

๖๕  
๖๖ ๖๗ ๖๘ ๖๙  
๗๐  
๗๑  
๗๒  
๗๓  
๗๔  
๗๕  
๗๖  
๗๗  
๗๘  
๗๙  
๘๐  
๘๑  
๘๒  
๘๓  
๘๔  
๘๕  
๘๖  
๘๗  
๘๘  
๘๙  
๙๐  
๙๑  
๙๒  
๙๓  
๙๔  
๙๕  
๙๖  
๙๗  
๙๘  
๙๙  
๑๐๐

ศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พษเมืองหนาว



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2555 - 2556

ศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาว

TEMPERATE PLANT EDUCATION AND RESEARCH CENTER



นางสาวภัทริญา เครือแสนธิ

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

b. 12638900  
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ปีการศึกษา 2555-2556  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรม  
ศาสตรบัณฑิต

.....  
รศ.บุญสนอง รัตนสุนทรากุล  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| รศ.ดร.ปรีชญา รังสิรักษ์ | ประธานคณะกรรมการ    |
| รศ.วรวรรณ โรจนไพบูลย์   | กรรมการ             |
| ผศ.ไกรทอง โชคดีพัฒนา    | กรรมการ             |
| ผศ.วนัสสุดา ไชยมนตรี    | กรรมการ             |
| ดร.สมโชค สิ้นบุญกุล     | กรรมการและเลขานุการ |

.....  


อ.ทรรศนีย์ ลีตระกูล  
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์                    ศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาว  
  
(TEMPERATE PLANT RESEARCH AND EDUCATION CENTER)

นักศึกษา                                    น.ส.ภัทริญา เครือแสนธิ

รหัสประจำตัว                            51020058

ปริญญา                                    สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชา                                    สถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา                                2551-2555

### บทคัดย่อ

ปัจจุบัน ผัก ผลไม้ ดอกไม้ และพืชเมืองหนาวต่างๆ เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายและมีจำหน่ายตลอดปีทั้งๆที่เมื่อไม่นานมานี้ในประเทศไทยยังต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศแต่ในปัจจุบันสามารถปลูกและเพาะพันธุ์ได้เองในประเทศโดยใช้พื้นที่บนภูเขาสูงที่มีคุณลักษณะพิเศษ ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการผลิตพืชเมืองหนาวที่หายากในเมืองไทยปลูกในแต่ยังไม่เพียงพอต่อการบริโภค เพราะยังคงมีการนำเข้าสินค้าเหล่านี้จากต่างประเทศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจึงมีความพยายามที่จะปลูกไม้ผลเหล่านี้เพื่อความต้องการที่จะลดหรือทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ

ดังนั้นจึงเกิดการจัดตั้งศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาวซึ่งมีความสำคัญต่อศึกษาค้นคว้าวิจัยและพัฒนาเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของพืชเมืองหนาวเหล่านั้นไว้ขยายพันธุ์และเพิ่มศักยภาพในการผลิตผลผลิตต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและในด้านการเผยแพร่ข้อมูลความรู้ในลักษณะเชิงนิทรรศการ การบรรยาย ห้องสมุด รวมไปถึงกิจกรรมตามเทศกาลของท้องถิ่น ในด้านส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัด เพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้รับความรู้ และได้รู้ถึงความสำคัญของพืชพันธุ์ต่างๆและตระหนักถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรทางธรรมชาติ อีกทั้งยังสามารถมาท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ ชมความงดงามของธรรมชาติได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาวเสร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วย  
ความช่วยเหลือจากบุคคลและหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งผู้จัดทำขอกล่าวขอบคุณมา ณ ที่นี้

- อ.ทรรศนีย์ สี่ตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งคอยให้คำแนะนำตั้งแต่  
เริ่มต้นจนสำเร็จลุล่วงไปได้
  - ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูง จังหวัดเชียงราย ที่ให้ข้อมูลและรายละเอียดของศูนย์
  - อาจารย์ทุกท่านในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม สจล. ที่ให้  
คำแนะนำต่าง ๆ ในด้านการทำวิทยานิพนธ์
  - คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ซึ่งให้ความช่วยเหลือในด้านข้อมูลที่ตั้งโครงการและ  
ลักษณะของการปลูกพืชต่างๆ และเป็นกำลังใจสำคัญ
  - พี่น้องสายรหัส 58 ที่คอยช่วยเหลือทุกอย่าง
- สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณอาจารย์คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ  
และข้อมูลความรู้ในการทำงาน เพื่อเป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพต่อไปในภายภาคหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

|  | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ.....  | I    |
| กิตติกรรมประกาศ.....   | II   |
| สารบัญ.....  | III  |
| สารบัญตาราง.....   | V    |
| สารบัญรูป.....   | VII  |
| บทที่ 1 บทนำ   |      |
| 1.1 ความเป็นมาของโครงการ   | 1-1  |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ                                       | 1-3  |
| 1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ                                   | 1-4  |
| 1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ                                 | 1-4  |
| บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ                          | 2-1  |
| 2.1 ข้อมูลและลักษณะพื้นฐานของพืชเมืองหนาว                        | 2-1  |
| 2.2 ลักษณะที่สูงของประเทศไทย                                     | 2-9  |
| 2.3 หน่วยงานและโครงการที่เกี่ยวกับการปลูกพืชเมืองหนาวในประเทศไทย | 2-11 |
| บทที่ 3 การศึกษาแนวความคิดองค์ประกอบและผู้ใช้โครงการ             | 3-1  |
| 3.1 แนวความคิดในการจัดตั้งโครงการ                                | 3-1  |
| 3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ                                | 3-1  |
| 3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ                 | 3-11 |
| 3.4 การบริหารและดำเนินงานของโครงการ                              | 3-18 |
| 3.5 ประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ                            | 3-23 |
| 3.6 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ                               | 3-27 |
| 3.7 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ              | 3-29 |
| บทที่ 4 การศึกษาอาคารตัวอย่าง                                    | 4-1  |
| 4.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ                             | 4-1  |
| 4.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างในต่างประเทศ                            | 4-12 |

## สารบัญ(ต่อ)

|   | หน้า |
|---|------|
| บทที่ 5 การเลือกที่ตั้งและการวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ                         | 5-1  |
| 5.1 ข้อพิจารณาหรือหลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ                             | 5-1  |
| 5.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ   | 5-2  |
| 5.3 สรุปการเลือกที่ตั้งโครงการ  | 5-12 |
| 5.4 การวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของที่ตั้งโครงการ                                   | 5-14 |
| บทที่ 6 การศึกษางานระบบประกอบอาคารที่เกี่ยวข้องและข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการออกแบบ | 6-1  |
| 6.1 หลักการออกแบบห้องปฏิบัติการ   | 6-1  |
| 6.2 การออกแบบนิทรรศการ  | 6-33 |
| 6.3 ระบบโครงสร้าง   | 6-34 |
| 6.4 ระบบประกอบอาคาร   | 6-35 |
| 6.5 ระบบกำจัดสารที่เหลือจากการวิจัย   | 6-46 |
| 6.6 ระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง  | 6-51 |
| 6.7 ระบบรักษาความปลอดภัย  | 6-54 |
| 6.8 ระบบพิเศษอื่นๆ  | 6-55 |
| 6.9 ระบบประหยัดพลังงาน  | 6-56 |
| 6.10 ลักษณะ โรงเรือนปลูกพืช   | 6-58 |
| บทที่ 7 สรุปผลงานการออกแบบ  |      |
| 7.1 แนวความคิดในการออกแบบ   | 7-1  |
| 7.2 ผลงานการออกแบบ  | 7-2  |

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รายละเอียดพันธุ์พืชเมืองหนาว

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ 1.1 แสดงปริมาณและมูลค่าการนำเข้า ส่งออกพืชผักและผลไม้จากประเทศจีนผ่านด่านเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2550 – 2552 | 1-2  |
| ตารางที่ 2.1 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ผล   | 2-2  |
| ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทผัก   | 2-5  |
| ตารางที่ 2.3 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ตัดดอก   | 2-8  |
| ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของโครงการ   | 3-1  |
| ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ   | 3-5  |
| ตารางที่ 3.3 สรุปอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่โครงการ  | 3-21 |
| ตารางที่ 3.4 สรุปอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ในแต่ละส่วน โครงการ  | 3-24 |
| ตารางที่ 3.5 แสดงจำนวน ผู้เข้าชมสถานีวิจัยเกษตรหลวงลอยอย่างขางเดือนตุลาคม 2553 – มีนาคม 2554                              | 3-29 |
| ตารางที่ 3.6 พื้นที่ใช้สอยของห้องน้ำเจ้าหน้าที่ในส่วนวิจัย  | 3-38 |
| ตารางที่ 3.7 พื้นที่ใช้สอยของห้องน้ำส่วนบริการสาธารณะ   | 3-43 |
| ตารางที่ 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ   | 3-50 |
| ตารางที่ 4.1 แสดงงานทดสอบและสาริการผลิตพืช  | 4-5  |
| ตารางที่ 4.2 แสดงงานทดสอบและสาริการผลิตสัตว์  | 4-5  |
| ตารางที่ 4.3 แสดงงานงานผลิตและขยายพันธุ์พืช   | 4-6  |
| ตารางที่ 4.4 แสดงการสรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง   | 4-42 |
| ตารางที่ 5.1 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี จำแนกตามภาค พ.ศ. 2554  | 5-2  |
| ตารางที่ 5.2 ประเภทและเนื้อที่ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมของประเทศไทย                                  | 5-3  |
| ตารางที่ 5.3 การพิจารณาการเลือกที่ตั้งระดับภาค  | 5-4  |
| ตารางที่ 5.4 สถิติอุณหภูมิ ณ สถานีอุตุนิยมวิทยา พ.ศ.2554  | 5-4  |
| ตารางที่ 5.5 แสดงจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละจังหวัดของภาคเหนือ พ.ศ.2552-2553  | 5-5  |
| ตารางที่ 5.6 การพิจารณาการเลือกที่ตั้งระดับจังหวัด  | 5-5  |
| ตารางที่ 5.7 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ  | 5-13 |

## สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| ตารางที่ 5.8 แสดงเวลาพระอาทิตย์ขึ้น-ลงในพื้นที่จังหวัดเชียงราย                                   | 5-21 |
| ตารางที่ 6.1 ขนาดความกว้างของห้องปฏิบัติการ ตามจำนวนหน่วยย่อย (มอดูล)                            | 6-7  |
| ตารางที่ 6.2 ขนาดพื้นที่มาตรฐานสำหรับการทำวิจัยสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์<br>แต่ละประเภท | 6-8  |
| ตารางที่ 6.3 มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป   | 6-9  |
| ตารางที่ 6.4 มาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile organic compounds)<br>ในบรรยากาศ พ.ศ. 2550 | 6-18 |
| ตารางที่ 6.5 ตัวอย่างลักษณะทางสถาปัตยกรรมสำหรับห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย                          | 6-24 |
| ตารางที่ 6.6 ตัวอย่างลักษณะทางโครงสร้างและระบบไฟฟ้าสำหรับห้อง<br>ปฏิบัติการที่ปลอดภัย            | 6-27 |
| ตารางที่ 6.7 ตัวอย่างลักษณะระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อมสำหรับห้อง<br>ปฏิบัติการที่ปลอดภัย         | 6-30 |
| ตารางที่ 6.8 ตัวอย่างลักษณะระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับ<br>ห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย          | 6-31 |
| ตารางที่ 6.9 ตัวอย่างลักษณะระบบป้องกันอัคคีภัย   | 6-32 |
| ตารางที่ 6.10 ตัวอย่างลักษณะระบบติดต่อดสื่อสาร   | 6-33 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการสาธารณะ                        | 3-11 |
| รูปที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนส่งเสริมและเผยแพร่                   | 3-12 |
| รูปที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยส่วนห้องอาหาร                        | 3-13 |
| รูปที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยส่วนห้องสมุด                         | 3-14 |
| รูปที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยส่วนแสดงนิทรรศการ                    | 3-14 |
| รูปที่ 3.6 ภาพแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยส่วนประชุมสัมมนา                  | 3-15 |
| รูปที่ 3.7 ภาพแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและธุรการ                   | 3-16 |
| รูปที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนวิจัยและปฏิบัติการ                   | 3-17 |
| รูปที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนเทคนิคและบริการ                      | 3-18 |
| รูปที่ 3.10 ผังแสดงระบบการบริหาร โครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาว     | 3-19 |
| รูปที่ 3.11 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของนักวิจัย และนักวิชาการ                   | 3-24 |
| รูปที่ 3.12 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของท่องเที่ยว                               | 3-25 |
| รูปที่ 3.13 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของนักเรียน นักศึกษา                        | 3-25 |
| รูปที่ 3.14 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของผู้เข้าร่วมสัมมนาและผู้เข้ารับการฝึกอบรม | 3-26 |
| รูปที่ 3.15 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของผู้เข้าร่วมสัมมนาและผู้เข้ารับการฝึกอบรม | 3-27 |
| รูปที่ 3.16 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของผู้เข้าร่วมสัมมนาและนักวิจัย นักวิชาการ  | 3-27 |
| รูปที่ 3.17 การจัดพื้นที่ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 4 คน                               | 3-31 |
| รูปที่ 3.18 การจัดพื้นที่ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ต้อนรับ                             | 3-31 |
| รูปที่ 3.19 การจัดพื้นที่ห้องวิทยากร   | 3-32 |
| รูปที่ 3.20 การจัดพื้นที่ห้องนักวิชาการฝึกอบรม                                   | 3-32 |
| รูปที่ 3.21 แสดงพื้นที่ใช้งานแบบแผ่นภาพติดผนัง                                   | 3-32 |
| รูปที่ 3.22 แสดงพื้นที่ใช้งานแบบวัตถุแสดงวางลอยตัวบนฐาน                          | 3-33 |
| รูปที่ 3.23 แสดงพื้นที่ใช้งานแบบจัดแสดงสวนและพันธุ์ไม้โดยปลูกลงที่พื้น           | 3-34 |
| รูปที่ 3.24 การจัดพื้นที่ห้องทำงานนักวิจัย                                       | 3-36 |
| รูปที่ 3.25 การจัดพื้นที่ห้องปฏิบัติการวิจัย                                     | 3-36 |
| รูปที่ 3.26 แสดงพื้นที่ใช้งานห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ                  | 3-37 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการ ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่      | หน้า |
|-------------|------|
| รูปที่ 3.27 | 3-37 |
| รูปที่ 3.28 | 3-38 |
| รูปที่ 3.29 | 3-39 |
| รูปที่ 3.30 | 3-40 |
| รูปที่ 3.31 | 3-40 |
| รูปที่ 3.32 | 3-41 |
| รูปที่ 3.33 | 3-41 |
| รูปที่ 3.34 | 3-42 |
| รูปที่ 3.35 | 3-44 |
| รูปที่ 3.36 | 3-45 |
| รูปที่ 3.37 | 3-45 |
| รูปที่ 3.38 | 3-45 |
| รูปที่ 3.39 | 3-46 |
| รูปที่ 3.40 | 3-46 |
| รูปที่ 3.41 | 3-47 |
| รูปที่ 3.42 | 3-47 |
| รูปที่ 3.43 | 3-48 |
| รูปที่ 3.44 | 3-48 |
| รูปที่ 3.45 | 3-48 |
| รูปที่ 4.1  | 4-1  |
| รูปที่ 4.2  | 4-4  |
| รูปที่ 4.3  | 4-7  |
| รูปที่ 4.4  | 4-7  |
| รูปที่ 4.5  | 4-8  |
| รูปที่ 4.6  | 4-8  |
| รูปที่ 4.7  | 4-9  |
| รูปที่ 4.8  | 4-10 |

## สารบัญญรูป(ต่อ)

| รูปที่      | หน้า |
|-------------|------|
| รูปที่ 4.9  | 4-10 |
| รูปที่ 4.10 | 4-11 |
| รูปที่ 4.11 | 4-12 |
| รูปที่ 4.12 | 4-13 |
| รูปที่ 4.13 | 4-15 |
| รูปที่ 4.14 | 4-16 |
| รูปที่ 4.15 | 4-16 |
| รูปที่ 4.16 | 4-16 |
| รูปที่ 4.17 | 4-17 |
| รูปที่ 4.18 | 4-17 |
| รูปที่ 4.19 | 4-19 |
| รูปที่ 4.20 | 4-20 |
| รูปที่ 4.21 | 4-21 |
| รูปที่ 4.22 | 4-22 |
| รูปที่ 4.23 | 4-22 |
| รูปที่ 4.24 | 4-23 |
| รูปที่ 4.25 | 4-23 |
| รูปที่ 4.26 | 4-24 |
| รูปที่ 4.27 | 4-24 |
| รูปที่ 4.28 | 4-25 |
| รูปที่ 4.29 | 4-27 |
| รูปที่ 4.30 | 4-28 |
| รูปที่ 4.31 | 4-29 |
| รูปที่ 4.32 | 4-29 |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่      | หน้า |
|-------------|------|
| รูปที่ 4.33 | 4-30 |
| รูปที่ 4.34 | 4-30 |
| รูปที่ 4.35 | 4-31 |
| รูปที่ 4.36 | 4-31 |
| รูปที่ 4.37 | 4-32 |
| รูปที่ 4.38 | 4-33 |
| รูปที่ 4.39 | 4-34 |
| รูปที่ 4.40 | 4-35 |
| รูปที่ 4.41 | 4-35 |
| รูปที่ 4.42 | 4-37 |
| รูปที่ 4.43 | 4-37 |
| รูปที่ 4.44 | 4-38 |
| รูปที่ 4.45 | 4-38 |
| รูปที่ 4.46 | 4-39 |
| รูปที่ 4.47 | 4-39 |
| รูปที่ 4.48 | 4-40 |
| รูปที่ 5.1  | 5-7  |
| รูปที่ 5.2  | 5-8  |
| รูปที่ 5.3  | 5-8  |
| รูปที่ 5.4  | 5-9  |
| รูปที่ 5.5  | 5-10 |
| รูปที่ 5.6  | 5-10 |
| รูปที่ 5.7  | 5-11 |
| รูปที่ 5.8  | 5-12 |
| รูปที่ 5.9  | 5-12 |
| รูปที่ 5.10 | 5-13 |

## สารบัญรูป(ต่อ)

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 5.11 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้งโครงการ B   | 5-14 |
| รูปที่ 5.12 แสดงทัศนียภาพที่อยู่หน้าที่ตั้งโครงการ  | 5-15 |
| รูปที่ 5.13 แสดงทัศนียภาพภายในที่ตั้งโครงการ  | 5-15 |
| รูปที่ 5.14 แสดงทัศนียภาพภายในที่ตั้งโครงการ  | 5-15 |
| รูปที่ 5.15 แสดงทัศนียภาพที่มองออกไปจากที่ตั้งโครงการ   | 5-16 |
| รูปที่ 5.16 แสดงเส้นทางการเข้าสู่ที่ตั้งโครงการ   | 5-16 |
| รูปที่ 5.17 แสดงถนนและแนวเสาไฟฟ้าหน้าที่ตั้งโครงการ   | 5-17 |
| รูปที่ 5.18 แสดงบรรยากาศของถนนสายชาสุระที่ไปยังตั้งโครงการ  | 5-18 |
| รูปที่ 5.19 แสดงสถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้กับที่ตั้งโครงการ   | 5-18 |
| รูปที่ 5.20 แสดงทัศนียภาพของพระบรมธาตุเจดีย์ศรีนครินทร์ทราสถิตมหาสันติ<br>ซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้กับที่ตั้งโครงการ | 5-19 |
| รูปที่ 5.21 แสดงทัศนียภาพพิพิธภัณฑ์วีรชนอดีตทหารซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยว<br>ที่ใกล้กับที่ตั้งโครงการ                       | 5-19 |
| รูปที่ 5.22 แสดงทัศนียภาพแม่สลองรีสอร์ท   | 5-20 |
| รูปที่ 5.23 แสดงทัศนียภาพตลาดลานคำชุมชน   | 5-20 |
| รูปที่ 5.24 แสดงชุมชนชาวเขานบ้านเจียงจาโฮ   | 5-20 |
| รูปที่ 5.25 แสดงทัศนียภาพคอกหมอก ดอกไม้รีสอร์ท  | 5-21 |
| รูปที่ 5.26 แสดงทัศนียภาพไร่ชา 101  | 5-21 |
| รูปที่ 5.27 แสดงทิศทางลมมรสุมและทิศทางแดดในที่ตั้งโครงการ B   | 5-22 |
| รูปที่ 5.28 แสดง sun path diagram   | 5-24 |
| รูปที่ 5.29 แสดงมุมมองที่สามารถมองวิวพระอาทิตย์ขึ้นและลงจากที่ตั้งในโครงการ   | 5-24 |
| รูปที่ 5.30 แสดงมลภาวะทางเสียงจะเกิดขึ้นในโครงการซึ่งเป็นส่วนหน้าโครงการ<br>ที่อยู่ติดกับถนนทางหลวงและเป็นชุมชน             | 5-25 |
| รูปที่ 5.31 แสดงมุมมองความลาดชันของพื้นที่และแนวต้นไม้เดิมในที่ตั้งโครงการ  | 5-25 |
| รูปที่ 5.32 แสดงมุมมองความลาดชันของพื้นที่ที่ตั้งโครงการ  | 5-26 |
| รูปที่ 5.33 แสดงผังเมืองรวมจังหวัดเชียงราย  | 5-27 |
| รูปที่ 5.34 แสดงผังการใช้ประโยชน์ที่ดินของที่ตั้งโครงการ  | 5-28 |
| รูปที่ 6.1 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Single Staircase (Internal Circulation)  | 6-1  |

## สารบัญรูป(ต่อ)

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 6.2 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ<br>(Single Corridor (External Circulation Area)  | 6-1  |
| รูปที่ 6.3 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Double corridor  | 6-1  |
| รูปที่ 6.4 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Multiple   | 6-2  |
| รูปที่ 6.5 แสดงระดับต่างๆของขนาดโต๊ะทดลองแบบตัดผนัง   | 6-2  |
| รูปที่ 6.6 แสดงระดับต่างๆของขนาดโต๊ะทดลองแบบลอยตัว  | 6-2  |
| รูปที่ 6.7 แสดงระดับต่างๆของขนาดโต๊ะทดลองแบบมีตู้ลอย  | 6-4  |
| รูปที่ 6.8 แสดงการวางผังห้องปฏิบัติการแบบ Island Bench  | 6-4  |
| รูปที่ 6.9 แสดงรูปแบบการจัดผังห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์  | 6-5  |
| รูปที่ 6.7 ป้ายแผนผังของอาคาร   | 6-8  |
| รูปที่ 6.8 ขนาดและระยะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับ ครุภัณฑ์<br>เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการสำหรับเพศชาย                           | 6-9  |
| รูปที่ 6.9 ขนาดและระยะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับ ครุภัณฑ์<br>เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการสำหรับเพศหญิง                          | 6-9  |
| รูปที่ 6.10 ขนาดและระยะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับ ครุภัณฑ์<br>เครื่องมือและอุปกรณ์ ขณะนั่งทำกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ                  | 6-10 |
| รูปที่ 6.11 ขนาดและระยะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับ ครุภัณฑ์<br>เครื่องมือและอุปกรณ์ ขณะยืน ก้มหรือเดิน เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ | 6-10 |
| รูปที่ 6.12 ขนาดอักษรหรือสัญลักษณ์แสดงทางหนีไฟที่ได้มาตรฐาน   | 6-20 |
| รูปที่ 6.13 ตำแหน่งการติดตั้งป้ายบอกทางหนีไฟ  | 6-21 |
| รูปที่ 6.1 4 แสดงการวางฐานรากในแนวลาดชัน  | 6-34 |
| รูปที่ 6.15 เครื่องรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis)   | 6-35 |
| รูปที่ 6.16 แนวทางบำบัดของเสียประเภทต่าง ๆ  | 6-49 |
| รูปที่ 6.17 แสดงถึงขยะแบบต่างๆของศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ   | 6-50 |
| รูปที่ 6.18 แสดงเครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่สามารถดับเพลิงได้ทุกประเภทของเพลิงไหม้   | 6-53 |
| รูปที่ 6.19 แสดงเครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่สามารถดับเพลิงประเภท ก , ข , ค   | 6-54 |
| รูปที่ 6.20 แสดง โรงเรือนกระจกและงานระบบที่ใช้ควบคุม  | 6-59 |
| รูปที่ 6.21 แสดงกระเบื้องเก็บความชื้นและงานระบบที่ใช้ควบคุม   | 6-60 |
| รูปที่ 7.1 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ  | 7-1  |

## สารบัญรูป(ต่อ)

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 7.2 แสดงแบบผังบริเวณ                   | 7-2  |
| รูปที่ 7.3 แสดงผังพื้นที่ชั้น 1               | 7-3  |
| รูปที่ 7.4 แสดงผังพื้นที่ชั้น 2 และชั้นใต้ดิน | 7-4  |
| รูปที่ 7.5 แสดงรูปตัดและรูปด้านของโครงการ     | 7-5  |
| รูปที่ 7.6 แสดงทัศนียภาพในโครงการ             | 7-6  |
| รูปที่ 7.7 แสดงหุ่นจำลอง                      | 7-7  |
| รูปที่ 7.8 แสดงหุ่นจำลองส่วนวิจัย             | 7-8  |
| รูปที่ 7.9 แสดงหุ่นจำลองส่วนที่พัก            | 7-8  |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบัน ผัก ผลไม้ ดอกไม้ และพืชเมืองหนาวต่างๆ เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย และมีจำหน่ายตลอดปี ทั้งๆ ที่เมื่อไม่นานมานี้ในประเทศไทยยังต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศ แต่ในปัจจุบันสามารถปลูกและเพาะพันธุ์ได้เองในประเทศ โดยใช้พื้นที่บนภูเขาสูงที่มีคุณลักษณะพิเศษ ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการผลิตพืชเมืองหนาวที่หายากในเมืองไทย และเป็นที่ต้องการของตลาดที่มีการแข่งขันทางการค้าในยุคโลกาภิวัตน์เพิ่มมากขึ้น ทำให้ภูเขาสูงกลายเป็นพื้นที่ที่มีประโยชน์แก่ประเทศชาติอย่างที่ไม่เคยเป็นมาก่อน จากในอดีตที่ชาวเขาในที่สูงมักทำไร่เลื่อนลอยและ ปลูกฝิ่น เกิดการทำลายป่าเพื่อและต้นน้ำลำธาร พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงทราบถึงปัญหา จึงมีพระราชดำริริเริ่มโครงการส่วนพระองค์ขึ้น มีชื่อว่า “โครงการหลวง” ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่จะหาพืชทดแทนการปลูกฝิ่นของชาวเขา ทำให้เกิดการค้นคว้าและวิจัยการทางการเกษตรสาขาใหม่ขึ้นมา นั่นคือ “เกษตรที่สูง” ซึ่งประสบความสำเร็จและมีผลผลิตออกมามากมาย ทั้งไม้ดอก ไม้ประดับ พืชผัก ผลไม้ และพืชเมืองหนาวต่างๆ

พืชบางชนิดมีความเหมาะสมในการปลูกบนที่สูงเพื่อทำเป็นเมล็ดพันธุ์หรือหัวพันธุ์ พืชหลายชนิดที่จะออกดอกติดเมล็ดได้ดีบนที่สูง แต่เมล็ดผักเหล่านี้สามารถใช้เป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกในพื้นที่ต่ำได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้แล้ว พืชที่ใช้หัวเป็นพันธุ์ปลูก ก็สามารถผลิตหัวพันธุ์ได้บนที่สูง และนำไปปลูกในพื้นที่ต่ำในช่วงฤดูหนาวได้ด้วย จึงช่วยลดการตั้งเข้าเมล็ดพันธุ์ผักจากต่างประเทศไปได้มาก พืชเมืองหนาวชนิดหนึ่งที่น่าสนใจเป็นพิเศษได้แก่ ไม้ผลเขตหนาวชนิดผลัดใบ เช่น แอปเปิล สาลี่ ท้อพันธุ์ดี (หรือพีช) พลัม บ๊วย และพลับ เป็นต้น<sup>1</sup> พืชชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดในเขตหนาว จึงมีลักษณะทางสรีรวิทยาผิดแผกไปจากพืชเมืองร้อนอย่างมาก แต่การค้นคว้าวิจัยมาเป็นเวลานานพอสมควร ทำให้สามารถปลูกไม้ผลเขตหนาวผลัดใบได้หลายชนิดบนที่สูงของประเทศไทย ซึ่งล้วนต้องอาศัยการทดลองวิจัยหาข้อมูลเพิ่มเติมตลอดจนการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้นในการวิจัยและการปลูก เพื่อพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืชให้สามารถปลูกได้ในสภาพแวดล้อมปัจจุบันให้ได้ประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>1</sup> สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 12

ตารางที่ 1.1 แสดงปริมาณและมูลค่าการนำเข้า ส่งออกพืชผักและผลไม้จากประเทศจีนผ่านด่านเชียงของ จังหวัดเชียงราย ปี 2550 – 2552<sup>2</sup>

ปริมาณ : ตัน

มูลค่า : ล้านบาท

| ชนิด                   | 2550   |        | 2551   |        | 2552   |        | อัตราเพิ่ม (%) |          |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|----------|
|                        | ปริมาณ | มูลค่า | ปริมาณ | มูลค่า | ปริมาณ | มูลค่า | ปริมาณ         | มูลค่า   |
| การนำเข้า              | 199    | 2.3    | 1,957  | 76     | 23,644 | 531    | 1092.75        | 2019.14  |
| - พืชผักสด             | 172    | 1.60   | 557    | 7      | 14,460 | 230    | 816.90         | 1,098.96 |
| - ผลไม้สด +แห้ง        | 27     | 0.70   | 762    | 24     | 6,545  | 128    | 1,456.94       | 1,252.25 |
| - ไม้ดอกไม้ประดับ      | -      | -      | 638    | 45     | 2,639  | 173    | 313.64         | 284.44   |
| การส่งออก              | 707    | 5.6    | 211.5  | 6.104  | 13,513 | 172    | 437.48         | 609.70   |
| - พืชผักสด             | -      | -      | 0.50   | 0.004  | -      | -      | -              | -        |
| - ผลไม้สด +แห้ง        | 371    | 3.60   | 22     | 0.50   | 11,958 | 129    | 467.73         | 498.61   |
| - ซากกล้วยไม้+กล้วยไม้ | 336    | 2.00   | 189    | 5.60   | 1,555  | 43     | 115.13         | 363.68   |

- หมายเหตุ - พืชผักสำคัญที่นำเข้า ได้แก่ ถั่วลิสงเตา บล็อกโคลี่ กะหล่ำดอก กระเทียม ปวยเล้ง  
 - ผลไม้ที่นำเข้า ได้แก่ ทับทิมสด เกาลัดสด ส้ม ลูกพลับ สาลี่และแอปเปิ้ล  
 - ไม้ดอกสำคัญที่นำเข้า ได้แก่ กุหลาบ คาร์เนชั่นและลิลลี่

จากตารางแสดงถึงการนำเข้าของพืชผักซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพืชเมืองหนาวที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ จึงมีความพยายามที่จะปลูกไม้ผลเหล่านี้เพื่อความต้องการที่จะลดหรือทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ และความต้องการที่จะหาพืชยืนต้นที่ทำรายได้ดีทดแทนรายได้จากการปลูกฝิ่นของชาวเขาบนที่สูง อีกทั้งกรมส่งเสริมการเกษตรได้กำหนดแนวทางส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูงให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปไม่ว่าจะเป็นปัญหาอุทกภัยปลายปี พ.ศ. 2554 ซึ่งสาเหตุเกิดจากการที่ป่าต้นน้ำหรือที่สูงถูกทำลาย นอกจากนั้นยังต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ทางการค้าที่เปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะการที่ประเทศไทยจะเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนหรือเออีซี (AEC) ในปี พ.ศ. 2558 สำหรับพืชเศรษฐกิจที่ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกต้องสามารถแข่งขันได้กับสินค้าพืชที่นำเข้า ได้แก่ อะโวคาโด พลับ มะคาเดเมีย ซึ่งเป็นไม้ผลเมืองหนาวที่มีศักยภาพและให้ผลตอบแทนสูง นอกจากนั้นไม้ผลเหล่านี้จะช่วยให้ชาวเขาตั้งหลักแหล่งอยู่กับที่โดยไม่จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายทำไร่เลื่อนลอยอีกต่อไป และยังมีประโยชน์ในแง่ของการ

เอกสาร ปรึกษาต้นน้ำลำธารอีกด้วย ทรัพยากรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>2</sup> กรมศุลกากร

จากความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนาและเพิ่มผลผลิตพืชเมืองหนาว เพื่อตอบสนองความต้องการด้านการบริโภคและแก้ไขปัญหาการทำลายป่าไม้ การจัดตั้ง ศูนย์ศึกษา และวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาว จึงมีความสำคัญต่อคั่นคว่ำวิจัยและพัฒนา เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของ พืชเมืองหนาวเหล่านั้น ไว้ขยายพันธุ์ต่อไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และในด้านการเผยแพร่ข้อมูล ความรู้ในลักษณะเชิงนิทรรศการ การบรรยาย ห้องสมุด รวมไปถึงกิจกรรมตามเทศกาลของท้องถิ่น ในด้านส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัด เพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้รับความรู้ และได้รู้ถึง ความสำคัญของพืชพันธุ์ต่างๆและตระหนักถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรทางธรรมชาติ อีกทั้งยังสามารถ มาท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจชมความงดงามของธรรมชาติได้อีกด้วย

## 1.2. วัตถุประสงค์และประโยชน์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในเรื่องข้อมูลเบื้องต้น เช่น ชนิดของพันธุ์ไม้ ประโยชน์และความสำคัญ เพื่อให้ประชาชน นักเรียนนักศึกษาและผู้สนใจสามารถ นำไปใช้ในกา ศึกษาและพัฒนาต่อไป

1.2.2 เพื่อศึกษาวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาวในเชิงลึกและศักยภาพของพื้นที่ที่ลักษณะ ภูมิอากาศที่เหมาะสมกับการปลูกพืชชนิดต่างๆ เป็นการเพิ่มศักยภาพและผลผลิตของพันธุ์พืชเมือง หนาวที่ทนต่อสภาพอากาศในปัจจุบันให้มีจำนวนมากขึ้นและสามารถสร้างอาชีพที่ยั่งยืนให้กับ ชุมชนได้

1.2.3 เพื่อเป็นแหล่งผลิตพันธุ์พืชเมืองหนาวเพื่อการบริโภคภายในประเทศ ลดการ นำเข้าจาก ต่างประเทศ

1.2.4 เพื่อเป็นสถานที่สัมมนาทางวิชาการด้านการปลูกพืชเมืองหนาว สามารถ แลกเปลี่ยน ความรู้ทางด้าน การวิจัยกับสถาบันและศูนย์วิจัยอื่นๆ ได้

1.2.5 เพื่อเป็นที่จัดแสดงพันธุ์พืชเมืองหนาวต่างๆไว้ และเป็นหน่วยงานในการ ประสานงาน ด้านการอนุรักษ์ ส่งเสริม เผยแพร่ และพัฒนา พืชพันธุ์เมืองหนาวในท้องถิ่นและเป็น สถานที่

1.2.6 เพื่อจัดกิจกรรมที่ทำให้ประชาชนเกิดความสนใจต่อโครงการ และส่งเสริมการ ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์เพื่อกระตุ้นจิตสำนึกในการรู้จักรักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติ

1.2.7 เพื่อทำให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ ลดการทำลายป่าไม้ และเพิ่มความหลากหลาย ทางชีวภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3. ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

1.3.1. สามารถเข้าใจถึงระบบการทำงานของโครงการศูนย์การศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาว และเข้าใจถึงหน้าที่ของแต่ละองค์ประกอบ

1.3.2. สามารถเข้าใจถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นทั้งในเรื่องพฤติกรรมการใช้สอยและประเภทของผู้ใช้ ซึ่งทำให้เกิดความสัมพันธ์กันของกิจกรรมที่เกิดขึ้น กับพื้นที่ใช้สอยในโครงการ

1.3.3. ได้ศึกษาและเรียนรู้ถึงธรรมชาติพื้นฐานของพืชเมืองหนาว

1.3.4. ได้ศึกษารูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมและแสดงให้เห็นถึงความเป็นธรรมชาติของสภาพแวดล้อมให้สัมพันธ์กับอาคาร

1.3.5. ได้ศึกษาและเรียนรู้งานระบบประกอบอาคาร ได้แก่ ระบบการให้แสงสว่างในอาคาร ระบบความชื้น ระบบปรับอากาศ ระบบโครงสร้าง ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล

1.3.6. ได้รับรู้และเข้าใจเทศบัญญัติ ข้อบังคับ และกฎหมายต่างๆ ในพื้นที่และบริเวณที่กำหนด

### 1.4. ขอบเขตโครงการ

1.4.1. ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

- ศึกษาลักษณะการดำเนินงาน องค์ประกอบของศูนย์การศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชที่รวบรวมข้อมูลและ สามารถให้ความรู้ เพื่อให้ประชาชนเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพืชเมืองหนาวมากยิ่งขึ้น

1.4.2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับโครงการ

- ศึกษาพฤติกรรมความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ เส้นทางการสัญจร รวมถึงลักษณะของผู้ใช้โครงการ

1.4.3. ศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

- ศึกษาที่ตั้งโครงการที่เป็นพื้นที่ที่มีระดับความสูง 1000 เมตร ขึ้นไป และมีอุณหภูมิที่เหมาะสม กับการศึกษาค้นคว้าวิจัยการปลูกพืชเมืองหนาว

- ศึกษาการคมนาคม สาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ ลักษณะการใช้ที่ดิน

1.4.4. ศึกษารายละเอียดและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

- ศึกษาการออกแบบศูนย์วิจัยพืช การจัดนิทรรศการ สื่อแสดง บรรยาย การสอน และส่งเสริมการท่องเที่ยว

1.4.5. ศึกษาและวิเคราะห์งานระบบเทคโนโลยีของโครงการ

- ศึกษาโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับอาคาร อุปกรณ์และเทคโนโลยีประกอบอาคารเพื่อนำมาใช้กับโครงการให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

- ศึกษางานระบบประกอบอาคารที่เหมาะสม

1.4.6 ศึกษากฎหมายและข้อบังคับของจังหวัดที่ตั้งโครงการที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ

## 1.5 วิธีการศึกษาโครงการ

- 1.5.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับธรรมชาติพื้นฐานของพืชเมืองหนาว
- 1.5.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ตั้งของโครงการ
- 1.5.3 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลองค์ประกอบและวิเคราะห์พื้นที่ที่ใช้สอยของโครงการ
- 1.5.4 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
- 1.5.5 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลกฎหมาย เทศบัญญัติ และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.6 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลการบริหารของหน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ
- 1.5.7 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบสถาปัตยกรรมและการวางผังที่เหมาะสม กับโครงการ
- 1.5.8 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลโครงสร้างที่เหมาะสมกับสถาปัตยกรรมในโครงการ
- 1.5.9 ศึกษาและเปรียบเทียบอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโครงการทั้งในประเทศและต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

### 2.1 ข้อมูลและลักษณะพื้นฐานของพืชเมืองหนาว

#### 2.1.1 ความหมายของพืชเมืองหนาว

พืชเมืองหนาว (Temperate Plants) เป็นพืชที่ต้องการอากาศหนาวเย็นประมาณ 0 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่านั้น ซึ่งในช่วงเวลาตลอดฤดูหนาว ระยะเวลาที่พืชจะพักตัวเป็นส่วนมากและพร้อมที่จะผลิตตาดอก และให้ผลผลิตในฤดูใบไม้ผลิถัดมา โดยมากมักจะสลับใบในฤดูหนาว

#### 2.1.2 การปลูกพืชเมืองหนาว

##### ข้อพิจารณาในการปลูก

- ชนิดของพืช ศึกษาข้อมูลชนิดที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โดยเฉพาะความต้องการสภาพภูมิอากาศหนาวเย็นเพื่อการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์หลังการปลูก

- พันธุ์ ต้องคัดสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพพื้นที่และสอดคล้องกับความต้องการของตลาด พิจารณาถึงข้อจำกัดในวิธีการขยายพันธุ์ เพื่อเพิ่มปริมาณของต้นพันธุ์ที่ใช้ปลูก

- การจัดการตลาด ได้แก่ กระบวนการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวด้วยตนเอง ร้านจำหน่ายข้างทาง ตลาดขายส่ง หรือขายปลีก

- สภาพพื้นที่ปลูกและการจัดการ ต้องศึกษาและหาข้อมูลประกอบในหลายด้าน ได้แก่ สภาพพื้นที่ (ที่ราบ เนินเขา หุบเขา แคนจัดหรือร่มรำไร) ระดับความสูง ปัจจัยในการเตรียมพื้นที่ การระบายน้ำ ประวัติการใช้ที่ดินและสภาพของดิน(ความเป็นกรดด่างและความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหาร) ข้อมูลสภาพดินฟ้าอากาศ(ปริมาณและช่วงเวลาของฤดูฝน ค่าเฉลี่ยความชื้น ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงต่ำ และช่วงเวลาที่ปลอดจากน้ำค้างแข็ง) ศักยภาพในการป้องกันกำจัดโรคแมลง ศัตรูพืช และวัชพืช กระบวนการขนส่ง การบริหารและจัดการตลาดตั้งแต่พื้นที่ปลูก ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญที่จะมาให้คำปรึกษา

- ทิศทางและความนิยม ผู้บริโภคสินค้าเกษตรกำลังต้องการสินค้าใหม่ๆ และผลิตผลที่มีคุณภาพมากที่สุด การผลิตแบบลดการใช้สารเคมี ปลอดภัยหรืออินทรีย์เพื่อความปลอดภัยในการบริโภคที่ไม่มีสารเคมีตกค้าง

#### 2.1.3 พืชเมืองหนาวที่ปลูกในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า




พืชที่เหมาะสมสำหรับที่สูง ลักษณะพิเศษของอากาศบนที่สูงทำให้สามารถปลูก

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีที่คิดแบบสงวนเอาไว้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารที่กรังหมการนำไปใช้

พืชที่ชอบอากาศหนาวได้เป็นอย่างดี ทั้งต้นไม้ที่เป็นประโยชน์ในด้านป่าไม้ ไม้ผล พืช ผัก ไม้ดอก ไม้ประดับ หรือพืชไร่ โดยแบ่งเป็น





-ไม้ผลเมืองหนาว ไม้ผลกึ่งหนาว ให้ผลผลิตที่มีคุณค่าทางอาหารสูง มีเรื้อนยอดปกคลุมพื้นดินได้ดีเช่นเดียวกับต้นไม้ทั่วไป

ตารางที่ 2.1 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ผล

| ชื่อไทย     | ชื่อวิทยาศาสตร์               | ลักษณะทั่วไป   |
|-------------|-------------------------------|--|
| แมคคาเดเมีย | <i>Macadamia integrifolia</i> |    |
| บ๊วย        | <i>Prunus mume</i>            |   |
| ท้อ         | Peach, <i>Prunus persica</i>  |  |



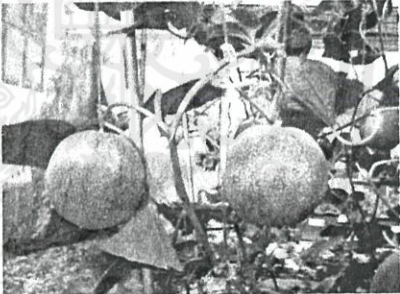

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ผล (ต่อ)

| ชื่อไทย  | ชื่อวิทยาศาสตร์                           | ลักษณะทั่วไป   |
|----------|---|--|
| สาละ     | <i>Pyrus pyriflora</i> L.                 |    |
| พลัม     | Plum, <i>Prunus japonica</i>              |   |
| แอปเปิ้ล | <i>Malus domestica</i>                    |  |
| พลับ     | <b>(Persimmon, <i>Diospyros kaki</i>)</b> |  |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ตารางที่ 2.1 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ผล (ต่อ)

| ชื่อไทย     | ชื่อวิทยาศาสตร์  | ลักษณะทั่วไป   |
|-------------|--|--|
| องุ่น       | <i>Vitis vinifera</i> L.                                     |    |
| กีวีฟรุต    | <i>Actinidia chinensis</i>                                   |    |
| แคนตาลูป    | (Cantaloupe, <i>Cucumis melo</i> var. <i>Cantalupensis</i> ) |  |
| ราสเบอร์รี่ | <i>Rubus idaeus</i> L.                                       |  |

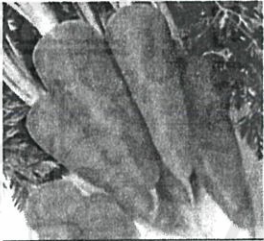


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ผล (ต่อ)

| ชื่อไทย    | ชื่อวิทยาศาสตร์                     | ลักษณะทั่วไป   |
|------------|-------------------------------------|--|
| สตรอเบอรี่ | (Strawberry, <i>Fragaria spp.</i> ) |  |

