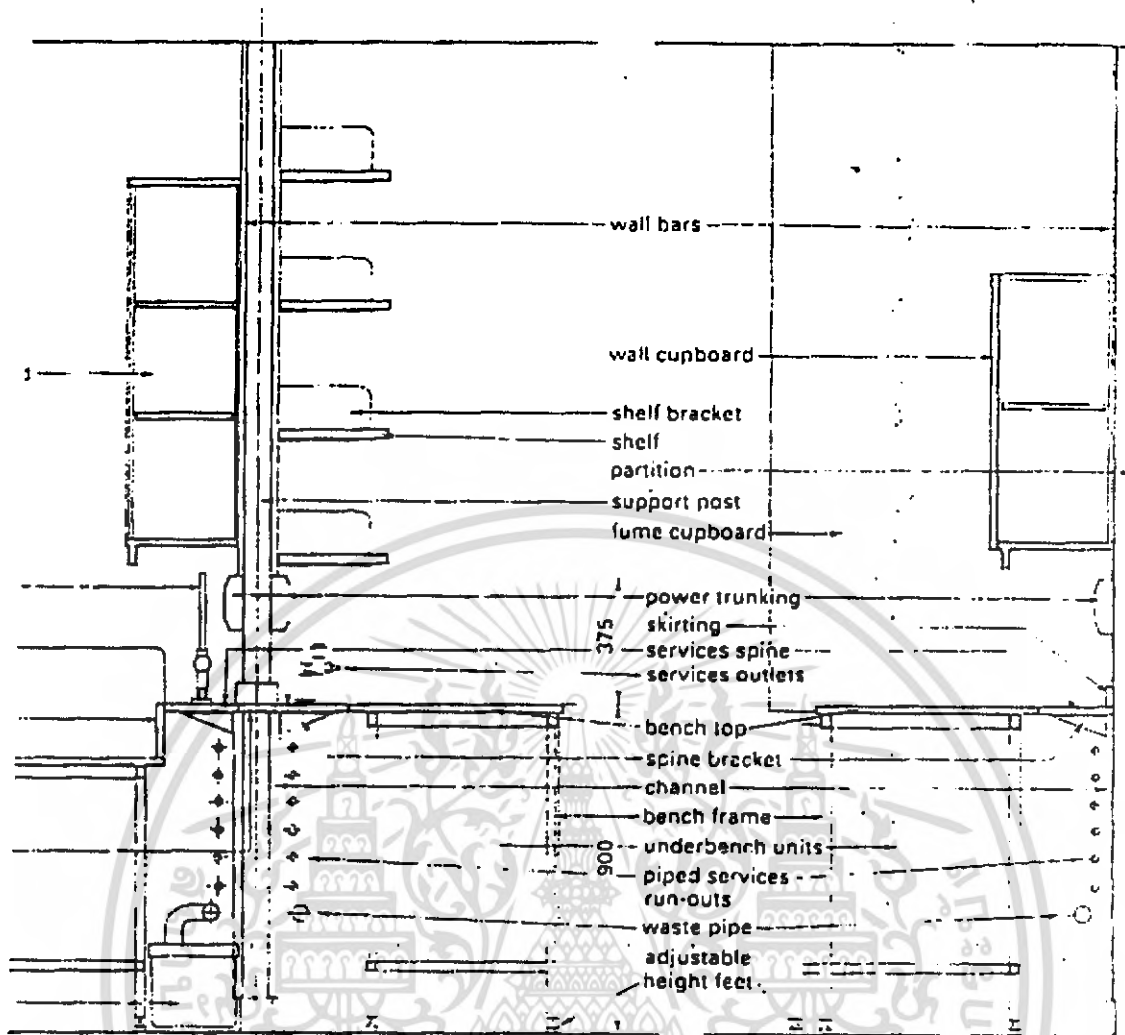
- ตะแกรงระบายอากาศทั้งในระดับสูงและในระดับต่ำ ซึ่งประกอบด้วยลวด

Flame-arrestor Wire Gauze ขนาด 28 ช่อง คอตารางเมตร

- พื้นห้องต้องมีทางระบาย และธรณีประตูควรยกสูงเพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมีไหลออก

- อาคารห้องปฏิบัติการประเภทที่มีทางเดินกลางระหว่างห้อง สามารถลดความชื้นหรือละอองฝน ที่อาจทำให้ตัวอย่างเสียหายระหว่างการเคลื่อนย้ายจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่ง แต่ต้องใช้พื้นที่ในการก่อสร้างมาก และควรพิจารณาให้กิจกรรมจากห้องตรงข้ามที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนต่อการวิเคราะห์

- ส่วนอาคารที่มีระเบียงทางเดินผ่านหน้าห้องเพียงด้านเดียว จะมีการระบายอากาศที่ดี เกิดการปนเปื้อนจากห้องข้างเคียงน้อย แต่ต้องมีหลังคาและระเบียงที่มีความกว้างเพียงพอสำหรับป้องกันฝนสาด และสามารถเดินได้สะดวก



ภาพที่ 5.4 รูปด้านแสดงส่วนประกอบและระยะของโต๊ะทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. สถานที่เก็บสารเคมีรวม

กรณีที่ต้องเก็บสารเคมีหลายๆประเภท ในปริมาณมาก ควรออกแบบอาคารเก็บสารเคมีที่ยังไม่ได้ใช้ และใช้แล้วโดยเฉพาะ

### 2. การจัดห้องปฏิบัติการ

#### 2.1 การแบ่งพื้นที่ปฏิบัติการ

งานในห้องปฏิบัติการนั้น จะต้องเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทดลองเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่ควรมีโต๊ะสำหรับผู้ที่นั่งทำงานประจำ ส่วนที่เป็นห้องพัก ห้องธุรการ ส่วนรับส่งตัวอย่าง และส่วนปฐมพยาบาล ควรแยกออกจากส่วนปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการควรมีทางออก 2 ทางเช่นเดียวกับตัวอาคาร

ห้องปฏิบัติการทั่วไป ควรอยู่ในลักษณะที่เปิดโล่ง ยกเว้นกิจกรรมบางประเภทที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อน เช่น การเตรียมตัวอย่าง การชั่ง การใช้เครื่องมือละเอียด การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา ฯลฯ

ห้องปฏิบัติการที่มีกิจกรรมเฉพาะ ควรแยกออกเป็นสัดส่วน เช่น ห้องปฏิบัติการที่ใช้รังสีควรแยกอาคารต่างหาก ห้องปฏิบัติการที่เสี่ยงอันตราย ควรอยู่ในมุมที่อับของอาคาร ห้องปฏิบัติการที่มีเชื้อโรคอันตรายต้องมีประตู 2 ชั้น และมีระบบ Air Lock ก่อนเข้าห้อง

#### 2.2 ขนาดของพื้นที่ปฏิบัติการ

การปฏิบัติงานในพื้นที่ที่แออัด มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย ห้องปฏิบัติการจึงควรมีขนาดที่พอเหมาะกับการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของตัวอย่าง และวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์ทางเคมี ฯลฯ

ห้องปฏิบัติการทางเคมีโดยทั่วไป ควรมีขนาดห้อง 6-8 ตารางเมตร ต่อ คนโดยไม่รวมเครื่องมือ และ 10-20 ตารางเมตร ต่อ คนรวมเครื่องมือ

#### 2.3 โต๊ะปฏิบัติการ

การวางโต๊ะปฏิบัติการ อาจทำได้ใน 3 รูปแบบ คือ วางชิดตามความยาวของผนังกลางห้อง และยื่นจากผนัง การวางในรูปแบบใด ขึ้นอยู่กับกิจกรรมและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน ตลอดจนลักษณะของห้องปฏิบัติการ แต่ต้องไม่กีดขวางทางออก ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน ส่วนระยะห่างระหว่างโต๊ะ ไม่ควรน้อยกว่า 1.5 เมตร และควรมีช่องหรือที่เก็บเก้าอี้ที่ใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อไม่ให้มีการกีดขวางทางเดิน

ขนาดของโต๊ะปฏิบัติการ มีผลต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน และอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ โดยทั่วไปขนาดของโต๊ะปฏิบัติงานควรมีขนาดความลึก 60 เซนติเมตร ไม่รวมพื้นที่สำหรับต่อเก้าอี้ ฯลฯ ส่วนความสูงควรมีขนาดพอเหมาะกับการปฏิบัติงาน ประมาณ 85-95 เซนติเมตร

### 3. การระบายอากาศ

#### 3.1 การระบายอากาศโดยทั่วไป

ห้องปฏิบัติการควรมีอากาศถ่ายเทอย่างทั่วถึง และรักษาความชื้นระหว่างร้อยละ 30-90 และอุณหภูมิไม่เกิน 35 องศาเซลเซียส การระบายอากาศโดยทั่วไปมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. จัดให้มีการถ่ายเทอากาศในห้องปฏิบัติการอย่างเพียงพอ โดยทั่วไป การระบายอากาศควรอยู่ระหว่าง 4-8 เท่า ของขนาดของห้องปฏิบัติการต่อชั่วโมง ยกเว้นที่มีการใช้สารพิษสูงมาก
2. การถ่ายเทอากาศในห้องปฏิบัติการ ต้องให้อากาศที่บริสุทธิ์ผ่านแหล่งกำเนิดสาร แล้วผ่านออกนอกห้องไปเลย โดยที่ท่อดูดอากาศออกต้องอยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดสาร และต้องระวังมิให้อากาศที่ดูดออกไปแล้วหมุนเวียนกลับเข้ามาใหม่

#### 3.2 ตู้ดูดควัน

ตู้ดูดควันใช้สำหรับการระบายอากาศเฉพาะที่ โดยเฉพาะในบริเวณที่มีการใช้สารพิษ การออกแบบและติดตั้งต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น ความเป็นพิษของสารเคมีที่ใช้ ฯลฯ

คุณสมบัติของตู้ดูดควัน

1. ต้องอยู่ในบริเวณที่อากาศด้านหน้าของตู้ดูดควันไม่ถูกรบกวน เช่น ไม่อยู่ใกล้หน้าต่าง ประตู และต้องสอดคล้องกับตำแหน่งที่ดูดอากาศเข้าห้องปฏิบัติการ
2. ต้องเดินท่อระบายอากาศจากตู้ดูดควันให้สูงพ้นจากตัวอาคาร เพื่อป้องกันอากาศเสียไหลเวียนกลับมา และถ้ามีความจำเป็นควรมีวัสดุกรองอากาศเสีย
3. เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน กระจกที่ใช้เป็นประตูควรเป็นกระจกนิรภัย ข้อควรระวังและการบำรุงรักษา
  1. ก่อนใช้ควรมีการตรวจสอบให้แน่ใจว่าพัดลมในตู้ดูดควันทำงานเป็นปกติ
  2. ต้องตรวจสอบประสิทธิภาพของตู้ดูดควันเสมอ เช่น ตรวจสอบความเร็วทางด้านหน้าตู้ดูดควัน ประมาณ 12 จูด
  3. ต้องทำความสะอาดตู้ดูดควันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการกักคร่อนของสารเคมี
  4. สำหรับอุปกรณ์ที่วางในตู้ดูดควัน ควรวางให้ถูกจุดที่ปล่อยสารอยู่ลึกจากด้านหน้าของตู้ดูดควันอย่างน้อย 15 เซนติเมตร เพื่อป้องกันสารเคมีเล็ดลอดออกมา
  5. ห้ามใช้ตู้ดูดควันเป็นที่เก็บสารเคมี หรือเครื่องมือต่างๆที่ไม่ได้ใช้งาน

### 3.3 พัดลม

พัดลมเป็นอุปกรณ์หนึ่งที่ใช้ในการระบายอากาศซึ่งมีอยู่หลายชนิด การเลือกใช้ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับงาน เช่น ชนิดของการระบายอากาศ ชนิดของการระบายฝุ่นและควัน ฯลฯ

ข้อควรระวังและการบำรุงรักษา

1. อย่าเดินเครื่องนานเกินไป จะทำให้เครื่องร้อนและเสียเร็ว
2. ทำความสะอาดพัดลมไม่ให้มีฝุ่นสะสม เพื่อป้องกันพัดลมสึก กร่อนและมี ความเร็วไม่สม่ำเสมอ
3. ดัดตั้งพัดลมให้สะดวกต่อการทำงาน ไม่สูงหรือต่ำเกินไป มีทิศทางและความเร็วที่เหมาะสม

## 4. สภาพแวดล้อมการทำงาน

### 4.1 อุณหภูมิห้อง

อุณหภูมิห้องมีผลต่อการทำงานและผลการวิเคราะห์ โดยทั่วไปอุณหภูมิห้องไม่ควรเกิน 35 องศาเซลเซียส สำหรับหารทดลอง บางเรื่องที่ต้องทำการควบคุมอุณหภูมิห้องให้คงที่ตลอดเวลาต้องออกแบบห้องพิเศษ

### 4.2 แสงสว่าง

ห้องปฏิบัติการต้องมีแสงสว่างเพียงพอทุกจุด ความเข้มของแสงโดยทั่วไป 1100 ลักซ์หลอดที่ใช้กัน โดยทั่วไป คือ หลอดฟลูออเรสเซนต์ ยกเว้นในบางแห่งที่จำเป็น ควรใช้หลอดที่ป้องกันไฟได้หรือ หลอดที่ทำความสะดวกได้ง่าย เช่น หลอดชนิด Cromton Clenelite

### 4.3 สีและวัสดุสำหรับห้องปฏิบัติการ

#### 1. ชนิดของสีทาผนังและฝ้าเพดาน

คุณสมบัติของสีทาผนังจะแตกต่างกันตามองค์ประกอบของสารเคมี สีที่ทาแล้วทำความสะดวกได้ง่ายได้แก่ สีที่มีความเงา(Gloss Finishes) เพราะมีส่วนของเม็ดสี(Pigment) น้อยและมีผิวเรียบไม่เป็นรู สีที่มีความคงทนต่อสารเคมีและใช้กันมากในห้องปฏิบัติการ ได้แก่

- Chlorinated-rubber-based Paints เป็นส่วนผสมของ Chlorinated rubber และ Plasticizing Resins สารที่ใช้เป็น Plasticisers ต้องเป็นสารที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมี ทำให้คงทนต่อสารเคมี สีดังกล่าวมีความคงทนต่อสารละลายส่วนใหญ่ได้ดี แต่มักจะละลายหรืออ่อนตัวในสารละลายเหลวบางชนิด

- Exoxy-resin-based Paints ที่มีความคงทนต่อค่างและสารละลายอินทรีย์หลายชนิด แต่จะทำให้พื้นผิวไม่เรียบ(Blister)เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังคงกล่าวถึง ความคงทนต่อการดลอก และอุณหภูมิสูงสุดในสภาพการทำงานอย่างต่อเนื่อง เท่ากับ 90 c

- Polyrethane Paints มีส่วนผสมมากมายหลายชนิด ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติที่มีความแตกต่างกันไป แต่โดยส่วนรวมแล้วมีคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกับ Exoxy-resin-based Paints

## 2. ชนิดของวัสดุสำหรับพื้น

วัสดุที่นิยมใช้สำหรับพื้นในห้องปฏิบัติการโดยทั่วไป ได้แก่

- แผ่นไวนิล(Vinyl Sheet) ควรใช้ชนิดแผ่น ไม่ควรใช้ชนิดกระเบื้องยาง เนื่องจากมีรอยต่อมาก แผ่นไวนิลมีคุณสมบัติในการลดการปนเปื้อนได้ดีเมื่อ มีโพลีไวนิลร้อยละ 50 หรือไม่ควรต่ำกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก นอกจากนี้จะพบว่ามีคุณสมบัติที่โค้งงอ เมื่อมีการเชื่อมต่อระหว่างผนังและพื้น และสามารถเชื่อมรอยต่อผนังหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ยึดติดกับพื้นได้ดี โดยวิธีการพ่นอากาศร้อน(Hot-air process) แต่ไม่ควรใช้รองอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมากหรือดลอกง่าย และจะอ่อนตัวเมื่อสัมผัสกับสารอินทรีย์เหลว เป็นเวลานานๆ

- พรมน้ำมันปูพื้น หากเป็นพรมน้ำมันที่ผสมไม้ก๊อกปนที่มีคุณสมบัติดีอาจนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการได้ ข้อเสีย คือ โค้งงอมาก มีปัญหาในเรื่องของรอยต่อ ไม่แนะนำให้นำใช้ในห้องซึ่งกำลังทำความสะอาดด้วยสารฆ่าเชื้ออยู่เสมอ

- กระเบื้องเซรามิกแก้ว มักใช้ในห้องสัตว์ทดลอง และ Pilot Plants พื้นผิวที่เคลือบแก้วต้องมีความสม่ำเสมอ เพื่อลดการดูดซับน้ำ คุณสมบัติในการลดการปนเปื้อนไม่ลดลงแม้ผิวจะดลอก

- เรซินสังเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วยอีพอกไซด์และโพลีเอสเตอร์เรซิน และมี Filters ประเภทซิลิกา และอลูมิเนียม เป็นวัสดุพื้นที่มีคุณสมบัติน่าพอใจ โดยเฉพาะเมื่อรองของหนัก และเมื่อพื้นไม่เรียบ นอกจากนี้คุณสมบัติในการลดการปนเปื้อนไม่ลดลงแม้ผิวจะดลอก และสามารถโค้งงอได้

- โพลีโปรไพลีน อาจหลอมและอ่อนตัวที่อุณหภูมิ 145 c มีคุณสมบัติทนทานต่อสารเคมี จึงหากาวติดที่เหมาะสมได้ยาก วัสดุนี้ไม่ทนไฟ และเมื่อติดไฟจะเผาไหม้ แต่จะทนทานการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี

- วัสดุคลุมประเภทใช้แล้วทิ้ง เหมาะสำหรับใช้ชั่วคราว อาจมีปัญหาอันตรายและปัญหาการกำจัดเมื่อใช้แล้ว

### Clean Rooms

ตามมาตรฐาน BS 5295 ข้อแนะนำในการเลือก Class ของ Clean Rooms

Class 1 – ใช้เมื่อมีความต้องการ Ultra-clean Bacteria Free และ Particular-free Atmosphere เช่น ในขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์ประเภทศัลยกรรมทางการแพทย์ การประกอบชิ้นส่วนและหน่วยทดลอง Microelectronic และสำหรับการผ่าตัด เป็นต้น

Class 2 – ใช้สำหรับการประกอบและทดสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ต้องการความแน่นอนของคุณภาพทางสายตาสูง และสำหรับการผลิตเครื่องมือทางการแพทย์ เป็นต้น ซึ่งจำนวนงานที่ต้องการความสะอาดอยู่ในระดับที่ไม่มากนัก

Class 3 – ใช้สำหรับการประกอบชิ้นส่วนที่ต้องการความแม่นยำของระบบ Hydraulic , Pneumachanicle เครื่องมือที่ต้องการความแม่นยำทางสายตา และการผลิตในเกรดที่สูง เป็นต้น

Class 4 – สำหรับงานที่ใช้สายตาทั่วไป การประกอบและทดสอบชิ้นส่วนทางไฟฟ้า และอุปกรณ์การวัดส่วนประกอบของ Hydraulic Pneumatic และน้ำมันหยอดเครื่อง รวมถึงปั๊มและเครื่องชนิดต่างๆ ซึ่งอยู่ในเขตพื้นที่ที่ไม่ต้องการความสะอาดในระดับที่สูงมากนัก

การออกแบบโครงสร้างของ Clean Rooms

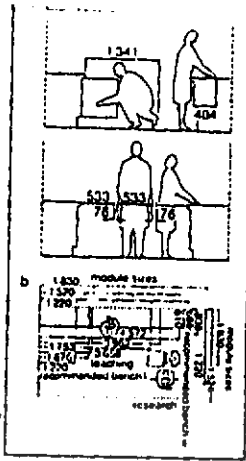
1. ขนาดของห้องควรเป็นขนาดที่เล็กที่สุดที่สามารถทำงานได้
2. การเข้า-ออก ในกรณีปกติควรผ่านระบบ Airlock ทั้งตัววัตถุและตัวบุคคล ทำคล้ายเป็น Anterooms
3. Air-showers, Step-over Benches รวมทั้งกระบวนการและเครื่องมือที่ทำให้ปราศจากสิ่งสกปรก ควรได้รับการควบคุมดูแลที่เหมาะสม
4. ส่วน Anterooms ควรแบ่งด้วยห้องน้ำ ส่วนรวบรวมเสื้อผ้า พื้นที่เปลี่ยนชุด และควรทำการออกแบบเป็น 3 ส่วนแยกออกจากกัน คือ ส่วน Locker, ส่วนที่เป็นอนได้บางส่วน และส่วนที่ปราศจากสิ่งสกปรก
5. การใช้เครื่องมือ Pass-through ขนาดเล็ก ควรได้รับการพิจารณาอย่างดีสำหรับชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก ทั้งจากส่วน Airlock เข้าไปยังส่วน Clean Room และออกไปยังส่วน Lobby
6. บานคู่ของประตู Airlock ควรจะอินเตอร์ล็อกกัน
7. ช่องเปิดที่ติดต่อกับภายนอกควรหลีกเลี่ยงการสูญเสียความร้อน ioni และปัญหาเรื่องเสียง
8. มีการทำแนวรอยต่ออย่างดีเพื่อให้สิ่งสกปรกหลุดรอดเข้ามาได้
9. การออกแบบควรทำการลบมุมห้องที่ไม่จำเป็นออก ให้พื้นผิวมีสิ่งสกปรกเกาะติดยาก
10. ทุกรอยต่อควรทำความสะอาดได้ง่าย ส่วนที่ไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้อง เช่น ก่อสร้างผิวทึบ แผลงสวิทช์ วาล์วต่างๆ ควรติดตั้งไว้ภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. พื้นผิวภายในควรราบเรียบ สันไหลด และปราศจากรอยแตกรอยต่อ
12. วัสดุปูพื้นควรทำเป็นผิวต่อเนื่อง วัสดุที่เป็นชั้นบริเวณรอยต่อต้องได้รับการดูแลรักษาอย่างดี
13. การติดตั้งดวงโคมไฟควรเป็นระดับเดียวกับพื้นผิวเพดานหรือผนัง เพื่อง่ายกับการดูแลรักษา
14. การใช้ปลั๊กไฟเหนือศีรษะควรมีความระมัดระวังเป็นอย่างดี
15. ห้องของเหลวหรือก๊าซควรได้รับการกลั่นกรองอย่างดีก่อนที่จะเข้าสู่ห้อง Clean Room ให้มีความแน่ใจว่าของเหลวหรือก๊าซตรงจุดปฏิบัติการมีความสะอาดเท่าหรือสะอาดกว่าอากาศที่หมุนเวียนที่จุดนั้น
16. การทำงานของแต่ละคนในห้อง Clean Room ควรสวมเสื้อผ้าเฉพาะซึ่งได้รับการออกแบบให้ป้องกันสิ่งสกปรกที่มาจากร่างกาย และจากเสื้อผ้าที่สวมใส่ประจำวันที่สวมใส่ผ่านเข้ามาในห้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



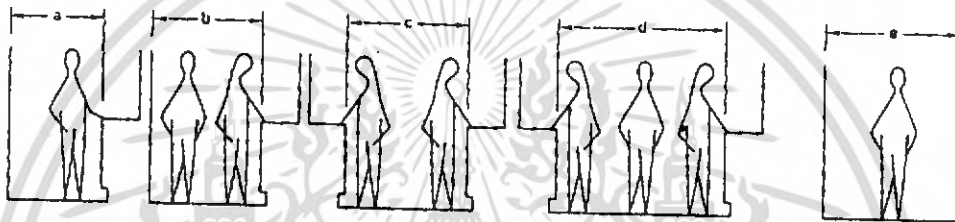
Space for teaching & research

sitting only	700	425	575	606
sitting & standing: women	850	625	575	800
sitting & standing: men	900	675	575	850

Typical range of bench & seat l.

Space between benches

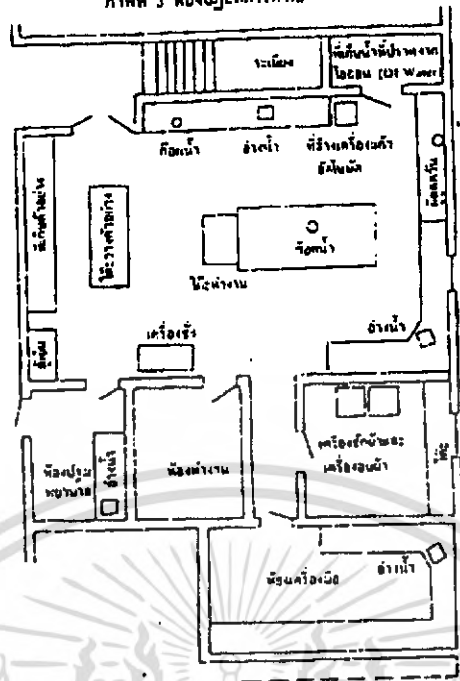
- a One worker, no through traffic 975 mm/ 3ft 2 in to 1200 mm/ 4 ft
- b One worker plus passage way 1050 mm/ 3ft 6 in to 1350 mm/ 4 ft 6 in
- c Two workers, back to back, no through traffic 1350 mm/ 4ft 6 in to 1500 mm/ 5 ft
- d Two workers, back to back plus passage way 1650 mm/ 5ft 6 in to 1950 mm/ 6 ft 6 in
- e Gangway only, no working spaces either side 900 mm/ 3ft to 1500 mm/ 5 ft



ภาพที่ 5.5 แสดงระยะห่างระหว่างโต๊ะทดลอง

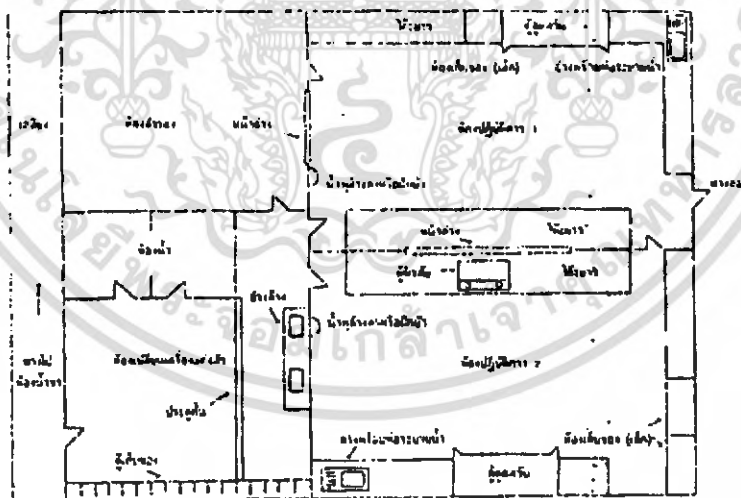
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 ห้องปฏิบัติการทั่วไป



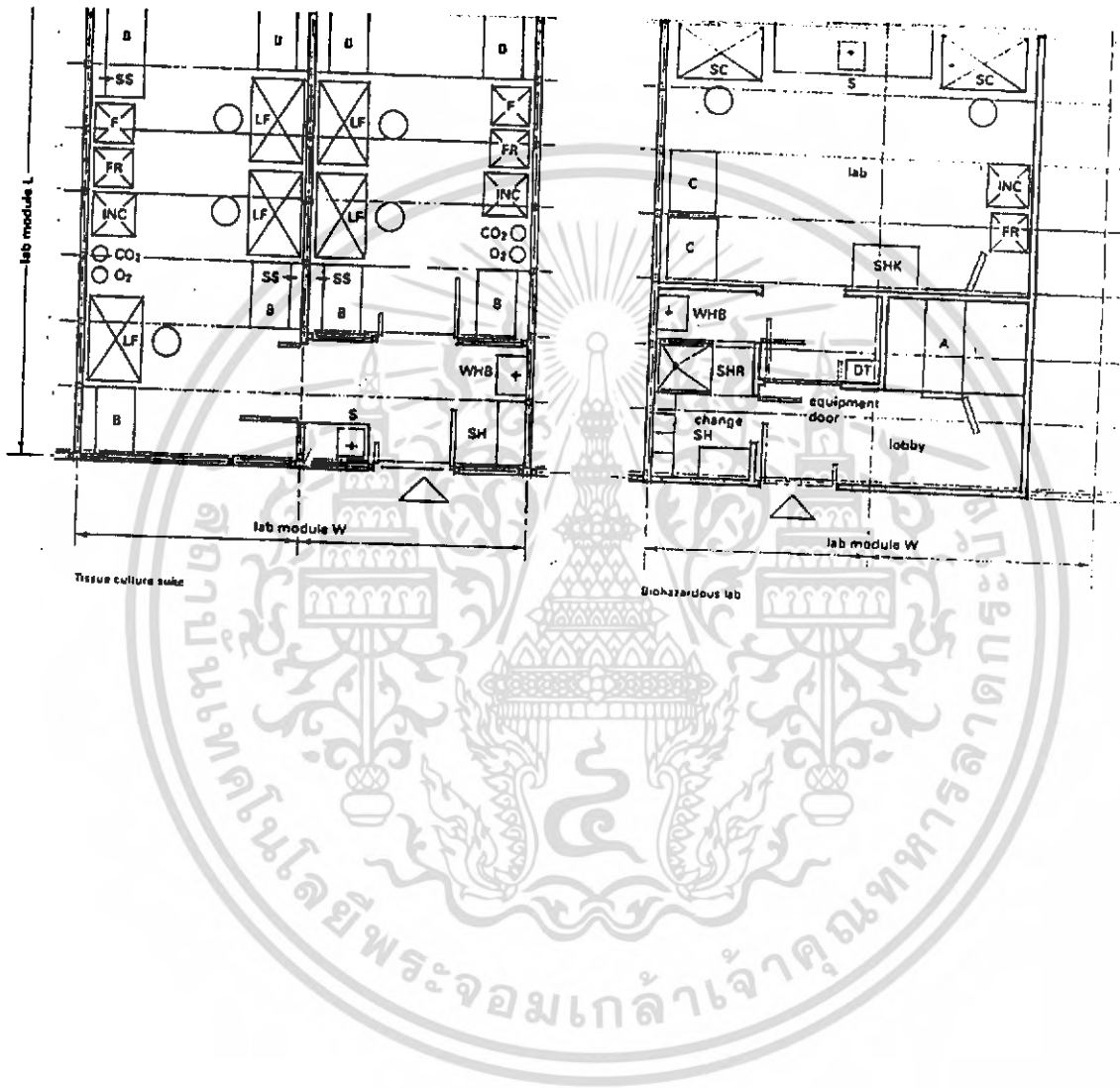
ที่มา : เจริญ ชูธรรม, วิศวกรปฏิบัติการระดับชำนาญการพิเศษ ในอาคารปฏิบัติการของคณะ  
 วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร 2555

ภาพที่ 4 การจัดห้องปฏิบัติการ



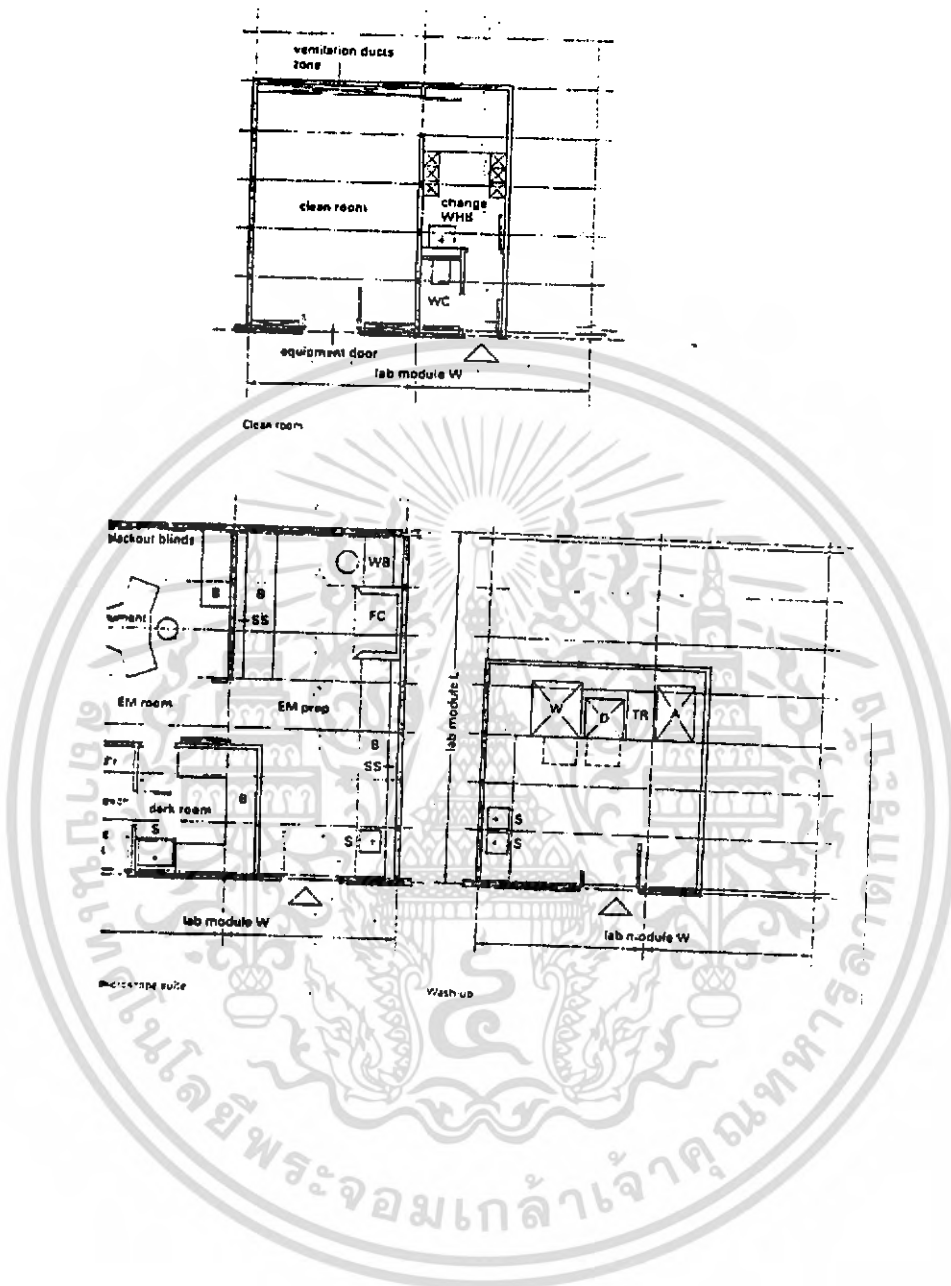
ภาพที่ 5.6 การจัดห้องปฏิบัติการทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



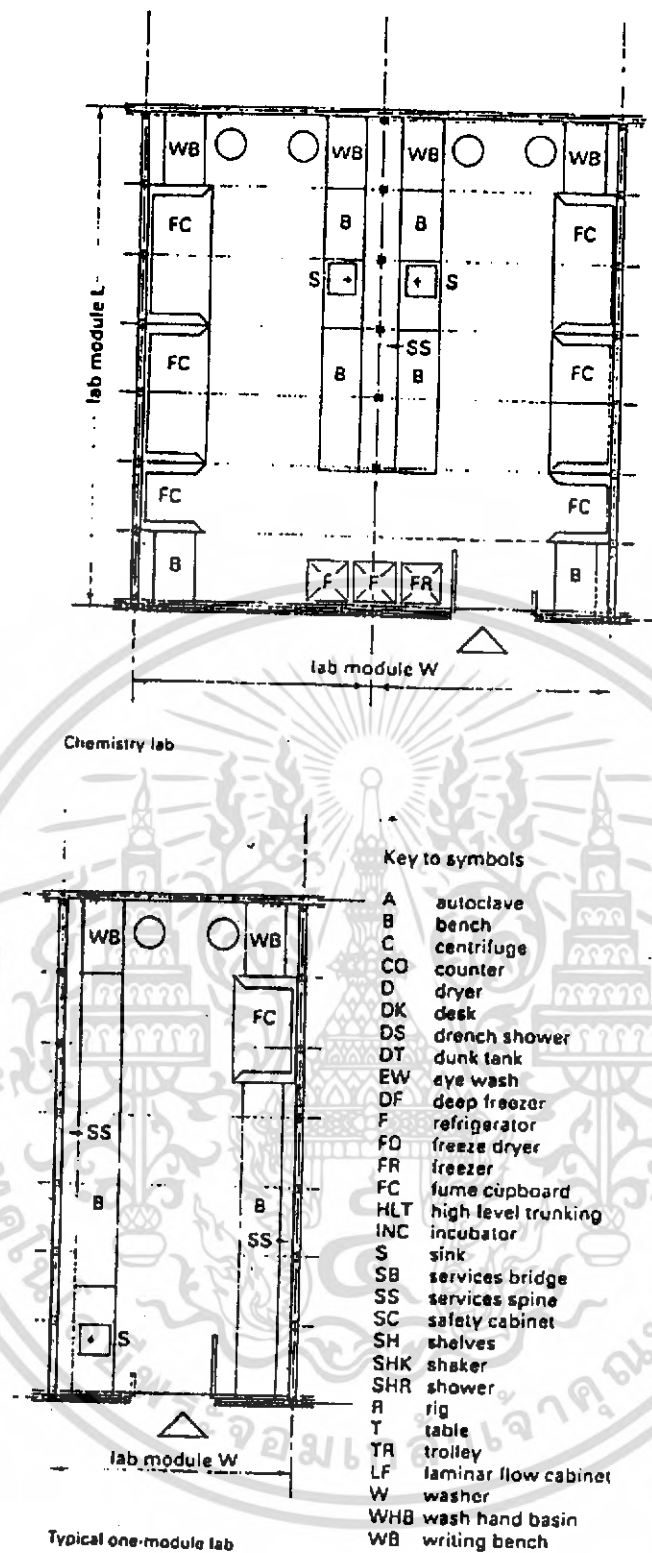
ภาพที่ 5.7 การจัดห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และ Biohazardous Lab

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



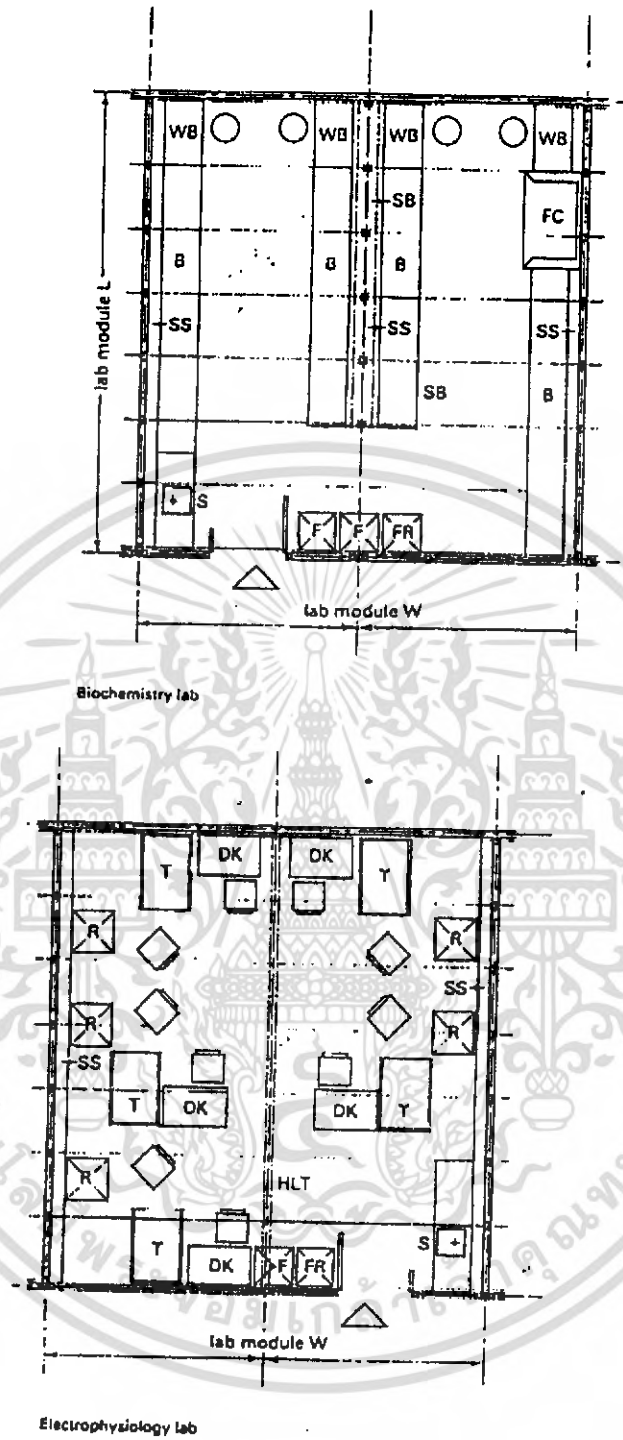
ภาพที่ 5.8 การจัดห้อง Clean Room, Wash-up, ห้องเครื่องมือวิเคราะห์ Electron Microscope

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



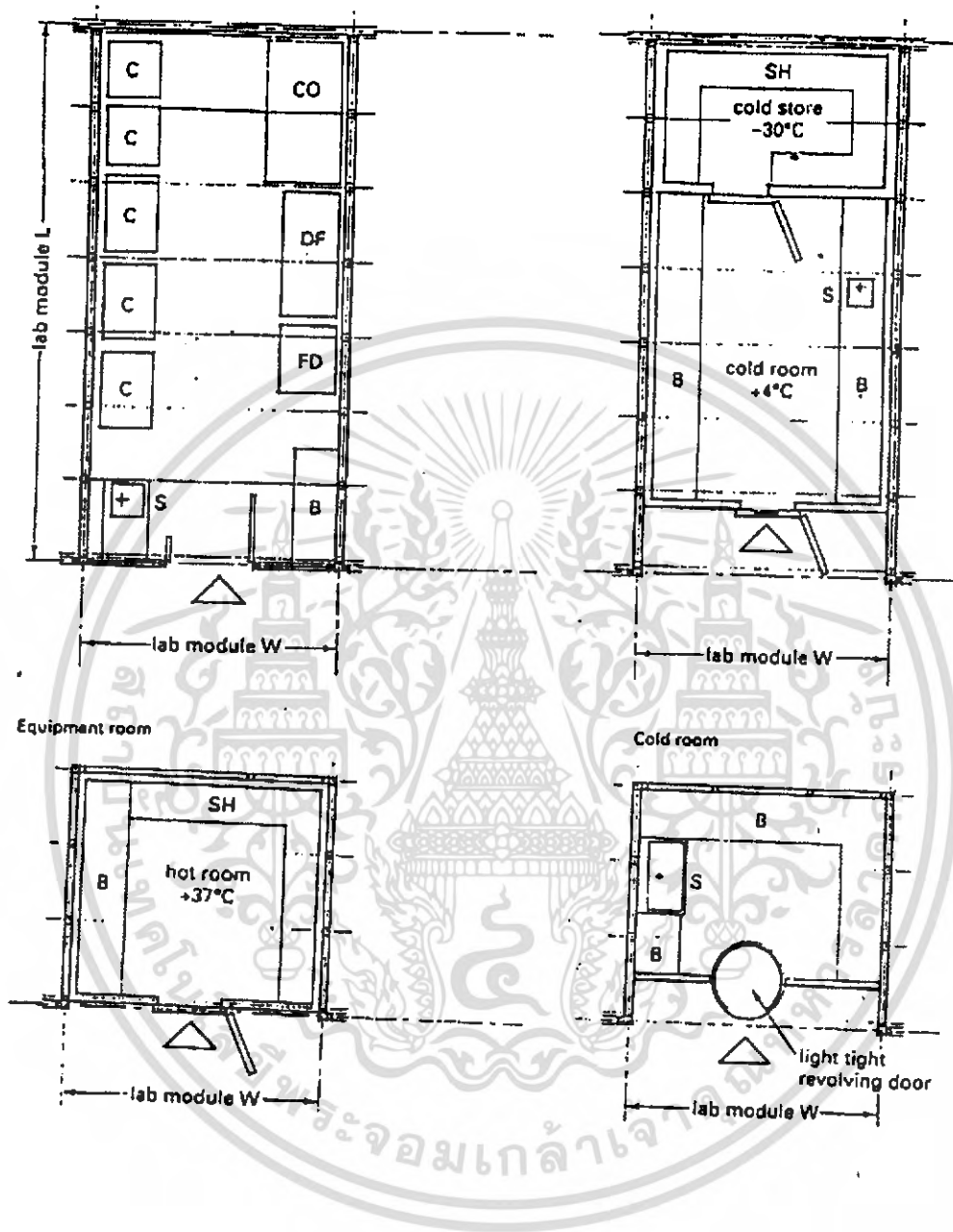
ภาพที่ 5.9 การจัดห้องวิทยาศาสตร์ และการจัดห้องปฏิบัติการขนาด 1 Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



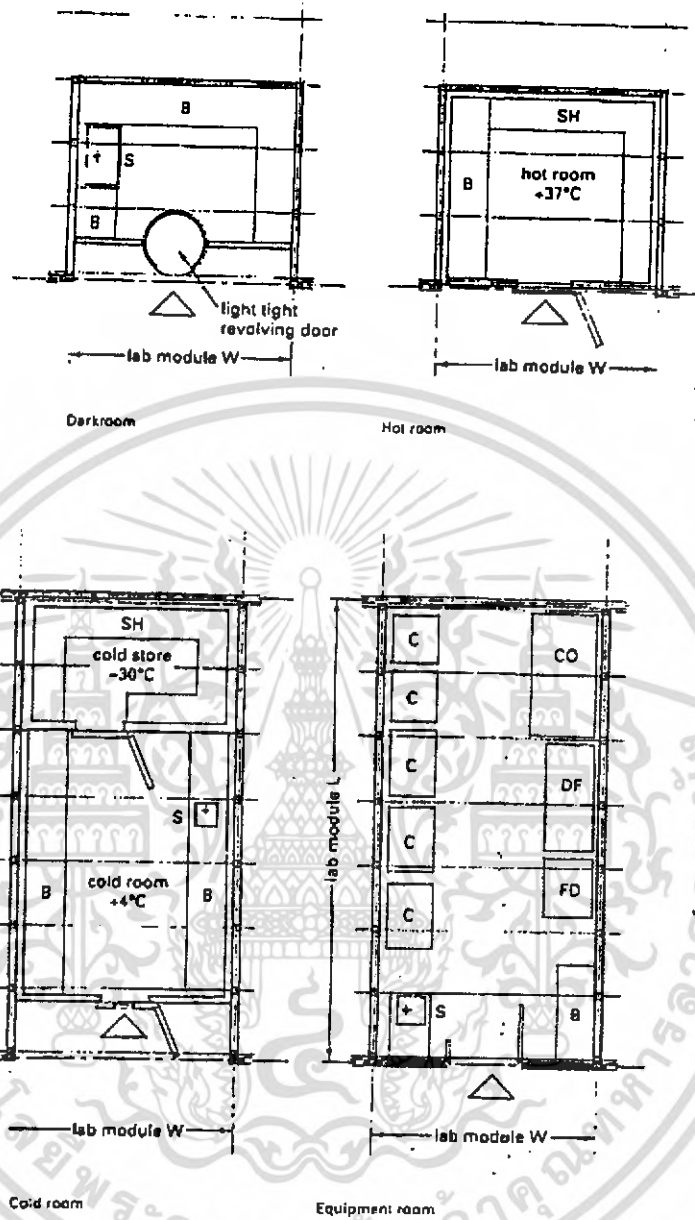
ภาพที่ 5.10 ตัวอย่างการจัดห้องปฏิบัติการชีวเคมี และห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.11 การจัดห้องเก็บอุปกรณ์และห้องเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.12 การจัดห้องมืด, Hot Room, ห้องเย็น, ห้องเก็บอุปกรณ์

## 5.2 รายละเอียดเกี่ยวกับห้องบรรยาย

### 5.2.1 ห้องบรรยายรวม

เป็นห้องสำหรับการบรรยายรวม ประชุม สัมมนา รวม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

#### 1. แบบที่มี Balcony

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. แบบที่ไม่มี Balcony

แบบที่ไม่มี Balcony เป็นแบบที่มีความเหมาะสมที่สุด เพราะผู้ฟังสามารถได้ยินเสียงได้ทั่วถึง ถึงแม้ว่าแบบมี Balcony จะสามารถจุคนได้มากกว่า แต่ไม่ดีในเรื่องระบบเสียง เพราะเสียงจากบริเวณ Balcony จะสะท้อนเข้าไปในบริเวณที่นั่งได้ ทำให้ผู้ฟังอาจได้ยินไม่ชัดเจน

ข้อพิจารณาของการจัดห้องบรรยายที่มีลักษณะลาดเอียง

### 1. ลักษณะของการจัดที่นั่งแถว แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

#### 1.1 Common on Bank

เป็นการจัดแบบที่มีที่นั่งแถวเดียว มีทางเดิน 2 ข้าง ซึ่งมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร (ตามเทศบัญญัติ) เหมาะสำหรับอาคารหอประชุมเล็กๆ แบ่งการจัดออกเป็น 2 ชนิด คือ

ก. Straight Row เป็นแบบแถวตรงตลอด แบบนี้ไม่เหมาะสม เพราะผู้ที่นั่งอยู่ทางด้านริมของแถว จะต้องเอียงคอมองลงมายังเวที

ข. Curve Row เป็นแบบแถวโค้ง โดยมีรัศมีความโค้งอย่างน้อย 20 องศา ดีกว่าแบบแรก เพราะผู้ชมจะได้รับความสบายในการมองเห็นเหมือนกันทุกคน แต่การจัดแถวแบบนี้ต้องคำนึงถึงพื้นด้วย พื้นควรเป็นแบบพื้นเรียบ(Level Floor) หรือเป็นแบบขั้นบันได(Stepped Floor) ถ้าเป็นพื้นเอียงลาดจะยากลำบากในการวางเก้าอี้

การจัดแถวแบบ Common on Bank นี้ ถ้าหากว่าเป็นห้องกว้างๆแล้วไม่เหมาะสม เพราะที่นั่งแต่ละแถวยาวมาก ลำบากต่อการเข้าออกของผู้ชมที่อยู่ตอนกลางๆ ดังนั้นในระหว่างแถว ควรมีความกว้างอย่างน้อย 80 เซนติเมตร แต่ทางเดินสองข้างของเก้าอี้ต้องมีความกว้างพอให้ผู้ชมสามารถเดินสวนกันได้สบาย

ดังนั้นแบบนี้จึงมีความเหมาะสมกับห้องประชุมที่มีขนาดเล็กๆ แต่ละแถวมีที่นั่งไม่เกิน 20 ที่นั่ง(ตามสัดส่วนขนาดร่างกายของคนไทย) และ 14 ที่นั่ง(ต่างประเทศ)

#### 1.2 Two Bank Row

เป็นแบบการจัดที่นั่งออกเป็น 2 ตอน โดยมีช่องทางเดินผ่านกลาง และมีทางเดินสองข้าง เก้าอี้ติดริมผนังด้วย ให้มีการเอียงเนื้อที่ไปบ้างเล็กน้อย แต่กลับบรรจุที่นั่งได้มากกว่า แบบนี้ทำให้ผู้ชมได้รับความสะดวกสบายกว่าแบบอื่น เป็นที่นิยมในประเทศไทย แบ่งการจัดออกเป็น 2 ชนิด คือ

ก. Straight Row มีข้อเสียคือ ผู้ชมในแถวริมต้องเอียงคอมอง แต่บรรจุผู้ชมได้มากกว่า แต่ละแถวมี 2 ตอน ตอนหนึ่งมีเก้าอี้ไม่เกิน 13 ที่นั่ง

ข. Curve Row ดีกว่าแบบ Straight Row เพราะผู้ชมไม่ต้องเอียงคอมองฉากหลัง

#### 1.3 Three Bank Row

เป็นแบบที่แบ่งที่นั่งในแต่ละแถวเป็น 3 ตอน และมีทางเดิน 2 ทาง ขนาบที่นั่งแถวกลาง เพราะที่นั่งแถวริมวางชิดผนัง เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ของห้อง  
การจัดแบบนี้เหมาะกับห้องที่มีขนาดใหญ่ๆ ทางเดินต้องกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร แบ่งการจัดเป็น 3 วิธี

ก. Straight Row ไม่ค่อยดีนัก

ข. Straight, Conted Side-bank แบบนี้ไม่ค่อยดีเช่นเดียวกับแบบแรก

ค. Curve Row เป็นแบบที่ดีที่สุด เพราะผู้ชมจะได้รับความสะดวกสบายทั่วกัน

## 2. การออกแบบพื้นที่และความลาด

ในการออกแบบพื้นที่ของห้องประชุม จะต้องทำการพิจารณาถึงดังต่อไปนี้

1. จำเป็นต้องพิจารณาถึงส่วนสำคัญของร่างกายคนด้วย ตามมาตรฐานในที่นั่ง และต้องคำนึงว่าเอียงทำมุมกับ Screen เท่าใด

2. จะต้องคำนึงถึงการวางระดับของที่นั่งของผู้ชมให้มองผ่านผู้ชมแถวหน้าไปเห็นภาพอย่างชัดเจน