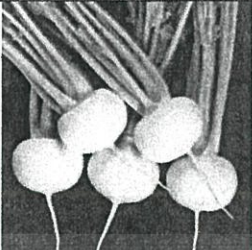

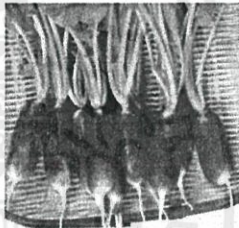

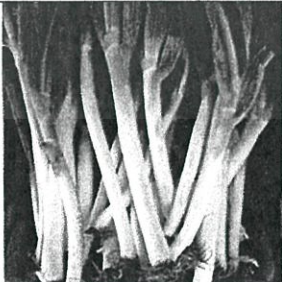
- ผักเมืองหนาว

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทผัก

| ชื่อไทย    | ชื่อวิทยาศาสตร์                             | ลักษณะทั่วไป   |
|------------|---|--|
| แครอท      | (Carrot, <i>Daucus carota var. sativa</i> ) |  |
| เบบี้แครอท | (Baby Carrot, <i>Daucus carota</i> )        |  |
| เฟนเนล     | (Fennel, <i>Foeniculum vulgare</i> )        |  |



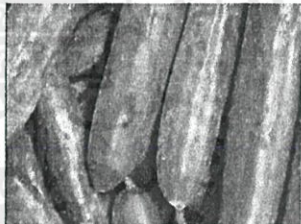

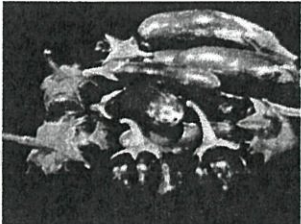
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่ขึ้นต้นกรคำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทผัก(ต่อ)

| ชื่อไทย       | ชื่อวิทยาศาสตร์   | ลักษณะทั่วไป   |
|---------------|---|--|
| เทอร์นิพ      | (Turnip, <i>Brassica campestris</i> var. <i>rapa</i> )        |    |
| บีต           | (Beetroot, <i>Beta vulgaris</i> )                             |    |
| แรดิช         | (Radish, <i>Raphanus sativus</i> )                            |   |
| กะหล่ำปลีแดง  | (Red Cabbage, <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> ) |  |
| ต้นหอมญี่ปุ่น | (Japanese Bunching Onion, <i>Allium fistulosum</i> )          |  |

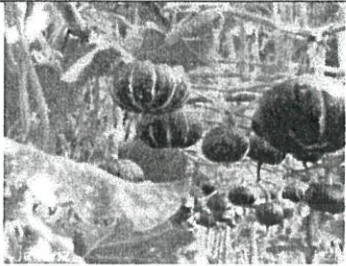
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ ใช้งานด้านการศึกษา  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทผัก(ต่อ)

| ชื่อไทย                     | ชื่อวิทยาศาสตร์  | ลักษณะทั่วไป   |
|-----------------------------|--|--|
| ผักกาดฮ่องเต้               | (Chinese Cabbage, Pai Tsai, <i>Brassica pekinensis</i> ) |    |
| ผักสลัด                     | (Lettuce, <i>Lactuca sativa</i> )                        |    |
| แตงกวายาว                   | (Japanese Cucumber, <i>Cucumis sativus</i> )             |  |
| พริกยักษ์ / พริกหวาน (3 สี) | (Sweet Pepper, <i>Capsicum annuum</i> )                  |  |
| มะเขือม่วง                  | (Purple Eggplant, <i>Solanum melongena</i> )             |  |


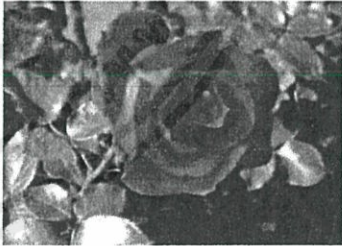
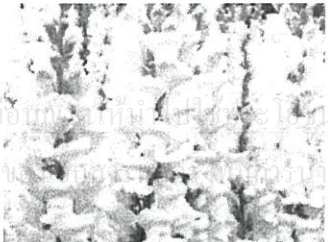
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทผัก(ต่อ)

| ชื่อไทย       | ชื่อวิทยาศาสตร์                            | ลักษณะทั่วไป   |
|---------------|--|--|
| ผักทองญี่ปุ่น | (Japanese Pumpkin, <i>Cucurbita pepo</i> ) |  |



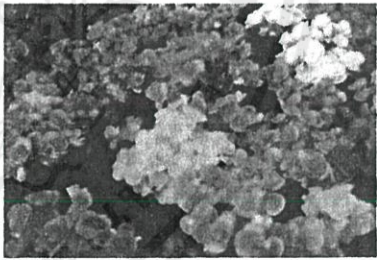
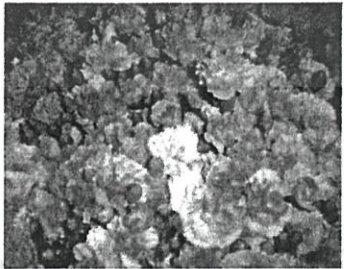
- ไม้ตัดดอกและไม้ประดับ

ตารางที่ 2.3 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ตัดดอก

| ชื่อไทย         | ชื่อวิทยาศาสตร์                | ลักษณะทั่วไป   |
|-----------------|--------------------------------|--|
| นางพญาเสือโคร่ง | <i>Prunus cerasoides</i>       |   |
| กุหลาบ          | <i>Rosa spp</i>                |  |
| ดอกตีนมังกร     | <i>Antirrhinum majus linn.</i> |  |

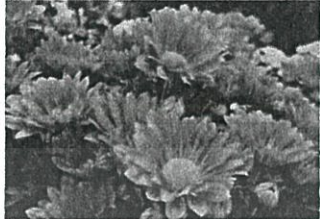
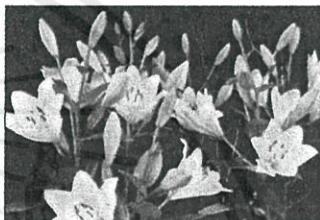

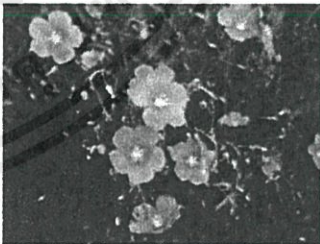

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ของเอกสารนี้ไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ตัดดอก (ต่อ)

| ชื่อไทย    | ชื่อวิทยาศาสตร์              | ลักษณะทั่วไป   |
|------------|------------------------------|--|
| แกลดิโอลัส | <i>Gladiolus hybrida</i>     |    |
| รักเร่     | <i>Dahlia hybrid</i>         |   |
| บีโกเนีย   | <i>Begonia spp.</i>          |  |
| คาร์เนชั่น | <i>Dianthus caryophyllus</i> |  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ในด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ตัดดอก (ต่อ)

| ชื่อไทย       | ชื่อวิทยาศาสตร์   | ลักษณะทั่วไป   |
|---------------|---|--|
| เบญจมาศ       | <i>Dendranthemum grandiflora</i>                                  |    |
| ลิลลี่        | <i>Lilium spp</i>   |    |
| เยอบีร่า      | <i>Gerbera Jamesonii</i>  |  |
| ลินิน         | <i>Linum usitatissimum L.</i>                                     |  |
| แอลสโตรมีเรีย | ( <i>Alstroemeria</i> , Peruvian Lily, <i>Alstroemeria spp.</i> ) |  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น | ตำนการค่า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้า | ไปใช้

## 2.2 ลักษณะที่สูงของประเทศไทย

ที่สูงของประเทศไทย จากลักษณะของภูมิประเทศดังกล่าวนี้ได้มีการนิยามว่า พื้นที่ในระดับความสูง 700 เมตร ขึ้นไปนั้นจะเรียกว่า "ที่สูง" ซึ่งจะหมายถึง พื้นที่เชิงเขาขึ้นไปจนถึงยอดเขานั้นเอง พื้นที่สูงนี้มี ลักษณะอากาศแตกต่างไปจากพื้นที่อื่นคือ จะมีอากาศหนาวเย็นมากกว่า และในที่สูงบางแห่งจะมีอากาศหนาวเย็นมากในฤดูหนาว จนกระทั่งน้ำกลายเป็นน้ำแข็งที่สูงของไทยมีเนื้อที่มากถึง 36 ล้านไร่ ที่สูงมีความสำคัญมากสำหรับประเทศไทยและได้แผ่ขยายความสำคัญไปยังส่วนอื่นทั่วประเทศด้วย ดังเหตุผลต่อไปนี้

-ที่สูงเป็นต้นน้ำลำธารที่สำคัญ ฝนที่ตกลงบนพื้นที่ส่วนบนจะไหลลง กลายเป็นห้วย ลำธาร และแม่น้ำน้อยๆ เป็นกิ่งก้านสาขาไปสมทบกันกลายเป็นแม่น้ำใหญ่ สำหรับที่สูงในภาคเหนือนี้ ปันน้ำลงเป็นสามทาง คือ ทางใต้ปันน้ำ ส่วนใหญ่ลงสู่แม่น้ำปิง วัง ยม และน่าน ซึ่งเป็นสาขาสำคัญของแม่น้ำเจ้าพระยาทางทิศเหนือ เป็นต้นแม่น้ำอิง กก ผาง และจัน ไหลลงแม่น้ำโขง และทางทิศตะวันตกเป็นแม่น้ำปายและขุนยวมไหลลงสู่แม่น้ำสาละวิน

-สูงเป็นที่ที่มีอากาศเย็นสามารถปลูกพืชเมืองหนาวซึ่งมีค่าสูงทางเศรษฐกิจ

-ที่สูงมีหน้าดินอุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุที่พืชต้องการใช้เป็นอาหาร เป็นบริเวณป่าที่สมบูรณ์กว่าส่วนอื่นของประเทศป่านี้มีคุณค่าโดยตรง คือ เมื่อตัดฟันต้นไม้แล้วก็ลากเอาไปทำบ้านเรือน และเครื่องใช้ได้ นอกจากนี้ ยังมีประโยชน์ทางอ้อม เช่น ช่วยลดความรุนแรงของน้ำที่ไหลบ่าลงจากที่สูงและเป็นแหล่งที่มีหน้าดินที่สมบูรณ์เนื่องจากใบไม้ที่ร่วงลงน้ำเปื่อยสะสมกัน โดยทั่วไปการที่ให้ความสำคัญแก่ลักษณะอากาศสำหรับการปลูกพืชมากกว่าปัจจัยอื่นๆ เนื่องจากลักษณะของดิน สภาพของฝนและเรื่องอื่นๆ เช่น ลมพายุนั้นเป็นเรื่องที่จะป้องกันแก้ไข หรือปรับปรุงได้พอสมควร แต่เรื่องของลักษณะอากาศนั้นยากต่อการเปลี่ยนแปลงจึงจำเป็นต้องศึกษา ลักษณะอากาศของพื้นที่ให้ทราบแน่นอนก่อนที่จะพิจารณาชนิดของพืชที่จะปลูกในพื้นที่นั้นๆ โดยคำนึงถึงเรื่อง สำคัญ 3 เรื่องคือ

- ความหนาวเย็นในเดือนต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูหนาว
- อันตรายจากน้ำค้างแข็ง
- แสงแดด และเมฆหมอก

มีพืชหลายชนิดที่สามารถปลูกได้ตลอดปีบนที่สูง เช่น ผักต่างๆ มันฝรั่ง ไม้ดอกและไม้ประดับ จึงทำให้เกิดการปลูก "พืชนอกฤดู" ได้อีกด้วย เช่น ผักและไม้ดอกเมืองหนาวนั้น จะปลูกได้ในพื้นที่ต่ำ เฉพาะในฤดูหนาวเท่านั้น ในฤดูอื่นไม่สามารถปลูกได้ในพื้นที่ต่ำจึงเหมาะที่จะปลูกบนที่สูงได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น 2.2.1 ประโยชน์ของการพัฒนาที่สูง

การพัฒนาที่สูงจำเป็นต้องกระทำ เพื่อลดความเสียหายแก่ประเทศ จากต้นน้ำลำธารจากฝน

และจากการที่มีคนคอยขยายงาน นอกจากนี้ ยังจะทำประโยชน์อย่างมากแก่เศรษฐกิจของประเทศ อีกด้วย การพัฒนามีดังนี้

- โดยการส่งผลิตผลออกนอกประเทศ เพื่อได้เงินตราต่างประเทศ เช่น สตรอเบอร์รี่ และผัก ดอกไม้ และองุ่น ไม่มีเมล็ด
- ลดการนำเข้าของข้าวสาลี กาแฟภูเขา ดอกไม้ และผลไม้
- มีผลิตผลใหม่ๆ สำหรับบริโภคภายในประเทศ

## 2.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการปลูกพืชเมืองหนาวในประเทศไทย

### 2.3.1 โครงการหลวง

การดำเนินงานได้มีการวิจัยเกี่ยวกับพืชผล เพื่อคัดเลือกพันธุ์พืชที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ และศึกษาวิธีการเพาะปลูกและการจัดการ โดยศึกษาพืชพื้นเมืองที่มีอยู่ในพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 700 เมตรขึ้นไป และหาต้นพืชพันธุ์ดีจากต่างประเทศ มาต่อกับพันธุ์พื้นเมืองดั้งเดิม และมีการวิจัย ค้นคว้าและทดลองอย่างต่อเนื่องและยาวนานจนสามารถปรับปรุงพันธุ์ ทั้งพืชผักเมืองหนาวและกิ่งหนาวหลายร้อยชนิด ที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศในประเทศไทย ได้มากขึ้น สามารถคัดเลือกและผลิตสายพันธุ์ใหม่ๆ ได้มากมาย ซึ่งปัจจุบันงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวงเป็นต้นแบบของงานวิจัยการเกษตรที่สูง ด้วยการสร้างสมประสบการณ์ทางวิชาการและเทคโนโลยีการปลูกพืชผักและไม้ผลเมืองหนาวอย่างมากมาย เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้และศึกษาดูงานของเกษตรกรและผู้สนใจในระดับภูมิภาคอย่างกว้างขวาง และงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวงยังขยายเข้าไปในเรื่องของเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการผลิตพืช งานวิจัยแมลงศัตรูพืช เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี รวมถึงงานวิจัยในเรื่องดินและธาตุอาหารพืช เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ผลสำเร็จของงานวิจัย นำไปสู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีและส่งเสริมให้เกษตรกรนำพันธุ์พืชรวมถึงวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสม ไปปลูกและสอนเรื่องการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว จนเกิดกระบวนการเรียนรู้ในการปลูกพืช สำหรับบริโภคเองในครัวเรือน และจำหน่ายออกสู่ตลาดได้

พ.ศ. 2516 กระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA/ARS) ได้ให้การสนับสนุนทุนแก่โครงการหลวงในการวิจัยการเกษตรบนที่สูงปีละประมาณ 20 ล้านบาท ทำให้มีองค์ความรู้ด้านการเกษตรมากขึ้น โดยเฉพาะการศึกษาวิจัยเพื่อหาชนิดและพันธุ์พืชที่เหมาะสมต่อการปลูกบนพื้นที่สูง การศึกษาวิธีการปลูกและการปฏิบัติรักษา รวมทั้งงานวิจัยด้านอื่นๆ เช่น ไม้ผลเขตหนาว การเลี้ยงผึ้ง กาแฟอาราบิก้า ชา ไม้ตัดดอก สตรอเบอร์รี่ ระบบการปลูกพืช การเพาะเห็ดหอม หนามไผ่ พืชย้อมสี การอนุรักษ์ดิน การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง การผสมพันธุ์และการผลิตหอมหัวใหญ่ พืชผักเขตหนาว ธัญพืช สมุนไพร เฟิร์นแห้ง เก๊กฮวย พืชน้ำมันเพื่อการอุตสาหกรรม การใช้น้ำอย่างประหยัด การปรับปรุงและผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช และการควบคุมวัชพืช เป็นต้น ต่อมาเมื่อ พ.ศ. 2522 โครงการหลวงได้พิจารณาเห็นว่าผลงานวิจัยต่างๆสามารถ

นำไปสู่การใช้ประโยชน์ ของชาวเขาได้ กระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกาจึงให้การสนับสนุนงบประมาณเพื่อพัฒนาชุมชนชาวเขาทดแทนการปลูกฝิ่นในพื้นที่โครงการหลวง รวม 5 แห่ง โครงการหลวงได้ ตั้งโครงการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เมื่อ พ.ศ. 2525 ถือเป็นหน่วยงานที่มีความสำคัญมากต่อการปลูกพืชชนิดต่างๆ ของเกษตรกร เพื่อทำหน้าที่ในการวิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมกับ พื้นที่สูงของประเทศไทย รวมถึงการให้บริการความรู้และฝึกอบรมเจ้าหน้าที่และเกษตรกรของโครงการหลวง ให้ใช้วิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 ได้เปลี่ยนชื่อเป็นหน่วยอารักขาพืช เพื่อให้ดำเนินงานลักษณะงานประจำมากขึ้น และเปลี่ยนเป็นศูนย์อารักขาพืช เมื่อ พ.ศ. 2544 เพื่อทำหน้าที่ในการตรวจและควบคุมการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชในพื้นที่ โครงการหลวง โดยการให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่สนาม และผู้นำเกษตรกร เน้นใช้วิธีการจัดการแบบผสมผสาน ปัจจุบันทำหน้าที่ทั้งการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืช การถ่ายทอดความรู้ การผลิตชีวภัณฑ์ในการกำจัดศัตรูพืช และการควบคุมและตรวจสอบสารพิษตกค้างในผลผลิตตามมาตรฐานความปลอดภัยต่างๆ

2.3.2 งานวิจัยตัวชี้วัดการใช้ทรัพยากรที่ดินอย่างยั่งยืนของระบบเกษตรที่สูง<sup>1</sup> เนื่องจากพื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่บนระบบเกษตรที่สูงมีลักษณะลาดชันซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการประเมินความยั่งยืนของการใช้ทรัพยากรที่ดินของระบบเกษตรที่สูง โดยใช้ข้อมูลจากการสอบถามครัวเรือนเกษตรกร ได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างตัวชี้วัดการใช้ที่ดินแบบอนุรักษ์และความเสี่ยงต่อความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย โดยมีการให้คำแนะนำการปฏิบัติในการเกษตรแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าตัวชี้วัดแบบไม่มีการถ่วงน้ำหนัก พื้นที่ศึกษาอยู่ภายในขอบเขตความรับผิดชอบศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 4 แห่ง คือ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ และ หอนงหอย ในจังหวัดเชียงใหม่ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ในจังหวัดลำพูน เก็บข้อมูลจากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 256 ครัวเรือน โดยมีการสุ่มตัวอย่างตามฐานะและสถานภาพการเป็นสมาชิกของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ผลจากการศึกษาพบว่าแต่ละศูนย์/สถานีฯ จะมีค่าตัวชี้วัดความเสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและตัวชี้วัดการอนุรักษ์พื้นฟูดินและน้ำในระดับที่แตกต่างกัน โดยพิจารณาจาก

-ลักษณะทางกายภาพและเศรษฐกิจสังคม มีความแตกต่างกันทั้งในด้านกายภาพ ชีวภาพ และ เศรษฐกิจ สังคม เช่น ศาสนา ชนเผ่า โดยทั่วไปในการทำการเกษตรมักจะเสี่ยงกับสภาพดินฟ้าอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝน และ อุณหภูมิ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการทำการเกษตร โดยที่เกษตรกรเองไม่สามารถควบคุมได้ และจากการศึกษา พบว่า ปัญหาฝนแล้งเป็นภาวะความเสี่ยงที่สำคัญของเกษตรกรในศูนย์ฯ ที่ประสบในการทำการเกษตร โดยเฉพาะในช่วงหน้าแล้ง ทำให้เกษตรกรไม่สามารถใช้พื้นที่ในการทำการเกษตรได้อย่างเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>1</sup> วารสารเกษตร (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) : ปีที่ 19 ฉบับที่ 1 หน้า 71-85 (2546)

- ระดับความลาดชันและการชะล้างพังทลายของดิน พื้นที่ทำกินของครัวเรือนเกษตรกร งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงระดับความลาดชันของพื้นที่ทำกินของครัวเรือนเกษตรกร และการชะล้างพังทลายของเกษตรกรในรอบ 5 ปี เนื่องจากระดับความลาดชัน เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งซึ่งมีผลทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน โดยพื้นที่ที่มีความลาดชันมากจะมีผลให้การชะล้างพังทลายสูงตามไปด้วย และจากการศึกษา พบว่า พื้นที่ทำกินส่วนใหญ่ของเกษตรกรในสถานีฯ อ่างางและศูนย์ฯ หนองหอย จะอยู่ในระดับความลาดชันปานกลาง(16-30%) และลาดชันมาก(> 30%) ทั้งนี้เมื่อรวมเอาสัดส่วนของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำกินอยู่ในระดับลาดชันปานกลาง และลาดชันมากเข้าด้วยกัน จะพบว่า มีสัดส่วนสูงโดยเฉลี่ยถึงร้อยละ 85 และ 70 ของครัวเรือนเกษตรกร

-วิธีการอนุรักษ์ดินของเกษตรกรในแปลงเพาะปลูก จากการศึกษาเกษตรกรในพื้นที่จะมีการอนุรักษ์ดินด้วยวิธีการในหลาย ๆ ด้าน เช่น การทำร่องระบายน้ำในแปลงปลูก ทำขั้นบันไดดิน และ ปลูกพืชขวางแนวลาดชัน

-วิธีการปรับปรุงและบำรุงดิน ในแปลงเพาะปลูกของเกษตรกรทำได้หลายวิธี เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การพักพื้นที่ปลูกบางปี การใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และ แกลบหรือเศษเหลือของพืชในแปลง และ การใช้ปุ๋นขาว เป็นต้น

-การใช้สารเคมี การศึกษาการใช้สารเคมีของเกษตรกรในการกำจัดวัชพืช โรคพืช แมลง และผลกระทบจากการใช้สารเคมีที่มีผลต่อสุขภาพหรือสิ่งแวดล้อมของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ในศูนย์ฯ หนองหอยและแม่แฮ นิยมใช้สารเคมีกำจัดโรคแมลงและวัชพืชในแปลงเพาะปลูก มากกว่าเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น ๆ และพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 60 ขึ้นไปของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดภายในศูนย์ฯ หนองหอยและแม่แฮ เคยได้รับผลกระทบจากการใช้สารเคมีเหล่านี้ ส่วนที่สถานีฯ อ่างาง พบว่า มีเกษตรกรส่วนน้อยที่นิยมการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชเมื่อเทียบกับศูนย์ฯ อื่น ซึ่งจากการสัมภาษณ์ พบว่า เกษตรกรจะนิยมใช้วิธีทางมากกว่าใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช สำหรับการศึกษาถึงแนวโน้มการใช้สารเคมีในรอบ 5 ปีที่ผ่านมาของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา พบว่า เกษตรกรเกือบร้อยละ 60 มีแนวโน้มการใช้สารเคมีในรอบ 5 ปี เท่าเดิม และที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 24 และ 17 ของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีแนวโน้มการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้นและลดลงตามลำดับ

-แนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมัก และ ปุ๋ยคอก เกษตรกรในพื้นที่ศึกษาในรอบ 5 ปีที่ผ่านมาจากการศึกษา พบว่า โดยเฉลี่ยเกษตรกรส่วนใหญ่ ประมาณร้อยละ 60 ของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา มีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยหมักปริมาณเท่าเดิมในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา และมีสัดส่วนของเกษตรกรตัวอย่างเกือบครึ่งต่อครึ่งมีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยคอกเท่าเดิมและเพิ่มขึ้น เกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดภายในศูนย์ฯ มากกว่าครึ่งหนึ่งมีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยหมักปริมาณเท่าเดิม แต่มีแนวโน้มในการใช้ปุ๋ยคอกมากขึ้น

### บทที่ 3

## การศึกษาแนวความคิดองค์ประกอบและผู้ใช้โครงการ

### 3.1 แนวความคิดในการจัดตั้งโครงการ

แนวความคิดในการจัดตั้งศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาว เป็นความคิดของการจัดแสดงพันธุ์พืชเมืองหนาวที่สามารถปลูกในประเทศไทย เพื่อที่จะเป็นแหล่งศึกษาข้อมูลของนักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจ รวมถึงเป็นแหล่งวิจัยทดลอง และเพาะพันธุ์พืชเมืองหนาวเพื่อส่งเสริมและให้ความรู้บุคลากรในภาคเกษตรและพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ และยังเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญแห่งหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นสามัญสำนึกของผู้ที่เข้าชมให้เกิดความรัก ธรรมชาติ และเห็นความสำคัญของการปลูกพืชเมืองหนาว

ลักษณะการนำเสนอ หรือรูปแบบการจัดแสดง จะใช้วิธีที่จะสามารถสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับผู้ชมให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดประกอบด้วยได้รับความเพลิดเพลินตลอดการเข้าชมอีกด้วย โดยจะนำอุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในการจัดแสดง และในแต่ละส่วนแสดงจะออกแบบให้มีวิทยากรน้อยที่สุด เพื่อให้ผู้ชมสามารถเข้าใจ ได้ซาบซึ้ง และสัมผัสได้ถึงพันธุ์ไม้แต่ละประเภทได้ด้วยตนเอง

### 3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ

จากวัตถุประสงค์ของโครงการสามารถนำมาพิจารณาองค์ประกอบหลักของโครงการได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของโครงการ

| วัตถุประสงค์ของโครงการ  | วิธีการปฏิบัติ   | หน่วยงานที่ดำเนินงาน   | องค์ประกอบหลัก   |
|---|--|--|--|
| 1. เผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในเรื่องข้อมูลเบื้องต้น เช่น ชนิดของพันธุ์ไม้ต่างๆ ประโยชน์และความสำคัญ เพื่อให้ประชาชน นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ | -ส่งเสริม เผยแพร่โดยการจัดแสดงข้อมูลเบื้องต้นของพันธุ์พืชเมืองหนาวผ่านทางสื่อต่าง ๆ<br>- เผยแพร่ความรู้แก่ประชาชน นักเรียน นักศึกษา ในเรื่อง พืช | ส่วนเผยแพร่และจัดแสดง<br>- ส่วนจัดนิทรรศการ<br>- ส่วนวิชาการและให้บริการการศึกษา | ส่วนเผยแพร่และจัดแสดง<br>ส่วนนิทรรศการถาวร<br>- ส่วนจัดแสดงบอร์ดข้อมูลเบื้องต้นของพืชเมืองหนาว<br>- ส่วนจัดแสดงภาพถ่ายพืชเมืองหนาว<br>- ห้องสมุดขนาดเล็ก |

| วัตถุประสงค์ของโครงการ  | วิธีการปฏิบัติ  | หน่วยงานที่ดำเนินงาน                                     | องค์ประกอบหลัก   |
|---|---|--|--|
| <p>อย่างมี ประสิทธิภาพ</p>  | <p>เมืองหนาวต่างๆ -<br/>สนับสนุนส่วนงานจัด<br/>แสดง</p>   | <p>- ส่วนเทคนิค<br/>- ส่วนศิลปกรรม<br/>- ส่วนซ่อมแซม</p> | <p>- ส่วนเผยแพร่และจัด<br/>แสดง<br/>- ฝ่ายเทคนิค<br/>- ฝ่ายศิลปกรรม<br/>- ฝ่ายซ่อมแซม</p>  |
| <p>2. เพื่อศึกษาวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาวและศักยภาพของพื้นที่ที่ลักษณะภูมิอากาศที่เหมาะสมกับการปลูกพืชชนิดต่างๆ เป็นการเพิ่มศักยภาพและผลผลิตของพันธุ์พืชเมืองหนาวให้มีจำนวนมากขึ้นและสามารถสร้างอาชีพที่ยั่งยืนให้กับชุมชนได้</p> | <p>- ศึกษาและวิจัยปัจจัยสำคัญที่มีเกี่ยวกับการเพาะปลูกพืชเมืองหนาว<br/>- สนับสนุนส่วนงานวิจัย รับผิดชอบการขยายพันธุ์ไม้และสิ่งแวดล้อม</p> | <p>- ส่วนวิจัย</p>                                       | <p>- ส่วนวิจัยด้านการพัฒนาพันธุ์พืชเมืองหนาว<br/>- ส่วนวิจัยด้านการพัฒนาพันธุ์พืชและสิ่งแวดล้อม<br/>- ส่วนวิจัยด้านการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพดิน<br/>- ส่วนอนุบาลต้นไม้</p>      |
| <p>3. เพื่อเป็นสถานที่จัดแสดง พันธุ์พืชเมืองหนาวต่างๆไว้</p>  | <p>- ส่งเสริม เผยแพร่ ข้อมูลความรู้ โดยการจัดทำทางเดินศึกษาธรรมชาติภายในพื้นที่ที่ปลูกพืชเมืองหนาว</p>                                    | <p>ส่วนเผยแพร่และจัดแสดง<br/>- ส่วนจัดนิทรรศการ</p>      | <p>- ส่วนเผยแพร่และจัดแสดง<br/>ส่วนนิทรรศการถาวร<br/>- ส่วนจัดแสดงเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ<br/>- ส่วนจัดแสดงบอร์ดข้อมูลของพันธุ์พืชเมืองหนาว ตามจุดต่าง ๆ ของเส้นทางเดิน</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่าจะโดยทางใดก็ตาม อีกหนึ่งหัวใจที่ขับเคลื่อนเมือง และต้องวางใจถึงเจ้าของเอกสารนี้

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของโครงการ (ต่อ)

| วัตถุประสงค์ของโครงการ   | วิธีการปฏิบัติ   | หน่วยงานที่ดำเนินงาน                                       | องค์ประกอบหลัก   |
|--|--|--|--|
| 4. เพื่อเป็นแหล่งผลิตพันธุ์พืชเมืองหนาวเพื่อการบริโภคภายในประเทศลดการนำเข้าจากต่างประเทศ   | - ศึกษาและวิจัยปัจจัยสำคัญที่มีเกี่ยวกับการเพาะปลูกพืชเมืองหนาว  | - ส่วนวิจัย<br>ส่วนเผยแพร่และจัดแสดง<br>- ส่วนจัดนิทรรศการ | - ส่วนเผยแพร่และจัดแสดง<br>ส่วนนิทรรศการชั่วคราว<br>- ส่วนสาธิตการปลูกและดูแลพันธุ์ไม้<br>- ส่วนสาธิตการเพาะเลี้ยง |
| 5. เพื่อเป็นสถานที่สัมมนาทางวิชาการด้านการปลูกพืชเมืองหนาวสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ ทางด้านการวิจัยกับสถาบันและศูนย์วิจัยอื่นๆ ได้ | - เผยแพร่ข้อมูลความรู้แก่ประชาชนและผู้สนใจทั้งในเรื่องผลงานวิจัยและวิธีเพาะปลูก  | - ส่วนวิชาการและบริการการศึกษา                             | - ห้องบรรยาย   |
| 6. เพื่อเป็นหน่วยงานในการประสานงานด้านการอนุรักษ์ ส่งเสริม เผยแพร่และพัฒนาพืชพันธุ์เมืองหนาวในท้องถิ่น                           | - เผยแพร่ความรู้ในการอนุรักษ์พันธุ์พืชเมืองหนาวโดยการสาธิตและลงมือปฏิบัติจริง<br>- ให้ความร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนในกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง<br>- รับผิดชอบงานด้านประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง | - ส่วนเผยแพร่และจัดแสดง<br>- ส่วนจัดนิทรรศการ              | - ส่วนเผยแพร่และจัดแสดง<br>ส่วนนิทรรศการชั่วคราว<br>- ส่วนสาธิตการปลูกและดูแลพันธุ์ไม้                             |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเอกสารและการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ประสานงานกับและต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบหลักของโครงการ (ต่อ)

| วัตถุประสงค์ของโครงการ  | วิธีการปฏิบัติ  | หน่วยงานที่ดำเนินงาน  | องค์ประกอบหลัก   |
|---|---|---|--|
| 7. เพื่อจัดกิจกรรมที่ทำให้ประชาชนเกิดความสนใจต่อโครงการ และส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์เพื่อกระตุ้นจิตสำนึกในการรู้จักรักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เผยแพร่ข้อมูลความรู้ตามเทศกาลต่าง ๆ</li> <li>- บริการข้อมูลด้านการท่องเที่ยว</li> <li>- สร้างภาพพจน์ที่ดีในด้านการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนเผยแพร่และจัดแสดง</li> <li>- ส่วนจัดนิทรรศการ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ส่วนเผยแพร่และจัดแสดง</li> <li>ส่วนนิทรรศการชั่วคราว</li> <li>ส่วนจัดแสดงนิทรรศการตามเทศกาล</li> <li>- ส่วนจัดกิจกรรมเข้าค่ายพักแรม</li> <li>- ส่วนบ้านพักรับรองนักท่องเที่ยว</li> <li>- ส่วนบริการสาธารณะ</li> <li>- ส่วนที่จอดรถ</li> </ul> |
| 8. เพื่อทำให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ลดการทำลายป่าไม้และเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ดำเนินนโยบายเพื่อกำหนดแนวทางการอนุรักษ์ ส่งเสริมเผยแพร่และพัฒนาพื้นที่ลดการทำลายป่าไม้</li> <li>- เผยแพร่ความรู้ในการพัฒนาพื้นที่ และพัฒนาพันธุ์พืชเมืองหนาวที่สามารถปลูกได้ในพื้นที่</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนวิชาการและบริการการศึกษา</li> <li>- ฝ่ายวิชาการ</li> </ul>  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปองค์ประกอบของโครงการ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักจากวัตถุประสงค์ของโครงการ สามารถนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบย่อยได้ดังนี้

### ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

| องค์ประกอบโครงการ  | การดำเนินงาน  | องค์ประกอบย่อย                                      |
|--|---|---|
| <b>1. ส่วนจัดแสดง</b>  |   |   |
| <i>ส่วนนิทรรศการถาวร</i>   | - จัดแสดงเอกสารข้อมูลเบื้องต้นของพืชเมืองหนาว                             | โถงเอกประสงค์                                       |
| 1.1 ส่วนจัดแสดงบอร์ดข้อมูลเบื้องต้นของพันธุ์พืชเมืองหนาว                     | - จัดแสดงภาพถ่ายของพืชเมืองหนาว   | - ส่วนนิทรรศการภายในอาคาร                           |
| 1.2 ส่วนจัดแสดงภาพถ่ายพืชเมืองหนาว   | - จัดแสดงเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติพร้อมบอร์ดข้อมูล                         | - ส่วนนิทรรศการภายนอกอาคาร                          |
| 1.3 ส่วนจัดแสดงเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติและบอร์ดข้อมูลตามจุดต่าง ๆ ของเส้นทาง |   | - ส่วนนิทรรศการหมุนเวียน                            |
| <i>ส่วนนิทรรศการชั่วคราว</i>   |   |   |
| 1.4 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการตามเทศกาล  | - จัดแสดงนิทรรศการตามเทศกาลท้องถิ่นที่สอดคล้องกับพืชเมืองหนาว             |   |
| 1.5 ส่วนจัดกิจกรรมเข้าค่ายพักแรม   | - จัดกิจกรรมเข้าค่ายพักแรมสำหรับเยาวชน นักเรียน นักศึกษา                  | - พื้นที่จัดกิจกรรมเข้าค่ายพักแรม                   |
| 1.6 ส่วนสาธิตการปลูกและดูแลพันธุ์พืชเมืองหนาว                                | - สาธิตการปลูกพืชเมืองหนาว  | - พื้นที่ปลูกพืชเมืองหนาว พื้นที่สาธิตการเพาะเลี้ยง |
| 1.7 ส่วนเตรียมการจัดแสดง   | - เจ้าหน้าที่ส่วนงานศิลปกรรมประสานงานกับนักวิชาการเพื่อออกแบบวัตถุจัดแสดง | - ส่วนทำงานออกแบบศิลปกรรม                           |
|  | - จัดเก็บอุปกรณ์รอจัดแสดง   | - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งานออกแบบ                     |
| 1.8 ส่วนเก็บและซ่อมแซมผลงาน  | - แยกวัตถุจัดแสดงออกเป็นหมวดหมู่  | - ห้องเก็บอุปกรณ์                                   |
|  | - ซ่อมแซมผลงานที่ชำรุด  | - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ทะเบียน                       |
|  |   | - ส่วนทำงานช่างเทคนิค                               |

ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักโครงการ (ต่อ)

| วัตถุประสงค์ของโครงการ                                       | วิธีการปฏิบัติ  | หน่วยงานที่ดำเนินงาน  |
|--|---|---|
| 2. ส่วนวิจัย   |   |   |
| 2.1 ส่วนวิจัยด้านการพัฒนาพันธุ์พืชเมืองหนาว และปัจจัยการผลิต | <ul style="list-style-type: none"> <li>- วิจัยพันธุ์และวิธีการขยายพันธุ์เกษตรกรที่สูงเพื่อเพิ่มจำนวนพืชเมืองหนาวให้มากขึ้น</li> <li>- วิจัยและปรับปรุงด้านพันธุ์-ศาสตร์</li> <li>- วิจัยเพื่อปรับปรุงผลผลิต</li> <li>- วิจัยด้านอารักขาพืช ควบคุมและป้องกันแมลง</li> <li>- วิจัยด้านผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว</li> <li>- วิจัยด้านวิทยาการของเมล็ดและหัวพันธุ์</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ห้องหัวหน้าฝ่ายวิจัยพันธุ์พืช</li> <li>- ห้องปฏิบัติการงานวิจัยพันธุ์พืช</li> <li>ห้องทำงานนักวิจัย</li> <li>- ห้องปฏิบัติการงานวิจัยพันธุ์พืช</li> <li>ห้องทำงานนักวิจัย</li> <li>- ห้องปฏิบัติการงานวิจัยพันธุ์พืช</li> <li>ห้องทำงานนักวิจัย</li> <li>- ห้องปฏิบัติการงานวิจัยพันธุ์พืช</li> <li>ห้องทำงานนักวิจัย</li> <li>- ห้องปฏิบัติการงานวิจัยพันธุ์พืช</li> <li>ห้องทำงานนักวิจัย</li> </ul> |
| 2.2 ส่วนวิจัยด้านการพัฒนาการเกษตรที่สูง                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- วิจัยแหล่งน้ำเดิมในพื้นที่ป่าและวิธีพัฒนาคุณภาพน้ำให้ดีขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องหัวหน้าฝ่ายวิจัยการพัฒนาการเกษตรที่สูง</li> </ul>  |
| 2.2 ส่วนวิจัยด้านการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพดิน แหล่งน้ำ          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- วิจัยดินในพื้นที่และวิธีปรับปรุงคุณภาพดินให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องพักผ่อน</li> <li>- ห้องหัวหน้าฝ่ายวิจัยแหล่งน้ำ</li> <li>- ห้องวิจัยตัวอย่างแหล่งน้ำ</li> <li>- ห้องพักผ่อน</li> <li>- ห้องหัวหน้าฝ่ายวิจัยคุณภาพดิน</li> <li>- ห้องวิจัยตัวอย่างดิน</li> </ul>  |
| 2.3 ส่วนอนุบาลต้นไม้   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประสานงานกับนักวิจัยพันธุ์พืชเพื่อปลูกและดูแลพืชในพื้นที่</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องพักผ่อน</li> <li>- ห้องเจ้าหน้าที่อนุบาลต้นไม้</li> <li>- ห้องเก็บพันธุ์ไม้</li> </ul>   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักโครงการ (ต่อ)

| วัตถุประสงค์ของโครงการ  | วิธีการปฏิบัติ   | หน่วยงานที่ดำเนินงาน  |
|---|--|---|
| <b>3. ส่วนวิชาการและบริการ</b><br><b>การศึกษา</b><br>3.1 ส่วนห้องสมุด | <ul style="list-style-type: none"> <li>- รวบรวมให้บริการข้อมูลเพื่อการศึกษาค้นคว้า</li> <li>- จัดเก็บและให้บริการหนังสือทั่วไปที่เกี่ยวกับพื้นที่เชียงใหม่</li> <li>- จัดเก็บหลักฐานอ้างอิงในรูปแบบต่าง ๆ</li> </ul>                   | พื้นที่ห้องสมุด<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนเก็บหนังสือ</li> <li>- ส่วนอ่านหนังสือ</li> <li>- ส่วนถ่ายเอกสาร</li> <li>- ส่วนผู้บรรณารักษ์</li> </ul>      |
| 3.2 ส่วนเจ้าหน้าที่ห้องสมุด   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้บริการ อำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้บริการเพื่อการศึกษาค้นคว้า</li> <li>- ควบคุมดูแลการดำเนินงานของห้องสมุด</li> <li>- อำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้บริการ</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องบรรณารักษ์</li> <li>- ส่วนงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด</li> </ul>  |
| 3.2 ส่วนห้องบรรยาย  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ความรู้แก่ผู้เข้าใช้โครงการโดยนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญในด้านเกี่ยวกับพื้นที่เชียงใหม่</li> <li>- อำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าใช้โครงการและนักวิชาการในด้านสื่อนำเสนอต่าง ๆ</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องบรรยาย</li> <li>- ส่วนงานนักวิชาการ</li> <li>- ส่วนงานวิทยากร</li> <li>- ห้องเจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา</li> </ul>                  |
| 4. ส่วนให้บริการนักท่องเที่ยว   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้อนรับและให้ข้อมูลข่าวสารด้านการท่องเที่ยวโดยประสานงานกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย</li> <li>- เจ้าหน้าที่ของที่ระลึกที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่น</li> <li>- รับรองผู้เข้าชมระดับ VIP</li> </ul> | โถงต้อนรับ<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนพักรอ</li> <li>- ส่วนงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์</li> <li>- ร้านขายของที่ระลึก</li> <li>- ห้องรับรองแขก</li> </ul> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์ห้องค้ประกอบหลักโครงการ (ต่อ)

| วัตถุประสงค์ของโครงการ | วิธีการปฏิบัติ  | หน่วยงานที่ดำเนินงาน   |
|------------------------|---|--|
| 5. ส่วนบริการสาธารณะ   |   |  |
| 5.1 โถงอเนกประสงค์     | - ค้ต้อนรับผู้มาใช้บริการหรือเป็นพื้นที่เตรียมตัวก่อนทำกิจกรรมภายนอกอาคาร<br>- ให้บริการและอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้บริการ                        | - โถงค้ต้อนรับ<br>- ส่วนติดต่อสอบถาม   |
| 5.2 ร้านอาหาร          | - ให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการและเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ  | - ร้านอาหาร  |
| 5.3 ที่พัค             | - ให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการ  | - ที่พัคนักท่องเที่ยว  |
| 5.4 ห้องน้ำ – ส้วม     | - ให้บริการแก่เจ้าหน้าที่<br>- ดูแลทำความสะอาดห้องน้ำของศูนย์ให้สะอาดเรียบร้อย<br>- ให้บริการค้านบริเวณจอดรถและการรักษาความปลอดภัยแก่ผู้ใช้บริการ | - ห้องน้ำ – ส้วมผู้เข้าใช้โครงการ<br>- ห้องน้ำ – ส้วมเจ้าหน้าที่<br>- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด                             |
| 5.5 ส่วนที่จอดรถ       |   | - ห้องพนักงานทำความสะอาด<br>- ที่จอดรถนักท่องเที่ยว<br>- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่<br>- ที่จอดรถบริการ<br>- ส่วนทำงานยามรักษาการณ์ |
| 5.6 ห้องเครื่อง        | เจ้าหน้าที่ดูแลรักษาและซ่อมบำรุงอย่างสม่ำเสมอ   | ห้องเครื่องไฟฟ้า<br>- ห้องเครื่องประปา<br>- ห้องระบบสื่อสาร<br>- ห้องเก็บขยะ<br>- ห้องทำงานช่างซ่อมบำรุง                     |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักโครงการ (ต่อ)

| วัตถุประสงค์ของโครงการ     | วิธีการปฏิบัติ  | หน่วยงานที่ดำเนินงาน  |
|----------------------------|---|---|
| <b>6. ส่วนบริหาร</b>       |   |   |
| 6.1 ฝ่ายอำนวยการ           | ควบคุมและรับผิดชอบการปฏิบัติงานสูงสุดของศูนย์                           | - ห้องทำงานผู้อำนวยการ<br>- ห้องทำงานรองผู้อำนวยการ<br>- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายธุรการและการเงิน |
| - งานบริหาร                |   |   |
| - งานธุรการและการเงิน      | - ดำเนินงานด้านธุรการและวิธีการปฏิบัติ                                  | หน่วยงานที่ดำเนินงาน  |
| วัตถุประสงค์ของโครงการ     | การเงินของศูนย์   | - ส่วนงานเจ้าหน้าที่  |
| - งานประชาสัมพันธ์         | - ทำหน้าที่ติดต่อและให้ข้อมูลแก่ผู้มาใช้บริการ                          | - ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์   |
| - งานบริการ                | - จัดเตรียม ดูแล อำนวยความสะดวกแก่การดำเนินงานของศูนย์                  | - ส่วนงานเจ้าหน้าที่  |
| - งานอาคารสถานที่          | - ควบคุมดูแลการใช้อาคารสถานที่ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย                | - ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายบริการ  |
| - งานรักษาความปลอดภัย      | - รักษาความปลอดภัยและอำนวยความสะดวกในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้มาใช้บริการ | - ส่วนงานเจ้าหน้าที่  |
|                            | - ควบคุมดูแลการดำเนินงานของฝ่ายและประสานงานกับ                          | - ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่  |
|                            |   | - ส่วนงานเจ้าหน้าที่  |
|                            |   | - ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย  |
|                            |   | - ส่วนงานเจ้าหน้าที่  |
| 6.2 ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ   |   | - ห้องหัวหน้าฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ   |
|                            |   | - ส่วนงานเจ้าหน้าที่  |
| 6.3 ฝ่ายการศึกษาและวิชาการ |   | - ส่วนงานนักวิชาการ<br>ฝึกอบรมและบรรยาย   |
| 6.4 ฝ่ายเทคนิค             | ฝ่ายเทคนิค  |   |
| - งานโรงงาน                | - ควบคุมดูแลการดำเนินงานของฝ่าย   | - ส่วนงานหัวหน้าช่างเทคนิค  |
| - งานศิลปกรรม              | - รับผิดชอบงานด้านเทคนิคต่าง ๆ  | - ส่วนงานช่างเทคนิค   |
| - งานระบบต่าง ๆ            |   | - ส่วนงานหัวหน้าช่างศิลป์   |

| วัตถุประสงค์ของโครงการ   | วิธีการปฏิบัติ  | หน่วยงานที่ดำเนินงาน  |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- งานประชาสัมพันธ์</li> <li>- งานบริการ</li> <li>- งานอาคารสถานที่</li> </ul> | <p>การเงินของศูนย์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำหน้าที่ติดต่อและให้ข้อมูลแก่ผู้มาใช้บริการ</li> <li>- จัดเตรียม ดูแล อำนวยความสะดวกแก่การดำเนินงานของศูนย์</li> <li>- ควบคุมดูแลการใช้อาคารสถานที่ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนงานเจ้าหน้าที่</li> <li>- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์</li> <li>- ส่วนงานเจ้าหน้าที่</li> <li>- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายบริการ</li> <li>- ส่วนงานเจ้าหน้าที่</li> <li>- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- งานรักษาความปลอดภัย</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- รักษาความปลอดภัยและอำนวยความสะดวกในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้มาใช้บริการ</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนงานเจ้าหน้าที่</li> <li>- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย</li> </ul>  |
| 6.2 ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุมดูแลการดำเนินงานของฝ่ายและประสานงานกับฝ่ายเทคนิค</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนงานเจ้าหน้าที่</li> <li>- ห้องหัวหน้าฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ</li> </ul>   |
| 6.3 ฝ่ายการศึกษาและวิชาการ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุมดูแลการดำเนินงานของฝ่าย</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนงานนักวิชาการ</li> <li>- ฝึกอบรมและบรรยาย</li> </ul>   |
| 6.4 ฝ่ายเทคนิค   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- รับผิดชอบงานด้านเทคนิคต่าง ๆ</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนงานหัวหน้าช่างเทคนิค</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- งานโรงงาน</li> <li>- งานศิลปกรรม</li> <li>- งานระบบต่าง ๆ</li> </ul>        |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนงานช่างเทคนิค</li> <li>- ส่วนงานหัวหน้าช่างศิลป์</li> <li>- ส่วนงานช่างศิลปกรรม</li> <li>- ส่วนงานหัวหน้าช่างซ่อมบำรุง</li> <li>- ส่วนงานช่างซ่อมบำรุง</li> <li>- ส่วนงานหัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพน้ำ</li> </ul>       |
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนงานเจ้าหน้าที่</li> </ul>  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนต่างๆในโครงการพิจารณาจาก

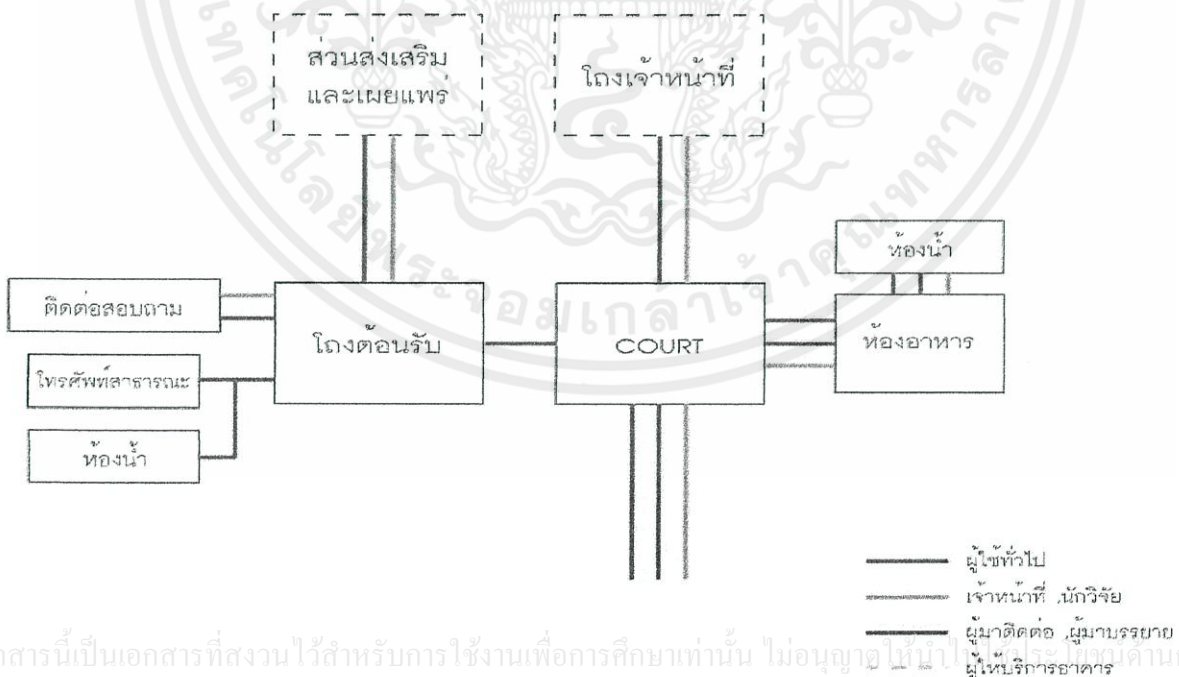
- 1.) โครงสร้างการบริหารงาน
- 2.) พฤติกรรมการใช้งาน
- 3.) ลำดับการเข้าถึงของส่วนต่างๆ
- 4.) ความต้องการของผู้ใช้
- 5.) การศึกษาอาคารตัวอย่าง
- 6.) การวิเคราะห์เปรียบเทียบจากมาตรฐานต่างๆดังนี้

- Vincent Jones.1989.Neufert Architecture's Data. Great Britain:Granada

โดยสามารถแบ่งออกเป็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการดังนี้

1. ส่วนบริการสาธารณะ
2. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่
3. ส่วนบริหารและธุรการ
4. ส่วนวิจัยและปฏิบัติการ
5. ส่วนเทคนิคและบริการ

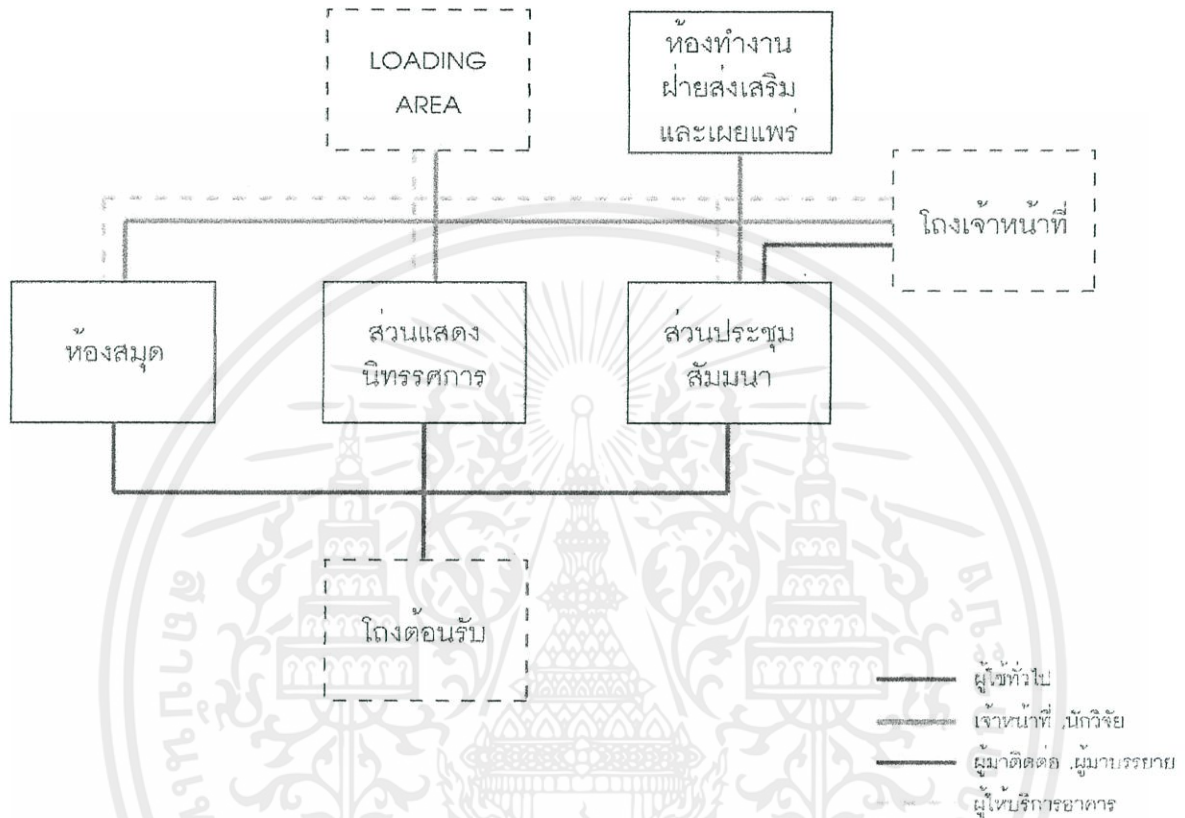
#### 1. ส่วนบริการสาธารณะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

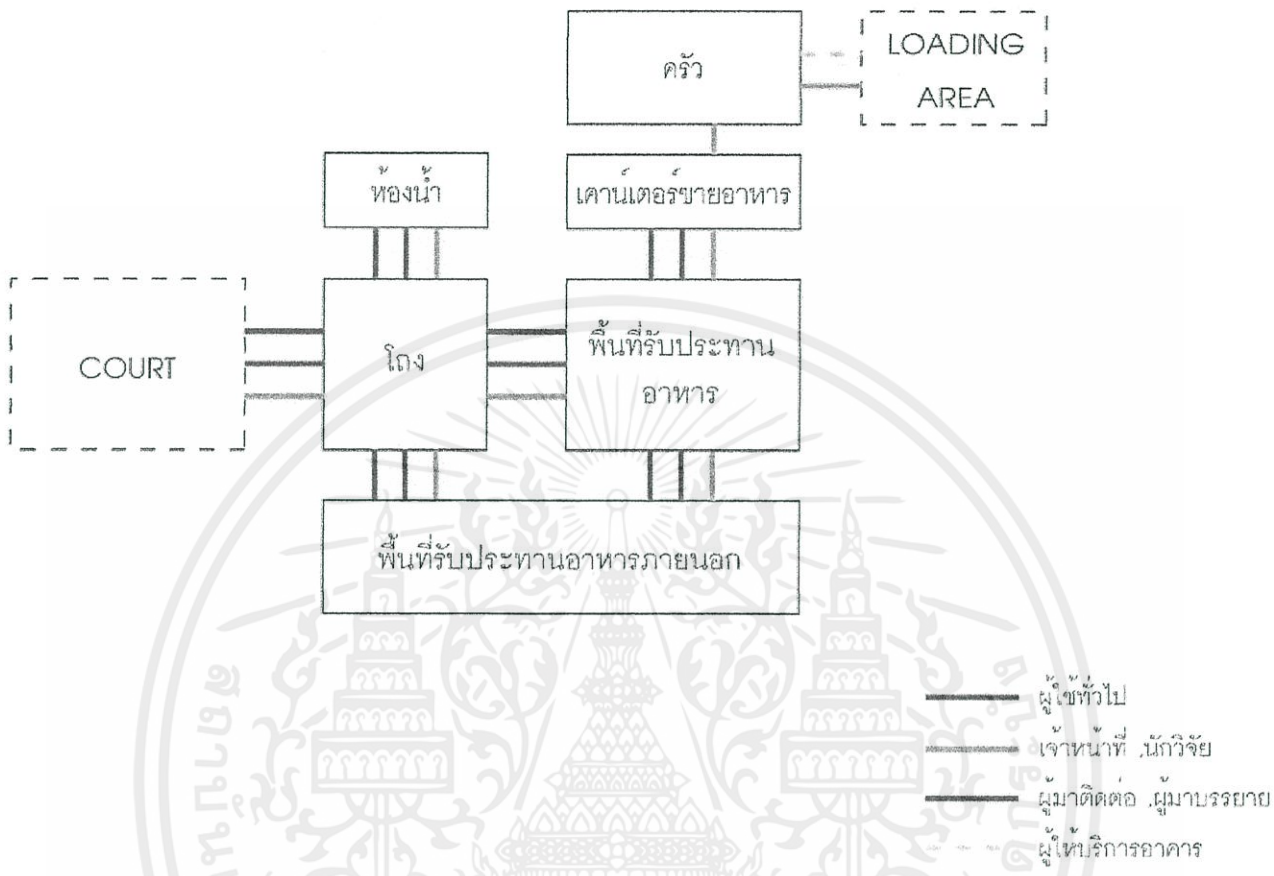
รูปที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการสาธารณะ

## 2. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่



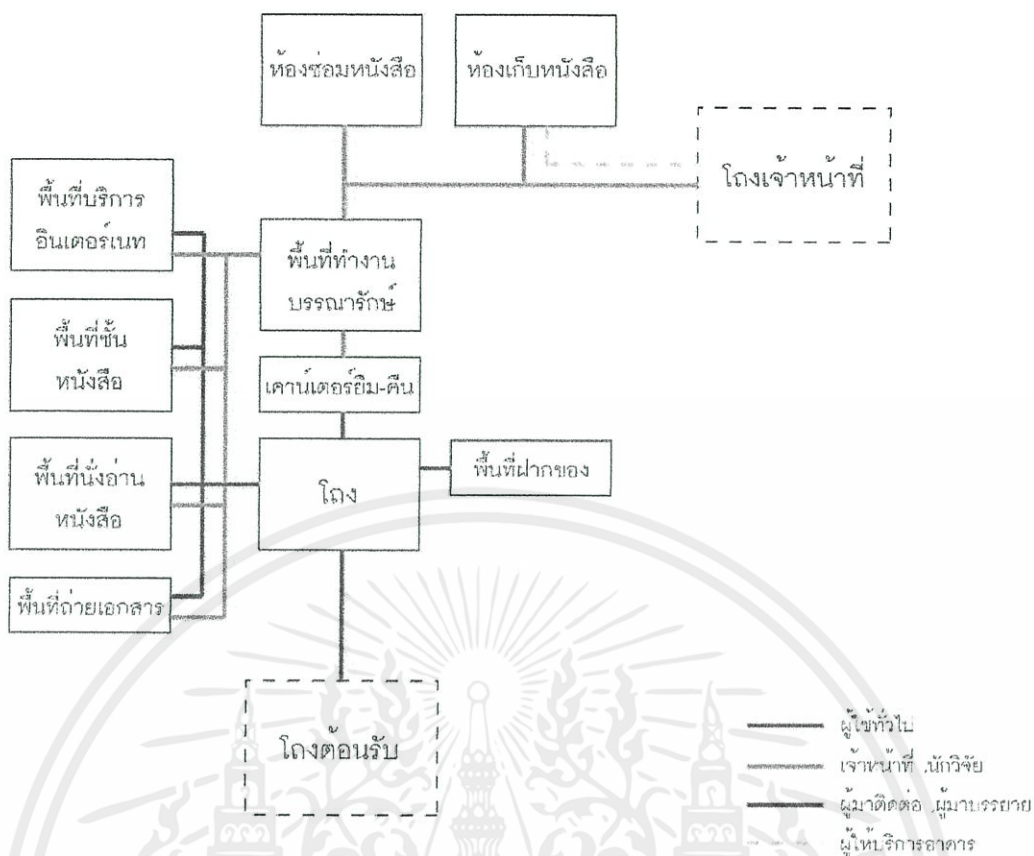
รูปที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนส่งเสริมและเผยแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

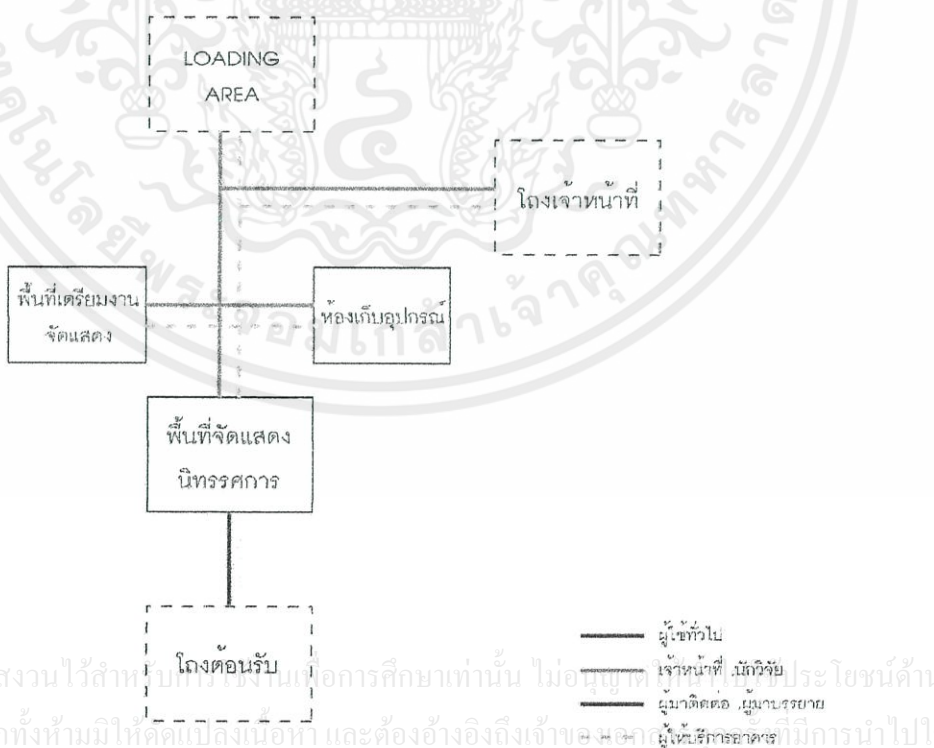


รูปที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยส่วนห้องอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

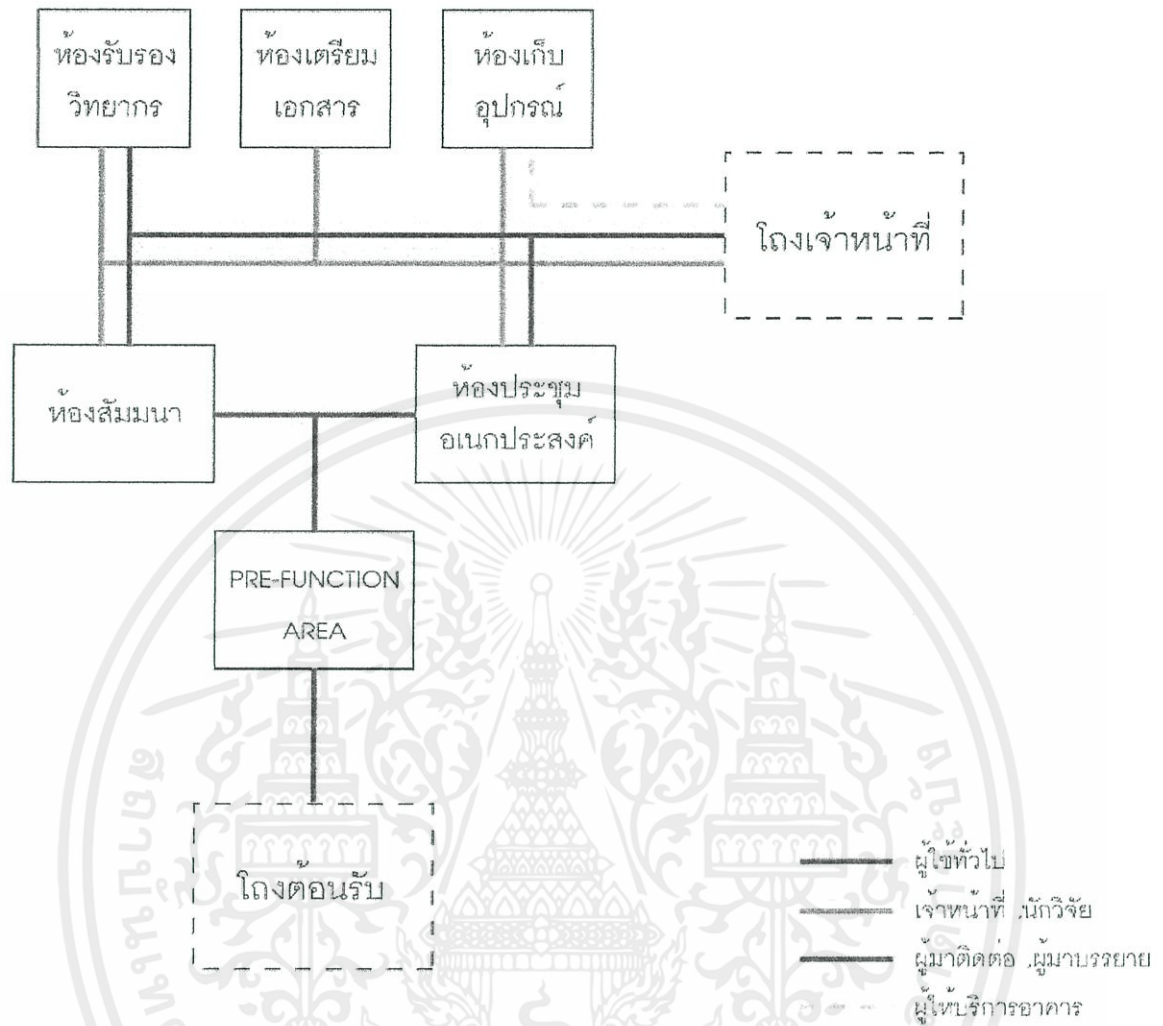


รูปที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยส่วนห้องสมุด



รูปที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยส่วนแสดงนิทรรศการ

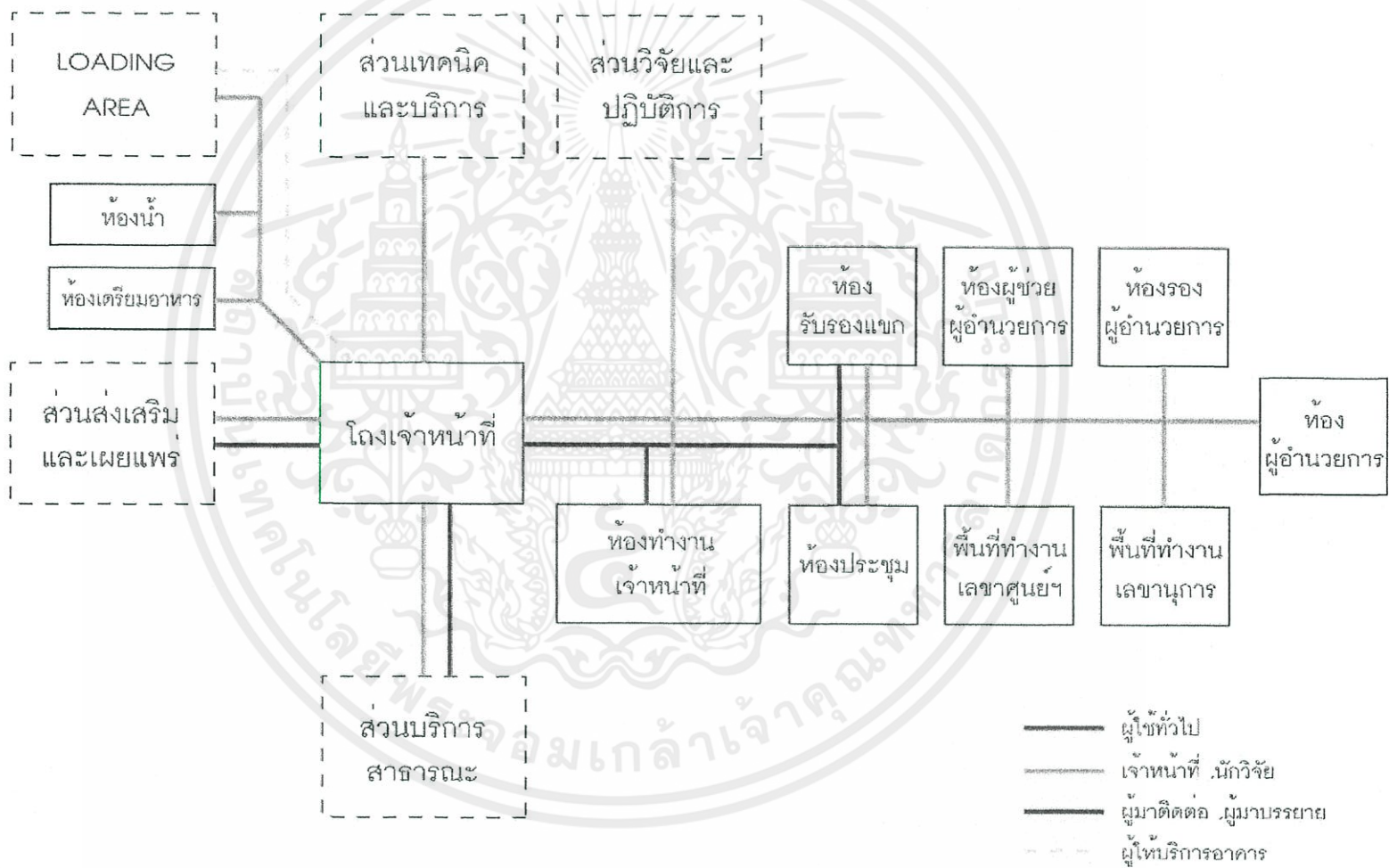
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารที่มีการนำไปใช้



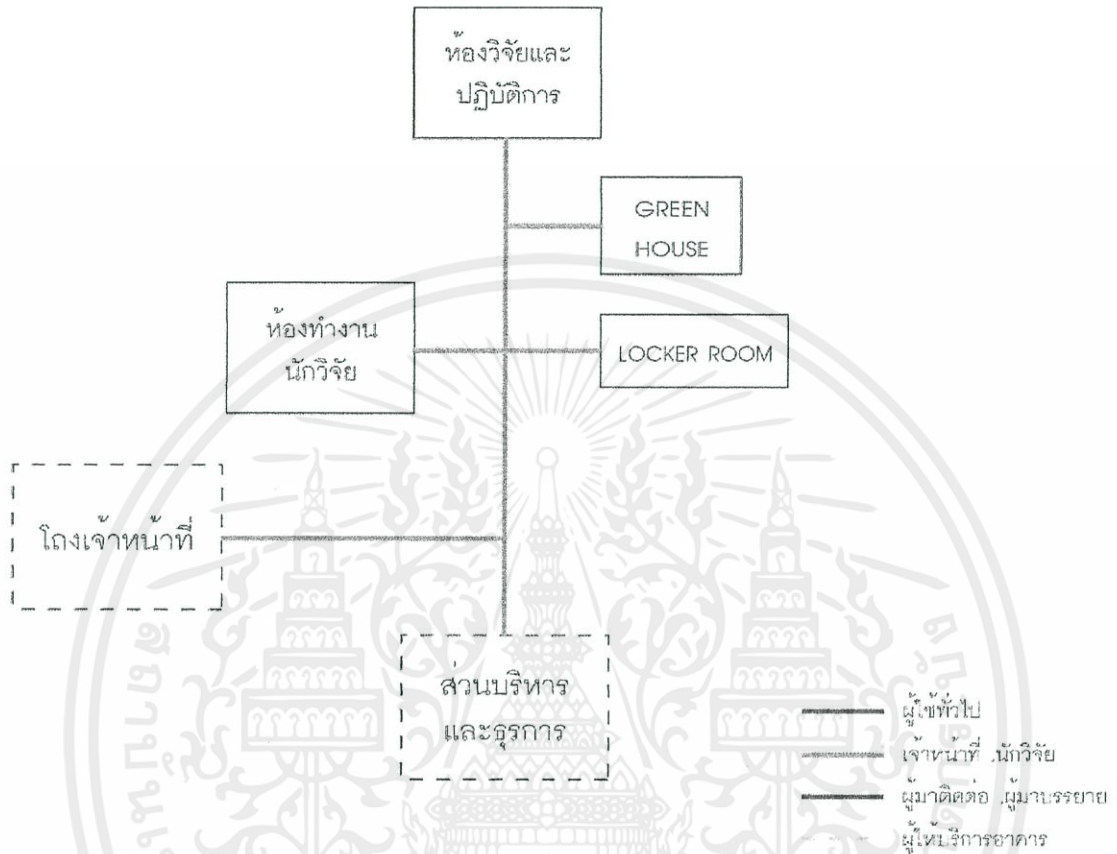
รูปที่ 3.6 ภาพแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยส่วนประชุมสัมมนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.7 ภาพแสดงความถี่พื้นที่ขององค์ประกอบส่วนบริหารและธุรการ



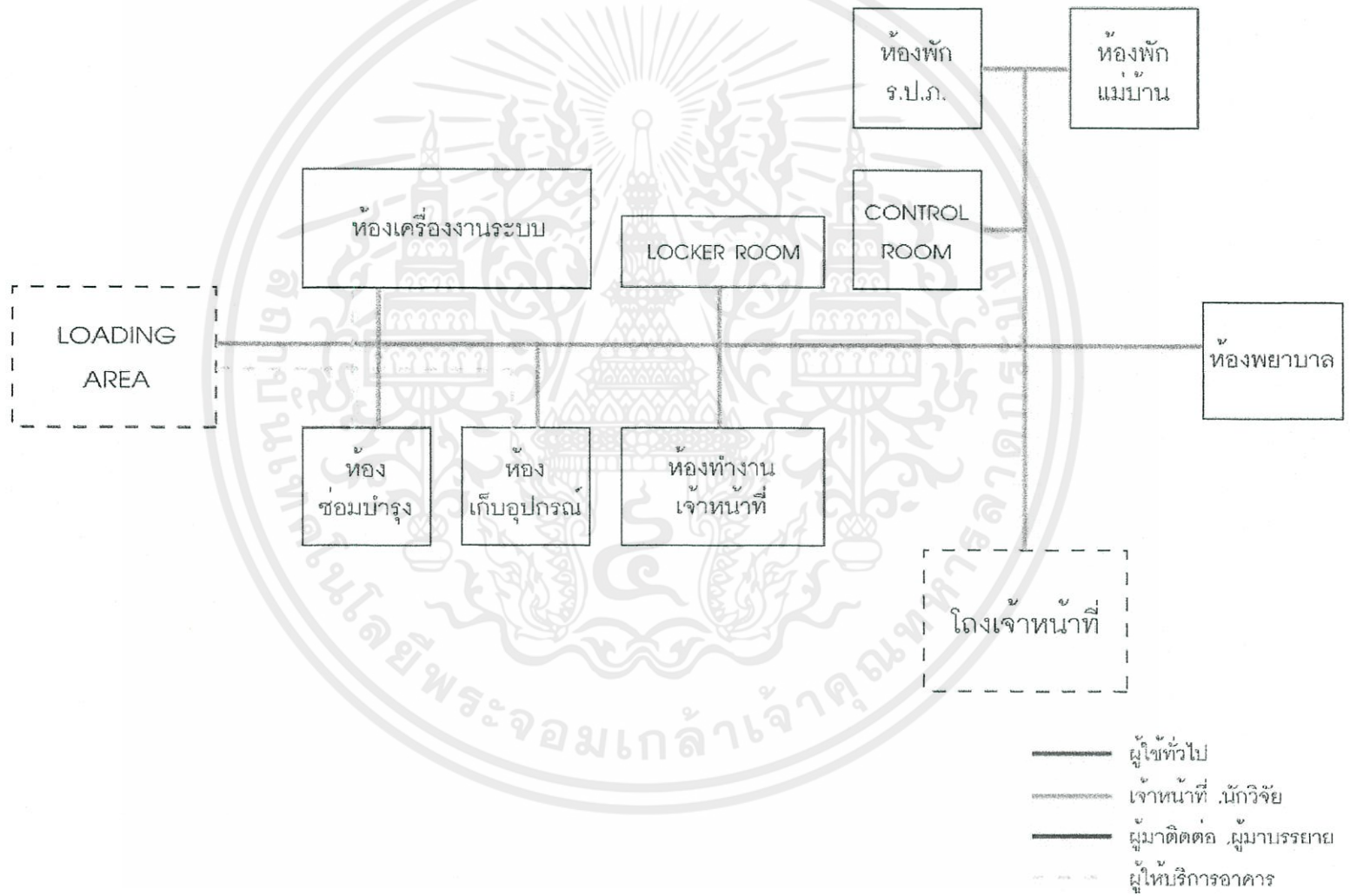
### 4. ส่วนวิจัยและปฏิบัติการ



รูปที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนวิจัยและปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนเทคนิคและบริการ



### 3.4 การบริหารและการดำเนินงานของโครงการ

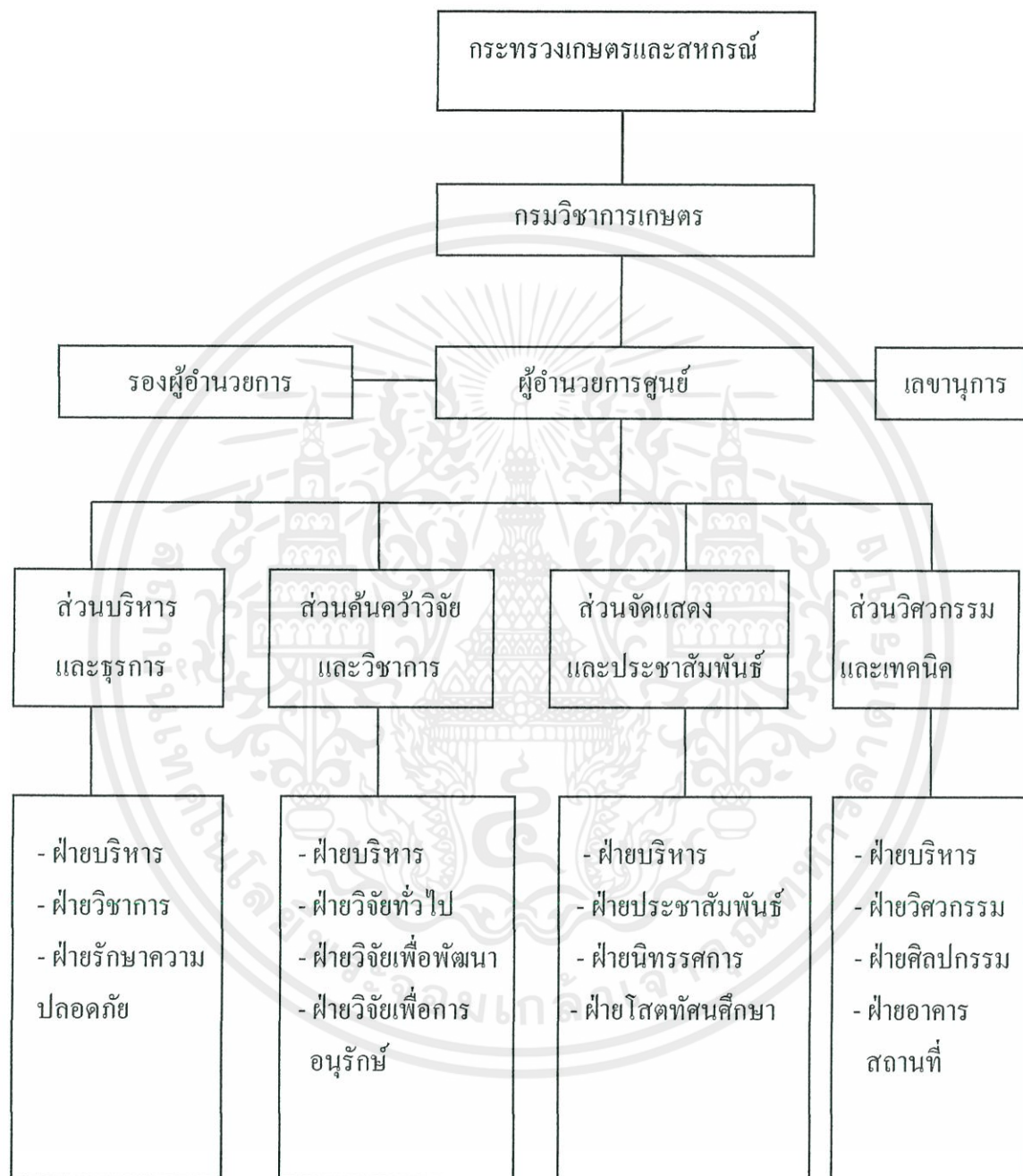
โครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาว อยู่ภายใต้การควบคุมการดูแลของ กรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นหน่วยงานในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการพบว่า มีระบบการบริหารแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ๆ 4 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนบริหารและธุรการ
2. ส่วนค้นคว้าวิจัย
3. ส่วนจัดแสดงและบริการผู้ชม
4. ส่วนวิศวกรรมและเทคโนโลยี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 แผนผังระบบการบริหารโครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาว  
(ORGANIZATION CHART)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 3.10 แผนผังระบบการบริหารโครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาว

จากการวิเคราะห์และประเมินองค์ประกอบ สามารถสรุปจำนวนบุคลากรและ  
เจ้าหน้าที่รับผิดชอบได้ดังนี้

ตารางที่ 3.3 สรุปอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่โครงการ

| ตำแหน่ง                                       | บทบาทหน้าที่   | อัตรากำลัง |
|---|--|------------|
| <b>1.1 ส่วนบริหารและธุรการ</b>                |  |            |
| ผู้อำนวยการ                                   | บริหาร ,วางแผน ,ควบคุมงานทั้งหมด<br>และพัฒนาจัดงบประมาณ  | 1          |
| รองผู้อำนวยการ                                | เป็นผู้ช่วยของผู้อำนวยการ<br>รับผิดชอบหน่วยงานฝ่ายต่างๆภายใน<br>และดูแลควบคุมฝ่ายวิจัยและพัฒนา                                   | 1          |
| เลขานุการ                                     | ติดต่อประสานงานร่างเอกสารจดหมาย<br>ต่างๆ จัดเก็บข้อมูลเอกสารต่างๆ จัดทำ<br>รายงานและผลการประชุม                                  | 2          |
| เจ้าหน้าที่งานนโยบายและแผนก                   | เป็นเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติด้านนโยบาย<br>เพื่อให้เป็นไปตามนโยบาย   | 2          |
| เจ้าหน้าที่งานอุดหนุนทุนวิจัย                 | รับผิดชอบการอุดหนุนทุนวิจัยแก่นัก<br>วิจัยที่เป็นอาจารย์หรือนักศึกษา<br>ปริญญาโทถึงปริญญาเอกเพื่อความเป็น<br>เลิศทางด้านการวิจัย | 2          |
| เจ้าหน้าที่งานวิเคราะห์ติดตามและ<br>ประเมินผล | รับผิดชอบการติดตามและประเมินผลให้<br>เป็นไปตามนโยบาย   | 2          |
| เจ้าหน้าที่งานจดสิทธิบัตร                     | รับผิดชอบการติดต่อและประสานงาน<br>ด้านการจดสิทธิบัตรของงานวิจัย  | 1          |
| ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการและ<br>สนับสนุน          | ควบคุมดูแลและรับผิดชอบบริหารงาน<br>ด้านธุรการและสนับสนุนสนับสนุน<br>องค์กรทั้งหมด  | 1          |
| เจ้าหน้าที่งานธุรการ                          | รับผิดชอบงานธุรการทั่วไป   | 1          |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 สรุปอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่โครงการ (ต่อ)

| ตำแหน่ง                                       | บทบาทหน้าที่  | อัตรากำลัง |
|---|---|------------|
| เจ้าหน้าที่งานบริหารทรัพยากรบุคคล             | ดูแลและส่งเสริมคุณภาพของบุคลากร   | 2          |
| เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี                    | รับผิดชอบงานด้านการเงินและบัญชี   | 2          |
| เจ้าหน้าที่งานทะเบียนพัสดุภัณฑ์               | รับผิดชอบงานด้านพัสดุ   | 2          |
| เจ้าหน้าที่การจัดการฝ่ายพืชพันธุ์             | รับผิดชอบงานด้านการจัดการพันธุ์พืช  | 1          |
| เจ้าหน้าที่เครื่องกลการเกษตร                  | รับผิดชอบงานด้านเครื่องจักรกลการเกษตร   | 1          |
| รวม   |   | 23         |
| <b>1.2 ฝ่ายคว่ำค้ำวิจัยและวิชาการ</b>         |   |            |
| หัวหน้าฝ่ายวิชาการวิจัยและปฏิบัติการ          | ควบคุมดูแลและรับผิดชอบการวิจัยพัฒนาต่างๆเกี่ยวกับพืชเมืองหนาวในเขตภาคเหนือ                          | 1          |
| หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยพืชศาสตร์                 | เป็นหัวหน้ากลุ่มงานวิจัยพืชศาสตร์   | 1          |
| หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยปรับปรุงการผลิต           | เป็นหัวหน้ากลุ่มงานวิจัยปรับปรุงการผลิต   | 1          |
| หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยอารักขาพืช                | เป็นหัวหน้ากลุ่มงานวิจัยอารักขาพืช  | 1          |
| หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว | เป็นหัวหน้ากลุ่มงานวิจัยวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว   | 1          |
| เจ้าหน้าที่ธุรการงานวิจัย                     | รับผิดชอบงานธุรการภายในฝ่ายงานวิจัย   | 4          |
| นักวิจัยกลุ่มงานวิจัยพืชศาสตร์                | มีหน้าที่ศึกษาวิจัยด้านพืชศาสตร์ ศึกษาวิจัยและพัฒนาด้านปรับปรุงพันธุ์ พันธุศาสตร์สรีรวิทยาพันธุ์พืช | 15         |
| หัวหน้าฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีและวิชาการ         | ควบคุมดูแลและรับผิดชอบงานรับผิดชอบด้านถ่ายทอดเทคโนโลยีและวิชาการแก่หน่วยงานภายนอก                   | 1          |
| เจ้าหน้าที่งานบริการทดสอบและวิเคราะห์         | รับผิดชอบงานบริการทดสอบและวิเคราะห์แก่นักศึกษาทั่วไป  | 2          |
| เจ้าหน้าที่งานสื่อสารและฝึกอบรม               | รับผิดชอบการติดต่ออบรมและการจัดการฝึกอบรม   | 2          |
| รวม   |   | 29         |

ตารางที่ 3.3 สรุปอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่โครงการ (ต่อ)

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <b>1.3 ส่วนจัดแสดงและประชาสัมพันธ์</b>        |  |           |
| เจ้าหน้าที่ให้คำปรึกษา                        | ให้คำปรึกษาแก่เกษตรกรและบุคคลทั่วไปเกี่ยวกับเรื่องการเกษตร   | 2         |
| เจ้าหน้าที่งานแสดงนิทรรศการ                   | รับผิดชอบงานทางด้านการจัดเก็บซ่อมแซมและการจัดแสดงนิทรรศการรวมทั้งงานศิลปกรรม                       | 3         |
| เจ้าหน้าที่งานธุรการและสนับสนุน               | รับผิดชอบงานธุรการภายในฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีและวิชาการ  | 2         |
| บรรณารักษ์                                    | ควบคุมดูแลงานห้องสมุด  | 1         |
| ผู้ช่วยบรรณารักษ์                             | ควบคุมงานรับส่งหนังสือและงานสถิติต่างๆ   | 1         |
| เสมียน  | พิมพ์งานและซ่อมแซมหนังสือ  | 1         |
| เจ้าหน้าที่ยืม-คืนหนังสือ                     | ให้บริการยืมและคืนหนังสือ  | 1         |
| เจ้าหน้าที่ยืม-คืนสื่อในส่วน<br>โสตทัศนูปกรณ์ | ให้บริการยืมและคืนสื่อโสตทัศนูปกรณ์  | 1         |
| <b>รวม</b>                                    |  | <b>11</b> |
| <b>1.4 ส่วนวิศวกรรมและเทคนิค</b>              |  |           |
| หัวหน้าฝ่ายงานอาคารสถานที่                    | รับผิดชอบและควบคุมดูแลงานด้านเทคนิคและงานช่างและงานบริการด้านต่างๆ ให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อย | 1         |
| เจ้าหน้าที่งานอาคารสถานที่                    | รับผิดชอบงานด้านอาคารและสถานที่  | 2         |
| หัวหน้าฝ่ายเทคนิค                             | ควบคุมดูแลงานช่างและงานซ่อมบำรุงให้เป็นที่เรียบร้อย  | 1         |
| เจ้าหน้าที่ไฟฟ้า                              | ควบคุมงานและอุปกรณ์เทคนิคไฟฟ้า   | 2         |
| เจ้าหน้าที่เครื่องกล                          | ปฏิบัติงานและซ่อมแซมด้านเครื่องกล  | 2         |
| เจ้าหน้าที่ประปา                              | ดูแลเรื่องน้ำใช้และน้ำทิ้งในโครงการ  | 1         |
| ช่างบำรุงทั่วไป                               | ปฏิบัติงานทางด้านช่างที่เกี่ยวกับอาคารทั่วไป   | 1         |
| เจ้าหน้าที่ควบคุมกลาง                         | ดูแลระบบและความปลอดภัยของโครงการ   | 1         |
| หัวหน้าฝ่ายบริการ                             | ควบคุมดูแลและรับผิดชอบงานทางด้านการบริการทั่วไปให้เป็นที่เรียบร้อย                                 | 1         |
| พนักงานทำความสะอาด                            | ดูแลความสะอาดอาคารสถานที่  | 5         |

| ตำแหน่ง                             | บทบาทหน้าที่  | อัตรากำลัง |
|-------------------------------------|---|------------|
| พนักงานขับรถและขับจักรกลทางการเกษตร | มีหน้าที่ขับรถส่งของและพืชผักต่างๆ และรถจักรกลทางการเกษตร | 4          |
| พนักงานดูแลต้นไม้สวน                | คอยดูแลรักษาต้นไม้ พืชพันธุ์ต่างๆ                         | 15         |
| เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย         | ดูแลรักษาความปลอดภัย                                      | 11         |
| รวม                                 |   | 46         |