### 2.1 การกำหนดความลาดเอียงของห้องบรรยายรวม

เหตุที่ต้องทำให้ห้องบรรยายรวมต้องเอียงลาดขึ้น ก็เพื่อให้ผู้ฟังสามารถมองเห็นโต๊ะบรรยายและกระดานดำได้ชัดเจนทุกคน แสดงให้เห็นถึงระดับสายตา เส้นระดับสายตาของแต่ละแถวความอยู่ห่างกันมากกว่า 4 นิ้ว

## 3. การจัดที่นั่ง

เก้าอี้ควรเป็นแบบเบาะสปริง บุด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับเสียง เพื่อป้องกันเสียงสะท้อน ลักษณะเหมือนเก้าอี้ในห้องบรรยายทั่วไป แต่ต่อเนื่องกันเป็นแถว

## 4. รูปร่างของห้องบรรยาย

ห้องที่เป็นรูปวงรีหรือวงกลม จะทำให้เสียงก้องเฉพาะจุดใดจุดหนึ่ง ไม่สม่ำเสมอตลอดกันทั้งห้อง อาจแก้ไขได้โดยการทำผนังเป็นรูปโค้งนูนออก เพื่อช่วยกระจายเสียง นอกจากนี้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีกำแพงทางออกทั้งสองข้าง จะเป็นการช่วยเพิ่มกำลังของเสียงบริเวณหลังห้องให้ได้ยินชัดเจนมากขึ้น

การเลือกแปลนที่มีรูปร่างกลมหรือวงรี จะทำให้การกระจายเสียงไม่เป็นระเบียบ ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการ Echo และ Focus ของเสียงดัง ผนังของห้องที่อยู่ทางด้านข้างของเวที อาจทำให้เบนออกจากกันได้ มีส่วนที่ทำให้การกระจายของเสียงมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ระดับของเสียงไปไม่ถึงทางด้านหลังห้องได้ และทุกที่นั่งจะได้ยินเสียงโดยทั่วถึงกัน

### ขนาดของเก้าอี้

ที่นั่งควรมีการออกแบบให้กว้างขวาง ระยะทางด้านหน้าไปถึงด้านหลังเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ขนาดของที่นั่งธรรมดาที่ใช้กันโดยทั่วไปควรกว้าง 18 นิ้ว ในการจัดที่นั่งที่ติดกับผนัง จะต้องเว้นที่ไว้ระหว่างเก้าอี้กับผนังอย่างน้อย 1 นิ้ว

### การจัดที่นั่ง

แบบ Traditional Seating เป็นการจัดที่นั่งเก้าอี้แบบอย่างในสหรัฐอเมริกา ทำให้เสียที่อย่างน้อย 7/8 ตารางฟุตต่อ 1 ที่นั่ง แบบ Contional Seating เป็นการจัดในแบบยุโรป การจัดจัดอย่างธรรมดามาก แต่ละแถวไม่มีการจำกัดจำนวนของเก้าอี้แล้วแต่ความสะดวกสบาย ระยะที่เหมาะสมของ Back to Blank 36–42 นิ้ว เพื่อความสะดวกสบายของผู้เข้าออก ไม่ทำให้เกิดความรำคาญของผู้ที่นั่ง แบบนี้ใช้เนื้อที่ 8-9 ตารางฟุตต่อ 1 ที่นั่ง

### สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการจัดที่นั่ง

จำนวนเก้าอี้ในคอนหนึ่ง ถ้าเป็นแบบที่มีแถวเดียว คือ ด้านหนึ่งติดกำแพง อีกด้านหนึ่งเป็นทางเดิน จะต้องไม่เกิน 7 ที่นั่ง ถ้ามีสองทาง 2 ข้างที่นั่งในแต่ละแถวไม่เกินกว่า 14 ที่นั่ง ความกว้างของทางเดินไม่น้อยกว่า 3 ฟุต

ระยะระหว่างแถวอย่างน้อย 80 เซนติเมตร

อาจใช้เป็นแบบแถวตรงตัดตามขวางของตัวโรง ส่วนด้านข้างเอียงได้บ้าง หรืออาจเป็นแถวเส้นโค้งทั้งหมด ซึ่งมีแบบดังนี้

- Straight Row
- Compond Row
- Curve Row
- Fun Row

รัศมีของแถวแบบเส้นโค้งระหว่างที่นั่งยาว 60 ซม. เป็นอย่างน้อยจากจุดกึ่งกลางของห้อง จากจอประมาณ 4/8 (เมื่อความยาวของจอในแนวราบ) หรือ 2 เท่าของความยาว จากการจัดระบบเสียงภายในให้ได้ยินชัดเจนทุกจุดเป็นต้น นอกจากนี้ควรคำนึงถึงรูปร่างที่เหมาะสมของอาคารอีกด้วย

เสียงเดินทางไปถึงผู้ฟังได้ 2 ทาง คือ

1. เสียงที่เดินทางโดยตรง
2. เสียงที่เดินทางโดยการสะท้อน

เสียงก้อง ถ้าระบบทางของเสียงห่างกันเกิน 65 นิ้ว ซึ่งเป็นเวลาต่างกัน จะทำให้เสียงตรงถึงผู้ฟังก่อน และเสียงสะท้อนถึงในภายหลัง จึงเกิดเสียงก้อง อาการก้องจะมีความรุนแรงมากขึ้น ถ้าหากห้องเป็นส่วนเว้า และจะรู้สึกน้อยลงเมื่อพื้นห้องเป็นส่วนนูน เนื่องจากเสียงสะท้อนเบนไปทางอื่น

เสียงรวมเป็นจุด เกิดจากผิวของเพดานและส่วนอื่น เป็นส่วนเว้าที่ทำให้เสียงรวมกันเป็นจุดจุดหนึ่ง แก้ได้โดยใช้ฉนวน เนื่องจากฉนวนมีคุณสมบัติในการกระจายเสียง

เสียงกระซิบ เกิดจากเสียงที่เกิดจากผู้พูดไปปะทะกับขอบของผนังแล้วสะท้อนกลับมายังผู้พูดอีก ทำให้เสียงที่คิดออกมาจากลำโพงเป็นเสียงกระซิบ

จุดอับเสียง เกิดจากเสียงที่เกิดจากพื้นที่เว้าเสียงทางตรงและสะท้อนไปไม่ถึง มักจะเกิดขึ้นกับห้องที่มีขนาดใหญ่

#### การสะท้อนกลับไปกลับมา

มักจะเกิดกับห้องที่มีกำแพงขนาน โดยเฉพาะห้องที่ยาวจะยิ่งปรากฏชัดเจนมากยิ่งขึ้น การสะท้อนกลับไป-กลับมา จะยิ่งค่อยห่าง เช่น เสียงคังเป็นจังหวะแล้วค่อยๆหายไป มักจะเกิดกับห้องที่มีพื้นและผนังที่สะท้อนเสียงมาก เช่น เพดาน โบกปูน พื้นหินขัด ผนังที่มีหน้าต่าง ประตู ม่าน แก้ไขโดยอย่าใช้วัสดุประเภทดังกล่าว หรือกำแพงทแยง หรือม่านบังเสียง

การออกแบบที่ช่วยส่งเสริมให้เสียงสะท้อนไปอยู่ที่แถวหลัง(สำหรับห้องที่มีขนาดใหญ่) โดยเฉพาะอย่างยิ่งห้องที่ไม่ใช่ Sound Application ควรตรวจสอบกำแพงด้านข้างโดยวิธีทำมุมคเทากับมุมสะท้อน สิ่งที่ต้องระวังคือ ต้องตรวจสอบว่าต้องไม่เกินระดับอันจะก่อให้เกิดเสียงสะท้อน ถ้ากำแพงส่วนใดส่วนหนึ่งทำให้เกิดเสียงสะท้อน จะต้องทำกำแพงส่วนนั้นให้มีลักษณะการกระจายเสียง

เสียงก้องกลับไปกลับมา อาจเกิดจากกำแพงด้านข้างซึ่งแก้ได้โดย

1. ทำกำแพงให้เอียงเข้าหากัน
2. ทำกำแพงให้เอียงออกจากกัน
3. ไม่ทำกำแพงขนาน

กำแพงที่ทำให้เบนเข้าหา หรือออกจากกัน นอกจากจะช่วยไม่ให้เกิดการสะท้อนกลับไปกลับมาแล้ว ยังช่วยให้เกิดการสะท้อนกลับ และการกระจายเสียงด้วย ระยะ 5/8 นิ้วต่อ 10 ที่นั่ง นับว่าได้ผล

กำแพงด้านหลัง ไม่ควรเป็นผนังเว้า มักจะทำให้เกิดเสียงคังรวมที่จุดใกล้ไมโครโฟน หรือเรียกว่าเกิดการ Feed Back

ถ้ากำแพงส่วนใดสะท้อนเสียง และก่อให้เกิด Feed Back แก้ไขได้โดยการใช้วัสดุดูดเสียง การทำกำแพงห้องให้มีการหักเห มีส่วนช่วยให้เสียงขึ้น สำหรับห้องที่มีขนาดใหญ่ ถ้ามีพื้นลาดสูงอาจก่อให้เกิดเสียงสะท้อนกลับไปข้างหน้าอีก

เพดาน เพดานและกำแพงอาจใช้ป็นเครื่องมือช่วยให้เสียงไปถึงผู้ฟังแถวหลังได้ และในบางครั้งอาจใช้เพดานเพื่อการกระจายเสียงหรือทำหน้าที่สะท้อนเสียง แต่ต้องระวังไม่ให้เกิดเสียงก้อง ไม่มีกฎเกณฑ์ว่าเพดานควรสูงเท่าใด แต่อาจดูจากการประมาณขนาดของห้อง ซึ่งสามารถกำหนดความเหมาะสมโดยทั่วไป เพดานห้องที่ใช้ฟังดนตรี ปาฐกถา ควรสูงประมาณ 1/3 ของความกว้างของห้อง(เหมาะกับห้องที่มีขนาดใหญ่) หรือ 2/3 ของความกว้างห้อง(เหมาะกับห้องเล็ก ทางส่วนโถงหรือเหนือเวที) ควรออกแบบให้เสียงสะท้อนของผู้พูดไปยังแถวหลังได้ และเพดานบนและกำแพงทางด้านหลัง ออกแบบให้สะท้อนลงสู่พื้นทางแถวหลังได้

#### การเลือกวัสดุภายในเพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ดีเรื่องเสียง

1. เป็นวัสดุทนไฟ
  2. มีคุณสมบัติสะท้อนเสียง
  3. เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดซับความชื้นได้
  4. มีความคงทนถาวร
  5. มีพื้นผิวและสีที่งดงาม อาจใช้เป็นวัสดุตกแต่งได้ในตัว เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดี การป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก เป็นต้น
- นอกจากนี้ก็ควรคำนึงถึงรูปร่างที่เหมาะสมของอาคาร บางครั้งอาจมีส่วนเล็กๆเพื่อให้เกิดบรรยากาศร่มรื่นสบายตา สดชื่นไม่เคร่งเครียดมากเกินไป
- วัสดุพื้นต้องมียุทธศาสตร์ในการเก็บเสียงที่ดี เพื่อมิให้เกิดเสียงดังในเวลาเดิน โดยปกตินิยมใช้กระเบื้องยาง เนื้อที่ที่ใช้ภายใน เนื้อที่ 1 ตารางเมตร/คน

#### 5.2.2 ห้องบรรยาย (Lecture Room)

สิ่งที่นำมาพิจารณาสำหรับการจัดห้องบรรยาย ซึ่งจะทำให้การออกแบบห้องบรรยายสามารถที่จะใช้งานได้อย่างเต็มที่ และมีความเหมาะสมสะดวกต่อผู้ใช้บริการต่างๆ ดังนี้

##### 1. การมองเห็น

ตัวหนังสือบนกระดานปกติสูง 3.5-4 ซม. สามารถมองเห็นได้ไกลประมาณ 15-17 เมตร

ระยะที่อาจวางเก้าอี้ในแนวระดับเดียวกันไม่เกิน 8.00 เมตร

ระยะห่างจากกระดานของคนริมสุด ทั้งสองด้านของแถวหน้าควรทำมุมกับขอบกระดานไม่น้อยกว่า 40 องศา มุมเงยจากระดับสายตาของคนที่นั่งแถวหน้า ทำกับขอบกระดานค่าไม่ควรเกิน 35 องศาของกระดานค่า

กระดานค่า โดยทั่วไปของห้องบรรยายมี 3 ชนิด คือ

- ชนิดติดคานกับฝาผนัง
- ชนิดเลื่อนทางแนวนอน เหมาะสำหรับห้องที่จัดแถวที่นั่งกว้าง
- ชนิดเลื่อนขึ้น-ลงตามแนวตั้ง เหมาะสำหรับห้องที่จัดแถวที่นั่งลึกมาก ทำให้ผู้ที่นั่งแถวหลังสามารถมองเห็นได้สะดวกขึ้น
- ปกติกระดานค่าส่วนล่างจะสูงจากพื้นห้องเรียนอย่างน้อย 24"-32" และไม่ควรตั้งกระดานค่าไว้ชิดประตูหรือหน้าต่าง ที่แสงสว่างจากภายนอกเข้ามาทางด้านข้างของกระดาน ซึ่งอาจทำให้เกิดแสงสะท้อนรบกวน

## 2. แสงสว่าง

- ควรเป็นแสงธรรมชาติของแสงเหนือ
- ควรจัดให้แสงเข้าทางด้านซ้ายมือของผู้รับฟังการบรรยาย
- การเปิดช่องแสงเพื่อรับแสงสว่างธรรมชาติไม่ควรน้อยกว่า 20 %ของพื้นที่ห้อง
- ถ้าเป็นไปได้ควรเปิดให้แสงเข้าทางด้านอื่น เพื่อลดปริมาณแสงจ้าที่เข้ามาด้านเดียว
- ปริมาณแสงสว่างที่เหมาะสมกับห้องบรรยาย คือ 30 แรงเทียน
- การให้แสงไฟควรเป็นแบบ Indirect Light

## 3. กระจกและกการระบายอากาศ

- ลมประจำปี คือ ลมตะวันออกและลมตะวันตก
- ช่องเปิดรับ ควรให้กระจกผ่านที่ระดับศีรษะในเวลานั่ง ประมาณ 1.20 เมตร จากพื้นห้อง

## 4. เสียง

- ถัดส่วนของห้องที่ทำให้ได้ยินเสียงชัดเจน คือ สูง 2 เมตร กว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร
- ห้องที่จะได้ยินเสียงได้ชัดเจน ควรมีอัตราส่วน กว้าง 1 เมตร ยาว 1.2 เมตร
- ระยะของเสียงจะต้องลดลงตามระยะจากจุดกำเนิดเสียง
- เสียงธรรมชาติจากผู้พูด ประมาณ 75 DBA และผู้ฟังแถวสุดท้ายควรจะได้ยินเสียงไม่ต่ำกว่า 62 DBA ซึ่งจะมีค่าแตกต่างเท่ากับ 13 DBA

- ระดับเสียงที่ 87 DBA จะลดลงเหลือประมาณ 74 DBA ซึ่งจะมีค่าแตกต่างเท่ากับ 13 DBA เมื่อห่างจากจุดกำเนิดเสียงเป็นระยะทาง 20 เมตร
- จากที่ได้กล่าวมา สามารถมองเห็นระยะไกลสุดของห้องเรียนที่ผู้ฟังสุดท้ายสามารถได้ยินเสียงธรรมชาติ โดยตรงจากจุดกำเนิดเสียงคิดเป็นระยะทางไม่เกิน 12.50 เมตร

### 5. การฉายภาพยนตร์ - ซีดี

เกณฑ์กำหนด(Criteria) ที่เป็นการมองเห็นที่ดีจากหนังสือ Building for Education Culture + Science กำหนดไว้ว่า

- มุมมองในแนว ไม่ควรเกิน 30 องศา
- มุมมองในแนวตั้ง ไม่ควรเกิน 35 องศา
- มุมการฉายของเครื่องฉาย ประมาณ 12 องศา
- ระยะของการมองเห็น ไม่ควรเกิน 6 เท่า ของความกว้างของจอ
- ระยะแนวหน้ามุดของแถวที่นั่ง ควรห่างจากจอไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความกว้างของจอ

### 5.3 รายละเอียดเกี่ยวกับห้องสมุด

ห้องสมุดเป็นองค์ประกอบที่ทำให้โครงการมีความสมบูรณ์มากขึ้น ห้องสมุดนั้นนอกจากจะเป็นที่มีความสำคัญสำหรับนักวิชาการ นักวิจัยของโครงการ ได้ทำการศึกษาค้นคว้า เพื่อประโยชน์ในการทำงานแล้ว ยังใช้เป็นที่พักผ่อนเกี่ยวกับงานวิจัยของศูนย์ และเปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกได้เข้ามาค้นคว้าเรื่องราวต่างๆด้วย

#### ข้อกำหนดถึงการออกแบบห้องสมุด

1. มีความสว่างเพียงพอและสม่ำเสมอ
2. มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อรักษาสภาพของหนังสือ โดยระบบการปรับอากาศภายในอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ซึ่งนอกจากรักษาสภาพหนังสือแล้ว ยังเพื่อความสะอาดสบายแก่ผู้ใช้บริการห้องสมุดอีกด้วย
3. ตำแหน่งที่ตั้ง ไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอก
4. สามารถขยายได้เมื่อมีหนังสือเพิ่ม
5. มีการควบคุมดูแลการเข้า-ออกโดยเจ้าหน้าที่ห้องสมุดหรือบรรณารักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนประกอบที่สำคัญของห้องสมุด

1. ให้ความสำคัญควบคุมดูแล เป็นต้นว่า ใ้ะรับจ่ายหนังสือ ทางเดินเข้าออก
2. ให้ความสำคัญแก่ผู้ใช้ในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ หรือเดินไปยังชั้นวางหนังสือต่างๆ เว้นทางเดินระหว่างโต๊ะ เก้าอี้ ชั้นหนังสือ ให้เพียงพอ
3. จัดที่นั่งอ่านหนังสือให้เพียงพอ
4. ให้มีระเบียบดูสวยงาม ไม่เบียดเสียดจนแน่น สีและแบบให้กลมกลืนกับอาคาร และแบบเดียวกับภายในห้อง
5. คำนึงถึงความเหมาะสมของตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ ว่าชนิดไหนควรอยู่ที่ใดจึงจะเหมาะสมที่สุด เห็นง่ายที่สุด

ตำแหน่งในการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น ถ้าจะทำให้ดีถูกต้องตามกฎเกณฑ์ที่วางไว้นั้นต้องดูพื้นที่ของอาคารและสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งยังต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยเป็นสำคัญ ดังนั้นตำแหน่งหรือการจัดอาจจะไม่เป็นไปตามที่ต้องการมากนัก ด้วยสถานที่ที่ไม่อำนวยหรือเหตุผลบางประการของแต่ละสถานที่ ในปัจจุบันนี้การจัดวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปแบบสมัยใหม่ไม่วางตายตัวซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อน่าย จ้าง จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดในลักษณะต่างๆ ได้ ส่วนชั้นหนังสือไม่ควรทำการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งนัก เพราะจะทำให้ผู้ใช้เกิดความไม่สะดวก สับสน จะต้องเสียเวลาในการหารายการหนังสือใหม่ว่าอยู่ที่ใด การจัดเฟอร์นิเจอร์ควรจัดให้อยู่ในตำแหน่งที่ควรจะเป็น ทั้งยังต้องคำนึงว่าอนาคตข้างหน้าจะมีหนังสือและผู้ใช้เพิ่มขึ้นมากเท่าใด สภาพห้องสมุดจะรับได้เต็มที่เท่าใด ควรจัดเผื่อไว้ด้วย ฉะนั้นการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ก็ควรจะเป็นไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและความก้าวหน้าอันจะเกิดขึ้น

การวางแผนภายในห้องสมุดนั้น จะต้องคำนึงถึงเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ภายในห้องสมุด และควรทราบถึงนโยบายของห้องสมุดว่าต้องมีบริการอะไรบ้าง งานแต่ละหน่วยของห้องสมุดว่าต้องมีลักษณะอย่างไร มีผู้ทำงานกี่คน ต้องการเนื้อที่เท่าไร และยังคงคำนึงถึงอนาคตภายหน้าอีกด้วยว่า จะสามารถบรรจุหนังสือใดเต็มที่เท่าไร ต่อไปจะขยายให้มีที่นั่งพอสำหรับบริการได้เพียงพอเท่าใด ควรมีการจัดสำรองไว้เลยหรืออาจจะเปลี่ยนแปลงภายหลังโดยการเว้นเนื้อที่เอาไว้

### ขนาดของชั้นหนังสือทั่วไป

1. ชั้นหนังสือชนิดไม้สูง 1.55 เมตร
  2. ชั้นหนังสือชนิดโลหะสูง 2.10 -2.15 เมตร
- ฐานสูง 0.10 เมตร

ลึก 0.20–0.25 เมตร สำหรับชั้นหนังสือทั่วไป

ถ้าเป็นชั้นหนังสือที่วางได้ 2 แถว ลึก 0.40–0.60 เมตร

ถ้าเป็นชั้นหนังสือที่วางเรียงติดกันกับฝาผนังแต่ละช่องไม่เกิน 1.00 เมตร

### ชั้นวางนิยายสารและหนังสือพิมพ์

มีอยู่ 2 แบบคือ แบบวางคิสา และอยู่กับแบบลอย คือ วางที่หนึ่งทีโคของห้องก็ได้ จะเลือกใช้แบบใดก็แล้วแต่เนื้อที่ใตหนังสือทั้งหมด ถ้าห้องสมุดรับวารสารมากมาย รายชื่อมากมาย ค้วยกัน แต่ควรวางชั้นให้ย่นกันเท่านั้น ชั้นวางมีการเอนลาดลงมา มีค้วสำหรับกันนิยายสารไม่ให้ไหลตกลงมา

ความสูง 1.05 เมตร

กว้าง 0.90–0.92 เมตร

ลึก 0.40–0.45 เมตร

ถ้าไม่ให้นิยายสารงอพับ ควรใตใเพิ่มนิยายสารเดี่ยว

### ที่วางหนังสือพิมพ์แบบลอย

สูง 0.75 เมตร

กว้าง 0.90–0.92 เมตร

ลึก 0.65–0.66 เมตร

ไม้หนีบหนังสือพิมพ์มีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้กันเป็นแบบไม้กลมยาว 0.90 ม. เป็นค้ำ 0.15 ม. ฝาเป็นเสี้ยวตามแนวยาวสำหรับสอดหนังสือเข้าไปรวมตรงปลายและรัดด้วยยาง

### ชั้นวางหนังสือนวนิยาย สารคดี หนังสือรายปักษ์ทั่วไป

หนังสือประเภทนี้มีคนใ้้มาก ควรจัดไว้มุมใดมุมหนึ่งซึ่งแยกจากหนังสือประเภทอื่นๆ เพราะใ้ใช้หนังสืออื่นๆต้องการใ้สมาธิในการอ่านเพื่อการศึกษา

โสตทัศนวัสดุ(ถ้ามี)

อาจเก็บไว้ในตู้ใ้กับเจ้าหน้าที่รับจ่าย หรือทำเป็นห้องค่างหาก

เครื่องอัดสำเนา

ควรอยู่ในบริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อให้บริการใ้สะดวกยิ่งขึ้น

### ชั้นวางวารสารและหนังสือพิมพ์

เป็นที่วางวารสารและหนังสือพิมพ์ ซึ่งเป็นที่คึงคุดและเชิญชวนใ้คนเข้าไปใ้ห้องสมุดใ้ค้มาก เพราะมีปกที่มีสีสันสวยงาม และดูมีชีวิตชีวากว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางหนังสือควรคึงอยู่ใ้ใกล้ทางเข้าหรือเป็นที่คนเข้าถึงใ้ค้ง่าย หรือมองเห็นใ้ค้ง่าย และไม่ใ้ไกลจากการควบคุมมากนัก

### โต๊ะรับจ่ายหนังสือ

เป็นโต๊ะที่จะมีผู้ติดต่อยืมและคืนหนังสือเสมอ มักจัดวางอยู่ใกล้ทางเข้าออก เพราะจะเป็นการสะดวกแก่ผู้ที่เข้ามาใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็นการช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมและดูแลหนังสือได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่ได้ตรวจดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

### โต๊ะบัตรบริการ

ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง หรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถามและโต๊ะรับจ่าย เพื่อให้ผู้ใช้ใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถามและโต๊ะรับจ่าย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือได้โดยสะดวก

### ชั้นหนังสืออ้างอิง

ควรอยู่ใกล้กับบรรณารักษ์ เพื่อจะได้ให้คำอธิบายหรือคำแนะนำแก่ผู้ใช้ ถ้ามีหนังสืออ้างอิงหลายประเภทก็ควรแยกไว้ เช่น หนังสือกฎหมาย แยกไว้ต่างหาก พร้อมทั้งนั่งอ่านด้วย ในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ

### โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม

ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นได้ง่าย ใกล้กับหนังสือทั่วไปและสะดวกในการติดต่อสอบถาม

### โต๊ะในห้องอ่านหนังสือ

1. จะต้องจัดไม่ให้แน่นติดจนเกินไป เพื่อให้ทางเดินสะดวกไม่เกะกะ ควรจัดที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือ เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกลและหยิบหนังสืออ่านได้รวดเร็ว เป็นการหย่อนแรงอีกด้วย ระยะห่างโต๊ะหนึ่งๆควรห่างกันประมาณ 5-6 ฟุต ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงตัวหนึ่ง จัดจากกึ่งกลางของเก้าอี้ไปอีกประมาณ 2.5-3 ฟุต
2. มีแสงสว่างพอเพียงสม่ำเสมอ
3. พื้นห้องใช้วัสดุเก็บเสียงเช่นกระเบื้องยาง

### โต๊ะอ่านหนังสือ

#### ข้อควรคำนึง

1. สักส่วน ให้มีความสูงพอดีกับที่อ่านได้อย่างสบาย
2. ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางชั้นหนังสือต่างจำนวนกันแล้วแต่บุคคล โดยเฉพาะโต๊ะเดี่ยวเพื่อการค้นคว้า
3. ขนาดของโต๊ะ ควรให้ได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐานคือ 65 ซม. ส่วนด้านยาวแล้วแต่เนื้อที่ของห้อง
4. ผิวโต๊ะควรทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ใช้วัสดุที่สะท้อนแสงหรือเป็นเงาวับ จะทำให้การอ่านหนังสือไม่สบายตา

ขนาดความสูงโดยทั่วไป	0.75 เมตร
กว้าง	0.90 เมตร
โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า	1.50 – 2.32 เมตร
กว้าง	1.05 เมตร

โต๊ะในห้องบริการตอบคำถามและโต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า(นั่งได้ 4 คน)

โต๊ะกลม(เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.90 เมตร 1.05 เมตร 1.20 เมตร)

การจัดโต๊ะในห้องอ่านหนังสือ ระยะห่างจากโต๊ะตัวหนึ่งถึงโต๊ะตัวหนึ่ง 5" ระหว่างเก้าอี้กับเก้าอี้ถัดจากตรงกลางเก้าอี้ 2" กับ 6"

โต๊ะสำหรับพจนานุกรมหรือหนังสือเล่มที่ใหญ่

ทำได้หลายขั้นตอน เอนลาดตอนล่างเป็นชั้นสำหรับวางหนังสือเล่มใหญ่ได้

ความสูง	1.08 – 1.10 เมตร
กว้าง	0.60 เมตร
ลึก	0.30 เมตร

ลักษณะการจัดห้องสมุด

ห้องสมุดอาจแบ่งได้ตามลักษณะการจัดได้ 3 แบบ คือ

1. ส่วนเก็บหนังสืออยู่กลางล้อมรอบด้วยส่วนอ่านหนังสือ แบบนี้ส่วนอ่านหนังสือ จะได้รับแสงสว่างจากภายนอกอาคาร ได้โดยรอบ และสามารถหยิบหนังสือได้โดยสะดวก
2. ส่วนเก็บหนังสือกับส่วนอ่านหนังสือแยกส่วนกัน แบบนี้เหมาะกับห้องสมุดที่มีความจุหนังสือเป็นจำนวนมาก เพราะสามารถสร้างที่เก็บหนังสือที่สูงโดยเฉพาะ การต่อเติมส่วนที่เก็บหนังสือสามารถทำได้ โดยที่ไม่รบกวนต่อส่วนที่อ่านหนังสือ
3. ส่วนเก็บหนังสืออยู่คนละชั้นกับส่วนอ่านหนังสือ แบบนี้เหมาะสำหรับการจัดหนังสือที่ต้องการให้ผู้ใช้หยิบหนังสือไม่สะดวก เนื่องจากที่จัดชั้น-ลง

การให้แสงสว่างในห้องสมุด

การให้แสงสว่างในห้องสมุด บางที่เป็นปัญหาสำคัญอีกอันหนึ่งในการออกแบบความเข้มของแสง(พูดต่อแรงเทียบ) การสะท้อนแสง การตัดแสง การควบคุมแสง การเกิดเงา จะต้องคิดให้รอบคอบตลอดอาคาร แสงสว่างธรรมชาติ ถ้าจะใช้ก็ควรหลีกเลี่ยงการใช้แสงสว่างโดยตรง(Direct Sunlight) และแสงจ้าจากท้องฟ้า

การเปรียบเทียบระหว่างหลอดไฟฟ้าธรรมดาและหลอดเรืองแสง(ฟลูออเรสเซนต์) สิ่งสำคัญที่สุดในการพิจารณา คือ เรื่องของราคาในความเข้มแสงที่เท่ากัน การใช้หลอดธรรมดาจะสูญเสียมากกว่าใช้หลอดเรืองแสง

เงา และแสงสะท้อน จะรบกวนประสาทตาผู้ที่อยู่บริเวณนี้ เราสามารถที่จะเลี่ยงได้ โดยการศึกษาและเลือกวัสดุที่จะมาใช้เป็นผนังและเพดาน ควรมีสีที่สว่างแต่มีความเข้มของแสงน้อย

กว่า บริเวณที่จัดไว้ให้อ่านหนังสือ ถึงของหนังสือที่ส่งผลร้ายควรหลีกเลี่ยงให้มากที่สุด หากเกิดการตัดกันของแสงขึ้น จะส่งผลที่ไม่ดีเกิดขึ้น จะทำให้เกิดการเพ่งและเหน็บในการใช้สายตา อ่านหนังสือ

#### การปรับอากาศภายในห้องสมุด

การระบายอากาศภายในห้องสมุด เป็นสิ่งที่เราจะละเลยไม่ได้เลย ความสบายและอากาศที่เหมาะสม(Suitable Climate) ย่อมเป็นสิ่งที่ต้องการ หากว่าอากาศภายในห้องสมุดอบอ้าวหรือหนาวเกินไป จะเป็นสิ่งที่รบกวนผู้ใช้ห้องสมุด ก่อให้เกิดการรำคาญและหงุดหงิด การใช้ห้องสมุดผู้ใช้มีความต้องการสมาธิอ่านหนังสือ หากว่าห้องสมุดมีอากาศที่สบายพอเหมาะแล้วจะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปอยู่ในอาคารได้นานๆ การระบายอากาศสามารถทำได้ 2 วิธีด้วยกัน

1. วิธีธรรมชาติ การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติเป็นสิ่งที่ดี แต่เนื่องจากเราไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของอากาศให้ได้ระดับสม่ำเสมอได้ตลอด จึงเป็นการยากมากที่จะทำ
2. ใช้เครื่องปรับอากาศ เป็นวิธีที่เปลืองมาก แต่ได้ผลที่คุ้มค่า สมควรที่จะนำมาใช้ภายในห้องสมุด

#### ประโยชน์ที่ได้รับ

- สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารให้มีความสม่ำเสมอได้
- การควบคุมความชื้นของอากาศให้อยู่ในสภาพปกติ
- ควบคุมระบบหมุนเวียนของอากาศภายในห้องสมุด
- ป้องกันฝุ่นละอองในอากาศ
- ป้องกันเสียงในอาคาร
- การกระจายอากาศภายในทั่วถึงกัน
- ป้องกันปลวกที่จะเข้ามาภายในอาคาร เพราะอาคารเป็นห้องมิดชิด

#### 5.4 รายละเอียดเกี่ยวกับบ้านพักโครงการ

จากการศึกษาที่พักโครงการ จากโครงการตัวอย่างที่มีความใกล้เคียงกัน คือสถานียเกษตรหลวง อ่างาง จังหวัดเชียงใหม่ สามารถนำมาจัดบ้านพักในโครงการ เพื่อบริการนักท่องเที่ยวหรือผู้ที่เข้ามาใช้บริการฝึกอบรม กับทางศูนย์ ได้ดังนี้

1. บ้านพักสำหรับครอบครัว เข้าพักอาศัยได้ไม่เกิน 5 คน
2. บ้านพักสำหรับหมู่คณะ เข้าพักอาศัยได้ประมาณ 20 คน
3. พื้นที่สำหรับกลางแจ้งและสิ่งอำนวยความสะดวก

โดยมีบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกให้ที่นอน หมอนและผ้าห่ม ห้องน้ำ-สุขา อยู่ภายใน มีห้องครัว สำหรับจัดเตรียม อาหารขนาดเล็ก พร้อมเตาแก๊ส และ อุปกรณ์หุงต้มที่จำเป็น ในฤดูหนาว

สามารถจุดเตาผิงภายใน เพื่อสร้างความอบอุ่นได้ ในระหว่างพักอาศัย ผู้พัก อาศัยสามารถชมทัศนียภาพโดยรอบสถานี และมีบริเวณโดยรอบระเบียงสำหรับสังสรรค์ได้ตามสมควร

## 5.5 รายละเอียดขององค์ประกอบส่วนอื่นๆของโครงการ

### ก. สำนักงาน

การจัดสำนักงานในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

#### 1. ระบบการจัดห้อง โดยเฉพาะ(The Individual Room System)

นิยมมากในยุโรป มีการติดต่อเข้าถึงห้องต่างๆโดย corridors ข้อดี คือเป็นสัดส่วนและมีความสะดวกสบาย แต่จะมีราคาสูง

#### 2. ระบบการจัดแบบเปิดตลอด(The Open Layout)

การจัดผังแบบเปิด เป็นการจัดผังสำนักงานแบบไม่ต้องมีทางเดินเชื่อมภายใน สามารถใช้เนื้อที่ห้องทั้งหมดโดยไม่มีผนังหรือ Partition มาบัง ทำให้มีราคาถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องมีระบบปรับอากาศและระบายอากาศที่มีคุณภาพสูง และต้องคำนึงถึงไฟฟ้าซึ่งต้องใช้แทนแสงธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นระบบไฟฟ้าจึงต้องดีด้วย สำหรับส่วนสำนักงานของโครงการนี้ ใช้ระบบการจัดสำนักงานแบบจัดเป็นห้อง โดยเฉพาะ ซึ่งมีการแยกห้องทำงานของแต่ละประเภทไว้ให้เป็นสัดส่วน

### ข. ห้องนิทรรศการ

นิทรรศการ สามารถแบ่งตามวัตถุประสงค์ได้ 2 แบบ คือ

1. นิทรรศการการศึกษา(Education Exhibits) เพื่อให้การศึกษาหรือให้ความรู้โดยไม่มีหวังผลตอบแทน ได้แก่ นิทรรศการทางการเกษตร
2. นิทรรศการการค้า(Commercial Exhibits) ผู้จัดหวังผลตอบแทนไม่ทางตรงก็ทางอ้อม ได้แก่ นิทรรศการทางการค้าหรือธุรกิจต่างๆ

#### การจัดนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ของศูนย์วิจัยฯ เป็นนิทรรศการทางการศึกษา มีหลักในการจัดดังนี้

1. พิจารณานิทรรศการที่จัดมีส่วนช่วยในโครงการได้เพียงใด ทั้งนี้ต้องพิจารณาจาก
  - 1.1 ประเภทของงานแสดง
  - 1.2 ลักษณะของผู้เข้าชมงาน
  - 1.3 ระยะเวลาในการจัด
  - 1.4 ชิ้นงานที่ต้องแสดง

2. กำหนดวัตถุประสงค์นิทรรศการ ตั้งวัตถุประสงค์ให้แน่ชัดว่าจัดนิทรรศการเพื่อประชาสัมพันธ์ เพื่อให้ความรู้เฉพาะเรื่อง หรือเพื่อแนะนำความคิดใหม่ๆ ให้ทดลองปฏิบัติ
3. วางแผนงานและเตรียมงาน พิจารณาถึงเนื้อหา สิ่งของและวัสดุอุปกรณ์ที่จะแสดง ประกอบค่าใช้จ่ายต่างๆ สถานที่ประชุม ผู้ที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการเขียนแผนงานขึ้นมา จัดทำแผนผังการแสดง กำหนดเส้นทางเข้าออก จัดแสงสว่างให้เหมาะสม
4. การติดตั้ง จัดวางสิ่งของ วัสดุอุปกรณ์ พร้อมคำอธิบายต่างๆตามแผนที่จัดวางไว้ จัดเจ้าหน้าที่ไว้คอยช่วยอธิบายนิทรรศการ และเตรียมเอกสารไว้แจกประกอบ ควรมีการโฆษณาการจัดนิทรรศการการเกษตรให้ประชาชนทราบทางสื่อต่างๆ

5. การประเมินผลนิทรรศการ ประเมินได้จากจำนวนผู้ชม การสอบถาม การจัดทำเอกสารสอบถาม และสังเกตปฏิกิริยาจากผู้เข้าชมในภายหลัง

#### ข้อเสนอแนะในการจัดนิทรรศการ

1. การจัดแสงสว่าง(Lighting) ควรจัดให้เหมาะสม ส่วนที่เน้นในการให้แสงสว่างมาก ระวังไม่ให้แสงสะท้อนเข้าตาผู้ชมหรือมีเงาเข้าไปบังสิ่งที่ต้องการแสดง
2. การจัดเส้นทางเข้าออก(Traffic Circulations) โดยปกติจัดกัน 3 แบบคือ แบบไม่บังคับเส้นทาง แบบบังคับเส้นทาง และแบบผสม
  - 2.1 แบบไม่บังคับเส้นทาง(Uncontrolled Type) เป็นแบบที่ปล่อยให้คนเดินตามสบาย ไม่มีสิ่งที่ยังคับคนดูให้เดินไปตามเส้นทางที่กำหนด มีข้อจำกัด คือ ผู้ชมอาจออกไปก่อนที่จะเข้าชมนิทรรศการอย่างทั่วถึง
  - 2.2 แบบบังคับเส้นทาง(Control Type) โดยการกำหนดเส้นทางเดิน มีป้ายบอกทางเข้าออก หรือจัดวางสิ่งของ เป็นการบังคับให้ผู้ชมต้องดูไปตามลำดับ เป็นแบบที่ได้ผลมากกว่าแบบแรก
  - 2.3 แบบผสม(Combination Type) คือจัดให้มีทั้ง 2 แบบ แบบบังคับเส้นทางจะปล่อยให้ชมตามสบาย
3. การจัดให้มีความสัมพันธ์กัน(Related Exhibits) ของพวกเดียวกันหรือเกี่ยวข้องกัน ควรจัดอยู่เป็นที่มีความสัมพันธ์กัน
4. การจัดที่ว่าง(Spacing) ควรมีที่ว่างพอสำหรับเส้นทางเดินชมนิทรรศการ และที่ว่างสำหรับพบปะคุยกัน หรือมีที่พักผ่อน(Rest Area) ปกติผู้เข้าชมนิทรรศการมี 2 ประเภท คือ ผู้ชมอย่างตั้งใจ และผู้ชมอย่างไม่มีจุดหมาย มีลักษณะที่เกี่ยวกับผู้ชมที่ควรทราบ คือ
  - คนเราชอบเดินตามคนอื่น
  - มีความอยากรู้อยากเห็น
  - ไม่ชอบอยู่ในที่ว่างที่คนอื่นเห็นได้ชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่ชอบดูของที่ยุ่งยากหรือมีรายละเอียด
- ชอบสิ่งที่ทำให้เกิดความประหลาดใจ
- ยิ่งเดินมากยิ่งเหนื่อย

5. การจัดให้ดูมีชีวิต หรือมีการเคลื่อนไหว(Animation) จะช่วยสร้างความน่าสนใจ และดึงดูดผู้ชมได้มาก วิธีการที่ใช้กันมีอย่างเช่น

- ของจริงต่างๆเช่น เครื่องยนต์,เครื่องจักรที่ทำงาน,เครื่องโทรทัศน์
- เครื่องฉายภาพ(Projectors) เช่น เครื่องฉายสไลด์,ภาพยนตร์
- เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น เครื่องโทรทัศน์,เทปบันทึกเสียง,คอมพิวเตอร์
- มอเตอร์ไฟฟ้า ช่วยทำให้เกิดความเคลื่อนไหว เช่น การทำให้โซ่หรือสายพานหมุน
- ใช้แสงไฟแวบ เปิดปิด เปลี่ยนสี
- น้ำไหลหรือน้ำพุ ผ่นเทียม เรือลอยไปมา

#### เทคนิคในการจัดแสดง

1. การจัดแสดงให้ความรู้ เป็นการจัดแสดงที่ให้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิ หรือองค์ประกอบอื่นๆ ที่จะให้เรื่องราวแก่วัตถุและเรื่องราวที่จัดแสดง
2. การจัดแสดงตามภาพจริง เป็นการจัดแสดงตามสภาพความเป็นจริง หรือรวบรวมมาจัดแสดงตามความเป็นอยู่จริง
3. เทคนิคทางโสตทัศนศึกษา มีความสัมพันธ์มากในพิพิธภัณฑ์สถานในปัจจุบัน เพราะนอกจากจะใช้ตาดูอย่างเดียวแล้ว ยังสามารถใช้ประสาทส่วนอื่นได้ ช่วยทำให้เกิดความน่าสนใจ

#### รูปแบบของการจัดแสดง

- รูปแบบที่ 1 เป็นรูปแบบดั้งเดิม คือ การรวบรวม จำแนกประเภท และการจัดวางในลักษณะต่างๆพร้อมมีคำบรรยาย อาจวางในสถานที่จำลองจากของจริง
- รูปแบบที่ 2 การใช้มัลติมีเดีย ในการนำเสนอ และการกระตุ้นให้ผู้ชมสนใจติดตามตอบคำถาม
- รูปแบบที่ 3 นำเสนอเป็นกิจกรรมที่ผู้ชมสามารถทดลอง สัมผัส และค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง อาจมีเจ้าหน้าที่ช่วย
- รูปแบบที่ 4 ใช้หุ่นจำลองเพื่อให้ผู้ชมได้เกิดจินตนาการในขณะที่เข้าชม ซึ่งบางอย่างก็อาจขยายได้ใหญ่กว่าของจริง
- รูปแบบที่ 5 ใช้สถานการณ์จำลอง เช่น การสร้างสถานการณ์การถ่ายทำภาพยนตร์จริง
- รูปแบบที่ 6 ใช้การฉายภาพยนตร์ สไลด์ มัลติวิชั่น วิดีทัศน์ ผสมผสานเพื่อนำเสนอเรื่องราวที่น่าตื่นเต้นในห้อง

**รูปแบบที่ 7 จัดเป็นศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งจะมีเครื่องมือให้ทดลองการออกแบบ และการจัดแสดงด้วยสื่อ สื่อในการจัดแสดงนิทรรศการ**

นักจิตวิทยาพบว่าความสามารถในการรับรู้ของคน แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ได้แก่

1. รับรู้ทางสายตา 75%
2. รับรู้ทางหู 13%
3. รับรู้ทางสัมผัส 6%
4. รับรู้ทางกลิ่น 3%
5. รับรู้ทางรส 3%

ดังนั้นสื่อในการจัดแสดงจะจัดแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ สื่อ 2 มิติ, สื่อ 4 มิติ และสื่อที่ไม่มีมิติ โดยสื่อสายตาจะเป็นสื่อที่ดีที่สุด

**ลักษณะของการจัดแสดง**

1. ประเภท Object หรือ Model เป็นวัตถุ 3 มิติ มีขนาดที่แตกต่างกันตั้งแต่ขนาดเล็ก เช่น กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ จนถึงขนาดใหญ่ เช่น จานดาวเทียม
2. ประเภทแผ่น 2 มิติ (Board)
3. Diorama
4. ประเภทอุปกรณ์ สไลด์ การฉายภาพยนตร์
5. Computer
6. Hologram
7. Projection
8. Special effect

**การแบ่งพื้นที่ห้องจัดแสดง**

จะต้องคำนึงถึงหน้าที่ความจำเป็นของพิพิธภัณฑ์ในแต่ละประเภทด้วย ระดับของเพดานควรมีความสูงพอเหมาะ โดยการใช้แสงธรรมชาติ ความสูงจะประมาณ 5.00-6.00 เมตร

1. ห้องที่ต้องการแสงสว่างด้านข้าง ควรมีความสูงประมาณ 4.80 เมตร
2. หากติดตั้ง Artificial Light สามารถลดความสูงเพดานลงเป็น 3.60-4.20 เมตร
3. ขนาดของห้องที่ทำการจัดแสดง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม โดยทั่วไปจะมีขนาดกว้างที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งมีขนาดต่ำที่สุดความกว้างอย่างน้อย 20 ฟุต และมีความยาวประมาณ 1.5 เท่า ของความกว้างของลักษณะของการจัดห้องแสดง

### ประเภทของห้องจัดแสดง

1. Simple Chamber คือ ห้องที่มีหน้าต่างสูง หรือมีหน้าต่างด้านหนึ่งและมีแสงไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง
2. Hall with Balcony ห้องจัดแสดงแบบพื้นที่โล่ง เป็นแบบเก่าที่นิยมสร้างในยุโรป คือ มีโถงชั้นล่าง มีบันไดเข้าห้องโถง มองลงมาเห็นชั้นล่าง
3. Clear Storey Hall ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่
4. Exhibition Corridors คือ ห้องแสดงแบบเฉลียง
5. ห้องแสดงแบบ Cabinets คือ ห้องแสดงแบบใช้ตู้คั่นผนังโดยตลอด
6. ห้องแสดงแบบที่ไม่มีหน้าต่าง Windowless ปลอดภัยที่ไว้สำหรับการคิดแปลงการจัดแสดงได้ตามที่ต้องการ

### ก. ห้องอาหาร

ห้องอาหารสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 แบบ ตามระบบการบริการ ได้ดังนี้ คือ

1. แบบจัดเป็นร้านอาหาร คือ การจัดแบ่งบริเวณจำหน่ายอาหารในห้องอาหารออกเป็นร้านๆ แต่ละร้านจะมีบริเวณประกอบอาหาร และบริเวณขายอาหารของตนเอง การให้บริการ โดยวิธีการสั่งอาหาร แล้วจะมีคนบริการจัดส่งอาหารได้ถึงที่
2. จัดแบบขายเป็นช่องๆ คือ การจัดแบ่งบริเวณจำหน่ายอาหารในห้องอาหารเล็กๆน้อยๆ เช่น ก๋วยเตี๋ยว หรือที่สำหรับอุ่นอาหาร และมีบริเวณล้างจานอยู่ทางด้านหลังของช่องจำหน่ายอาหาร การใช้ระบบนี้จะต้องทำการช่วยเหลือตนเอง คือ เดินซื้ออาหาร และชำระเงินลงในแต่ละช่อง
3. แบบจัดเป็นคาเฟ่เรีย เป็นระบบบริการอาหาร โดยที่ผู้รับบริการทุกคนจะทำการช่วยตนเอง โดยจัดเป็นเคาน์เตอร์จำหน่ายอาหาร ผู้ใช้บริการจะต้องเข้าแถวคนเดินไปรับอาหารจากเคาน์เตอร์ และเดินไปจุดปลายสุดเคาน์เตอร์และทำการชำระเงิน
4. เป็นระบบบริการอาหารแบบแกนหิน ไม่มีการจำหน่ายอาหารหนัก และเป็นเวลา แต่เป็นอาหารว่าง จำหน่ายได้ตลอดวัน จะมีที่ขายอาหารเป็นที่เก็บของ เช่น น้ำอัดลม มีอุปกรณ์ที่สามารถปรุงอาหารได้ง่ายๆ

จากการพิจารณาแล้ว จะเห็นได้ว่าเลือกแบบคาเฟ่เรีย ซึ่งเป็นระบบการจัดการบริการที่สามารถสนองความต้องการได้ดีที่สุด เพราะ

- เพื่อบริการอาหารได้ทีละมากๆ เนื่องจากในบางครั้งมีผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก
- เป็นระบบที่ประหยัดเวลาและสะดวกในการให้บริการ
- มีความเหมาะสมสำหรับโครงการนี้มาก เนื่องจากผู้ที่ให้มีทั้งนักเรียน นักศึกษา ประชาชนทั่วไป ผู้ที่เข้ารับการอบรม นักวิจัย นักท่องเที่ยว

### การจัดส่วนต่างๆของห้องอาหาร

1. เคาน์เตอร์บริการ ควรจัดให้มีความสัมพันธ์กับทางเข้า เพื่อให้เหลือเนื้อที่เหลือเป็นทางเดิน ไม่ควรให้มีการพุกกีดขวางบริเวณทางเข้า
2. การจัดโต๊ะควรจัดเนื้อที่ได้น้อยที่สุด แต่สามารถจุคนได้มาก และสะดวก
3. ห้องครัว ควรอยู่ติดกับเคาน์เตอร์บริการ
4. ห้องเก็บของ ควรเข้าโดยตรงจากห้องครัวได้ และใกล้กับทางที่ติดต่อกับทางจอดรถจ่ายของ

### ส่วนประกอบที่จำเป็น

#### 1. การให้แสง

แสงสว่างจากธรรมชาติ โดยมากห้องอาหารมักจะกำหนดให้ได้แสงธรรมชาติทั้ง 2 ด้าน แสงวิทยาศาสตร์ กำหนดให้ที่รับประทานอาหาร ควรได้รับปริมาณแสง 50 แรงเทียน ครัว 20 แรงเทียน

2. การให้สี สีของห้องอาหารนี้ควรเป็นสีอ่อนๆ เช่นตา ดูแล้วสดชื่น ก่อให้เกิดบรรยากาศที่อยากให้เกิดการรับประทานอาหาร สีที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่ สีเหลือง

3. การระบายลมและความร้อน อาจใช้เครื่องระบายความร้อนช่วยทั้งในห้องอาหารและห้องครัว

- ที่คั้นน้ำ ติดตั้งในที่ที่สะดวกและเข้าถึงได้ง่าย

- โต๊ะเก้าอี้ ควรเป็นแบบที่เคลื่อนย้ายเข้าได้ และไม่ก่อให้เกิดเสียงดัง

ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของห้องอาหาร

ตำแหน่งของห้องอาหารไม่จำเป็นต้องอยู่ศูนย์กลาง แต่ควรอยู่ที่ตำแหน่งที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้สะดวก ทั้งดีกบริหาร ห้องแสดงนิทรรศการ อาคารศูนย์วิจัย จากห้องสมุด จากห้องบรรยาย โภชนาการนี้จะต้องขึ้นอยู่กับทำเลที่เหมาะสมในหารรับประทานอาหารและการพักผ่อน คลายความตึงเครียดของอารมณ์ และต้องพอที่จะจัดให้มีทางบริการได้อย่างสะดวก

### 5.6 รายละเอียดข้อมูลการวางแผนแปลงวิจัยเกษตร

#### 1. ขนาดแปลงทดลอง

ปกติขนาดที่ใช้เป็นมาตรฐาน คือ ขนาดพื้นที่ 2 Hectare หรือเท่ากับ 6.25 ไร่ สามารถเปรียบเทียบเป็นหน่วยได้ดังนี้

$$\begin{aligned} 2 \text{ Hectare} &= 20,000 \text{ ตารางเมตร} \\ &= 6.25 \text{ ไร่} \end{aligned}$$

$$\text{ขนาดมาตรฐานที่ใช้ในการคิดแปลง} = 20,000 \text{ ตารางเมตร}$$

ที่มาของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดนี้ คือ

ก. เป็นขนาดตัวเลขที่ลงตัว สะดวกในการใช้คำนวณ ระยะต่างๆ และผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่

ข. เป็นระยะที่มีความยาวที่เหมาะสมทางด้านเทคนิค ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

- ถ้าระยะช่วงแปลงมีความยาวเกินไป การปรับ Slope แปลงจะลำบาก ระดับที่แตกต่างกันมากเกินไป แรงดันของน้ำที่ส่งเข้ามาสู่แปลงจะสูญเสียไป ทำให้การให้น้ำลำบาก ไม่สม่ำเสมอเท่ากันทั้งแปลง

- ถ้าช่วงแปลงสั้นเกินไป จะทำให้ต้องตัดถนนเพื่อเข้าถึงแปลงทดลองมากขึ้น สูญเสียพื้นที่โดยเปล่าประโยชน์ ต้องจัดวางระบบส่งน้ำมากขึ้นเช่นเดียวกับถนน สำหรับการดำเนินงานของรถแทรกเตอร์ ต้องกลับรถบ่อย เสียเวลา และประสิทธิภาพในการทำงาน แปลงทดลองแต่ละแปลงจะทำการกันแบ่งด้วยถนน เพื่อสะดวกในการเข้าถึง ทั้งของคนและของเครื่องมือ