ตารางที่ 3.4 สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ในแต่ละส่วนของโครงการ

| ส่วนงานต่างๆ                  | อัตรากำลัง (คน) |
|-------------------------------|-----------------|
| ส่วนบริหารและธุรการโครงการ    | 27              |
| ส่วนงานค้นคว้าวิจัยและวิชาการ | 33              |
| ส่วนจัดแสดงและประชาสัมพันธ์   | 14              |
| ส่วนวิศวกรรมและเทคโนโลยี      | 46              |
| รวมจำนวนบุคลากรทั้งโครงการ    | 120             |

### 3.5 ประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้โครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาว สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท

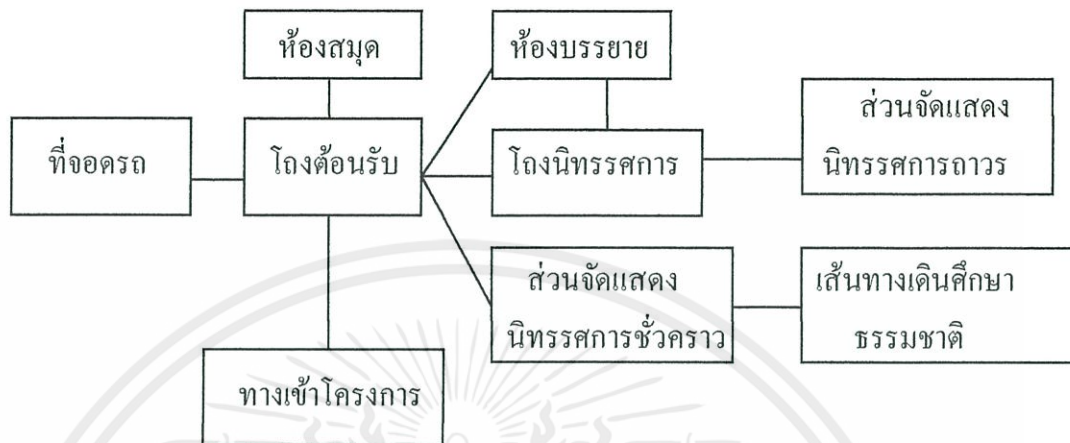
1 ผู้ใช้บริการทั่วไป หมายถึง ผู้ที่มาใช้บริการเพื่อการศึกษาค้นคว้าหรือขอใช้บริการด้านข้อมูล รวมไปถึงการเข้าเยี่ยมชมการปฏิบัติงาน การเข้ารับการสัมมนาและการฝึกอบรมทางด้านวิชาการ โดยสามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

- นักวิจัย นักวิชาการ เป็นกลุ่มผู้ที่มีความรู้ในด้านวิชาการและการวิจัยทางการเกษตร โดยทั่วไปจะมุ่งให้ความสนใจในเฉพาะส่วนที่ตนเองสนใจ มีจุดมุ่งหมายในการหาข้อมูล ค้นคว้าหลักฐานประกอบผลวิจัยและทฤษฎีต่างๆตามแนวความคิดของตนเอง เป็นกลุ่มคนที่เป็นเป้าหมายสำคัญของโครงการนี้ เพราะเป็นประโยชน์ในการวิจัยและแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นในการค้นคว้าและวิจัย



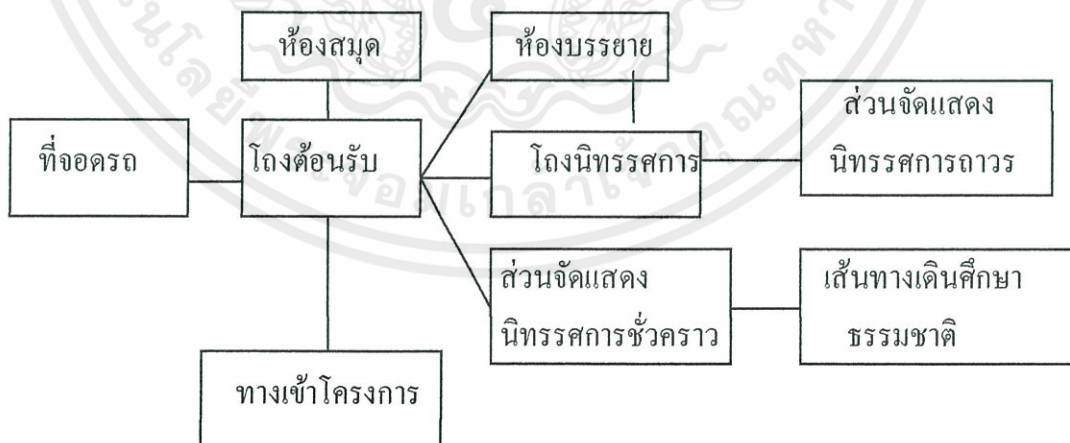
รูปที่ 3.11 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของนักวิจัย และนักวิชาการ

- นักท่องเที่ยว มีทั้งที่เดินทางมาด้วยตนเอง โดยจะมาโดยรถประจำทาง รถส่วนตัว รถรับจ้าง และผู้ที่เป็นคณะ ได้แก่ นักท่องเที่ยวชาวไทยและต่างประเทศส่วนใหญ่มาเป็นคณะ มีการติดต่อล่วงหน้า



รูปที่ 3.12 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของนักท่องเที่ยว

- นักเรียนและนักศึกษา เป็นกลุ่มที่เข้ามาชมเพื่อหาความรู้พร้อมกับความสนุกเพลิดเพลิน การจัดกิจกรรมเสริมหรือการบรรยายเสริมพิเศษจึงเป็นประโยชน์มากต่อผู้ใช้บริการกลุ่มนี้ โดยส่วนมากจะมาเป็นกลุ่มใหญ่ตามที่สถานศึกษาจัด



รูปที่ 3.13 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของนักเรียน นักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้เข้าร่วมสัมมนามีทั้งทางโครงการเป็นผู้จัดดำเนินการ และหน่วยงานราชการ หรือองค์กรอื่น ๆ มาขอใช้สถานที่ ผู้เข้าร่วมการสัมมนา ได้แก่ นักวิจัย ผู้เชี่ยวชาญจากองค์กรต่าง ๆ การประชุมสัมมนาแต่ละครั้งจะมีตารางการสัมมนาแน่นอน ส่วนใหญ่จะเป็นการประชุมต่อเนื่องกันหลายวัน

- ผู้เข้ารับการศึกษาอบรม ส่วนใหญ่เป็นประชาชนที่สนใจ หรือมีความเกี่ยวข้องในเรื่องของการปลูกพืชเมืองหนาวเพื่อการประกอบอาชีพ รวมทั้งได้รับความรู้ในด้านการพัฒนาพื้นที่และความเข้าใจถึงการปลูกพืชเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง การฝึกอบรมต้องใช้เวลาติดต่อกันหลายวันแล้วแต่หัวข้อในการฝึกอบรมนั้น ๆ



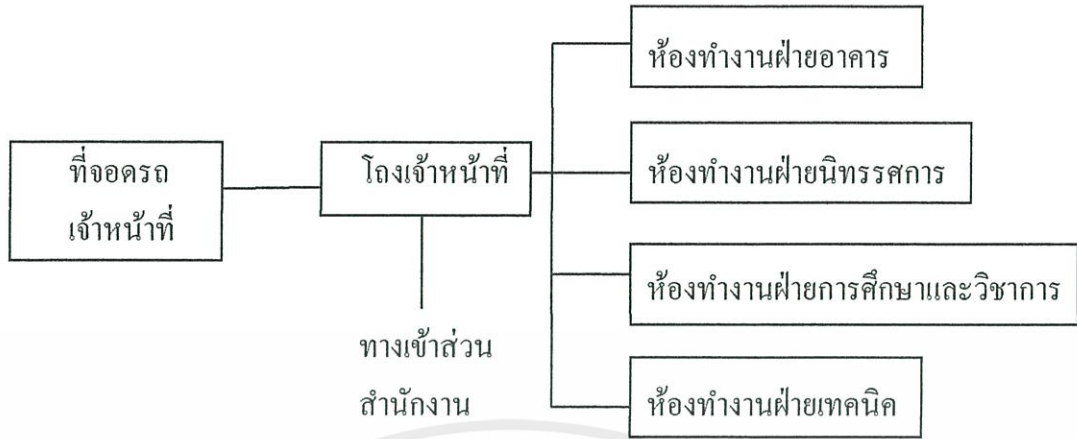
รูปที่ 3.14 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของผู้เข้าร่วมสัมมนาและผู้เข้ารับการศึกษาอบรม

2. เจ้าหน้าที่ หมายถึง เจ้าหน้าที่ของโครงการ ทำหน้าที่และให้บริการในส่วนงานที่รับผิดชอบตามฝ่ายต่างๆ โดยสามารถแบ่งกลุ่มผู้ให้บริการออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

- เจ้าหน้าที่ระดับบริหาร เป็นผู้ดำเนินการบริหาร โครงการและบริหารงานในส่วนต่างๆ ให้ดำเนินไปตามแผนนโยบายของศูนย์ฯ

- เจ้าหน้าที่ทั่วไป เป็นผู้ที่ทำงานประจำตามส่วนต่างๆ ภายในศูนย์ฯ โดยรับคำสั่งจากเจ้าหน้าที่ระดับบริหาร พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ทั่วไปจะสามารถเดินเข้าสู่โครงการ โดยตรง หรือถ้าเดินทางมาโดยรถยนต์ ก็จะจอดรถยนต์ในบริเวณพื้นที่จอดรถของโครงการในส่วนจอดรถของพนักงาน และเดินต่อไปในส่วนโถงเจ้าหน้าที่ ซึ่งเป็นโถงสำหรับตรวจลงเวลาทำงานและยังเป็นส่วนพักคอยสำหรับเจ้าหน้าที่ โดยมีห้องน้ำและห้องเตรียมเครื่องดื่มไว้บริการก่อนเข้าไปทำงานในส่วนสำนักงานบริหารและธุรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของผู้เข้าร่วมสัมมนาและผู้เข้ารับการศึกษาอบรม

- นักวิจัย นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ เป็นผู้ดำเนินการทดลองค้นคว้าและวิจัยรวมไปถึงการฝึกอบรมภายในศูนย์ฯ



รูปที่ 3.16 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของผู้เข้าร่วมสัมมนาและนักวิจัย นักวิชาการ

- ลูกจ้างประจำ เป็นผู้ที่ทางศูนย์ฯรับเข้ามาเพื่อช่วยงานด้านต่างๆภายในศูนย์ฯ คือ พนักงานช่างเทคนิค พนักงานรักษาความปลอดภัย นักการภารโรง คนสวน

พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่เทคนิคและบริการก็จะเดินมาที่ส่วน โถงเจ้าหน้าที่ เช่นเดียวกับเจ้าหน้าที่ทั่วไปแต่จะแยกเข้าไปทำงานในส่วนเทคนิคและบริการ โดยการทำงานในส่วนนี้จะแบ่งเป็นส่วนต่างๆย่อยลงไปตามหน้าที่ของเจ้าหน้าที่แต่ละฝ่าย คือ

- ฝ่ายช่างเทคนิค ในส่วนนี้จะแบ่งเป็นส่วนห้องทำงานของช่างและส่วนห้องเครื่องงานระบบของอาคารซึ่งฝ่ายช่างเทคนิคเป็นผู้ควบคุมดูแล โดยมีห้อง LOCKER ROOMสำหรับเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนเข้าทำงาน และห้องอ่างล้างมือ และห้องอ่างล้างจานของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ นอกจากนี้ยังต้องมีส่วนสำหรับซ่อมเครื่องงานระบบ และห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆด้วย

- ฝ่ายรักษาความปลอดภัย ในส่วนนี้จะเป็นส่วนห้องทำงานของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ซึ่งใช้ควบคุมดูแลความปลอดภัยในอาคาร โดยทำงานร่วมกับฝ่ายเทคนิคใน CONTROL ROOM และมีส่วนห้องพักผ่อนสำหรับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยเพื่อใช้เปลี่ยนชุด และเก็บอุปกรณ์ต่างๆ

- ฝ่ายทำความสะอาด มีส่วนห้องพักผ่อนสำหรับเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดเพื่อใช้เปลี่ยนชุด และเก็บอุปกรณ์ต่างๆ

3. ผู้มาติดต่อ หมายถึง บุคคลที่มีได้เข้ามาใช้โครงการโดยตรง แต่มาเพียงติดต่อกับเจ้าหน้าที่ในส่วนต่างๆ รวมถึงนักวิชาการหรือนักวิจัยที่ได้รับเชิญมาบรรยายพิเศษ ที่มาเพียงครั้งคราวเท่านั้น พฤติกรรมของผู้มาติดต่อจะสามารถเดินเข้าสู่โครงการโดยตรง หรือถ้าเดินทางมาโดยรถยนต์ ก็จะจอดรถยนต์ในบริเวณพื้นที่จอดรถของโครงการ และติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่วนสำนักงานบริหารและธุรการ ถ้าเป็นนักวิชาการหรือนักวิจัยที่มาติดต่อก็จะแยกเข้าไปในส่วนห้องประชุม เอนกประสงค์หรือห้องสัมมนาได้ โดยมีการจัดห้องรับรองวิทยากรไว้รองรับ

4. ผู้ให้บริการอาคาร หมายถึง บุคคลที่มีได้เป็นเจ้าหน้าที่ประจำของโครงการแต่เป็นผู้มาให้บริการเพียงครั้งคราว บางช่วงเวลาเท่านั้น ได้แก่ พนักงานเก็บขยะ พนักงานส่งของ เป็นต้น

พฤติกรรมของผู้มาให้บริการอาคารจะเดินทางมาโดยรถบริการ ซึ่งจะจอดรถในบริเวณพื้นที่จอดรถบริการ และมีการจัดพื้นที่ส่งพัสดุของ (LOADING AREA) เพื่อรับของก่อนจึงส่งต่อเข้าไปยังส่วนโถงเจ้าหน้าที่ซึ่งเป็นจุดตรวจรับของ และมีห้องเก็บของไว้รองรับด้วย นอกจากนี้ในพื้นที่ส่งพัสดุของยังต้องสามารถเข้าถึงในส่วนห้องเครื่องงานระบบได้โดยตรง เพื่อสะดวกต่อการขนถ่ายอุปกรณ์ต่างๆออกมาซ่อมเวลาเกิดความเสียหายและยังต้องมีพื้นที่บริเวณทิ้งขยะเพื่อรวบรวมขยะจากโครงการและสะดวกต่อการเก็บไปทำลายต่อไป

### 3.6 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. เจ้าหน้าที่และบุคลากรประจำโครงการ จากการวิเคราะห์จำนวนเจ้าหน้าที่จะได้ 92 คน
2. บุคคลภายนอกที่เข้าชมโครงการ

ในการวิเคราะห์หาจำนวนผู้เข้าชมโครงการสามารถคาดคะเนได้จากการวิเคราะห์รายงานสถิตินักท่องเที่ยวที่เข้าไปชมสถานีวิจัยเกษตรหลวงคอยอย่างบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงจำนวน ผู้เข้าชมสถานีวิจัยเกษตรหลวงดอยอ่างขาง ตุลาคม 2553 – มีนาคม 2554

| ประเภท  | จำนวน<br>คณะ | จำนวน(คน)                               | เฉลี่ยจำนวนคน/คณะ |
|---|--------------|---|-------------------|
| การศึกษาดูงานของสถาบัน การศึกษา<br>องค์กร หน่วยงานรัฐและเอกชน | 280          | 15,483                                  | 56                |
| หน่วยงานราชการด้านเกษตร                                       | 17           | 1037                                    | 61                |
| หน่วยงานองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น                             | 54           | 4,800                                   | 89                |
| หน่วยงานจากสถาบันการศึกษา                                     | 94           | 4,480                                   | 83                |
| หน่วยงานเอกชน รัฐวิสาหกิจ ทั่วไป                              | 93           | 4,968                                   | 54                |
| หน่วยงานจากต่างประเทศ   | 18           | 226                                     | 13                |
| คณะสื่อมวลชนประจำปี   | 39           | 319                                     | 9                 |
| นักท่องเที่ยวที่เข้ามาเยี่ยมชม                                |              | 186,691                                 | -                 |
| รวม   | 595          | 218,004                                 |                   |
| เฉลี่ย  |              | รวมทั้งหมด 218,004 คน หรือ 597 คน / วัน |                   |

ที่มา : สถานีวิจัยเกษตรหลวงดอยอ่างขาง

จำนวนผู้เข้าชมที่เดินทางมาเป็นหมู่คณะ จากค่าเฉลี่ยพบว่าจำนวนคนที่มากที่สุดต่อ 1 คณะ  
ที่มาเยี่ยมชมศึกษาดูงาน คือ 89 คน จึงพิจารณาให้จำนวนผู้ชมที่เดินทางมาเป็นหมู่คณะสูงสุด กลุ่ม  
ละไม่เกิน 200 คน

#### สรุปจำนวนบุคคลภายนอกที่เข้าชมโครงการ

1. จำนวนผู้เข้าชมทั้งหมดต่อวัน ประมาณวันละ 597 คน
2. จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ มีจำนวนผู้เข้าชมไม่เกิน 200 คนต่อหนึ่งคณะ

#### 3.6.1 ลักษณะผู้เข้าชม

จาก ผู้เข้าชมสถานีวิจัยเกษตรหลวงดอยอ่างขาง ตุลาคม 2553 – มีนาคม 2553

ใน 1 ปี มี 365 วัน หรือ 52 สัปดาห์

1. จำนวนรวม 218,004 คน หรือ 597 คน / วัน
2. ผู้ชมร้อยละ 63 จองล่วงหน้า ร้อยละ 37 เป็น Walk – in
3. ผู้ชมที่มาเป็นคณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ - เป็นกลุ่มนักเรียนมากที่สุด อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ - ประถมศึกษา ร้อยละ 4

มัธยมศึกษา

ร้อยละ 37

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| ปริญญาตรี             | ร้อยละ 35 |
| อื่นๆ                 | ร้อยละ 24 |
| - มาจากทุกภูมิภาค     |           |
| ภาคกลาง               | ร้อยละ 37 |
| กรุงเทพมหานคร         | ร้อยละ 35 |
| ภาคตะวันออก           | ร้อยละ 6  |
| ภาคเหนือ              | ร้อยละ 15 |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | ร้อยละ 6  |
| ภาคใต้                | ร้อยละ 1  |

### 3.7 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ

ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆในโครงการพิจารณาจาก

1. ลักษณะการใช้สอย
2. ลักษณะของผู้ใช้ จำนวนผู้ใช้ และพฤติกรรม
3. อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆภายในห้อง
4. ช่วงเวลา และวาระต่างๆที่ใช้งานในแต่ละส่วนของโครงการ
5. ความต้องการพื้นฐานของผู้ใช้

การวิเคราะห์เปรียบเทียบกับมาตรฐานต่างๆ โดยคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้ห้อง และผู้ที่มาใช้บริการด้วย ดังนี้

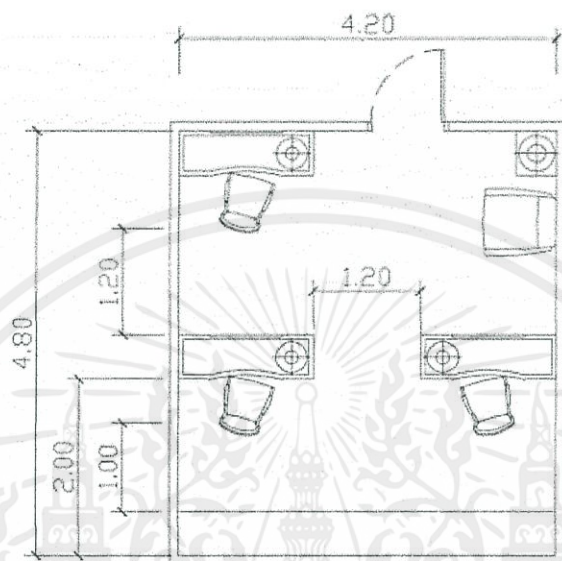
- TIME-SAVER STANDARD FOR BUILDING TYPES
- ARCHITECT'S DATA
- INTERIOR SPACE / DESIGN STANDARDS
- BUILDING PLANNING FOR DESIGN
- จากการเปรียบเทียบกับอาคารตัวอย่าง
- จากการเปรียบเทียบกับกฎกระทรวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.7.1 ส่วนจัดแสดงและประชาสัมพันธ์

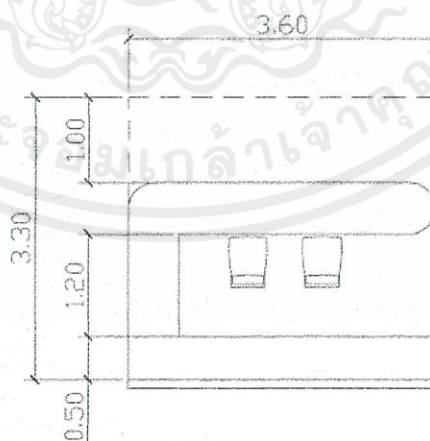
#### ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ

- ห้องหัวหน้าฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ 14.00 ตร.ม.
- ห้องทำงานฝ่ายทะเบียนและวัตถุจัดแสดง 3 คน 20.16 ตร.ม.



รูปที่ 3. 17 การจัดพื้นที่ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 4 คน

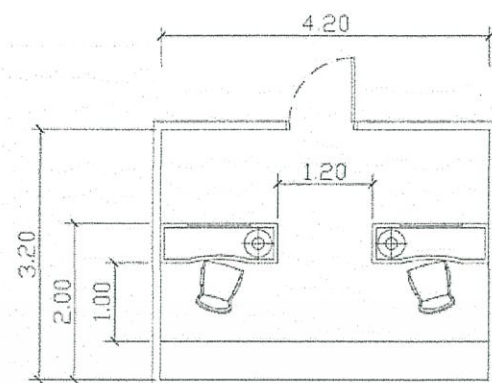
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ติดต่อและต้อนรับ 2 คน 11.88 ตร.ม.



รูปที่ 3. 18 การจัดพื้นที่ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ต้อนรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

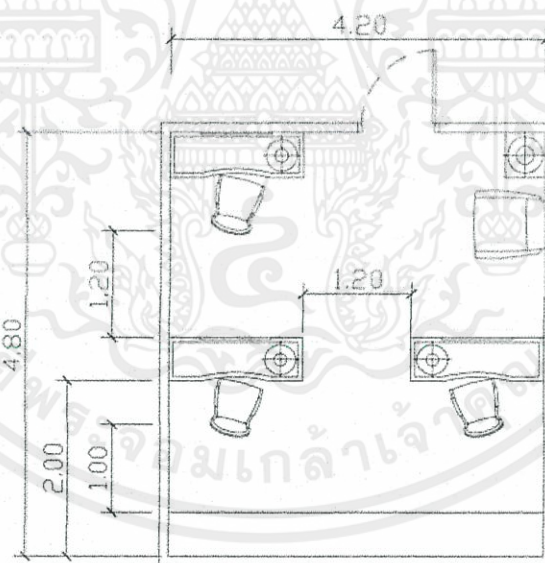
- ห้องวิทยากร 2 คน 13.44 ตร.ม.



รูปที่ 3.19 การจัดพื้นที่ห้องวิทยากร

ฝ่ายการศึกษาและวิชาการ

- ห้องนักวิชาการฝึกอบรมและบรรยาย 3 คน 20.16 ตร.ม.



รูปที่ 3.20 การจัดพื้นที่ห้องนักวิชาการฝึกอบรม

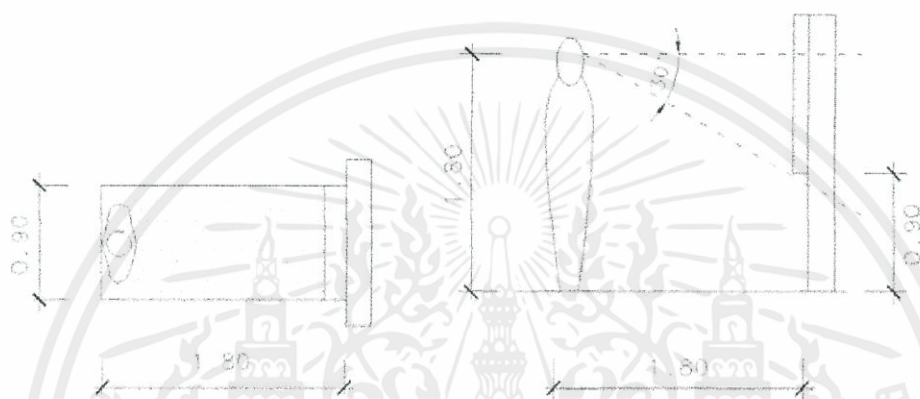
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โถงนิทรรศการ ผู้ใช้ 597 คน แบ่งเป็น 2 รอบ รอบละประมาณ 300 คน (เข้า-บ่ายหมุนเวียน)  
 คิดพื้นที่ 0.64 ตร.ม./คน = 191.04 ตร.ม.

- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร

การจัดแสดงนิทรรศการ มี 3 ประเภท คือ

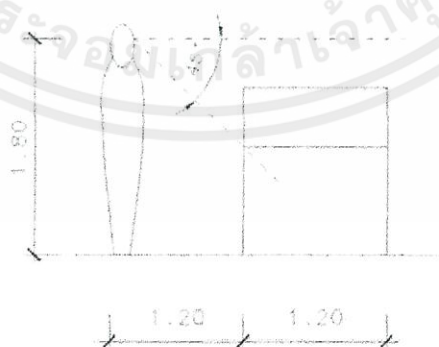
1. จัดแสดงโดยใช้แผ่นภาพติดผนังเป็นแผ่นรูปภาพและคำอธิบายประกอบผลงานที่แสดงในส่วน  
 นิทรรศการ มีขนาด 0.90 x 1.20 เมตรต่อแผ่น ใช้พื้นที่ในการอ่าน 0.90 x 1.20 เมตรต่อแผ่น



รูปที่ 3.21 แสดงพื้นที่ใช้งานแบบแผ่นภาพติดผนัง

การจัดแสดงแบบแผ่นภาพติดผนังใช้พื้นที่ = 1.08 ตารางเมตร

2. จัดแสดงโดยใช้วัตถุแสดงวางลอยตัวบนฐาน เป็นรูปแบบการจัดแสดงด้วยวัตถุหรือหุ่นจำลอง  
 โดยมีการจัดวางบนฐานแสดงผลงานสูง 0.90 เมตร ด้านบนมีกระจกครอบป้องกันฝุ่น



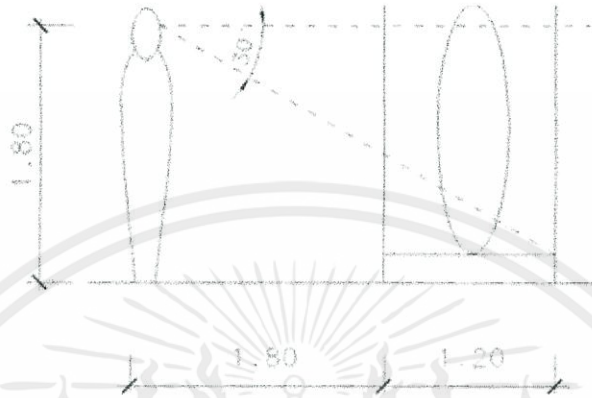
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังห้ามนำไปใช้เผยแพร่ข้อมูลอันเป็นความลับของกรมศิลปากรซึ่งมีการนำไปใช้

รูปที่ 3.22 แสดงพื้นที่ใช้งานแบบวัตถุแสดงวางลอยตัวบนฐาน

การจัดแสดงแบบวัตถุแสดงวางลอยตัวบนฐานใช้พื้นที่ = 15.00 ตารางเมตร

3. จัดแสดงสวนและพันธุ์ไม้โดยปลูกลงที่พื้น

ลักษณะไม่มีราวกั้นในระดับสายตาที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน



รูปที่ 3.23 แสดงพื้นที่ใช้งานแบบจัดแสดงสวนและพันธุ์ไม้โดยปลูกลงที่พื้น

ใช้พื้นที่ = 15.00 ตารางเมตร

4. จัดแสดงโดยใช้ Projection and Video Wall

เป็นรูปแบบการจัดแสดงด้วยการใช้สื่อสารสนเทศ ซึ่งเป็นการฉายภาพไปโดยรอบทิศทาง เพื่อให้ผู้เข้าชมนิทรรศการสามารถรับรู้เรื่องราวต่างๆ ได้ง่ายและเกิดความน่าตื่นเต้นในการชมนิทรรศการ

Projection and Video Wall ใช้พื้นที่ = 20.00 ตารางเมตร

หัวข้อที่จัดแสดงในนิทรรศการถาวร ประกอบด้วย

1. ข้อมูลและลักษณะพื้นฐานของพืชเมืองหนาว ซึ่งจะเป็นลักษณะการจัดแบบจัดแสดงสวนตัวอย่างและพันธุ์ไม้จริงในอาคาร

โดยจะแบ่งเป็น

- กลุ่มไม้ผล ใช้พื้นที่ 60 ตารางเมตร
- กลุ่มไม้ตัดดอก ใช้พื้นที่ 50 ตารางเมตร
- กลุ่มผักและผลไม้ ใช้พื้นที่ 50 ตารางเมตร

2. ข้อมูลเกี่ยวกับ พระราชดำริและโครงการหลวงที่เกี่ยวข้องกับการปลูกพืชเมืองหนาว จัดแสดงโดยใช้จัดแสดงโดยใช้แผ่นภาพติดผนังและมีถ้วนแสดงแบบ Projection and Video Wall เป็นการฉายภาพไปโดยรอบทิศทางเพื่อให้ผู้เข้าชมนิทรรศการสามารถรับรู้เรื่องราวต่างๆ ได้ง่าย โดยจะใช้พื้นที่ประมาณ 16 ตารางเมตร

3. การพัฒนาพื้นที่ไม้เมืองหนาวที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ ส่วนแสดงแบบ Projection and Video Wall และจัดแสดงโดยใช้วัตถุแสดงวางลอยตัวบนฐาน โดยจะใช้พื้นที่ประมาณ 40 ตารางเมตร
4. นิทรรศการภาพถ่ายพื้นที่พืชเมืองหนาวโดยจัดแสดงโดยใช้แผ่นภาพติดผนัง โดยจะใช้พื้นที่ประมาณ 40 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ โดยพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการทั้งโถงนิทรรศการและส่วนนิทรรศการ 523.84 ตร.ม.

-ส่วนแสดงงานนิทรรศการชั่วคราว โดยปกติระยะเวลาของการจัดแสดงชั่วคราวจะเป็นระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 1-2 เดือน โดยคิดเป็นพื้นที่ 1 ใน 3 ของส่วนจัดแสดงงาน (จากการสอบถามเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์แห่งชาติกรุงเทพมหานคร)

โดยพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการทั้งหมดมี 523.84 ตร.ม. คิดเป็น 1 ใน 3 ของพื้นที่ได้ 174.661 ตร.ม.

#### ส่วนนิทรรศการภายนอก

คิดจากการผู้เข้าใช้ในโครงการ 597 คน

พื้นที่การใช้งาน 0.64 ตร.ม./คน คิดเป็นพื้นที่ 382.08 ตร.ม.

#### ส่วนสวนในเรือนกระจก

อ้างอิงจากกรณีศึกษาสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์

โดยใช้ขนาดโรงเรือนขนาดกลาง คิดเป็นพื้นที่ 10 x 45 = 450 ตร.ม.

#### ส่วนแปลงทดลองปลูกสาริต

อ้างอิงจาก สถานีวิจัยเกษตรที่สูง ดอยอ่างขาง

ปลูกไม้ผล 90 % ของแปลงสาริตทั้งหมด

ปลูกไม้ตัดดอก 5 % ของแปลงสาริตทั้งหมด

ปลูกพืชผัก 5 % ของแปลงสาริตทั้งหมด

คิดเป็นพื้นที่ในโครงการ โดยอ้างอิงจาก สถานีวิจัยเกษตรหลวงอ่างขาง แต่ลดอัตราส่วนการปลูก

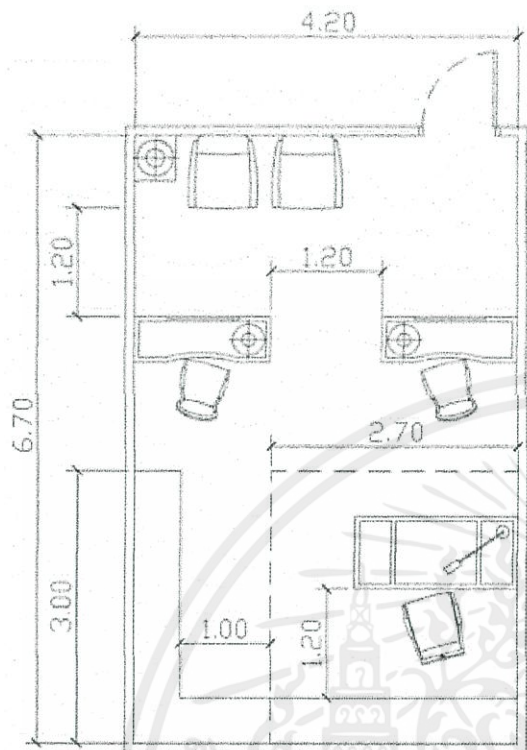
เหลือ 65 % เป็น แปลงปลูกไม้ผล 900 ไร่

ปลูกไม้ตัดดอก 5 ไร่

ปลูกพืชผัก 5 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในของกรมวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.8.2 ส่วนวิจัยและปฏิบัติการ



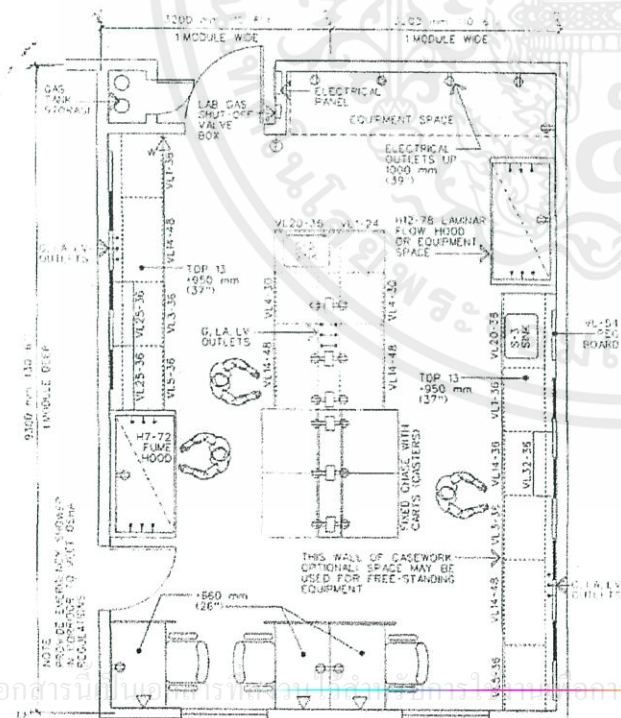
- ส่วนวิจัยด้านการพัฒนาพันธุ์พืชและ  
วิจัยคุณภาพดิน

- ห้องทำงานนักวิจัย 28.14 ตร.ม.  
ประกอบด้วย

ส่วนทำงานหัวหน้าวิจัย 8.10 ตร.ม.

ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่วิจัย 12.54 ตร.ม.

รูปที่ 3.24 การจัดพื้นที่ห้องทำงานนักวิจัย



- ห้องปฏิบัติการ (Laboratory Room)  
พื้นที่ 60 ตร.ม.

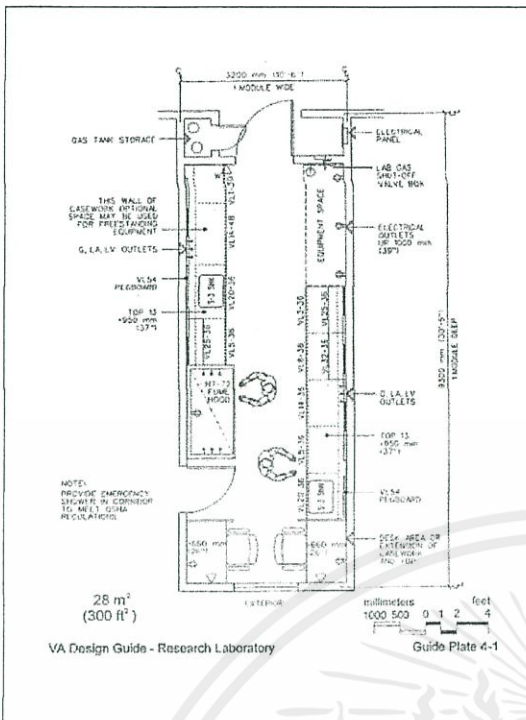
ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้

- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพันธุ์พืช
- กล้องจุลทรรศน์ Stereomicroscope
- คอมพิวเตอร์

ห้องเก็บอุปกรณ์ 12.60 ตร.ม.

รูปที่ 3.25 การจัดพื้นที่ห้องปฏิบัติการวิจัย

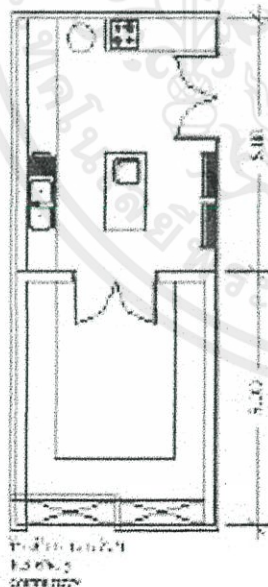
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัย กรุณาแจ้งไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



-ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พื้นที่ 9.00 X 3.00

พื้นที่ใช้สอย= 27 ตร.ม

รูปที่ 3.26 แสดงพื้นที่ใช้งานห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



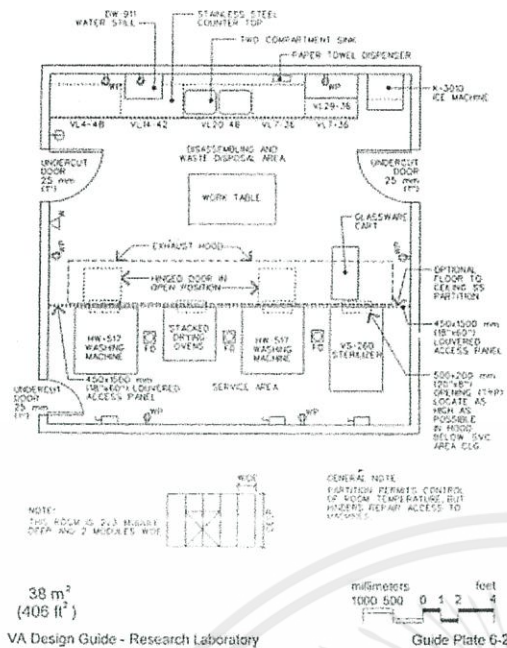
-ห้องเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดลอง

ใช้พื้นที่ 4.00 x 10.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ รูปที่ 3.27 แสดงพื้นที่ใช้งานห้องเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดลอง เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องอบฆ่าเชื้อ ทำความสะอาด

ใช้พื้นที่ 6.00 x 6.00 ตร.ม.



รูปที่ 3. 28 การจัดพื้นที่ห้องปฏิบัติการวิจัย

**ส่วนอนุบาลต้นไม้**

ปลูกกล้าไม้ในกระบะขนาด 0.30x0.60 ตร.ม. 200 กระบะ กระบะละ 50 ต้น

คิดเป็นพื้นที่ 36.00 ตร.ม.

ทางสัญจร 30% 10.80 ตร.ม.

คิดเป็นพื้นที่ส่วนอนุบาลต้นไม้ 46.80 ตร.ม.

ตารางที่ 3.6 พื้นที่ใช้สอยของห้องน้ำเจ้าหน้าที่ในส่วนวิจัย

| ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ส่วนวิจัย                          | ขนาด        | จำนวน | พื้นที่ (ตร.ม.) |
|--|-------------|-------|-----------------|
| เจ้าหน้าที่ทั้งหมด 21 คน ให้สัดส่วน ชาย:หญิง = 50:50 |             |       |                 |
| ห้องน้ำชาย 10 คน                                     |             |       |                 |
| - พื้นที่ห้องส้วม                                    | 0.90 x 1.50 | 2     | 2.70            |
| - พื้นที่อ่างล้างหน้า                                | 0.70 x 0.60 | 1     | 0.42            |
| - พื้นที่โถปัสสาวะ                                   | 0.60 x 0.90 | 2     | 1.08            |
| <b>รวม</b>   |             |       | <b>4.20</b>     |
| ห้องน้ำหญิง 11 คน                                    |             |       |                 |
| - พื้นที่ห้องส้วม                                    | 0.90 x 1.50 | 3     | 4.05            |
| - พื้นที่อ่างล้างหน้า                                | 0.70 x 0.60 | 1     | 0.42            |
| <b>รวม</b>   |             |       | <b>4.47</b>     |
| <b>รวมพื้นที่ทั้งหมด + ทางสัญจร 30%</b>              |             |       | <b>11.27</b>    |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2942-1000

### 3.8.3 ส่วนวิชาการและบริการการศึกษา

#### ส่วนห้องสมุด

- พื้นที่ห้องสมุด ห้องสมุดของโครงการจัดอยู่ในลักษณะของห้องสมุดเฉพาะ ปริมาณจำนวนหนังสือในห้องสมุดในระยะ 10 ปี คาดว่าจะมีหนังสือด้านวิชาการเกี่ยวกับความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับพันธุ์พืชเมืองหนาว ประมาณ 1,200 เล่ม และจะมีวารสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอีกประมาณ 50 ฉบับ/ปี รวมจำนวนหนังสือทั้งหมดในระยะ 4 ปี จะได้

หนังสือวิชาการ 1,200 เล่ม    วารสาร 50 X 4 = 2,000 เล่ม

#### จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด

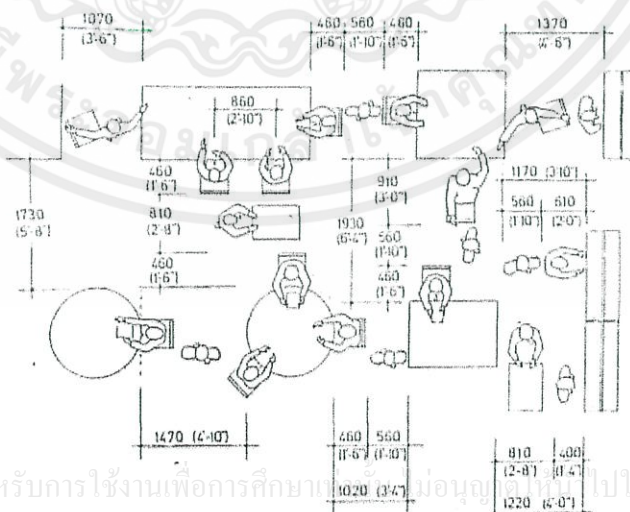
|  |        |
|--|--------|
| เจ้าหน้าที่ภายในศูนย์                          | 121 คน |
| คิดเป็นผู้ใช้งานห้องสมุด 20%                   | 18 คน  |
| ผู้มาใช้ห้องสมุดคิดเป็น 20% ของผู้มาใช้โครงการ | 112 คน |
| จำนวนผู้ใช้ห้องสมุดสูงสุด                      | 130 คน |
| แบ่งการให้บริการออกเป็นช่วงเช้าและช่วงบ่าย     |        |
| มีผู้มาใช้บริการในแต่ละช่วง                    | 65 คน  |

#### พื้นที่ห้องสมุด

##### 1. พื้นที่เก็บหนังสือ

|   |             |
|---|-------------|
| ต้องการพื้นที่เก็บหนังสือ 110 เล่ม/ตร.ม. มีหนังสือ 1,200 เล่ม | 10.90 ตร.ม. |
| ต้องการพื้นที่เก็บวารสาร 180 เล่ม/ตร.ม. มีหนังสือ 2000 เล่ม   | 11.11 ตร.ม. |
| รวมพื้นที่เก็บหนังสือ   | 57.57 ตร.ม. |

##### 1. พื้นที่อ่านหนังสือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคุณนำไปใช้

รูปที่ 3.29 แสดงระยะต่างๆของการใช้สอยบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือ

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด 130 คน/วัน

ผู้ใช้ห้องสมุดใช้เวลาประมาณ 3-4 ชั่วโมง

ในหนึ่งวันคิดเป็น 2 ช่วง ดังนั้นมีคนอ่านหนังสือช่วงละประมาณ 65 คน

ต้องการพื้นที่อ่านหนังสือ 3.00 ตร.ม./คน

รวมพื้นที่อ่านหนังสือ 195 ตร.ม.