ในส่วนที่เป็นเศษเหลือจากการแบ่งแปลงตามขนาดและรูปร่างที่ควรจะเป็น มักจะจัดเป็นแปลงขยายพันธุ์

## 2. ความลาดชัน

แปลงทดลองควรปรับระดับให้มีความเรียบ เป็นที่ราบ มีความลาดชันประมาณ 1-2% เพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปได้ทั่วถึงโดยไม่กัดเซาะหน้าดิน

## 3. ระบบการให้น้ำ

การให้น้ำในแปลงทดลอง ระบบหลักที่นิยม คือ การให้น้ำทางผิวดิน โดย

1. ระบบฝิ่งท่อ
2. ระบบรางเปิด

### ระบบฝิ่งท่อ

โดยการต่อท่อมาจากแหล่งน้ำ ฝิ่งท่อไปตามแนวของถนนในแปลง ในแปลงแต่ละแปลงจะมีหัวจ่ายน้ำเป็นระยะ สำหรับต่อท่อเข้าแปลงเพื่อใช้ระบบ Sprinkle หรือเพื่อปล่อยน้ำในระบบ Furrow หรือระบบน้ำหยด

ข้อดีของระบบฝิ่งท่อ คือ

- สะดวกในการทำงานของเครื่องจักร โดยเฉพาะพวกรถแทรกเตอร์ ที่สามารถเข้าออกแปลงได้ทุกจุด
- การสูญเสียน้ำจากการระเหยมีน้อย
- การดูแลรักษาในระยะยาวต่ำ ค่าดูแลรักษาน้อย

- ไม่มีการสูญเสียเนื้อที่
- ข้อเสียของระบบฝังท่อ คือ
- การติดตั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าแบบระบบรางเปิด

#### ระบบรางเปิด

เป็นการขุดรางเปิดสำหรับส่งท่อส่งน้ำไปตามแนวถนน การค่อน้ำเข้าแปลงใช้วิธีการ  
ตักน้ำ(Siphon) หรือการใช้ Pump

ข้อดีของระบบรางเปิด คือ

- ค่าก่อสร้างต่ำกว่า

ข้อเสียของระบบรางเปิด คือ

- การทำงานของเครื่องจักรไม่สะดวกเท่าที่ควร
- การสูญเสียน้ำเนื่องจากการระเหย
- ต้องคอยดูแลรางน้ำ เก็บกวาดอยู่เสมอ
- สูญเสียเนื้อที่ไปในการทำระบบรางน้ำ

#### 4. การให้น้ำในแปลงทดลอง

มีหลายระบบที่สามารถเลือกให้เหมาะสมกับชนิดของพืชและการทดลอง ระบบที่นิยม  
ใช้มีดังนี้

- ระบบ Sprinkle โดยการต่อท่อจากระบบส่งน้ำหลัก ทางหัวแปลงเข้าสู่แปลง แล้วติดตั้งหัว Sprinkle กับท่อย่อย
- ระบบ Furrow โดยการพูนดินขอร่องปลูกเล็กน้อย ประมาณ 1 ฟุต แล้งปล่อยน้ำให้ไหลเข้าในร่องแล้วซึมลงดิน
- ระบบน้ำหยด ต่อท่อเข้าสู่แปลงแล้วติดตั้งหัวปล่อยน้ำ

#### 5. ระบบถนน

ระบบถนนในแปลงทดลองจะมีลักษณะเป็นตาตาราง ผิวถนนเป็นดินบดอัดหรือลูกรัง  
ขนาด 4.00-6.00 เมตร วงเลี้ยวบริเวณจุดตัดน้อยมาก เนื่องจากเครื่องจักรทางการเกษตรถูก  
ออกแบบให้มีวงเลี้ยวแคบ เพื่อความสะดวกในการทำงาน

#### 6. การจัดการแปลง

ในการแบ่งแปลงทดลองเป็นขนาด 100 X200 เมตรนี้ เป็นการแบ่งโครงหลักไว้แต่เวลา  
ใช้งานจริง บางครั้งอาจใช้เพียงบางส่วนของแปลง หรือแบ่งส่วนกัน โดยเฉพาะในงานทดลอง

ขนาดเล็กสำหรับพืชสวน ในกรณีนี้จะทำทางข่อยชั่วคราวเข้าไปได้ในแปลงเฉพาะงานไป เพื่อเข้าไปทำงาน และในแปลงหนึ่งๆก็สามารถทำงานได้มากกว่า 1 การทดลอง

การปลูกพืชในแปลง จะปลูกตามแนวขวางของแปลง ดังนั้นระบบการให้น้ำหลักจะถูกปล่อยจากทางแนวยาว

จากข้อมูลดังกล่าว พอจะได้ข้อสรุปเพื่อการออกแบบ ดังนี้

- พื้นที่ที่จะใช้ทำแปลงทดลองควรมีขนาดกว้างขวางพอสำหรับแปลงทดลองขนาด 100X200 เมตร ได้
- พื้นที่ควรเป็นที่ราบ
- ระบบการให้น้ำที่เหมาะสมควรเป็นระบบฝักท่อ เพื่อประหยัดพื้นที่ ไม่ให้สูญเสียพื้นที่ไปในส่วนของรางเปิด และสะดวกต่อการดูแลรักษาในระยะยาว เนื่องจากพื้นที่โครงการมีไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับผลระยะยาว

#### 7. การวาง Glass House และ Screen House

การวาง Glass House และ Screen House มีข้อควรคำนึงประการหนึ่ง คือ จะต้องเว้นระยะห่างไม่ให้เกิดกอดทับกันหรือให้เกิดน้อยที่สุด

Glass House ที่มีความสูง 5.00 เมตร ผนังสูง 2.50 เมตร เมื่อควงอาทิตย์อยู่ในตำแหน่ง 30 องศา จะทอดเงายาวประมาณ 4.50 เมตร ดังนั้นระยะห่างจึงไม่ควรต่ำกว่านี้ นอกจากนี้ยังต้องทำการเผื่อพื้นที่สำหรับกองวัสดุในบางจุด ทำให้ต้องมีการเว้นระยะห่างมากขึ้นเป็น 6.00-8.00 เมตร ส่วน Screen House ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า ระยะห่างจะลดลงเหลือ 4.00-6.00 เมตร

#### 8. รายละเอียดการให้น้ำของแปลงทดลอง

ประโยชน์ของระบบชลประทาน

- ทำให้มีน้ำเพียงพอกับความต้องการกลดเวลา
- ทำให้เพิ่มจำนวนไม้ผลต่อไร่ได้มากขึ้น
- ช่วยให้ใช้ปุ๋ยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีความมั่นคงและผลผลิตสูง
- ควบคุมน้ำให้เกิดการออกผลนอกฤดูได้ตามความต้องการของตลาด
- ช่วยชะล้างความเค็มของดิน
- ขยายพื้นที่ทำการเพาะปลูกได้มากขึ้น

อย่างไรก็ตามการจัดหาน้ำมาใช้ควรทำต่อเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับมากขึ้น คุ้มค่าต่อการลงทุน หากไม่คุ้มก็ไม่ควรมีระบบชลประทาน

วิธีการส่งน้ำให้กับแปลงทำได้ 4 วิธีใหญ่ๆ คือ

##### 1. การให้น้ำทางผิวดิน

2. การให้น้ำทางใต้ผิวดิน
3. การให้น้ำแบบฉีดฝอย
4. การให้น้ำแบบหยด

#### การให้น้ำทางใต้ผิวดิน

เป็นการยกระดับน้ำใต้ดิน ให้มาในระดับที่ไหลซึมเข้าเขตรากได้ ความลึกของระดับอยู่ระหว่าง 30-50 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน ถ้าดินละเอียด ระดับน้ำก็จะอยู่ได้ต่ำ ถ้าดินหยาบ ระดับน้ำก็ควรจะอยู่สูงขึ้นมา

#### การให้น้ำใต้ผิวดิน ทำได้ 2 วิธี

1. แบบระบบท่อส่งน้ำที่ฝังไว้ใต้ดิน
2. ระบบขุดคูยกร่อง

การขุดคูยกร่องจะเป็นที่นิยมมากกว่า โดยเฉพาะในที่ลุ่ม เนื่องจากง่ายและสะดวก ท่อร่องจะขุดตามแถว ระยะห่างต้องไม่ไกลเกินไป เพื่อให้ให้น้ำไหลซึมผ่านเข้าไปแล้วระบายออกได้รวดเร็ว ถ้าการปลูกมีระยะห่างเกิน 8 เมตร ความกว้างของร่อง 8-10 เมตร ร่องน้ำกว้าง 1-2 เมตร ลึก 1-1.50 เมตร ถ้าระยะห่างไม่เกิน 4 เมตร อาจใช้ 2 แถวต่อ 1 ร่องก็ได้ ส่วนคันสวนจะกว้าง 6-12 เมตร สูง 2-3 เมตร มีร่องควบคุมระดับน้ำใต้ดินเชื่อมติดคูส่งน้ำ ความลึกของร่องน้ำ 1-2 เมตร กว้าง 40-60 เซนติเมตร มีประตูน้ำคอกทำการควบคุมน้ำในคูทั้ง 2 ให้อยู่ในระดับที่ต้องการ บางครั้งอาจต้องติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพื่อควบคุมระดับน้ำใต้ดิน

#### การให้น้ำทางผิวดิน

เป็นวิธีการให้น้ำโดยให้น้ำไหลหรือขังบนผิวดิน มี 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ ปล่อยท่วมบนพื้นที่ปลูก โดยการพุนดินไม้ให้ถูกน้ำ และแบบให้ท่วมเฉพาะร่องคู วิธีนี้ต้องทำการเกลี่ยพื้นที่ให้เรียบ และมีความลาดไม่เกิน 2% ซึ่งในบางครั้งก็ทำให้แห้งเกินไป หรือถ้าพื้นที่มีความชันเกินไปก็เกิดการพัดพาของผิวดิน

#### การให้น้ำแบบฉีดฝอย

นิยมมากในต่างประเทศ วิธีโดยการสูบน้ำผ่านท่อไปยังพื้นที่เพาะปลูก แล้วให้พ่นน้ำเป็นฝอยออกทางหัวฉีดขึ้นไปในอากาศ แล้วปล่อยน้ำให้แพร่กระจายตกลงมา เป็นวิธีที่สามารถส่งน้ำที่ต้องการได้อย่างประหยัด รวดเร็ว สม่าเสมอ แต่ค่าลงทุนครั้งแรกสูง แม้ว่าจะมีประสิทธิภาพสูงก็ตาม

ควรเลือกวิธีนี้สำหรับสภาพพื้นที่ และดินที่มีลักษณะดังนี้

1. ดินทรายที่มีอัตราการซึมของน้ำสูงมาก
2. ดินถูกพัดพาง่าย
3. หาน้ำได้ในจำนวนที่จำกัด
4. พื้นที่สูงๆต่ำๆ ซึ่งถ้าต้องการจะใช้ระบบผิวดิน ต้องทำการปรับพื้นที่ด้วยต้นทุนที่สูง ดังนั้นในวิธีนี้จึงไม่เหมาะที่จะเลือกใช้เนื่องจากต้นทุน และลักษณะพื้นที่ของโครงการที่ไม่จำเป็นต้องเลือกใช้ระบบนี้

#### การให้น้ำแบบหยด

เป็นการให้น้ำที่จุดใดจุดหนึ่ง หรือหลายจุดบนผิวดิน หรือในเฉพาะเขตราก ด้วยระบบท่อ โดยมีการควบคุมปริมาณน้ำที่ส่งครั้งละน้อยๆ อย่างสม่ำเสมอ ด้วยหัวปล่อยน้ำควบคุมให้ปริมาณใกล้เคียงกับที่ใช้ไป เป็นวิธีที่ลดการสูญเสียตามทางระหว่างส่งน้ำ ลดการสูญเสียเนื่องจากการไหลซึมเลยเขตราก ลดการสูญเสียจากการระเหยและไหลนองบนผิวดิน เป็นการประหยัดน้ำได้มาก ควบคุมจังหวะการให้น้ำได้ดี ทำให้ได้ผลผลิตสูง นอกจากนี้ยังสามารถให้ปุ๋ยและฮอร์โมนโตสะควกและประหยัด พร้อมกับการประหยัดแรงงานแต่ต้นทุนยังคงค่อนข้างสูง

จำนวนหัวขึ้นอยู่กับขนาดของดิน ขณะที่ดินยังเล็กใช้เพียง 1 หัว/ต้น โดยให้น้ำใกล้เคียงโคนต้น เมื่อโตขึ้นก็จะเพิ่มเป็น 2-4 หัว จนโตเต็มที่ ถ้าดินโตนอาจใช้ 5 หัว ตำแหน่งควรอยู่ห่างจากลำต้นประมาณเศษหนึ่งส่วนสี่ของความสูงของต้น หรือประมาณกลางๆ เขตของพุ่มใบอย่างวางใกล้โคนต้น

#### 5.7 เรือนเพาะชำ

คือสถานที่สำหรับขยายพันธุ์ไม้และดูแลรักษากล้าไม้ ก่อนที่จะนำลงแปลงจริง เพื่อให้ต้นไม้เจริญเติบโตแข็งแรงต่อไป หรือเป็นสถานที่ดูแลรักษาพันธุ์ไม้ให้เจริญเติบโตจนได้ขนาดประโยชน์

1. เป็นแหล่งขยายพันธุ์ไม้หรือแปลง ให้ได้พันธุ์ที่ดี เหมาะกับสภาพดินฟ้าอากาศ
2. ได้พันธุ์ตามปริมาณที่ต้องการ
3. เป็นที่พักพันธุ์ไม้ ก่อนนำลงไปแปลงปลูก
4. ใช้เป็นสถานที่สำหรับทดลองขยายพันธุ์กล้าไม้ เพื่อการศึกษาและการค้นคว้าประเภทของสถานเพาะชำ

1. เรือนเพาะชำ(Lath House) ที่นิยมในเมืองไทย มีอยู่ 2 แบบ คือ

1.1 **เรือนเพาะชำชั่วคราว(Temporary Lath House)** เป็นเรือนเพาะชำที่ทำขึ้นชั่วคราว มีความคงทนอยู่ได้ไม่มากนัก วัสดุที่ใช้หาได้ง่ายและมีราคาถูก เช่น ไม้ มักใช้ในช่วงฤดูกาลเพาะปลูก กว้าง 3 เมตร ยาว 10-15 เมตร ขึ้นอยู่กับปริมาณและพันธุ์ไม้ที่ต้องการ

1.2 **เรือนเพาะชำแบบถาวร(Permanent Lath House)** เป็นเรือนเพาะชำที่ทำขึ้นให้มีความคงทนถาวร มีอายุการใช้งานได้นานหลายปี โดยวัสดุการก่อสร้างที่ทนทานต่อแดดฝน วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างเช่น ไม้ โครงเหล็ก รูปทรงอาจเป็นโคมหรือทรงกลมต่างๆก็ได้ เพื่อให้เรือนเพาะชำได้รับแสงแดดทุกทิศรอบด้าน มีความคงทน แข็งแรงและสวยงาม

2. เรือนคั่น(Lath Shelter) เป็นที่เก็บรวบรวมไม้ที่ต้องการแสงแดดน้อย

3. ชุมนเรือนคั่นไม้(Garden Shelter Display) หรือเรือนคั่นภายในบ้าน

4. เรือนกระจก(Green House) คือ เรือนคั่นไม้ที่สร้างขึ้นอย่างมิดชิด หน้าหรือหลังคาเป็นกระจกทั้งหมด เพื่อให้แสงสว่างสามารถลอดผ่านได้ หลังจากโดยทั่วไปใช้กระจกฝ้าเพื่อลดแสงแดดที่มากเกินไป หน้าจออาจก่ออิฐฉาบปูน เพื่อลดค่าใช้จ่ายให้ถูกลง ภายในเรือนกระจกสามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศ

เรือนกระจกเป็นเรือนที่ต้องการปรับอุณหภูมิให้มีความเหมาะสมกับชนิดของพืช ทั้งพืชเมืองร้อนและพืชเมืองหนาว สรีระของพืชที่ต้องการอุณหภูมิที่ไม่เท่ากัน

**การเลือกสถานที่ก่อสร้างทำเรือนเพาะชำ**

1. เรือนเพาะชำเพื่อการค้นคว้าทดลอง ต้องมีพื้นที่ 100-200 ตร.วา

2. เป็นสถานที่ที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์ โดยคำนึงถึง

- แหล่งน้ำธรรมชาติ และทางส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่ได้สะดวก เนื่องจากน้ำธรรมชาติไม่เป็นอันตรายต่อพืช
- น้ำบ่อ น้ำบาดาล บางแห่งไม่เหมาะสมที่นำมาใช้ทันที ควรทำให้ลดตะกอนก่อน
- น้ำประปา ควรมีบ่อพักน้ำก่อนที่จะนำไปใช้ประมาณ 2-3 วัน เพื่อให้กลอรีนหมดสภาพ

3. มีแดดและแสงสว่างส่องทั่วถึง ถ้ามีแสงแดดมากเกินไป อาจกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตหรือตายได้ จึงควรทำให้ภายในเรือนได้รับแสงแดดอย่างทั่วถึง

4. ใกล้กับอาคารที่ทำกร เนื่องจากกล้าไม้ในระยะแรกต้องได้รับการดูแลเอาใจใส่ตลอดเวลา

5. ระบายน้ำได้ดี ไม่มีน้ำขัง เพราะจะทำให้หมัก,แมลง และสัตว์บางชนิด ทำอันตรายต่อกล้าไม้ได้ ความชื้นทำให้เกิดรา จึงควรมีท่อหรือทางระบายน้ำ

6. มีการคมนาคมขนส่งที่สะดวก ใกล้ถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### รูปแบบของเรือนเพาะชำ

1. แบบเรียบหรือแบบคด ก่อสร้างได้ง่าย มีราคาถูกกว่าแบบอื่น
2. แบบหน้าจั่ว
3. แบบครึ่งวงกลม
4. แบบเพิงหมาแหงน

### พื้นในเรือนเพาะชำ นิยมทำกัน 3 วิธี

1. โรยพื้นด้วยขี้เถ้าแล้วปูด้วยอิฐเผา(ใช้ชั่วคราว)
2. หิน กรวด ทราโยโรย(ใช้ชั่วคราว) ให้มีความหนา แข็งแรงพอที่จะกันดินที่ขึ้นมา ที่ก่อให้เกิดความสกปรก มีความหนา 30 ซม
3. พื้นคอนกรีต(ถาวร) แต่ต้องไม่เรียบจนเกินไป ก่อสร้างง่าย ควรทำทางระบายน้ำออกได้ดี สะดวกในการทำความสะดวก

### วัตถุประสงค์ของการทำพื้น

1. ระบายน้ำได้ดี ไม่มีน้ำท่วม และถื่น ซึ่งก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงาน
  2. กันวัชพืช ซึ่งทำให้กำจัดอย่างยากลำบากในภายหลัง
  3. กันไส้เดือนดินขึ้นมาอุดรูกันกระถางดิน ทำให้รูกระถางดินอุดตัน
  4. พื้นรับแรงกดต้องการความลาดชันมาก ต้องการลมสงบ
  5. ทำความสะดวกได้ง่าย
- ภายในต้องมีทางเดิน เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน มีความกว้างพอที่สามารถนำรถเข็นเข้าไปได้สะดวก ต้องมีความกว้างอย่างน้อย 1-2 เมตร
  - ชั้นสำหรับวางกระถางต้นไม้ต้องมีความสูงอย่างน้อย 40 ซม. สำหรับวางกระบะชำ ถ้ามีจำนวนชั้นเกินกว่า 1 ชั้น ควรทำเป็นแบบขั้นบันได เพื่อมีพื้นที่ให้วางอุปกรณ์ได้

### ระบบการให้น้ำแก่พืช ทำได้หลายวิธี คือ

1. การใช้นครนน้ำ
2. ติดตั้งระบบ Sprinkler
3. ติดตั้งระบบการให้น้ำกับดินที่ปลูกพืช

### การใช้นครนน้ำ

เป็นวิธีการที่ได้ผลสำหรับพืชที่มีขนาดใหญ่พอประมาณและมีจำนวนไม่มากนัก ทำให้ความชื้นในดินสูง แต่ความชื้นในบรรยากาศภายใน Greenhouse ไม่เพียงพอกับความต้องการของ

พืชบางชนิด เพราะเราไม่สามารถให้น้ำกับพืชได้ตลอดเวลา การให้น้ำแบบนี้ทำได้อย่างมากวันละ 3 ครั้ง ถ้ามากกว่านี้จะทำให้ดินมีความชื้นมากเกินไป ทั้งยังต้องเสียค่าแรงงานเพิ่มขึ้น ดังนั้นการให้น้ำแก่พืชโดยวิธีนี้จึงยังไม่เป็นที่นิยมกัน โดยเฉพาะ Greenhouse ที่มีขนาดใหญ่ๆ

### การติดตั้งระบบ Sprinkler

ระบบ Sprinkler ที่นิยมใช้กัน มีอยู่ 3 แบบ คือ

1. Fixed Head Sprinkler จะต้องทำการวางท่อไปตามแนวที่วางกระถาง หรือแถวที่ปลูกพืช(ถ้าปลูกลงในดินที่ Greenhouse) จากนั้นต่อท่อจากท่อวางขนานกับพื้นดินให้ตั้งฉากกับพื้นดิน ท่อที่ตั้งฉากกับพื้นดินมีความสูงตั้งแต่ 50 -100 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับขนาดของต้นพืชที่ปลูก ที่ปลายท่อกว้าง Sprinkler ติดอยู่ซึ่งเคลื่อนที่ไม่ได้ ถ้าปลูกพืชที่มีขนาดใหญ่จะต้องติดตั้งท่อตั้งฉากหลายๆท่อ ให้ระยะของแต่ละท่อห่างกันพอที่น้ำจากหัว Sprinkler รดน้ำกับพืชที่ปลูกทั้งหมด แบบนี้ใช้ได้กับพืชทุกขนาด เพราะละอองน้ำมีขนาดเล็กไม่มาก ไม่เป็นอันตรายต่อพืช

2. Rotating Impact Sprinkler แบบนี้มีหัวฉีดที่หมุนได้ และฉีดได้ไกลกว่าแบบแรก แต่มีละอองน้ำใหญ่กว่า จึงไม่เหมาะกับพืชที่มีขนาดเล็ก

3. Nozzle Line เป็นแบบที่นิยมใช้กับ Greenhouse ทั่วไป ประกอบด้วยท่อน้ำที่ติดตั้งอยู่เหนือต้นพืชที่ปลูก ท่อน้ำอาจติดตั้งจากโต๊ะตั้งกระถาง พื้นดิน หรืออาจติดตั้งบนหลังคาของ Greenhouse ก็ได้ การติดตั้งท่อน้ำจากหลังคาโดยที่ให้ท่อขนานไปกับพื้นดินนั้น ให้ความสะดวกในการทำงานมากกว่าการติดตั้งจากโต๊ะตั้งกระถาง หรือจากพื้นดินที่ท่อน้ำมีหัวฉีดแบบ Fixed Head เรียงรายอยู่ตลอดท่อ เมื่อปล่อยน้ำเข้าท่อ ละอองน้ำก็จะออกมาจากหัวฉีด และตกลงบนพืชที่ปลูก

### ระบบการควบคุมแสง

ระบบการควบคุมแสงใน Greenhouse ทำให้ต้น ไม้ที่ปลูกเจริญเติบโตได้ดี

การควบคุมความเข้มของแสงทำได้โดยใช้วัสดุชนิดที่สามารถลดความเข้มของแสง มีด้วยกันหลายชนิด และลดความเข้มของแสงได้ต่างกัน

การควบคุมระยะเวลาการให้แสง ทำได้โดยการติดตั้งหลอดไฟฟ้าภายใน Greenhouse และใช้ผ้าคลุมต้นพืช และการควบคุมระยะเวลาการให้แสงแก่พืชแบบกึ่งอัตโนมัติโดยใช้ Timer เพื่อจัดการให้วงจรไฟฟ้าเปิด ไฟดับและวงจรไฟฟ้าปิดได้ตามที่ต้องการ

### ห้องปฏิบัติการและเก็บของ(Head House)

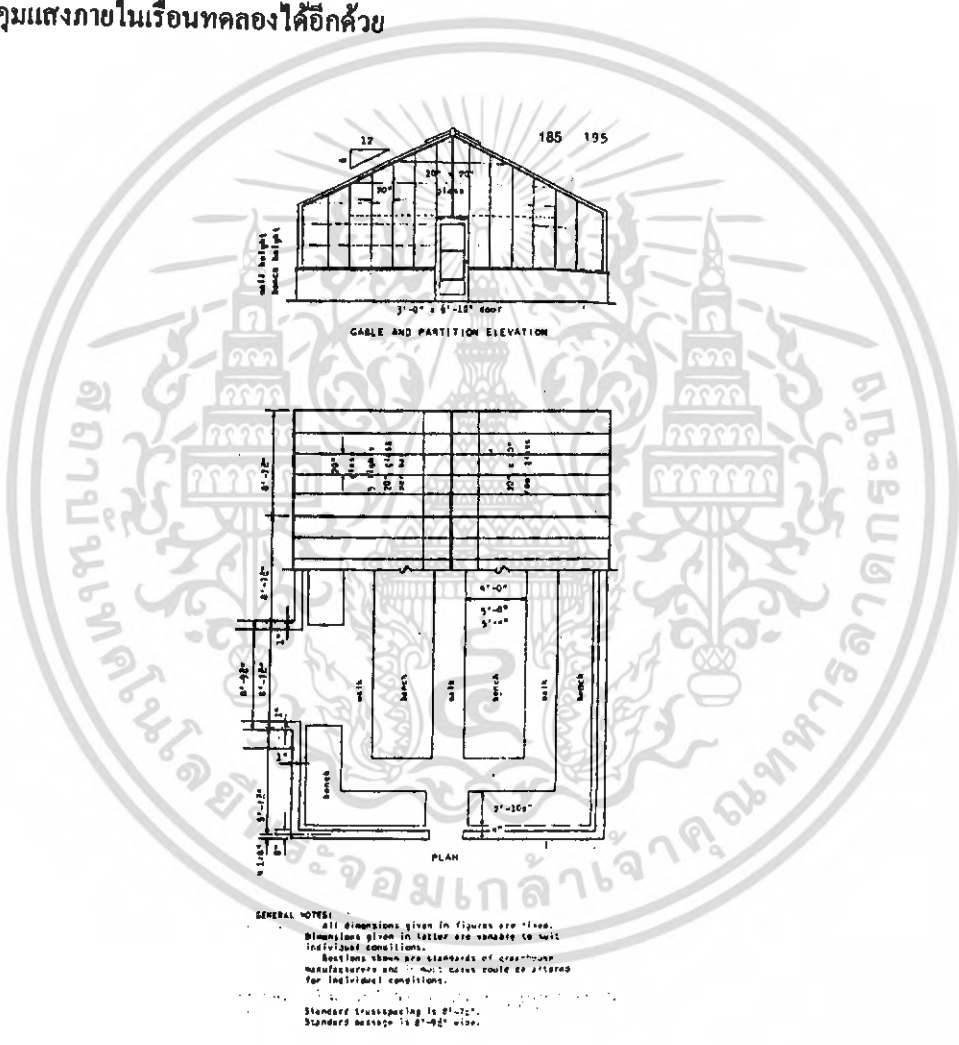
ประโยชน์ใช้งานของห้องปฏิบัติการและเก็บของ

1. ใช้ในการปฏิบัติการทดลองเล็กน้อย เพื่อเตรียมงานก่อนที่จะเข้าปฏิบัติงาน
2. เป็นห้องที่ใช้เก็บเครื่องมือต่างๆที่จำเป็นในการปลูกพืช
3. ใช้เป็นที่เก็บสารเคมีชนิดต่างๆ

ภายในมีตู้เก็บของชนิดต่างๆ ใต้ปฏิบัติการทดลอง และสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใช้ในการทดลอง เช่น น้ำ, ไฟ, อ่างล้างหน้า, เครื่องมือทดลอง เป็นต้น

Head House มีความจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับเรือนทดลองที่มีจุดประสงค์ในการค้นคว้าและทดลอง โดยเฉพาะ Head House ที่อยู่ห่างห้องปฏิบัติการใหญ่ ได้สร้างขึ้นให้อยู่ภายใน Greenhouse หรือสร้างเป็นโรงเรือนแยกออกจากเรือนทดลองก็ได้ กรณีที่สร้างแยกก็มักจะให้อยู่ใกล้กับเรือนทดลอง โดยมีประตูเปิด-ปิดเข้าหากันได้ การสร้างประตูควรทำเป็นประตู 2 ชั้น ประตูที่ติดกับเรือนทดลองควรเป็นประตูกระจก และประตูที่ติดกับ Head House เป็นประตูมุ้งลวด

Head House บางแห่งถูกใช้ในการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนหน่วยควบคุมระบบการทำงานแบบอัตโนมัติของระบบการควบคุมอุณหภูมิ การให้น้ำแก่พืชและระบบการควบคุมแสงภายในเรือนทดลองได้อีกด้วย



ภาพที่ 5.13 แสดงโรงเรือนปลูกพืช

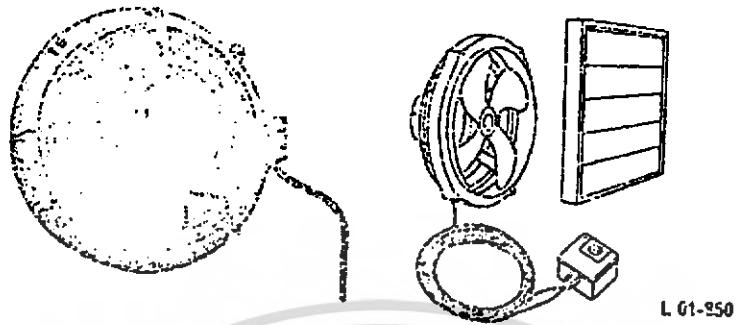
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์ประกอบภายในเรือนทดลอง

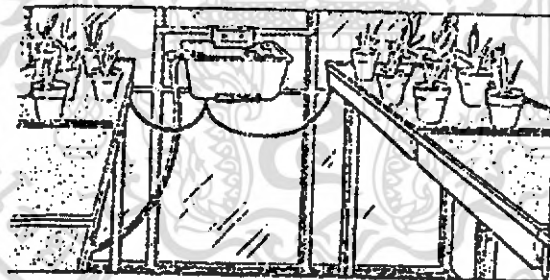
1. ชุดพัดลมระบายอากาศอัตโนมัติ(Automatic Fan Kits) นำมาติดตั้งได้ง่าย โดยมีตัวควบคุมอุณหภูมิ(Thermostat) และสวิทช์ ติดตั้งกับ Panel และมีบานเกล็ดติดตั้งภายนอกของแผงควบคุม ทำงานอัตโนมัติตามกระแสการไหลของอากาศ บานเกล็ดจะปิดทันทีหากว่าพัดลมหยุดทำงาน ติดตั้งกับ Greenhouse ที่มีขนาด 3.50X2.50 ตารางเมตรขึ้นไป
2. ระบบการให้น้ำตามเส้นท่อ(Capillary Water System) เป็นระบบที่ให้น้ำผ่านรากของกระถางต้นไม้ กระถางพลาสติกจะวางบนกองทรายหรือฉาดไฟเบอร์กลาสชนิดพิเศษ ซึ่งสามารถเก็บความชื้นได้ดี รวมเนื้อที่วางระบบน้ำ 5 ซม.ได้ผิวทราย และจะมีวาล์วควบคุมอัตราการไหล ระบบการให้น้ำนี้ใช้ได้กับกระถางเดี่ยวหรือกระถางจำนวนมาก
3. ถังเก็บน้ำในระบบ Capillary Water System ถังเก็บน้ำพลาสติกขนาด 38 ซม.X20 ซม.X 20 ซม. มีฝาปิดและ Ball Valve ควบคุมการไหล  
ฉาดไฟเบอร์กลาสชนิดพิเศษขนาด 0.86 ซม.X 0.56 ซม. ใช้ในระบบ Capillary Water System ประกอบด้วยอ่างใส่ดินแคบยาวพร้อมตะเกียงแก้วและตัวยึด
4. เครื่องเพาะเมล็ด(Seed Raiser) แผงความร้อนขนาด 33 ซม.X 23 ซม. บนฐานพลาสติก และปิดติดกับฉาดเพาะเมล็ด เพื่อให้ความร้อนขนาดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเจริญเติบโตของเมล็ด และกล่องเพาะเมล็ดขนาด กว้าง 51 ซม. ยาว 92 ซม. สูง 30 ซม. ประกอบด้วยหม้อแปลงไฟฟ้า เทอร์โมมิเตอร์ และฉาดเพาะเมล็ด 8 ชั้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 ซม. ดวงไฟภายนอกและภายใน  
หลักการคือ ทำความร้อนโดยกระแสไฟฟ้าผ่านเส้นลวดวางบนทราย และควบคุมอุณหภูมิด้วยเทอร์โมสแตคปรับอุณหภูมิได้ระหว่าง 0-70 องศาเซลเซียส และมีกล่องเพาะเมล็ดวางบนกองทราย ใส่ถ่านจนเต็มเพื่อรักษาความชื้น
5. กล่องเพาะเมล็ดและพืช(Propagator) สำหรับการเพาะเมล็ดและไม้กระถาง และติดตั้งสำหรับต้นไม้ที่เติบโตมากขึ้น มีขนาด ยาว 1.27 ม. กว้าง 0.66 ม. สูง 0.53 ม. ฝากระจกสำหรับการสังเกต ลวดทำให้ทรายร้อน ควบคุมอุณหภูมิด้วยลวดเทอร์โมสแตคและไฟเดือน ปรับอุณหภูมิระหว่าง 0-80 องศาเซลเซียส บานกระจกเลื่อนได้สำหรับระบายอากาศ
6. Air Warm Unit ใช้ร่วมกับตัวทำความร้อนบริเวณฐานของกล่องเพาะเมล็ดและพืช มีหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิของอากาศตลอดเวลา ภายใน Greenhouse หรือห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วยตัวควบคุมอุณหภูมิด้วยลวดเทอร์โมสแตคและไฟเดือน ปรับอุณหภูมิระหว่าง 0-65 องศาเซลเซียส บานกระจกเลื่อนได้สำหรับระบายอากาศ
7. แผงควบคุม(Control Panel) สำหรับวงจรหลักในการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ระวังเรื่องความชื้นภายใน Greenhouse
8. ฉาดเพาะเมล็ด(Seed Treys) ฉาดพลาสติกขนาด 30 ซม.X 22 ซม.X 5 ซม.

9. Garden Treys คล้ายกับถาดเพาะเมล็ดแต่ไม่มีระบบน้ำ

10. ภาชนะต้นไม้อื่น (Plant Pots)

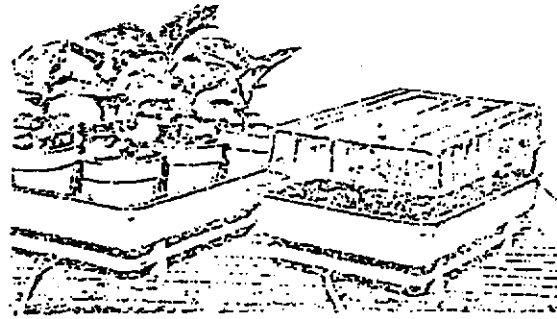


ภาพที่ 5.14 แสดงชุดอุปกรณ์พัฒนาระบบอากาศอัตโนมัติ

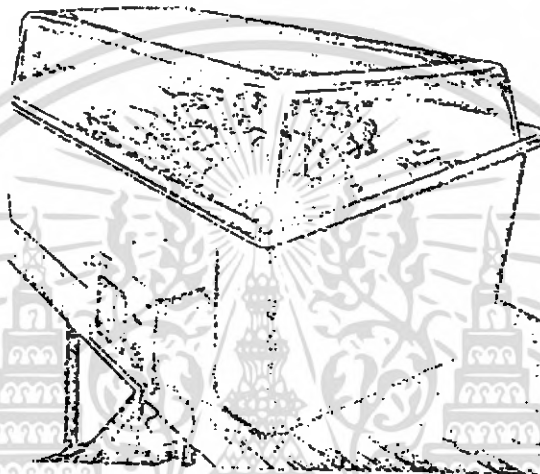


ภาพที่ 5.15 แสดงการติดตั้งถังเก็บน้ำระบบ Capillary Water System

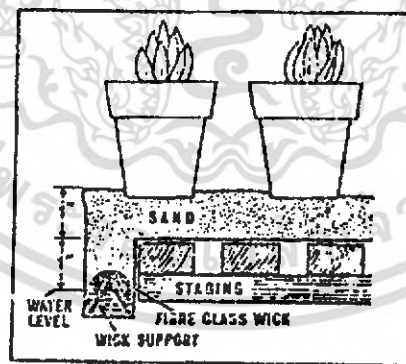
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.16 เครื่องเพาะเมล็ด

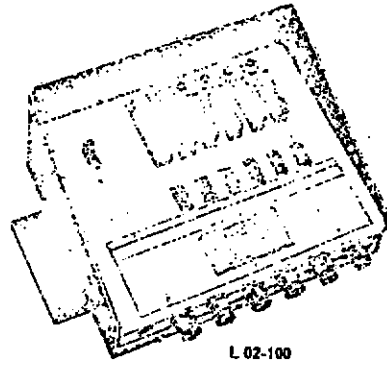


ภาพที่ 5.17 กล่องเพาะเมล็ดและพีช



ภาพที่ 5.18 รูปตัดแสดง Air Warm Unit ในระบบ Capillary Water System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



L 02-100

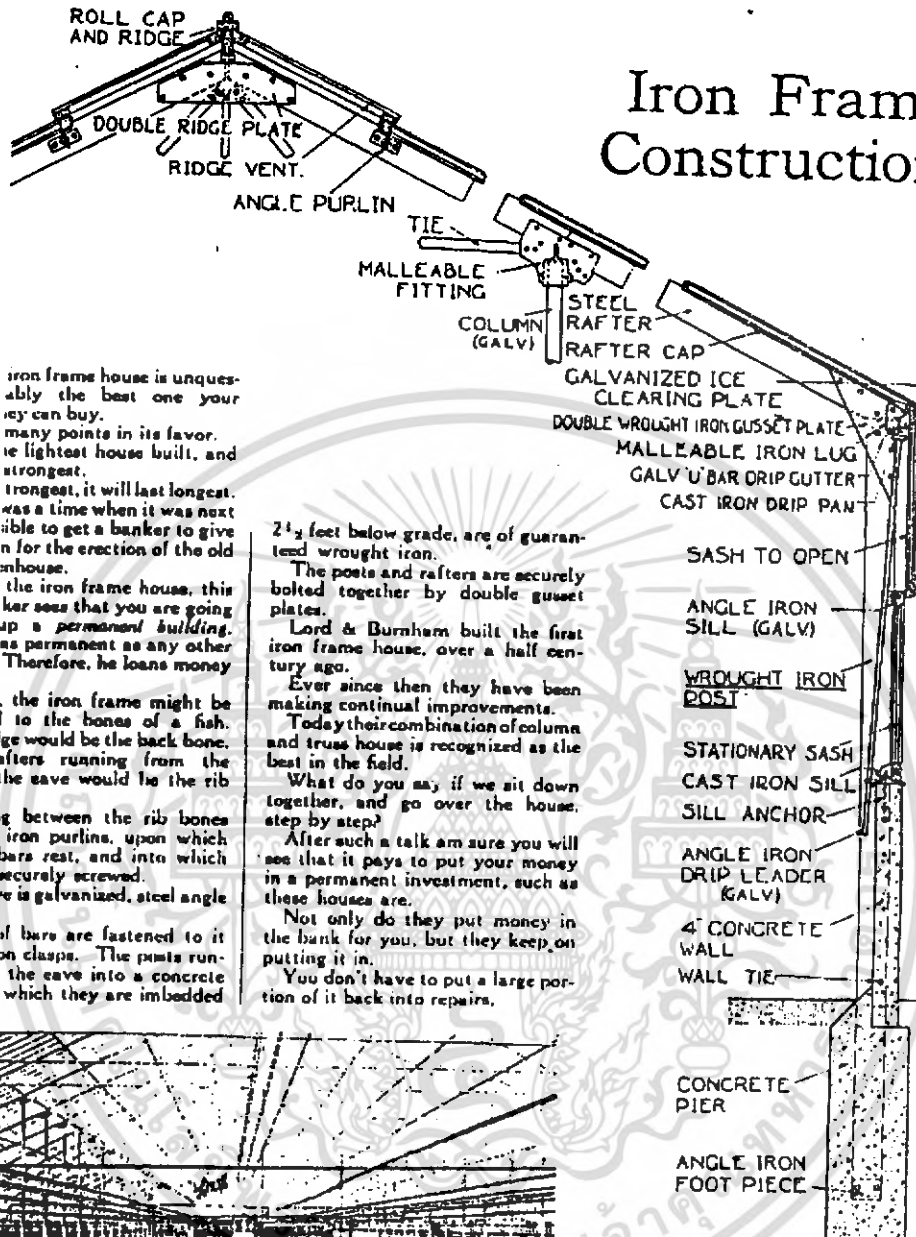
ภาพที่ 5.19 แหงควบคุม



ภาพที่ 5.20 ถาดเพาะเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Iron Frame Construction

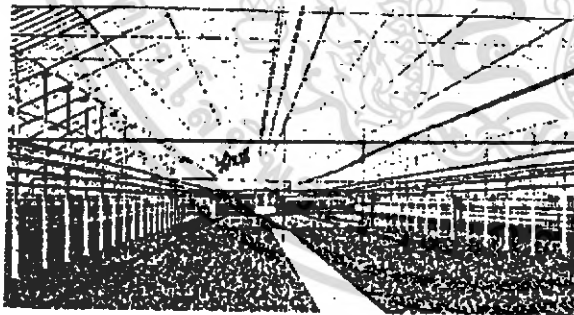


iron frame house is unquestionably the best one you can buy. Many points in its favor. It is the lightest house built, and the strongest. It will last longest. It was a time when it was next to impossible to get a banker to give a loan for the erection of the old house. In the iron frame house, the banker sees that you are going up a permanent building, as permanent as any other. Therefore, he loans money.

The iron frame might be compared to the bones of a fish. The iron frame would be the backbone. The rafters running from the ridge to the eave would be the ribs. The iron purlins, upon which the roof bars rest, and into which they are securely screwed. The iron bars are fastened to the iron clasp. The purlins run from the eave into a concrete pier which they are imbedded

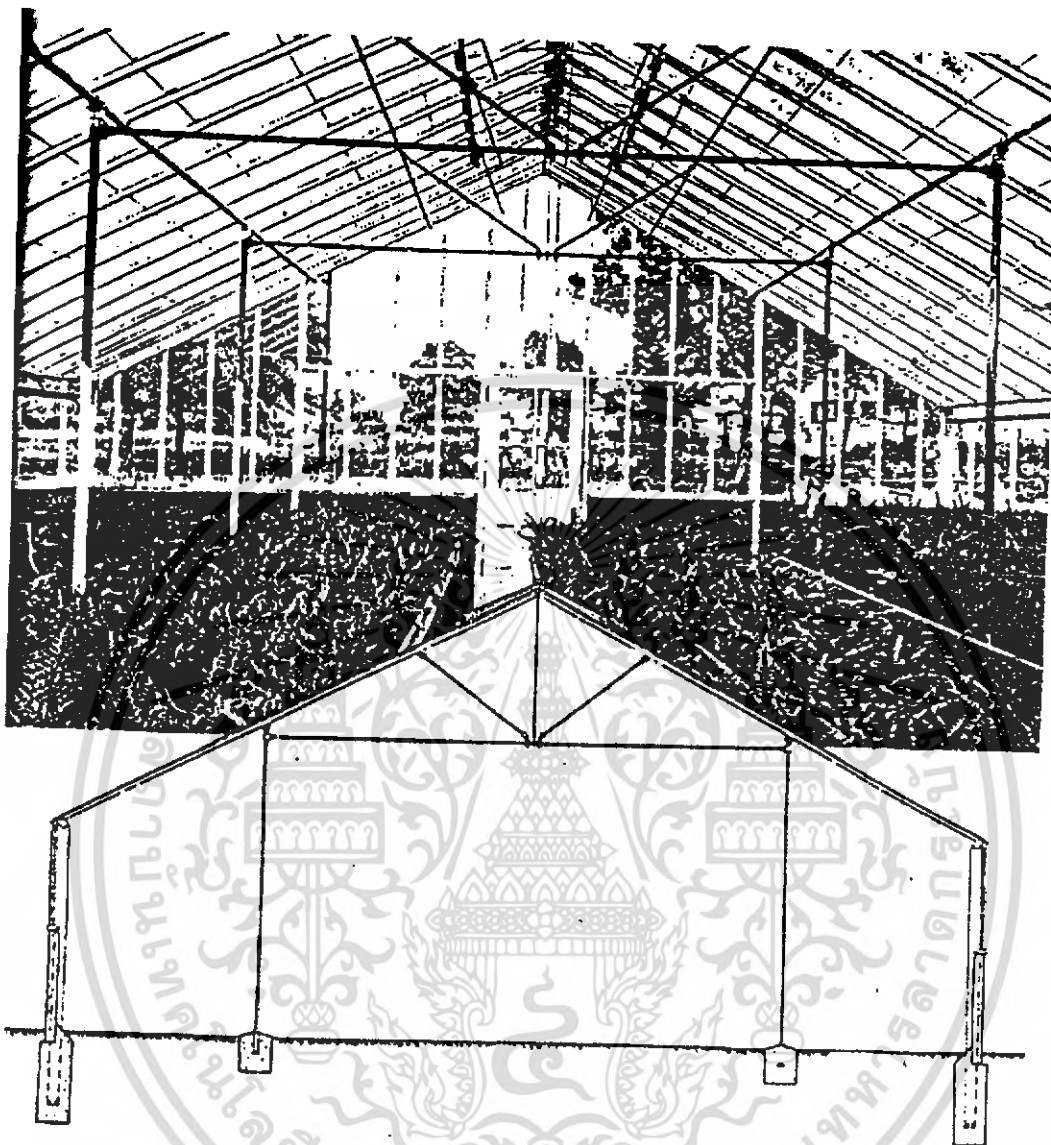
2 1/2 feet below grade, are of guaranteed wrought iron. The posts and rafters are securely bolted together by double gusset plates. Lord & Burnham built the first iron frame house, over a half century ago. Ever since then they have been making continual improvements. Today their combination of column and truss house is recognized as the best in the field. What do you say, if we sit down together, and go over the house, step by step? After such a talk am sure you will see that it pays to put your money in a permanent investment, such as these houses are. Not only do they put money in the bank for you, but they keep on putting it in. You don't have to put a large portion of it back into repairs.

Detail of construction of our iron frame house used in widths over 40 feet, with sills 7 feet high and rafters spaced 12 feet 6 inches apart. In houses narrower than 40 feet, the eave is 5 feet 10 inches high, with one side mesh, and rafters spaced 8 feet 4 inches.



ภาพที่ 5.21 รูปตัดผนังโรงเรียนโครงสร้างเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Semi-Iron House—28-Foot 2-Inches Wide

ภาพที่ 5.22 โรงเรือนโครงเหล็ก ช่วงกว้าง 8.45 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### การศึกษางานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

#### 6.1 ระบบการก่อสร้างและโครงสร้าง

เนื่องจากโครงการมีส่วนที่เป็นห้องประชุมสัมมนา และมีส่วนที่ต้องการรองรับการใช้งานของการทดลองและวิจัยพันธุกรรมพืชเป็นหลัก ซึ่งเป็นลักษณะของอาคารวิจัย ทำให้การออกแบบรูปแบบของสถาปัตยกรรม อาคารบางส่วนจะมีการใช้โครงสร้าง Long span ซึ่งพอจะแยกออกเป็นระบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

Slab and Beam

Truss

Folded slab

Grid structure

#### Slab and beam System

โครงสร้างระบบนี้จะเป็นระบบที่ใช้ slab ในการกระจายน้ำหนักไปสู่คาน และคานจะถ่ายน้ำหนักลงสู่เสาอีกทีหนึ่ง โครงสร้างระบบนี้มีมีส่วนประกอบดังนี้

**เสา** เป็นโครงสร้างที่รับแรงอัดที่สำคัญ จึงไม่ควรมีการเจาะรู หรือบากที่ปลายที่จะถ่ายน้ำหนักไปยังส่วนอื่น รูปหน้าตัดของเสาจะต้องรับแรงโค้งเคาะได้ดี ทำการแผ่กระจายพื้นที่ของรูปหน้าตัดให้เพิ่มความแข็งแรงในแนวโค้งนั้น ๆ ถ้าเป็นเสาที่มีลักษณะกลวง มีความหนาบาง ๆ ก็จะทำให้เพิ่มกำลังได้มากขึ้น โดยการทำให้เป็นรูปนูนฉาก ทำเป็นลอนลูกฟูก หรือทำเป็นลอนโค้งเพื่อเพิ่มกำลัง

**คาน** ใช้เป็นผิวของบริเวณของด้านแคบรับน้ำหนักบรรทุก คานรับแรงอัดในแนวตั้งกับระนาบได้ดีที่ผิวรับแรงอัดนั้น อาจเสริมเนื้อให้แข็งตัวโดยมีหน้าตัดเพิ่มมากขึ้น และอาจเสริมล้องตั้งระยะเพื่อช่วยในการรับแรงอัดในแนวทแยง ซึ่งเกิดจากแรงเฉือน หรือการทำการเสริมผิวล่างให้หนาขึ้นเพื่อรับแรงอัดก็ได้

**พื้น** จะรับน้ำหนักบรรทุก รับแรงอัดแรงเฉือน และรับแรงคดขานกับระนาบของตัวแผ่นพื้นได้ดี

### Truss System

โครงสร้างเป็นแบบโครงประกอบขึ้นจากท่อน ซึ่งรับแรงโดยตรง จัดประกอบกันเป็นโครงต่อชิดกันเป็นรูปสามเหลี่ยมหลาย ๆ รูป อยู่ในระนาบเดียวกันกับน้ำหนักบรรทุกที่ถ่ายลงมาบน โครงสร้างแบบนี้มักจะทำให้ตรงจุดที่เป็นมุมของสามเหลี่ยม (Panel Point) ตรงปลายที่ท่อนรับน้ำหนักพบกัน แล้วจัดให้ปลายทั้งสองข้างของโครงสร้างรับน้ำหนักแบบนี้พาดบนจุดที่รองรับถ่ายน้ำหนักจากโครงลงที่ค้ำที่ปลายข้างใดข้างหนึ่ง หรือปลายทั้งสองข้างก็ได้ และควรให้ ขยับตัวทางแนวนอนได้ เพื่อป้องกันแรงที่อาจจะเกิดขึ้นใหม่ เนื่องจากการยืดขยายตัวของ โครงสร้าง

วัสดุที่ใช้ทำโครงอาจเป็น ไม้ เหล็ก อะลูมิเนียม คสล. หรืออาจใช้ประกอบร่วมกันตามความเหมาะสมกับแรงที่รับ

หน้าที่สำคัญของ โครงสร้างแบบนี้ก็เพื่อถ่ายน้ำหนักบรรทุกลงบนจุดที่รองรับได้ตรงไปตรงมาที่สุด โดยไม่ต้องมีการเพิ่มค้ำยันช่วยรับน้ำหนักเลยก็ได้

อันดับของ โครงสร้างแบบ โครงจัดเรียงตามประสิทธิภาพ การถ่ายน้ำหนัก ลงบนจุดรองรับน้ำหนักบรรทุกเท่ากัน และพาดช่วงกว้างเท่ากัน จัด ได้ดังนี้

โครงรูปคันธนู (Bowstring Truss)

โครงรูปจั่วปลายยอดอยู่บน (Pitched Truss)

โครงรูปแผ่นตั้ง (Flat Truss)

### Folded slab System

โครงสร้างแผ่นพับนี้เป็น โครงสร้างที่ใช้ผิวพื้นรับรองความแข็งแรงของผิวพื้นช่วยถ่ายน้ำหนักไปลงที่รองรับ โดยถือว่าการพับ หรือหักแผ่นพาดช่วงเหมือนมีคาน ความยาวของรอยพับแผ่นนี้ เป็นการเพิ่มความลึกเพื่อรับแรง จะเกิดแรงคั้นอัดบนผิว แรงดึงผิวด้านล่าง และมีแรงเฉือนในผิวแผ่น 2 ข้าง ของรอยพับ แผ่นพาดระหว่างรอยพับจะต้องมีความหนาพอ มีความแข็งแรงพอที่จะมีการแผ่ น้ำหนักไปในทางความยาวของโครงสกลปลาย รวมแรงต่าง ๆ แล้วถ่ายลงจุดรองรับ

ช่วงยาว และความกว้างของการพับบังคับความลึกทั้งหมดแผ่นพับ โดยความลึกไม่ควรน้อยกว่า  $1/10$  หรือ  $1/15$  ของช่วงขยาย หรือ  $1/10$  ของช่วงกว้าง แล้วแต่ว่าอย่างไรจะมากกว่า ในทางปฏิบัติ จะทำแผ่นพับแคบ ๆ มากแผ่น จะประหยัดกว่าทำแผ่นกว้าง เพราะทำแผ่นพื้นได้บางลง Dead load ก็ จะลดลงด้วย

ตรงแนวรองรับอาจทำเป็นคานกระบังปิด ทำเป็นโครงสถานชิด หรือเป็นโครงแข็งเกร็ง เพื่อทำหน้าที่รองรับแรงแนวตั้งลงดินตลอด อาจวางเสาไว้ทุกพับคาน ซึ่งเรียงตามรูปการพับก็ได้ กระบังปิด อาจทำไว้บน หรือล่างแผ่นพับก็ได้ และ ไม้ต้องวางค้ำฉาก แต่วางเฉียงเกิดเป็นปลายจัดแบบบันยาก็ได้ ใช้คานกระบังปิดรอยพับหลายจุดแล้วมีเสารองรับปลายคานทั้งสองก็ได้

### Grid structure System

หากไม่รวม Single layer grid ก็อาจเรียกเป็น Space Framework หรือ Three Dimensional Framework ลักษณะการใช้เหมาะสำหรับที่จะรับน้ำหนักกระทำเป็นจุดที่มีปริมาณมาก เพราะจุดเชื่อมจะทำหน้าที่กระจายน้ำหนักไปยังทุกส่วนของโครงสร้างโดยจากจุดที่มีความเด่นมาก ในส่วนที่มีแรงกระทำโดยตรงไปยังส่วนอื่นได้สม่ำเสมอทุก ๆ จุด

การเลือกใช้วัสดุทรงแท่งเหล็ก ทำได้สะดวก และประหยัด โดยคุณสมบัติที่ได้กว้างขวาง สามารถทำเป็นส่วนมาตรฐานแล้วทำเป็นจำนวนมากมาประกอบกันทีหลังได้ โครงสร้างของหลังคาชนิดนี้มีน้ำหนักเบาคลุมช่วงได้กว้างกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างชนิดอื่น ปัญหาเรื่องราคาหากพิจารณาจากคุณลักษณะ และการเลือกใช้วิธีการเชื่อมที่เหมาะสมจะประหยัดโครงสร้าง มากกว่าอย่างอื่น

ลักษณะของ Grid structure เป็นโครงสร้างที่ให้ความแข็งแรง เพราะฉะนั้นความลึกของโครงสร้างจึงมีน้อย แรงเค้นที่เกิดขึ้นในส่วนต่าง ๆ จะเป็น Direct stress ส่วนมาก นอกจากในส่วนประกอบที่เอียงซึ่งอาจเปลี่ยนเป็นแรงคดได้เล็กน้อย

วัสดุที่นำมาใช้ สามารถทำเป็นชิ้นส่วนมาตรฐานในการทำ Fabrication สะดวก และพัฒนาการทำจุดต่อกันได้สะดวก และง่าย จะเห็นได้ว่าโครงสร้างพวก ไม้ และ โลหะ ทำได้ดีกว่าคอนกรีตเสริมเหล็ก เพราะ คสล. อาจไม่เหมาะกับพวก double layer grid ซึ่งมีความ stiffness ขึ้นอยู่กับการจัดให้เป็นสามเหลี่ยมเป็นสำคัญ แม้ว่า คสล. อาจทำเป็นรูป Pre-cast member ก็ตาม แต่ก็ไม่ดีเท่า ไม้ และ โลหะ

ลักษณะของ grid structure สามารถทำเป็นรูปแบบของ Flat curved และ Folded Roofs แยกเป็นพวกใหญ่ ๆ ได้ดังนี้ คือ

- Space frame
- Flat grids
- Folded grids
- Folded Lattice plate
- Braced barrel vaults
- Braced dome

### ข้อสรุป

อาคารควรใช้ระบบ Grid System โดยยึด Modular ของห้องปฏิบัติการเป็นหลัก ระบบพื้นใช้ระบบพื้นสำเร็จ

ส่วนของห้องบรรยาย ห้องประชุมใหญ่ ห้องสาธิตขนาดใหญ่ ใช้ระบบโครงสร้าง Wide span โดยใช้ Truss system โครงสร้างอาคารใช้ กสส. เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นส่วน wide span ที่ใช้โครงสร้างเหล็ก เพื่อให้โครงสร้างมีความหนาน้อยลง และมีน้ำหนักเบา

## 6.2 ระบบไฟฟ้า

การวางระบบไฟฟ้าภายในอาคารจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัย และประสิทธิภาพการใช้งานที่สูง โดยจะต้องสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าให้โครงการได้ตลอด 24 ชั่วโมง

โดยทั่วไปใช้กระแสไฟของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งแบ่งพื้นที่การจ่ายกระแสไฟฟ้าออกเป็น ส่วนๆ ทางโครงการรับไฟฟ้ามาจากสถานีย่อย ซึ่งส่งกระแสไฟฟ้า 22 KV มายังโครงการ เนื่องจากโครงการนี้จำเป็นต้องใช้กระแสไฟฟ้าแรงสูง ดังนั้นจะต้องเดินสายแรงสูงเข้าห้องเครื่องผ่านหม้อแปลงไฟฟ้าออกเป็นไฟฟ้าแรงต่ำ โดยจัดให้เข้าหม้อแปลงไฟฟ้า 2 เครื่อง เครื่องแรกเป็นเครื่องแปลงไฟฟ้ากำลัง และอีกเครื่องหนึ่งเป็นเครื่องแปลงไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง นอกจากนั้นเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรือจากการใช้กระแสไฟฟ้า Overload จะต้องติดตั้งแผงควบคุมแยกระบบต่างๆ โดยเฉพาะ เช่น Air Condition Switchboard Power And Lighting Switchboard เป็นต้น ใน Switchboard แต่ละเครื่องจะต้องมี Main Circuit Breaker แยกควบคุมออกไปอีก และแต่ละชั้นของอาคารมี Branch Circuit Breaker แยกควบคุมแต่ละห้อง ซึ่งเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง Circuit Breaker จะตัดวงจรของบริเวณนั้นๆ ออกในทันที

### ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรอง

ไฟฟ้าฉุกเฉินเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับการดำเนินงานตามแผนกต่างๆ ภายในโครงการ โดยเฉพาะส่วนเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ในกรณีทีกระแสไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเกิดขัดข้อง หรือกำลังต่ำกว่าการใช้งานปกติทางโครงการ ได้จัดเตรียมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไว้ 1 เครื่อง เรียกว่า Automatic Emergency Diesel Generator

โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

Continuous Service เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ Rate Outlet โดยไม่จำกัดเวลา

Motor Starting Capability เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบที่สามารถ Start อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็น Motor ได้

Automatic Transfer Switch จะทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าส่วนภูมิภาคดับ หรือกระแสไฟฟ้าตกลงต่ำกว่า 70% เป็นเวลา 3 นาที เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเริ่มทำงานจนได้ประสิทธิภาพ 90 % วงจรจึงจะตัดเข้าสู่กระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อกระแสของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกลับคืนสู่สภาพ

ปกติแล้ว วงจรจะตัดเข้าสู่กระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และตัวเครื่องจะทำงานต่อไปอีก 5 นาที แล้วจึงหยุดทำงาน

**Time Delay** ช่วงเวลาที่เข้าไป นับตั้งแต่กระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคดับลง จนกระทั่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่โครงการได้เต็มที่แต่ต้องไม่ยาวนานกว่า 10 วินาที นับรวม Time Delay 3 วินาที

#### ความต้องการพิเศษ

ในพื้นที่บางส่วนของห้องมีอันตรายจากการระเบิดได้ เช่น ห้องเก็บสารเคมี ห้องทดลองวิจัย ซึ่งมี Gas ที่สามารถระเบิดได้ เช่น ไนตรัสออกไซด์ การเดินสายไฟฟ้าจึงควรพิจารณาให้ได้มาตรฐาน ดังนี้

1. สายไฟและ Outlet ของอุปกรณ์ไฟฟ้าของห้องเหล่านี้จะต้องอยู่เหนือพื้น 1.50 เมตร ภายในห้องควบคุมอุณหภูมิ

2. พื้นจะต้องใช้กระเบื้องหรือวัสดุที่เป็นตัวนำ (Conductive) เพื่อไม่ให้เกิดการรวมประจุ (Sparks) ของประจุไฟฟ้าสถิตที่อาจเกิดขึ้นจากการเสียดสี เช่น การเดินของคน ความต้านทานของพื้นควรเป็นดังนี้ คือ พื้นที่มีระยะทางเดินระหว่าง 2 จุด เกินกว่า 0.90 เมตร พื้นควรมีความต้านทานต่ำสุด 25,000 โอห์ม และพื้นไม่ควรต่อสายดินโดยตรง

#### 6.3 การให้แสงสว่างในอาคาร

หลักการในการให้แสงสว่างในอาคารมี 2 ประการ คือ

แสงธรรมชาติ (Day Light Natural Light)

แสงประดิษฐ์ (Artificial Light)

##### แสงธรรมชาติ

เพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านความโปร่ง สบาย และประหยัด รวมทั้งให้ผลในด้านการควบคุมความสะอาด เพราะแสงธรรมชาติดมีส่วนช่วยฆ่าเชื้อโรคได้ มีผลทำให้ผู้ป่วยรู้สึกดีขึ้น และมีทัศนที่เป็นธรรมชาติ ในเวลากลางวัน แสงธรรมชาติเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการรักษา เพื่อให้ผู้ป่วยตื่นตัวตลอดเวลา และสัมพันธ์กับแสงธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคารจึงเป็นสิ่งจำเป็น แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึง Variety และ Contrast ของแสงที่มีขนาดแน่นอนด้วย

##### แสงประดิษฐ์

การจัดแสงในส่วน Hospice ในโครงการนี้จะแตกต่างจากสถานพยาบาลทั่วไป Hospice มักใช้ไฟจากหลอดที่มีการตกแต่ง หรือ Indirect Light มากกว่าการใช้ Fluorescent แต่ในส่วนอื่นๆของโครงการที่จำเป็นต้องใช้แสงไฟฟ้ามักเลือกใช้ไฟได้หลายแบบโดยสามารถแบ่งได้ดังนี้

- Incandescent ให้แสงอบอุ่นเหมือนแสงธรรมชาติจากดวงอาทิตย์ ให้แสงและเงาชัดเจน
  - Fluorescent ให้ความร้อนต่ำและใช้กระแสไฟน้อยกว่าแบบ Incandescent ในขณะที่ให้ความสว่างเท่ากัน
  - Mercury ใช้ภายนอกอาคารมีคุณสมบัติของ Fluorescent และ Incandescent รวมกัน
- ในห้องที่ใช้แสงประดิษฐ์ต้องใช้จิตวิทยาในการให้แสงสีเพื่อก่อให้เกิดบรรยากาศที่ดีและสวยงามอีกด้วย

#### 6.4 ระบบเสียง

อาคารปฏิบัติการทั่วไปควรจะต้องสงบเงียบ เพื่อความมีสมาธิในการปฏิบัติงานอาคารนี้มีการใช้เครื่องกล และมีสัตว์เข้ามาเกี่ยวข้องกับคีย์ จึงเกิดเสียงดังรบกวนบริเวณอื่น จึงจำเป็นต้องควบคุมไม่ให้เกิดเสียงดังรบกวนต่อบริเวณข้างเคียง ระบบการออกแบบทาง Acoustic จึงจำเป็นต้องนำมาใช้ในอาคารนี้ การควบคุมเสียงกระทำได้หลายวิธีโดย

ใช้วัสดุพวก Sound Absorption กับผนังเพดานห้องต่าง ๆ

ทำผนังหนาพิเศษ หรือ ทำช่องว่างระหว่างผนัง หรือ แยกให้มี Joint ระหว่างโครงสร้าง กับผนังให้น้อยที่สุด เพื่อลดการนำเสียง

ถ้าอยู่ในทิศทางที่ลมพัดผ่าน ก็ใช้การ Ventilation ของลมพัดพาเสียงออกไปจากห้องที่มีเสียงดัง

ใช้ Floating floor กับพวกห้องเครื่องต่าง ๆ ที่อยู่บนชั้นต่าง ๆ ของอาคาร

ใช้ต้นไม้ช่วยในการดูดซับเสียง ในกรณีที่ยาก่อให้เกิดเสียงดังรบกวนอาคารข้างเคียง

#### 6.5 ระบบการสื่อสาร

โทรศัพท์ที่ใช้แบบตู้สาขาติดต่อกับภายนอก ซึ่งมี 2 แบบ คือ PMEX (Private Manual Branch Exchange-Non Auto) และแบบ PABX (Private Automatic Branch Exchange) ซึ่งแบบอัตโนมัติเป็นแบบที่สะดวกที่สุด

การติดต่อภายในด้วยโทรศัพท์ มี 2 แบบ คือ PAX TYPE ติดต่อกภายในแบบอัตโนมัติ และแบบ PABX ติดต่อกภายในใช้เครื่องขยายเสียง ควรใช้แบบแรก เพราะสะดวกไม่เกิดเสียงรบกวน

การติดต่อภายในมีการใช้ INTER COM จากส่วนประกอบประชาสัมพันธ์กลาง ทั้งนี้ เพื่อความสะดวกต่อผู้ปฏิบัติการทดลองอยู่ หรือสามารถใช้ได้ดียวฉุกเฉิน

## 6.6 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

### จุดประสงค์ของการปรับอากาศ

- จุดประสงค์ของการปรับอากาศโดยแท้จริง ไม่เพียงแต่แค่การปรับอุณหภูมิภายในอาคารให้เย็นแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ยังมีประโยชน์อื่นๆอีกตามขอบเขต ดังนี้
- ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่ต้องการ ในต่างประเทศการปรับอากาศไม่ได้หมายถึง การทำความเย็นอย่างเดียว แต่หมายถึงการปรับอากาศให้อุ่นสบาย แต่สำหรับในเมืองไทยแล้วมักเข้าใจกันว่า การปรับอากาศ หมายถึง การทำความเย็นเพียงอย่างเดียว
  - ควบคุมความชื้นให้อยู่ในระดับที่ต้องการ ซึ่งมีทั้งการลดและการเพิ่ม
  - การนำเอาอากาศภายนอก (Outside Air) เข้ามาหมุนเวียนในส่วนที่ทำการปรับอากาศ เป็นการนำเอาอากาศภายนอกเข้ามาทดแทนอากาศภายใน ซึ่งมีการหมุนเวียนตลอดเวลา เพื่อให้ให้อากาศภายในบริสุทธิ์ขึ้น สภาพกลิ่นที่เจือจางอยู่ในอากาศเบาบางลง
  - ควบคุมคุณภาพของอากาศ หมายถึง การขจัดฝุ่นละอองและกลิ่นอันไม่พึงปรารถนาต่างๆ ซึ่งจะต้องใช้แผ่นกรองอากาศ (Air Filter) ที่มีประสิทธิภาพเหมาะกับการใช้งาน
  - ควบคุมระดับเสียง ภายในบริเวณที่มีการปรับอากาศ ทั้งเสียงที่มาจากภายนอกอาคาร และเสียงที่เกิดขึ้นภายในอาคารด้วย
  - ในด้านการออกแบบอาคาร สามารถลดความสูงของอาคารลงได้มาก เพราะไม่ต้องอาศัยการระบายอากาศตามธรรมชาติ ทำให้ลดค่าก่อสร้างได้

### หลักการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

หลักการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ เป็นหลักการเกี่ยวกับเครื่องทำความเย็น หรือตู้เย็น ต่างกันที่ความต้องการอุณหภูมิเท่านั้น

หลักการทำความเย็นง่ายๆ คือ การใช้น้ำแข็งใส่ไว้ในห้องที่ต้องการความเย็น เนื่องจากน้ำแข็งมีอุณหภูมิต่ำ จึงเกิดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิน้ำแข็งกับอุณหภูมิห้อง ความร้อนเริ่มไหลเข้าสู่ก้อนน้ำแข็ง เมื่ออุณหภูมิของอากาศใกล้เคียงกับน้ำแข็งลดต่ำลง ก็จะมีการถ่ายเทอุณหภูมิจากอากาศชั้นที่ห่างออกไป ทำให้อากาศเกิดการหมุนเวียนโดยแรงโน้มถ่วง

ด้วยหลักการอันนี้ เราสามารถนำมาใช้ในการทำความเย็น แต่สารที่นำมาใช้ในการทำความเย็นนั้นไม่ใช่ น้ำ เพราะน้ำมีจุดเดือดสูงทำให้การสังเคราะห์สารทำความเย็นชนิดใหม่ที่ไม่สารที่มีอยู่ตามธรรมชาติขึ้น เป็นสารประกอบฟลูออรีน คลอรีน และไฮโดรคาร์บอน ที่มีชื่อเรียกทางการค้าว่า “ฟริออน” ซึ่งมีสมบัติหลายประการที่เหมาะสมเป็นสารใช้ทำความเย็น (Refrigerant) หรือเป็นที่รู้จักกันว่า

ก๊าซเหลว (Liquefiable Vapours) เป็นสารที่ไหลวนในวัฏจักรการทำความเย็น ผ่านเข้าไปใน Compressor ก๊าซนี้จะถูกอัดให้ร้อนขึ้น ผ่านต่อไปยังคอนเดนเซอร์ เป็นเครื่องกลที่ทำให้ก๊าซร้อน กลายเป็นของเหลว ของเหลวที่อยู่ภายใต้ความดันถูกอัดเข้าไปใน Expansion Valve และผ่านไปยัง Evaporator ซึ่งอยู่ในลักษณะของ Air Intake Chamber โดยตั้งในเครื่องทำความเย็น หรือ Cold Store หรืออาจเป็นห้องที่จุด้วยท่อในลักษณะแบบ Chilled จากนั้นสารทำความเย็นที่เป็นก๊าซจะกลับไป ยัง Compressor อีก เป็นวงจรเช่นนี้ สารทำความเย็นที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ Freon นอกจากนี้มี Arcton, Methy 1, Chloride และแอมโมเนีย ซึ่งจะนำมาใช้ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป

ส่วนอากาศภายนอก เมื่อผ่านท่อมาก็จะรับฟิลเตอร์ หรือ Water spray จากนั้นจะมาถึง Cooling Coil ซึ่งมีความเย็นอยู่ ถูกพ่นให้ผ่านท่อไปยังห้องต่างๆที่ต้องการโดยพัดลม

### ชนิดของเครื่องปรับอากาศ

ชนิดของเครื่องปรับอากาศที่เลือกนำมาใช้กับโครงการ ประกอบด้วย เครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน (Split Type)

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มีความสามารถในการทำความเย็นเครื่องละ 0.5 ถึง 2 ตัน มีแบบตั้งพื้น แขนงเพดาน ติดผนัง ซึ่งส่วนมากจะเป็นเครื่องแบบแยกส่วน (Split) และเครื่องแบบติด หน้าต่าง (Window Type) ลักษณะของเครื่องควบแน่น (Condensor) มักจะเป็นแบบระบายความร้อน ด้วยอากาศ (Air Cooler) ซึ่งหากเป็นแบบแยกส่วนจะติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารร่วมกับ Compressor เรียกว่า Condensor Unit หากเป็นเครื่องขนาดใหญ่จะมีแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooler) และมีส่วนพัดลมติดตั้งในห้องเรียกว่าส่วน Air Handling Unit หรือ Fancoil Unit เครื่องปรับอากาศ แบบนี้จึงเหมาะกับห้องที่มีขนาดเล็ก เพราะง่ายต่อการติดตั้งและมีความสามารถในการรักษาความเย็น มาก นิยมใช้กับบ้านพักอาศัยและอาคารทั่วไป

### เครื่องปรับอากาศส่วนกลาง (Central Air)

เป็นเครื่องปรับอากาศแบบพื้นฐานที่สุดในระบบ Unit Water System มีระบบเหมือนกันกับ ระบบอื่นๆ เพียงแต่มีสารตัวทำความเย็นเพิ่มขึ้นมาอีกอย่างหนึ่งคือ น้ำ (Second Refrigerant) แทนที่จะเดินท่อน้ำยา ไปยัง Fan Coil แต่และแห่งที่ต้องทำความเย็น เราใช้น้ำผ่าน Evaporator แล้วปั๊ม ไปยัง Fan Coil ในแต่ละห้อง ระบบนี้ใช้ในสถานที่กว้างๆที่มีห้องจำนวนมาก ซึ่งอาจใช้ไม่พร้อมกัน ถ้าใช้ ระบบธรรมดาจะเสียดำน้ำยามาก และการต่อท่อน้ำยาไกลๆจะทำให้ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะน้ำยา เปลี่ยนสถานะได้ง่ายกว่าน้ำ ส่วนน้ำนั้นยังส่งไปได้ไกลกว่า ขึ้นอยู่กับกำลังปั๊มที่ใช้ หากแต่จะต้องมี เครื่องระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีท่อน้ำเย็นขนาดใหญ่เพื่อทำความเย็นในระบบ

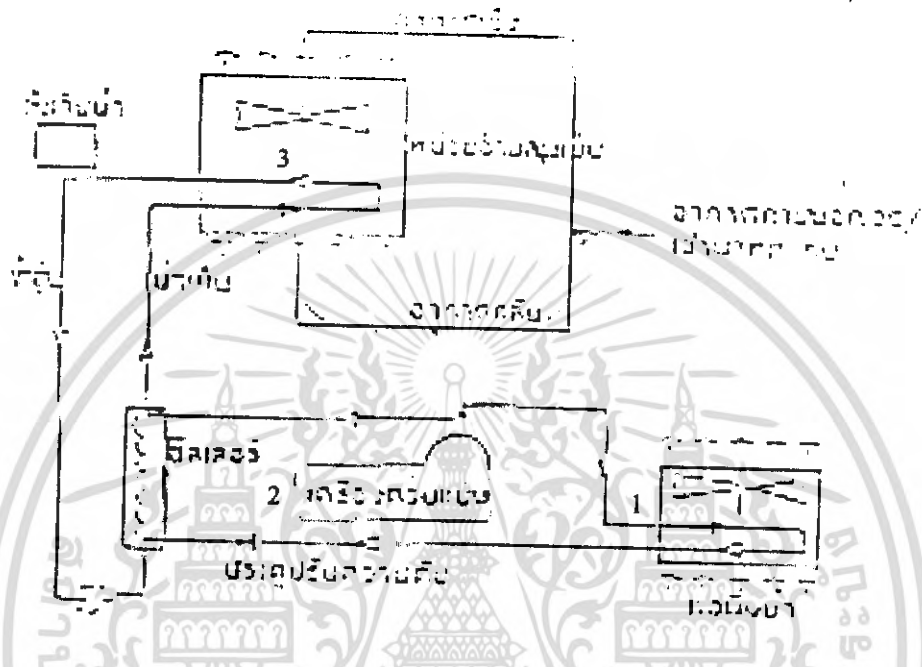
### การทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบส่วนกลาง

เครื่องเป่าลม (AHU) ที่อยู่ในชั้นต่างๆ จะเป่าลมผ่านขดท่อน้ำเย็นที่ส่งมาจากเครื่อง Chiller ที่ห้องเครื่องชั้นล่าง ลมที่เป่าออกมาจะเป็นลมเย็นเข้าสู่พื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศ ในขณะเดียวกัน อากาศซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่าก็จะถูกดูดเข้าไปใน AHU ผ่านทางหน้าฉากลมกลับมา และถูกเป่าผ่านขดน้ำเย็น ลมเย็นจะถูกเป่าออกทางท่อลมเหนือฝ้าเพดาน และปล่อยออกทางหัวจ่ายที่กระจายทั่วพื้นที่ เป็นวงจรหมุนเวียนไปเรื่อยๆ ขณะเดียวกันควรมีการเติมอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคารในปริมาณหนึ่ง และถูกดูดออกทิ้งนอกอาคารในปริมาณที่เท่ากัน

เมื่อน้ำเย็นในท่อถ่ายความเย็นให้แก่ลมที่พัดผ่าน น้ำจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นและไหลกลับไปเครื่อง Chiller อีกครั้ง เพื่อถ่ายความร้อนให้น้ำยาเหลวในเครื่อง Chiller เมื่อน้ำถ่ายความร้อนให้น้ำยาเหลวที่จุดเดือดต่ำมากๆ ก็จะมีอุณหภูมิต่ำลง แล้วไหลไปเครื่องเป่าลมต่างๆ อีก เป็นวงจรที่น้ำเย็นหมุนเวียน

เมื่อน้ำยาเหลวรับความร้อนจากน้ำแล้วจะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ ใอนี้จะถ่ายความร้อนให้แก่ น้ำอีกวงจรที่จะไปหอดังน้ำ (Condensor) ใอน้ำยาจะเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำยาเหลวอีกครั้ง เพื่อไปรับความร้อนจากน้ำที่พาความร้อนจากพื้นที่ที่ปรับอากาศ เป็นวงจรที่น้ำถ่ายความร้อนให้แก่ น้ำยาเหลว และ ใอน้ำยา ก็จะถ่ายความร้อนให้แก่ น้ำอีกวงจรหนึ่ง ทั้ง 2 วงจรนี้จะอยู่ในเครื่อง Chiller

เมื่อน้ำได้รับความร้อนจากไอของน้ำยาเหลวแล้วน้ำจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะถูกส่งผ่านท่อไปยัง หอดังน้ำ (Cooling Tower) ที่หอดังน้ำนี้จะปล่อยเป็นฝอยลงมาจากด้านบนลงสู่ด้านล่างโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ขณะที่น้ำตกลงมาจะมีพัดลมดูดหรือเป่าจากด้านข้าง หรือด้านล่างสวนทางกับน้ำ อากาศที่สวนกับน้ำก็จะได้รับความร้อนของน้ำออกไปด้วย น้ำที่ตกลงมาด้านล่างจะมีอุณหภูมิต่ำลง และจะส่งกลับไปเครื่องควบแน่นเพื่อไปรับความร้อนมาจาก ไอของเหลวอีกครั้งเป็นวงจรที่น้ำถ่ายเทความร้อนให้แก่อากาศสู่ภายนอกอาคาร



ภาพที่ 6.1 แสดงการทำงานของ Central Chilled-Water System

1. Cooling Tower
2. Chiller Room
3. AHU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การถ่ายเทอากาศในระบบปรับอากาศ

ในพื้นที่ที่การปรับอากาศจำเป็นต้องมีการถ่ายเทอากาศบางส่วนออก และเติมอากาศใหม่ บางส่วนเข้าไปแทน เพื่อสุขภาพของผู้ใช้อาคาร การถ่ายเทอากาศเสีย (Exhaust Air) จะใช้พัดลมดูดอากาศออกจากห้องน้ำของแต่ละส่วน เพื่อปล่อยออกข้างนอก และดูดอากาศบริสุทธิ์ (Fresh Air) โดยใช้พัดลมดูดจากภายนอกอาคารเข้าสู่เครื่องเป่าลมทุกๆ ชั้น การถ่ายเทจะมีปริมาณประมาณ 20% ของอากาศในพื้นที่ปรับอากาศ ดังนั้น จะต้องมีการเสียความเย็นจากการปรับอากาศไปบ้าง และวงจรมุขเวียนของลมทั้งหมด จะต้องผ่านแผงกรองอากาศ ซึ่งติดตั้งอยู่ที่เครื่อง AHU หน้าชค ท่อน้ำ

### ที่ตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ

#### ระบบปรับอากาศส่วนกลาง

- ที่ตั้งของเครื่อง Chiller ตั้งอยู่ในห้องเครื่องชั้นใต้ดินเพื่อกันเสียงดัง และยังคงต้องใช้กระแสไฟฟ้าผ่านตู้ควบคุมขนาดใหญ่ในเครื่องไฟฟ้า จึงควรอยู่บริเวณใกล้ๆ กัน เพื่อความสะดวกในการเดินสายไฟ
- ที่ตั้งของเครื่อง Cooling Tower ตั้งอยู่ในบริเวณที่เปิดโล่งมีอากาศถ่ายเทได้ดี เช่น ศาลาฟ้า เพื่อที่อากาศร้อนที่ระบายออกมาจะได้ไม่ไปรบกวนบริเวณอื่นๆ และจะช่วยระบายความร้อนได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงปัญหาของการฟุ้งกระจายของละอองน้ำและเสียงดังของพัดลม
- Air Handling Unit (AHU) จะติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องของแต่ละส่วน แต่ละชั้น แล้วจ่ายไปยังจุดต่างๆ ตั้งอยู่ประมาณส่วนกลางอาคาร และบริเวณใกล้ Core เพื่อความประหยัดและเพื่อความสะดวกในการจ่ายไปยังจุดต่างๆ โดยมี Thermo Stat เป็นตัวควบคุมความเย็น
- Diffusion เป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะถ้าไม่มีการกระจายที่ดีก็จะไม่ประสบผลสำเร็จ แม้จะมีระบบปรับอากาศที่ดีเพียงใดก็ตาม การติดตั้งแบ่งออกเป็น Side Wall Unit ติดขนานกำแพงภายใน
- Under The Ceiling Unit ใช้กระจายออกทางเพดานซึ่งอาจทำท่อกระจาย ได้ทั้งกลมและสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด
- การหมุนเวียนลมกลับใช้ทางโคมไฟเพดานเป็น Return Air Changer ท่อลมเย็นควรมี Trap เพื่อลดเสียงลม

#### ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

ระบบแยกส่วนเป็นระบบที่แยก Compressor ออกจาก Fancoil โดยวางไว้บนอาคารและการออกแบบต้องเตรียมที่ว่างให้เหมาะสมเฉพาะส่วน Compressor เพื่อความสวยงาม และการจัด

วาง Fancoil ภายในเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด อุณหภูมิของแต่ละห้องปรับได้ด้วยการปรับความเร็วลม และ Thermo Stat

### ความสัมพันธ์ระหว่างระบบปรับอากาศและระบบแสงสว่าง

**การใช้ระบบปรับอากาศกับแสงธรรมชาติ ( Artificial Air Condition & Day Light)**

การใช้ระบบปรับอากาศเพื่อความสม่ำเสมอของบรรยากาศภายในและต้องการใช้แสงธรรมชาติด้วย การใช้ระบบปรับอากาศวิธีนี้ บางทีก็ประสบผลสำเร็จเพียงส่วนเดียวเท่านั้น โดยทั่วไปถ้าต้องการใช้แสงธรรมชาติที่ให้ความพิเศษและสวยงาม ในการจัดแสดงงาน ระบบปรับอากาศต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถทำงานในสภาพที่ต้องรับความร้อนจากแสงธรรมชาติมากที่สุด รวมทั้งสามารถรับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้
- สามารถชดเชยกับการเปลี่ยนแปลงอย่างทันทีทันใดของอากาศและอุณหภูมิของวัสดุ เช่น กระจก ไม่สามารถดูดซับความร้อนไว้ได้ แต่ผนังที่ดูดซับไว้ได้
- สามารถทำงานได้ดีในทุกสภาวะ
- สามารถทำให้มีการหมุนเวียนอากาศอย่างดี ได้อย่างสม่ำเสมอ

**การใช้ระบบปรับอากาศกับแสงประดิษฐ์ ( Artificial Air Condition & Artificial Light )**

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการสร้างสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศประดิษฐ์ (Artificial Environment) ได้ก้าวมาถึงจุดที่ใช้ทั้งแสงและระบบปรับอากาศ สามารถประดิษฐ์และควบคุมได้ทั้งหมด ปัญหาต่างๆอยู่ในขอบเขตของระบบเทคโนโลยีทั้งหมดสามารถควบคุมอุณหภูมิและความคงที่ของอุณหภูมิได้ กำแพงที่อยู่ด้านนอกจะเป็นเครื่องกั้นและฉนวนอย่างดี การติดตั้งและระบบท่อสามารถวางและควบคุมได้ง่าย สามารถจัดการได้เที่ยงตรงกว่าแสงธรรมชาติ และสภาพบรรยากาศที่สร้างขึ้นสามารถทำให้มีความสม่ำเสมอได้เป็นอย่างดี

จะเห็นได้ว่าทั้งสองระบบนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสียต่างกันไป โดยในระบบที่ใช้ระบบปรับอากาศกับแสงธรรมชาติ จะมีข้อดีคือ ความสวยงามและความแน่นอนของแสง แต่การปรับอากาศในแต่ละจุดจะไม่สม่ำเสมอ ในระบบที่ระบบปรับอากาศกับแสงประดิษฐ์นั้นจะได้เปรียบในด้านความแน่นอนที่สามารถที่กระทำได้เป็นอย่างดี วิธีที่จะนำความได้เปรียบของทั้งสองแบบมาผสมกัน จะทำได้โดยการใช้แสงธรรมชาติให้น้อยลงในบริเวณที่จำเป็น เพื่อลดจำนวนของความร้อนที่ผ่านเข้ามาให้น้อยลง ทำให้การควบคุมอุณหภูมิของระบบปรับอากาศทำได้ดีขึ้น

### สภาวะอากาศที่เหมาะสม

หลัก Effective Temperature Index (ดัชนีอุณหภูมิที่มีประสิทธิภาพ) แสดงถึงการเคลื่อนไหวของอากาศที่สบายที่สุด คือ 71°F ความชื้น 50% อากาศหมุนเวียนระหว่าง 15-22 ฟุต/วินาที แต่ในฤดูหนาวไม่สามารถทำความชื้นให้ถึง 50% ได้

### 6.7 ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัย เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในอาคาร จะต้องมีทั้งหลักการทางสถาปัตยกรรม และเทคโนโลยีเข้าช่วย เพราะความปลอดภัยของผู้ป่วยที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองมีอยู่ในอาคารจำนวนมาก สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ขวัญของผู้ป่วยเป็นสำคัญเมื่อเกิดอัคคีภัย ไม่ควรให้เกิดความตกใจ อีกทั้งเครื่องมือเป็นจำนวนมากที่มีราคาแพง จะทำให้เกิดความเสียหาย

#### การป้องกันไม่ให้เกิดอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยในส่วนของอาคาร ประกอบด้วย

- Structure Protection เป็นการป้องกันโดยเลือกใช้วัสดุโครงสร้างที่มีความทนไฟสูงและติดไฟยาก ป้องกันการลุกลามของไฟ ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพดีมีมาตรฐานทางวิศวกรรม เพื่อป้องกันการเกิดไฟไหม้จากระบบไฟฟ้า
- Active Protection เป็นการป้องกันอันตรายที่เกิดจากอัคคีภัย โดยการจัดเตรียมเส้นทางเข้าถึงโดยรถดับเพลิง ติดตั้งระบบสัญญาณเตือนภัย
- Mean Of Escape การจัดการหนีไฟฉุกเฉินตามจุดต่างๆของอาคาร ทั้งที่เป็นบันไดและทางลาดสำหรับหนีไฟ โดยคำนึงถึงตำแหน่งและจำนวนของทางหนีไฟที่เพียงพอและเหมาะสม

มาตรฐานของทางออกฉุกเฉิน ต้องมีขนาดกว้างดังนี้

พื้นชั้นล่างสุดต้องมีทางออกกว้างอย่างน้อย 0.56 ม. ต่อจำนวนคน 100 คน

พื้นชั้นถัดไป

0.56 ม. ต่อจำนวนคน 75 คน

การหนีไฟตาม Corridor ที่มีทางออก 1 ทาง มีขนาดกว้าง 1.20 ม.

การหนีไฟตาม Corridor ที่มีทางออก 2 ทาง มีขนาดกว้าง 1.06 ม.

#### ระบบดับเพลิง

ประกอบด้วย 2 ระบบ

1. ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ระบบนี้เป็นการวางท่อน้ำ จัดเป็นชุดใกล้เคียงเพดานมีประตูดหรือหัวฉีดเป็นตัวควบคุม ซึ่งจะทำงานเมื่อมีอุณหภูมิสูงถึง 135-160 องศาฟาเรนไฮต์ จะใช้ในส่วนที่เป็นที่พักและส่วนที่มีคนใช้ในปริมาณมาก เช่น โถงทางเข้า

2. ระบบท่อขึ้นและสายฉีด ประกอบด้วยถังน้ำสำรอง เพื่อการดับเพลิงและปั๊มฉุกเฉิน ใช้ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง มีหัวจ่ายน้ำสำหรับสายสูบน้ำดับเพลิงเตรียมไว้ โดยจัดเตรียมติดตั้ง ท่อผ้าใบขนาด ½" ยาว 30 ม. พร้อมหัวฉีด และอุปกรณ์ผจญเพลิงไว้ที่ทุกส่วนของ โครงการ

### การดับไฟ

#### 1. ในชั้นต้น

- Fire Hose System เป็นท่อฉีดต่อจากถังดับเพลิงชั้นบนของอาคารเป็นระยะ ตามจุดที่สำคัญ เช่นบันได ทางหนีไฟ และจุดที่เกิดเพลิงได้ง่าย
- Fire Extinguisher เป็นเครื่องดับเพลิงเคมีตามจุดต่างๆที่จะเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย เช่น ครัว Lab

#### 2. ในชั้นที่ 2

ในระบบ Stand Pipe System เป็นท่อเปล่าที่อยู่ตอนล่าง มีท่อต่อตรงไปทุกชั้น โดยมี Landing Valve และมีตู้สายสูบน้ำอยู่ ถ้าเกิดเพลิงไหม้ การแก้ไขระยะ 2 ที่ไม่สามารถควบคุมไฟได้ด้วย คนในอาคาร พนักงานดับเพลิงจะต่อท่อน้ำจากกรดดับเพลิงเข้าที่ Stand Pipe โดยมี Landing Valve น้ำก็จะออกมาทุกชั้น สามารถต่อสายสูบน้ำได้ ซึ่งใช้พนักงานดับเพลิงขึ้นไปดับเพลิง

### ทางหนีไฟ

ทางหนีไฟมีหลายประเภท เช่นบันได ทางลาด ลิฟท์ สำหรับอาคารสถานพยาบาล โดยเฉพาะ ผู้ใช้อาคารที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้สะดวกเหมือนคนทั่วไป ระบบทางลาดจึงมีความเหมาะสม ที่สุดโดยมีความชัน 1:8 ถึง 1:10

- ระยะห่างจากจุดต่างๆสู่ทางหนีไฟไม่ควรเกินกว่า 30.00 ตารางเมตร
- ทางลาดหนีไฟทั้งที่อยู่ภายในอาคารและภายนอกอาคาร ควรมีประตูกันไฟที่ทำด้วยเหล็ก อย่างน้อย 1 ด้าน และมีช่องกระจกกันไฟเล็กๆ สำหรับมองดูทุกชั้นเพื่อให้ผู้ใช้ทางที่ขณะ เกิดไฟไหม้ดูว่า ช้างนอกปลอดภัยจากไฟหรือไม่ ประตูควรเปิดจากภายในอาคารออกไป ช้างนอกได้สะดวกและมีที่บังคับให้ประตูปิดโดยอัตโนมัติ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟ และป้องกันควันไฟเข้าไปด้วย ตัวประตูนี้ควรป้องกันไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมง เช่นเดียวกับ ทางลาด รวบบันได ลูกกรงบันได ทางลาดควรทำกันลื่นไว้ และผนังโดยรอบควรเป็นผนัง กันไฟ และควรมีหน้าต่างเพื่อให้อากาศภายนอกถ่ายเทเข้าภายในช่องทางหนีไฟอย่าง เพียงพอ

## 6.8 ระบบสุขาภิบาล

### 6.8.1 ระบบน้ำใช้

คือ ระบบที่นำน้ำเข้ามาเพื่อขจัดความเป็นพิษต่างๆ และจ่ายออกแก่ผู้ใช้

ประเภทของน้ำใช้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. น้ำที่ใช้อุปโภคและบริโภค จะต้องเป็นน้ำสะอาด ปราศจากเชื้อโรค น้ำดื่มจะต้องมี Coliform ไม่เกิน 10 Coliform ใน 1 ลิตร ซึ่งอาจได้มาจากแหล่งต่างๆดังนี้

- น้ำบาดาล
- น้ำประปา
- น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติบนผิวดิน
- น้ำฝน

2. น้ำที่ใช้สำหรับรดแปลงบริเวณ สามารถใช้น้ำที่ได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติที่ไม่มีสภาพเป็นพิษ เช่น แม่น้ำลำคลอง ทั้งยังเป็นส่วนหนึ่งของระบบการระบายน้ำผิวดินด้วย

ขั้นตอนการลำเลียงน้ำเพื่อแจกจ่ายแก่ผู้ใช้ภายในโครงการ

1. การลำเลียงน้ำจากแหล่งน้ำ (Transmission Main) เข้าสู่โรงงาน Treatment อาจใช้คลองหรือ Pipeling

2. Treatment Facility

3. ระบบการจ่ายน้ำให้แก่ผู้ใช้ ซึ่งต้องคำนึงถึงปริมาณการใช้ การสมดุลในการจ่าย การเก็บน้ำสำรอง

4. การจ่ายจากท่อ Main ผู้ใช้ของระบบการจ่ายน้ำทั่วไปมักขึ้นกับระบบถนน ความหนาแน่นของผู้ใช้ และลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งมีระบบพื้นฐาน 2 ระบบ คือ

- ระบบกิ่งก้าน (Branch Pattern)

- ระบบตาราง (Grid Pattern)

เป็นระบบที่ใช้สำหรับพื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูง ในกรณีที่มีความต้องการใช้น้ำมากขึ้น อาจต้องเพิ่มในตารางเดิมได้ เรียก Wal Main System เป็นระบบที่นิยมใช้โดยทั่วไปเพราะประหยัด Main จ่ายน้ำ วัสดุที่ใช้สำหรับทำท่อ Main จ่ายน้ำ อาจใช้เหล็กหล่อ ชนิดคัตได้ หรือเหล็กกล้า ใช้สำหรับท่อขนาดเล็ก ใช้ท่อพลาสติก กสส.สำหรับท่อขนาดใหญ่

### 6.8.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารปฏิบัติการแยกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบน้ำเสียทั่วไป
2. ระบบน้ำเสียจากการปฏิบัติการ

การเดินท่อจำเป็นต้องแยกท่อน้ำเสียจากการปฏิบัติการเป็นระบบเฉพาะ เนื่องจากความแตกต่างของน้ำที่จะนำไปกำจัด หรือเปลี่ยนสภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่ระบบระบายน้ำว่าในห้องปฏิบัติการจะมีการกำหนดการทิ้งน้ำ สารเคมี เพื่อความปลอดภัยแล้วก็ตาม แต่ยังคงมีสภาพอื่นๆ เช่น สภาพการตกตะกอนของสาร อุณหภูมิ กลิ่น ซึ่งอาจจะมีสภาพเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม วิธีการกำจัดน้ำเสียนั้น จำเป็นต้องหาสภาพทางเคมีของน้ำก่อน เพื่อจะได้ทราบคุณสมบัติของน้ำเสีย และสามารถเลือกใช้วิธีที่ถูกต้องในการกำจัด โดยมีหัวข้อในการทดสอบดังนี้

- 1) สภาพความเป็นกรด เป็นด่างของน้ำเสีย
- 2) สารตกตะกอนตกค้างที่มากับน้ำ (ทดสอบโดยการระเหยน้ำทิ้งเพื่อหาน้ำหนักของสารที่ปะปนมา)
- 3) จำนวน B.O.D. (Bio-chemical Oxygen Demand) คือจำนวนออกซิเจนที่จุลชีพในน้ำเสียต้องการใช้ในการกำจัดของเสีย
- 4) ชนิดของ Pesticides ในรูปของสารประกอบเคมี เช่น NaCN (Sodium Cyanide) เพื่อที่จะหาวิธีกำจัดต่อไป
- 5) ปริมาณ Nitrogen และ Phosphorus ในน้ำทิ้ง หลังจากทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของน้ำเสียแล้ว จึงหาวิธีกำจัด โดยการเติมสารเคมีบางชนิดลงไปเพื่อทำปฏิกิริยาเพื่อที่จะทำให้
  - ปราศจากสารพิษ
  - เป็นกลางไม่มีความเป็นกรดด่าง
  - ไม่มีสารละลายตกค้าง

#### การกำจัดน้ำเสียทำได้โดย

1. น้ำเสียจากระบบทั่วไป สามารถต่อเข้ากับทางระบายน้ำหลักของศูนย์รวมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ได้ทันทีเลย
2. น้ำเสียจากสุขภัณฑ์ กำจัดได้โดยใช้บ่อเกรอะ บ่อซึม
3. น้ำเสียจากการปฏิบัติการผ่านขบวนการกำจัด (Wasted Water Treatment) ในขั้นตอนต่างๆ คือ

3.1 บ่อผสมสารเคมี เป็นบ่อเติมสารเคมี เพื่อปรับค่า pH ให้เป็นกลางขจัดสารที่เป็นกรด ด่าง และ เกลือกลางออกให้หมด นอกจากนี้ยังผสมสารเคมีเพื่อให้เคลือบสารประกอบหรือสารพิษต่างๆ ในน้ำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น น้ำหนักมากขึ้น ทำให้สามารถตกตะกอนได้เร็วขึ้น

3.2 บ่อกวนน้ำ น้ำที่ได้รับการเติมสารเคมีจากขั้นตอน 3.1 แล้วจะล้นออกมาในบ่อที่ 2 นี้ ช่วยภายในบ่อจะมีใบพัดหมุนกวนน้ำอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ น้ำผสมหรือทำปฏิกิริยากับสารเคมีได้เร็วขึ้น และเป็นเปิดโอกาสให้ตะกอนจับตัวกันและตกตะกอนเร็วขึ้น

3.3 บ่อตกตะกอน จะรับน้ำที่ล้นมาจากบ่อที่ 2 เพื่อมากำจัดสิ่งเจือปนและให้มีการตกตะกอนในชั้นแรก และเป็นการเก็บกักน้ำเพื่อให้สารเคมีสลายตัว

3.4 บ่อเก็บกักน้ำ (Reservoir) เป็นการเก็บกักชั้นสุดท้าย เพื่อให้สารเคมีสลายตัว และตกตะกอนเพราะอาจจะยังมีสารเคมีบางส่วนที่ยังทำปฏิกิริยาไม่หมด

3.5 บ่อทดสอบคุณสมบัติของน้ำเสีย ก่อนที่ปล่อยน้ำที่มีการบำบัดแล้วสู่ระบบระบายน้ำเพื่อให้เกิดความมั่นใจในเรื่องของความปลอดภัยจากสารพิษต่างๆ จึงจัดให้น้ำได้ผ่านบ่อทดสอบคุณสมบัติก่อนโดยการ ใช้การเลี้ยงปลาเพื่อเป็นตัวทดสอบ ก่อนปล่อยลงท่อระบายน้ำ หรือระบบแพร่กระจายในดิน

หมายเหตุ บ่อในข้อ 3.3-3.5 ในขบวนการกำจัดน้ำเสียนี้จะเป็นแบบเปิดเพื่อให้เกิดการ Oxidation ระหว่างน้ำกับอากาศ (ปฏิกิริยาทางชีวเคมี) ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเปลี่ยนสภาพของน้ำที่มีสิ่งปนเปื้อน ให้เป็นน้ำดีพอที่จะระบายสู่ระบบระบายน้ำได้

### 6.8.3 การป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำผิวดิน

เนื่องจากพื้นที่โครงการ เป็นพื้นที่ติดกับคลองส่งน้ำ จึงต้องคำนึงถึงผลกระทบจากระดับที่อาจท่วมสูงขึ้นเนื่องจากการระบายน้ำ จึงต้องคำนึงถึงเรื่องการป้องกันน้ำท่วมด้วย ระบบป้องกันน้ำท่วม มีดังนี้

- ระบบการระบายน้ำที่ดี
- การทำเขื่อนกั้นน้ำ

#### ระบบระบายน้ำ

ในโครงการนี้แบ่งประเภทน้ำที่ต้องระบายได้ 3 ประเภท คือ

1. น้ำฝน
2. น้ำผิวดิน
3. น้ำโสโครก

1. การระบายน้ำฝน น้ำที่ไหลไปตามผิวดิน เป็นตัวการสำคัญในการก่อให้เกิดการกัดเซาะและพังทลาย โดยเฉพาะน้ำฝน ในพื้นที่ป่าเขาที่ยังไม่มีสิ่งก่อสร้างมากนัก น้ำฝนส่วนใหญ่สามารถซึมลงดินได้ เหลือเพียง 20-30% เท่านั้นที่ยังไหลอยู่ตามผิวดิน

#### ข้อปฏิบัติที่ดีในการระบายน้ำ

1. การกัดเซาะเป็นปัญหาที่ใหญ่ที่สุดในงานระบายน้ำ น้ำไหลช้าจะก่อให้เกิดที่แฉะ และน้ำที่ไหลช้าจะก่อให้เกิดที่แฉะ และน้ำที่ไหลเร็วจะก่อให้เกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำที่ไม่ต้องการ ดังนั้นจึงควรรักษาความลาดอย่างระมัดระวัง และควรปลูกพืชบนไหล่เนินทันที เมื่อการปรับระดับแล้วเสร็จ

2. การทำให้น้ำผิวดินไหลช้าๆ จะมีผลในแง่ของนิเวศวิทยา โดยน้ำมีโอกาสซึมลงไปในดินได้มาก การขจัดน้ำโคนให้ไหลซึมลงในดิน มีผลดีกว่าการปล่อยให้ให้น้ำไหลไปตามผิวดิน
3. การระบายน้ำไปตามผิวดินย่อมดีกว่าการใช้ระบบท่อฝังใต้ดิน เพราะท่ออาจตันได้ง่าย นอกจากนี้ระบบท่อฝังใต้ดินยังแพงกว่าและไม่เปิดโอกาสให้น้ำไหลซึมลงไปในดิน
4. น้ำปริมาณมากๆ เช่นน้ำจาก ลานจอดรถไม่ควรปล่อยให้ไหลข้ามทางเดินเท้าไปลงนอกจากนี้ระบบท่อฝังใต้ดินยังแพงกว่าและไม่เปิดโอกาสให้น้ำไหลซึมลงไปในดิน
5. ในการออกแบบระบบระบายน้ำฝนในบริเวณ ควรคำนึงว่า เมื่อทางระบายน้ำที่ทำไว้กรณีที่เกิดการอุดตัน
6. ปัจจัยในการกำหนดระบบระบายน้ำ
  - 6.1 การใช้ที่ดิน ระบบระบายน้ำขึ้นอยู่กับการใช้ที่ดิน และความหนาแน่นของชุมชน ซึ่งจะเกิดการอุดตันขึ้น น้ำจะระบายไปท่งไหนได้บ้าง นั่นคือการทำทางระบายน้ำสำรองไว้รองรับในกรณีที่เกิดการอุดตัน
  - 6.2 สภาพภูมิประเทศ บริเวณที่ชันมาก การระบายน้ำจะเป็นไปโดยรวดเร็ว จะมีโอกาสซึมลงไปในดินน้อย ปริมาณน้ำจะมีมาก การระบายน้ำจึงจำเป็นต้องมีทางด้านบนและด้านล่างของเนินเพื่อคักน้ำผิวดินไว้ แล้วให้ไหลไปตามทางระบายน้ำที่ทำขึ้น มิฉะนั้นจะเกิดการพังทลายได้ง่าย เนินหรือไหล่ทางทุกแห่งควรปลูกพืชคลุมพื้นที่ที่ทำการปรับระดับแล้วเสร็จ
  - 6.3 ขนาดของบริเวณที่ทำการระบายน้ำ ขนาดของบริเวณที่ทำการระบายน้ำจะเป็นตัวบอกจำนวนน้ำที่เกิดขึ้นหลังฝนตก และเป็นตัวบอกขนาดของระบบระบายน้ำ ขนาดของบริเวณในที่นี้หมายถึง บริเวณที่ถูกปิดหรือลาดแข็งที่น้ำซึมลงไปได้
7. ชนิดของดิน ชนิดของดินเป็นตัวบอกอัตราการซึมของน้ำฝน ดินที่มีอนุภาคละเอียด เช่น ดินเหนียวจะมีการดูดซึมต่ำ เมื่อเทียบกับดินที่มีอนุภาคใหญ่ เช่น ดินทราย จะมีอัตราการดูดซึมได้เร็วกว่า
8. พืชพันธุ์คลุมดิน บริเวณใดที่มีพืชปกคลุมหนาแน่น แล้วเมื่อฝนตกลงมา น้ำจะไหลได้ช้า ดินเหนียวจะมีการดูดซึมต่ำ เมื่อเทียบกับดินที่มีอนุภาคใหญ่ เช่น ดินทราย จะมีอัตราการดูดซึมได้เร็วกว่า
9. ปริมาณความความถี่ของฝน ปริมาณและความถี่ของฝนที่ตกลงมาเป็นปัจจัยสำคัญ ดินเหนียวจะมีการดูดซึมต่ำ เมื่อเทียบกับดินที่มีอนุภาคใหญ่ เช่น ดินทราย จะมีอัตราการดูดซึมได้เร็วกว่า