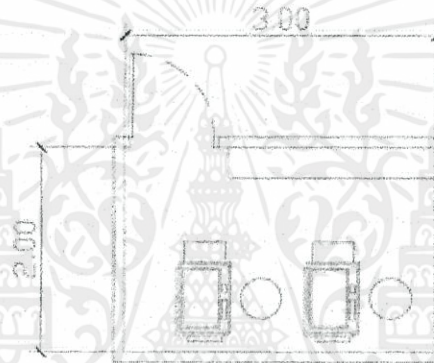
3. ส่วนซ่อมแซมหนังสือและเก็บของคิด 20% ของเนื้อที่ทั้งหมด

รวมพื้นที่ทั้งหมด 252.57 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนซ่อมแซมหนังสือและเก็บของ 50.51 ตร.ม.

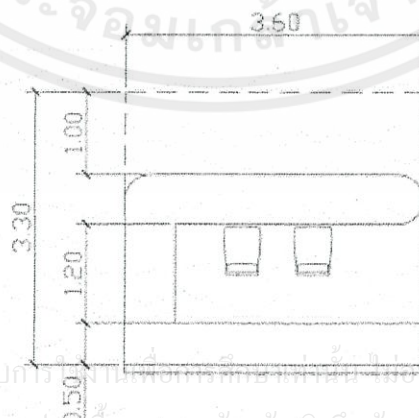
รวมพื้นที่ห้องสมุดและทางสัญจร 30% 394.00 ตร.ม.

- ห้องถ่ายเอกสาร 6.00 ตร.ม.



รูปที่ 3.30 การจัดพื้นที่ห้องถ่ายเอกสาร

- บริเวณตรวจและรับฝากของ 11.88 ตร.ม.

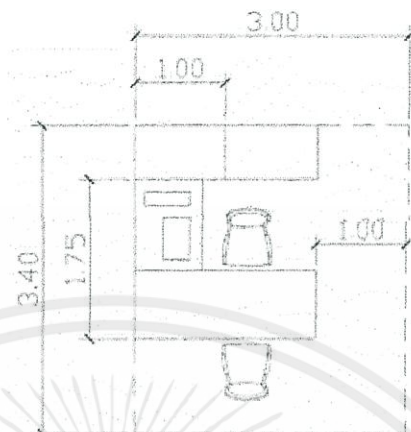


รูปที่ 3.31 การจัดพื้นที่บริเวณตรวจและรับฝากของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเท่านั้นเพื่อกรณีฉุกเฉินไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

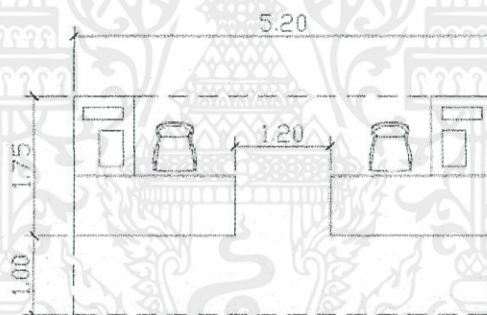
ส่วนเจ้าหน้าที่ห้องสมุด

- ห้องบรรณารักษ์ 10.20 ตร.ม.



รูปที่ 3.32 การจัดพื้นที่ห้องบรรณารักษ์

- ส่วนทำงานพนักงานห้องสมุด 2 คน 14.30 ตร.ม.



รูปที่ 3.33 การจัดพื้นที่ส่วนทำงานพนักงานห้องสมุด

ส่วนห้องบรรยาย

- ห้องบรรยายขนาดเล็ก (30 คน)

พื้นที่ใช้สอย 1.50 ตร.ม./คน + 2 ตร.ม.สำหรับวางอุปกรณ์ 47 ตร.ม.

มีห้องบรรยายเล็ก 4 ห้องคิด เป็นพื้นที่ 188 ตร.ม.

- ห้องประชุมอเนกประสงค์ (200 คน)

ใช้เป็นห้องบรรยายรวมกรณีที่มีการใช้จำนวนมาก สามารถจัดกิจกรรมต่าง ๆ ได้

กำหนดให้มีผู้ใช้สูงสุด 200 คน พื้นที่ใช้สอย 1.5 ตร.ม./คน

คิดเป็นพื้นที่ห้องประชุม 300 ตร.ม.

- ห้องพักรับรองวิทยากรพิเศษ 24 ตร.ม.

รวมพื้นที่ในส่วนวิชาการและบริการการศึกษา 948.38 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุขัดแย้งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|   |                |
|---|----------------|
| ทางสัญจร 30%                                    | 284.51 ตร.ม.   |
| รวมพื้นที่ในส่วนวิชาการและบริการการศึกษาทั้งหมด | 1,232.89 ตร.ม. |

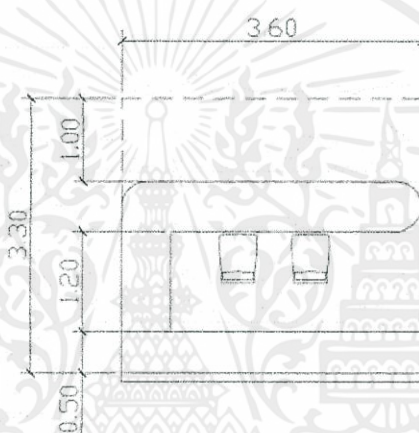
### 3.8.4 ส่วนให้บริการนักท่องเที่ยว

#### โถงต้อนรับ

แบ่งผู้มาใช้บริการเป็นช่วงเช้าและช่วงบ่ายจำนวน 280 คน ใช้พื้นที่ 0.64 ตร.ม./คน

พื้นที่โถงต้อนรับ 179.20 ตร.ม.

เจ้าหน้าที่ต้อนรับ 11.88 ตร.ม.



รูปที่ 3.34 การจัดพื้นที่ส่วนเจ้าหน้าที่ต้อนรับ

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| ร้านขายของที่ระลึก                   | 25.00 ตร.ม.  |
| รวมพื้นที่ส่วนให้บริการนักท่องเที่ยว | 240.08 ตร.ม. |
| ทางสัญจร 30%                         | 72.02 ตร.ม.  |

#### ที่พักนักท่องเที่ยว แบ่งเป็น

|  |                     |
|--|---------------------|
| บ้านพัก 1 หลัง จะต้องมียุ้งที่อย่างต่ำ ประมาณ    | 41.40 ตร.ม.         |
| ที่พักสำหรับ 2-4 คน 10 หลัง                      | 414 ตร.ม.           |
| ที่พักสำหรับครอบครัว 4-6 คน 4 หลัง               | 80 x 4 = 240 ตร.ม.  |
| ที่พักสำหรับมาพักเป็นหมู่คณะ 2 หลัง หลังละ 20 คน | 240 x 2 = 480 ตร.ม. |
| บ้านพักนักวิจัย 3 หลัง                           | 480 x 3 = 1440      |

รวมพื้นที่ส่วนให้บริการนักท่องเที่ยวทั้งหมด 1,266 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.8.5 ส่วนบริการสาธารณะ

โถงต้อนรับ แบ่งผู้มาใช้บริการเป็นช่วงเช้าและช่วงบ่ายจำนวน 280 คน ใช้พื้นที่

0.64 ตร.ม./คน พื้นที่โถงต้อนรับ 179.20 ตร.ม.

ตารางที่ 3.7 พื้นที่ใช้สอยของห้องน้ำส่วนบริการสาธารณะ

| ห้องน้ำส่วนบริการสาธารณะ  | ขนาด                                      | จำนวน         | พื้นที่ (ตร.ม.)                |
|---|---|---------------|--------------------------------|
| ผู้เข้าใช้โครงการทั้งหมด 597 คน<br>ให้สัดส่วน ชาย:หญิง = 50:50<br>แบ่งห้องน้ำออกเป็น 2 ชุด ชุดละ 250 คน |   |               |                                |
| ห้องน้ำชาย 250 คน<br>- พื้นที่ห้องส้วม<br>- พื้นที่อ่างล้างหน้า<br>- พื้นที่โถปัสสาวะ<br>รวม 2 ชุด      | 0.90 x 1.50<br>0.70 x 0.60<br>0.60 x 0.90 | 10<br>5<br>10 | 13.50<br>2.10<br>5.40<br>42.00 |
| ห้องน้ำหญิง 250 คน<br>- พื้นที่ห้องส้วม<br>- พื้นที่อ่างล้างหน้า<br>รวม 2 ชุด                           | 0.90 x 1.50<br>0.70 x 0.60                | 12<br>5       | 16.20<br>2.10<br>36.30         |
| รวมพื้นที่ทั้งหมด + ทางสัญจร 30%  |   |               | 111.29                         |

ที่จอดรถ

รถยนต์ต้องการพื้นที่ 15.00 ตร.ม./คัน

รถจักรยานยนต์ต้องการพื้นที่ 2.00 ตร.ม./คัน

รถโดยสารขนาดใหญ่ต้องการพื้นที่ 48.00 ตร.ม./คัน

ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 7 พ.ศ. 2517 กำหนดให้

-วิธีคำนวณที่จอดรถ คือคิดรวมพื้นที่อาคารทั้งหมด

อาคารขนาดใหญ่ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่ 240 ตร.ม.

พื้นที่อาคาร 10,799 ได้ 45 คัน คิดเป็นพื้นที่ 675 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่ง -ที่จอดรถตัวจำนวนผู้เข้าชมโครงการเป็นคณะมากที่สุดเท่ากับ 200 คน โยชน์ด้านการค้า

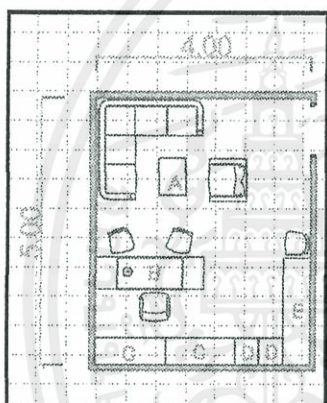
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีก ความจุของรถที่สถานี 1 คัน เท่ากับ 65 คัน (Architect's Data P.18) ที่มีการนำไปใช้

จำนวนรถที่สถานี เท่ากับ 200/65 ประมาณ 3 คัน

|  |                       |
|--|-----------------------|
| ดังนั้นมีที่จอดรถที่สนาจร 3 คัน คิดเป็นพื้นที่                   | 144.00 ตร.ม.          |
| - ที่จอดรถจักรยานยนต์ คิดเป็นสัดส่วน 30% จากจำนวนที่จอดรถทั้งหมด |                       |
| มีจำนวน 15 คัน   | 30.00 ตร.ม.           |
| <b>รวมพื้นที่ทั้งหมด</b>   | <b>849.00 ตร.ม.</b>   |
| คิด circulation 50%  | 424.5 ตร.ม.           |
| <b>รวมพื้นที่จอดรถทั้งหมด</b>                                    | <b>1.273.50 ตร.ม.</b> |

6 ส่วนบริหารและธุรการ

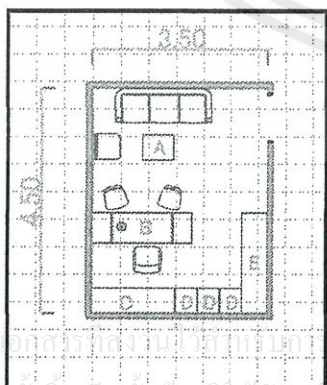
1.ห้องทำงานผู้อำนวยการ



- จำนวนผู้ใช้ ผู้อำนวยการ 1 คน
- ผู้เข้าพบ 1-2 คน
- พื้นที่ 20.00 ตร.ม. (Graphic Plan)
- พื้นที่ใช้สอย ห้องทำงานผู้อำนวยการ 20.00 ตร.ม.
- A. ชุดรับแขก 5-6 คน
- B. โต๊ะทำงาน ขนาด 2.00x0.8 สูง 0.75 เมตร
- C. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร
- D. เก้าอี้เก็บเอกสาร 0.50x0.65
- E. SIDE BOARD 0.50x0.65 สูง 2.00 เมตร

รูปที่ 3.35 การจัดห้องทำงานผู้อำนวยการ

2.ห้องทำงานรองผู้อำนวยการ

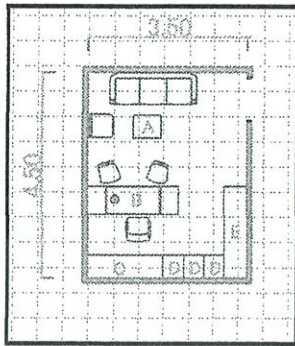


- จำนวนผู้ใช้ รองผู้อำนวยการ 1 คน
- ผู้เข้าพบ 1-2 คน
- พื้นที่ 15.75 ตร.ม. (Graphic Plan)
- พื้นที่ใช้สอย ห้องทำงานรองผู้อำนวยการ 15.75 ตร.ม.
- A ชุดรับแขก 3-4 คน
- B. โต๊ะทำงาน ขนาด 0.50x0.80
- C. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร

รูปที่ 3.36 การจัดห้องทำงานรองผู้อำนวยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้ภายในหน่วยงานเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมายและต้องรับผิดชอบต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายธุรการ



จำนวนผู้ใช้ หัวหน้าฝ่ายธุรการ 1 คน

ผู้เข้าพบ 1-2 คน

พื้นที่ 15.75 ตร.ม. (Graphic Plan)

พื้นที่ใช้สอยห้องทำงานรองผู้อำนวยการ 15.75 ตร.ม.

รูปที่ 3.37 การจัดห้องทำงานผู้อำนวยการ

A. ชุดรับแขก 3-4 คน

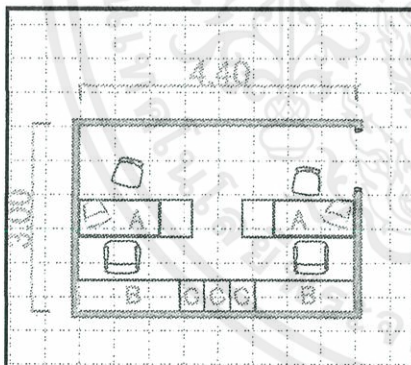
B. โต๊ะทำงาน ขนาด 0.50x0.80 สูง 0.75 เมตร

C. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร

D. ลิ้นชักเก็บเอกสาร 0.50x0.65

E. SIDE BOARD 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร

### 4.ห้องธุรการรวม,ห้องพนักงานทะเบียน



จำนวนผู้ใช้ พนักงาน 2 คน

ผู้เข้าพบ 1-2 คน

พื้นที่ 12.20ตร.ม. (Graphic Plan)

พื้นที่ใช้สอยห้องทำงาน 12.20 ตร.ม.

รูปที่ 3.38 การจัดห้องทำงานห้องธุรการ

A. โต๊ะทำงาน

B. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร

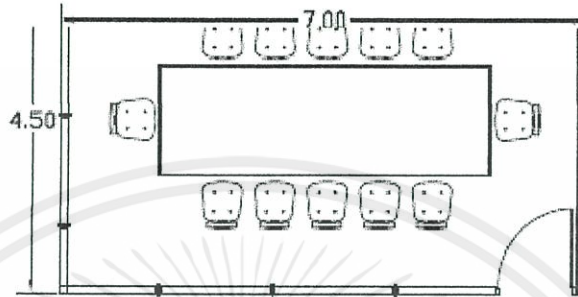
C. ลิ้นชักเก็บเอกสาร

D. โต๊ะวาง COMPUTER (ส่วนนั่งเล่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.ห้องรับรอง เป็นห้องประชุม/รับรอง(ส่วนบริหาร โครงการ)

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| จำนวนผู้ใช้   | ผู้ใช้โครงการ  | 10 - 12 คน                 |
| พื้นที่       |                | 31.50 ตร.ม. (Graphic Plan) |
| พื้นที่ใช้สอย | ส่วนห้องรับรอง | 31.50 ตร.ม.                |

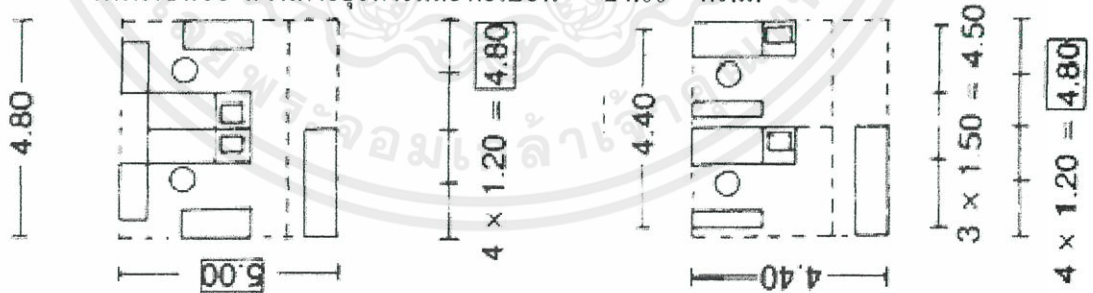


รูปที่ 3.39 แสดงการจัดพื้นที่ห้องประชุม/รับรอง(ส่วนบริหาร โครงการ)

3.3.6. ฝ่ายธุรการและทะเบียน

ประกอบด้วย ส่วนงานเจ้าหน้าที่ ห้องเก็บเอกสาร และห้องพัสดุ  
 ส่วนงานเจ้าหน้าที่ เป็นส่วนงานเจ้าหน้าที่ในฝ่ายธุรการ และทะเบียน

|               |                          |                                |
|---------------|--------------------------|--------------------------------|
| จำนวนผู้ใช้   | เจ้าหน้าที่              | 1-2 คน                         |
| พื้นที่       |                          | 24.00 ตร.ม. (Graphic Standard) |
| พื้นที่ใช้สอย | ส่วนฝ่ายธุรการและทะเบียน | 24.00 ตร.ม.                    |



รูปที่ 3.40 แสดงการจัดพื้นที่ในส่วนงานเจ้าหน้าที่

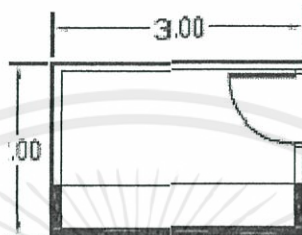
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเก็บเอกสาร ใช้สำหรับเก็บเอกสารเกี่ยวกับประวัติผู้ที่เข้ามาใช้บริการ

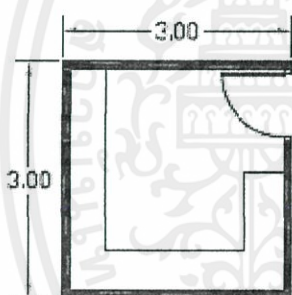
จำนวนผู้ใช้ เจ้าหน้าที่ 1-2 คน

พื้นที่ 6.00 ตร.ม. (Graphic Plan)

พื้นที่ใช้สอย ส่วนห้องเอกสาร 6.00 ตร.ม.



รูปที่ 3.41 แสดงการจัดพื้นที่ห้องเก็บเอกสาร



ห้องพัสดุ เป็นห้องสำหรับเก็บของใช้สำนักงานต่างๆ ซึ่งมีพนักงานฝ่ายธุรการคอยดูแลควบคุมการเบิกจ่ายสิ่งของ

จำนวนผู้ใช้ เจ้าหน้าที่ 1 คน

พื้นที่ 9.00 ตร.ม. (Graphic Plan)

รูปที่ 3.42 แสดงการจัดพื้นที่ห้องพัสดุ

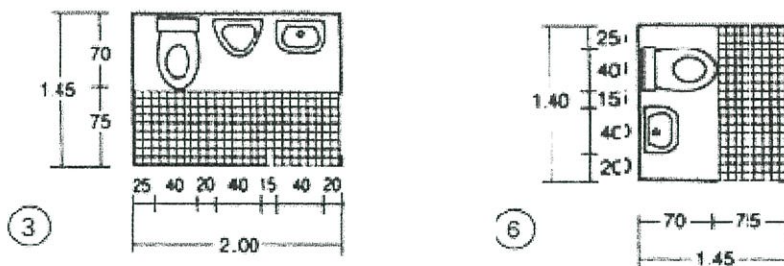
ห้องน้ำ สำหรับผู้มาติดต่อ หรือสอบถามข้อมูลในโครงการ ประกอบด้วย ห้องน้ำชาย ห้องน้ำหญิง และห้องน้ำผู้พิการหรือผู้สูงอายุ ที่มาใช้บริการในโครงการ

จำนวนผู้ใช้ ผู้มาติดต่อโครงการ 5-10 คน

พื้นที่ 10.00 ตร.ม. (Graphic Standard)

พื้นที่ใช้สอย พื้นที่ส่วนห้องน้ำ 10.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.43 แสดงการจัดพื้นที่ห้องน้ำในส่วนต้อนรับ

#### 7.งานประชาสัมพันธ์

- ห้องหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ 14.00 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ 2 คน 5.60 ตร.ม.

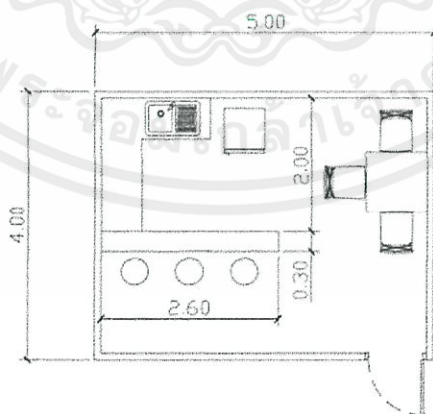
#### 8.งานบริการ

- ห้องหัวหน้าฝ่ายบริการ 14.00 ตร.ม.
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ 2 คน 15.60 ตร.ม.

#### 9.งานอาคารสถานที่

- ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่ 14.00 ตร.ม.

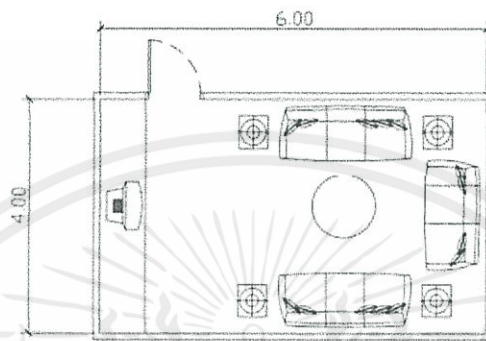
ห้องพักผ่อนพนักงานรักษาความสะอาดและพนักงานดูแลสวนรวม 5 คน 20.00 ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 3.44 การจัดพื้นที่ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 5 คน  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่แบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 10. งานรักษาความปลอดภัย

- ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย 14.00 ตร.ม.
- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ฝ่ายรักษาความปลอดภัย 9 คน 24.00 ตร.ม.



รูปที่ 3.45 การจัดพื้นที่ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 9 คน

## 11. ส่วนวิศวกรรมและเทคโนโลยี

## ห้องงานระบบ

|                         |       |       |
|-------------------------|-------|-------|
| - ห้องควบคุมระบบ        | 16    | ตร.ม. |
| - ห้องเครื่องไฟฟ้า      | 30    | ตร.ม. |
| - ห้องเครื่องไฟฟ้าสำรอง |       |       |
| เครื่องปั่นไฟสำรองขนาด  | 5.00  | ตร.ม. |
| ถังน้ำมัน               | 5.00  | ตร.ม. |
| แผงควบคุมการทำงาน       | 0.45  | ตร.ม. |
| พื้นที่ทำงานภายใน       | 0.15  | ตร.ม. |
| รวมพื้นที่              | 10.60 | ตร.ม. |

## - ห้องเครื่องระบบประปา

ปริมาณผู้ใช้โครงการทั้งหมดคือ  $597+121 = 718$  คน

พิจารณาหาขนาดถังเก็บน้ำ กำหนดให้ปริมาณจ่ายน้ำเข้า 3,000 LPH

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

ดังนั้นโครงการนี้ใช้น้ำ 719 ลบ.ม./วัน หรือ 719,000 ลิตร/วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ

ตารางที่ 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ

| องค์ประกอบ   | จำนวน<br>หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | เวลา       | พื้นที่:<br>หน่วย | พื้นที่<br>รวม | แหล่งอ้างอิง        |
|--|----------------|-----------------|------------|-------------------|----------------|---------------------|
| <b>1. ส่วนจัดแสดง</b>  |                |                 |            |                   |                |                     |
| <b>ส่วนนิทรรศการ</b>   |                |                 |            |                   |                |                     |
| 1.1 บริเวณโถงนิทรรศการ   |                |                 | 8.00–16.30 | 48.64             | 48.64          | Graphic<br>standard |
| - เอกสาร   | 1              |                 |            |                   |                |                     |
| - กิจกรรมเสริม   | 1              |                 |            |                   |                |                     |
| 1.2 จัดนิทรรศการ   |                |                 | 8.00–16.30 |                   |                |                     |
| นิทรรศการถาวร แบ่งเป็น   |                |                 |            |                   |                |                     |
| - ส่วนจัดแสดงบอร์ดข้อมูล<br>เบื้องต้นของพื้นที่พิพิธภัณฑ์เมืองหนาว                 | 1              |                 |            | 54.00             | 54.00          | Graphic Plan        |
| - ส่วนจัดแสดงภาพถ่าย<br>พิพิธภัณฑ์เมืองหนาว  | 1              |                 |            | 168.00            | 168.00         | Graphic Plan        |
| - ส่วนจัดแสดงเส้นทางเดินศึกษา<br>ธรรมชาติและบอร์ดข้อมูลตาม<br>จุดต่าง ๆ ของเส้นทาง | 1              |                 |            | 117.00            | 117.00         | Graphic Plan        |
| ส่วนนิทรรศการชั่วคราว  | 1              |                 |            | 32.00             | 32.00          | Case study          |
| - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการตาม<br>เทศกาล  | 1              |                 |            | 168.00            | 168.00         | Graphic<br>standard |
| - ส่วนจัดกิจกรรมเข้าค่ายพักแรม   | 1              |                 | 8.00–16.30 | 180.00            | 180.00         | Graphic<br>standard |
| - ส่วนเตรียมการจัดแสดง   |                |                 |            |                   |                |                     |
| - ส่วนเก็บและซ่อมแซมผลงาน  | 1              |                 | 8.00–16.30 | 20                | 20             | Case study          |
|  | 1              |                 | 8.00–16.30 | 20                | 20             |                     |
| <b>รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการ 1,022 ตร.ม. + CIRCULATION30% = 1,460 ตร.ม.</b>          |                |                 |            |                   |                |                     |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยของค้ประกอบโครงการ (ต่อ)

| องค์ประกอบ   | จำนวน<br>หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | เวลา       | พื้นที่:<br>หน่วย | พื้นที่<br>รวม | แหล่งอ้างอิง        |
|--|----------------|-----------------|------------|-------------------|----------------|---------------------|
| <b>2. ส่วนค้นคว้าวิจัย</b>                           |                |                 |            |                   |                |                     |
| 2.1 โถง + PANTRY                                     | 1              | 10-12           | 8.00-16.30 | 20.00             | 20.00          | Graphic Plan        |
| 2.2 ห้องน้ำ / ส้วม                                   | 3              | -               | -          | 36.00             | 36.00          | ตารางที่ 3.6        |
| 2.3 ส่วนวิจัยพืชและ<br>ปฏิบัติการ                    |                |                 |            |                   |                |                     |
| - ห้องทำงานนักวิจัย และ<br>ผู้ช่วยวิจัยในแต่ละส่วน   | 6              | 4               | 8.00-16.30 | 30.00             | 180.00         | Graphic<br>standard |
| - ห้องปฏิบัติการวิจัย<br>หน่วยพืชศาสตร์              | 1              | 3               | 8.00-16.30 | 90.00             | 90.00          | Graphic<br>standard |
| - ห้องปฏิบัติการวิจัยหน่วย<br>อารักขาพืช             | 1              | 3               | 8.00-16.30 | 90.00             | 90.00          | Graphic<br>standard |
| - ห้องปฏิบัติการวิจัยหน่วย<br>เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์   | 1              | 3               | 8.00-16.30 | 90.00             | 90.00          | Graphic<br>standard |
| - ห้องปฏิบัติการวิจัยหน่วย<br>วิทยาการหลังเก็บเกี่ยว |                | 3               | 8.00-16.30 | 90.00             | 90.00          |                     |
| - ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ                           | 1              | 2               | 8.00-16.30 | 72.00             | 72.00          | Graphic<br>standard |
| - ห้องเก็บหัวพันธุ์พืชและ<br>เมล็ดพันธุ์             | 4              | 2               | 8.00-16.30 | 16.00             | 64.00          | Graphic<br>standard |
| 2.4 ส่วนวิจัยดิน                                     |                |                 |            |                   |                | Graphic<br>standard |
| - ห้องทำงานนักวิจัย                                  | 2              | 2               | 8.00-16.30 | 30.00             | 30.00          | Graphic<br>standard |
| - ส่วนห้องปฏิบัติการ                                 | 1              | 2               | 8.00-16.30 | 90.00             | 90.00          | Graphic<br>standard |
| 2.5 ส่วนสนับสนุนการ<br>ปฏิบัติการวิจัย               |                |                 | 8.00-16.30 | 30.00             | 30.00          | Graphic<br>standard |
| - ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนเข้า<br>ห้องวิจัย           | 1              | 15              | 8.00-16.30 | 12.00             | 12.00          | Graphic<br>standard |
| - ห้องเตรียมตัวอย่างการ<br>ทดลอง                     | 3              | 6               | 8.00-16.30 | 40.00             | 120.00         | Graphic<br>standard |

ตารางที่ 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยของค้ประกอบโครงการ (ต่อ)

| องค์ประกอบ   | จำนวน<br>หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | เวลา       | พื้นที่:<br>หน่วย | พื้นที่<br>รวม | แหล่งอ้างอิง        |
|--|----------------|-----------------|------------|-------------------|----------------|---------------------|
| -ห้องอบฆ่าเชื้อทำความ<br>สะอาด   | 3              | 6               | 8.00-16.30 | 12.00             | 36.00          | Graphic<br>standard |
| -ห้องซัง   | 2              | 2               |            | 12.00             | 24.00          |                     |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์  | 6              | 1               | 8.00-16.30 | 8.00              | 54.00          |                     |
| - ห้องเก็บสารเคมี  | 6              | 1               | 8.00-16.30 | 8.00              | 54.00          |                     |
| - ส่วนอนุบาลต้นไม้   | 2              | 6               | 8.00-16.30 | 24.00             | 48.00          |                     |
| - ห้องประชุมกลุ่มงานวิจัย  | 1              | 6               |            | 36.00             | 36.00          |                     |
| ต่างๆ  |                |                 |            |                   |                |                     |
| - ห้องพยาบาล   | 1              | 4               | 8.00-16.30 | 36.00             | 36.00          |                     |
| รวมพื้นที่ส่วนค้นคว้าวิจัย 2,0206 ตร.ม. + CIRCULATION30% = 2,887 ตร.ม. |                |                 |            |                   |                |                     |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยของค้ประกอบโครงการ (ต่อ)

| องค์ประกอบ   | จำนวน<br>หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | เวลา       | พื้นที่:<br>หน่วย   | พื้นที่<br>รวม | แหล่งอ้างอิง        |
|--|----------------|-----------------|------------|---------------------|----------------|---------------------|
| 3.ส่วนวิชาการและบริการ   |                |                 |            |                     |                |                     |
| การศึกษา   |                |                 |            |                     |                |                     |
| -3.1 ห้องบรรยาย<br>(LECTURE ROOM)  | 3              | 30              | 8.00-16.30 | 48                  | 150            | Graphic<br>standard |
| -3.2 ห้องประชุม  | 1              | 200             | 8.00-16.30 | 300                 | 300            | Graphic             |
| - โถงทางเข้า   | 1              |                 |            | 192.00              | 192.00         | standard            |
| - โถงพักคอย  | 1              |                 |            | 100.00              | 100.00         | Graphic             |
| - ห้องเทคนิค   | 1              |                 |            | 116.00              | 116.00         | standard            |
| 3.3 ห้องสมุด   |                |                 |            |                     |                | Graphic             |
| - โถงทางเข้าและฝาก   |                |                 |            |                     |                | standard            |
| ของ  | 1              |                 |            | 20                  | 20             | Graphic             |
| - พื้นที่อ่านหนังสือ   |                |                 | 8.00-16.30 | 200                 | 200            | standard            |
| - พื้นที่เก็บบัตรรายการ  | 1              |                 |            | 2.31                | 2.31           |                     |
| - บริเวณชั้นวางหนังสือ<br>(1,200 เล่ม)   | 1              |                 |            | 110 เล่ม<br>/ ตร.ม. | 10.90          | Graphic             |
| - ชั้นวางนิตยสาร   |                |                 |            | 180เล่ม/<br>ตร.ม.   | 11.11          | standard            |
| - ห้องทำงาน  | 2              |                 |            |                     |                |                     |
| บรรณารักษ์   |                |                 | 8.00-16.30 | 6.00                | 6.00           | Graphic             |
| - ส่วนบริการ   | 1              |                 |            |                     |                | standard            |
| คอมพิวเตอร์ค้นหนังสือ  |                |                 | 8.00-16.30 | 20.00               | 20.00          | Graphic             |
| - ส่วนซ่อมหนังสือ  | 1              |                 |            | 6.00                | 6.00           | standard            |
| - ส่วนบริการถ่าย   | 1              |                 |            | 6.00                | 6.00           | Graphic             |
| เอกสาร   |                |                 |            |                     |                | standard            |
| เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า       |                |                 |            |                     |                |                     |
| รวมพื้นที่ส่วนวิชาการและบริการการศึกษา 1,960 ตร.ม. + CIRCULATION30% = 2,800.81 ตร.ม.(ไม่รวมแปลงสาธิตเกษตร) |                |                 |            |                     |                |                     |

ตารางที่ 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยของค้ประกอบโครงการ (ต่อ)

| องค์ประกอบ   | จำนวน<br>หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | เวลา | พื้นที่:<br>หน่วย | พื้นที่<br>รวม | แหล่งอ้างอิง |
|--|----------------|-----------------|------|-------------------|----------------|--------------|
| 3.4.แปลงสาธิตการเกษตร                                |                |                 |      |                   |                |              |
| - แปลงไม้ผล  | 1              |                 |      | 90 ไร่            | 90 ไร่         | Case Study   |
| - แปลงไม้ตัดดอก                                      | 1              |                 |      | 5 ไร่             | 5 ไร่          | Case Study   |
| - แปลงพืชผัก   | 1              |                 |      | 5 ไร่             | 5 ไร่          | Case Study   |
| รวมพื้นที่ส่วนวิชาการและบริการการศึกษา 160,000 ตร.ม. |                |                 |      |                   |                |              |

ตารางที่ 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยของค้ประกอบโครงการ (ต่อ)

| องค์ประกอบ   | จำนวน<br>หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | เวลา       | พื้นที่:<br>หน่วย | พื้นที่<br>รวม | แหล่งอ้างอิง     |
|--|----------------|-----------------|------------|-------------------|----------------|------------------|
| 4.ส่วนให้บริการนักท่องเที่ยว   |                |                 |            |                   |                |                  |
| 4.1 โถงต้อนรับ   | 1              | 280             | 8.00-16.30 | 179.20            | 179.20         | Graphic standard |
| -เจ้าหน้าที่ต้อนรับ  | 1              | 2               |            | 11.88             | 11.88          | Graphic standard |
| 4.2 ร้านขายของที่ระลึก<br>ทั้งผักและผลไม้ด้วย                                  | 5              | 15              |            | 25.00             | 125.00         | Graphic standard |
| 4.3 บ้านพัก  |                |                 |            |                   |                |                  |
| -บ้านพัก สำหรับ 2-4 คน   | 10             | 2-4             |            | 41.40             | 410            | Case study       |
| -บ้านพัก สำหรับ 6-8 คน   | 4              | 6-8             |            | 80.00             | 240            | Case study       |
| -บ้านพัก สำหรับ 60 คน  | 2              | 60              |            | 160.00            | 320            | Case study       |
| รวมพื้นที่ส่วนบริการนักท่องเที่ยว 1,276 ตร.ม. + CIRCULATION30% = 1,658.8 ตร.ม. |                |                 |            |                   |                |                  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยของค้ประกอบโครงการ (ต่อ)

| องค์ประกอบ                        | จำนวน<br>หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | เวลา       | พื้นที่:<br>หน่วย | พื้นที่<br>รวม | แหล่งอ้างอิง     |
|-----------------------------------|----------------|-----------------|------------|-------------------|----------------|------------------|
| <b>5. ส่วนบริการสาธารณะ</b>       |                |                 |            |                   |                |                  |
| 5.1 ส่วนโถงทางเข้า                |                | 280             | 8.00-16.30 |                   |                |                  |
| - โถงคอยพัก                       | 1              |                 |            | 206.08            | 206.08         | Graphic standard |
| - ที่ขายบัตร                      | 1              |                 |            | 2.15              | 2.15           | Graphic standard |
| - เคาน์เตอร์                      | 1              |                 |            | 4.40              | 4.40           | Graphic standard |
| ประชาสัมพันธ์                     |                |                 |            |                   |                |                  |
| - ฝาอกของ                         | 1              |                 |            | 2.15              | 2.15           |                  |
| - รักษาความปลอดภัย                | 1              |                 |            | 0.64              | 0.64           | Graphic standard |
| - โทรศัพท์สาธารณะ                 | 1              |                 |            | 2.56              | 2.56           | Graphic standard |
| 5.2 ร้านอาหาร                     |                |                 | 8.00-16.30 |                   |                | Graphic standard |
| - บริเวณรับประทานอาหาร            | 1              |                 |            | 101.86            | 101.86         |                  |
| อาหาร                             |                |                 |            |                   |                | Graphic standard |
| - ห้องครัว                        | 1              |                 |            | 30.50             | 30.50          |                  |
| - เคาน์เตอร์จ่ายอาหาร             | 1              |                 |            | 6.10              | 6.10           | Graphic standard |
| และเครื่องเค็ม                    |                |                 |            |                   |                | Graphic standard |
| 5.3 ห้องน้ำ                       | 4              |                 |            |                   | 111.29         |                  |
| 5.4 ฝ้ายรักษาความปลอดภัย          |                |                 |            | 15.75             | 15.75          |                  |
| - ห้องหัวหน้าฝ้ายรักษาความปลอดภัย | 1              | 2               | 8.00-16.30 |                   |                | Graphic Plan     |
| - ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย  | 1              | 2               | 8.00-16.30 |                   |                | Graphic Plan     |
| - ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่          | 1              | 2               | 8.00-16.30 |                   |                | Graphic Plan     |
| + PANTRY                          |                |                 |            |                   |                |                  |
| 5.5 ฝ้ายอาคารสถานที่              |                |                 |            |                   |                |                  |
| - ห้องหัวหน้าฝ้ายอาคารสถานที่     | 1              | 1               |            | 15.75             | 15.75          |                  |
| - ห้องพัก + PANTRY                | 1              | 1               |            | 12                | 12             |                  |
| - LOCKER                          | 2              | 2               |            | 0.6               | 1.2            |                  |

ตารางที่ 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยของค้ประกอบโครงการ (ต่อ)

| องค์ประกอบ   | จำนวน<br>หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | เวลา | พื้นที่:<br>หน่วย | พื้นที่<br>รวม | แหล่งอ้างอิง |
|--|----------------|-----------------|------|-------------------|----------------|--------------|
| 5.6 พื้นที่บริการ  |                |                 |      |                   |                |              |
| - ห้องพยาบาล   | 1              | 2               |      | 22.68             | 22.68          | Case Study   |
| - ห้องน้ำ / ส้วม   |                |                 |      | 12                | 12             | Case Study   |
| 5.7 ส่วนสนับสนุนบุคลากร  |                |                 |      |                   |                | Case Study   |
| - ส่วนพักผ่อน +<br>PANTRY  | 1              | 15              |      | 1.2               | 10             |              |
| - LOCKER   | 20             | 20              |      | 0.6               | 24             |              |
| รวมพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ 604.63 ตร.ม. + CIRCULATION30% = 786.02 ตร.ม. |                |                 |      |                   |                |              |

ตารางที่ 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยของค้ประกอบโครงการ (ต่อ)

| องค์ประกอบ  | จำนวน<br>หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | เวลา       | พื้นที่:<br>หน่วย | พื้นที่<br>รวม | แหล่งอ้างอิง     |
|---|----------------|-----------------|------------|-------------------|----------------|------------------|
| ที่จอดรถและพื้นที่บริการ  |                |                 |            |                   |                |                  |
| 5.8 ที่จอดรถผู้เข้าชม   |                |                 | 8.00-16.30 |                   |                |                  |
| - รถยนต์  | 50             |                 |            | 15.00             | 750            | Graphic standard |
| - รถโดยสาร (BUS)  | 3              |                 |            | 48.00             | 144            | Graphic standard |
| - รถจักรยานยนต์และ<br>จักรยาน   | 15             |                 |            | 2.00              | 30.00          | Graphic standard |
| 5.9 - LOADING AREA  | 1              |                 | 8.00-16.30 | 36.00             | 36.00          | Graphic standard |
| - ห้องเก็บขยะเปียก /<br>แห้ง  | 1              |                 |            | 9.00              | 9.00           | Graphic standard |
| - ที่จอดรถขนขยะ   | 1              |                 |            | 18.00             | 18.00          | Graphic standard |
| รวมพื้นที่ส่วนที่จอดรถและพื้นที่บริการ 1,507 ตร.ม. + CIRCULATION 100% = 2,153 ตร.ม. |                |                 |            |                   |                |                  |



ตารางที่ 3.8 สรุปพื้นที่ใช้สอยของค้ประกอบโครงการ (ต่อ)

| องค์ประกอบ  | จำนวน<br>หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | เวลา       | พื้นที่:<br>หน่วย | พื้นที่<br>รวม | แหล่งอ้างอิง     |
|---|----------------|-----------------|------------|-------------------|----------------|------------------|
| <b>7. ส่วนวิศวกรรมและเทคนิค</b>   |                |                 |            |                   |                |                  |
| <b>7.1 ฝ่ายเทคนิค และ<br/>ศิลปกรรม</b>  |                |                 |            |                   |                |                  |
| - WORK SHOP   | 1              |                 | 8.00-16.30 | 50                | 50             | Graphic standard |
| - ART STUDIO  | 1              |                 | 8.00-16.30 | 4.6               | 4.6            | Graphic standard |
| - STORAGE   | 1              |                 | 8.00-16.30 | 160               | 160            | Graphic standard |
| - ห้องควบคุม  | 1              |                 | 8.00-16.30 | 16                | 16             | Graphic standard |
| <b>7.2 ฝ่ายวิศวกรรม</b>   |                |                 |            |                   |                |                  |
| - ห้องทำงานวิศวกร   | 1              |                 | 8.00-16.30 | 8                 | 8              | Graphic standard |
| - ห้องเครื่องไฟฟ้า<br>(TRANSFORMER)   | 1              |                 | 8.00-16.30 | 40                | 40             | Graphic standard |
| - ห้องเครื่องไฟฟ้า<br>สำรอง<br>(GENERATOR)  | 1              |                 | 8.00-16.30 | 40                | 40             | Graphic standard |
| - ห้อง PUMP   | 1              |                 |            |                   |                | Graphic standard |
| - ห้องชุมสายโทรศัพท์<br>และระบบคอมพิวเตอร์  | 1              |                 | 8.00-16.30 | 18                | 18             | Graphic standard |
| - ห้องเก็บเครื่องมือ  | 1              |                 | 8.00-16.30 | 20                | 20             | Graphic standard |
| <b>รวมพื้นที่ส่วนวิศวกรรมและเทคนิค 524.60 ตร.ม. + CIRCULATION30% = 581.98 ตร.ม.</b> |                |                 |            |                   |                |                  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| 1. ส่วนนิทรรศการ                | 1,460.10 ตร.ม. |
| 2. ส่วนค้นคว้าวิจัย             | 2,881.00 ตร.ม. |
| 3. ส่วนวิชาการและบริการการศึกษา | 2,800.71 ตร.ม. |
| 4. ส่วนบริการนักท่องเที่ยว      | 2,391.8 ตร.ม.  |
| 5. ส่วนบริการสาธารณะ            | 750.02 ตร.ม.   |
| 6. ส่วนบริหารและธุรการ          | 397.27 ตร.ม.   |
| 7. ส่วนวิศวกรรมและเทคโนโลยี     | 581.98 ตร.ม.   |
| 8. ส่วนที่จอดรถและพื้นที่บริการ | 2,153 ตร.ม.    |
| 9. แปลงทดลองปลูกสาธิต           | 160,000 ตร.ม.  |

รวมพื้นที่ (ไม่รวมแปลงทดลองปลูกสาธิต)

13,400 ตร.ม.