### โดยทั่วไปน้ำฝนจะถูกขจัดไปจากบริเวณ 4 วิธีคือ

1. โดยการไหลไปตามผิวดิน (Surface Runoff) น้ำฝนจะไหลลงสู่ที่ต่ำไปตามบริเวณและช่องระบายน้ำต่างๆ จนในที่สุดจะออกสู่ทะเล
2. โดยการระบายน้ำใต้ดิน (Underground Draining) ส่วนหนึ่งของน้ำฝนจะไหลซึมลงใต้ดิน โดยแรงดึงดูดของโลก น้ำจะไหลลงไปที่ทางดินและทางนอน แต่การไหลใต้ดินเป็นไปในอัตราต่ำกว่าบนดินมาก
3. โดยการระเหย (Evaporation) น้ำที่ตกค้างอยู่ตามผิวดินต่างๆ เช่นตามใบไม้ กระจก บ่อ รางน้ำ รางระบายน้ำ โดยแรงดึงดูดของโลก น้ำจะไหลลงไปที่ทางดินและทางนอน แต่การไหลใต้ดินเป็นไปในอัตราต่ำกว่าบนดินมาก

4. โดยการคายน้ำจากใบพืช (Transpiration) พืชจะดูดน้ำเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต จะคายน้ำระหว่างการสังเคราะห์แสง

#### ระบบการระบายน้ำผิวดิน

น้ำฝนที่เหลือจากการซึมลงดิน จะไหลไปตามผิวดินลงสู่ที่ต่ำ ตามลักษณะการระบายน้ำตามธรรมชาติ หรือไหลไปตามทางระบายน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นแบ่งได้เป็น 2 ระบบใหญ่ๆ คือ

1. ระบบรวม (Combine Sewer) คือระบบน้ำฝนและน้ำโสโครกรวมกันสู่โรงบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลอง เหมาะกับบริเวณที่มีฝนตกน้อย เพราะถ้าฝนตกหนักโดยบำบัดน้ำเสียจะไม่สามารถรับน้ำได้หมด จะไหลล้น (Over-Flow) ลงสู่แม่น้ำลำคลอง ซึ่งจะมีน้ำโสโครกปนอยู่ด้วย

2. ระบบแยก (Separate Sewer) คือแยกปล่อยน้ำฝนไหลลงสู่แม่น้ำลำคลองโดยตรง เพราะถือว่าไม่ใส่น้ำเสีย เหมาะสำหรับบริเวณที่มีฝนตกมาก

ระบบการระบายน้ำใต้ดิน หมายถึง การควบคุมและขจัดความชื้น (จนแฉะ) ออกไปจากดินประโยชน์ของการระบายน้ำใต้ดิน

1. นำน้ำที่ไหลออกจากดินและหินที่น้ำไหลเองไม่ได้
2. ป้องกันน้ำซึมเข้าน้ำใต้ดิน หรือฐานรากที่ไม่ดกแข็ง
3. ลดระดับน้ำใต้ดิน (Water Table) ในบริเวณที่ราบต่ำเพื่อประโยชน์ในที่ดิน

1. ใช้ท่อตันสั้นสั้นๆ เว้นรอยต่อห่างเล็กน้อย โดยไม่อุดซีเมนต์หรือวัสดุใดๆ
2. ใช้ท่อพรุน (Perforated Pipe)

การเดินท่อควรขุดเป็นร่อง รองด้วยกรวด หินย่อยหรืออิฐหัก เมื่อวางท่อแล้วกลบด้วยดินเดิม การไหลของน้ำให้ดินเข้าสู่ท่อจะมากน้อยและรวดเร็วเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับ ความพรุนของดินความลึกของท่อที่ฝัง ขนาดของท่อ ระยะห่างของท่อ ตลอดจนขนาดของรูพรุน หรือช่องเว้นรับน้ำ

ความลึกของท่อระบายน้ำใต้ดินที่ได้ผลดี ควรอยู่ระหว่าง 75-150 ซม. จากผิวดิน สำหรับบริเวณที่ดินมีความชื้นน้ำดีพอประมาณระยะห่างระหว่างท่อย่อยควรเป็น 7.5-8 ม. แต่อย่างไรก็ตามความลึกและระยะห่างของท่อซ่อมแปรผันไปตามขีดความสามารถในการซึมน้ำของดิน

ความลาดของท่อเมนควรเป็น 2-3% (MAX) ส่วนท่อย่อย อาจทำได้น้อยกว่าที่สุดถึง 0.2% หรือให้คำนวณความเร็วในการไหลของน้ำได้ประมาณ 50 ซม./วินาทีเป็นอย่างน้อย ขนาดของท่อโดยทั่วไปจะใช้เส้นผ่านศูนย์กลาง 10-15 ซม. เป็นอย่างน้อย

สำหรับน้ำที่จะระบาย 2 ประเภทแรก กือน้ำฝน และน้ำใต้ดินนั้น เทศบัญญัติอนุญาตให้ระบายโดยตรงสู่ทางระบายน้ำธรรมชาติหรือท่อระบายน้ำสาธารณะ ได้โดยไม่ต้องผ่านการ Treatment เพราะเป็นน้ำที่มีความเข้มข้นของสารเป็นพิษน้อยไม่ทำให้เกิดสภาวะความเป็นพิษต่อน้ำตามธรรมชาติ

#### 6.9 ระบบกำจัดสารที่เหลือจากการทดลอง

การเลือกวัสดุที่จะทำเป็นท่อนี้มีความสำคัญมาก วัสดุที่ใช้ต้องมีความทนต่อปฏิกิริยาเคมีของสารแต่ละชนิดที่แตกต่างกันไป ทั้งตัวท่อและบ่อบำบัดจะต้องมีการป้องกันกันที่จะตกลงไป และเครื่องมือจากอันตรายเหล่านี้

ในห้อง Lab มีสารกัมมันตภาพรังสีเกิดขึ้น จึงมีการใช้ท่อที่ระบายเป็นแก้ว ซึ่งไม่ได้รับผลกระทบต่อกัมมันตภาพรังสี และสามารถทนได้นาน

การเชื่อมกับหัวเชื่อม Stainless ต่อกันไปเรื่อยๆ ส่วนกลวงที่หักมุมนั้นต้องทำการเชื่อม นอกจากที่จะต้องทนต่อกัมมันตภาพรังสีได้แล้ว ยังต้องทนต่อสารเคมีหลายชนิด ทนกรด และไม่เปื่อยเปราะเป็นอันด้วย

จะใช้ท่อแก้วกับน้ำที่มีความบริสุทธิ์สูงด้วย ท่อแก้วจะไม่ก่อให้เกิดสารที่เป็นเชื้อเพลิง สารที่เหลือจากการทดลองจะไม่ทิ้งในระบบบำบัดน้ำเสีย ในขณะที่มันยังมีกรด แบคทีเรียที่อันตราย ฯลฯ ประปนอยู่จะมีการกำจัดโดยจะทำให้เป็นกลางเสียก่อนในบ่อบำบัดที่มีเศษหินอ่อน หินปูนใต้อยู่ ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับกรด และทำให้เป็นกลาง เรียกว่า Pit Adjustment Tank ซึ่งทำด้วยวัสดุที่ทนทานต่อกรดและด่าง โดยจะมีตัวกวนซึ่งจะทำการผสมสารของเสียกับตัวตรวจจับ ซึ่งตัวตรวจจับจะติดต่อกับเครื่องควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นตัวบังคับปั๊ม สำหรับการทำการรดน้ำให้เป็นกลาง คือให้มีค่า pH 6-9 ถังบำบัดครั้งนี้จะทำมาจาก Monolithic Ceramic Stoneware แล้วเคลือบด้วยเรซินเป็นแผ่นปีกหนา เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากกรด

ถังบำบัดนี้มีอยู่ด้วยกัน 2 ถัง ถังที่ 2 จะเป็นตัวบำบัดกรดในขั้นต่อไป ซึ่งถังนี้จะใส่โซดาแอส และแมกนีเซียมคาร์บอเนต ซึ่งจะช่วยปรับระดับ pH ให้ดีขึ้น ถ้ากรับ Lab ที่มีการวิจัยทางชีววิทยา จะต้องมีการบำบัดเป็นพิเศษอีกอย่างหนึ่งคือ มีถังคลอรีนซึ่งไว้ฆ่าเชื้อแบคทีเรียและพยาธิต่างๆ ซึ่งอาจประปนอยู่ในของเหลวทั่วไป

สารเหล่านี้เป็นสารที่อันตรายมาก นอกจากจะต้องสร้างที่เก็บให้เป็นประโยชน์แล้ว ยังต้องทำการสร้างบริเวณที่จะทำลายด้วย สารละลายจะถูกส่งไปยังเตาเผาที่ก่อกำเนิดเป็น Chamber อีฐ ทำการเผาโดยการปรับอัตราส่วนระหว่างเชื้อเพลิงกับอากาศ และควรจะต้องเป็นการเผาแบบไร้ควัน

การบำบัดของเสียที่เป็นกรดและด่าง จะต้องมึบริเวณที่เก็บเฉพาะ ซึ่งเป็นเขตหวงห้ามและทำการติดตั้งช่องทิ้งก๊าซขณะที่บรรจุของเสียอยู่ และมีเครื่องทำลายก๊าซให้แตก และสารที่ได้จะไหลลงสู่การบำบัด

จะต้องมีการคำนึงถึงความปลอดภัยทางด้านสุขอนามัยที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีการบำบัดของเสียที่มีการเติมเชื้อโรคที่สามารถแพร่กระจายได้ อาจมีการติดตั้งแท่งสำหรับการฆ่าเชื้อโรค (Pasteurizing) ของเหลวเหล่านั้นโดยการใช้ไอน้ำ

ถ้าห้อง Lab ที่วิเคราะห์ DNA จะต้องมึถังฆ่าเชื้อ (Sterilize or Treated) ที่จุดนั้นเลยก่อนที่จะส่งลงยังท่อระบายน้ำ

### รายละเอียดของระบบกำจัดสารที่เหลือจากการทดลอง

1. Air Compressure ตัวเดียวหรือหลายตัว เป็นแบบโคอะเฟรม สามารถผลิตอากาศอัดรวมตัวกันได้ไม่น้อยกว่า 250 slpm ที่ 0.13 บาร์ ซึ่งติดตั้งเป็น Unit เดียวกัน การทำงานของ Air Compressure ทำงานโดยการติดต่อของสัญญาณจาก Ph Controller

#### 2. เครื่องวัดและควบคุมค่า pH (pH Meter and Controller)

- ใช้กับงาน Pre-Treatment
- ประกอบด้วยหัววัด (Sensor) และตัวแปลงสัญญาณ (Transmitter)
- หัววัดเป็นแบบหัวเดียว ใช้จุ่มวัดค่า pH ในน้ำ หัววัดต้องเป็นแบบที่ใช้งานกับน้ำเสียโดยเฉพาะ
- ตัวแปลงสัญญาณ เป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์ แสดงผลแบบตัวเลข (LCD) มีสัญญาณเตือน (Alarm) 2 สัญญาณ (pH สูง-ต่ำ) และสามารถใช้สัญญาณนี้ควบคุมการเปิด-ปิดได้ ใช้กับค่า pH 0-14 ใช้กับไฟฟ้า 220V 50Hz
- หัววัดและตัวแปลงสัญญาณ ติดตั้งห่างกันได้ถึงระยะ 50 ม. โดยค่าการวัด pH มีความผิดพลาดกันไม่เกิน  $\pm 0.01$
- ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำไฮดรอลิก และเครื่องสูบน้ำกรดกำมะถัน โดยการตั้งค่า pH ของน้ำในระบบ Pre-treatment ให้อยู่ในช่วงที่ต้องการได้

#### 3. เครื่องสูบน้ำสารละลายโซดาไฟ (NaOH Feed Pump)

- ใช้กับระบบ Pre-treatment
- แบบ Diaphragm Type Metering Pump สามารถจ่ายน้ำยาเคมีสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 5 ลิตร/ชั่วโมง ที่ความดัน 2 กก./ตร.ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขับเคลื่อนด้วยระบบ Electro Magnetic ใช้ไฟฟ้า 220V 50Hz
- สามารถจำกัดปริมาณการสูบจ่ายน้ำยา 0-5 ลิตร/ชั่วโมง มีความคลาดเคลื่อนในการสูบจ่ายเคมี  $\pm 2\%$
- การควบคุมปริมาณการจ่ายสารเคมี สามารถปรับได้ทั้งระยะชัก(Stroke Length) และ ความถี่ของการสูบจ่าย(Frequency)
- หัวจ่ายน้ำยาเคมีทำด้วย PTFE และมีบอลวาล์วทั้งด้านส่งและด้านดูด
- ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด เช่น Foot Valve, Level Switch

#### 4. เครื่องสูบกกรดกำมะถัน(Sulfuric Acid Feed Pump)

- รายละเอียดเช่นเดียวกับเครื่องสูบสารละลายโซดาไฟ

#### 5. ถังเก็บสารละลายโซดาไฟ

- ใช้กับระบบ Pre-treatment
- ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 100 ลิตร ทำด้วยวัสดุที่สามารถทนต่อสารละลายโซดาไฟที่มีความเข้มข้นไม่ต่ำกว่า 50% ที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 35 C
- ลักษณะของถังเป็นทรงกระบอกแนวตั้ง มีฝาปิด-เปิด ท่อเข้า-ออก อยู่ทางด้านบน และ ท่อระบายอากาศ
- ตัวถังต้องติดตั้งอยู่ในบ่อรับสารละลาย เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากอุบัติเหตุถังรั่วหรือแตก
- บ่อรับสารละลายต้องมีปริมาตรไม่น้อยกว่าปริมาตรถังเก็บสารเคมี

#### 6. ถังเก็บกรดกำมะถัน

- ใช้กับระบบ Pre-treatment
- ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 100 ลิตร ทำด้วยวัสดุที่สามารถทนต่อกรดกำมะถัน ที่มีความเข้มข้นไม่ต่ำกว่า 70% ที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 35 C
- ลักษณะของถังเป็นทรงกระบอกแนวตั้ง มีฝาปิด-เปิด ท่อเข้า-ออก อยู่ทางด้านบน และ ท่อระบายอากาศ
- ตัวถังต้องติดตั้งอยู่ในบ่อรับสารละลาย เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากอุบัติเหตุถังรั่วหรือแตก
- บ่อรับสารละลายต้องมีปริมาตรไม่น้อยกว่าปริมาตรถังเก็บสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.10 การกำจัดขยะและสาธารณสุขในอาคาร

ลักษณะของขยะที่เกิดขึ้นใน โครงการ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ขยะธรรมชาติ เช่น เศษกระดาษ เป็นต้น จะแยกส่งรถเก็บขยะของเทศบาล
2. ขยะติดเชื้อ เป็นขยะที่ทิ้งไม่ได้ ต้องทำลายเอง แบ่งเป็นช่องต่างๆ ดังนี้
  - Ward Waste ได้แก่ขยะที่เหลือจากหอผู้ป่วย เช่น ดอกไม้ เศษอาหาร เศษผงที่กวาด ทำความสะอาด เป็นต้น
  - Plastic And Dirty Paper ได้แก่ของเหลือที่เป็นหลอดฉีดยาแบบที่ใช้แล้วทิ้งเลย งานพลาสติกสำหรับใส่อาหาร ถ้วยกระดาษ เป็นต้น
  - Theatrewaste ได้แก่ขยะที่เหลือจากการทดลอง เช่น เศษชิ้นเนื้อคน เสื้อผ้าที่จะทิ้ง หลอด พลาสติกต่างๆ และของเสียจากห้องปฏิบัติการ เช่น พวกของเสียจากร่างกายที่นำไปตรวจ เช่น เลือด เป็นต้น
  - Clean Paper ได้แก่ของเหลือที่เป็นเศษกระดาษ จดหมาย กระดาษแข็ง และกระดาษที่ใช้ห่อของต่างๆ

สำหรับในโครงการจะก่อสร้างเตาเผาขยะติดเชื้อซึ่งเป็นเตาเผาที่กองอนามัยสิ่งแวดล้อมอนามัยได้ออกแบบไว้สำหรับโรงพยาบาล ซึ่งเป็นเตาเผาขนาดเล็ก สามารถเผาขยะได้ประมาณ 50 กก./ชม. ซึ่งการกำจัดขยะด้วยเตาเผามีข้อดีและข้อเสีย ดังนี้

### ข้อดี

1. ไม่มีปัญหาเรื่องแมลง หนู
2. ใช้ร่วมกับการถมที่ดิน โดยการเผาขยะที่ไม่เผาเปื่อยได้
3. มีพลังงานออกจากการเผาซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

### ข้อเสีย

1. ค่าใช้จ่ายสูง
2. ปัญหาเรื่องอากาศเป็นพิษ

### บริเวณกำจัด

1. ควรอยู่ในโซนอุตสาหกรรม
2. ต้องคำนึงถึงทิศทางลม

## 6.11 ระบบพิเศษอื่นๆ

### 1. ระบบแก๊สและสุญญากาศ

จะมีแหล่งปล่อยก๊าซธรรมชาติ อากาศอัดความดัน และสุญญากาศอยู่บนโต๊ะทดลอง ซึ่งอาจต่อมาจากระบบส่วนกลาง ก๊าซอื่นๆนอกจากนี้จะเป็นไปตามชนิดของการทดลอง และความต้องการแต่ละส่วนของเครื่องมือทดลอง โดยจะบรรจุอยู่ในถังทางกระบอกซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้ เช่น ก๊าซไฮโดรเจน แหล่งปล่อยก๊าซเหล่านี้จะมีเครื่องมือต่างๆประกอบอยู่ด้วย ได้แก่ Regulator เครื่องมือทำให้บริสุทธิ์และเครื่องมือวิเคราะห์ และจะต้องมีการป้องกันไฟ การป้องกัน การรั่วไหล และมีการติดมอนิเตอร์ควบคุม

การออกแบบเป็นไปตามมาตรฐาน NEPA Standard No.54 รวมถึงเรื่องเกี่ยวกับก๊าซ ระบบท่อ ก๊าซ ซึ่งการออกแบบติดตั้งควรจัดเตรียมสำหรับการขยายตัวในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นการจ่ายก๊าซไปยังส่วนบริการ หรือโต๊ะปฏิบัติการ โดยอาจส่งจากห้องเก็บถังก๊าซ ซึ่งต้องอยู่ห่างจากตัวอาคารพอสมควร เพื่อไม่ให้เกิดอันตราย

การเดินท่อก๊าซนั้น จะไม่เดินในดิน ในอุโมงค์ ตามร่องพาดาน หรือในบริเวณที่อับเพราะเมื่อก๊าซรั่วอาจเกิดระเบิดได้ง่าย ท่อก๊าซควรเป็นท่อ Black Steel ปิดด้วยปลอกโลหะอ่อน

- ท่อส่งก๊าซ ใช้ท่อเหล็กดำ พร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อแบบเกลียว หรือเชื่อมทดสอบแรงดันลมที่ 10 บาร์ เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง โดยไม่มีการรั่วซึม
- อุปกรณ์ประกอบท่อ ต้องเป็นชนิดที่ใช้กับก๊าซ LPG(Propane-butane)

### 2. ระบบให้ปุ๋ยเคมี

เป็นระบบรดน้ำต้นไม้ โดยการสูบส่งปุ๋ยเคมีเข้าระบบท่อส่งน้ำด้วย ใช้เฉพาะในเรือนเพาะชำ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังต่อไปนี้

- ถังเก็บน้ำขนาด 500 ลิตร 1 ใบ
- ปั๊มสูบน้ำแรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 2.5 บาร์
- เครื่องใส่ปุ๋ยเคมีจำนวน 2 ชุด พร้อมทั้งถังผสมแยกแต่ละชุด และอุปกรณ์ ประกอบตามความเหมาะสม
- เครื่องกรอง ดัดตั้งที่ตำแหน่งท่อจ่ายน้ำ ซึ่งผ่านการผสมปุ๋ยเคมีแล้ว
- วาล์วเปิด-ปิด พร้อมอุปกรณ์การตั้งเวลาอัตโนมัติ แบ่งเป็นวันและช่วงเวลาการใช้งาน (นาทิจำชั่วโมง)

### 3. อุปกรณ์ล้างสารเคมี

การป้องกันอันตรายจากสารเคมี ป้องกันโดยทำให้สารเคมีเจือจางโดยการชำระล้างด้วยน้ำ โดยการใช้ Eyewashes และ Eye/Face Wash มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นอุปกรณ์ชำระล้างสารเคมี(Emergency Shower and Eye/Face Wash) ตามร่างกาย หน้าหรือตา เมื่อเกิดอุบัติเหตุ
- เป็นชนิดตั้งพื้น ติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นใช้งาน ด้านความปลอดภัย
- Shower ติดตั้งให้สูงกว่าระดับประตู(ประมาณ 70 ซม.) เปิดน้ำโดยใช้โซ่ดึง ใช้วาล์วที่มี เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว และควรมี Floor Drain ที่พื้น
- ที่ตั้งของ Shower โดยทั่วไปจะอยู่บริเวณใกล้กับห้องLab เพื่อสามารถบริการผู้ปฏิบัติงาน ในแต่ละLab ได้
- Eye/Face Wash อาจอยู่ใต้ Shower หรือแยกต่างหากก็ได้
- ชุดมือคิงสำหรับการใช้งาน และใช้วาล์วขนาด 1 นิ้ว
- ชุดเปิด-ปิดวาล์ว ที่สะดวกในการใช้งาน
- วาล์วปรับอัตราการไหลของน้ำให้คงที่ถาวรอนำทิ้งจากการล้าง

### 6.12 การรักษาความปลอดภัยในอาคาร

โดยทั่วไป เพื่อความปลอดภัยของอาคารประเภท ที่มีห้องปฏิบัติการ นั้น จะแบ่ง Zone ต่าง ในการเข้าถึง และมีระบบป้องกันต่าง เช่น Card operated lock หรือการเปิดออกจากด้านในเท่านั้น เป็นต้น

ตัวอย่างการแบ่ง Zone การเข้าถึงของอาคารประเภทห้องปฏิบัติการ

**Zone 1 General excess** การเข้าถึงในพื้นที่ Public ทัว ๆ ไปของอาคารจาก Main entrance เช่น Entrance hall toilet, lift, stair, admin. offices, seminar room ใน zone นี้ยังรวมถึง Service entrance และ Service hall ด้วย

**Zone 2 General laboratory area** เข้าถึง โดยผ่าน Zone 1 ก่อนแล้วเข้าสู่ LAB. Corridor

**Zone 3 Specific areas** เน้นให้เห็นการเข้าถึงของเฉพาะ staff เท่านั้น เนื่องจากความอันตราย และปัจจัยที่ต้องควบคุมต่าง ๆ เช่น animal areas, biohazards areas ใน zone นี้จะอยู่หลังจาก Zone 2

#### การควบคุม Security

Entrance Hall จะควบคุมโดย Reception desk monitored เพื่อ control security และควรมี CCTV cameras ติดตั้งอยู่ตามจุดต่าง ๆ นอกจากนี้ควรมีระบบ intruder alarm system คือ ระบบเตือนภัย เมื่อมีผู้บุกรุก โดยไม่ได้รับอนุญาตด้วย โดยจะแสดงตำแหน่งผู้บุกรุกมาสู่จอ monitor

ระบบ Card-operated lock ป้องกันการบุกรุกจากบุคคลที่ไม่ต้องการให้เข้าถึง

### 6.13 การใช้พลังงานในอาคาร

หลักสำคัญในการจัดการพลังงานก็เพื่อความประหยัดทรัพยากร ซึ่งการประหยัดพลังงานก็คือการประหยัดไฟฟ้า แต่เนื่องจากอาคารเป็นอาคารขนาดใหญ่จึงต้องมีงานระบบต่าง ๆ ที่มีการใช้ไฟฟ้าถึงแปดสิบล้าน คังนั้นจึงต้องมีการคำนึงถึงการประหยัดพลังงานในระบบต่าง ๆ โดยการประหยัดพลังงานสามารถประหยัดได้จาก 2 ลักษณะ คือ

#### 1. การประหยัดพลังงานโดยการออกแบบ

- การออกแบบให้มีการนำแสงสว่างเข้าในอาคาร ในส่วนของโถง ห้องน้ำ และทางเดิน โดยไม่นำความร้อนเข้ามาด้วย โดยการใช้ แสงกันแดด เพื่อประหยัดพลังงานในการใช้ไฟฟ้า และเครื่องปรับอากาศ

- การออกแบบให้อาคารมีสีอ่อนเพื่อสะท้อนความร้อนออกจากตัวอาคาร
- มีการทำผนัง 2 ชั้นเพื่อกันความร้อน
- การหันทิศทางของอาคารให้เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ
- การออกแบบโดยใช้เครื่องปรับอากาศให้น้อยที่สุด

#### 2. การประหยัดพลังงานโดยใช้เทคโนโลยี

- การใช้หลอดประหยัดพลังงาน

- การออกแบบงานระบบอาคารให้สอดคล้องกับการใช้งาน โดยศึกษาถึงความคุ้มของแต่ละระบบ เช่น โครงการนี้มีการเลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบ Central System ในส่วนโถงรวม ส่วนจัดนิทรรศการ และห้องประชุม และใช้ระบบปรับอากาศแบบ Split type ในส่วนของส่วนบริหาร ห้องสมุด ส่วนห้องอาหาร โดยเป็นส่วนที่มีอาจจะมีการใช้งานไม่พร้อมกัน หรือขนาดพื้นที่ของการปรับอากาศไม่ใหญ่นัก ส่วนโรงอาหาร ส่วนบริการ และส่วนพักอาศัย ไม่มีการใช้เครื่องปรับอากาศ

สำหรับ โครงการนี้เลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมที่เป็นระบบчилเลอร์ ที่อาศัยการทำน้ำให้เย็นก่อน แล้วจึงส่งน้ำนี้ไปเข้าเครื่องเป่าลม เป่าลมให้ผ่านน้ำเย็นก็จะได้ลมเย็นมีห้องเครื่องเป่าลมเย็น อาจมีท่อลมต่อจากเครื่องเป่าลมแจกจ่ายตามจุดต่าง ๆ

## 6.14 กฎหมายที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ

### กฎกระทรวงและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

หมวด 4

การควบคุมมลพิษ

ส่วนที่ 4

มลพิษทางอากาศและเสียง

มาตรา 68 ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุม การปล่อยอากาศเสีย รังสี หรือมลพิษอื่นใดที่อยู่ในสภาพเป็นควัน ไอ ก๊าซ เขม่า ฝุ่น ละออง เถ้าถ่าน หรือมลพิษอากาศ ในรูปแบบใดออกสู่บรรยากาศ ไม่เกินมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่กำหนดตาม มาตรา 55 หรือมาตรฐานที่ส่วนราชการใดกำหนด โดยอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่นและมาตรฐาน นั้นยังมีผลใช้บังคับตาม มาตรา 56 หรือมาตรฐานที่ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดเป็นพิเศษสำหรับเขต ควบคุมมลพิษตาม มาตรา 58

เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษที่กำหนดตามวรรคหนึ่งมีหน้าที่ต้องติดตั้ง หรือจัดให้มีระบบบำบัดอากาศเสีย อุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นใดสำหรับการควบคุม กำจัด ลด หรือ ขจัดมลพิษซึ่งอาจมีผลกระทบต่อคุณภาพอากาศตามที่เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษกำหนด เว้นแต่จะ ได้มีระบบ อุปกรณ์หรือเครื่องมือดังกล่าว ซึ่งเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษได้ทำการตรวจสอบ และ ทดลองแล้วว่ายังใช้การได้อยู่แล้ว เพื่อการนี้ เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษจะกำหนดให้มีผู้ควบคุม การดำเนินงานระบบบำบัดอากาศเสีย อุปกรณ์ หรือเครื่องมือดังกล่าวด้วยก็ได้

ให้นำความในวรรคหนึ่งและวรรคสองมาใช้บังคับกับแหล่งกำเนิดมลพิษที่ปล่อยหรือ ก่อให้เกิดเสียง หรือความสั่นสะเทือนเกินกว่าระดับมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่ กำหนดตาม มาตรา 55 หรือมาตรฐานที่ส่วนราชการใดกำหนด โดยอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่นและ มาตรฐานนั้นยังมีผลใช้บังคับตาม มาตรา 56 หรือมาตรฐานที่ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดเป็นพิเศษ สำหรับเขตควบคุมมลพิษตาม มาตรา 58 ด้วยโดยอนุโลม

## ส่วนที่ 5 มลพิษทางน้ำ

มาตรา 69 ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดประเภทของ แหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องควบคุมการปล่อยน้ำเสียหรือของเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้ง แหล่งกำเนิดมลพิษไม่เกินมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งที่กำหนดตามมาตรา 55 หรือมาตรฐานที่ส่วนราชการใดกำหนด โดยอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่นและมาตรฐานนั้นยังมีผลใช้บังคับตามมาตรา 56 หรือมาตรฐานที่ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดเป็นพิเศษ สำหรับเขตควบคุมมลพิษตามมาตรา 58

มาตรา 70 เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษที่กำหนดตามมาตรา ๖๘ มีหน้าที่ต้องก่อสร้างติดตั้งหรือจัดให้มีระบบบำบัด น้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียตามที่เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษกำหนดเพื่อการนี้เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษจะกำหนดให้เจ้าของ หรือผู้ครอบครองมีผู้ควบคุมการดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียที่กำหนดให้ทำการก่อสร้างติดตั้งหรือจัดให้ มีขึ้นนั้นด้วยก็ได้ในกรณีที่แหล่งกำเนิดมลพิษใดมีระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียอยู่แล้วก่อนวันที่มีประกาศของรัฐมนตรี ตามมาตรา 69 ให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษแจ้งต่อเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษเพื่อตรวจสอบหากเจ้าพนักงาน ควบคุมมลพิษเห็นว่าระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียที่มีอยู่แล้วนั้นยังไม่สามารถทำการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสีย ให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่กำหนดไว้ เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษมีหน้าที่ต้องดำเนินการแก้ไขหรือปรับปรุงตามที่เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษกำหนด

มาตรา 71 ในเขตควบคุมมลพิษใดหรือเขตท้องที่ใดที่ทางราชการ ได้จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวม ไว้แล้วให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษตามมาตรา 70 วรรคหนึ่งซึ่งยังมิได้ทำการก่อสร้างติดตั้งหรือจัดให้มีระบบ บำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียตามที่เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษกำหนดหรือไม่ประสงค์ที่จะทำการก่อสร้างหรือจัดให้มีระบบ บำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียตามที่เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษกำหนดมีหน้าที่ต้องจัดตั้งน้ำเสียหรือของเสียที่เกิดจาก การดำเนินกิจการของตน ไปทำการบำบัดหรือกำจัด โดยระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวมที่มีอยู่ภายในเขตควบคุม มลพิษหรือเขตท้องที่นั้นและมีหน้าที่ต้องเสียค่าบริการตามอัตราที่กำหนด โดยพระราชบัญญัตินี้หรือโดยกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

## กฎกระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

## ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

## หมวดที่ 1

## แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 3 ห้องแถว ตึกแถว และบ้านแฝดที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดตามตารางที่ 1 ท้ายกฎกระทรวงนี้ คูหาละ 1 เครื่อง

ตารางที่ 6.1 ตารางแสดงชนิดและขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า
1) ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝดที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น	1) น้ำอัดความดัน	10 ลิตร
	2) กรด - โซดา	10 ลิตร
	3) โฟมเคมี	10 ลิตร
2) อาคารอื่นนอกจากอาคารประเภทตาม (1)	4) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	3 กิโลกรัม
	5) ผงเคมีแห้ง	3 กิโลกรัม
	6) เฮลอน (HALON 1211)	3 กิโลกรัม
	1) โฟมเคมี	10 ลิตร
	2) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	4 กิโลกรัม
	3) ผงเคมีแห้ง	4 กิโลกรัม
	4) เฮลอน (HALON 1211)	4 กิโลกรัม

อาคารอื่นนอกจากอาคารตามวรรคหนึ่ง ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตรทุกระยะไม่เกิน 45 เมตรแต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง

การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่ง ที่มีพื้นที่ทุกชั้นในหลังเดียวกัน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย

ข้อ 6 ระบบเตือนสัญญาณเพลิงไหม้ตามข้อ 5 อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- (1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือ เพื่อให้อุปกรณ์เตือนเพลิงส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน
- (2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

ข้อ 7 อาคารตามข้อ 2(2) ที่มีความสูงตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป ในแต่ละชั้นต้องมีป้ายบอกชั้นหรือป้ายบอกทางหนีไฟด้วยตัวอักษรที่มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร หรือสัญลักษณ์ที่อยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจนตลอดเวลา และต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพียงพอที่จะมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเกิดเพลิงไหม้

## หมวดที่ 2

### แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรืออาจใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 ทั่วทุกกระทรวงนี้

จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง เป็นจำนวนขั้นต่ำที่ต้องจัดให้มี แม้ว่าอาคารนั้นจะมีพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งก็ตาม

ถ้าอาคารที่มีจำนวนพื้นที่ของอาคารหรือจำนวนคนมากกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง จะต้องจัดให้มีห้องน้ำและห้องส้วมเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนพื้นที่ของอาคารหรือจำนวนคนที่มากขึ้นนั้น ถ้ามีเศษให้คิดเต็มอัตรา

ชนิดหรือประเภทของอาคารที่มีได้กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้พิจารณาเทียบเคียงลักษณะการใช้สอยของอาคารนั้น โดยถือจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าวเป็นหลัก

ข้อ 9 ห้องน้ำและห้องส้วมจะแยกจากกันหรือรวมกันอยู่ในห้องเดียวกันก็ได้ แต่ต้องมีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่าย และต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าพื้นที่ร้อยละสิบของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ ระยะตั้งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานยอดฝ้าหรือผนังห้องต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

ในกรณีที่มีห้องน้ำและห้องส้วมแยกกัน ต้องมีขนาดพื้นที่ของห้องแต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร และต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร แต่ถ้าห้องน้ำและห้องส้วมรวมอยู่ในห้องเดียวกันต้องมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร

### หมวดที่ 3

#### ระบบการจัดแสงสว่าง และการระบายอากาศ

ข้อ 11 ส่วนต่าง ๆ ของอาคารต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่าความเข้มที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3 ทั่วกฎกระทรวงนี้

ข้อ 12 การระบายอากาศในอาคารจะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกลก็ได้

ข้อ 13 ในกรณีที่จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ห้องอาคารทุกชนิดทุกประเภทต้องมีประตู หน้าต่างหรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ของห้องนั้น ทั้งนี้ไม่นับรวมพื้นที่ของประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศที่ติดต่อกับห้องอื่นหรือช่องทางเดินภายในอาคาร

ความในวรรคหนึ่งมิได้ใช้บังคับกับอาคารหรือสถานที่ที่ใช้เก็บของหรือสินค้า

ข้อ 14 ในกรณีที่ไม่อาจจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติตามข้อ 13 ได้ ให้จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีกลซึ่งใช้กลอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศ กลอุปกรณ์นี้ต้องทำงานตลอดเวลาที่ผู้ใช้สอยพื้นที่นั้น และการระบายอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4 ทั่วกฎกระทรวงนี้

สำหรับห้องครัวของสถานที่จัดจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม ถ้าได้จัดให้มีการระบายอากาศครอบคลุมแหล่งที่เกิดของกลิ่นควัน หรือก๊าซ ที่ต้องการระบายอากาศในขนาดที่เหมาะสมแล้ว จะมีอัตราการระบายอากาศในส่วนอื่นของห้องครัวนั้นน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งก็ได้ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 12 เท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

ข้อ 15 ในกรณีที่มีการจัดให้ระบายอากาศด้วยระบบการปรับสภาวะอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับสภาวะอากาศหรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับสภาวะอากาศออกไปไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 5 ทั่วกฎกระทรวงนี้

ข้อ 16 ตำแหน่งของช่องนำอากาศภายนอกโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทั้งไม่น้อยกว่า 5 เมตร และอยู่สูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

ข้อ 17 โรงงาน โรงแรม โรงมหรสพ ห้องประชุม สถานกีฬาในร่ม สถานพยาบาล สถานิชนสงฆมณฑล สำนักงาน ห้างสรรพสินค้าหรือตลาด ต้องจัดให้มีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน เช่น แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น แยกเป็นอิสระจากระบบที่ใช้อยู่ตามปกติ และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำหรับกรณีฉุกเฉินตามวรรคหนึ่ง ต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง สำหรับเครื่องหมายแสดงทางออกฉุกเฉิน ทางเดิน ห้องโถง บันได บันไดหนีไฟและระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

ตารางที่ 6.2 ตารางแสดงจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมของอาคาร

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	ที่ถ่ายอุจจาระ	ที่ถ่ายปัสสาวะ		
(2) ห้องแถวหรือคอกแถวไม่ว่าจะใช้เพื่อการพาณิชย์หรือพักอาศัยต่อพื้นที่อาคารทุกชั้นรวมกันแต่ละดูหาเกิน 200 ตารางเมตร	2	1	1	-
(10) กักตุนอาคารต่อพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหาร 200 ตารางเมตร	1	2	-	1
ก) สำหรับผู้ชาย	2	-	-	1
ข) สำหรับผู้หญิง	-	-	-	-
(11) อาคารพาณิชย์ต่อพื้นที่อาคาร 200 ตารางเมตร	1	2	-	1
สำหรับผู้ชาย	2	-	-	1
สำหรับผู้หญิง	-	-	-	-

ตารางที่ 6.3 ตารางแสดงความเข้มของแสงสว่าง

สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความเข้มของแสงสว่าง (LUX)
ห้างสรรพสินค้า, ห้องน้ำ	200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.4 ตารางแสดงอัตราการระบายอากาศโดยวิธีกล

สถานที่ (ประเภทการใช้)	อัตราการระบายอากาศ ไม่น้อยกว่า จำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
ห้องน้ำ ห้องส้วมของอาคารสาธารณะ	4
อาคารพาณิชย์	4
ห้างสรรพสินค้า	4

ตารางที่ 6.5 ตารางแสดงอัตราการระบายอากาศในกรณีที่มีระบบการปรับอากาศ

สถานที่ (ประเภทการใช้)	ลูกบาศก์เมตร / ชั่วโมง / ตารางเมตร
ห้างสรรพสินค้า (ทางเดินชมสินค้า)	2
สถานอาบ อบ นวด	2
ร้านตัดผม	3
ร้านเสริมสวย	5
ห้องน้ำ ห้องส้วม	10
สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	10

## หมวด 4

## ลักษณะอาคารต่าง ๆ

ข้อ 21 อาคารที่มีได้ก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรหรือวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ คร้วไฟต้องอยู่นอกอาคารเป็นส่วนตัดต่างหาก ถ้าจะรวมคร้วไฟไว้ในอาคารด้วยก็ได้ แต่ต้องลาดพื้น บุผนังฝา เพดานคร้วไฟด้วยวัสดุถาวรหรือวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่

ข้อ 27 รั้วหรือกำแพงกันเขตให้ทำได้สูงเหนือระดับถนนสาธารณะไม่เกิน 3.00 เมตร และต้องให้คงสภาพให้คงได้อยู่เสมอไป ประตูรั้วหรือกำแพงซึ่งเป็นทางรถเข้าออก ถ้ามีคานบนให้วางคานนั้นสูงจากระดับถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

ข้อ 28 ป้ายโฆษณาที่เป็นอาคารต้องติดตั้งโดยไม่บังช่องลมหน้าต่างหรือ ประตู และต้องติดตั้งด้วยวัสดุถาวรและมั่นคงแข็งแรง

## หมวด 5

## ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

- ข้อ 33 ช่องทางเดินภายในอาคารพาณิชย์ อาคารสาธารณะ ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร กับมิให้มีเสาติดกันส่วนหนึ่งใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งให้มีแสงสว่างแลเห็นได้ชัด
- ข้อ 34 ขอดหน้าต่างและประตูในอาคาร ให้ทำสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร และบุคคลซึ่งอยู่ในห้องต้องสามารถเปิดประตูและหน้าต่าง และออกจากห้องนั้นได้สะดวก
- ข้อ 35 ระยะค้ำระหว่างพื้นถึงเพดาน ขอดฝา หรือขอดผนังของอาคารคอนกรีตต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.6 ตารางแสดงการระบายอากาศ เทียบกับระยะต่ำสุด

ประเภทการใช้งาน	มีระบบปรับอากาศ	ไม่มีระบบปรับอากาศ
3. ห้องที่ใช้เป็นสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถงภัตตาคาร โรงงาน	2.70	3.00
4. ห้องขายสินค้า ห้องประชุม ห้องคนไข้รวม คลังสินค้า โรงครัว ตลาด และอื่นๆที่คล้ายๆกัน	3.00	3.50

ข้อ 39 ประตูสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม หรืออาคารพาณิชย์ ถ้ามีธรณีประตูต้องเรียบเสมอกับพื้น

ข้อ 41 บันไดสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารพาณิชย์ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 4.00 เมตร

ข้อ 42 บันไดซึ่งมีระยะสูงกว่าที่กำหนดไว้ให้ทำที่พักมีขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่าส่วนกว้างของบันไดนั้น ถ้าตอนใดต้องทำเหลี่ยมมีบันไดเวียน ส่วนแคบที่สุดของลูกนอนต้องกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 44 วัตถุประสงค์ให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งห่างอาคารอื่น ซึ่งมุงด้วยวัสดุทนไฟ หรือห่างเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 40.00 เมตร จะใช้วัสดุอื่นก็ได้

## บทที่ 7

### การศึกษาอาคารตัวอย่าง

#### 7.1 อาคารภายในประเทศ

##### 7.1.1. กลุ่มอาคารปฏิบัติการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาปนิก	ช การช่าง
รับเหมาก่อสร้าง	ช การช่าง
บริษัทวางผัง	บริษัท สถาปนิกกิน จำกัด
หน้าที่ใช้สอยหลัก	การเรียนการสอนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ วิจัยและทดลองทางด้านเทคนิคการเกษตร วิศวกรรม
ที่ตั้ง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา
โครงสร้าง	คอนกรีตเสริมเหล็ก
สร้างเสร็จสมบูรณ์	มีนาคม 2537

กลุ่มอาคารแบ่งออกเป็นอาคารปฏิบัติการด้านต่างๆ เป็นอาคารชั้นเดียว เชื่อมกันด้วยการจัดภูมิสถาปัตยกรรม การใช้สีอาคารให้มีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม ระบบบำบัดน้ำเสียรวม และน้ำน้ำที่ได้จากการบำบัดน้ำเสียมาจัดเป็นส่วนหนึ่งของการวางผังด้วย

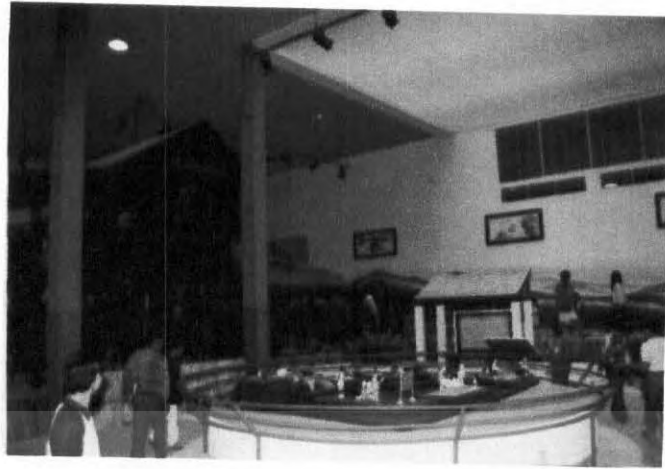
การวางแผนแต่ละอาคารเป็นแบบ Single Corridor เพื่อให้ได้รับแสงและการระบายอากาศที่ดี ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ พื้นอาคารแตกจากกัน เนื่องจากบริษัทรับเหมาก่อสร้าง ไม่มีการตอกเข็มกับอาคาร

การเดินท่องานระบบจะเป็นแบบ Horizontal Duct เป็นหลัก  
คำนึงถึงการจัดโต๊ะทดลองแบบ Modular



ภาพที่ 7.1 การวางผังโครงการ มีการใช้น้ำที่บำบัดแล้วเป็นส่วนหนึ่งของการจัดภูมิทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.2 ห้องจัดแสดงนิทรรศการการเกษตรภายในอาคารกาญจนภิเษก



ภาพที่ 7.3 กิ่งहनน้ำชัยพัฒนาในโครงการส่วนพระองค์



ภาพที่ 7.4 การจัดห้องปฏิบัติการทดลอง เป็นชุดๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.5 ห้องเตรียมอาหารเลี้ยงเนื้อเชื้อ



ภาพที่ 7.6 ห้อง Transfer Room



ภาพที่ 7.7 ห้องเก็บซากแมลง ประกอบด้วยโต๊ะทดลองขนาดเล็ก ตู้เก็บของ กล้องจุลทรรศน์ กล้องถ่ายรูประยะใกล้ และชั้นเก็บซากแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.8 การจัดแปลนแบบ Single Corridor



ภาพที่ 7.9

ที่อาบน้ำ(Shower)สำหรับชำระล้าง  
ร่างกายทากมีการทกรดของสารเคมี โดย  
ติดตั้งภายในห้องทดลองเพื่อสะดวกกับ  
การใช้



ภาพที่ 7.10

Fume Cupboard ดูดละอองสารเคมี  
ออกไปจากห้องทดลอง ลดความเข้มข้น  
ของสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.11

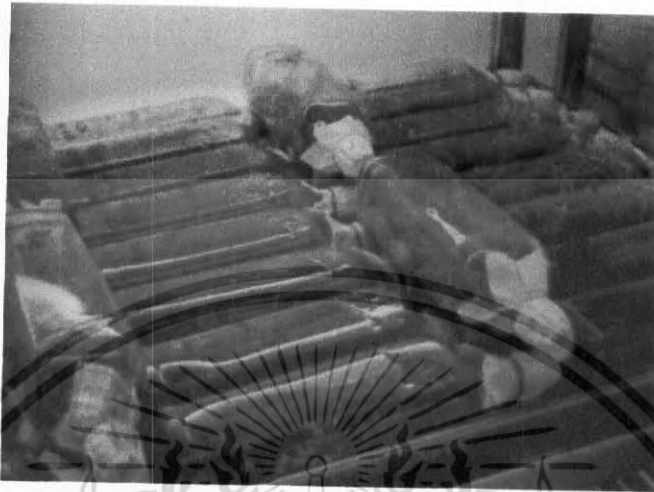
Cold Room



ภาพที่ 7.12

ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ต้องมีการ  
ปรับอุณหภูมิของอากาศ อุณหภูมิ  
แสงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต  
ของเนื้อเยื่อพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.13 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อภายในขวดกับอาหารวุ้น



ภาพที่ 7.14 Incubator เขย่าขวดเลี้ยงเชื้อให้อาหารวุ้นแตกตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.1.2 สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จ.เชียงใหม่ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่



สวนแปดสิบ

พระตำหนักอ่างขาง

โรงเรือนปลูกผัก

แปลงปลูกผักกลางแจ้ง

สวนผลไม้เมืองหนาว

โรงเรือนกุหลาบ

โรงเรือนไม้พรรณไม้ใน  
ร่ม

www.tourdoi.com

ภาพที่ 7.15 แสดงสถานที่สำคัญในสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

### (1.) ความเป็นมา

อ่างขาง เป็นชื่อตำบลหนึ่งตั้งอยู่บนเทือกเขาตะนาวศรี ติดกับเขตแดนพม่า คือ ห่างกันเพียง 5 กิโลเมตรเท่านั้น สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,400 เมตร อยู่ในเขตอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ อ่างขาง ภาษาทางเหนือหมายถึง อ่างรูปสี่เหลี่ยม ลักษณะของคอยอ่างขางนั้น เป็นคอยที่มีรูปร่างของ หุบเขายาวๆ ล้อมรอบไปด้วยเขาสูงทุกด้าน ตรงกลางของอ่างขาง เดิมเป็นเขาสูงตั้งเด่นที่เห็นทั่วไป ในบริเวณใกล้เคียง แต่เนื่องจากเป็นเขาหินปูน เมื่อถูกน้ำฝนชะก็จะค่อยๆละลายเป็นโพรงแล้ว ยุบตัวลงกลายเป็นหลุม

ในอดีต คอยอ่างขางเคยมีหมู่บ้านชาวเขา ทั้งม้ง, เย้า และมุเซอ อาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก และพื้นที่สามารถปลูกฝิ่นได้งาม เนื่องจากดินมีโครงสร้างที่เหมาะสมลักษณะอากาศ และภูมิประเทศก็เอื้ออำนวย คอยอ่างขางมีอากาศหนาวเย็นตลอดทั้งปี โดยเฉพาะตอนกลางคืนจะหนาวเย็นจัดที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ ประกอบกับมีการทำไร่เลื่อนลอยชาวไทยภูเขา ในที่สุดก่อให้เกิดผลกระทบขึ้น เมื่อป่าไม้บนภูเขาเหลือน้อยฝนตกลงมา น้ำฝนก็ชะหน้าดินไหลลงสู่หุบเขาดิน ไม่สามารถอุ้มน้ำเอาไว้ได้ ทำให้ธาตุอาหารในดินลดน้อยลง เมื่อความอุดมสมบูรณ์ของดินหมดไป ชาวไทยภูเขาที่หา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ทำไร่ใหม่ต่อไป ซึ่งได้ส่งผลให้คอกอย่างขางมีสภาพเป็นคอกหัวโล้นมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานจากอดีต

## (2.)ความเป็นมาของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

จากการเสด็จพระราชดำเนินของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พร้อมด้วยสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ไปเยี่ยมพสกนิกรและชาวไทยภูเขาหลายหมู่บ้าน ทรงทอดพระเนตรเห็นว่า ชาวเขาส่วนใหญ่ปลูกฝิ่นแต่ยากจน ทั้งยังทำลายทรัพยากรป่าไม้ต้นน้ำลำธาร ซึ่งเป็นแหล่งสำคัญต่อระบบนิเวศโดยรวมของประเทศชาติ ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อประเทศชาติในอนาคตได้ คอกอย่างขางก็เกิดปัญหาดังกล่าวที่จำเป็นต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขด้วยเช่นกัน

ในครั้งนั้น พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จึงได้ทรงส่งพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์เป็นจำนวน 1,500 บาท เพื่อซื้อที่ดิน และไร่จากชาวเขา ในบริเวณคอกอย่างขางส่วนหนึ่ง จากนั้นก็ทรงมอบหมายให้หม่อมเจ้าภีศเดช รัชนี ดำเนินการใช้เป็นสถานีทดลองปลูกไม้เมืองหนาว ให้เป็นตัวอย่างแก่ชาวเขา เพื่อชาวเขาจะได้นำวิธีการไปใช้ เพื่อให้บรรรุดุดประตงค้ดงที่ ทรงพระราชทานไว้ว่า“ให้ช่วยเขาช่วยตัวเอง”

งานพัฒนาคุณภาพชีวิตของชาวเขา และพัฒนาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ได้เริ่มต้นขึ้นด้วยโครงการในพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขาตั้งแต่เมื่อ ได้โปรดเกล้าฯจัดตั้ง โครงการหลวงเป็นโครงการส่วนพระองค์ เมื่อปีพ.ศ. 2512 การดำเนินงานของคอกอย่างขาง ก็ได้พัฒนาเป็นสถานีเกษตรหลวงอ่างขางกลางปีพ.ศ. 2514 ได้หวั่นได้จัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาศึกษาสภาพพื้นที่ และความเหมาะสมในการปลูกไม้ผลเมืองหนาว หลังจากนั้นก็ได้ส่งเชื้อเห็ดหอม และพันธุ์พืชหลายโดยไม้คิดมูลค่า เพื่อให้ทรงนำมาใช้ประโยชน์ ตามพระราชประสงค์ในโครงการหลวง โดยเฉพาะการเพาะเห็ดหอม นั้น เมื่อนำมาเพาะกับไม้ก่อ ซึ่งเป็นไม้ท้องถิ่นของภาคเหนือก็จะได้ผลผลิตเห็ดหอมสดๆ ส่งออกตลาดได้เป็นจำนวนมาก ในปัจจุบันสถานี เกษตร หลวง อ่าง ขาง ได้ ทดลอง ปลูก ไม้ ผล เมืองหนาว โดย เริ่ม จาก การ ปลูก แอปเปิ้ล และ พันธุ์ ไม้ อื่น ๆ ตาม มา

วันนี้คอกอย่างขางมีสีสันของสภาพพื้นที่ที่ได้รับการพัฒนาด้วยการ ใช้พื้นที่อย่างเหมาะสม บางส่วน ที่เคยโล่งเตียนอันเป็นผลมาจากการ ถูกทำลายในอดีต ก็ได้กลับกลายเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ในส่วนพื้นที่ที่เคยเป็นป่าก็ได้รับการฟื้นฟู ทั้งด้วยการปลูกป่าด้วยไม้โตเร็ว และปล่อยทิ้งพื้นที่ที่เคยเป็นป่าให้เกิดเป็นป่าใหม่

โดยวิธีธรรมชาติ

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ใช้เป็นสถานที่ทดลองค้นคว้าวิจัยพืชผลเมืองหนาว ที่สามารถปลูกได้ดีในพื้นที่ ทั้งนี้เพื่อนำผลการทดลองค้นคว้า และวิจัยไปส่งเสริมให้ชาวไทยภูเขาในพื้นที่ไปปลูก เพื่อทดแทนการปลูกฝิ่นเพื่อ ชาวเขาจะได้ตั้งหลักแหล่งที่อยู่ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้