รวมพื้นที่ทั้งหมด

173,631.7 ตร.ม. หรือ 109 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การศึกษาอาคารตัวอย่าง

การศึกษาอาคารตัวอย่างเลือกศึกษาจากอาคารประเภทเดียวกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์มาใช้เป็นกรณีศึกษา วิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย มาเป็นแนวทางในประยุกต์การออกแบบใหม่ ที่มีความเหมาะสมต่อโครงการ

### 4.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ

#### 4.1.1 สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง



รูปที่ 4.1 ทางเข้าโครงการสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

#### ข้อมูลโครงการ

ที่ตั้ง อยู่ในเขตหมู่บ้านคุ้มหมู่ที่ 5 ต.แม่งอน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,400 เมตร พื้นที่ประมาณ 1,811 ไร่

#### ความเป็นมาของโครงการ

สถานีเกษตรหลวงอ่างขางเป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเพื่อส่งเสริมอาชีพเกษตรกรทดแทนการปลูกฝิ่นเป็นสถานีวิจัยแห่งแรกของโครงการหลวงอยู่บนเทือกเขาตะนาวศรี มีหมู่บ้านชาวเขาที่สถานีฯ ให้การส่งเสริมและพัฒนาอาชีพรวม 6 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านหลวง บ้านคุ้ม บ้านนอแล บ้านปางม้า บ้านป่าคา และบ้านขอบด้ง

ซึ่งประกอบไปด้วยประชากร 4 เผ่าได้แก่ ไทยใหญ่ มูเซอคำ ปะหล่อง และจีนฮ่อ อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 17.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 32 องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน และอุณหภูมิต่ำสุด -3 องศาเซลเซียสในเดือนมกราคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,075 มิลลิเมตรต่อปี

### องค์ประกอบของโครงการ

1. ส่วนงานบริหารและการจัดการทำหน้าที่ดำเนินการบริหารและจัดการประสานงานหน่วยงานต่างๆและบริการอำนวยความสะดวกแก่หน่วยงานเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย งานธุรการ งานแผนงานและงบประมาณ งานการเงินและบัญชี งานพัสดุ งานพาหนะ งานยามรักษาการณ์ งานซ่อมบำรุงอาคาร งานสาธารณูปโภค การเงินและบัญชี

#### 2. ส่วนศึกษาวิจัย

-งานรวบรวมและศึกษาพันธุ์ไม้ผลเขตหนาวชนิดต่างๆและไม้ต่างๆสำหรับใช้ปลูกทดแทนป่าไม้ที่ถูกทำลาย

-งานศึกษาพันธุ์ไม้โตเร็วชนิดต่าง ๆ และไม้ต่าง ๆ สำหรับใช้ปลูกทดแทนป่าไม้ที่ถูกทำลาย เช่น ไม้โตเร็ว กระจับปี่ เมเปิ้ลหอม จันทร์ทอง ฯ เพาโลเนีย และไม้หวานอังกาบ ไม้

-งานศึกษาและทดสอบพันธุ์ไม้ตัดดอก บางชนิด เช่น กุหลาบ ฟรีเซีย , โปรเทีย ไม้หัวและไม้ดอกกระถาง

-งานศึกษาและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพร พืชผักเมืองหนาวชนิดต่าง ๆ และผักใหม่ชนิดต่าง ๆ

3. ส่วนเผยแพร่และฝึกอบรม งานถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรบนพื้นที่สูง เป็นแหล่งวิชาการและเป็นศูนย์การเรียนรู้ เป็นสถานที่ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ เกษตรกร นักศึกษาจากสถาบันและหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ เป็นแหล่งวิชาการปลูกพืชบนที่สูง

4. ส่วนพัฒนาและส่งเสริมอาชีพแก่เกษตรกร เป็นการดำเนินงานส่งเสริมและพัฒนาอาชีพแก่เกษตรกร บริเวณรอบสถานี โดยมีส่วนราชการต่างๆ ร่วมดำเนินงานในรูปคณะทำงานศูนย์พัฒนา โครงการหลวง กิจกรรมที่สำคัญได้แก่ การพัฒนาแหล่งน้ำ การวางแผน การใช้ที่ดิน การส่งเสริมการปลูกไม้ผล ผัก ไร่ การฟื้นฟูระบบนิเวศ การฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ และการปลูกป่าชาวบ้าน นอกจากกิจกรรมในภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตรแล้ว ยังมีกิจกรรมทางด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ส่งเสริมให้เกษตรกรรวมกลุ่มกันทำกิจกรรมควบคู่ไปกับการประกอบอาชีพหลัก เช่น การทำปุ๋ยหมัก การทำปุ๋ยน้ำชีวภาพ การทำปุ๋ยพืชสด และการเลี้ยงไส้เดือน เป็นต้น เพื่อใช้สำหรับการปรับปรุงบำรุงดินและลดต้นทุนในการผลิตพืชตลอดจนการส่งเสริมการเลี้ยงหมูหลุม ไร่ใช้บริโภคภาคในครัวเรือน การปลูกป่าชุมชนเพื่อประโยชน์ใช้สอย กิจกรรมด้านการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน โดยมุ่งเน้นให้คนในชุมชนทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดความสามัคคีและนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

## 5. กิจกรรมท่องเที่ยว

- สวนกลางแจ้งบริเวณสโมสรอ่างขางมีสวนกลางแจ้งหลายสวนที่ตกแต่งด้วยพันธุ์ไม้แตกต่างกันตามความเหมาะสมของฤดูกาล ได้แก่ สวนแปดสิบ สวนดอยคำ สวนหอม สวนสมเด็จพระเจ้าและสวนกุหลาบอังกฤษ

- โรงเรือนรวบรวมพันธุ์ผักเมืองหนาวจัดแสดงพันธุ์ผักเมืองหนาวชนิดต่างๆที่ปลูกในพื้นที่โครงการหลวง เช่น ผักกระถุนสลัดหลายชนิด ผักตระกูลกะหล่ำ ผักตระกูลมะเขือ ผักตระกูลถั่ว และผักตระกูลแครอท รวมทั้งยังมีผักแปลกใหม่หลายชนิด เช่น สวิสชาร์ด รูบาร์บ อาติโช๊ค และสมุนไพรต่างประเทศทั้ง โรสแมรี่และลาเวนเดอร์

- โรงเรือนรวบรวมพันธุ์กุหลาบตัดดอกสายพันธุ์จากประเทศเนเธอร์แลนด์กว่า 1 สายพันธุ์ซึ่งมีสีกลิ่นสวยงามหลากหลายสีและบางชนิดมีกลิ่นหอม

- โรงเรือน ไม้ดอก เป็นการจัดแสดงไม้ดอกไม้ประดับเมืองหนาวชนิดต่างๆ มากมาย เช่น บีโกเนีย ร่องเท้ารี ฟิชกินแมลง มุมน้ำตกในสวนสวย ซึ่งดอกดอกไม้ในสวนเหล่านี้จะหมุนเวียนผลัดเปลี่ยนกันออกดอกตลอดทั้งปี

- แปลงไม้ผลเมืองหนาว แปลงทดลองปลูกไม้ผลชนิดต่างๆ ได้แก่ พืช บัวผ้อ พลับ สาลี่ พลัม กีวีฟรุต ราสพ์เบอร์รี่ บลูเบอร์รี่ สตรอเบอร์รี่ หยางเมย ฯลฯ

- สวนบอนไซ ภายในสวนจัดแสดงต้นไม้ประเภทสาลี่ เมเปิ้ล สน ที่ปลูกแบบบอนไซ นอกจากนี้ยังมีโดมทรงกลมเหลี่ยมจัดแสดงพันธุ์พืชภูเขาเขตร้อนและดอกกล้วยไม้จิวที่สุดซึ่งจะออกดอกเดือนมกราคมของทุกปี มีเส้นทางเดินชมธรรมชาติตามสวนหินที่นักท่องเที่ยวจะได้ชมพันธุ์ไม้ป่าหลากชนิด และจุดชมวิวที่มองเห็นทัศนียภาพของสถานีฯ ได้ทั่วบริเวณ

- พระตำหนักเรือนที่ประทับแรมและศาลาทรงงานเมื่อพระบรมวงศานุวงศ์เสด็จยังสถานีฯ โดยทั่วบริเวณจะตกแต่งด้วยพันธุ์ไม้ป่าที่ให้เงาร่มรื่น และ ไม้ดอกเมืองหนาวต่างๆ โดยนักท่องเที่ยวสามารถเยี่ยมชมบริเวณด้านนอกของพระตำหนักได้

- จุดชมชา เป็นสถานที่แปรรูปและการสาธิตวิธีชงชาให้นักท่องเที่ยวได้ชิมรส

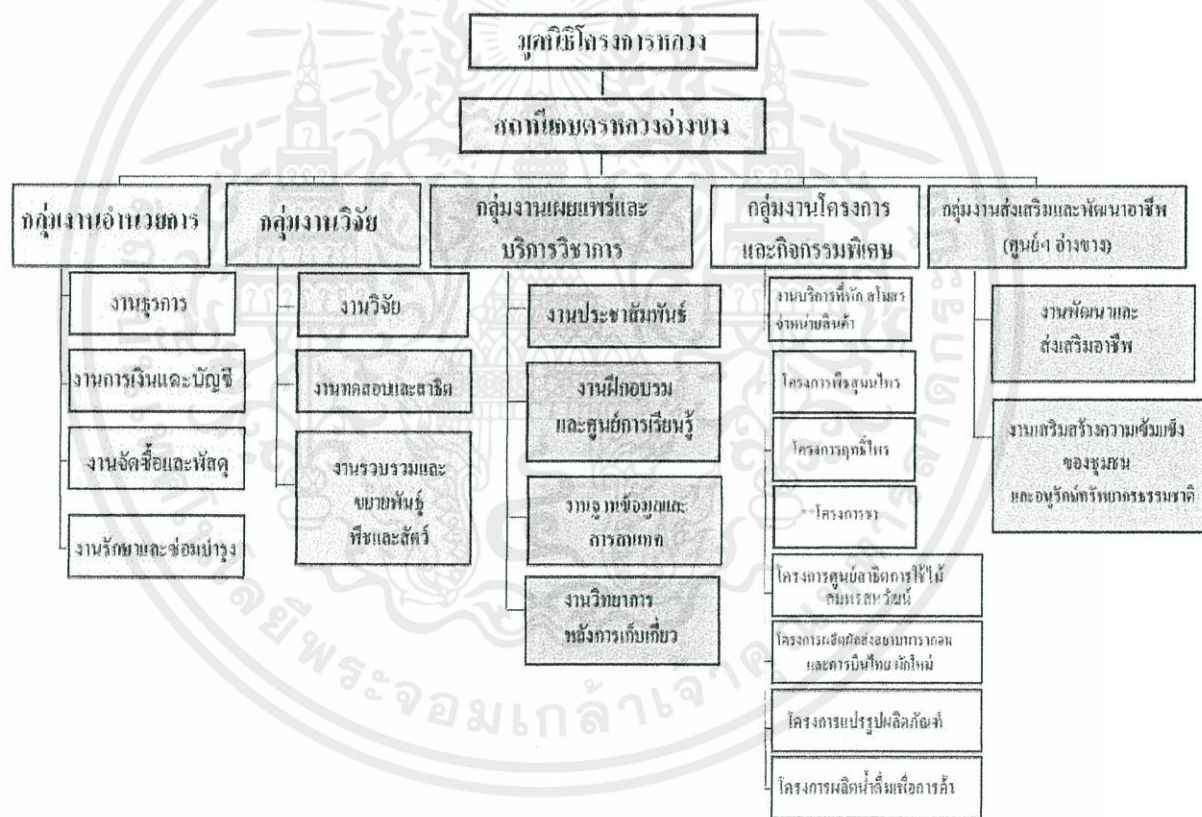
- โรงเรือน ไม้ในร่ม โรงเรือนนี้มีพรรณไม้นานาชนิดที่ปลูกได้อย่างสวยงามเพราะสามารถควบคุมสภาพน้ำฝนน้ำค้างที่จะทำอันตรายกับต้นไม้ได้

- เส้นทางศึกษาธรรมชาติอยู่ในแปลงสาธิตการปลูกป่าทดแทนจะเป็นเส้นทางเดินป่าระยะสั้น มี 9 เส้นทาง

- สโมสรอ่างขางเป็นสถานที่พักผ่อนสังสรรค์ของเจ้าหน้าที่และอาสาสมัคร โครงการหลวง สโมสรอ่างขางจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มที่เป็นผลผลิตของเกษตรกรชาวเขานอกจากนี้บริเวณรอบๆ สโมสรอ่างขางยังรายล้อมไปด้วยสวนดอกไม้้นานาชนิดสร้างบรรยากาศสดชื่นให้นักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการ ร้านขายของที่ระลึก

- 6. ที่พัก
  - บ้าน AK 1-20 มี 20 หลัง ที่พักได้ 2 คน
  - บ้านริมดอย มี 6 หลัง ที่พักได้ 5 คน
  - บ้าน AK 47 ที่พักได้ 47 คน
  - บ้านดอยคำ มี 3 หลัง ที่พักได้ 4 คน
  - บ้านชากระ มี 6 หลัง ที่พักได้ 2 คน
  - ลานกางเต็นท์ของทางสถานี จะอยู่ถึงก่อนสถานีประมาณ 1 กิโลเมตรที่พัก

จัดเป็นสัดส่วน มีเจ้าหน้าที่ดูแล จะเปิดให้บริการในช่วงฤดูหนาวแต่ถ้าหากต้องการไปกางเต็นท์พักแรมเป็นกลุ่มคณะในช่วงฤดูอื่นก็สามารถติดต่อกับทางสถานีได้



รูปที่ 4.2 โครงสร้างและการบริหารงานของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงงานทดสอบและสถิติการผลิตพืช

| ประเภท                   | ชนิดพืช  | พื้นที่    | ปริมาณผลผลิต                   |
|--------------------------|--|------------|--------------------------------|
| ไม้ผล 7 ชนิด             | กีวีฟรุ้ท บ๊วย พืช พลัม พลัม สาลี่<br>อะโวคาโด                           | 152.3 ไร่  | 33,361.90 กก.                  |
| ไม้ผลขนาดเล็ก 2 ชนิด     | สตรอเบอรี่ บลูเบอรี่   | 5 ไร่      | 865.95 กก.                     |
| ไม้ดอกไม้ประดับ 367 ชนิด | - ไม้สูง 678,803 กิ่ง<br>- ไม้ประดับ 2,726 ต้น<br>- ไม้ตัดดอก 34,831 ดอก | 10.49 ไร่  |                                |
|                          | ไม้ดอกกระถาง   | 3 โรงเรือน | 23,756 กระถาง                  |
|                          | สนและบอนไซ<br>จำหน่าย 2,150 กระถาง<br>ปลูกประดับ 5,707 ต้น               | 11.26 ไร่  |                                |
| พืชไร่ 4 ชนิด            |  | 8 ไร่      | 544 กก./320 ถ้า                |
| กาแฟ                     |  | 17.3 ไร่   | 2799.50 กก.                    |
| ป่าไม้                   | ไม้ 2 ชนิด<br>ไม้โตเร็ว 5 ชนิด   | 2 ไร่      | 1,185 กก. 15 ถ้า<br>83,325 ต้น |
| เห็ด                     | พอดโตเบลโก้  | 1          | 1,268.17 กก.                   |

ตารางที่ 4.2 แสดงงานทดสอบและสถิติการผลิตสัตว์

| ประเภทสัตว์      | ชนิดสัตว์  | พื้นที่ผลิต | ปริมาณผลผลิต                  |
|------------------|--|-------------|-------------------------------|
| สัตว์เล็ก 1 ชนิด | แพะนม 1 ตัว  | 7.5 ไร่     | 175 กก.<br>6,431 ขวด/355 กิ่ง |
| สัตว์ปีก 5 ชนิด  | ไก่ฟ้า ไก่ต๊อก ไก่กระดูกดำ ไก่เบรส<br>เป็ดอีเหลียง 700 ตัว |             | 1,690.94 กก.                  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงงานงานผลิตและขยายพันธุ์พืช

| ชนิดพืช  | จำนวนคั้น         |
|--|-------------------|
| ไม้ผล 13 ชนิด  | 48,440 คั้น       |
| ไม้ดอก ไม้ประดับ (จากเมล็ดพันธุ์ 24,775 กรัม)                  | 18,000 คั้น       |
| พันธุ์ไม้นำเข้าจากประเทศอังกฤษ ประดับรวม 61 ชนิด 286 สายพันธุ์ | 511,378 ซอง/เมล็ด |
| ไม้ 2 ชนิด   | 900 คั้น          |
| ไม้โตเร็ว 5 ชนิด   | 82,300 คั้น       |

#### แนวความคิดในการวางผังโครงการ

ปัจจัยที่ใช้พิจารณาในการวางผังโครงการคือ การใช้ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ โดยพิจารณาจากระดับความสูงของภูมิประเทศ ความลาดชัน แนวร่องน้ำและพันธุ์ไม้ ซึ่งสามารถแบ่งส่วนของการใช้พื้นที่ โดยเป็นการจัดแบ่งตามความเหมาะสมของพื้นที่อาคารและสิ่งก่อสร้าง มีลักษณะเป็นสถาปัตยกรรมทางเหนือที่กลมกลืนกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่และมีการจัดให้อยู่ในส่วนของพื้นที่ที่ราบกวนสิ่งแวดลอมได้น้อยที่สุด การรวบรวมและจัดแสดงพันธุ์ไม้มีความหลากหลาย ปัญหาที่พบในการวางผังบริเวณของโครงการนี้คือ การไม่เชื่อมโยงของกลุ่มอาคารเนื่องจากอยู่ไกลกันมาก เกิดข้อจำกัดด้านการใช้พื้นที่ ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นที่ลาดชันมีความคดเคี้ยวของทางสัญจร ทำให้การดำเนินกิจกรรมในบางส่วนเกิดความยุ่งยาก ลักษณะอาคารโดยทั่วไปเป็นอาคารในแนวราบ สูง 1-2 ชั้น การเข้าถึงอาคารในแต่ละส่วนของโครงการเป็นเส้นทางมีความลาดชัน องค์ประกอบภายในโครงการมีความเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานทุกรูปแบบ ตั้งแต่งานศึกษาวิจัย ไปจนถึงการเผยแพร่ความรู้ทั้งในรูปแบบนิทรรศการและการฝึกอบรม รูปแบบของทางเดินศึกษาธรรมชาติสามารถรองรับคนจำนวนมากได้ มีความหลากหลายของพันธุ์ไม้ ทั้งไม้ผล พืชผัก และ ไม้ดอก ไม้ประดับ มากมายที่สร้างบรรยากาศในโครงการ

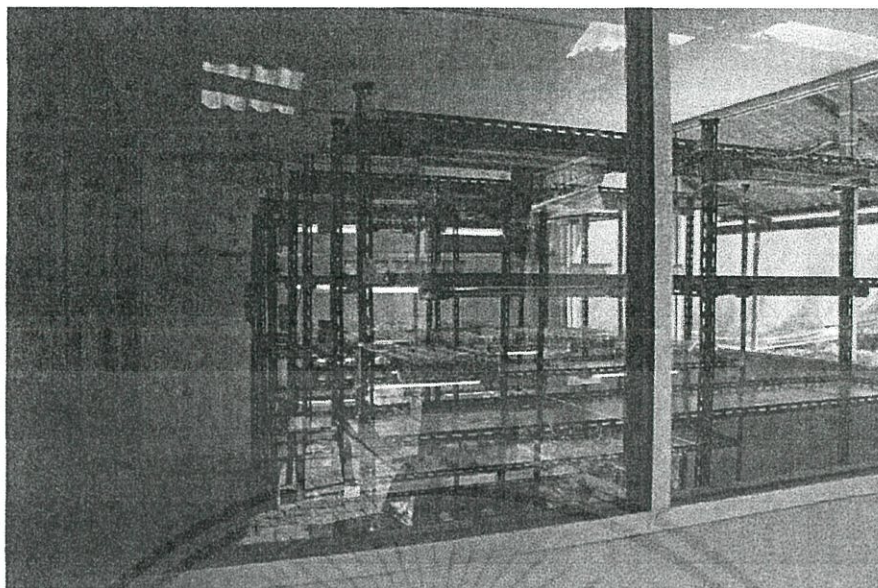
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



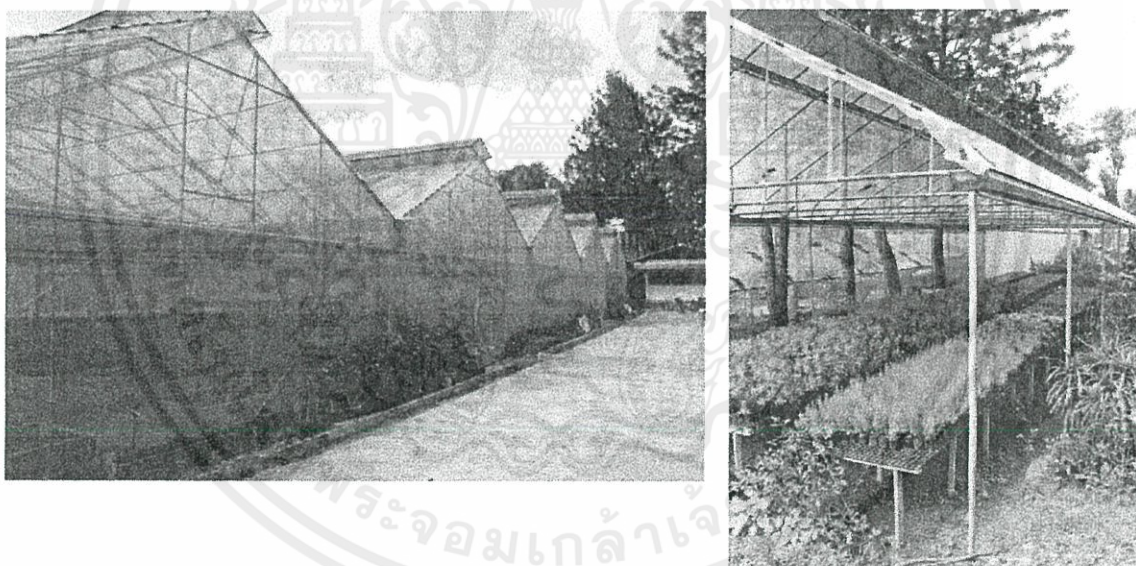
รูปที่ 4.3 แผนที่คอกอ่างขาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 4.4 ศูนย์บริการข้อมูลของโครงการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

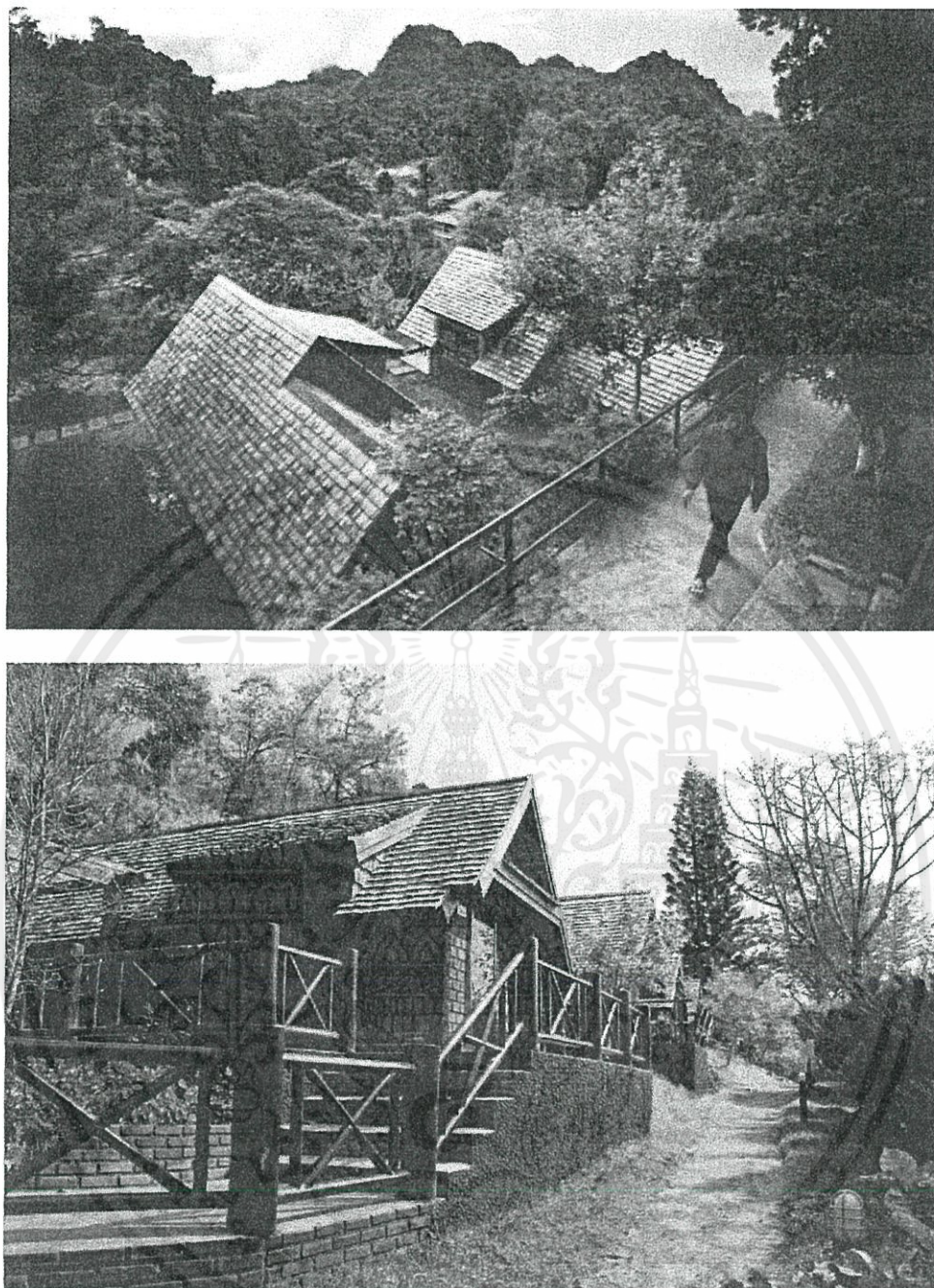


รูปที่ 4.5 ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อในโครงการ



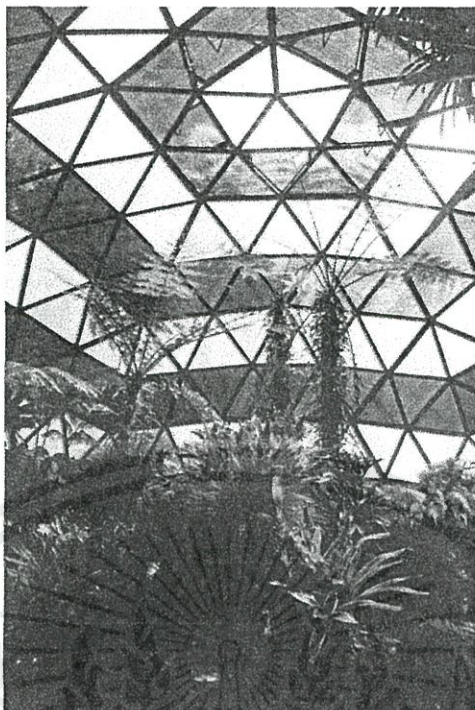
รูปที่ 4.6 โรงเรือนทดลองปลูกพันธุ์ไม้ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

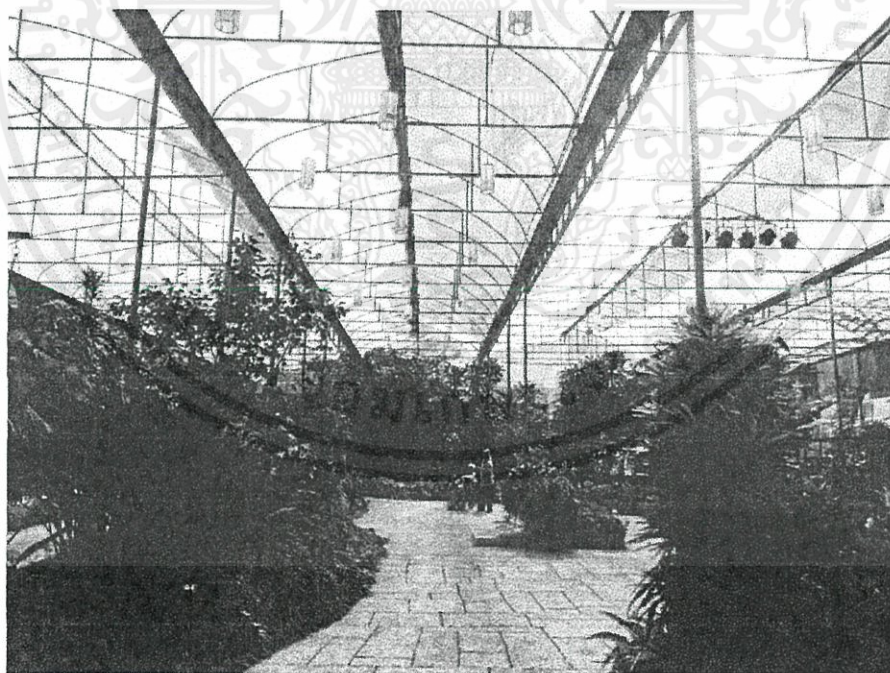


รูปที่ 4.7 บ้านพักสำหรับนักท่องเที่ยวในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 โรงเรือนแสดงพันธุ์ไม้ในร่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 4.9 แสดงบรรยากาศโรงเรือนแสดงพันธุ์ไม้ในร่มนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แสดงบรรยากาศส่วนร้านอาหารและร้านกาแฟในโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 4.11 แสดงบรรยากาศส่วนร้านอาหารและร้านกาแฟในโครงการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

จากการศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างสถานีกษัตริย์หลวงอ่างทอง มีการจัดเส้นทาง การสัญจรจากหน้าโครงการไปยังส่วนต่างๆตามการแบ่งโซน รูปลักษณะของอาคารมีทั้งอาคารเป็นคสล. และเป็นวัสดุจากธรรมชาติ เช่น ไม้เมเปิลหอมซึ่งมีมากในพื้นที่ ไม้ไผ่ ส่วนใหญ่เป็นอาคารหลังคา ปีกไม้ทรงจั่ว ที่ให้ความรู้สึกที่ใกล้ชิดและกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมท่ามกลางธรรมชาติ รวมถึง เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ ที่แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของพันธุ์ไม้พร้อมทั้ง ส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงพัฒนา และบรรยากาศที่สัมผัสกับธรรมชาติตลอดเส้นทางเดินชมส่วน ต่างๆของโครงการ ในส่วนฝ่ายวิจัยที่แบ่งเป็นส่วนวิจัยภายในห้องปฏิบัติการและใกล้กับส่วน ทดลองปลูก และส่วนวิจัยในพื้นที่จริงซึ่งมีความพร้อมของอุปกรณ์และนักวิชาการ ทำให้สามารถ นำส่วนของความสมบูรณ์ด้านการปฏิบัติงานในส่วนต่าง ๆรวมถึง ส่วนเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับพืชที่ ปลูกในโครงการ ที่ให้ความรู้และจัดแสดงนิทรรศการอย่างละเอียด และสามารถนำมาเป็น ข้อพิจารณาในการนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ตั้งของ โครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืช เมืองหนาว มากขึ้น

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาโครงการนี้

1. ได้ศึกษาลักษณะในการวางผังอาคารที่สัมพันธ์กับที่ตั้ง และเส้นทางในการศึกษาเรียนรู้ พันธุ์ไม้ที่หลากหลาย ลักษณะการวางกลุ่มอาคาร จัดให้มีบรรยากาศธรรมชาติ สวนอยู่ระหว่าง อาคาร ได้เป็นอย่างดี
2. ได้ศึกษาการออกแบบนิทรรศการที่ผู้เข้าชมมีส่วนร่วมต้องงานและนำมาตั้งกระเช้าห้ส่วน นิทรรศการที่เหมาะสมต่อจุดประสงค์ของโครงการได้
3. ได้ศึกษาขนาดและจำนวนของพืชพันธุ์ที่ปลูกในโครงการเพื่อนำมาปรับใช้ในการ ออกแบบได้
4. การเลือกใช้วัสดุอาคารที่มีการใช้ไม้ หลังคาปีก ไม้ซึ่งมีลักษณะที่กลมกลืนกับธรรมชาติ ให้ความรู้สึกอบอุ่นและเน้นสร้างบรรยากาศที่ใกล้ชิดและไม่ขัดต่อสภาพแวดล้อมของที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ)



รูปที่ 4.12 แสดงทัศนียภาพของโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย(วาวิ)

##### ข้อมูลโครงการ

ที่ตั้ง หมู่ที่ 3 บ้านคอยช้าง ตำบลลาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

##### ลักษณะของโครงการ

สถานที่ทดลองเกษตรที่สูงวาวิ ก่อตั้งขึ้นจากความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กับโครงการพัฒนาที่สูงไทย-เยอรมัน เมื่อ พ.ศ.2528 เพื่อลดพื้นที่การปลูกพืชเสพติด การทำไร่เลื่อนลอยและส่งเสริมเทคโนโลยีการปลูกพืชแก่เกษตรกรบนพื้นที่สูง พื้นที่ประมาณ 3,500 ไร่ มีสภาพอากาศหนาวเย็นตลอดปี โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 18-19 องศาเซลเซียส สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงชัน มีความลาดชันมากกว่า 35 % และมีที่ราบเนินแคบๆ ตามบริเวณสันเขา และหุบเขาซึ่งมีความลาดชัน 8-35 % ความต่างของระดับพื้นที่ประมาณ 500 เมตร โดยมีจุดต่ำสุดและสูงสุดจากน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 1,200 ถึง 1,700 เมตร ตามลำดับ ในโครงการใช้ระบบประปาภูเขาในการจ่ายน้ำไปใช้ในโครงการ

##### วัตถุประสงค์ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายเอกสารที่โครงการนี้ไปใช้ เป็นศูนย์บริการข้อมูลด้านพืช และปัจจัยการผลิตทางด้านเกษตรและถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยเฉพาะเกษตรกรบนที่สูง ให้แก่เจ้าหน้าที่ เกษตรกร ภาคเอกชน และหน่วยงานต่างๆ ในพื้นที่ ที่รับผิดชอบ

-ผลิตพันธุ์พืชพันธุ์ดี เพื่อจำหน่ายแจก ให้กับ เกษตรกร ภาคเอกชน หน่วยงาน หรือ โครงการพิเศษต่างๆ

-ศึกษาวิจัย พัฒนาพืช และทดสอบเทคโนโลยีทางการเกษตรเพื่อแก้ไขปัญหา ใน ท้องถิ่น

-ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับ มอบหมาย

-เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์พืชที่สูง เช่น มะคาเดเมีย เกาลัดจีน กาแฟอาราบิก้า ไม้ผลเมือง หนาว ชาจีน ไม้ดอกไม้ประดับและพืชป่าสมุนไพรในท้องถิ่น

#### องค์ประกอบภายในโครงการ

- 1) ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว คอยต้อนรับและให้คำแนะนำ แก่นักท่องเที่ยว
- 2) อาคารสำนักงานและห้องประชุมมีห้องขนาด 20 คน และห้องขนาด 80 คน
- 3) ส่วนศึกษาพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต ประสานงานวิจัยจะมีส่วนถ่ายทอด

เทคโนโลยีทางการเกษตร มีการฝึกอบรมให้กับ เส้นทางศึกษาชมธรรมชาติ ประกอบด้วย

- สวนพรรณ ไม้หอมเฉลิมพระเกียรติ พื้นที่ 3 ไร่ ภายในสวนมีเส้นทางสำหรับเดินชม สวนสลัดกับดอกไม้เมืองหนาวชนิดต่างๆ พร้อมป้ายบอกรายละเอียดของพันธุ์ไม้และมี ลานสนามหญ้าบางส่วนไว้สำหรับเป็นที่กางเต็นท์สำหรับผู้นำเดินชมเอง

-แปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิก้า ได้รวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิก้าไว้เป็นจำนวนมาก นักท่องเที่ยวสามารถชมสวนกาแฟดูลักษณะต่างๆของต้นกาแฟ และความแตกต่างของ แต่ละสายพันธุ์

-แปลงไม้ผลเมืองหนาว มีพื้นที่ 22 ไร่ มีทั้งพลับ พลัม บ๊วย ท้อ สาลี่ ปลูกหลดหล่นตาม ใหญ่เขา

-สวนไม้ดอก ไม้ประดับเมืองหนาว มีพื้นที่ประมาณ 5 ไร่ ตกแต่งเป็นสวนหย่อม มีธาร น้ำขนาดเล็กไหลผ่าน

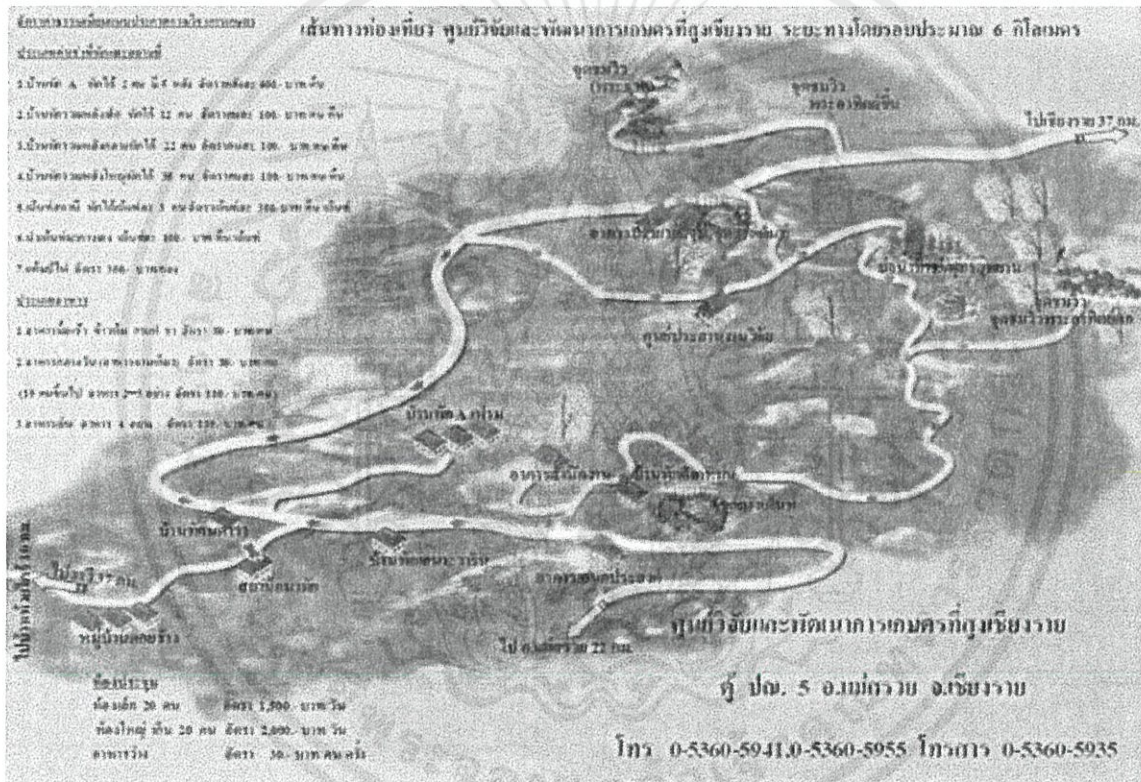
แปลงรวบรวมพันธุ์ว่านสี่ทิศ

-พุทธอุทยาน แวดล้อมด้วยพรรณไม้ป่าธรรมชาติ เป็นที่อยู่อาศัยของนกป่า กระรอก กระแต กระต่าย นอกจากนี้ยังมีบ่อน้ำศักดิ์สิทธิ์ และแท่นศิลาศักดิ์สิทธิ์ เป็นที่ ประดิษฐานพระพุทธรูปสมเด็จพระพุทธสิทฺธิ อันเป็นที่เคารพสักการะชาวบ้านทุกคน

-จุดชมวิวพระอาทิตย์ตก อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล 1,450 เมตร ไปตามทางลาดชัน ประมาณ 300 เมตร จะพบสวนไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูกไว้เรียงรายสลับสีสนับบริเวณ สองข้างทางขึ้นศาลาพักผ่อน

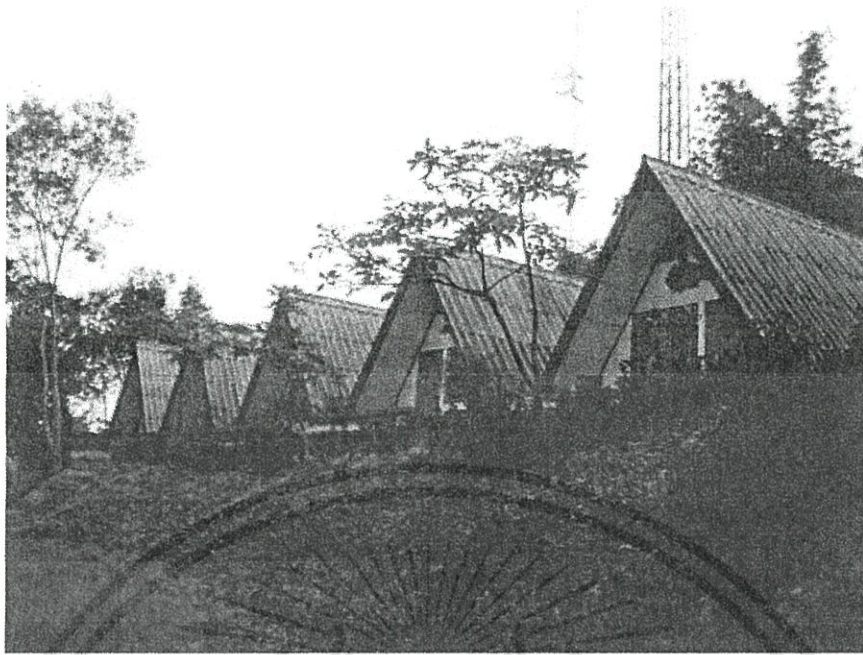
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) บ้านพักตากอากาศบนเนินเขา ลานกิจกรรมและต้นทนาการ
- บ้านพักรับรองทรง A-Flame VIP เล็ก พักได้ 2 คน จำนวน 5 หลัง
  - บ้านพักรับรองทรง A-Flame VIP กลาง พักได้ 12 คน จำนวน 1 หลัง
  - บ้านพักรับรองทรง A-Flame VIP ใหญ่ พักได้ 20 คน จำนวน 1 หลัง
  - บ้านพักรับรองทรง A-Flame VIP ใหญ่ พักได้ 35 คน จำนวน 1 หลัง
  - เต้นท์ขนาด 2 คน
  - เต้นท์ขนาด 4 คน
  - พื้นที่กางเต้นท์ (กรณีนำเต้นท์มาเอง)



รูปที่ 4.13 แสดงแผนผังโดยรวมของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 แสดงบ้านพักหลังเล็กพักได้ 2 คน ภายในโครงการ



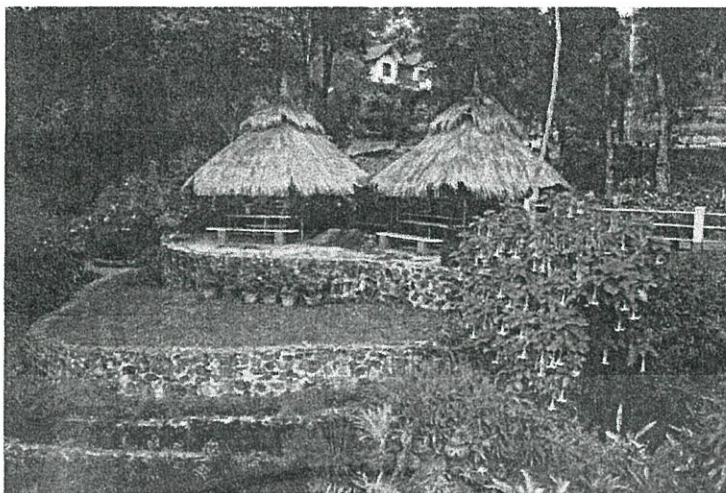
รูปที่ 4.15 แสดงบ้านพักหลังใหญ่พักได้ 20 คน ภายในโครงการ



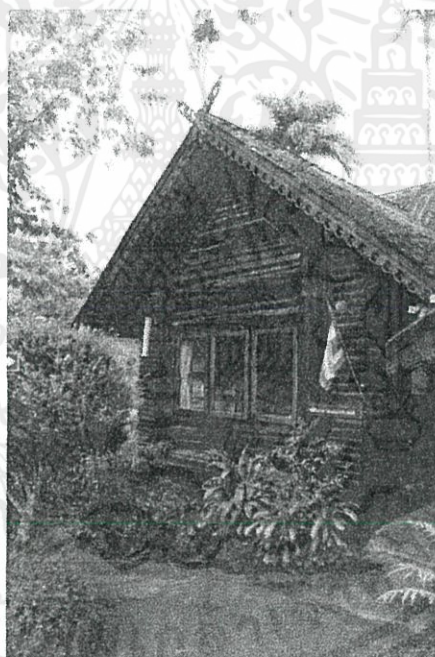
รูปที่ 4.16 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการในส่วนของสวนพันธุ์ไม้ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอก  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้ง

ะโยชน์ด้านการค้า  
การนำไปใช้



รูปที่ 4.17 แสดงทัศนียภาพภายใน โครงการในส่วนของศาลานั่งเล่นริมน้ำ



รูปที่ 4.18 แสดงลักษณะอาคารเอนกประสงค์ที่มีประชาสัมพันธ์ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

จากการศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) จากทางเข้า ไปสู่ส่วนติดต่อประชาสัมพันธ์ในอาคารอเนกประสงค์ที่มีส่วนร้านค้าแพที่สามารคมองเห็นวิวทิวทัศน์บนภูเขาได้เป็นอย่างดี เส้นทางการสัญจรจากหน้าโครงการไปยังส่วนต่างๆตามการแบ่งโซน ในส่วนของบ้านพักอยู่ในพื้นที่ค่อนข้างมีความลาดชันสามารถมองเห็นวิวได้ชัดเจน รูปลักษณะของอาคารมีทั้งอาคารเป็น คสล. และเป็นไม้ซึ่งเป็นอาคารหลังคาจั่ว รูปแบบง่ายๆ ดูเข้ากับธรรมชาติรวมถึงเส้นทางการเดินศึกษาธรรมชาติ ที่แสดงให้เห็นให้ผู้เข้าชมเห็นถึงความหลากหลายของพันธุ์ไม้พร้อมทั้งมีการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ด้านการเกษตร และการท่องเที่ยวทางด้านวัฒนธรรมขึ้นในชุมชน มีการจัดงานชิมชาและกาแฟประจำปีด้วย บรรยากาศที่สัมผัสกับธรรมชาติตลอดเส้นทางการเดินชมส่วนต่างๆของโครงการ ในส่วนฝ่ายวิจัยที่แบ่งเป็นส่วนวิจัยภายในห้องปฏิบัติการและใกล้กับส่วนทดลองปลูกและส่วนวิจัยในพื้นที่จริงซึ่งมีความพร้อมของอุปกรณ์และนักวิชาการ ส่วนเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับพืชที่ปลูกในโครงการยังไม่ค่อยน่าสนใจ มีเอกสารและสื่อแสดงที่ให้ความรู้น้อย ของโครงการมากขึ้นในการจัดส่วนต่างๆสามารถเลือกนำมาเป็นข้อพิจารณาในการนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ตั้งและใช้ในการออกแบบภายในโครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาวได้

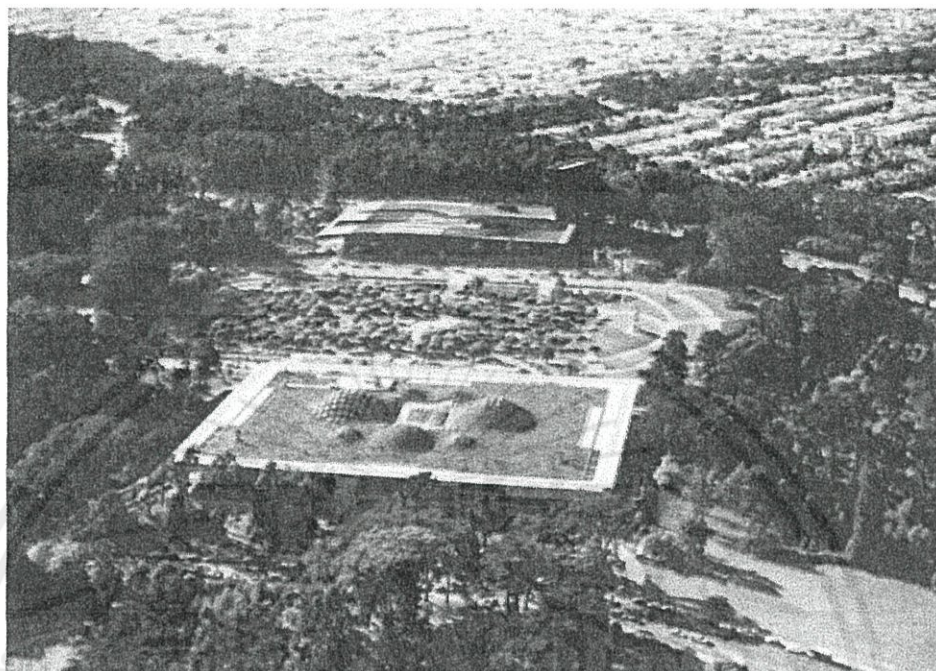
### ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาโครงการนี้

1. ได้ศึกษาลักษณะในการวางผังอาคารที่สัมพันธ์กับที่ตั้ง และการออกแบบลักษณะอาคารที่มีการใช้วัสดุธรรมชาติ เช่น ไม้ ฟาง ไม้ไผ่ มาปรับใช้ในการออกแบบ
2. ได้ศึกษาแนวคิดเส้นทางการศึกษาเรียนรู้พันธุ์ไม้ต่างๆ ในพื้นที่
3. ได้ศึกษาขนาดและจำนวนของพืชพันธุ์ที่ปลูกในโครงการเพื่อนำมาปรับใช้ในการออกแบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ

### 4.2.1 California Academy of Sciences



รูปที่ 4.19 แสดงภาพรวมของโครงการ

ที่มา : <http://www.archdaily.com/tag/renzo-piano/page/3/> วันที่ 12 ตุลาคม 2555

#### ข้อมูลโครงการ

ที่ตั้ง San Francisco, California, USA

สถาปนิก Renzo Piano.

สร้างเสร็จสมบูรณ์ September 2008

พื้นที่โครงการ 45,000 ตารางเมตร

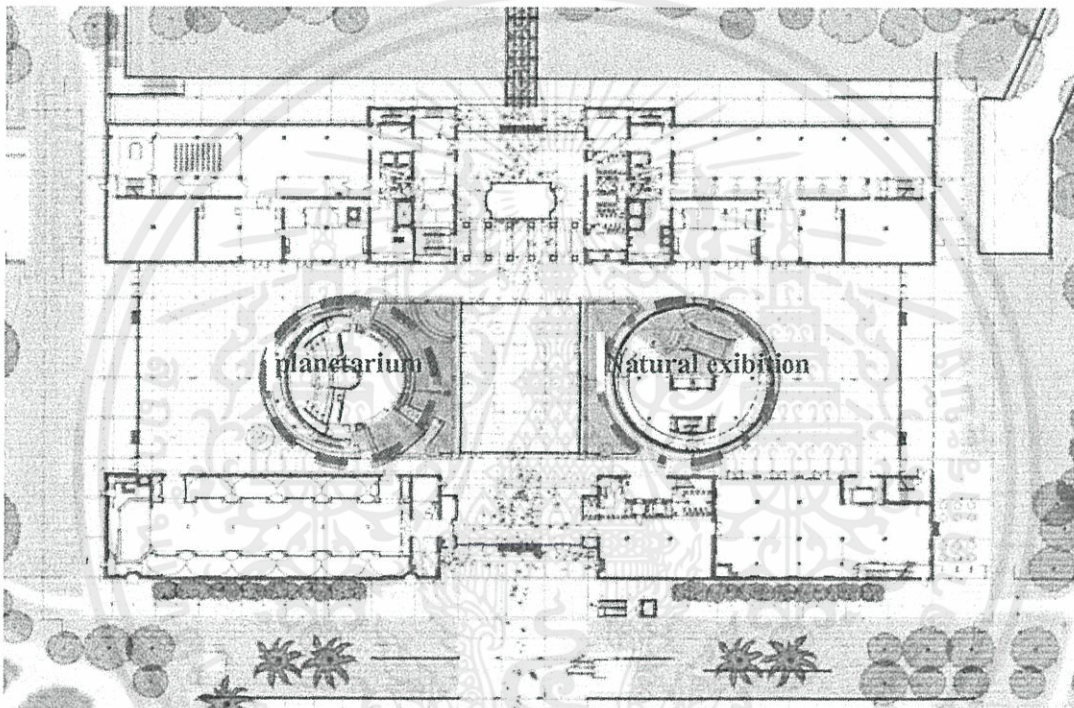
พื้นที่ตัวอาคาร 37,000 ตารางเมตร

#### ลักษณะของโครงการ

California Academy of Sciences เป็นอุทยาน และสถาบันทางวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมระดับโลก ตั้งอยู่ที่เมืองซานฟรานซิสโก บริเวณ Golden Gate Park มีขนาดประมาณ 45,000 ตารางเมตร เป็นที่ทำงานของนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยต่าง ๆ อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีส่วนที่ให้บริการแก่นักเรียนนักศึกษา คุณครู และประชาชนทั่วไป ด้วยห้องสมุดและห้องจัดแสดง ที่มีหนังสือและงานแสดงกว่า 20 ล้านชิ้น โครงการนี้นับเป็นความสำเร็จในการสร้างสถาปัตยกรรมที่ยั่งยืน ที่ได้รับรางวัล LEED Platinum ด้วย

### แนวความคิดในการวางผัง

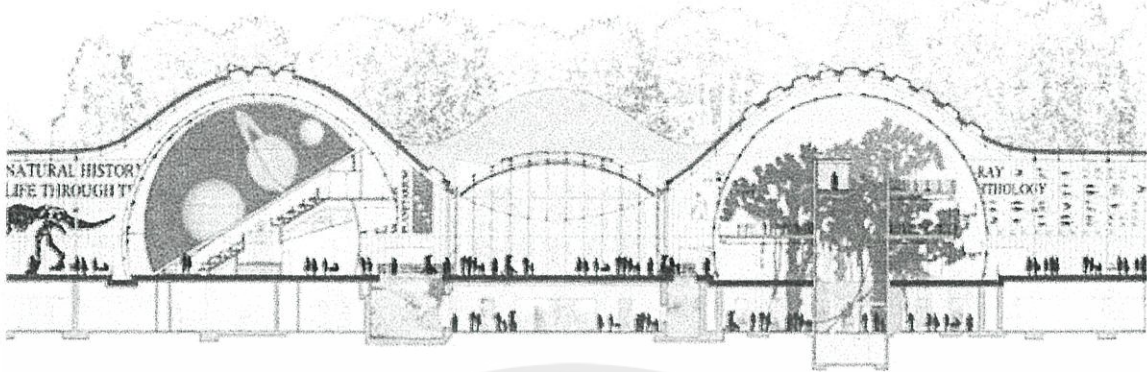
โครงการประกอบไปด้วย อุทยานทางน้ำ ท้องฟ้าจำลอง พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ และ ป่าไม้จำลองสูงเท่าอาคารสี่ชั้น ทั้งหมดนี้ตั้งอยู่ภายใต้หลังคาสีเขียวผืนเดียวกัน มีการเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ภายในอาคารและสวนที่อยู่ภายนอกอาคารรอบๆ ภายในอาคารจะจัดให้ส่วนที่เป็นโดมหลัก 2 ด้าน เป็นโดมป่าไม้จำลองซึ่งมีเส้นทางที่สามารถเดินชมได้โดยรอบและมีความสูงเท่ากับอาคารสี่ชั้นและส่วน Aquarium ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็นท้องฟ้าจำลอง



รูปที่ 4.20 แสดงผังอาคารของโครงการ

ที่มา : <http://www.archdaily.com/tag/renzo-piano/page/3/> วันที่ 12 ตุลาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



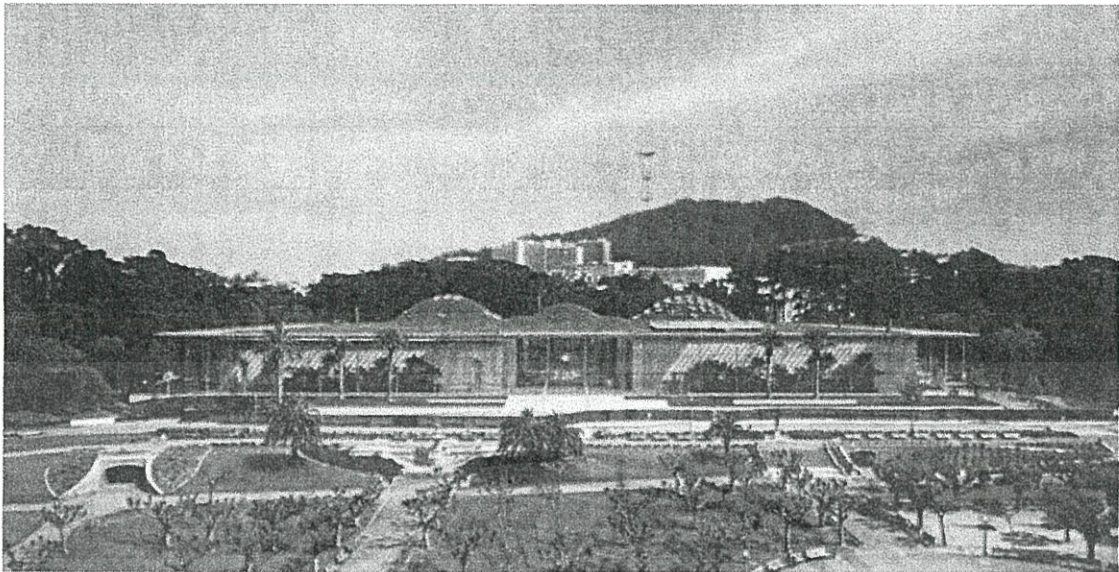
รูปที่ 4.21 แสดงรูปตัดของอาคาร

ที่มา : <http://www.archdaily.com/tag/renzo-piano/page/3/>วันที่ 12 ตุลาคม 2555

#### แนวความคิดในด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม

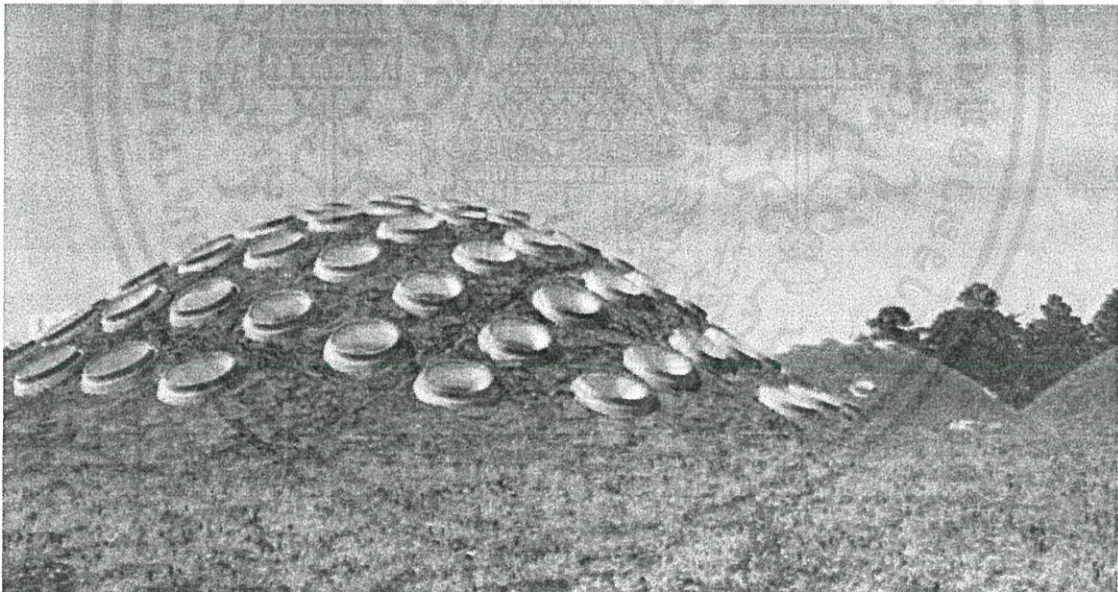
มีการออกแบบส่วนหลังคาเป็น หลังคาตีเขียว ที่มีการปลูกพืชและทำสวนกันอยู่บนหลังคา มีลักษณะเป็นเนินซึ่งมีความลาดชันเกิน 60 องศาจะดึงอากาศเย็นเข้าไปในส่วนของอาคาร เพื่อสามารถระบายอากาศโดยรอบพื้นที่จัดแสดงได้ สร้างระบบนิเวศน์จำลองขึ้นมา เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศน์ภายนอกเชื่อมต่อกับภายในตัวอาคาร มีการนำหลักการออกแบบ Sustainable Architecture แทบทั้งหมดมาออกแบบอาคารนี้ เช่น การใช้ระบบ Natural Ventilation การใช้แสงสว่างจากภายนอก และเมื่อมองอาคารจากระยะไกล หรือจากมุมสูงอาคารก็กลมกลืนไปกับสภาพแวดล้อมเชิงเขา ซึ่งถ้าดูแล้วหลังคานี้จะมีน้ำหนักร้อยมาก แต่เมื่อเรามองอาคารในระดับสายตาจากด้านหน้า หรือว่าเข้าไปใน Foyer แล้ว อาคารจะดูเบาบางมาก ๆ มีเพราะมีการใช้โครงสร้างเหล็ก มีเสาแบบเล็ก ๆ แต่มีจำนวนมาก เพื่อรับโครงหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 ทศนียภาพด้านหน้าของโครงการ

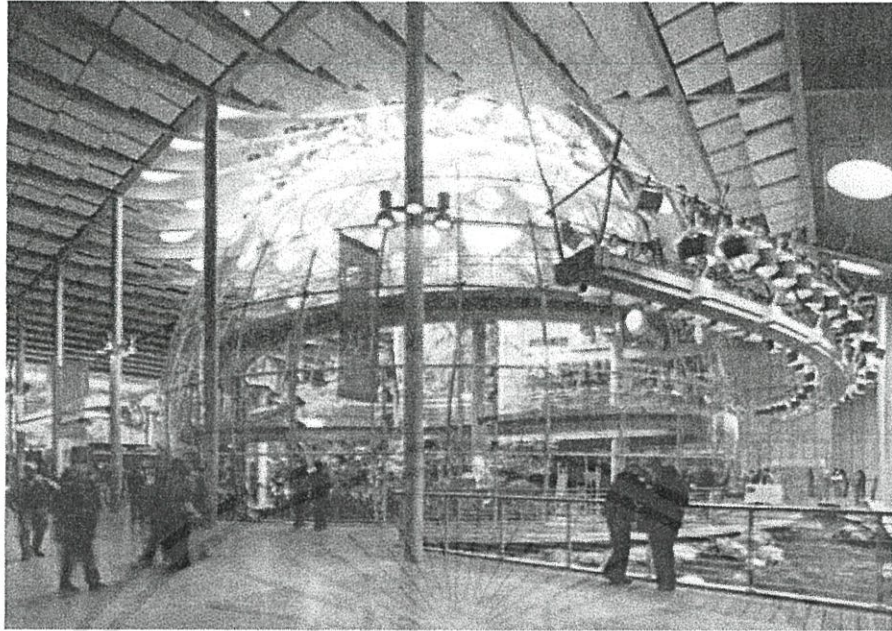
ที่มา : <http://www.archdaily.com/tag/renzo-piano/page/3/> วันที่ 12 ตุลาคม 2555



รูปที่ 4.23 ทศนียภาพด้านบนหลังคาที่มีการใช้แสงธรรมชาติเข้ามาในอาคาร

ที่มา : <http://www.archdaily.com/tag/renzo-piano/page/3/> วันที่ 12 ตุลาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

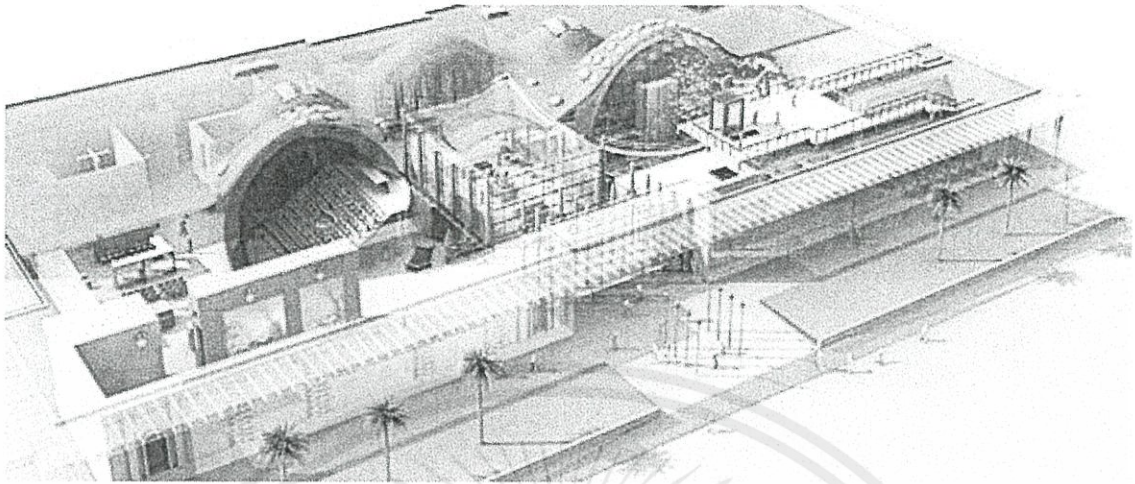


รูปที่ 4.24 ส่วนแสดงป่าไม้จำลองในอาคารเรือนกระจกอยู่ภายในอาคารที่มีการใช้แสงธรรมชาติ

ที่มา : <http://www.archdaily.com/tag/renzo-piano/page/3/> วันที่ 12 ตุลาคม 2555



เอกสารรูปที่ 4.25 ส่วนนี้แสดงป่าไม้จำลองในอาคารเรือนกระจกอยู่ภายในอาคารที่มีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาการค่า  
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม  
มาใช้งาน ที่มา : <http://www.archdaily.com/tag/renzo-piano/page/3/> วันที่ 12 ตุลาคม 2555



รูปที่ 4.26 แสดงทัศนียภาพที่เป็นรูปตัดของอาคาร

ที่มา : <http://www.archdaily.com/tag/renzo-piano/page/3/> วันที่ 12 ตุลาคม 2555



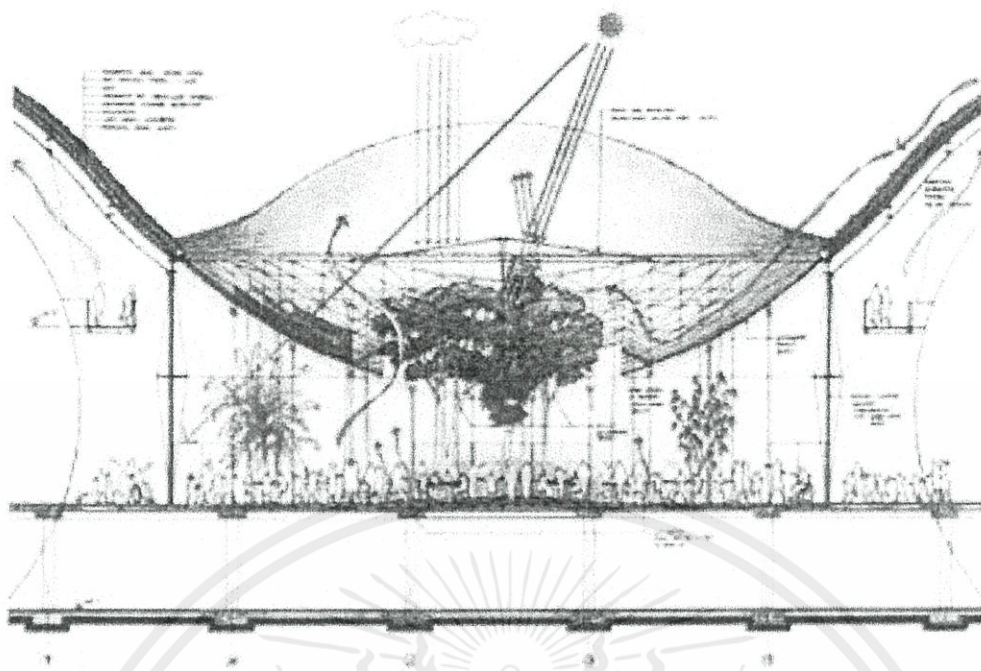
รูปที่ 4.27 แสดงรูปตัดของบริเวณส่วนโคมแสดงพันธุ์ไม้และเส้นทางศึกษาในเรือนกระจกและส่วน

AQUARIUM ที่อยู่ด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามหากเกิดข้อสงสัยใดๆขึ้น กรุณาติดต่อฝ่ายเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มา : <http://www.archdaily.com/tag/renzo-piano/page/3/> วันที่ 12 ตุลาคม 2555



รูปที่ 4.28 แสดงการใช้แสงธรรมชาติและการระบายความร้อนภายในอาคารในส่วนของนิทรรศการ แสดงที่มีต้นไม้อยู่ในอาคาร

ที่มา: <http://www.archdaily.com/tag/renzo-piano/page/3/> วันที่ 12 ตุลาคม 2555

#### สรุปและวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

จากการศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง มีการจัดพื้นที่สำหรับการชมนิทรรศการที่รองรับคนจำนวนมากและยังสามารถมองเห็นสวนนอกอาคารได้ในมุมมองกว้าง โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือโดมป่าไม้จำลองซึ่งมีเส้นทางที่สามารถเดินชมได้โดยรอบและมีบันไดและลิฟต์ที่สามารถเดินขึ้นไปชมได้ซึ่งเป็นส่วนที่มีการนำแสงธรรมชาติและการระบายอากาศเข้ามาใช้ในอาคารมากเพื่อให้พืชได้รับแสงแดดไว้ใช้ในการเจริญเติบโตและมีสวน Aquarium อยู่ด้านล่าง ส่วนโดมอีกด้านหนึ่งเป็นท้องฟ้าจำลอง มีทางเดินเชื่อมรอบ plaza และตัวอาคารเพื่อได้ใช้สอยพื้นที่อย่างเต็มที่ เป็นโครงการที่มีการนำหลักการออกแบบ Sustainable Architecture ซึ่งสามารถนำมาเป็นข้อพิจารณาในการนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ตั้งและใช้ในการออกแบบภายในโครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

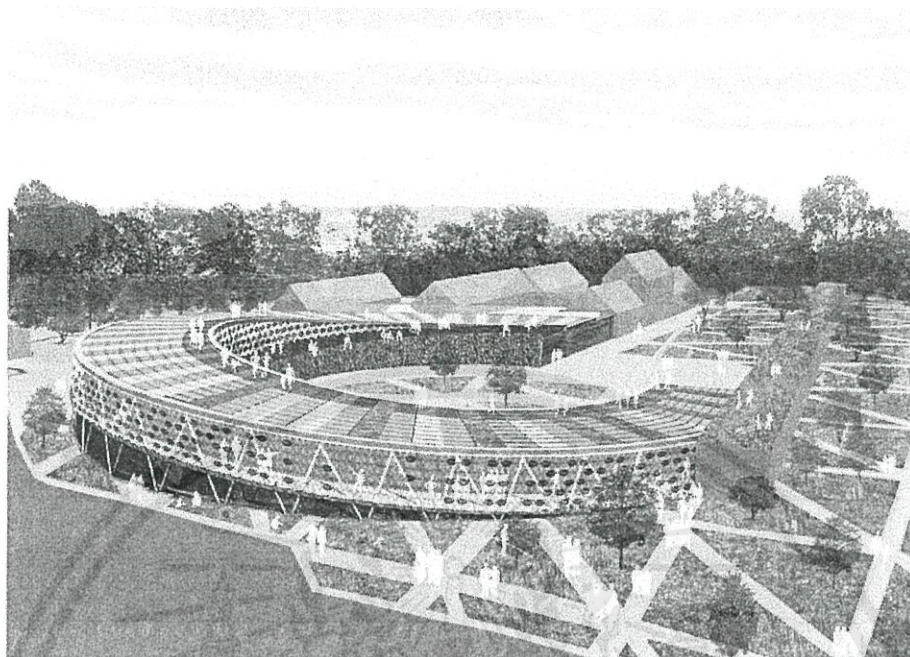
### ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาโครงการนี้

1. ได้ศึกษาแนวคิดในการออกแบบอาคารสำหรับการศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ
2. ได้ศึกษาแนวคิดในการออกแบบการจัดนิทรรศการที่ผู้เข้าชมมีส่วนร่วมต่องานและนำมาสังเคราะห์ส่วนนิทรรศการที่เหมาะสมต่อจุดประสงค์ของโครงการได้
3. ได้ศึกษาการออกแบบลักษณะอาคารที่มีการปลูกพืชไว้ในอาคารเพื่อจัดแสดงนิทรรศการและให้ความรู้แก่ผู้ที่มาศึกษาทั่วไป
4. ได้ศึกษาแนวคิดในการออกแบบที่ประหยัดพลังงานที่มีการใช้แสงธรรมชาติ การระบายอากาศในอาคารและมีความเชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมที่กลมกลืนกับธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2.2 National Wildflower Center



รูปที่ 4.29 .แสดงทัศนียภาพโดยรวมของโครงการ

ที่มา <http://www.archdaily.com/26485/national-wildflower-center-ginseng-chicken-architecture/> วันที่

12 ตุลาคม 2555

### ข้อมูลโครงการ

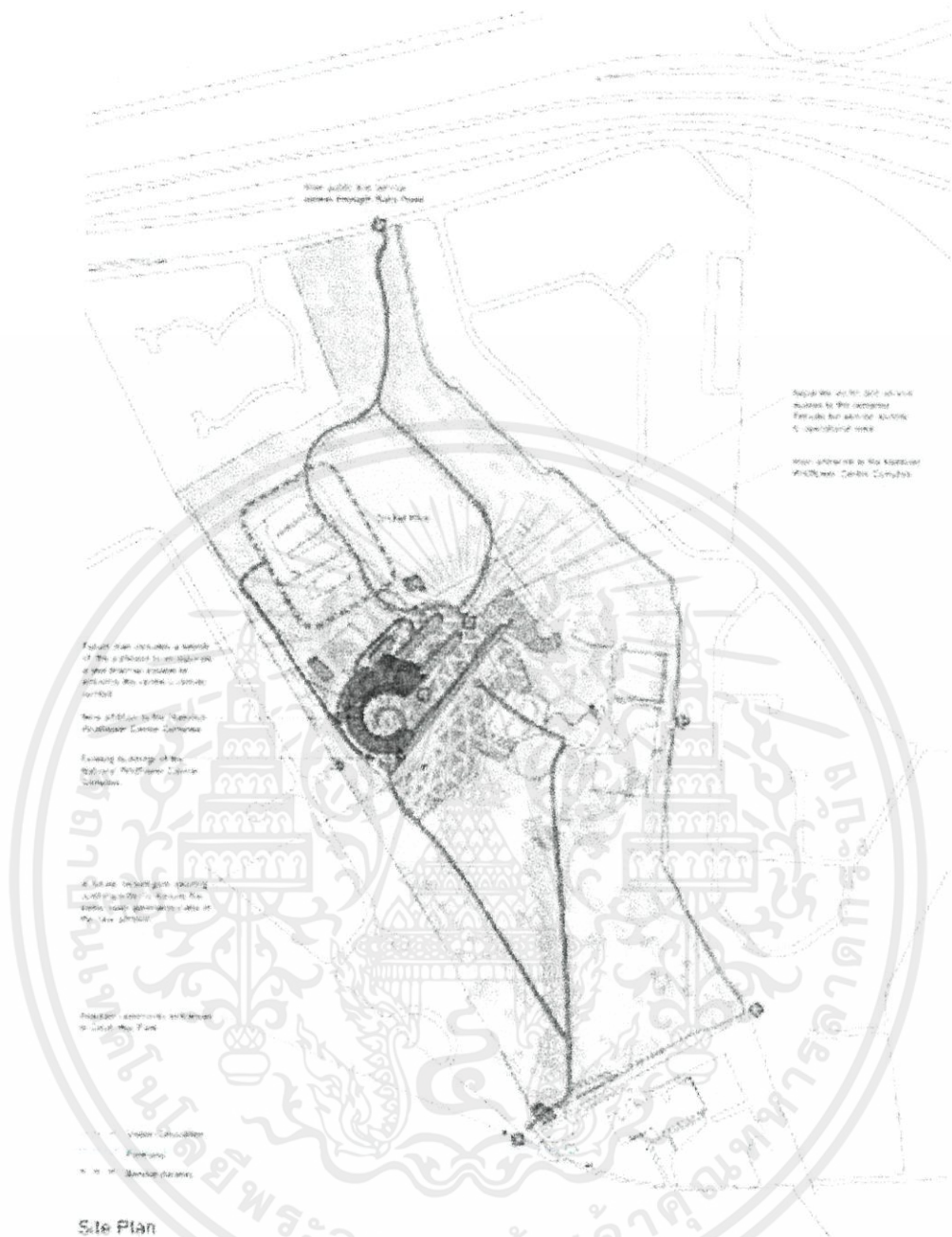
ที่ตั้ง Court Hey Park, Roby Road, Liverpool, UK

สถาปนิก Ginseng Chicken Architecture P.C.

### ลักษณะของโครงการ

National Wildflower Center หรือศูนย์วิทยาศาสตร์พันธุ์พฤษชาติเป็น โครงการที่มีกิจกรรมหลากหลาย ทั้ง พื้นที่การผลิตพืชและส่วนกระบวนการเจริญเติบโตจากเมล็ดพันธุ์ต่างๆ โดยจะสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้ชมโครงการ ได้เรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติ คณิตศาสตร์และฟิสิกส์ เพื่อให้เป็นศูนย์กลางของแนวคิดในการอนุรักษ์ การเรียนรู้และนวัตกรรมใหม่ๆเกี่ยวกับพืชพันธุ์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



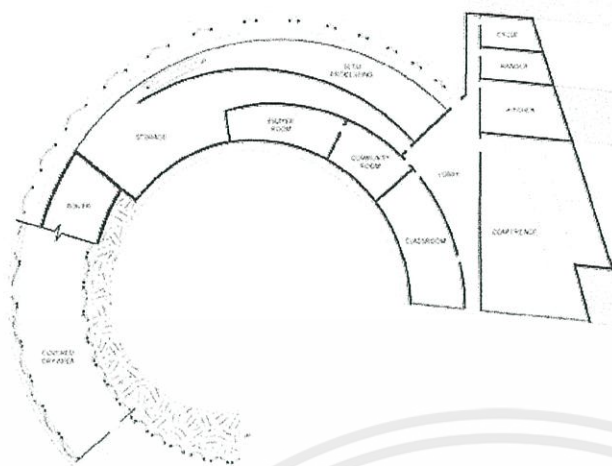
รูปที่ 4.30 แสดงทางสัญจรภายในโครงการ

ที่มา <http://www.archdaily.com/26485/national-wildflower-center-ginseng-chicken-architecture/> วันที่ 12 ตุลาคม 2555

**แนวความคิดในการวางผัง**

อาคารเป็นรูปเกลียวโดยเกลียวล่างมีห้องประชุม ห้องเรียนและห้องชุมชน ส่วนชั้นถัดไปจะเป็นห้องสำหรับการประมวลผล ห้องพักเมล็ดใน และมีส่วนมานพนั่งที่เป็นคอกไม้อยู่และในระดับบนสุดมีการเตรียมเส้นทางน้ำไหลของน้ำอย่างต่อเนื่อง พร้อมหลังคาที่มีการติดตั้งโซลาร์เซลล์อยู่

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสถาบันฯ



Lower Level Plan

รูปที่ 4.31 แสดงแผนผังชั้นล่างของอาคาร

ที่มา <http://www.archdaily.com/26485/national-wildflower-center-ginseng-chicken-architecture/> วันที่ 12

ตุลาคม 2555



Upper Level Plan

รูปที่ 4.32 แสดงแผนผังชั้นบนของอาคาร

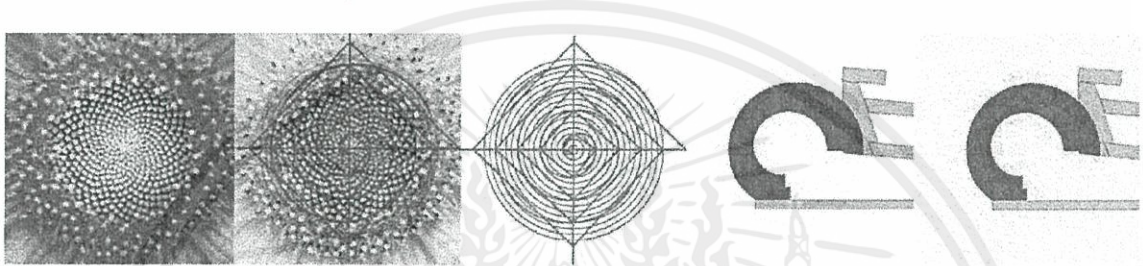
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12 ตุลาคม 2555

### แนวความคิดในด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม

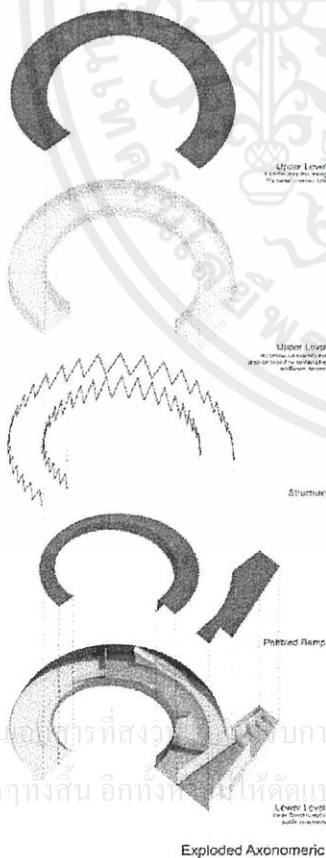
มีออกแบบอาคารโดยใช้รูปแบบทางเรขาคณิตที่ได้มาจากลักษณะของเกสรดอกไม้ Fibonacci โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ที่แพร่หลายในธรรมชาติ เป็นรูปแบบเกลียวเพื่อจะแบ่งความซับซ้อนเป็นชั้นๆตามการใช้งาน มีส่วนของผนังที่เป็นมีการปลูกพันธุ์ไม้เพื่อให้เป็นระบบผนังแบบยั่งยืนจากธรรมชาติ ซึ่งเป็น double-skinned ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานของอาคาร เช่นมีระบบการควบคุมแสงที่แตกและระบบการจัดการน้ำสำหรับต้นไม้ และยังเป็นผนังที่มีความเชื่อมต่อกับสวนภายนอกอาคารต่างกันเพื่อใช้ในอาคารได้อย่างเหมาะสมได้โดยสามารถปรับเปลี่ยนกระถางต้นไม้ที่ปลูกดอกไม้อีกด้วย



รูปที่ 4.33 แสดงแนวความคิดในการออกแบบอาคารที่ได้จากเกสรของดอกไม้

ที่มา <http://www.archdaily.com/26485/national-wildflower-center-ginseng-chicken-architecture/> วันที่

12 ตุลาคม 2555



รูปที่ 4.34 แสดงลักษณะการวางผังอาคารและFunction

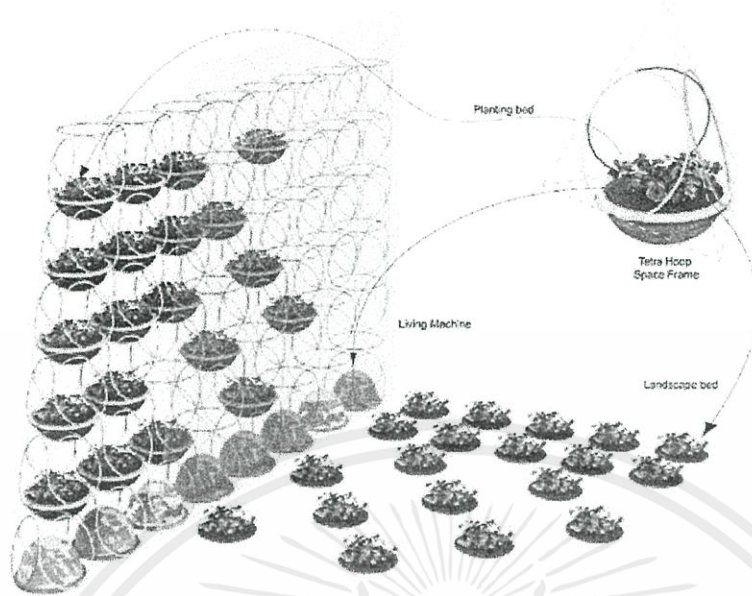
diagram ที่มา <http://www.archdaily.com/26485/national-wildflower-center-ginseng-chicken-architecture/>

วันที่ 12 ตุลาคม

2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอให้นักศึกษาช่วยกันดูแลรักษาเอกสาร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Exploded Axonometric

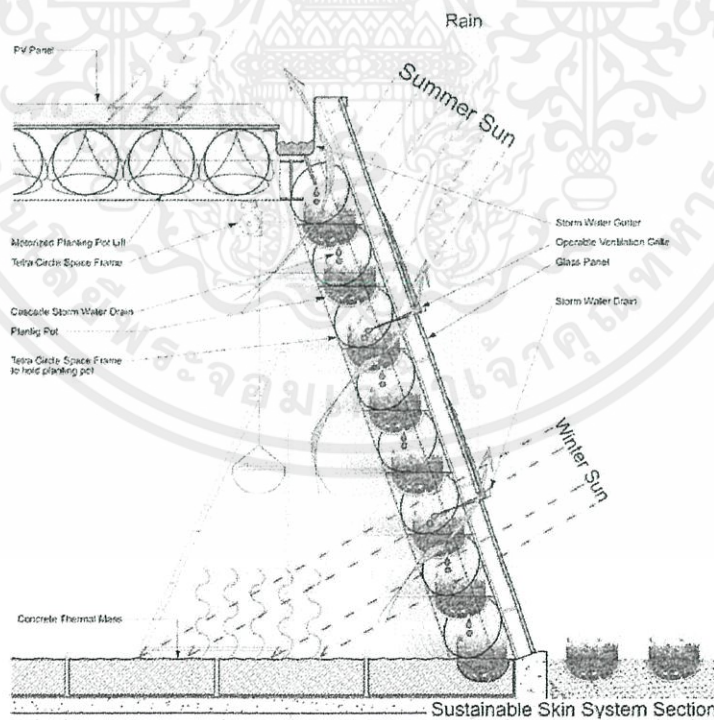


Sustainable Skin System Diagram

รูปที่ 4.35 แสดงแบบของ Sustainable Skin System Diagram

ที่มา <http://www.archdaily.com/26485/national-wildflower-center-ginseng-chicken-architecture/> วันที่ 12

ตุลาคม 2555



Sustainable Skin System Section

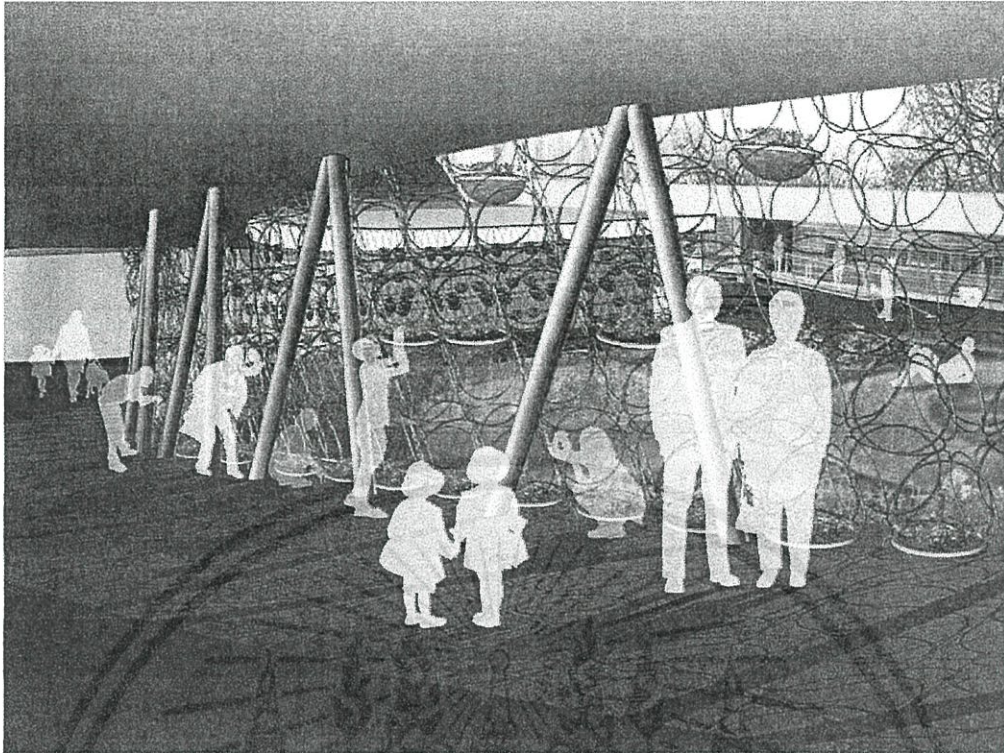
รูปที่ 4.36 แสดงรูปตัดของ Sustainable Skin System Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มา <http://www.archdaily.com/26485/national-wildflower-center-ginseng-chicken-architecture/> วันที่

12 ตุลาคม 2555



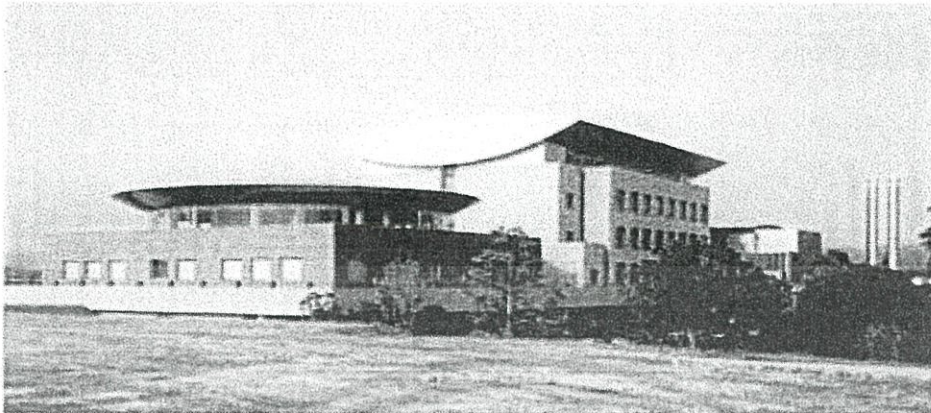
รูปที่ 4.37 แสดงทัศนียภาพในอาคารที่สามารถมองเห็นสวนที่อยู่ตรงสวนกลางของอาคารได้  
ที่มา <http://www.archdaily.com/26485/national-wildflower-center-ginseng-chicken-architecture/> วันที่ 12  
ตุลาคม 2555

#### ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาโครงการนี้

1. ได้ศึกษาแนวคิดที่ใช้กับการออกแบบอาคารวิจัยเกี่ยวกับพืช ที่มีการคำนึงถึงการออกแบบแบบยั่งยืน (Sustainable Design)
2. ได้ศึกษาแนวคิดในการออกแบบพื้นที่สำหรับการชมนิทรรศการและเส้นทางในการสัญจรที่ผู้เข้าชมสามารถเรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับตัวอาคาร
3. ได้ศึกษาการออกแบบผิวอาคารที่มีการคำนึงการประหยัดพลังงานและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่เชื่อมโยงกันระหว่างอาคารและสวนภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2.3 BAYER YAKUHIN RESEARCH CENTER KYOTO