และต้นน้ำลำธาร

คอกอย่างขางนับได้ว่าเป็นพื้นที่“ที่สูง”เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญของประเทศแหล่งหนึ่ง



### (3.) สิ่งอำนวยความสะดวก

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง มีที่พักแรมได้ประมาณ 80 คน สำหรับบุคคลภายนอก บริการอาหารวันละ 3 มื้อ/คน/วันคนละ 100 บาท

ที่พักเอกชนหน้าสถานีฯ ได้แก่ บ้านดอกเหมย, บ้านคนเมือง และร้านสามพี่น้อง มีที่พักเป็นหลังๆ พักได้ 4-8 คน อัตราค่าที่พัก 350-500 บาท/หลัง ติดต่อบ้านดอกเหมย บ้านสามพี่น้องที่ 62 หมู่บ้านหลาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

### (4.) กิจกรรมท่องเที่ยวบนดอยอ่างขาง

มีหลายอย่างที่สามารถจัดขึ้นได้ รีสอร์ทธรรมชาติอ่างขางริเริ่มจัดกิจกรรมท่องเที่ยวขึ้นที่นี่ ได้แก่

- เส้นทางศึกษาธรรมชาติระยะสั้น ประมาณ 2 กิโลเมตร จะได้ชมน้ำตกเล็กๆ และกุหลาบพันปี
  - เส้นทางจักรยานเสือภูเขา จากบ้านคุ้มไปยังบ้านนอแล และ จากบ้านหลางไปยังบ้านผาแดง
  - จุดชมนก มีนกมากกว่า 1,000 สายพันธุ์ จุดที่เหมาะสมคือสถานีป่าแม่เผอะและบริเวณรอบๆ
- รีสอร์ทธรรมชาติอ่างขาง
- การขี่พ้อล่องไพร

ชมความงดงามของธรรมชาติในบรรยากาศเย็นสบายรอบๆดอยอ่างขาง ด้วยการนั่งบนหลังพ้อ (การนั่งบนหลังพ้อต้องนั่งหันข้างเนื่องจากอานกว้างไม่สามารถนั่งคร่อมอย่างการขี่ม้าได้) หากสนใจกิจกรรมนี้ต้องติดต่อกับรีสอร์ทล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพราะปกติชาวบ้านจะนำพ้อไปเป็นพาหนะขนผลิตผลทางการเกษตรด้วย



ภาพที่ 7.17 แสดงบรรยากาศกิจกรรมในสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.18 แสดงสภาพเส้นทางขึ้นอ่างข้างทางด้านหน้า

(5.) การเก็บค่าบำรุงสถานที่เพื่อเข้าชม

บัตรผ่านประตู ท่านละ 30 บาท รถยนต์คันละ 50 บาท จ่ายครั้งเดียวที่ปากทางเข้า เข้าชมจุดต่างๆ ภายในโครงการได้ทุกจุด

(6.) ที่พัก

สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีที่พักในบรรยากาศท่ามกลางธรรมชาติไว้บริการนักท่องเที่ยว ให้เลือกพักได้ตามรสนิยมและเงินในกระเป๋าที่มีอยู่ มีทั้งที่พักหรูๆ ในบรรยากาศสุดขุดจนถึงที่พักแบบประหยัดบรรยากาศตามอัธยาศัย ตลอดจนการนอนเต็นท์ก็มีเต็นท์ไว้ใช้เช่นกัน



ภาพที่ 7.19 แสดงอาคารที่พักเพื่อบริการนักท่องเที่ยว

(7.) จุดกางเต็นท์พักแรม

ที่พักที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีปริมาณไม่เพียงพอกับจำนวนนักท่องเที่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงวันหยุดของช่วงฤดูหนาว การกางเต็นท์พักแรมเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สะดวกสบายและประหยัด จุดกางเต็นท์ดอยอ่างขางมีกระจายอยู่หลายจุด จุดหลักคือบริเวณริมถนนก่อนลงสู่อ่างขาง พื้นที่กางเต็นท์อยู่ริมถนนทั้งสองฝั่ง ที่นี่มีเจ้าหน้าที่ดูแลความเรียบร้อย มีห้องสุขาบริการ มีเตาให้เช่า มีพืชนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกจุดคือจุดกางเต็นท์บริเวณสนามหน้าโรงเรียนตรงข้ามทางเข้าสถานีเกษตรอ่าง  
 ขาง ลักษณะเป็นที่ราบข้างเสาธง มีห้องสุขาของโรงเรียนไว้บริการ ผู้ที่ไปใช้บริการพื้นที่นี้ควรช่วย  
 ค่าบำรุงสถานที่ด้วย จุดนี้มีผ้าห่มให้เช่า

**(8.) การเยี่ยมชมสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง**

สถานีเกษตรหลวงอ่างขางตั้งอยู่ในพื้นที่คอกอ่างขาง เพื่อการวิจัยพันธุ์พืชผัก ผลไม้เมือง  
 หนาวสำหรับชุมชนชาวเขาเผ่าต่าง ๆ ที่อยู่บนคอกอ่างขางได้นำไปพัฒนาการเพาะปลูก และภายใน  
 สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีสวนดอกไม้ สวนบอนไซ และโครงการหลวงได้นำผักผลไม้สดที่เป็น  
 ผลผลิตของโครงการ นำมาให้นักท่องเที่ยวได้เลือกซื้อเป็นของฝาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.1.3. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

#### (1.) ความเป็นมา

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง ก่อตั้งขึ้นในปีงบประมาณ 2544 เกิดจากการรวมตัวของ 3 หน่วยงานในคณะเกษตรศาสตร์ ซึ่งหน่วยงานดังกล่าวมีหน้าที่รับผิดชอบต่อการพัฒนาที่สูง ในภาคเหนือของประเทศไทย ได้แก่

- ศูนย์วิจัยและพัฒนาอากาศแพนที่สูง
- แผนงานการฝึกอบรมและพัฒนาวิชาการเกษตรที่สูง และ
- สถานีทดลองเกษตรที่สูง

โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาอากาศแพนที่สูง (พ.ศ. 2526-2535) มีพัฒนาการมาจาก โครงการปลูกพืชทดแทนฝืนและพัฒนาชุมชน ภายใต้ความร่วมมือของ โครงการกำจัดพืชเสพติดของสหประชาชาติซึ่งตั้งขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหา การปลูกพืชเสพติดของชาวไทยภูเขา จัดตั้งขึ้นเป็น "โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาอากาศแพนที่สูง" ในปี 2525 โดยความร่วมมือจากรัฐบาลประเทศเนเธอร์แลนด์ รัฐบาลไทยโดยสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด กรมวิเทศสหการ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการปลูกและ ผลผลิตกาแฟอาราบิก้าบนที่สูง ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างหน่วยงานบนที่สูงต่างๆ ในการส่งเสริมการปลูกกาแฟอาราบิก้าในเขตภาคเหนือตอนบน ตลอดจนประสานงานด้านการตลาดกาแฟอาราบิก้า เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของเศรษฐกิจและสังคมเกษตรกรรมที่สูง จากผลการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จของโครงการฯ ทำให้ได้รับการขยายระยะเวลาการดำเนินการทั้งสิ้น 3 ครั้ง จนในปี พ.ศ. 2535 การสนับสนุนจากแหล่งทุนภายนอกจึงสิ้นสุดลง และรัฐบาลไทยได้ให้การสนับสนุนการดำเนินการของศูนย์อย่างสมบูรณ์

แผนงานการฝึกอบรมและพัฒนาวิชาการเกษตรที่สูง (พ.ศ.2525-2544) สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด กรมวิเทศสหการ และหน่วยควบคุมยาเสพติดของสถานทูตของสหรัฐอเมริกา ได้ร่วมมือกันมอบหมายให้คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จัดทำหลักสูตรพัฒนาวิชาการและความรู้ให้กับเกษตรกรชาวเขาและเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรบนที่สูง โดยการจัดการฝึกอบรมและเผยแพร่ข่าวสาร การออกหน่วยฝึกอบรมเคลื่อนที่ และการให้การศึกษาระดับปริญญาตรีให้แก่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรที่สูงตั้งแต่เดือนธันวาคม 2525 เป็นต้นมา หลังจากนั้นได้มีการปรับปรุงหลักสูตรเพิ่มเติม และมีการขยายระยะเวลาการดำเนินงานของโครงการถึง 2 ระยะ ได้แก่ในปี พ.ศ.2529-2534 และ พ.ศ. 2535-2541 และ พ.ศ. 2542-2545 โดยมีการปรับเปลี่ยนหลักสูตรให้เหมาะสมกับสถานะที่เปลี่ยนไป เพื่อให้เกิดการพัฒนาความรู้ได้อย่างดียิ่ง

สถานีทดลองเกษตรที่สูง (พ.ศ. 2515-2544) เริ่มต้นจากโครงการ UN/Thai Drug Abuse Control Program in Thailand ภายใต้ความดูแลขององค์การสหประชาชาติและสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด (ปปส.) จัดตั้งเป็นสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ภายใต้การดูแลของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีหน้าที่ศึกษาวิจัยพืชเศรษฐกิจเพื่อนำมาทดแทนฝิ่น

## (2.) อาคารหลักที่ทำการศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง

ตั้งอยู่บริเวณคณะเกษตรศาสตร์ บริเวณข้างคลองชลประทาน ติดกับศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตหรือตรงข้ามกับสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ภาพที่ 7.20 อาคารที่ทำการศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง

## (3.) วัตถุประสงค์ของศูนย์

- ดำเนินการวิจัย พัฒนา และส่งเสริมการเกษตรและชนบทบนที่สูงในระบบเกษตรป่าไม้และทรัพยากรธรรมชาติ
- เป็นศูนย์รวมข้อมูลทางวิชาการ ในการสนับสนุนการพัฒนา ส่งเสริมการเกษตร และพัฒนาชนบทที่สูง
- เป็นศูนย์กลางการประสานงานและสนับสนุนการทำวิจัยที่สูง
- เพื่อพัฒนาขีดความสามารถให้เป็นศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในสภาพเกษตรป่าไม้ในภูมิภาคเอเชีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เป็นศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาความรู้แก่เจ้าหน้าที่และเกษตรกรชาวเขา

-เป็นศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาการเกษตรและชนบทบนที่สูงระดับชาติ ระดับภูมิภาคและนานาชาติ

#### (4.) ภาระและหน้าที่

##### งานวิจัยและสนับสนุนงานวิจัย

- กาแฟอาราบิก้า ทำการวิจัยด้านการปลูกและผลิตกาแฟอาราบิก้า การส่งเสริมการตลาด และการแปรรูป
- ไม้ผลเมืองหนาว ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ ท้อ พลับ บ๊วย สตรอเบอรี่ พลัม
- ไม้ผลกิ่งหนาว ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับลิ้นจี่ อาโวคาโด มะคาเดเมีย
- พืชผัก ทำการศึกษาวิจัยพืชผักต่างๆ เช่น แครอท ผักตระกูลกะหล่ำ
- ระบบเกษตรที่สูง
- การอนุรักษ์และการจัดการบนที่สูง
- การส่งเสริมการเกษตรที่สูง

##### งานสนับสนุนการเรียนการสอนของนักศึกษา

- สนับสนุนแปลงทดลองในการศึกษาวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรีและโท
- เป็นแหล่งฝึกงานเกี่ยวกับเกษตรที่สูงให้แก่นักศึกษาทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

##### สนับสนุนข้อมูลเกี่ยวกับระบบการเกษตรบนที่สูง

จัดการฝึกอบรมให้แก่เกษตรกรชาวเขา และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรบนที่สูง

ดำเนินการจัดการฝึกอบรม การทัศนศึกษาดูงาน และการประชุมระดับภูมิภาค

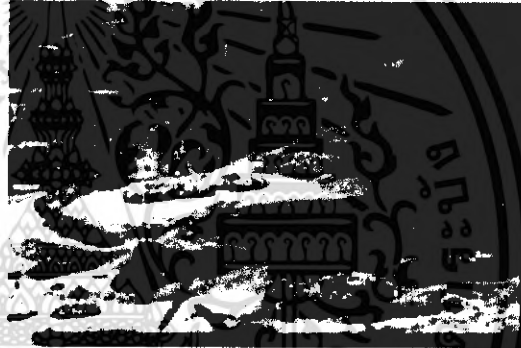
จัดหาที่พักให้แก่ประชาชนผู้สนใจทั่วไป ในการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

(5.) สถานีทดลองเกษตรที่สูง ประกอบด้วยจำนวน 3 สถานี มีสถานที่ตั้งดังนี้

- (5.1.) บ้านช่างเคี่ยน ต.ช่างเคือก อ.เมือง
- (5.2.) บ้านหนองหอย ต.โป่งแยง อ.แม่ริม
- (5.3.) บ้านป่าเกี๊ยะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่

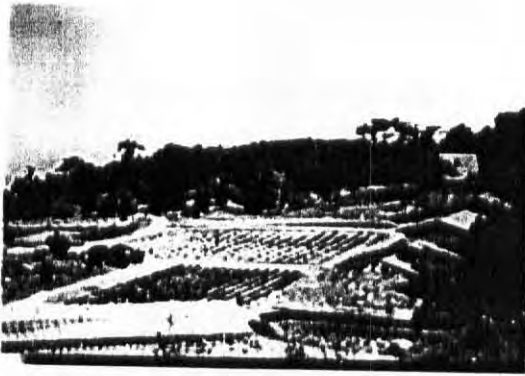
(5.1) สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน

อยู่ทางทิศเหนือของยอดดอยปุย ห่างจากพระตำหนักภูพิงศ์ราชนิเวศน์ประมาณ 8 กิโลเมตร ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ประมาณ 32 กิโลเมตรตามเส้นทางสายเชียงใหม่-พระธาตุดอยสุเทพ ลักษณะถนนจากเมืองเชียงใหม่ถึงพระตำหนักฯ ลาดยางเป็นระยะทางประมาณ 12 กิโลเมตร จากนั้นเป็นถนนโรยกรวดขนาดเล็กจากพระตำหนักฯ ไปถึงยอดดอยปุยอีกประมาณ 4 กิโลเมตร และเป็นถนนดินที่มีผิวทางค่อนข้างชำรุดจากยอดดอยปุยไปทางหมู่บ้านม้งขุนช่างเคี่ยนอีกประมาณ 4 กิโลเมตร



ภาพที่ 7.21 สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ไร่หน้า

ไร่หน้า (site A) ตั้งอยู่ ณ หมู่บ้านขุนช่างเคี่ยน ตำบลช่างเคือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ทั้งหมด 262 ไร่ ระดับความสูงจาก ระดับน้ำทะเล 1,200-1,300 เมตร ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ย 2,495.5 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย ตลอดปี 19.8 ซ. พืชหลักที่ปลูก และผลิตจากสถานีแห่งนี้ได้แก่ กาแฟ ไม้ผลเมืองหนาว เช่น ท้อ พลับ บ๊วย พลัม อะโวคาโด มะคาเดเมีย และไม้ผลกึ่งร้อน ได้แก่ ลิ้นจี่ ในปีที่มีอากาศเย็นจัด ต้นนางพญาเสือโคร่ง จะออกดอกสะพรั่งงดงามสองข้างทางเข้าสู่สถานีในราวเดือน กุมภาพันธ์



ภาพที่ 7. 22 สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรม  
เกษตรกรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ไร่หลัง

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

#### (5.2) สถานีเกษตรที่สูงหนองหอย

ตั้งอยู่ ณ หมู่บ้านหนองหอย ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ใช้เส้นทางสายเชียงใหม่-แม่ริม-สะเมิง ซึ่งเป็นถนนลาดยาง ระยะทางห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ ประมาณ 30 กิโลเมตร จากนั้นจึงแยก เลี้ยวขวาตามถนนกรวดเพื่อเข้าสู่ บ้านมิ่ง หนองหอยและโครงการหลวงหนองหอย ระยะทางประมาณ 3 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 80 ไร่ ระดับความสูงจากน้ำทะเล 850-900 เมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1354.5 มิลลิเมตร ต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 28.5 ซ พืชหลักที่ปลูก ได้แก่ กาแฟ พืชผัก ลิ้นจี่ พลับ พลัม มะนาว ส้มโอ มะกาดเมียบ อะโวคาโด และลำไยใน ระยะทดลอง

#### (5.3) สถานีเกษตรที่สูงป่าเกี๊ยะ

ตั้งอยู่ ณ หมู่บ้านสันป่าเกี๊ยะ ตำบลแม่แตง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เดิมเป็น สถานีทดลองของโครงการพัฒนาที่สูงไทย-ออสเตรเลีย จัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2515 มอบให้อยู่ในความดูแลของคณะเกษตรศาสตร์ มช. ในปี พ.ศ. 2523 มีระยะทางห่าง จากเมืองเชียงใหม่ประมาณ 90 กิโลเมตร มีพื้นที่รับผิดชอบ 30 ไร่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,495.5 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 19.8 ซ พืชหลักที่ปลูกได้แก่ บ๊วย ท้อ พืชผัก และเป็นแหล่งศึกษารรรมชาติวิทยาและความหลากหลายทาง

## ชีวภาพของเทือกเขาคอยเชียงดาว



ที่ตั้งสถานีเกษตรที่สูงป่าเกี๊ยะ มองเห็นคอย  
เชียงดาวในระยะไกล



ทัศนียภาพคอยเชียงดาว



พืชพรรณที่แปลกเป็นเอกลักษณ์ และมีความหลากหลาย  
ทางชีวภาพสูง

ภาพที่ 7.23 สภาพ โดยทั่วไปภายในสถานีทดลอง ป่าเกี๊ยะ

### (5.4) การกิจโดยทั่วไปของสถานี

- เป็นสถานที่ทำแปลงวิจัยเกี่ยวกับการเกษตรที่สูงของอาจารย์ นักวิชาการ นักศึกษาและบุคคลที่สนใจทั่วไป
- เป็นสถานที่ในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรที่สูงและเกษตรกร ตลอดจนเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน
- เป็นสถานที่สำหรับฝึกงานนักศึกษาวิชาเกษตรเกษตรศาสตร์ทั้งนักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มช. และจากสถาบันการศึกษาอื่นๆ
- เป็นสถานที่สำหรับบริการที่พักสำหรับการพักผ่อนชมทัศนียภาพบนที่สูงสำหรับบุคคลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



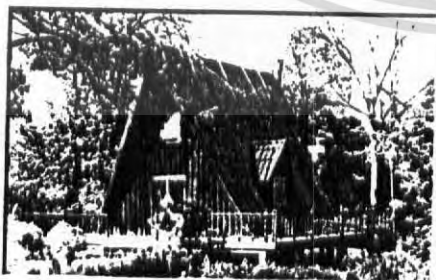
ภาพที่ 7.24 นักศึกษาฝึกงาน ณ สถานีช่างเคียน ไร่หลัง (Site B)

#### (5.5) การบริการบ้านพักสำหรับผู้สนใจทั่วไป

ทางสถานีทดลองได้จัดสรรบ้านพักสำหรับนักศึกษา และประชาชนทั่วไป เพื่อทำการพักผ่อนหย่อนใจ และ ชมทัศนียภาพ พื้นที่สูงในภาคเหนือของ ประเทศไทย ซึ่งจะมีทัศนียภาพที่สวยงามในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคมบ้านพักที่จัดสรรมีทั้งสิ้น 2 สถานีได้แก่

##### - สถานีช่างเคียน ไร่หลัง

จัดบ้านพักทรงเอเฟรมไม้ทั้งสิ้น 3 หลัง สามารถพักอาศัยได้เป็นกลุ่มเล็กๆ ไม่เกิน 15 คน ภายในเป็นห้องกว้างสำหรับพักรวม มี 2 ชั้น ชั้นบนสามารถจุคนได้ประมาณ 4-6 คน ส่วนชั้นล่างจุได้ประมาณ 8-12 คน มีที่นอน หมอนและผ้าห่ม ห้องน้ำ-สุขา อยู่ภายใน มีห้องครัว สำหรับจัดเตรียม อาหารขนาดเล็ก พร้อมเตาแก๊ส และ อุปกรณ์หุงต้มที่จำเป็น ในฤดูหนาว สามารถจุดเตาผิงภายใน เพื่อสร้างความอบอุ่นได้ ในระหว่างพักอาศัย ผู้พัก อาศัยสามารถชมทัศนียภาพโดยรอบสถานี และมีบริเวณโดยรอบระเบียบสำหรับสังสรรค์ได้ตามสมควร



ภาพที่ 7.25 บ้านพักในสถานีช่างเคียน ไร่หลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.2 อาคารต่างประเทศ

### 7.2.1 BAYER YAKUHIN RESERCH CENTER KYOTO,JAPAN

โครงการ ที่ตั้ง	ศูนย์วิจัย BAYER YAKUHIN สาขาเกียวโต เมืองคิซุ เกียวโต
สาขาการวิจัย	เภสัชกรรม
ลักษณะอาคาร	อาคารปฏิบัติการทดลองค้นคว้าและวิจัย
สถาปนิก	คิโซ คุโรคาว่า อากิเดคค์ แอนด์ แอสโซซิเอทส์
พื้นที่โครงการ	48,000 ตารางเมตร
พื้นที่ตัวอาคาร	5,530 ตารางเมตร
พื้นที่อาคารทั้งหมด	18,327 ตารางเมตร
จำนวนชั้น	5 ชั้น และ 1 ชั้นใต้ดิน
โครงสร้าง	โครงสร้าง คสล. และโครงสร้างเหล็ก
ปีที่สร้างเสร็จสมบูรณ์	1994

โครงการนี้เป็นศูนย์วิจัยในการปรุงยาทั้งไป สร้างโดยบริษัท BAYER เป็นสาขาที่ 3 หลังจากที่ตั้งที่เยอรมันและอเมริกา การออกแบบได้ให้ความสำคัญต่อการรักษาสภาพแวดล้อม เพื่อต้องการให้เกิดความน่าสนใจ ศูนย์วิจัยนี้มีเครื่องมือการวิจัยที่ทันสมัย และคำนึงถึงการใช้สอย สูงสุดที่สอดคล้องกับการจัดการสภาพแวดล้อมรอบข้างให้เกิดความสวยงาม การจัดกลุ่มอาคาร ต่างๆและภายนอกอาคารได้รับการออกแบบให้แสดงออกถึงรูปแบบประเพณีที่มีคุณค่าชั้นสูง ซึ่งทำให้บริษัท BAYER มีความน่าเชื่อถือ และมีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมข้างเคียงด้วย

แนวความคิดในการวางผัง

แบ่งอาคารออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

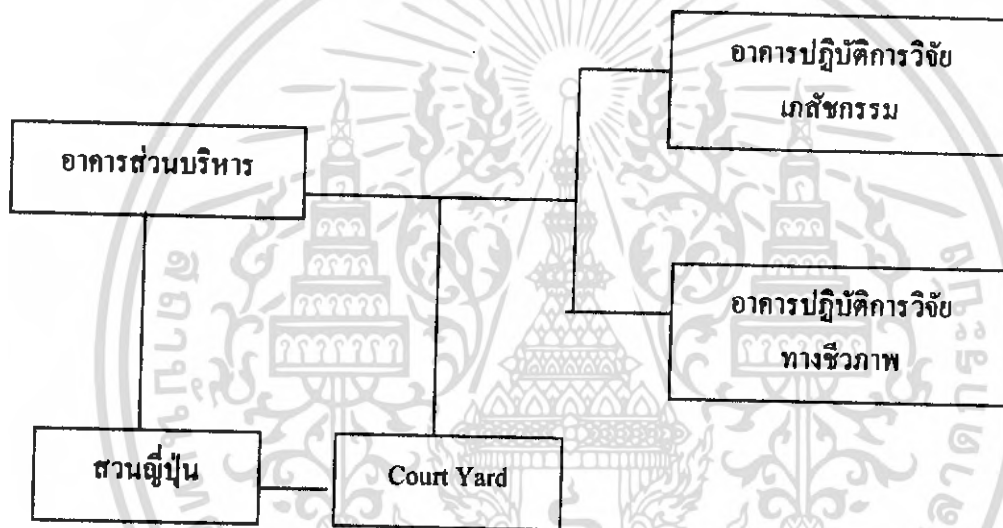
1. อาคารสำนักงานบริหาร
2. อาคารวิจัยด้านชีววิทยา อาคารวิจัยด้านเคมีและเวชภัณฑ์

มี Court Yard และสวนญี่ปุ่นอยู่ด้านหลัง แสดงถึงการให้ความสำคัญของอาคารที่ สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมข้างเคียง

### แนวความคิดในการจัดเนื้อที่ใช้สอย

อาคารนี้ประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยหลัก ดังนี้

1. สำนักงานส่วนบริหาร โถงต้อนรับ ห้องสมุด โรงอาหาร และส่วนประชุม อยู่ในอาคารสำนักงานบริหาร
2. ส่วนห้องปฏิบัติการวิจัยและห้องทดลองทางด้านชีวภาพ อยู่ในอาคารส่วนที่ 2 คืออาคารวิจัยด้านชีววิทยา
3. ส่วนห้องปฏิบัติการวิจัยและห้องทดลองทางด้านเคมีและเวชภัณฑ์ อยู่ในอาคารส่วนที่สาม คืออาคารวิจัยด้านเคมีและเวชภัณฑ์
4. ส่วนที่จอดรถและห้องเครื่องอยู่ในชั้นใต้ดิน
5. ส่วนเก็บของและห้องเครื่องบางส่วนอยู่ชั้นบนสุด



ภาพที่ 7.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาคารแต่ละส่วน

### แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

ในด้านรูปทรงอาคาร แสดงออกถึงลักษณะรูปแบบประเพณีญี่ปุ่น เรียบง่าย นิ่งและมีความสง่างาม แสดงออกถึงคุณภาพและความก้าวหน้าของบริษัท BAYER โดยใช้รูปทรงเรขาคณิตในส่วนของอาคาร แต่ในส่วนของทางเดินและ Court Yard ได้ออกแบบให้มีลักษณะหลังคาเป็นคลื่น

และมีกรวยแก้วอยู่กลางลาน เพื่อให้มีความสอดคล้องกับส่วนที่เป็นสวน และสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติทางด้านหลัง

#### แนวความคิดในการออกแบบงานระบบเทคโนโลยีทางอาคาร

การวางส่วนของห้องเครื่องหลักรวมกันที่ส่วนกลาง คือ Machine Room, ห้องถังเก็บน้ำ, ห้องเครื่องคัมมิ่ง และห้องหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งจะอยู่ในชั้นใต้ดิน และมีปล่องระบายอากาศอยู่ที่ทาเคินรอบ Court Yard

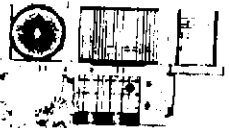
อาคารส่วนปฏิบัติการวิจัยและทดลองทั้ง 2 อาคารจะมีส่วนของห้องเครื่องของแต่ละหน่วยอยู่ทางด้านบน ซึ่งสามารถบริการส่วนวิจัยแต่ละส่วนได้อย่างเหมาะสม จากทางด้านบนลงมา

#### ข้อดี

- การออกแบบอาคารได้คำนึงถึงสภาพแวดล้อมธรรมชาติโดยรอบ โดยมีการออกแบบให้สอดคล้องกับความลาดชันของที่ดิน โดยรอบอาคารวิจัยตามประเภทของงานวิจัย
- การออกแบบโดยจัดอาคารออกเป็น 3 ส่วน จัดแบ่งส่วน Public และ Private ได้เป็นอย่างดี และมีการแบ่งส่วนอาคาร
- ออกแบบส่วนของครุฑอยู่ใต้ดิน ทำให้พื้นที่โครงการมีพื้นที่โล่ง และจัดสวนได้พื้นที่มากขึ้น

#### ข้อเสีย

- การออกแบบห้องเครื่องอยู่ชั้นใต้ดิน ทำให้การระบายอากาศไม่สะดวก และอาจมีปัญหา น้ำท่วมได้โดยเฉพาะห้องไฟฟ้า



ภาพที่ 7.27 ผังบริเวณ

**การแบ่งกลุ่มอาคาร**

1. อาคารส่วนบริหาร
2. อาคารปฏิบัติการวิจัยทางชีวภาพ
3. อาคารปฏิบัติการวิจัยทางยา
4. Court Yard
5. สวนญี่ปุ่น

**องค์ประกอบของโครงการ**

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. โถงทางเข้า                  | 12. ห้องคอมพิวเตอร์          |
| 2. พื้นที่จอดรถ                | 13. พื้นที่ร้านอาหาร         |
| 3. ห้องเก็บของ                 | 14. พื้นที่การสื่อสาร        |
| 4. ลานสควอท                    | 15. โถงลิฟท์                 |
| 5. ห้องเครื่อง                 | 16. ห้องฝึกอบรม              |
| 6. ทางเดิน                     | 17. ห้องรับแขก               |
| 7. ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า           | 18. มุม Refreshment          |
| 8. ห้องเครื่องคัมน์น้ำ(Boiler) | 19. ห้องลิคเกอร์             |
| 9. ห้องห้องถังเก็บน้ำ          | 20. ห้องเครื่องไฟฟ้า         |
| 10. ห้องไฟฟ้า                  | 21. ห้องเครื่องระบบสุขาภิบาล |
| 11. ตำนักรงานบริหาร            | 22. ห้องปฏิบัติการทดลอง      |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

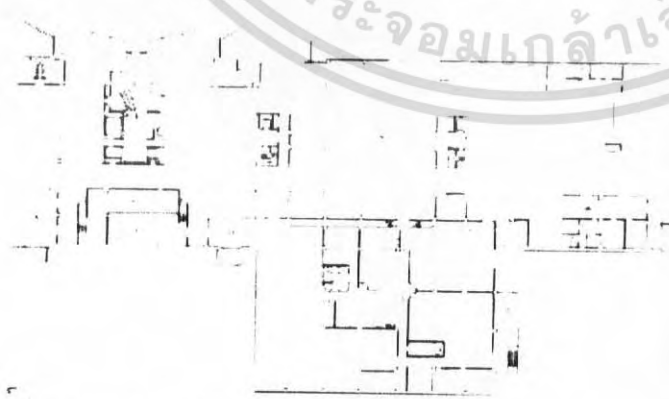
23. สำนักงาน
24. ห้องประชุม
25. ห้องสมุด
26. โถงพักผ่อน
27. ห้องข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
28. สำนักงานบริหาร
29. ห้องประชุม
30. ห้องวิจัย
31. ถนน
32. ห้องเตรียมการ



ภาพที่ 7.28 มุมมอง  
ภายนอกทางทิศใต้



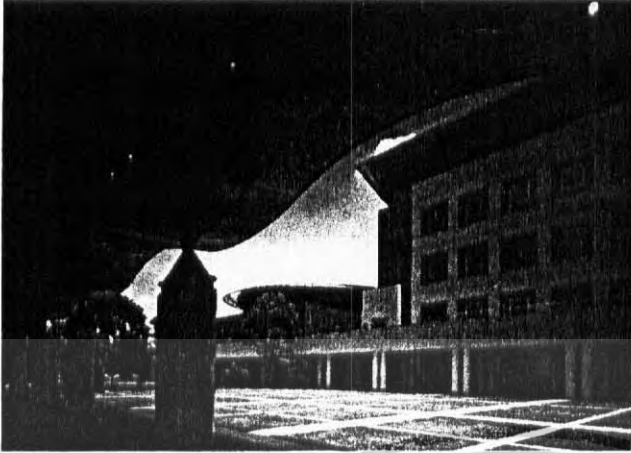
18.11.2012



18.11.2012

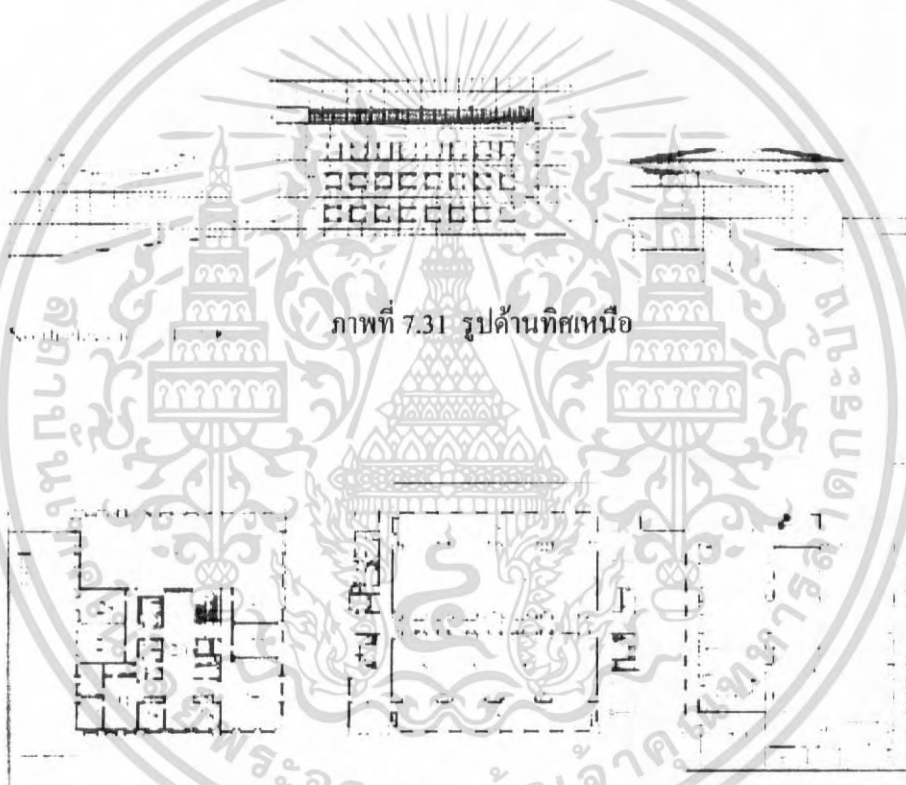
ภาพที่ 7.29  
แปลน ชั้นที่หนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.30

มุมมองของ Court Yard จาก  
ทางเดิน กับระนาบหลังคา  
คลื่น



ภาพที่ 7.31 รูปด้านทิศเหนือ

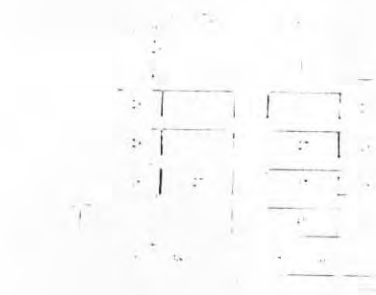
Figure 7.32

ภาพที่ 7.32 ผังพื้นที่ที่ สอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Administration building section (1993)



Biological research building section (1993)

ภาพที่ 7.33 รูปตัดอาคารส่วนบริหาร

ภาพที่ 7.34 รูปตัดอาคารส่วน  
ปฏิบัติการวิจัยทางชีวภาพ

ภาพที่ 7.35

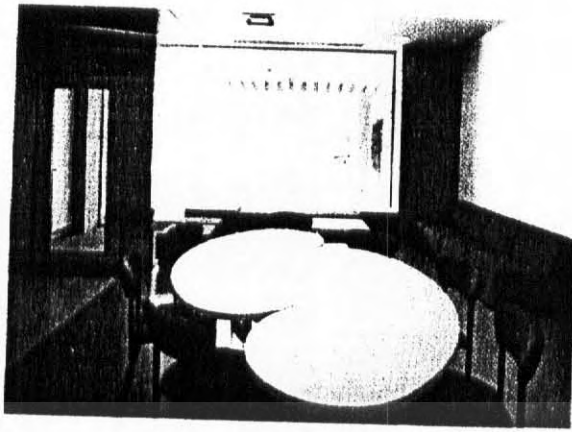
Court Yard



ภาพที่ 7.36

ทางเดินส่วนกลางระหว่าง  
ห้องปฏิบัติการทดลอง ในอาคาร  
ปฏิบัติการวิจัยทางชีวภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.37

Refreshment Corner  
บริเวณชั้นหนึ่งของ  
อาคารวิจัยทางชีวภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

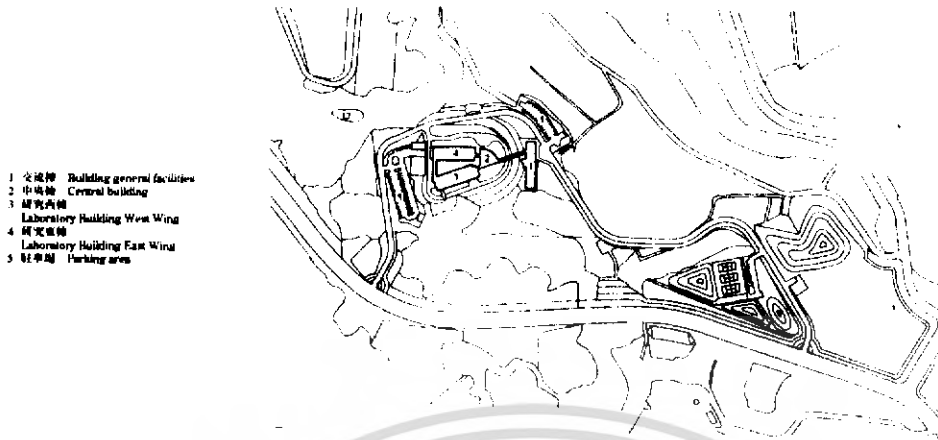
### 7.2.2 KAZUSA DNA RESEARCH INSTITUTE, JAPAN

โครงการ	สถาบันวิจัย DNA KAZUSA
ที่ตั้ง	เมือง KISARAZU, CHIBA
สาขาการวิจัย	วิเคราะห์โครงสร้าง DNA พัฒนาเทคโนโลยี
ลักษณะอาคาร	RESERCH LABOATORY
สถาปนิก	NIKKEN SEKKI LTD.
สร้างเสร็จสมบูรณ์	มีนาคม 1994
พื้นที่โครงการ	191,100 ตารางเมตร
พื้นที่ตัวอาคาร	4,572 ตารางเมตร
พื้นที่อาคารทั้งหมด	16,490 ตารางเมตร
จำนวนชั้น	4 ชั้น และ 1 ชั้นใต้ดิน
โครงสร้าง	โครงสร้าง คสล.

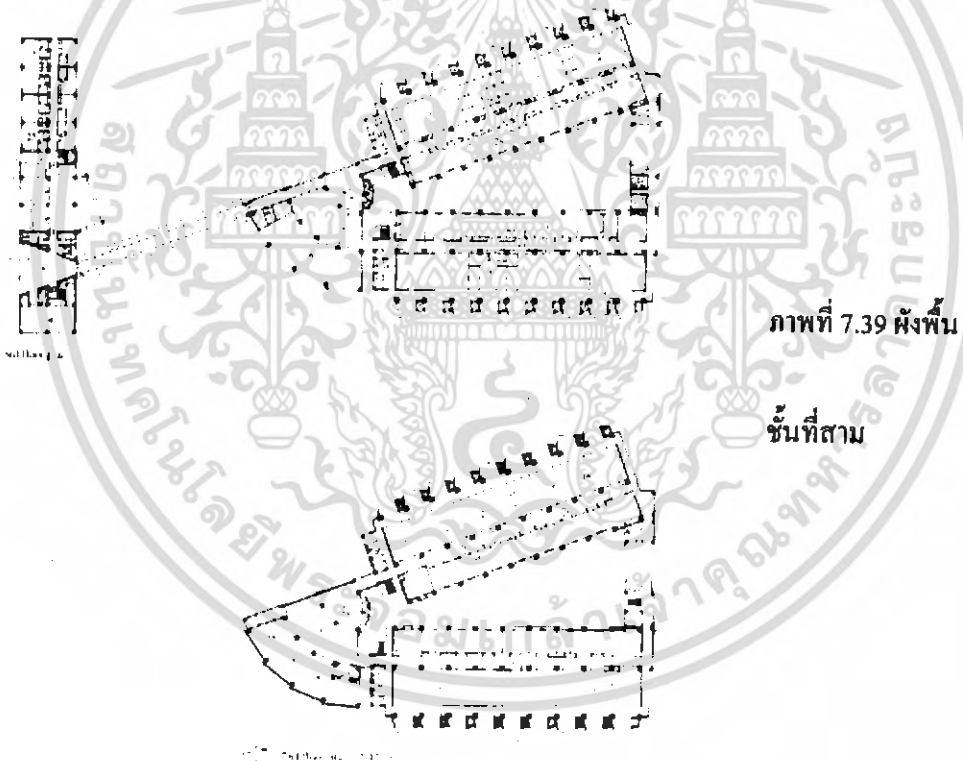
อาคารหลังนี้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมหลักตั้งอยู่ในสวน KISARAZU AKDEMIA ที่ CHIBA PREFECTURE เป็นการพัฒนาศูนย์วิจัยเทคโนโลยีขั้นสูงแห่งหนึ่ง เป็นศูนย์ที่ทำการวิเคราะห์โครงสร้าง DNA

เนื้อที่ภายใน ได้มีการปรับแต่งรูปทรงที่เรียบง่าย สนองคอบรูปแบบของกิจกรรมภายในที่ชัดเจน อาคารส่วนบริหาร อาคารส่วนปฏิบัติการ สอดคล้องกับภูมิประเทศที่เป็นเนินเขา และมีการจัดแบ่งส่วนของห้องปฏิบัติการทดลองและส่วนของห้องที่ใช้ในการทำวิจัย ขณะเดียวกันก็ทำการจัดวางพื้นที่ส่นองคอบพฤติกรรมท่ามกลางการประกอบกิจกรรมของนักวิจัย ที่ต้องเอาใจใส่ต่องานวิจัยเป็นพิเศษ

การนำเอาสภาพแวดล้อมของหุบเขา ซึ่งเป็นลักษณะของที่ตั้งในบริเวณนี้ ให้เกิดประสิทธิภาพให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยการจัดวางอาคารในหุบเขา และเชื่อมเข้ากับตัวอาคารโดยสะพาน และการปลูกพืชแซมเพื่อเสริมลักษณะเด่นของพื้นที่ในบริเวณนี้ และทำให้พื้นที่นี้มีความนุ่มและมีบรรยากาศที่ดีต่อการทำงาน



ภาพที่ 7.38 ผังบริเวณ



ภาพที่ 7.40 ผังพื้นที่สอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แนวความคิดในการวางผัง

อาคารก่อสร้างจำนวน 4 ชั้น ชั้นใต้ดิน 1 ชั้น พื้นที่โดยรอบมีสภาพเป็นภูเขา มีความลาดชัน การจัดสภาพแวดล้อมมีความโดยรอบมีความสวยงาม ร่มรื่น และช่วยผ่อนคลาย สร้างบรรยากาศในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การจัดวางอาคารให้กลมกลืนกับสภาพแวดล้อม โดยวางให้อาคารลึกลงไปกับความลาดชันของพื้นที่ เพื่อจำกัดไม่ให้อาคารมีความสูงมากเกินไปเมื่อมองทางด้านหน้าของอาคาร ไม่ให้อาคารสูงเด่นเกินไปกับสภาพแวดล้อมข้างเคียง

การวางกิจกรรมทั่วไปทางด้านหน้าเชื่อมด้วยสะพานไปยังอาคารกลาง ส่วนอาคารวิจัยอยู่ทางด้านหลังของโครงการ

### แนวความคิดด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม

รูปทรงอาคารมีความเรียบง่าย การออกแบบอาคารมีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม โดยอาศัยความลาดชันของพื้นที่ ทำให้ความสูงของอาคารกิจกรรมทั่วไปเมื่อมองทางด้านหน้าไม่สูงนัก แบ่งกลุ่มอาคารออกเป็น 4 กลุ่ม ต่อเชื่อมกันโดยมี court ตรงกลาง

รูปด้านของอาคารส่วนวิจัยมีลักษณะเป็นรูปแบบซ้ำไปซ้ำมา แสดงถึงการจัดวางพื้นที่ภายในด้วย

### แนวความคิดในการจัดวางพื้นที่ใช้สอย

อาคารในโครงการนี้แบ่งกลุ่มอาคารออกเป็น

1. อาคารกิจกรรมทั่วไป แบ่งออกเป็น โถงสาธารณะ, ห้องนำเสนอผลงาน, ห้องพักรับรองแขก
2. อาคารกลาง แบ่งออกเป็น ห้องสมุด, โถงลิฟท์, ห้องสัมมนา
3. อาคารวิจัยส่วนตะวันตก
4. อาคารวิจัยส่วนตะวันออก
5. พื้นที่จอดรถยนต์



ภาพที่ 7.41 รูปตัดอาคาร

### องค์ประกอบของโครงการ

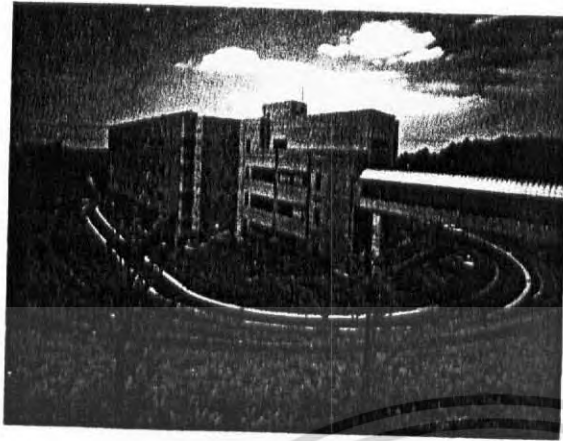
1. โถงทางเข้า
2. สะพาน
3. ทางเดิน
4. GARAGE
5. ห้องไฟฟ้า
6. ห้องระบบบำบัดน้ำ
7. ห้องสังเคราะห์ DNA
8. ห้องวิเคราะห์ DNA
9. ห้องอุปกรณ์ปลายทาง
10. ห้องคอมพิวเตอร์
11. ห้องคอมพิวเตอร์
12. โถงลิฟท์
13. ห้องสัมมนา
14. ห้องปฏิบัติการทดลองเทคโนโลยี DNA
15. ห้องปฏิบัติการทดลองข้อมูลทาง  
ยีนส์
16. LOUNGE
17. ห้องปฏิบัติการทดลองลำดับยีนส์
18. ห้องลำดับ DNA
19. ห้องนำเสนอผลงาน
20. ห้องพักแขก
21. ห้องสมุด
22. ห้องปฏิบัติการทดลองการใช้ยีนส์
23. ห้องเพาะเซลล์
24. ห้องปฏิบัติการทดลองผสม DNA
25. ห้องปฏิบัติการทดลองโครงสร้าง  
ยีนส์
26. ห้องการวิเคราะห์
27. ห้องเก็บอุปกรณ์
28. ห้องชำระล้างศูนย์กลาง

ชั้นใต้ดิน เป็นส่วนของห้องเครื่อง, ส่วนบริการอาคาร ได้แก่ห้องไฟฟ้า, ห้องบำบัดน้ำเสีย, ห้องเก็บขยะ



ภาพที่ 7.42 แสดงความสัมพันธ์ของแต่ละอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.43

มุมมองภายนอกทางด้าน  
ตะวันตก

### ข้อดี

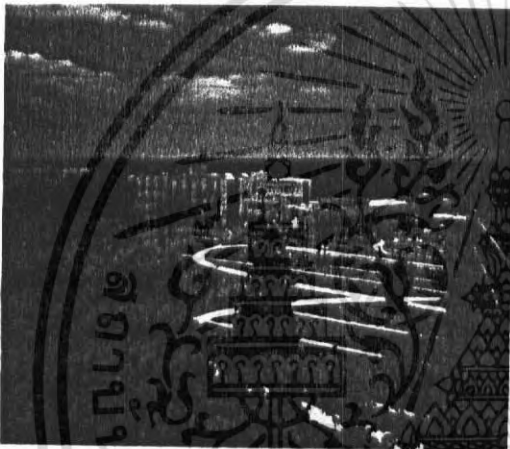
- Court กลาง ระหว่างอาคารกลาง อาคารวิจัยส่วนตะวันตก อาคารวิจัยส่วนตะวันออก ช่วยเสริมบรรยากาศในการทำงาน
  - การวางกลุ่มอาคารล้อมรอบ Court ทำให้กิจกรรมระหว่างอาคารมีความต่อเนื่องกัน
- ข้อเสีย
- ห้องเครื่องและส่วนบริการอาคารอยู่ชั้นใต้ดิน ทำให้ต้องมีการคำนึงถึงเรื่องของภาระบยอากาศเพิ่มมากขึ้นไปอีก เพื่อไม่ให้อากาศเสียบสมดุล ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายได้
  - รูปแบบการจัดห้องแบบ Double Corridor ทำให้อาคารไม่ได้รับแสงสว่างเพียงพอ ทำให้บรรยากาศภายในสลัวในบางช่วงเวลา
  - บันไดติดตั้งอยู่ภายใน Court และการจัดวางอาคารที่หนาแน่นใกล้กันเกินไป ทำให้ไม่ปลอดภัยเมื่อเกิดอัคคีภัย และไฟสามารถลุกลามได้รวดเร็วมากขึ้นไปอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



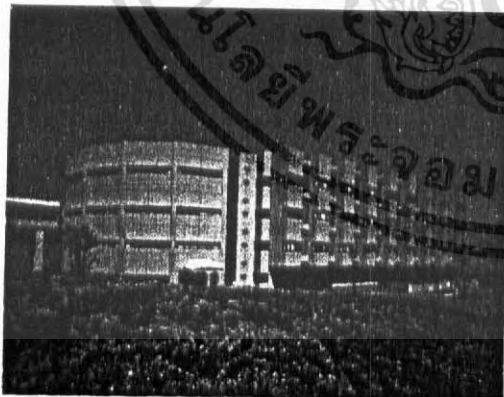
ภาพที่ 7.44

Approach ทางเข้าด้านหน้าของ  
อาคารกิจกรรมทั่วไป



ภาพที่ 7.45

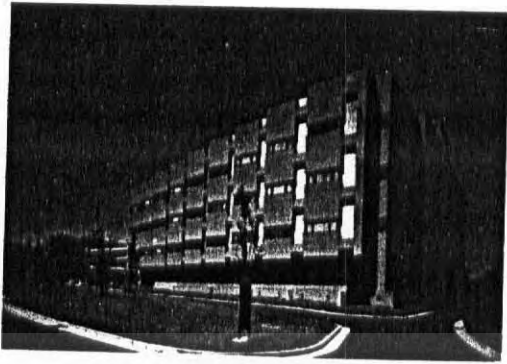
มุมมองระยะไกลด้านตะวันตกเฉียงใต้



ภาพที่ 7.46

มุมมองภายนอกทางด้านตะวันตก  
ของอาคารปฏิบัติการทดลอง  
และอาคารกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



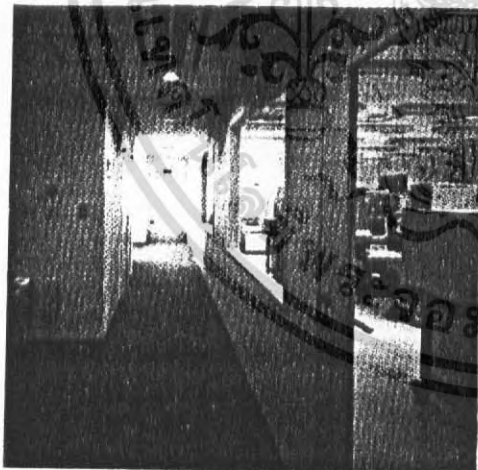
ภาพที่ 7.47

มุมมองภายนอกทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือ  
ของอาคารปฏิบัติการทดลองปึกตะวันออก



ภาพที่ 7.48

โถงทางเข้าอาคารกิจกรรมทั่วไป



ภาพที่ 7.49

ห้องทำงานวิจัยในอาคารปฏิบัติการทดลอง  
ส่วน Lab จะอยู่ทางด้านขวาของห้องวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.50

ห้อง Lab ทางชั้นสองของอาคารปฏิบัติการ  
ทดลอง ห้องทำงานวิจัยจะอยู่ทางด้านหลัง  
ถัดไป



ภาพที่ 7.51

Lounge บริเวณชั้นสองของสะพานเชื่อม  
ระหว่าง อาคารปฏิบัติการทดลองฝั่งตะวันออก  
และตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.3 สรุปกรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

จากการศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในและต่างประเทศ หอจะสรุปลักษณะทางสถาปัตยกรรมของอาคารประเภทศูนย์วิจัย และศูนย์วิจัยทางการเกษตรที่สูง ได้ดังนี้

1. การออกแบบอาคารประเภทศูนย์วิจัย ต้องคำนึงถึงการวางระบบที่สัมพันธ์กับระบบปฏิบัติการในศูนย์ ทั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบน้ำใช้ และระบบกำจัดสารเคมีต่างๆ ดังนั้นควรวางส่วนวิจัยไว้ใกล้กัน เพื่อความสะดวกในการวางระบบส่วนกลางเพื่อใช้ร่วมกัน
2. การออกแบบอาคารแบบชั้นเดียวมีผลดีด้านการระบายอากาศ ก่อสร้างสะดวกรวดเร็ว และสะดวกต่อการเดินทางระบบที่ไม่มีความซับซ้อน
3. การออกแบบอาคารล้อมรอบ Court จะเหมาะกับอาคารที่มีองค์ประกอบโครงการมากอย่างเช่น ศูนย์วิจัย และอาคารที่มีลักษณะผังล้อมรอบ Court ช่วยให้การติดต่อของส่วนต่างๆ มีความต่อเนื่องกันและมีการระบายอากาศที่ดี
4. การวางแปลนอาคารแบบ Single Corridor มีผลดีด้านการรับแสงและการระบายอากาศที่ทั่วถึง
5. ศูนย์วิจัยที่อยู่ในพื้นที่ธรรมชาติต้องออกแบบให้กลมกลืนสอดคล้องกับธรรมชาติ โดยเฉพาะตั้งอยู่บนพื้นที่สูง ต้องใช้ประโยชน์จากลักษณะพื้นที่ให้เกิดประสิทธิภาพเท่าที่เป็นไปได้
6. การออกแบบเรือนทดลองปลูกต้องคำนึงถึงปริมาณแสงแดดที่เหมาะสมกับความต้องการของพืช
7. ลักษณะโครงการเป็นศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่ถือเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าไปศึกษาได้ถึงขั้นตอนและวิธีการจริงๆ ดังนั้นต้องจัดระบบให้เรียบร้อย ปลอดภัย สวยงาม เหมาะกับกิจกรรมท่องเที่ยวเชิงความรู้ที่เรียกว่า ท่องเที่ยวเชิงเกษตร

## บทที่ 8

### สรุปผลงานทางการออกแบบ

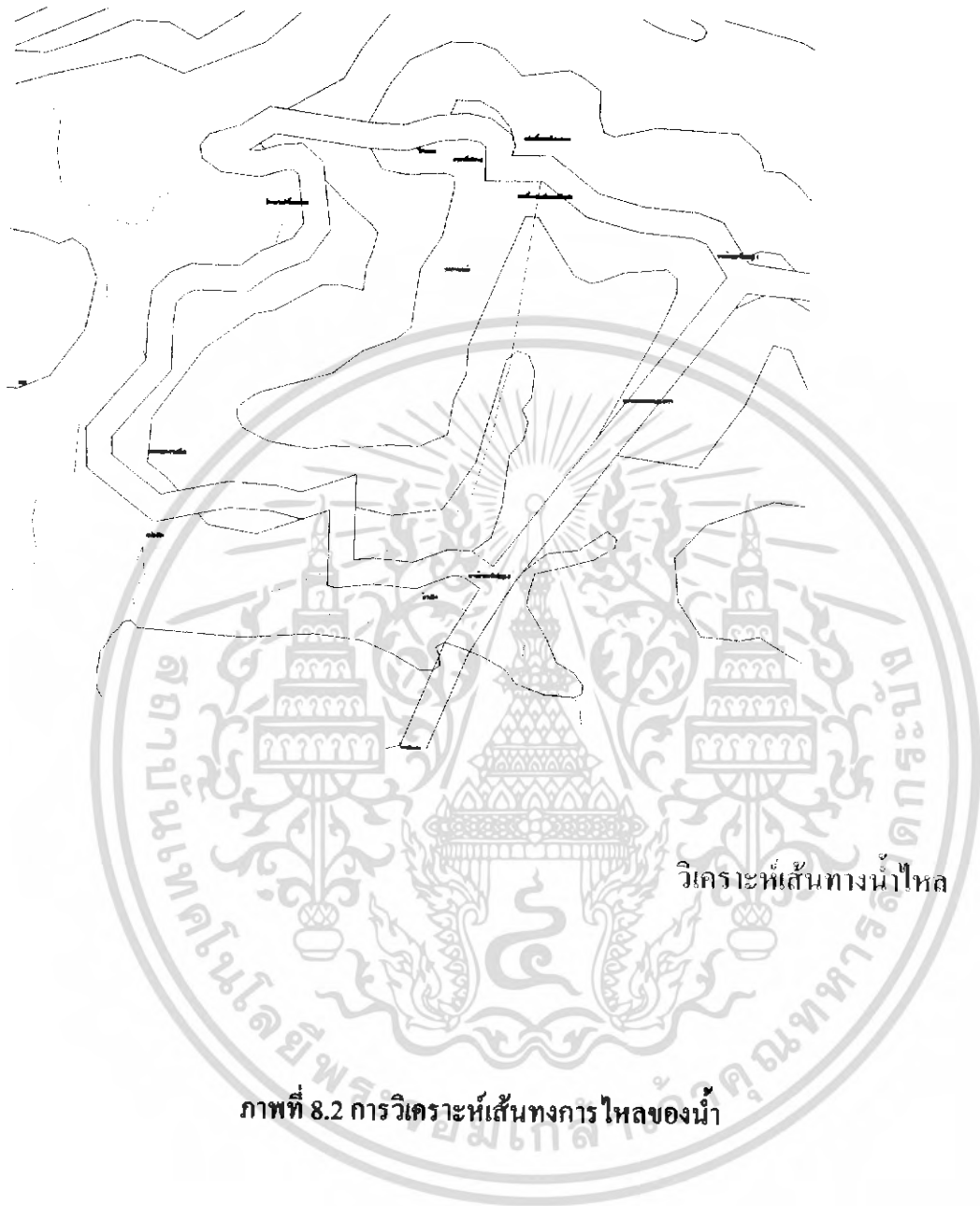
#### 8.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งกับสภาพแวดล้อม

##### 8.1.1 การวิเคราะห์ที่ตั้ง



เนื่องจากโครงการตั้งอยู่ในสภาพภูมิประเทศเชิงเขาสูง เป็นภูเขาสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 900-1,000 เมตร ความลาดชัน 10-40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่ามีความลาดเอียง ที่สามารถปรับแต่งพื้นที่เพื่อการพัฒนาได้

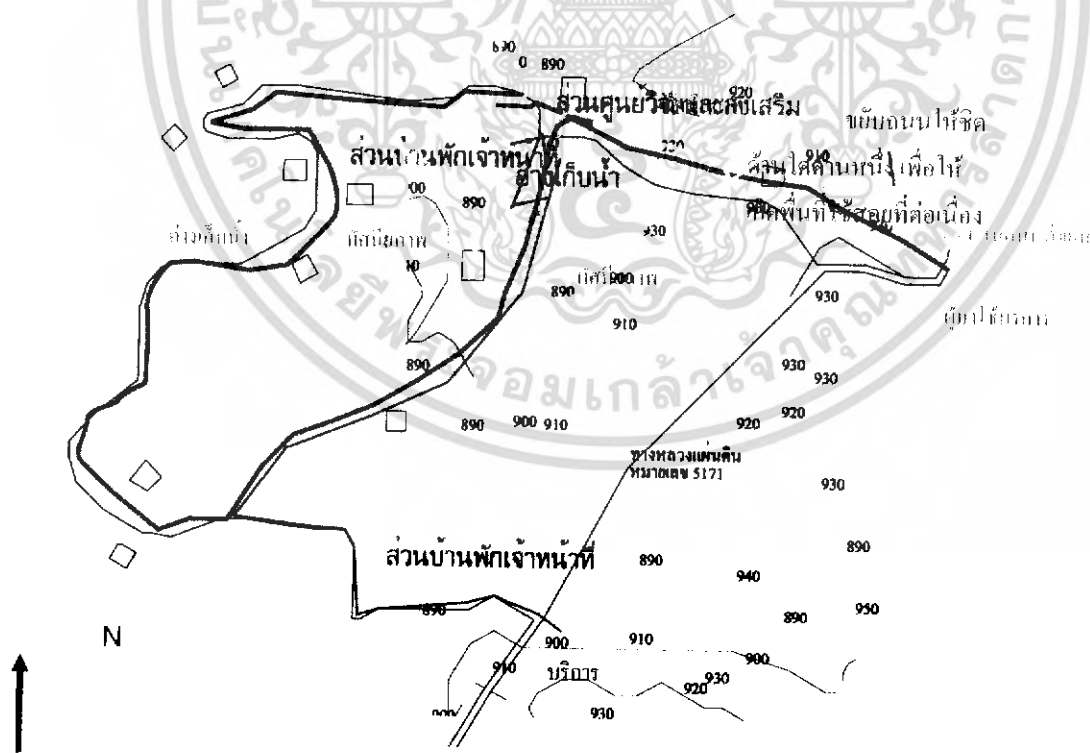
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.3 แสดงพื้นที่การใช้งานเดิมในโครงการที่ตั้งอยู่อย่างกระจัดกระจาย  
โซนนิ่งไม่สัมพันธ์กัน ทำให้เกิดการ cross circulation



ภาพที่ 8.4 การวิเคราะห์พื้นที่ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8.2 กระบวนการจัดโซนนิ่ง

กลุ่มอาคารในโครงการมี3 ประเภท ได้แก่

8.2.1 กลุ่มอาคารหลัก มีองค์ประกอบ ซึ่งประกอบไปด้วย

- ศูนย์วิจัย
- ส่วนส่งเสริม
- ส่วนฝึกอบรมและสัมมนา
- ส่วนบริหารและอำนวยความสะดวก
- ส่วนบริการสาธารณะ

ซึ่งกลุ่มอาคารนี้ มีความต้องการของสภาพที่ตั้ง ดังนี้

- เข้าถึงง่าย
- มีพื้นที่ที่เพียงพอต่อการขยายตัวในอนาคต
- เนื่องจากกลุ่มอาคารมีจำนวนมาก ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ต่อเนื่องกัน ติดต่อกันโดยสะดวก

8.2.2 กลุ่มบ้านพักบริการนักท่องเที่ยว มีองค์ประกอบซึ่งประกอบไปด้วย

- บ้านพักนักท่องเที่ยว
- พื้นที่กางเต็นท์
- ส่วนสนับสนุนบ้านพัก

ซึ่งกลุ่มอาคารนี้ มีความต้องการของสภาพที่ตั้ง ดังนี้

- มีทัศนียภาพรอบด้านที่สวยงาม
- ตั้งอยู่ในเขตที่ไม่พลุกพล่าน

8.2.3 กลุ่มบ้านพักเจ้าหน้าที่ มีองค์ประกอบซึ่งประกอบไปด้วย

- ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่แยกจากส่วนสาธารณะ
- ไม่ไกลจากส่วนทำงานนัก

โดยหลักการจะจัดวางกลุ่มอาคารตามความชันที่เหมาะสมกับแต่ละองค์ประกอบโครงการ

### 8.3 แนวความคิดในการวางผัง โครงการ

#### แนวความคิดในการวางผัง

#### 1. คามZONING

เนื่องจากโครงการตั้งในเขตป่า เพื่อเป็นการไม่ทำลายทัศนียภาพและระบบนิเวศจึงต้องมีการจัดโซน แบ่งเป็น

- สาธารณะ
- ส่วนตัว
- พื้นที่ป่าและแปลงทดลอง

อย่างชัดเจน แนวแกนอาคารที่เกิดขึ้น วางตามแนวเส้นcontour ที่เป็นที่ราบ มีความชันที่เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละลักษณะอาคาร โดยคงสภาพแวดล้อมเดิมให้มากที่สุด

#### 2. จัดวางกลุ่มอาคารตามความชันที่เหมาะสมกับแต่ละองค์ประกอบโครงการ

##### การวางผังบริเวณ

1. วางส่วนวิจัยและปฏิบัติการไว้ทางด้านหลังซึ่งสามารถเข้าได้จากถนนในโครงการ โดยแยกกับส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ซึ่งวางไว้ด้านหน้า และเชื่อมด้านหน้า-หลังด้วย ลานต้นทนาการ
2. พื้นที่ทางเข้าด้านหน้าโครงการเปิดโล่ง ทอดยาวต่อเนื่องเป็นจุดชมวิว ที่เป็นระดับที่ลาดลงทั้งข้างของอาคารต้อนรับหลักด้านหน้า

##### การจัดภูมิสถาปัตยกรรม

สร้างบรรยากาศของโครงการ โดยเน้นการแทรกต้นไม้ เพื่อสร้างพื้นที่ของความร่มรื่นให้กับโครงการ เพื่อเป็นการแทรกสอดองค์ประกอบโครงการให้เป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่แปลงทดลองและป่าทดลอง

##### แนวความคิดทางสถาปัตยกรรม

#### 1. คำนำถึงคำนิยามเกี่ยวกับอาคารศูนย์วิจัยฯ และการเกษตรกรรม

การเกษตรกรรม ถือเป็นความรู้ที่มนุษย์มีเกี่ยวกับธรรมชาติ และการดำรงอยู่ ความรู้อันนี้ได้มีการพัฒนา สืบต่อมาแต่อดีต จนสามารถแสดงออกได้หลายสิ่งหลายอย่าง ทั้งทางวัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิตสภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่ ส่วนเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์แก่กันและกันอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้ ได้นำเรื่องราวข้างต้นมาค้นหาคำความหมายของงานสถาปัตยกรรม จับประเด็น เรื่องราวความหมาย ขอบเขตของวัตถุประสงค์งาน และการเคารพถึงสภาพแวดล้อม ได้ว่า งานได้พูดถึงความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีของมนุษย์ ซึ่งสิ่งนั้นคือ ความรู้ ที่มี ความสำคัญยิ่ง งานสถาปัตยกรรมที่ออกมา เป็นการพูดถึงเรื่องราว แสดงออกของความรู้อันนี้ เป็นเทคโนโลยีที่มีความสัมพันธ์กับแต่ละพื้นที่ หากความเหมาะสมของงาน การใช้ขนาด space แสดงความหมายของวัตถุประสงค์ต่อผู้ใช้งาน และใช้วัสดุที่มีความสำคัญกับพื้นที่

- วางผังอาคารกระจาย และเกาะกลุ่มด้วยแกนทางเดิน ตามหลักการออกแบบ สถาปัตยกรรมในเขตร้อน ทำให้สามารถแทรกสอดความร้อน บรรยากาศของท้องถิ่น ได้อย่างเต็มที่
  - แสดง space ที่มีความสัมพันธ์กับภายนอกอาคาร และสร้างทัศนียภาพการมองเห็นให้ เกิดผลกระทบจากความเป็นธรรมชาติ ได้แก่ แสง เงา อากาศที่เปิดโล่ง สี ให้เห็น ความสำคัญของสภาพแวดล้อมแต่ละท้องที่ ที่สัมพันธ์กับการผสมผสานกับเทคโนโลยีแต่ละ ยุคสมัย ทั้งในปัจจุบันและอนาคต
  - ใช้ระแนงไม้มาเพิ่มความสัมพันธ์ระหว่างภายนอกกับภายในให้มากขึ้นอีก ทำให้เกิด ความสำคัญของการถ่ายทอดเรื่องราวภายในกับภายนอก อีกทั้งยังสร้างความเป็นกันเอง ต่อผู้ใช้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชาวบ้านเกษตรกร และนักเรียนซึ่งเป็นลูกหลาน ที่ควรจะ ได้รับการปลูกฝังเรื่องความสำคัญของท้องถิ่นของตนเอง
  - การใช้รูปทรง Pure form เพื่อแสดงความหมายของความจริงแท้ และรูปแบบพื้นฐานที่ สำคัญของการดำรงชีวิต
2. การออกแบบอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน
- ออกแบบให้อาคารมีความกว้างของห้องที่รับแสงสว่างธรรมชาติได้ และมีความกว้างไม่ มากเกินไป
  - คำนึงถึงการจัดกลุ่มอาคาร เพื่อไม่ให้เกิดจุดอับลมในส่วนต่างๆของอาคาร ที่ต้องการรับ ลมและการระบายอากาศ
  - คำนึงถึงความร้อนที่เข้าสู่ตัวอาคาร การออกแบบผนังกันแดด และแผงกันแดดในในจุด ที่ต้องการแสงแบบ In - direct
3. การออกแบบอาคารบริการสาธารณะ โดยคำนึงถึงการใช้สอยของกนพิการด้วย

### ลักษณะของอาคาร

1. ลักษณะโครงสร้างของอาคารเป็นระบบเสา-คาน ระบบ GRID พื้นฐาน มีโครงสร้างพาตช่วงยาวในบางส่วนของอาคาร
2. รูปทรงของอาคาร เน้นรูปทรงเรขาคณิต สร้างความเรียบง่ายเพื่อไม่ให้เกิดความซับซ้อน
3. ใช้ต้นไม้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมโดยรอบ

### ระบบการสัญจร

1. จัดแนวสัญจรที่ชัดเจน เรียบง่ายต่อการรับรู้ โดยยึดเอาพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้อาคารเป็นหลัก
2. แยกทางสัญจรระหว่างผู้ที่มาติดต่อ เจ้าหน้าที่ และนักวิจัย ออกจากกัน รวมทั้งการแยกทางเดินเท้าของแต่ละส่วนให้มีความชัดเจน

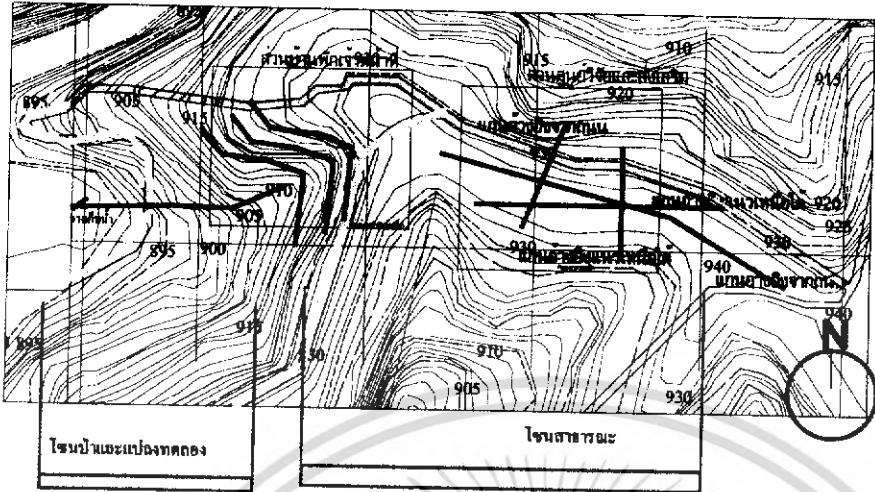
### การจัดพื้นที่ใช้สอย

1. แยก Function ตาม Zoning ของโครงการ และประเภทของผู้ใช้งาน โดยยึดเอาพฤติกรรมการใช้งานเป็นหลัก
2. คำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยของอาคาร
3. ใช้พื้นที่เปิดโล่งเพื่อสร้างความต่อเนื่อง และให้ความสำคัญกับสภาพโดยรอบของโครงการ

### งานระบบเทคโนโลยีของอาคาร

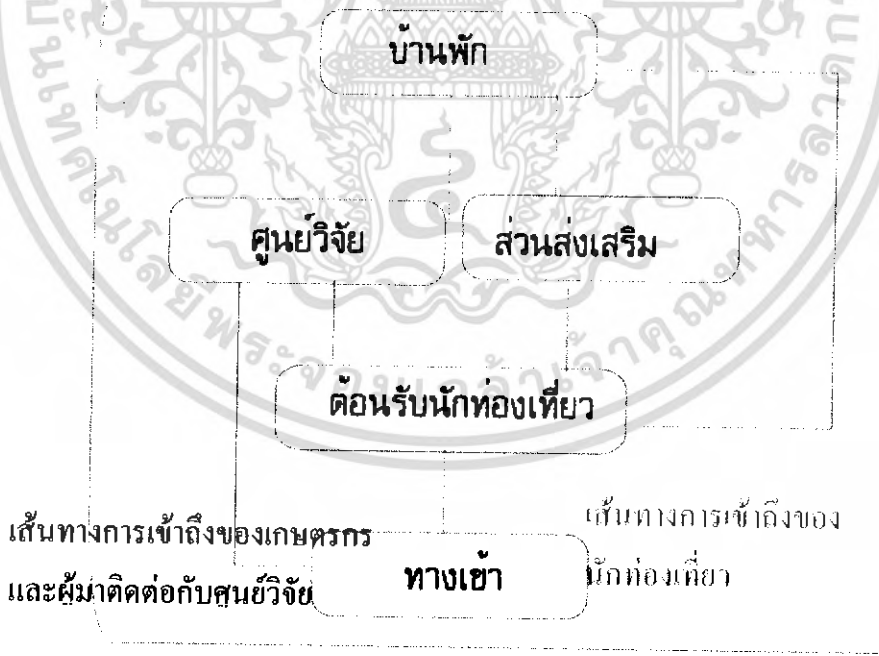
1. คำนึงถึงการซ่อมแซมได้ง่าย และพิจารณาในเรื่องการขยายตัว การปรับปรุงในภายหลังให้เกิดความเหมาะสมต่อพื้นที่นั้นๆ
2. คำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยของผู้ใช้อาคารเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.5 การวางแผนหลักของกลุ่มอาคารในโครงการ

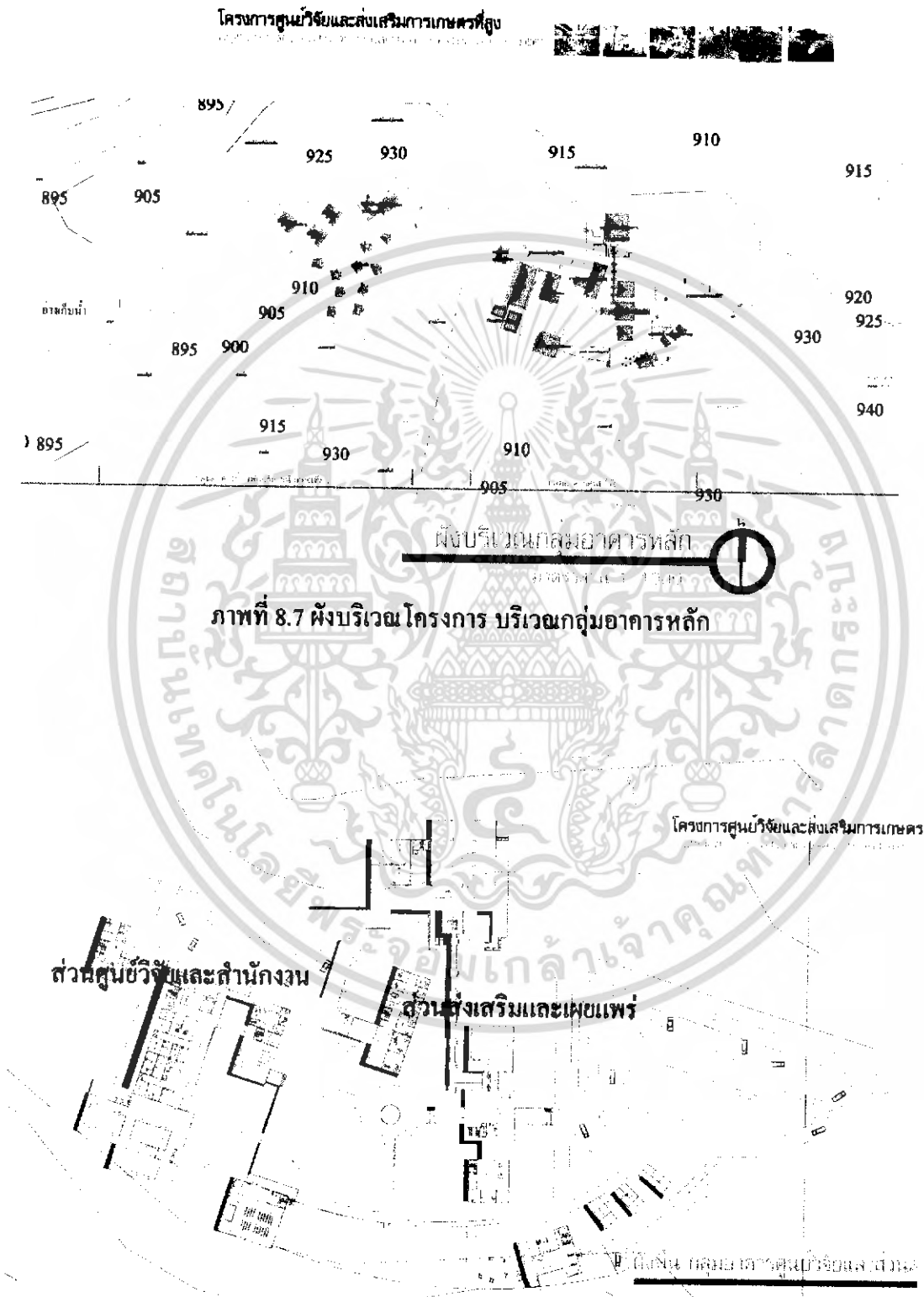
จัดการกลุ่มอาคารให้เป็นกลุ่ม ตามลักษณะที่เหมาะสมกับที่ตั้ง และการสัญจร



ภาพที่ 8.6 โฉะแกรมแสดงเส้นทางการเข้าถึงของผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 8.4 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง



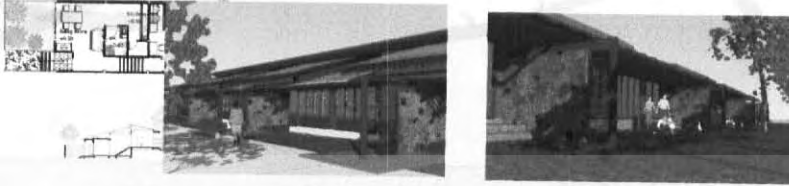
ผังบริเวณอาคารหลัก  
ภาพที่ 8.7 ผังบริเวณ โครงการ บริเวณกลุ่มอาคารหลัก

ภาพที่ 8.8 แปลนกลุ่มอาคารหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเกษตรที่สูง  
highland agricultural research and extension ce

nte  
ce



ภาพที่ 8.9 แปลนกลุ่มอาคารบ้านพักเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

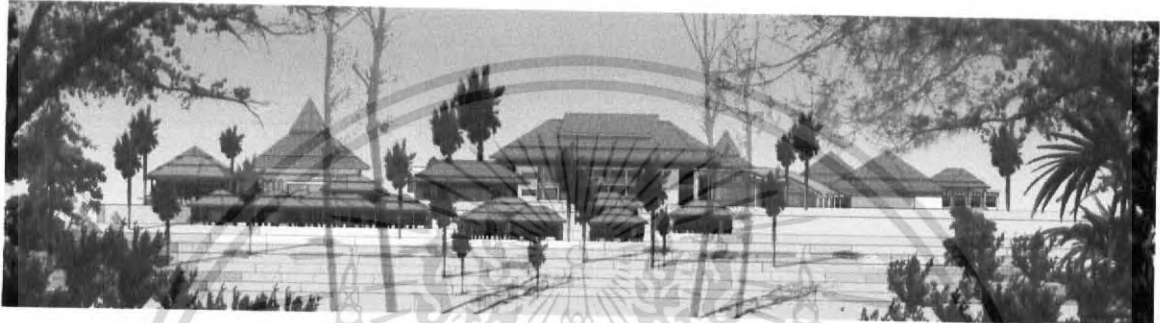


ภาพที่ 8.10 แพลนกลุ่มอาคารบ้านพักนักท่องเที่ยว

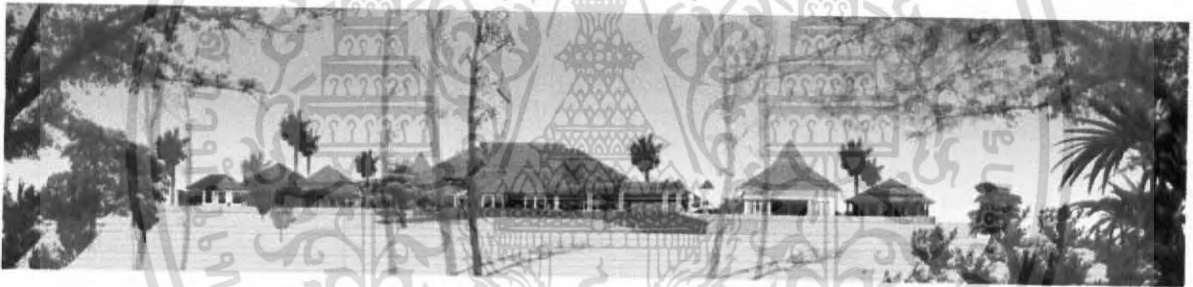
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปด้านทิศเหนือ



รูปด้านทิศตะวันตก



รูปด้านทิศตะวันออก



รูปด้านทิศใต้

### ภาพที่ 8.11 รูปด้านโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปตัดตามยาวกลุ่มอาคารหลัก

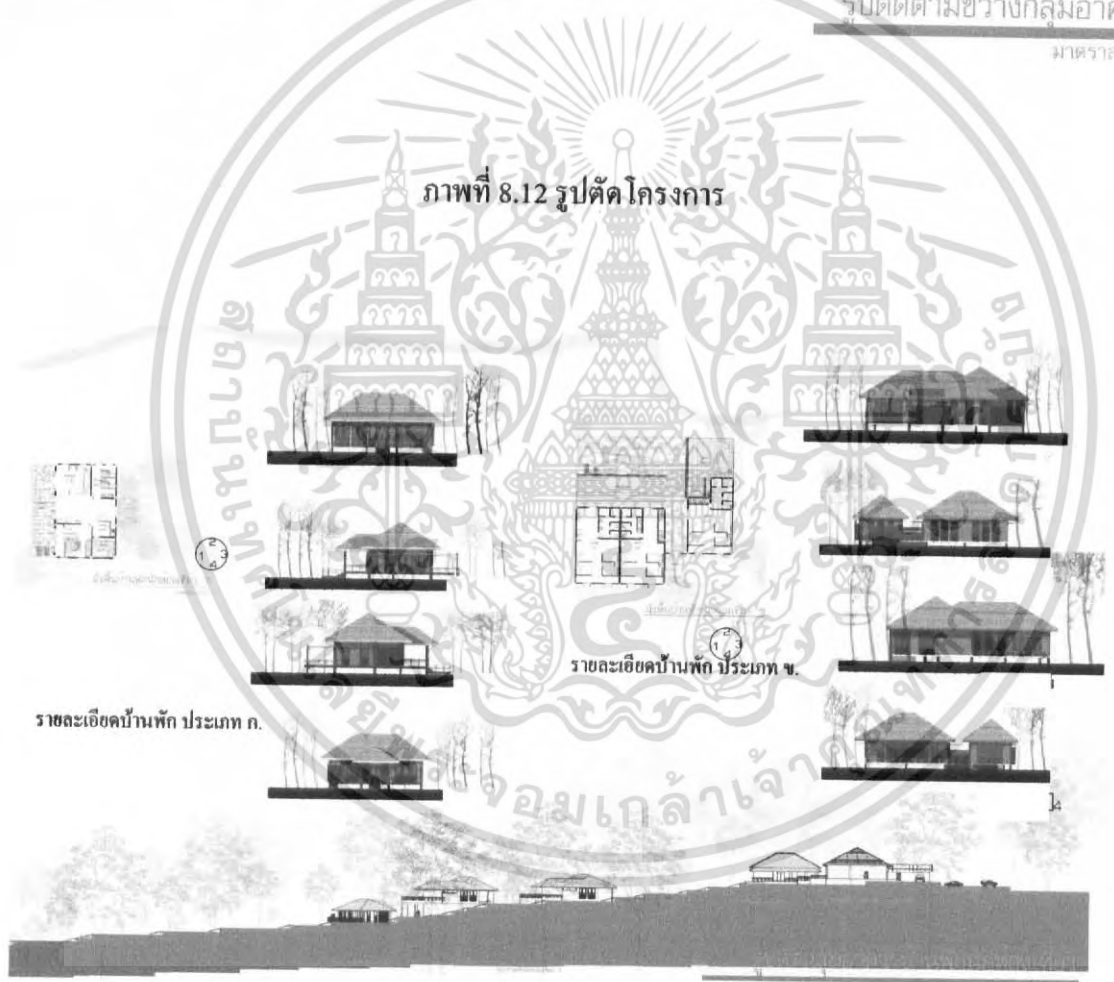
มาตราส่วน 1: 250



รูปตัดตามขวางกลุ่มอาคารหลัก

มาตราส่วน 1: 250

ภาพที่ 8.12 รูปตัดโครงการ



รายละเอียดบ้านพัก ประเภท ก.

รายละเอียดบ้านพัก ประเภท ข.

ภาพที่ 8.13 รายละเอียดบ้านพักนักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

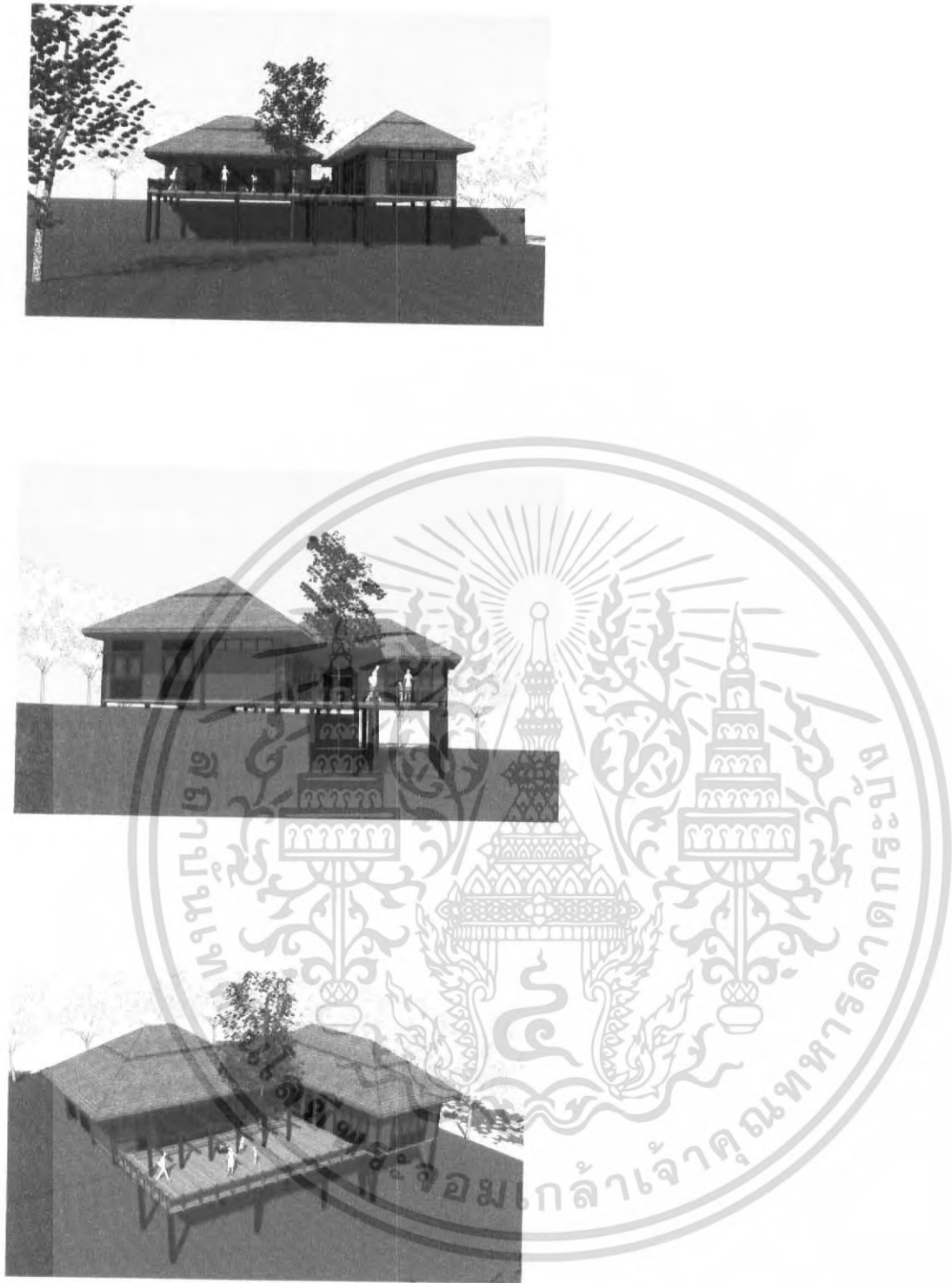


ภาพที่ 8.14 ทรรศนียภาพบ้านพักนักท่องเที่ยวก.



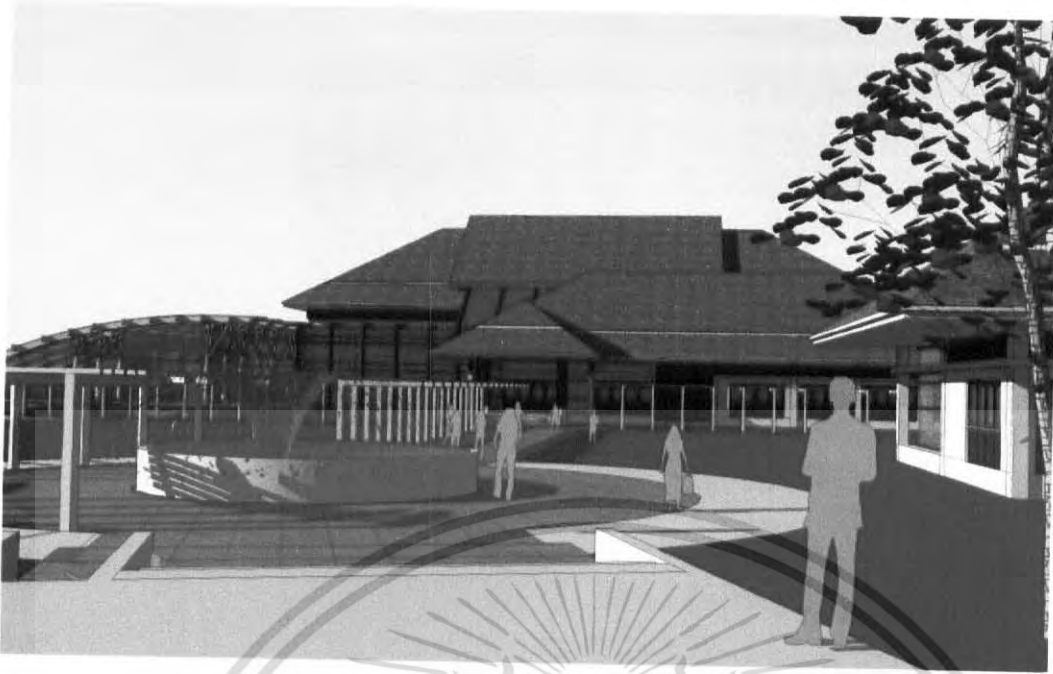
ภาพที่ 8.15 ทรรศนียภาพบ้านพักเจ้าหน้าที่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.16ทัศนียภาพบ้านพักนักท่องเที่ยว ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



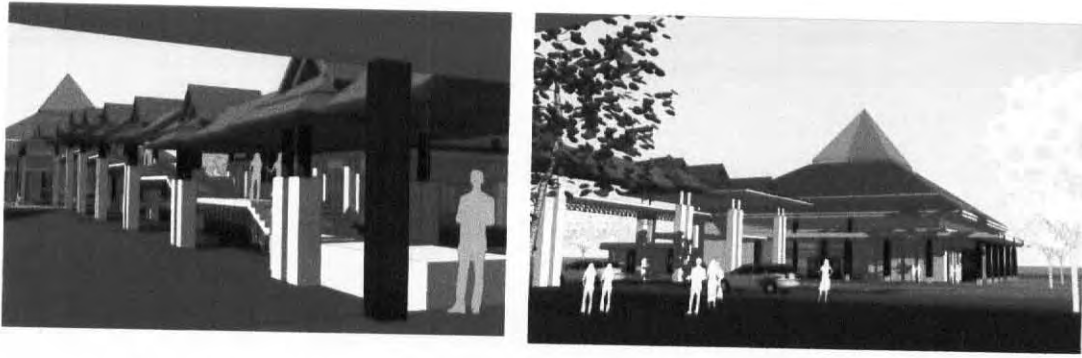
ภาพที่ 8.17 ทศนียภาพ คอร์ทกลางระหว่างอาคารต้อนรับนักท่องเที่ยวไปสู่ศูนย์วิจัย



ภาพที่ 8.18 ทศนียภาพโครงการ โดยรวม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.19 ทักษณียภาพทางเดินข้ามจากส่วนต้อนรับนักท่องเที่ยวสู่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

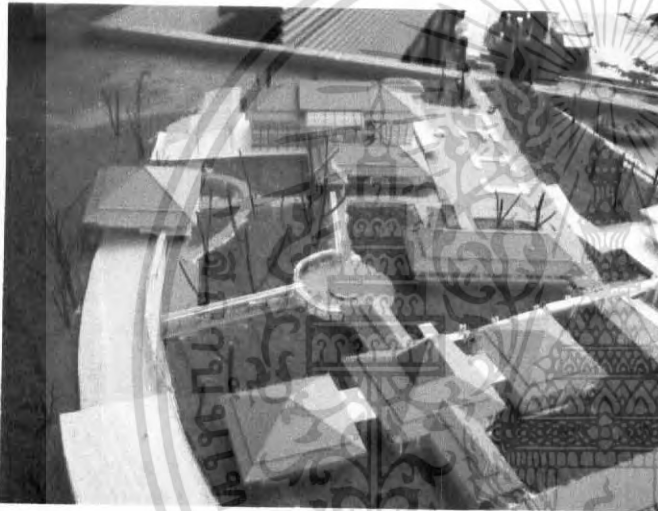
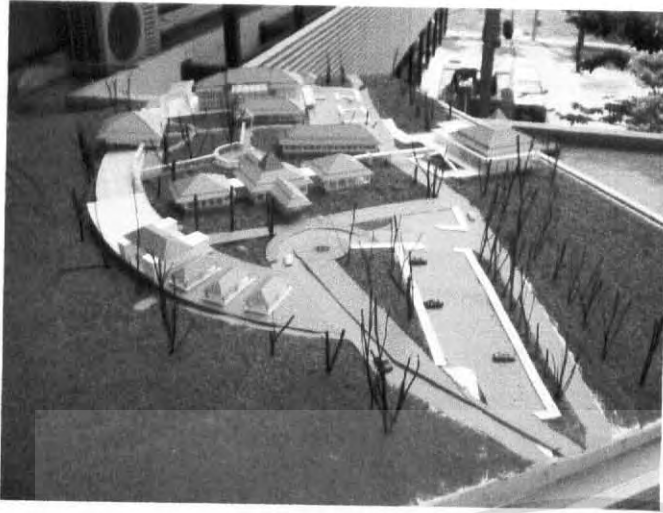


ภาพที่ 8.20 ทักษณียภาพเรือนกระจก  
ส่วนศูนย์วิจัย



ภาพที่ 8.21 ทักษณียภาพทางเข้าด้านหน้า อาคารต้อนรับนักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



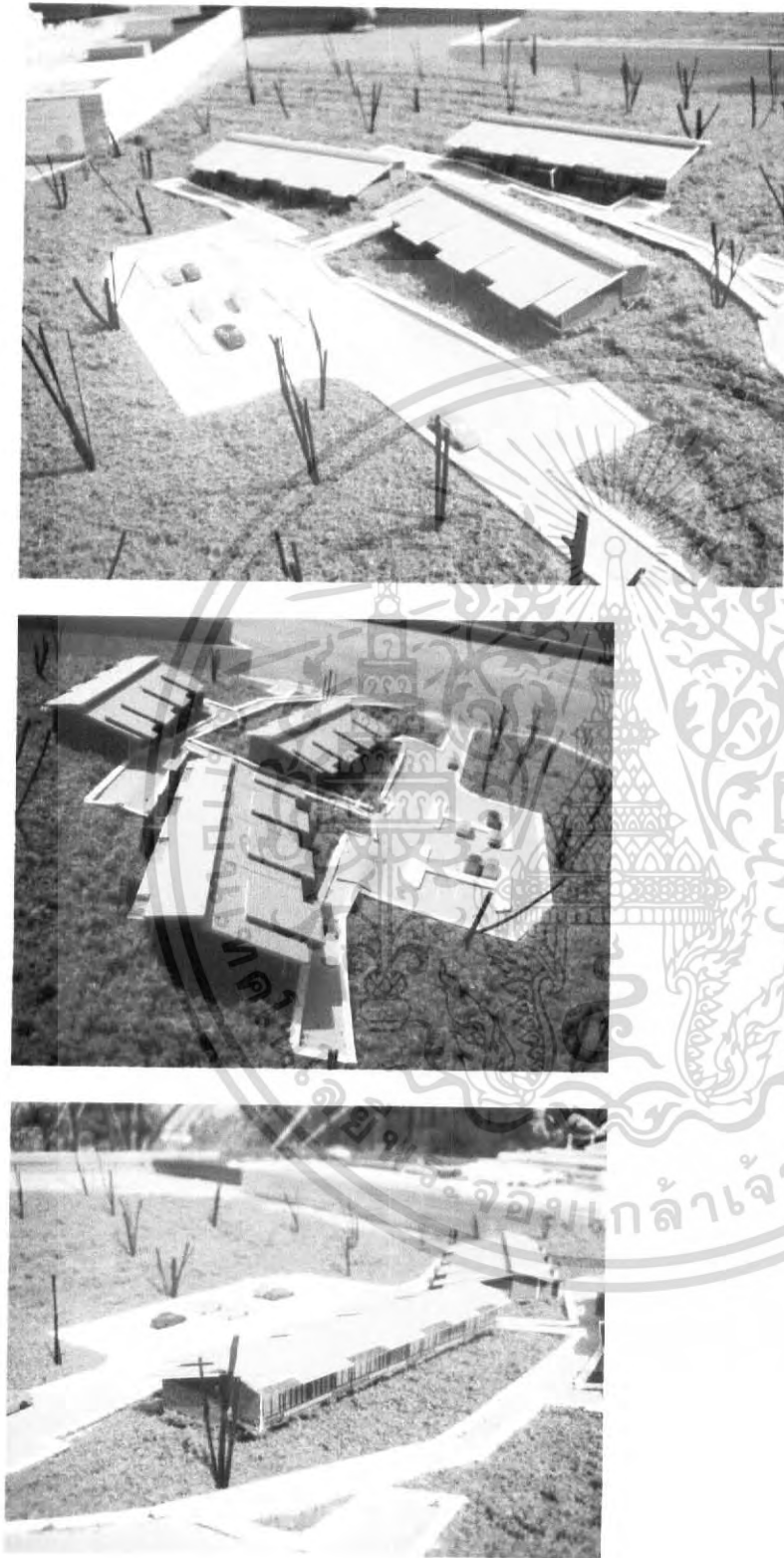
ภาพที่ 8.22 หุ่นจำลองกลุ่มอาคารหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



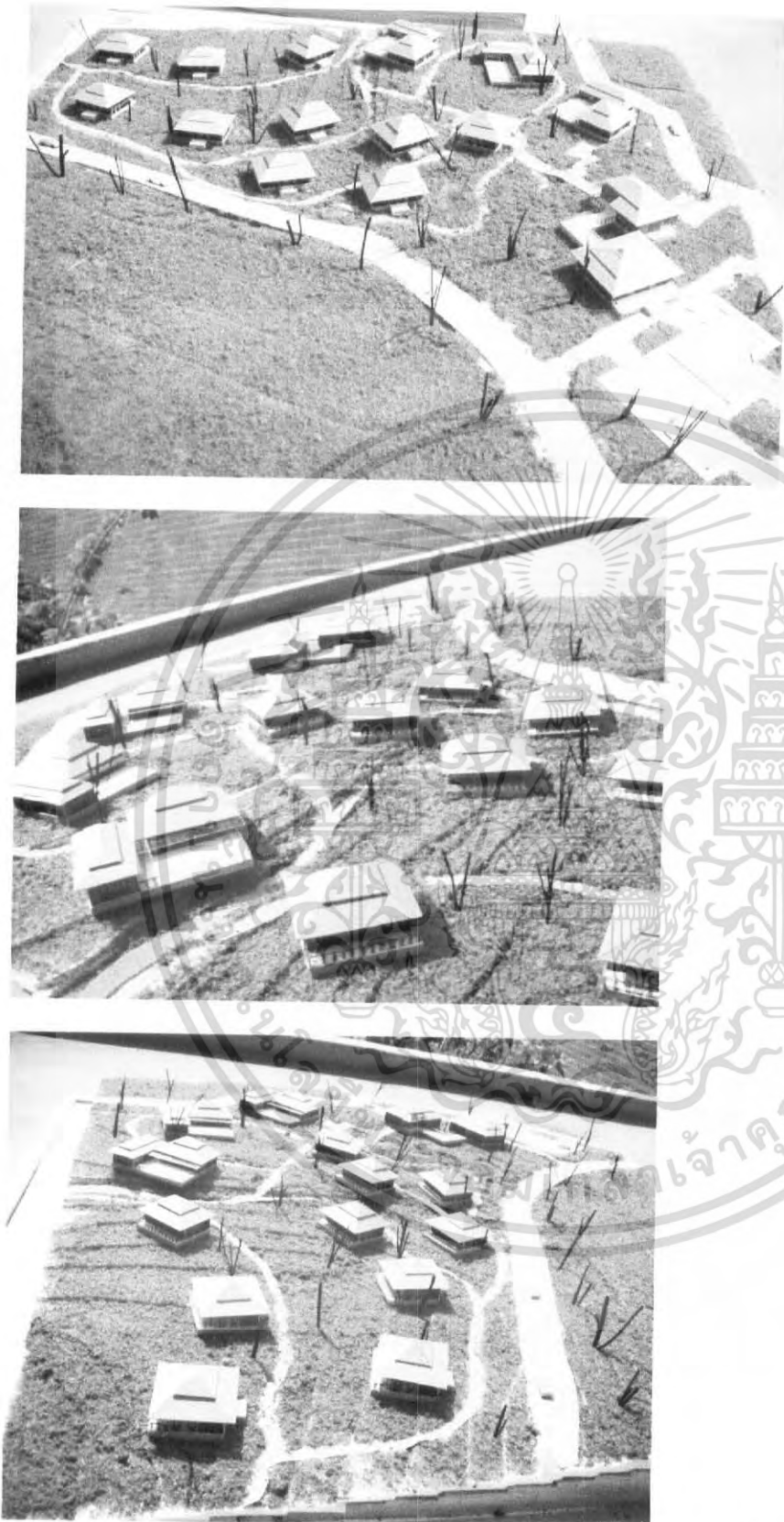
ภาพที่ 8.23 หุ่นจำลองกลุ่มอาคารหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.24 หุ่นจำลองกลุ่มอาคารบ้านพักเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.25 หุ่นจำลองกลุ่มอาคารบ้านพักนักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- เจริญ วัชรธรรมิ ; ห้องปฏิบัติการสารเคมีที่ถูกหลักวิชาการ เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเชิงปฏิบัติการ เรื่อง อันตรายจากสารเคมีและการป้องกัน, 2534.
- สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ; คู่มือการใช้บริการ : อักษรสยามการพิมพ์, 2540.
- ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง ; 12 ปี ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง  
สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536
- สุเมธ สารธารณ์. “สำนักงานเกษตรภาคใต้” วิทยานิพนธ์ปริญาตรี: สจล. , 2521.
- พีรพงษ์ อริยะแจ่มเลิศ. “ศูนย์วิจัยและเผยแพร่เกษตรนิเวศน์” วิทยานิพนธ์ปริญาตรี: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541
- พานิช ทินนิมิตร. หลักการเกษตร : สำนักพิมพ์ เกษตรไทย; พิมพ์ครั้งที่ 2, 2527
- บุญธรรม จิตต์อนันต์. ส่งเสริมการเกษตร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; พิมพ์ครั้งที่ 2, 2540
- Laboratories & Research Facilities: New Concept in Architecture : Meisei Publicatins , 1996.
- Ernest Neufert . Architect's Data . London : Dorling Dindersley Book , 1995.
- Joseph De Chiara , Hohn Hancock Callender. Time Saver Standard for Building Types. New York : Mc Graw – hill Book Company , 1973.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### นิยามและความหมายของ เกษตรที่สูง

#### การเกษตรในประเทศไทย

การเกษตร หมายถึง การผลิตทางพืช สัตว์ ป่าไม้ และการประมง ซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตปัจจัยสี่ของมนุษย์ ดังนั้นการเกษตรจึงมีประโยชน์และความสำคัญ เพราะว่าการเกษตรเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม ดังต่อไปนี้

1. ผลิตอาหารให้แก่มนุษย์และสัตว์
2. ผลิตวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและที่อยู่อาศัย
3. ผลิตยาและสารอื่นๆเพื่อเป็นยาป้องกันโรค กำจัดโรค แมลง และจุลินทรีย์ ต่างๆ
4. ผลิตสิ่งทอ เครื่องนุ่งห่ม เช่น ผ้า ป่าน ปอ
5. ผลิตสินค้าออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ เช่น ข้าว ขาง ข้าวโพด มันสำปะหลัง
6. เป็นการประกอบอาชีพ ลดปัญหาการว่างงาน
7. เพิ่มรายได้ให้กับประชาชนและประเทศ
8. ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และเป็นงานอดิเรก
9. เพื่อความเพลิดเพลิน เป็นการพักผ่อนหย่อนใจ เช่นการเลี้ยงกสิกรรม
10. ช่วยให้ผู้คนมีความสุขอนามัยที่สมบูรณ์แข็งแรง เพราะ ได้ออกกำลังกาย และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์
11. ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์ คู่คุณค่าและประหยัด
12. เป็นรากฐานให้เกิดการประกอบอาชีพอื่นๆ เช่น การอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม หัตถกรรม การคมนาคมและการขนส่ง เป็นต้น

วิชาการเกษตร (Agriculture) เป็นชีววิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Biological science)

ซึ่งแบ่งแยกออกเป็นศาสตร์หลายสาขา และมีแขนงวิชาที่เกี่ยวข้องอีกมากมาย เช่น

1. พืชศาสตร์ (Plant Science) แบ่งเป็น พืชไร่ และพืชสวน
2. สัตวบาล สัตวศาสตร์ (Animal Science)
3. ช่างกลการเกษตรหรือวิศวกรรมเกษตร (Farm Mechanics or Agriculture Engineering)
4. เศรษฐศาสตร์การเกษตร (Agriculture Economics)
5. ครุศาสตร์เกษตร/ศึกษาศาสตร์การเกษตร (Agriculture Education)
6. กหกรรมศาสตร์ (Home Economics)
7. วนศาสตร์ (Forestry)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. อุตสาหกรรมเกษตร (Agro-industries)
9. วาริชศาสตร์ (Aquatic Science)

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 321 ล้านไร่ มีการทำการบุกเบิกที่ดินเพื่อการเกษตรไปแล้วประมาณ 52 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด มีประชากรมากกว่าครึ่งหนึ่งของประเทศที่ประกอบอาชีพเกี่ยวกับการผลิตทางพืช สัตว์ ป่า ไม้ และการประมง เมื่อพิจารณาโดยทั่วไปแล้วจะพบว่า รายได้ของเกษตรกรไทยจะมาจากการปลูกพืชถึง 80 เปอร์เซ็นต์ และได้มาจากการเลี้ยงสัตว์เพียง 20 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น การเกษตรจึงเป็นรายได้ที่สำคัญที่สุดของประเทศ จากข้อมูลของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สินค้าออกของประเทศที่สำคัญ 9-10 อย่าง เรียงตามลำดับมูลค่าการส่งออก ดังต่อไปนี้

1. ข้าวและผลิตภัณฑ์
2. น้ำตาลชนิดต่างๆ
3. มันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์
4. ยางพาราและผลิตภัณฑ์
5. ข้าวโพดและแป้งข้าวโพด
6. ผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ
7. ถั่วต่างๆ
8. พืชสวนผักและผลไม้
9. ผลิตภัณฑ์จากป่า
10. ผลิตภัณฑ์พืชเส้นใย

## นิยามและความหมาย

เกษตรที่สูง (Highland Agricultural) หมายถึง ลักษณะการเกษตรที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีลักษณะภูมิประเทศที่มีความสูง เช่น ภูเขา และมีลักษณะภูมิอากาศที่หนาวเย็น ลักษณะนี้เองที่ทำให้ลักษณะพืชพันธุ์มีความเฉพาะ ในประเทศไทยพบได้ในตอนบนของประเทศ นั่นคือภาคเหนือ และรวมถึงตอนบนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วย

## ความเป็นมาของเกษตรที่สูง

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้ทรงจัดตั้งโครงการหลวงขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2512 เพื่อช่วยเหลือชาวเขา ลดการปลูกพืชเสพติดและการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำลำธาร โดยมีพระราชประสงค์จะทรงช่วยเหลือราษฎรชาวไทยภูเขาในท้องถิ่นทุรกันดารให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น รัฐบาลโดยส่วนราชการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ร่วมกันดำเนินงานสนองพระราชประสงค์เกิดเป็นผลดีมาตามลำดับ ทำให้โครงการหลวงซึ่งเป็น โครงการส่วนพระองค์เป็นที่ยอมรับทั้งภายในและต่างประเทศ

ในปี พ.ศ.2535 ทรงโปรดเกล้าพระราชทานพระราชดำริในการเปลี่ยนสถานภาพโครงการหลวง โดยให้โครงการหลวงจดทะเบียนเป็นมูลนิธิเรียกว่า "มูลนิธิโครงการหลวง" เพื่อเป็นองค์กรสาธารณประโยชน์ที่ถาวร นายอานันท์ ปันยารชุน นายกรัฐมนตรีในขณะนั้น ได้นำเสนอคณะรัฐมนตรี เพื่อขอให้รัฐบาลได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุน คณะรัฐมนตรี ได้มีมติเมื่อวันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2535 ให้จัดตั้งคณะกรรมการคณะหนึ่งเรียกว่า คณะกรรมการอำนวยการและประสานงานมูลนิธิโครงการหลวง โดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธานคณะกรรมการ ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นกรรมการและเลขานุการ และจัดตั้งหน่วยงานให้ระดับกองขึ้นในสำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เพื่อรองรับงาน และขยายผลปฏิบัติงานของโครงการหลวงให้เกิดประโยชน์กว้างขวางออกไป รวมทั้งให้จัดหางบประมาณสนับสนุนและดำเนินงานของมูลนิธิโครงการหลวง

ต่อมาได้มีพระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการสำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 109 ตอนที่ 70 ลงวันที่ 15 มิถุนายน 2535 ให้จัดตั้งกองพัฒนาเกษตรที่สูง ในสำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ขึ้นตามมติคณะรัฐมนตรีดังกล่าว กองพัฒนาเกษตรที่สูงในดำเนินงานรองรับและสนับสนุน โครงการหลวง โดยได้รับงบประมาณในการดำเนินงานตั้งแต่ปีงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2536 เป็นต้นมา

ในปี พ.ศ. 2545 ได้มีกฎกระทรวงแบ่งราชการสำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พ.ศ. 2545 ลงวันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2545 ให้กองพัฒนาเกษตรที่สูง เปลี่ยนเป็น "สำนักพัฒนาเกษตรที่สูง"

ไม่ใช่เพียงภูมิภาคทางตอนเหนือของประเทศไทยเท่านั้นที่มีลักษณะภูมิประเทศและ  
ภูมิอากาศที่เรียกว่าเกษตรที่สูง (Highland Agricultural) แต่บางส่วนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
ยังมีลักษณะเป็นเกษตรที่สูงอีกด้วย เช่น เลข ชัยภูมิ หนองบัวลำภู เป็นต้น

กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้เข้าร่วมรับสนองพระราชนิธาน  
ขององค์สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ โดยได้จัดตั้งศูนย์  
ส่งเสริมการเกษตรที่สูงขึ้นแห่งแรกในปี พ.ศ.2522 ที่บ้านปางอุ๋ง หมู่ 1 ตำบลแม่ศึก อำเภอแม่แจ่ม  
จังหวัดเชียงใหม่ ปฏิบัติงานร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวงเพื่อรับผิดชอบในการถ่ายทอดเทคโนโลยี  
ทางการเกษตรที่เหมาะสมให้กับกลุ่มบุคคลเป้าหมายบนพื้นที่สูง และในปัจจุบันได้ขยายผลการ  
ดำเนินการจัดตั้งศูนย์ส่งเสริมการเกษตรที่สูงครอบคลุมพื้นที่ 6 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย  
ลำพูน กาญจนบุรี เลย และจังหวัดแม่ฮ่องสอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

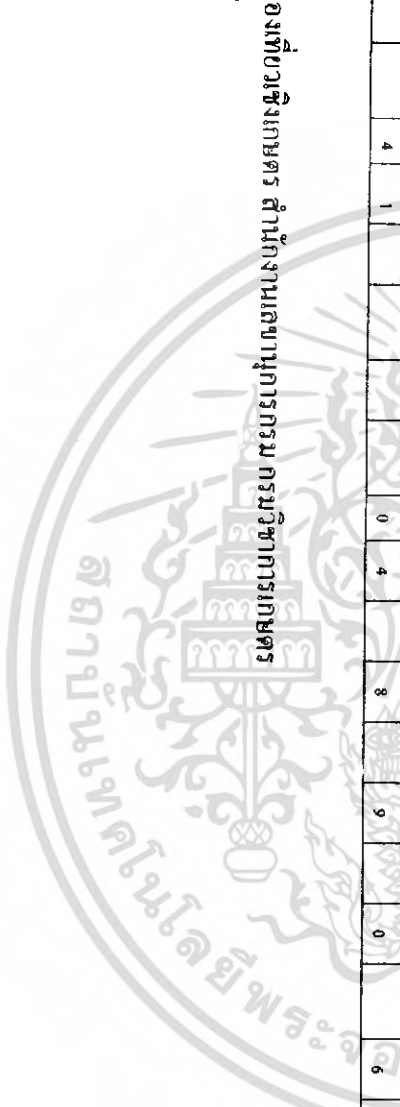
**ภาคผนวก ข**  
**รายงานผลการดำเนินงาน นักท่องเที่ยวที่เข้าเยี่ยมชมศูนย์ท่องเที่ยวเชิงเกษตร**  
**ประจำปีงบประมาณ 2548**  
**ตุลาคม 2547 – กันยายน 2548**

ที่	ศูนย์/สถานี	เป้าหมาย		เดือน																รวม								
		ครั้ง	คน	ค.ค.		พ.ธ.		ธ.ค.		ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.			มิ.ย.		ก.ค.		ต.ค.		ก.ย.	
1.	ศูนย์วิจัยฯ เรืองไพบุน (วัง)	100	4500	71	328	55	375	230	1593	157	1079	38	337	30	224	23	158	26	139	26	139	33	271	15	75	4	120	708
2.	ศูนย์วิจัยฯ เรืองไพบุน แยกที่สวนมะเขือ หวาน	100	4500	13	114	28	272	113	1057	73	649	28	179	20	192	28	203	12	65	12	65	12	88	10	95	3	60	352
3.	ศูนย์วิจัยฯ สวนเมืองงาม	150	5000	27	595	29	582	56	1398	17	550	13	562	17	631	18	416	10	110	19	286	33	147	23	1903	12	700	274
4.	ศูนย์บริการฯ เชียงราย 2	90	20000	10	127	12	211	87	811	112	1009	27	555	4	316	14	144	9	71	6	61	12	152	10	78	9	279	382
5.	สวนวิจัยฯ สวนแม่พระ	350	20000	2	90	6	405	7	1572	9	2079	10	843	10	590	6	240	5	770	6	585	5	264	19	2921	14	550	99
6.	ศูนย์บริการฯ ทอด บุษย	120	3000	10	369	13	467	18	972	312	929	10	507	56	775	42	238	35	216	11	110	48	132	35	243	15	610	696
7.	ศูนย์วิจัยฯ สวน หนองคา	100	2000	23	707	10	38	6	41	9	48	7	239	15	226	11	447	11	538	8	426	9	817	21	877	4	120	134
8.	ศูนย์บริการฯ หนอง ทุเรียน	350	20000	30	1130	30	1487	40	8932	37	7054	28	1319	43	1502	29	426	29	292	25	259	26	546	18	341	8	200	343
9.	ศูนย์บริการฯ สวนป่า วังหมี	350	20000	50	2589	42	1328	55	2193	65	3000	58	1228	29	643	15	556	13	314	15	244	28	355	26	429	14	977	410

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่  
 ไม่สามารถนำออกจำหน่ายโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ โทร. 053-234811

ที่	ศูนย์/สถานี	เป้าหมายตลอดปี		เดือน																รวม									
				ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.		ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.				มิ.ย.		ก.ค.		ต.ค.		ก.ย.	
				ครั้ง	คน	ครั้ง	คน	ครั้ง	คน	ครั้ง	คน	ครั้ง	คน	ครั้ง	คน	ครั้ง	คน	ครั้ง	คน			ครั้ง	คน	ครั้ง	คน	ครั้ง	คน	ครั้ง	คน
10	ศูนย์บริการชุมชน	100	5000	21	542	28	358	20	384	18	226	22	904	17	223	3	43	12	90	9	184	14	223	22	413	10	685	196	4275
11	ศูนย์บริการชุมชน	50	1500	7	91	5	42	3	76	30	172	5	119	3	69	10	117	6	97	5	29	6	25	7	89	4	176	91	1102
12	ศูนย์วิจัยสุขภาพชุมชน	100	5000	29	550	18	118	19	1181	21	1230	18	646	37	133	35	243	40	239	27	162	19	844	11	163	8	786	282	15840
13	ศูนย์วิจัยสุขภาพชุมชน	50	1000	4	26	5	56	3	61	3	13	4	21	3	35	21	146	33	140	1	30	106	159	5	8	4	284	192	979
14	ศูนย์วิจัยสุขภาพชุมชน	100	2000	2	57	-	-	2	94	3	49	4	177	7	163	3	213	8	356	8	606	10	324	10	265	8	443	65	2747
15	ศูนย์บริการสุขภาพ	70	1500	14	196	16	345	13	651	5	629	11	724	8	237	9	55	15	707	24	270	15	614	13	880	11	200	154	5538
16	ศูนย์บริการสุขภาพ	110	5000	5	429	4	68	6	187	2	412	4	707	8	494	2	84	6	110	6	59	2	295	17	485	10	880	72	4210
17	ศูนย์บริการสุขภาพ	23	500	-	-	3	50	10	250	6	150	12	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	140	34	1070
	รวม	2,31	120,500	318	7940	30	727	688	21453	879	19268	39	938	307	765	269	591	168	641	208	497	378	780	262	107	141	721	441	11623

ที่มา : กลุ่มบริหารโครงการท่องเที่ยวเชิงเกษตร สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต  
หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายประชาสัมพันธ์ โทร. 043-821111 หรือ 043-821112

สถานการณ์ท่องเที่ยวเชิงเกษตร  
ในประเทศไทย ช่วง พ.ศ. 2547- พ.ศ.2548

จากข้อมูลกรมวิชาการเกษตรระบุว่า ช่วงเทศกาลท่องเที่ยวในฤดูหนาวที่ผ่านมา ศูนย์ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ด้านการเกษตรหรือ Agro-tourism ของกรมวิชาการเกษตรซึ่งปัจจุบันมีทั้งหมด 17 ศูนย์ ได้รับความนิยมนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ โดยมียอดนักท่องเที่ยวเข้าเยี่ยมชมและพักนอนรวมทั้งสิ้น 55,932 ราย โดยเฉพาะศูนย์ท่องเที่ยวที่อยู่ในพื้นที่มีสภาพอากาศหนาวจะได้รับความนิยมนักท่องเที่ยวเป็นพิเศษ

สำหรับศูนย์ท่องเที่ยวของกรมวิชาการเกษตรที่มีนักท่องเที่ยวเข้าเยี่ยมชมมากที่สุด ได้แก่ ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต เลข2(ภูเรือ) จำนวน 18,603 ราย รองลงมาคือ ศูนย์บริการฯ เพชรบูรณ์2(เขาค้อ) จำนวน 9,110 ราย ศูนย์วิจัยพืชสวนแพร่ จำนวน 4,146 ราย และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จำนวน 4,138 ราย โดยปีงบประมาณ 2548 นี้ กรมวิชาการ เกษตรตั้งเป้ายอดนักท่องเที่ยวเข้าเยี่ยมชมศูนย์ฯไว้ที่ 121,000 ราย

กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงศูนย์ท่องเที่ยวทุกแห่ง ให้มีทัศนียภาพที่สวยงาม เตรียมพร้อมบริการถึงอำนวยความสะดวกเต็มที่ ขณะเดียวกันยังมีการจัดฝึกอบรมพนักงานด้านการจัดการ การให้บริการ ตลอดจนการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว เตรียมรองรับนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติด้วย

## ภาคผนวก ก

### สรุปสาระสำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9

#### 1. ความนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) เป็นแผนที่ได้อัญเชิญแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ มาเป็นปรัชญานำทางในการพัฒนาและบริหารประเทศ โดยยึดหลักทางสายกลาง เพื่อให้ประเทศรอดพ้นจากวิกฤต สามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคง และนำไปสู่การพัฒนาที่สมดุล มีคุณภาพและยั่งยืน ภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์และสถานการณ์เปลี่ยนแปลงต่างๆ ดังนี้

การจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ได้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการกำหนดวิสัยทัศน์ร่วมกันของสังคมไทยใน 20 ปีข้างหน้า โดยนำความคิดของทุกภาคส่วนในสังคมทุกระดับ ตั้งแต่ระดับจังหวัด ระดับอนุภาค และระดับชาติ มาสังเคราะห์เชื่อมโยงเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบให้เกิดเป็น “วิสัยทัศน์ร่วม” ที่สังคมไทยยอมรับร่วมกัน โดยคำนึงถึงภาพรวมการพัฒนาที่ผ่านมา สถานการณ์และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ เพื่อนำไปสู่สังคมไทยที่พึงประสงค์พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและสร้างคุณค่าที่ดีให้เกิดขึ้นในสังคมไทย

แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 จึงเป็นแผนยุทธศาสตร์ที่ชี้นำทิศทางการพัฒนาประเทศ ในระยะปานกลาง ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ระยะยาว และมีการดำเนินการต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ในด้านแนวคิดที่ชื่อ “คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา” ในทุกมิติอย่างเป็นองค์รวม และให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่สมดุล ทั้งด้านตัวคน สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างระบบบริหารจัดการภายในที่ดีให้เกิดขึ้นในทุกระดับ อันจะทำให้เกิดการพัฒนายั่งยืนที่มี “คน” เป็นศูนย์กลางได้อย่างแท้จริง

จากการประเมินผลการพัฒนาในช่วง 4 ทศวรรษที่ผ่านมา ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนถึงการพัฒนาที่ขาดสมดุล โดยประสบความสำเร็จเฉพาะในเชิงปริมาณ แต่ขาดความสมดุลด้านคุณภาพ “จุดอ่อน” ของการพัฒนาที่สำคัญ คือ ระบบบริหารทางเศรษฐกิจ การเมือง และราชการยังเป็นการรวมศูนย์อำนาจและขาดประสิทธิภาพ ระบบกฎหมายล้าสมัย นำไปสู่ปัญหาเรื้อรังของประเทศ คือ การทุจริตประพฤติมิชอบที่เกิดขึ้นทั้งในภาคราชการและในภาคธุรกิจเอกชน ขณะเดียวกันคุณภาพการศึกษาของคนไทยยังไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร ไม่สามารถปรับตัวรู้เท่าทันวิทยาการสมัยใหม่ ทั้งฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยอ่อนแอ ไม่เอื้อต่อการพัฒนานวัตกรรม รวมทั้งความสามารถในการบริหารจัดการธุรกิจยังคงด้อยประสิทธิภาพ จึงส่งผลให้ขีดความสามารถในการแข่งขันของไทยลดลงอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ความเหลื่อมล้ำของการกระจายรายได้ ความยากจน และความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงขึ้น ได้สร้างความขัดแย้งในสังคมมากขึ้น นอกจากนี้

ความอ่อนแอของสังคมไทยที่ตกอยู่ในกระแสวัตถุนิยม ได้ก่อให้เกิดปัญหาทางศีลธรรมและปัญหาสังคมมากขึ้นด้วย

อย่างไรก็ตาม การพัฒนาที่ผ่านมาได้ก่อให้เกิดทุนทางสังคมและทางเศรษฐกิจหลายประการ ซึ่งเป็น “จุดแข็ง” ของประเทศที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนา กล่าวคือรัฐธรรมนูญฉบับปัจจุบันได้วางพื้นฐานให้เกิดการปฏิรูปที่สำคัญทั้งทางสังคม การเมือง การบริหารภาครัฐ และการกระจายอำนาจ ขณะที่กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนและพลังท้องถิ่นชุมชนมีความเข้มแข็งมากขึ้น ตลอดจน มีเสรีภาพมากขึ้น เอื้อต่อการเติบโตของประชาธิปไตย การป้องกันการทุจริต ประพฤติมิชอบและการเสริมสร้างธรรมาภิบาลในสังคมไทย ทั้งจุดแข็งของฐานการผลิตการเกษตรที่หลากหลาย มีศักยภาพเป็นแหล่งผลิตอาหารของโลก พร้อมทั้งมีธุรกิจบริการที่มีความเชี่ยวชาญ มีแหล่งท่องเที่ยวที่มีคุณภาพ และมีเอกลักษณ์ความเป็นไทยมีวัฒนธรรมที่เป็นจุดเด่น รวมทั้งมีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สั่งสมเป็นปึกแผ่นและมีสถาบันหลักยึดเหนี่ยวทางจิตใจ ซึ่งจะช่วยเป็นภูมิคุ้มกันที่สำคัญในการลดความเสี่ยงจากกระแสโลกาภิวัตน์

ขณะเดียวกันกระแสการเปลี่ยนแปลงหลักของโลกเป็นทั้ง “โอกาสและภัยคุกคาม” ต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะระบบเศรษฐกิจโลกที่เปลี่ยนแปลงสลับซับซ้อนและเชื่อมโยงกันมากขึ้น มีการปรับระเบียบเศรษฐกิจใหม่ของโลกที่นำไปสู่ศกติกาค้าและการลงทุนระหว่างประเทศใหม่ และแนวโน้มการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจในภูมิภาคทั้งระดับทวีปภาคีและพหุภาคีที่มีอิทธิพลเพิ่มขึ้น รวมทั้งแนวโน้มการพัฒนาสู่เศรษฐกิจยุคใหม่ที่มีเทคโนโลยีและการใช้ความรู้เป็นฐานการพัฒนา ทำให้ต้องเร่งเตรียมพร้อมทั้งการสร้างระบบ กลไก และพัฒนาคนให้สามารถปรับตัวอย่างรู้เท่าทันได้รวดเร็ว เพื่อคงสถานะการแข่งขันของประเทศและก้าวสู่ระบบเศรษฐกิจยุคใหม่ได้อย่างเท่าทันโลกได้ต่อไป

อย่างไรก็ตาม ภาวะเศรษฐกิจโลกที่ยังมีความเปราะบางและมีแนวโน้มที่จะชะลอตัวต่อเนื่อง และคาดว่าจะฟื้นตัวได้ช้ากว่าที่ประมาณการไว้เดิม จะส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพของเศรษฐกิจไทยซึ่งต้องปรับตัวให้ทัน ทั้งการเริ่มปรับฐานเศรษฐกิจตั้งแต่ระดับฐานรากถึงระดับมหภาค และการปรับนโยบายเศรษฐกิจของประเทศที่เหมาะสม ควบคู่ไปกับการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

ภายใต้สถานการณ์และแนวโน้มในอนาคตที่จะมีผลต่อการพัฒนาประเทศดังกล่าว แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 จึงเป็นแผนที่ดำเนินการในช่วงเปลี่ยนผ่านที่สำคัญที่สุดช่วงหนึ่งของประเทศ ที่จำเป็นต้องเร่งรัดการปฏิรูประบบเศรษฐกิจและสังคมให้เกิดสัมฤทธิ์ผลในทางปฏิบัติให้มากยิ่งขึ้น และมุ่งฟื้นฟูเศรษฐกิจให้หลุดพ้นจากภาวะวิกฤต พร้อมทั้งวางรากฐานการพัฒนากระบวนเศรษฐกิจภายในประเทศให้มีความเข้มแข็ง มีเสถียรภาพ และมีภูมิคุ้มกันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงจากภายนอกและสามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้น ขณะเดียวกัน จะต้องให้ความสำคัญลำดับสูงกับการบริหารการเปลี่ยนแปลง เพื่อสร้างสถานะผู้นำร่วมกันในทุกระดับ ในอันที่จะสร้างพลังร่วมกันให้เกิดค่านิยม

ใหม่ในสังคม ที่จะผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการบริหารจัดการประเทศใหม่ที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลก

## 2. วิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศ

การพัฒนาประเทศไทยในอนาคต 20 ปี มีจุดมุ่งหมายมุ่งเน้นการแก้ปัญหาความยากจนและยกระดับคุณภาพชีวิตของคนส่วนใหญ่ของประเทศ ให้เกิด “การพัฒนาที่ยั่งยืนและความอยู่ดีมีสุขของคนไทย” และสร้างค่านิยมร่วม ให้คนไทยตระหนักถึงความจำเป็นและปรับเปลี่ยนกระบวนกรคิดทัศนคติ และกระบวนกรทำงาน โดยยึด “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เป็นปรัชญานำทางให้เอื้อต่อการเปลี่ยนแปลงระบบบริหารจัดการประเทศแนวใหม่ ที่มุ่งสู่ประสิทธิภาพและคุณภาพ และก้าวตามโลกได้อย่างรู้เท่าทัน

เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและสร้างคุณค่าที่ดีในสังคมไทยบนพื้นฐานของการอนุรักษ์วัฒนธรรมและเอกลักษณ์ของความเป็นไทย จึงได้กำหนดสภาพสังคมไทยที่พึงประสงค์ โดยมุ่งพัฒนาสู่ “สังคมที่เข้มแข็งและมีคุณภาพ” ใน 3 ด้าน คือ

**สังคมคุณภาพ** ที่ยึดหลักความสมดุล ความพอดี สามารถสร้างคนทุกคนให้เป็นคนดี คนเก่ง พร้อมด้วยคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย มีความรับผิดชอบ มีจิตสำนึกสาธารณะ พึ่งตนเองได้ คนมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุข อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ดี มีเมืองและชุมชนน่าอยู่ มีระบบดี มีประสิทธิภาพ ระบบเศรษฐกิจมีเสถียรภาพ มีความเข้มแข็งและแข่งขันได้ ได้รับการพัฒนาอย่างยั่งยืนและสมดุลกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ระบบการเมืองการปกครองโปร่งใส เป็นประชาธิปไตย ตรวจสอบได้ และมีความเป็นธรรมในสังคมไทย

**สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้** ที่เปิดโอกาสให้คนไทยทุกคนสามารถคิดเป็น ทำเป็น มีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต รู้เท่าทันโลก เพื่อพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลง สามารถสั่งสมทุนทางปัญญา รักษาและต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นได้อย่างเหมาะสม

**สังคมสมานฉันท์และเอื้ออาทรต่อกัน** ที่ดำรงไว้ซึ่งคุณธรรมและคุณค่าของเอกลักษณ์สังคมไทย ที่พึ่งพาเกื้อกูลกัน รู้ รัก สามัคคี มีจริยประเพณีดีงาม มีความเอื้ออาทร รักภูมิใจในชาติและท้องถิ่น มีสถาบันครอบครัวที่เข้มแข็ง ตลอดจนเครือข่ายชุมชนทั่วประเทศ

### 3. วัตถุประสงค์และเป้าหมายของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9

#### 3.1 วัตถุประสงค์

(1) เพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจให้มีเสถียรภาพและมีภูมิคุ้มกัน สร้างความเข้มแข็งของภาคการเงิน ความมั่นคงและเสถียรภาพของฐานะการคลัง ปรับโครงสร้างเศรษฐกิจเพื่อให้เศรษฐกิจระดับฐานรากมีความเข้มแข็งและสามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้น ตลอดจนเพิ่มสมรรถนะของระบบเศรษฐกิจโดยรวมให้สามารถแข่งขันได้และก้าวทันเศรษฐกิจยุคใหม่

(2) เพื่อวางรากฐานการพัฒนาประเทศให้เข้มแข็ง ยั่งยืน สามารถพึ่งตนเองได้อย่างรู้เท่าทันโลก โดยการพัฒนาคุณภาพคน ปฏิรูปการศึกษา ปฏิรูประบบสุขภาพ สร้างระบบคุ้มครองความมั่นคงทางสังคม รวมทั้งการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและเครือข่ายชุมชน ให้เกิดการเชื่อมโยงการพัฒนาชนบทและเมืองอย่างยั่งยืน มีการดูแลจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ควบคู่กับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสังคมไทย

(3) เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการที่ดีในสังคมไทยทุกระดับ เป็นพื้นฐานให้การพัฒนาประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ เน้นการปฏิรูประบบบริหารจัดการภาครัฐ การบริหารจัดการที่ดีของภาครัฐกิจเอกชน การมีส่วนร่วมของประชาชนในกระบวนการพัฒนา การสร้างระบบการเมืองที่รับผิดชอบต่อสังคม และลดการทุจริตประทุมิชอบ

(4) เพื่อแก้ปัญหาความยากจนและเพิ่มศักยภาพและโอกาสของคนไทยในการพึ่งพาตนเอง ให้ได้รับโอกาสในการศึกษาและบริการทางสังคมอย่างเป็นธรรมและทั่วถึง สร้างอาชีพ เพิ่มรายได้ ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน ให้ชุมชนและประชาชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาและปรับกลไกภาครัฐให้เอื้อต่อการแก้ปัญหา

#### 3.2 เป้าหมาย

(1) เป้าหมายคุณภาพทางเศรษฐกิจ สร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจมหภาคให้เศรษฐกิจโดยรวมขยายตัวอย่างมีคุณภาพและเสถียรภาพ โดยมีเป้าหมายให้เศรษฐกิจขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 4-5 ต่อปี สามารถเพิ่มการจ้างงานใหม่ในประเทศได้ไม่ต่ำกว่า 230,000 คนต่อปี มีอัตราเงินเฟ้อเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 3 ต่อปี รักษาการเกินดุลบัญชีเดินสะพัดให้คงอยู่เฉลี่ยประมาณร้อยละ 1-2 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ และรักษาทุนสำรองเงินตราต่างประเทศให้มีเสถียรภาพเพื่อสร้างความเชื่อมั่นของนักลงทุน รวมทั้งปรับ โครงสร้างทางเศรษฐกิจที่เพิ่มสมรรถนะภาคการผลิตให้แข่งขันได้ โดยให้การส่งออกขยายตัวไม่ต่ำกว่าร้อยละ 6 ต่อปี ให้ผลิตภาพการผลิตรวมในภาคเกษตรเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.5 ต่อปี ผลิตภาพการผลิตรวมในภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 2.5 ต่อปี และผลิตภาพของแรงงานเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี เพิ่มรายได้จากการท่องเที่ยว โดยมีรายได้จาก

นักท่องเที่ยวต่างประเทศเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 7-8 ต่อปี และให้คนไทยท่องเที่ยวภายในประเทศเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 3 ต่อปี

(2) เป้าหมายการยกระดับคุณภาพชีวิต ให้ประเทศไทยมีโครงสร้างประชากรที่สมดุล และขนาดครอบครัวที่เหมาะสม โดยรักษาแนวโน้มภาวะเจริญพันธุ์ของประชากรให้อยู่ในระดับทดแทนอย่างต่อเนื่อง คนไทยมีสุขภาพดี มีคุณภาพ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงมีคุณธรรม มีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อส่วนรวม ให้ประชาชนอายุ 15 ปีขึ้นไป มีการศึกษาโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 9 ปี ในปี 2549 ยกระดับการศึกษาของแรงงานไทยให้ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้นไปไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ในปี 2549 ขยายการประกันสุขภาพให้ครอบคลุมประชาชนอย่างทั่วถึงและเป็นธรรม และให้มีระบบการคุ้มครองทางสังคมที่สร้างหลักประกันแก่คนไทยทุกช่วงวัย ตลอดจนเพิ่มความเข้มแข็งให้ชุมชนและประชาสังคมและใช้กระบวนการชุมชนเข้มแข็งขับเคลื่อนให้เกิดการมีส่วนร่วมพัฒนาเมืองนำอยู่ ชุมชนนำอยู่ รวมทั้งปรับระบบบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพและประชาชนมีส่วนร่วม

(3) เป้าหมายการบริหารจัดการที่ดี สร้างระบบราชการที่มีประสิทธิภาพ มีขนาดและโครงสร้างที่เหมาะสม ท้องถิ่นมีขีดความสามารถจัดเก็บรายได้สูงขึ้นและมีระบบสนับสนุนการกระจายอำนาจให้โปร่งใส มีระบบตรวจสอบด้วยการมีส่วนร่วมที่เข้มแข็ง เพื่อให้การป้องกันและปราบปรามการทุจริตประพฤติมิชอบเกิดประสิทธิผลอย่างแท้จริง

(4) เป้าหมายการลดความยากจน ให้มีการดำเนินมาตรการทางเศรษฐกิจที่เอื้ออาทรต่อคนจน พร้อมทั้งเพิ่มโอกาสการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสร้างศักยภาพให้คนจนเข้มแข็ง มีภูมิคุ้มกัน สามารถพึ่งตนเองได้ เพื่อลดสัดส่วนคนยากจนของประเทศให้อยู่ในระดับไม่เกินร้อยละ 12 ของประชากรในปี 2549

#### 4. ยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

ภายใต้วิสัยทัศน์และเป้าหมายหลักดังกล่าว เพื่อให้การดำเนินงานในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เห็นควรกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาที่สนับสนุนและเชื่อมโยงกัน 3 กลุ่มยุทธศาสตร์ ประกอบด้วย 7 ยุทธศาสตร์ที่สำคัญ ดังนี้

**กลุ่มที่หนึ่ง การสร้างระบบบริหารจัดการที่ดี** ให้เกิดขึ้นในทุกภาคส่วนของสังคม มีความสำคัญเป็นลำดับสูงสุด เน้นการปฏิรูปให้เกิดกลไกการบริหารจัดการที่ดี ทั้งในภาคการเมือง ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน บนพื้นฐานการมีส่วนร่วมของประชาชนใน

กระบวนการพัฒนาประเทศที่มีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใส ให้มีความรับผิดชอบ สามารถตรวจสอบได้ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญและเป็นภูมิคุ้มกันที่ดีให้สังคมไทยพร้อมรับกระแสการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งจะช่วยป้องกันและขจัดปัญหาการทุจริตและประพฤติมิชอบ ประกอบด้วย

## 1. ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการที่ดี

- 1.1 การปรับระบบบริหารจัดการภาครัฐให้มีประสิทธิภาพและโปร่งใส
- 1.2 การกระจายภารกิจและความรับผิดชอบให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอย่างโปร่งใส
- 1.3 การป้องกันและปราบปรามการทุจริตประพฤติมิชอบ
- 1.4 การพัฒนาและเสริมสร้างกลไกการตรวจสอบถ่วงดุลทุกภาคส่วนในสังคม
- 1.5 การเสริมสร้างระบบการบริหารจัดการที่ดีของภาคเอกชน
- 1.6 การเสริมสร้างความเข้มแข็งของครอบครัวและชุมชน

กลุ่มที่สอง การเสริมสร้างฐานรากของสังคมให้เข้มแข็ง เป็นกลุ่มยุทธศาสตร์ที่มุ่งเน้นการพัฒนาคน ครอบครัว ชุมชน และสังคมให้เป็นแกนหลักของสังคมไทย มีการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนให้เชื่อมโยงกับการพัฒนาชนบทและเมือง รวมตลอดทั้งมีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้สามารถสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจและการยกระดับคุณภาพชีวิตให้คนไทยอยู่ดีมีสุขได้อย่างยั่งยืน ประกอบด้วย

## 2. ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและการคุ้มครองทางสังคม

2.1 การพัฒนาคนให้มีคุณภาพและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง โดยปฏิรูประบบสุขภาพ ให้มีความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่เน้นการป้องกัน ปฏิรูปการศึกษาและกระบวนการเรียนรู้ ยกระดับทักษะฝีมือของคนไทยให้ได้มาตรฐานและสอดคล้องกับโครงสร้างการผลิตและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป สามารถคิดเป็น ทำเป็น รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง มีคุณธรรม มีระเบียบวินัย และความรับผิดชอบต่อ

2.2 การส่งเสริมให้คนมีงานทำ โดยมุ่งสร้างผู้ประกอบการอาชีพส่วนตัวและผู้ประกอบการขนาดเล็ก กระจายโอกาสการมีงานทำในทุกๆพื้นที่ทั่วประเทศ ขยายการจ้างงานนอกภาคเกษตร และส่งเสริมให้เกิดการจ้างงานในต่างประเทศ เพื่อขยายตลาดแรงงานใหม่ๆ ให้แก่แรงงานไทย

2.3 การปรับปรุงระบบการคุ้มครองทางสังคมให้มีประสิทธิภาพ ครอบคลุมทั่วถึง และเป็นธรรม เพื่อสร้างหลักประกันแก่คนทุกช่วงวัย โดยเพิ่มประสิทธิภาพระบบหลักประกันสังคม เตรียมความพร้อมของท้องถิ่นในการร่วมรับผิดชอบการบริการทางสังคม ปรับปรุงกฎหมายคุ้มครองแรงงาน ปรับปรุงรูปแบบการคุ้มครองกลุ่มคนยากจนและผู้ด้อยโอกาส

2.4 การป้องกันแก้ไขปัญหายาเสพติดและความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน โดยปรับปรุงระบบบริหารจัดการให้มีเอกภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น เสริมสร้างความเข้มแข็งของครอบครัวและชุมชน ให้มีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด รณรงค์รักษาและฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ติดยา ปราบปรามและดำเนินการทางกฎหมายอย่างจริงจัง ตลอดจนประสานความร่วมมือกับต่างประเทศเพื่อสกัดกั้นขบวนการผลิตและกักยาเสพติด รวมทั้งปรับระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินที่ทุกฝ่ายมีส่วนร่วม

2.5 การส่งเสริมบทบาทครอบครัว องค์กรทางศาสนา โรงเรียน ชุมชน องค์กรพัฒนาเอกชน อาสาสมัคร และสื่อมวลชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา โดยส่งเสริมให้สถาบันครอบครัวมีความเข้มแข็งในการดูแลและพัฒนาสมาชิกในทุกด้าน สร้างและปลูกจิตสำนึกในความรักชาติและความเป็นไทยอย่างจริงจัง สนับสนุนบทบาทสถาบันทางสังคมต่างๆ ในการทำนุและพัฒนามรดกทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น พัฒนาศักยภาพทางศาสนาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง รวมทั้งส่งเสริมการพัฒนาสื่อมวลชนทุกประเภทให้มีคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อสังคม

### 3. ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างการพัฒนาชนบทและเมืองอย่างยั่งยืน

3.1 การสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและการพัฒนาเมืองน่าอยู่ ชุมชนน่าอยู่ เน้นการพัฒนากระบวนการชุมชนเข้มแข็งให้เป็นฐานรากที่มั่นคงของสังคม มีการระดมพลังแก้ปัญหาและพัฒนาชุมชนที่ทุกฝ่ายมีส่วนร่วม มีการพัฒนาเมืองน่าอยู่และชุมชนน่าอยู่ โดยสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต วิถีชีวิตของคนในเมืองและชุมชน ให้เกิดความสงบ สะอาด สะอาด ปลอดภัย และมีระเบียบวินัย รวมทั้งการสร้างองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากให้เข้มแข็ง หึ่งตนเองได้ ตลอดจนสร้างกระบวนการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองน่าอยู่ ชุมชนน่าอยู่อย่างต่อเนื่อง

3.2 การแก้ปัญหาคาความยากจนในชนบทและเมืองภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในสังคม ที่มุ่งเน้นการปรับกระบวนการสรรหาและการจัดการการแก้ไขปัญหาคาความยากจนอย่างเป็นองค์รวม เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ เน้นที่ตัวคนจนด้วยการพัฒนาศักยภาพเพิ่มขีดความสามารถให้คนจนก่อร่างสร้างตัวพึ่งตนเองมากขึ้น และพัฒนาสภาพแวดล้อมที่เป็นปัญหาเชิงระบบและโครงสร้าง โดยมีการปรับระบบบริหารจัดการภาครัฐ ปฏิรูปกฎหมาย และปรับปรุง

กฎระเบียบ เพื่อสร้างโอกาสให้คนยากจนสามารถเข้าถึงบริการของรัฐได้อย่างทั่วถึง และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติเป็นปัจจัยการดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมไม่ขัดต่อกฎระเบียบ

3.3 การสร้างความเชื่อมโยงของการพัฒนาชนบทและเมืองอย่างเกื้อกูล เพื่อกระจายโอกาสทางเศรษฐกิจและสังคมให้เท่าเทียมกัน โดยสร้างความเข้มแข็งเศรษฐกิจในระดับฐานราก สร้างความมั่นคงทางรายได้ให้แก่คนในชนบท พัฒนาการรวมกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจเชื่อมโยงพื้นที่ชนบทและเมือง และส่งเสริมการพัฒนาให้สอดคล้องกับศักยภาพและบทบาททางเศรษฐกิจของพื้นที่ในระดับต่างๆ

3.4 การจัดการพื้นที่เชิงบูรณาการที่ยึดพื้นที่ภารกิจและการมีส่วนร่วม และเตรียมความพร้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีคนดีและระบบดี เพื่อรองรับการกระจายอำนาจ โดยปรับกลไกการจัดการพื้นที่และสร้างเครือข่าย เพื่อให้ทุกภาคส่วนในสังคมร่วมกันทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใสและสามารถตรวจสอบได้

#### 4. ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

4.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อเอื้อต่อการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ฟื้นฟู และการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากของประเทศ โดยปรับกลไกและกระบวนการจัดการเชิงบูรณาการที่เน้นการมีส่วนร่วมของท้องถิ่น ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของคนไทยให้มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมของชาติ เพิ่มประสิทธิภาพการบังคับใช้กฎหมายที่ประชาชนมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ และมีการจัดทำฐานข้อมูลระดับพื้นที่เพื่อการติดตาม ตรวจสอบอย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 การอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติให้มีความอุดมสมบูรณ์ โดยคุ้มครองและกำหนดเขตพื้นที่อนุรักษ์เพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และมีการใช้ประโยชน์ที่สอดคล้องกับสมรรถนะ จัดทำแผนหลักฟื้นฟูชายฝั่งและทะเลไทยให้คืนความอุดมสมบูรณ์ อนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศ ใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และฟื้นฟูทรัพยากรดินให้สามารถใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตร รวมทั้งส่งเสริมการอนุรักษ์และใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

4.3 การอนุรักษ์ฟื้นฟูและรักษาสภาพแวดล้อมชุมชน ศิลปวัฒนธรรมและแหล่งท่องเที่ยว ให้เกื้อหนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิตและเศรษฐกิจชุมชน โดยรักษาสภาพแวดล้อมแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ศิลปกรรม โบราณคดี เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน และใช้ผังเมืองเป็นกลไกประสานการจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง ให้เกิดความน่าอยู่และยั่งยืน

4.4 การบริหารจัดการปัญหามลพิษอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาให้เมืองและชุมชนมีความน่าอยู่ โดยส่งเสริมการพัฒนาระบบกำจัดของเสียอันตรายที่เป็นที่ยอมรับของชุมชน บังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวดและจริงจัง พัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษ ควบคู่ไปกับการปรับปรุงมาตรฐานจัดการมลพิษให้ได้มาตรฐานสากล

**กลุ่มที่สาม การปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจให้เข้าสู่สมดุลและยั่งยืน** เป็นกลุ่มยุทธศาสตร์ที่เน้นการบริหารนโยบายเศรษฐกิจมหภาค ที่มุ่งส่งเสริมให้ฐานเศรษฐกิจของประเทศแข็งแกร่งและขยายตัวได้อย่างมีคุณภาพ โดยปรับฐานเศรษฐกิจตั้งแต่ระดับฐานรากถึงระดับมหภาค และมีความเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจโลกอย่างรู้เท่าทัน บนพื้นฐานการพึ่งตนเอง และมีภูมิคุ้มกันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงจากภายนอก ควบคู่ไปกับการรักษาสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขันทั้งระดับมหภาคและระดับสาขา รวมทั้งการสร้างความพร้อมและพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เน้นการพัฒนานวัตกรรมและการปรับใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นได้อย่างเหมาะสม ประกอบด้วย

#### 5. ยุทธศาสตร์การบริหารเศรษฐกิจส่วนรวม

- 5.1 การดำเนินนโยบายการเงินเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันต่อวิกฤตเศรษฐกิจและช่วยกระจายความเจริญและสร้างความเป็นธรรม
- 5.2 การดำเนินนโยบายการคลังและสร้างความมั่นคงของฐานะการคลังและกระจายความเจริญสู่ภูมิภาค
- 5.3 การเตรียมความพร้อมของเศรษฐกิจและสังคมภายในประเทศ

#### 6. ยุทธศาสตร์การเพิ่มสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

6.1 การปรับโครงสร้างภาคการผลิตและการค้า เพื่อสร้างฐานการผลิตในประเทศให้เข้มแข็ง พึ่งพาตนเอง และสร้างภูมิคุ้มกันของระบบเศรษฐกิจ โดยพัฒนาคุณภาพคน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการบริหารจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและวิธีการผลิต ในการยกระดับคุณภาพและมาตรฐานของสินค้าให้ตรงความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ สร้างสมดุลระหว่างการผลิตกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระจายความเสี่ยงที่เกิดจากการเปิดเสรีการค้าและการลงทุน และเตรียมความพร้อมในการปรับตัวให้เข้ากับเศรษฐกิจยุคใหม่

#### 6.2 เพิ่มประสิทธิภาพและยกระดับคุณภาพโครงสร้างพื้นฐาน

## 5. ถ้าดับความสำคัญของการพัฒนา

ในการดำเนินการตามยุทธศาสตร์การพัฒนาของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาเร่งด่วนของประเทศ ภายใต้ทรัพยากรภาครัฐที่มีอยู่จำกัด ซึ่งต้องฟื้นฟูเศรษฐกิจให้แข็งแกร่ง มั่นคง และปรับฐานเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถขยายตัวต่อเนื่องในอนาคตได้อย่างมีคุณภาพ โดยมีแนวทางการพัฒนาที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

5.1 การเร่งฟื้นฟูเศรษฐกิจและสังคมของประเทศเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจให้ฟื้นตัวอย่างรวดเร็วและมีเสถียรภาพ

5.2 การสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจฐานราก

5.3 การบรรเทาปัญหาสังคม

5.4 การแก้ปัญหาความยากจน

5.4.1 เสริมสร้างโอกาสให้คนยากจนสามารถเข้าถึงบริการของรัฐได้อย่างทั่วถึง โดยการกระจายบริการศึกษา สาธารณสุขที่มีทางเลือกเหมาะกับวิถีชีวิตของคนยากจน และเพิ่มโอกาสการเข้าถึงแหล่งความรู้ แหล่งข้อมูลข่าวสาร

5.4.2 สร้างโอกาสให้คนยากจนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพของคนยากจน ให้คนยากจนมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างเป็นธรรมและยั่งยืน

5.4.3 พัฒนาโครงข่ายการคุ้มครองทางสังคมเพื่อสร้างหลักประกันความมั่นคงในชีวิตแก่คนยากจน โดยการปรับปรุงรูปแบบและแนวการดำเนินงานให้เข้าถึงกลุ่มคนยากจนและผู้ด้อยโอกาสได้อย่างแท้จริง รวมทั้งจัดสวัสดิการสังคมที่สอดคล้องกับปัญหาและตรงกับความต้องการของคนยากจนและผู้ด้อยโอกาสในแต่ละพื้นที่

5.4.4 พัฒนาเศรษฐกิจฐานรากให้เข้มแข็งเพื่อสร้างศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถให้คนยากจนสามารถก่อร่างสร้างตัวและพึ่งตนเองได้มากขึ้น โดยส่งเสริมการรวมกลุ่มเป็นองค์กรชุมชนเครือข่ายขององค์กรชุมชนที่เข้มแข็ง ผ่านกระบวนการเรียนรู้ ให้เกิดการร่วมคิดร่วมทำ ร่วมแก้ไขปัญหาของตน ควบคู่ไปกับการสร้างความมั่นคงด้านอาชีพและเพิ่มรายได้ ด้วยการพัฒนา

เศรษฐกิจชุมชนอย่างครบวงจร สนับสนุนการรวมกลุ่มอาชีพ ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีที่เหมาะสม สร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเชื่อมโยงสู่ตลาดภายในและต่างประเทศได้

**5.4.5 ปรับระบบการบริหารจัดการภาครัฐให้เอื้อต่อการสร้างโอกาสให้คนยากจน**  
โดยสนับสนุนให้มีการจัดทำแผนปฏิบัติการแก้ไขความยากจนที่มีความชัดเจนของกลุ่มเป้าหมายคนยากจนในแต่ละพื้นที่ มีมาตรการเฉพาะตามศักยภาพของกลุ่มคนยากจนในชนบทและในเมือง รวมทั้งให้มีการประสานแผนงานและปรับระบบการจัดสรรงบประมาณลงสู่กลุ่มเป้าหมายคนยากจนอย่างสอดคล้องกับสภาพปัญหาในแต่ละพื้นที่ ตลอดจนมีการพัฒนาเครื่องชี้วัดความยากจนให้ถูกต้องและปรับได้ทันกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง

**5.4.6 เร่งปฏิรูปกฎหมายและปรับกฎระเบียบ** ให้คนจนได้รับโอกาส สิทธิ และความเสมอภาคในด้านต่างๆ อาทิ สิทธิการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร สิทธิการดูแลจัดการทรัพยากรธรรมชาติ สิทธิการประกอบการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น และสิทธิการถือครองที่ดินสำหรับกลุ่มคนยากจนในภาคเกษตรที่ไร้อำนาจ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.3 การผลักดันขบวนการเพิ่มผลผลิตของประเทศ
- 6.4 การพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และระบบสหกรณ์
- 6.5 ปรับปรุงระบบเจรจาและความร่วมมือในเวทีระหว่างประเทศ
- 6.6 ส่งเสริมการค้าบริการที่มีศักยภาพเพื่อสร้างงานและกระจายรายได้ โดย

พัฒนาการท่องเที่ยวเพื่อเพิ่มการจ้างงานและกระจายรายได้สู่ชุมชน เน้นการมีส่วนร่วมของท้องถิ่น ในการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงคุณภาพ และพัฒนาธุรกิจบริการที่มีศักยภาพใหม่ๆ ให้สอดคล้องกับศักยภาพของท้องถิ่น ซึ่งรวมถึง วิถีชีวิต สภาพแวดล้อมตามธรรมชาติศิลปวัฒนธรรมและประเพณีพื้นบ้าน ตลอดจนการส่งเสริมไทยเที่ยวไทย และการประสานความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้าน

## 7. ยุทธศาสตร์การพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

7.1 การประยุกต์ใช้และการพัฒนาเทคโนโลยี โดยเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในภาคการผลิต และสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาตามศักยภาพของคนไทย โดยสร้างความเสมอภาคในการเข้าถึงเทคโนโลยี เน้นการใช้เทคโนโลยีในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและยกระดับคุณภาพสินค้า กระตุ้นการพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีของตนเอง เพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น และลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

7.2 การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ตามหลักวิทยาศาสตร์ การรู้เท่าทันโลก และการพัฒนานุเคราะห์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งปริมาณและคุณภาพ เพื่อให้สามารถเลือก รับ ประยุกต์ใช้ และพัฒนาเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7.3 การยกระดับการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญในการเผยแพร่องค์ความรู้และข่าวสาร ช่วยสนับสนุนการฟื้นฟูเศรษฐกิจและการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

7.4 การบริหารการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มุ่งประสิทธิผล ให้นำไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ โดยกระตุ้นให้ภาคเอกชนเป็นผู้นำ ในขณะที่ภาครัฐเป็นผู้สนับสนุนและนักวิชาการมีส่วนร่วม



ภาคผนวก จ  
ผลิตภัณฑ์ประชาชาติ

ผลิตภัณฑ์ประชาชาติ ปี2540-2539							
GROSS DOMESTIC PRODUCT (GDP) ,1991-1996							
มูลค่า : ล้านบาท (millions of baht)							
สาขา	2534	2535	2536	2537	2538	2539p	INDUSTRIAL ORIGIN
	1991	1992	1993	1994	1995	1996p	
สาขา การเกษตร	317,085	348,127	329,878	390,233	464,171	507,339	Agriculture
..- เกษตรกรรม	181,918	197,058	166,564	206,264	258,432	289,570	- Crops
..- ปศุสัตว์	37,430	35,001	32,275	35,802	42,599	44,457	- Livestock
..- ประมง	43,139	55,764	67,410	76,138	83,097	87,800	- Fisheries
..- ป่าไม้	7,110	6,705	6,443	6,145	6,098	6,291	- Forestry
..- บริการ ทางเกษตร	10,958	11,525	11,149	12,477	12,779	13,519	- Agricultural Services
..- แปรรูป การเกษตร อย่างง่าย	36,530	42,074	46,037	53,407	61,166	65,702	- Simple Agricultural
							Processing Products
สาขานอก การเกษตร	2,189,550	2,482,787	2,840,380	3,240,572	3,724,758	4,090,949	Non- Agriculture
..- อุตสาหกรรม	707,901	778,987	892,369	1,017,062	1,180,047	1,305,772	- Manufacturing
..- ก่อสร้าง	168,278	190,529	220,771	267,191	304,178	340,959	- Construction
..- พาณิชยกรรมและอื่น ๆ	1,313,371	1,513,271	1,727,240	1,956,319	2,240,533	2,444,218	- Services and Others
ผลิตภัณฑ์ ประชาชาติ	2,506,635	2,830,914	3,170,258	3,630,805	4,188,929	4,598,288	Gross Domestic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(GDP)							Product
รายได้ต่อหัว ทั้งประเทศ (บาท/คน/ปี)	43,655	48,311	53,593	60,612	69,047	74,585	Per Capita (baht)
..- สาขา เกษตร 1/	8,845	9,659	9,028	10,627	12,595	13,733	- Agriculture
..- สาขานอก การเกษตร2/	105,653	116,815	132,295	147,346	165,207	177,405	- Non- Agriculture
ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ Source : Office of the National Economic and Social Development Board							



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้