รูปที่ 4.38 แสดงทัศนียภาพของอาคาร

#### ข้อมูลโครงการ

ที่ตั้ง KIZU, KYOTO, JAPAN

สถาปนิก KISHO KUROKAWA ARCHITECT&ASSOCIATES

สร้างเสร็จสมบูรณ์ ธันวาคม 1994

พื้นที่โครงการ 48,000 ตารางเมตร

พื้นที่ตัวอาคาร 5,530.37 ตารางเมตร

พื้นที่ใช้สอยรวม 18,327.66 ตารางเมตร

จำนวนชั้น สูง 5 ชั้นและชั้นใต้ดิน 1 ชั้น

#### ลักษณะของโครงการ

โครงการนี้เป็นศูนย์ค้นคว้าและวิจัยด้านเภสัชกรรม การปรุงยา โดยมีเจ้าโครงการคือบริษัท BAYER โดยศูนย์แห่งนี้เป็นส่วนสาขาที่ 3 หลังจากที่มีการจัดตั้งที่เยอรมันและอเมริกาการออกแบบศูนย์แห่งนี้คำนึงถึงประโยชน์การใช้สอยสูงสุดและสอดคล้องกับการจัดการสภาพแวดล้อมรอบข้างให้เกิดความสวยงาม รูปแบบภายนอกอาคารได้รับการออกแบบให้แสดงถึงรูปแบบประเพณีชั้นสูงของญี่ปุ่น เพื่อสร้างภาพลักษณ์ให้กับบริษัท BAYER คุณมีความน่าเชื่อถือและได้รับการยอมรับจากคนญี่ปุ่น

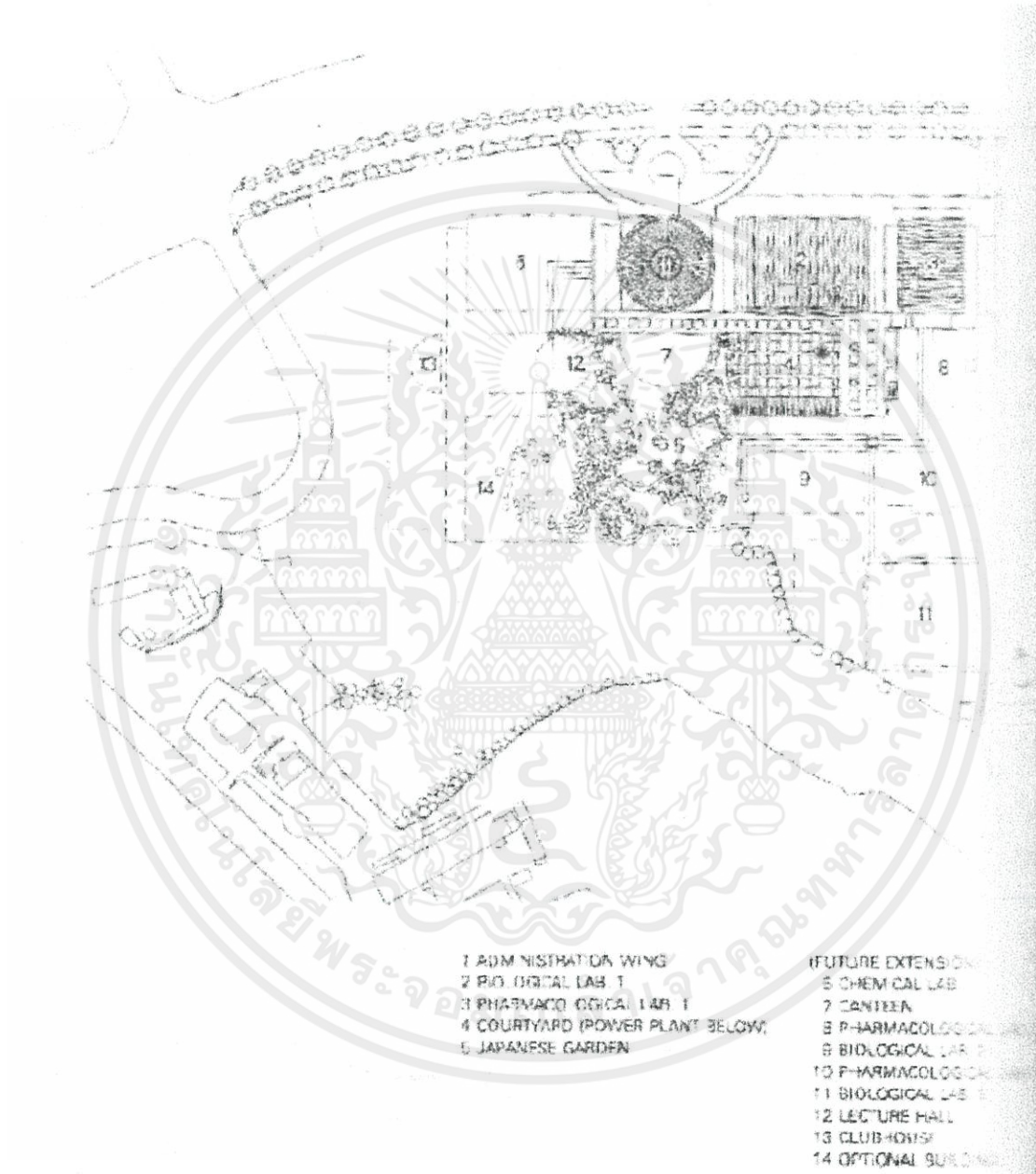
#### แนวความคิดในการวางผัง

โครงการศูนย์วิจัยแห่งนี้มีการแบ่งอาคารออกเป็น 3 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 1.สำนักงานบริหาร ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีก 2.อาคารวิจัยด้านชีววิทยา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.อาคารวิจัยด้านเคมีและเวชภัณฑ์

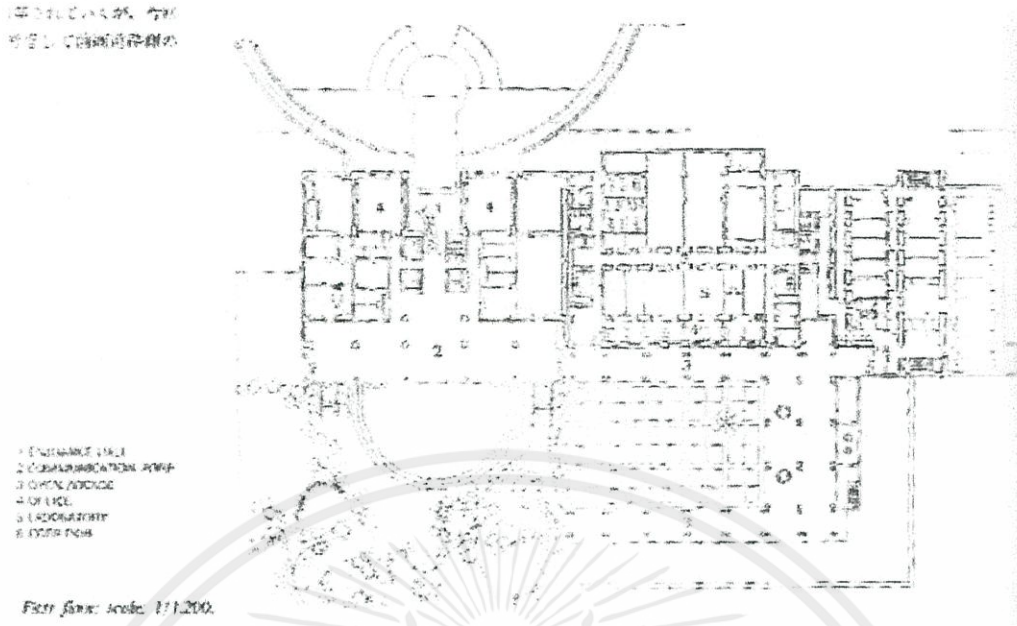
โดยมีการวางผังโดยจัดให้อาคารทั้ง 3 ส่วนเรียงตัวกันเป็นแนวเส้นตรงเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานและด้านหลังของอาคารเป็นสวนญี่ปุ่นและพื้นที่ COURT YARD ซึ่งสามารถมองเห็นได้จาก โถงทางเข้าหลักของโครงการซึ่งช่วยให้เกิดความผ่อนคลายของผู้ที่มาใช้โครงการ และสร้างบรรยากาศที่ดีต่อการทำงาน



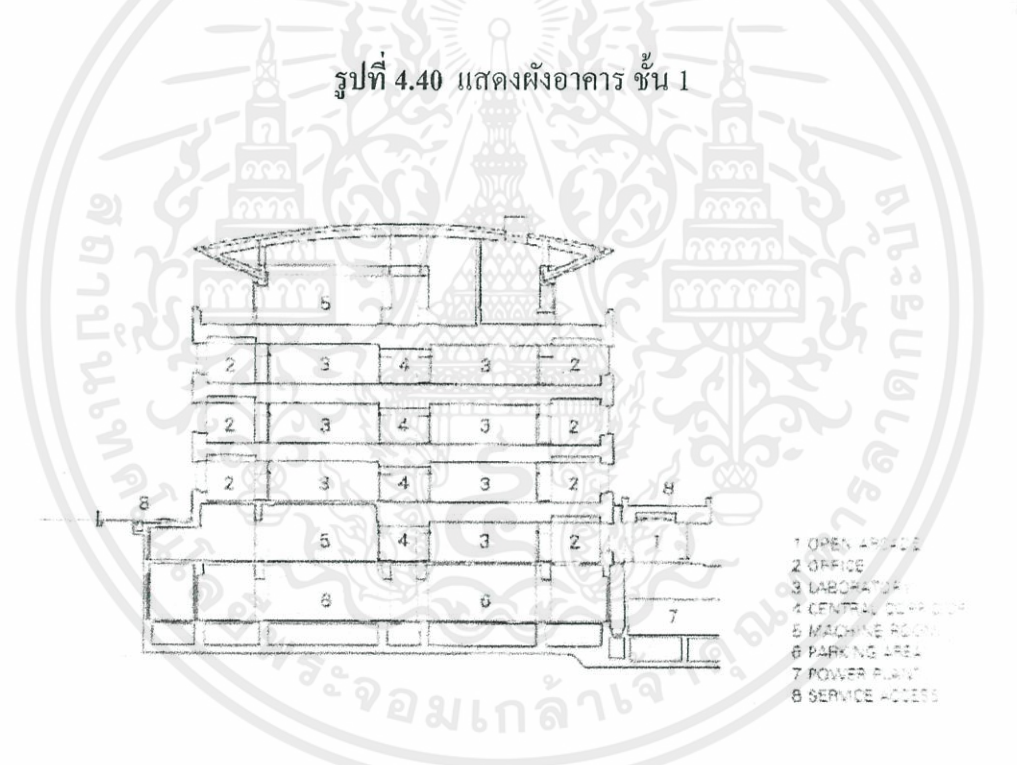
รูปที่ 4.39 แสดงผังบริเวณของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Figure 4.40: Floor plan of the building



รูปที่ 4.40 แสดงผังอาคาร ชั้น 1



รูปที่ 4.41 แสดงรูปตัดของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แนวความคิดในด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม

รูปทรงอาคารแสดงถึงลักษณะรูปแบบประเพณีของญี่ปุ่น คือ มีความเรียบง่าย นิ่งและสง่างาม ผสมผสานกับรูปแบบสมัยใหม่เพื่อแสดงออกถึงคุณภาพของผลผลิตและการพัฒนาก้าวไปข้างหน้าของบริษัท BAYER

ในส่วนทางเดินของ COURT YARD ด้านหลังได้มีการออกแบบหลังคาให้มีลักษณะเป็นลอนคลื่นและมีกรวยแก้วตั้งอยู่กลางลานเพื่อเชื่อมโยงสถาปัตยกรรมให้มีความสอดคล้องกับส่วนที่เป็นสวนและสภาพธรรมชาติแวดล้อมด้านหลังโครงการ

ผนังของอาคารใช้วัสดุผนังที่มีผิวด้านสีเทาสลับกับช่องหน้าต่างต่างกระจก ซึ่งเน้นความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมรอบข้าง

### แนวความคิดในการออกแบบงานระบบเทคนิคอาคาร

วางส่วนของห้องเครื่องหลักรวมกันที่ส่วนกลาง คือ MACHINE ROOM, ห้องถังเก็บน้ำ, ห้องเครื่องคัมน์น้ำ, และห้องหม้อแปลงไฟฟ้าซึ่งจะอยู่ในชั้นใต้ดินและมีปล่องระบายอากาศอยู่ที่ทางเดินรอบ COURT YARD

อาคารส่วนปฏิบัติการวิจัยและทดลองทั้ง 2 อาคารจะมีส่วนของห้องเครื่องของแต่ละหน่วยอยู่ทางด้านบน ซึ่งสามารถบริการส่วนวิจัยแต่ละส่วนได้อย่างเหมาะสมจากทางด้านบน

### สรุปและวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

- มีการแบ่งอาคารออกเป็น 3 ส่วนและใช้การลดทอนความสูงของอาคารแต่ละส่วนเป็นชั้นๆ เพื่อลดทอนปริมาตรของอาคารให้อาคารดูไม่หนักจนเกินไปและมีความกลมกลืนเชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมรอบด้าน

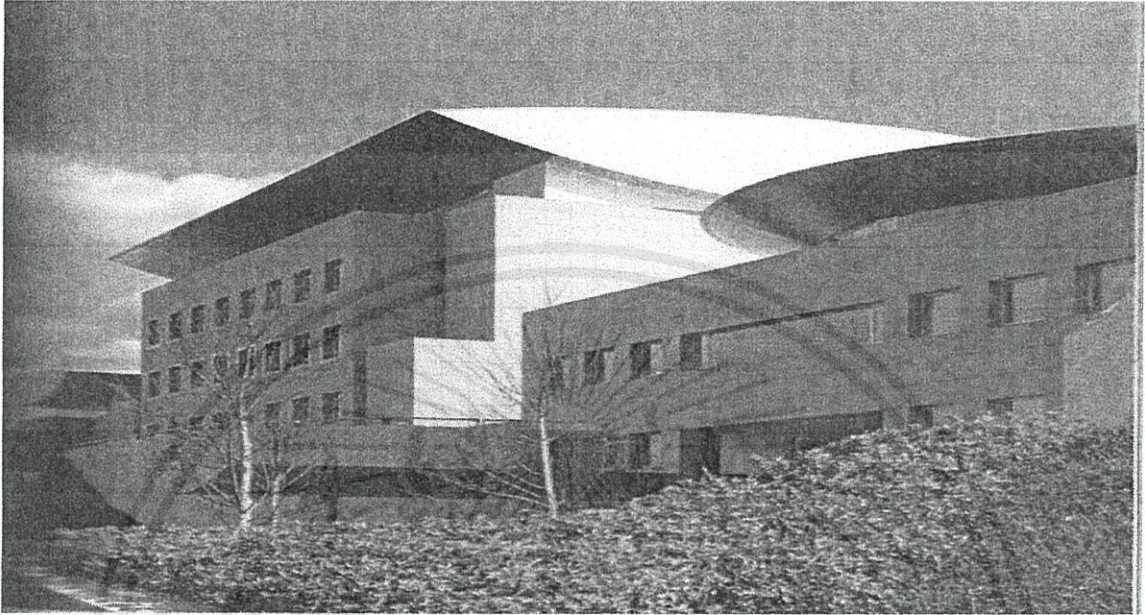
- การวางอาคารทั้ง 3 ส่วนต่อกันเป็นแนวเส้นตรงซึ่งมีทางเดินหลักเป็นตัวเชื่อมทั้ง 3 อาคารเข้าด้วยกันทำให้การติดต่อเข้าถึงระหว่างอาคารแต่ละส่วนทำได้โดยสะดวกและทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด

- มีการใช้สวนและ COURT YARD มาเป็นตัวสร้างบรรยากาศผ่อนคลาย โดยวางเชื่อมกับส่วนโถงต้อนรับด้านหน้าและทางเดินหลักของอาคารทำให้สามารถมองเห็นและเข้าไปใช้งานได้อย่างสะดวก

- รูปแบบการจัดห้องในส่วนห้องทดลองเป็นแบบ DOUBLE CORRIDOR ทำให้ ทางเดินและห้องวิจัยบางห้องไม่ได้รับแสงธรรมชาติและการระบายอากาศที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การออกแบบห้องเครื่องให้อยู่ในชั้นใต้ดิน ทำให้ต้องมีการค้ำยันถึงเรื่องระบายอากาศและการซ่อมบำรุง และเสียค่าใช้จ่ายสูงในการก่อสร้าง

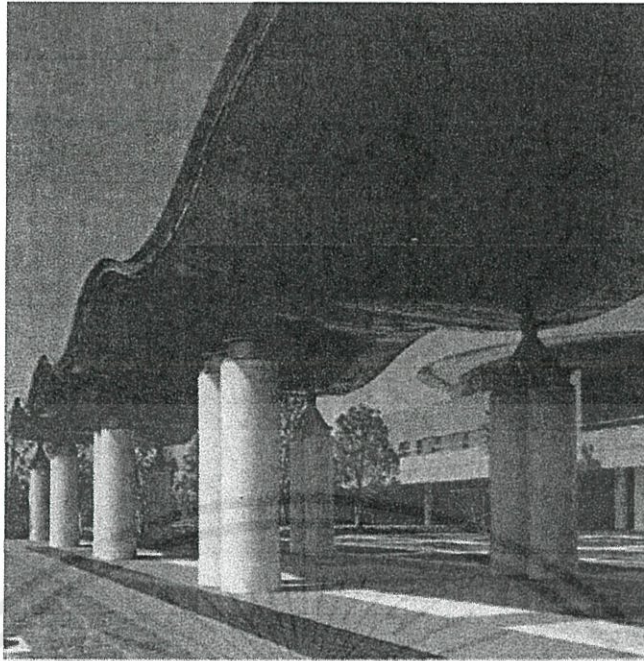


รูปที่ 4.42 แสดงมุมมองจากด้านหลังอาคารส่วนปฏิบัติการวิจัย

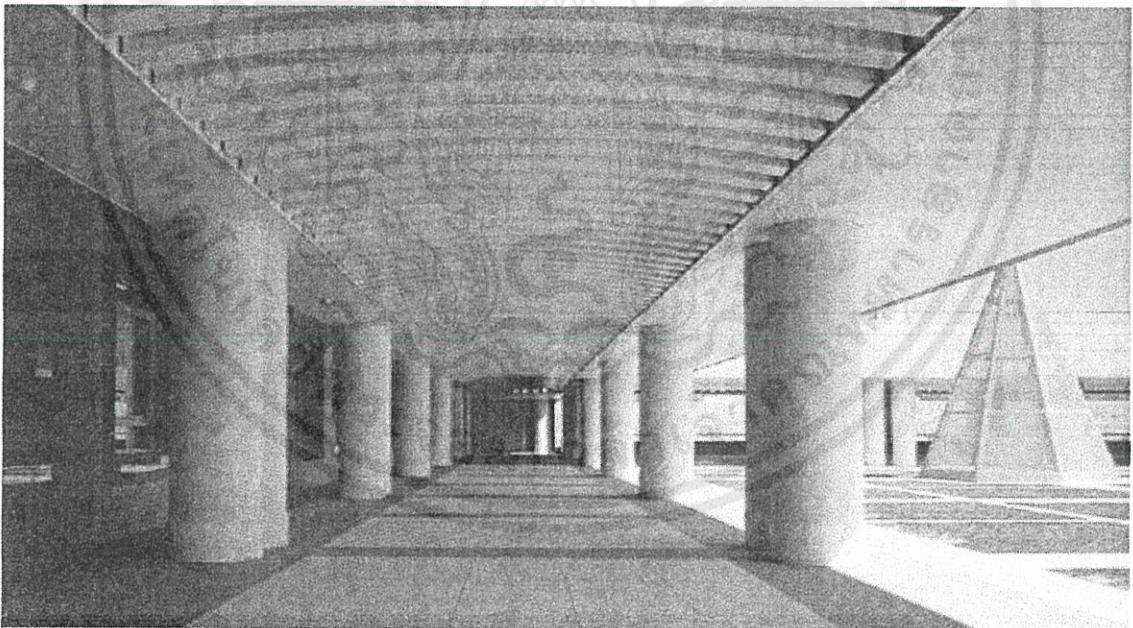


รูปที่ 4.43 แสดงมุมมองจากด้านทิศใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.44 แสดงทางเดินเชื่อมภายในระหว่างอาคารบริเวณ Court

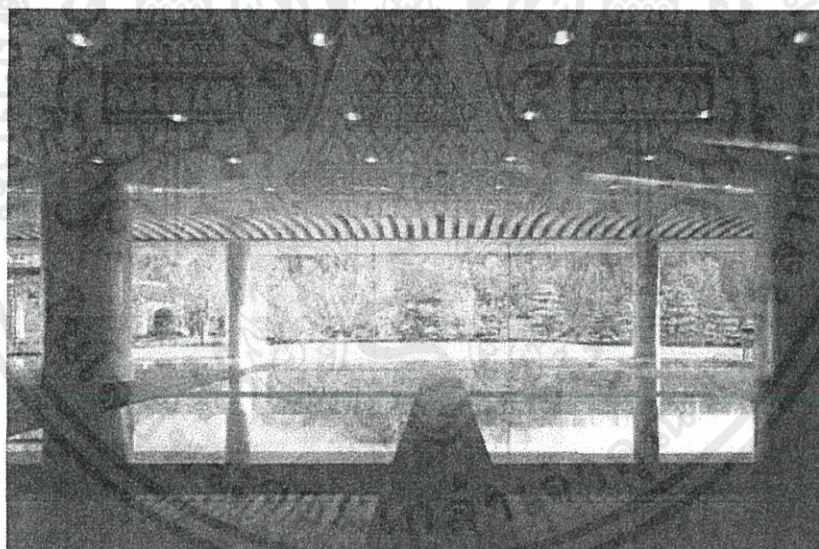


รูปที่ 4.45 แสดงทางเดินเชื่อมภายนอกระหว่างอาคารบริเวณ Court

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

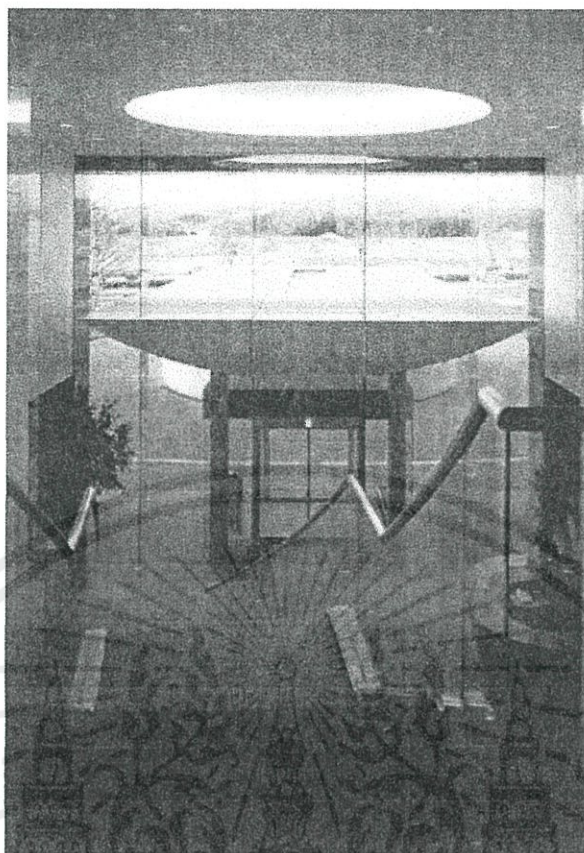


รูปที่ 4.46 แสดงมุมมองภายในทางเดินระหว่างห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 4.47 แสดงมุมมองภายในบริเวณโถงต้อนรับ อาคารส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.48 แสดงมุมมองบริเวณโถงบันได ภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง

จากการศึกษาอาคารตัวอย่างอาคารตัวอย่างอาคารทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ พบว่าความต้องการของโครงการศูนย์วิจัยนั้นนอกจากความต้องการทั่วไป ที่จะมีลักษณะเฉพาะภายในศูนย์ วิจัยแต่ละประเภทแล้วนั้น ผู้ออกแบบควรต้องคำนึงถึงความต้องการเสริมของศูนย์ศึกษาและวิจัย ซึ่งแบ่งได้ 2 ด้าน คือ ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน และด้านความรู้สึกผ่อนคลายของผู้ใช้โครงการ

1. ประสิทธิภาพในการใช้งานในการทำงานของโครงการศูนย์วิจัยนั้นจะเป็นการทดลองและวิจัยทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีการใช้ห้องและเครื่องมือในการทดลองในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ละงานวิจัย ดังนั้นจึงต้องมีการเชื่อมโยงห้องทดลองประเภทต่างๆ เข้าด้วยกัน ด้วยทางเดิน ซึ่งโดยส่วนมากจะออกแบบให้เป็นเส้นตรงไม่คดเคี้ยว คำนึงถึงความสะดวกรวดเร็ว เป็นหลักซึ่งทำให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุด

2. ความรู้สึกผ่อนคลายของผู้ใช้โครงการเนื่องจากผู้ใช้โครงการหลักซึ่งคือนักวิจัยมีการทำงานในลักษณะค้นคว้าวิจัยซึ่งจำเป็นต้องใช้ความคิด ความสร้างสรรค์เป็นอย่างมาก จึงจำเป็นต้องออกแบบให้สามารถสร้างความรู้สึกผ่อนคลายให้กับผู้ใช้โครงการได้ ซึ่งธรรมชาติจะเป็นสิ่งที่สามารถสร้างความผ่อนคลายได้ดีที่สุด โดยมีการออกแบบอาคารให้สามารถมองเห็นสภาพแวดล้อมที่งดงามภายนอกได้ หรือการสร้างธรรมชาติ เช่น สวน หรือ Court ขึ้นมาเองภายในโครงการ ในกรณีที่สภาพแวดล้อมภายนอกไม่เอื้ออำนวยในการสร้างบรรยากาศในการทำงาน ของผู้ใช้อาคาร

นอกจากความต้องการเสริมทั้ง 2 ข้อที่จะช่วยให้การทำงานของศูนย์ศึกษาและวิจัยนั้นประสบความสำเร็จ ก็ยังมีปัจจัยในด้านอื่นๆอีก เช่น การเปิดรับแสงธรรมชาติและระบายอากาศของห้องวิจัย การประหยัดพลังงานของอาคาร และด้านความงามทางสถาปัตยกรรม ซึ่งจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบต่อไป

ตารางที่ 4.4 แสดงการสรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง

| เนื้อหาการศึกษา \n อาคาร   | สถาบันเกษตรหลวงอ่างปาง | ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่ทุ่งเชียงราย (ววช) | California Academy of Sciences | National Wildflower Center | BAYER YAKUHIN |
|--|------------------------|--|--------------------------------|----------------------------|---------------|
| 1. เนื้อหาและข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์พืชที่ใช้นำเสนอและจัดแสดงนิทรรศการ | 2                      | 1  | 3                              | 3                          | 1             |
| 2. การศึกษาประเภทและจำนวนของผู้ใช้โครงการ                            | 3                      | 3  | 2                              | 1                          | 2             |
| 3. ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ   | 3                      | 3  | 2                              | 2                          | 2             |
| 4. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการที่ศึกษา                          | 3                      | 3  | 2                              | 2                          | 3             |
| 5. พฤติกรรมผู้ใช้โครงการแต่ละประเภท                                  | 3                      | 3  | 2                              | 2                          | 3             |
| 6. แนวคิดทางสถาปัตยกรรมและการวางผัง                                  | 3                      | 2  | 3                              | 3                          | 2             |
| 7. ศึกษาและออกแบบอาคารประเภทศูนย์ศึกษาเรียนรู้และศูนย์วิจัย          | 3                      | 2  | 2                              | 2                          | 3             |
| 8. ศึกษาการกำหนดพื้นที่ใช้สอยโครงการ                                 | 3                      | 3  | 2                              | 2                          | 2             |
| 9. ศึกษากระบวนการวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบที่เกี่ยวข้อง            | 2                      | 2  | 2                              | 2                          | 2             |
| รวม  | 31                     | 22   | 20                             | 19                         | 20            |

การสรุปเนื้อหาการศึกษาอาคารตัวอย่างมีการวัดผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการศูนย์การเรียนรู้ภัยพิบัติทางธรรมชาติและสามารถนำมาปรับใช้กับโครงการในด้านต่างๆ แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่

- 1 หมายถึง สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้เล็กน้อย
- 2 หมายถึง สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ปานกลาง
- 3 หมายถึง สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเลือกที่ตั้งและการวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ

### 5.1 ข้อพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการ

ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของโครงการนั้นเป็นสิ่งสำคัญในการจัดทำโครงการเป็นอย่างยิ่ง เพราะการที่ได้ที่ตั้งที่เหมาะสมนั้นย่อมหมายถึงความสำเร็จส่วนหนึ่งของโครงการนั้นๆ โดยในการพิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งนั้นต้องทราบถึงลักษณะของที่ตั้งที่เหมาะสม และมีความสัมพันธ์กับโครงการมาเป็นข้อกำหนดในการเลือกที่ตั้งของโครงการซึ่ง มีเกณฑ์ ดังนี้

#### 1.แหล่งสนับสนุนโครงการ (SUPPORTING)

พิจารณาการให้ย่านที่ตั้งอยู่ในทำเลที่ใกล้กับสถาบันที่สนับสนุนหรือเป็นศูนย์รวมที่สามารถดึงดูดคนให้มาในย่านที่ตั้งและสนับสนุนกิจกรรมต่างๆของโครงการได้เช่นสวนสาธารณะ พิพิธภัณฑ์ แหล่งนันทนาการชุมชนและห้างสรรพสินค้า เป็นต้น

#### 2.การเข้าถึง (ACCESSIBILITY)

มีความสะดวกคล่องตัวในการเข้าถึงเป็นที่รู้จักสำหรับคนทั่วไป อยู่ในเส้นทางการเดินทาง เพราะจุดที่เข้าถึงได้ดี เจ้าหน้าที่ ประชาชนในท้องถิ่นและนักเรียนนักศึกษาสามารถเดินทางไปยังโครงการได้โดยสะดวก สถานที่ตั้งควรอยู่ในย่านที่เหมาะสมซึ่งนักท่องเที่ยวผ่านไปมาพบได้สะดวก

#### 3.สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ(UTILITY&FACILITY)

พิจารณาบริเวณย่านที่มีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเพียงพอการระบายน้ำ สภาพที่ดิน ไฟฟ้า ระดับถนน สัญญาณเครื่องหมายต่างๆ บอกแหล่งที่ตั้งและการเข้าไปสู่อาคาร

#### 4.แหล่งน้ำและคุณภาพดิน(WATER AND SOIL QUALITY)

พิจารณาแหล่งน้ำและคุณภาพดินที่อยู่ในพื้นที่ที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะสนับสนุนโครงการให้สามารถเป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้และวิจัยปัญหาและปลูกพืชเมืองหนาวได้

#### 5 มุมมอง (VISIBILITY)

ทัศนียภาพทั้งจากภายในโครงการ และจากด้านนอกโครงการบริเวณที่ตั้งมีคุณค่าด้านทัศนียภาพ ควรมีลักษณะที่จะเกิดประโยชน์และส่งเสริมโครงการในด้านความงามและศักยภาพในการดำเนินงานให้เกิดผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

#### 6. ขนาดและรูปร่างที่ดิน(GOOD SIZE SHAPE )

พิจารณาที่ดินและความสะดวกกับพื้นที่โครงการ รวมถึงการแนวการขยายตัวในอนาคตของ

โครงการที่ควรมีความยืดหยุ่นและเหมาะสม

## 7. การได้มาซึ่งที่ดิน (LAND ACQUISITION)

เนื่องจากโครงการดำเนินโดยหน่วยงานของรัฐบาล ดังนั้นการได้มาซึ่งที่ดินต้องมีข้อจำกัดด้านการประสานงานระหว่างหน่วยงานและราคาเช่าต้องไม่สูงมากนัก

### 5.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

สามารถแบ่งข้อพิจารณาได้เป็น 3 ระดับ ได้แก่

5.2.1 การเลือกที่ตั้งโครงการในระดับภาค

5.2.2 การเลือกที่ตั้งโครงการในระดับจังหวัด

5.2.3 การเลือกที่ตั้งโครงการในระดับที่ตั้ง

#### 5.2.1. การเลือกที่ตั้งโครงการในระดับภาค

เนื่องจากโครงการศูนย์วิจัยพันธุ์พืชเมืองหนาว ซึ่งต้องพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการที่จะสามารถปลูกพืชเมืองหนาวได้ในพื้นที่ที่มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเล 700 เมตรขึ้นไปและมีอากาศหนาวเย็นตลอดปีซึ่งในการพิจารณาที่ตั้งโครงการในระดับภาคที่สามารถรองรับโครงการได้คือ ภาคเหนือและภาคอีสานตอนบนของประเทศ

ตารางที่ 5.1 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี จำแนกตามภาค พ.ศ. 2554

| ภาค                | อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) Temperature (celsius) |                |                |
|--------------------|---|----------------|----------------|
|                    | อุณหภูมิสูงสุด                                | อุณหภูมิต่ำสุด | อุณหภูมิเฉลี่ย |
| เหนือ              | 31.6  | 25.6           | 21.3           |
| กลาง               | 32.6  | 27.7           | 23.8           |
| ตะวันออก           | 32.2  | 27.5           | 24.1           |
| ตะวันออกเฉียงเหนือ | 31.6  | 26.0           | 21.6           |
| ใต้ฝั่งตะวันออก    | 32.0  | 27.1           | 23.7           |
| ใต้ฝั่งตะวันตก     | 31.9  | 27.4           | 23.7           |

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 ประเภทและเนื้อที่ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมของประเทศไทย  
จำแนกตามภาค พ.ศ. 2547

| ประเภทและเนื้อที่ดิน<br>ที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์<br>ทางด้านเกษตรกรรม | ภาคเหนือ    |        | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ |        |
|---|-------------|--------|-----------------------|--------|
|   | เนื้อที่    | ร้อยละ | เนื้อที่              | ร้อยละ |
| ดินที่มีปัญหา   | 106,027,680 | 100.00 | 105,533,964           | 100.00 |
| ดินกรดในพื้นที่ดอน  | 9,839,551   | 9.28   | 27,868,759            | 26.41  |
| ดินเค็มในแผ่นดิน  | -           | -      | 1,625,418             | 1.54   |
| ดินทรายในพื้นที่ดอนที่ไม่มีชั้นดาน<br>อินทรีย์                          | 565,143     | 0.53   | 6,087,452             | 5.77   |
| ดินทรายที่มีชั้นดานอินทรีย์   | -           | -      | -                     | -      |
| ดินต้นในพื้นที่ลุ่มถึงลูกรังหรือก้อน<br>กรวด                            | 308,883     | 0.29   | 5,179,412             | 4.91   |
| ดินต้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นลูกรัง ก้อน<br>กรวดหรือเศษหิน                  | 7,730,511   | 7.29   | 10,270,278            | 9.73   |
| ดินต้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นมาร์ล  | 229,466     | 0.22   | 117,433               | 0.11   |
| ดินต้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นหินพื้น  | 4,315,001   | 4.07   | 2,003,825             | 1.90   |
| ดินบนพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน  | 58,025,616  | 54.73  | 8,541,778             | 8.09   |
| ดินในพื้นที่ดอนที่มีปฏิกริยาดินเป็น<br>ค้าง                             | 6,151,429   | 5.80   | 6,063,468             | 5.75   |
| พื้นที่เบ็ดเตล็ด  | 2,059,853   | 1.94   | 2,305,683             | 2.18   |

หมายเหตุ จำแนกประเภทดินปัญหาโดยอ้างอิงข้อมูลลักษณะและสมบัติประจำกลุ่มชุดดิน  
ที่มา กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 การพิจารณาการเลือกที่ตั้งระดับภาค

| ข้อพิจารณา                               | ภาคเหนือ | ภาคอีสานตอนบน |
|--|----------|---------------|
| 1.ระดับความสูงเฉลี่ยของพื้นที่           | 3        | 2             |
| 2.อุณหภูมิเฉลี่ยมีความคงที่ตลอดปี        | 3        | 3             |
| 3.คุณภาพดิน                              | 3        | 2             |
| 4.ปริมาณน้ำ                              | 2        | 2             |
| 5.ความหลากหลายของพืชพรรณที่ปลูกในพื้นที่ | 3        | 2             |
| 6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                  | 3        | 1             |
| รวม                                      | 17       | 12            |

หมายเหตุ ระดับคะแนน 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

จากเกณฑ์ในการพิจารณาข้างต้น จะเห็นได้ว่าภาคเหนือมีความมีความเหมาะสมในการตั้งโครงการ

### 5.2.2 การเลือกที่ตั้งระดับจังหวัด

ลักษณะภูมิประเทศ ภาคเหนือมีลักษณะภูมิประเทศที่พื้นที่เป็นภูเขามากกว่าทุกภาค ซึ่งเป็นร้อยละ 78 ของพื้นที่ทั้งหมดในภาคเหนือ

สามารถแบ่งเขตภูมิลักษณะได้ 3 เขต 1.เขตทิวเขาและภูเขา

2.เขตที่ราบและหุบเขา

3.เขตแอ่งที่ราบ

โดยจังหวัดในภาคเหนือที่มีการส่งเสริมการปลูกพืชเมืองหนาวในพื้นที่ จะประกอบไปด้วย 5 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา แม่ฮ่องสอน ลำพูน

ตารางที่ 5.4 สถิติอุณหภูมิ ณ สถานีอุตุนิยมวิทยา พ.ศ.2554

| จังหวัด    | อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดตลอดปี | อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดตลอดปี |
|------------|----------------------------|----------------------------|
| เชียงราย   | 35.4                       | 10.6                       |
| เชียงใหม่  | 37.1                       | 13.4                       |
| พะเยา      | 36.9                       | 11.1                       |
| แม่ฮ่องสอน | 34.2                       | 10.1                       |
| ลำพูน      | 38.8                       | 12.0                       |

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตารางที่ 5.5 แสดงจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละจังหวัดของภาคเหนือ พ.ศ.2552-2553

| จังหวัด    | นักท่องเที่ยวชาวไทย | นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ | รวม       |
|------------|---------------------|----------------------------|-----------|
| เชียงราย   | 1,655,907           | 340,467                    | 1,996,374 |
| เชียงใหม่  | 2,465,328           | 1,479,087                  | 3,944,415 |
| พะเยา      | 88,153              | 630                        | 88,783    |
| แม่ฮ่องสอน | 320,606             | 120,405                    | 441,011   |

ที่มา: กรมการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

ตารางที่ 5.6 การพิจารณาการเลือกที่ตั้งระดับจังหวัด

| จังหวัด    | ข้อพิจารณา                 |                                   |  |                    | รวมคะแนน |
|------------|----------------------------|-----------------------------------|--|--------------------|----------|
|            | อุณหภูมิเฉลี่ย<br>หนาวเย็น | อัตราการปลูกพืชเมืองหนาวในพื้นที่ | ความต้องการสถานที่วิจัยเกี่ยวกับพืชเมืองหนาว | จำนวนนักท่องเที่ยว |          |
| เชียงราย   | 3                          | 3                                 | 3  | 3                  | 12       |
| เชียงใหม่  | 3                          | 3                                 | 1  | 3                  | 10       |
| พะเยา      | 2                          | 2                                 | 3  | 2                  | 9        |
| แม่ฮ่องสอน | 3                          | 2                                 | 3  | 2                  | 10       |
| ลำพูน      | 2                          | 1                                 | 2  | 2                  | 7        |

หมายเหตุ ระดับคะแนน 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

จากเกณฑ์ในการพิจารณาข้างต้น จะเห็นได้ว่าจังหวัดเชียงรายมีความมีความเหมาะสมในการตั้งโครงการมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในระดับที่ตั้ง

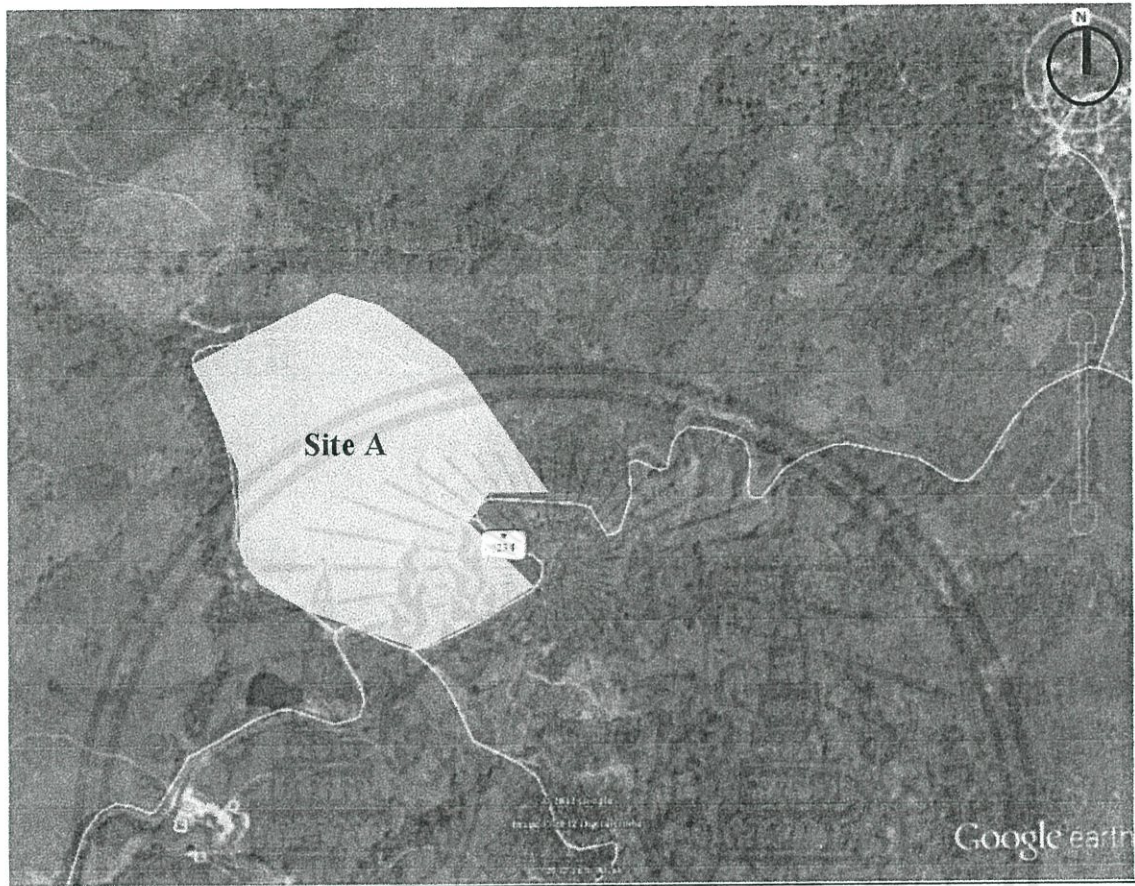
การวิเคราะห์พื้นที่ที่ตั้งโครงการนั้นสามารถทำได้โดยพิจารณาจากแนวทางการเลือกที่ตั้งโครงการ โดยคัดเลือกจากพื้นที่ที่ตั้งโครงการ และนำมาพิจารณาตามหัวข้อดังต่อไปนี้

เกณฑ์การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้ง

- ใกล้กับแหล่งสนับสนุนโครงการ (ด้านการศึกษา วิจัย และเกษตรกรรม)
- การคมนาคมและเข้าถึงโครงการ
- ระบบสาธารณูปโภคและระบบสาธารณูปการ
- แหล่งน้ำคุณภาพดินในพื้นที่
- ขนาดและรูปร่างของที่ดิน
- แขนงและมุมมอง
- การได้มาซึ่งที่ดินและราคาที่ดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Site 1**

รูปที่ 5.1 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้งโครงการ A

ที่ตั้ง

ถนนทางหลวง หมายเลข 1234 บนดอยแม่สลอง ตำบลแม่สลองนอก  
อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

ขนาดที่ดิน

พื้นที่ดิน 120 ไร่

สภาพแวดล้อมของพื้นที่ ทิศเหนือ

ติดกับที่ไร่ นา สวน ของชาวบ้าน

ทิศตะวันออก

ติดกับที่นาของชาวบ้าน

ทิศใต้

ติดกับถนนทางหลวงหมายเลข 1234

ทิศตะวันตก

ติดกับถนนทางหลวงหมายเลข 1234และไร่ชา 101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ศึกษาเรียบร้อยแล้ว กรุณา  
 ไม่ว่าคร  
 การเข้าถึงโครงการและสภาพการจราจร

-รถยนต์ส่วนตัว /รถรับจ้าง

-รถโดยสารประจำทาง ขึ้นรถโดยสารประจำทางที่สถานีขนส่งผู้โดยสาร จ.เชียงราย รถโดยสาร สาย เชียงราย-แม่สาย ตรงข้ามศาลาหมายเลข 5 แล้วลงบริเวณบ้านป่าซาง (ปากทางไปดอยแม่สลอง) อ.แม่จัน จะมีคิวรถสองแถวสีเขียวบริการนักท่องเที่ยว ตั้งแต่เวลา 06.00 - 17.00 น. (รถออกทุก 30 นาที)

#### ระบบสาธารณูปโภคและระบบสาธารณสุข

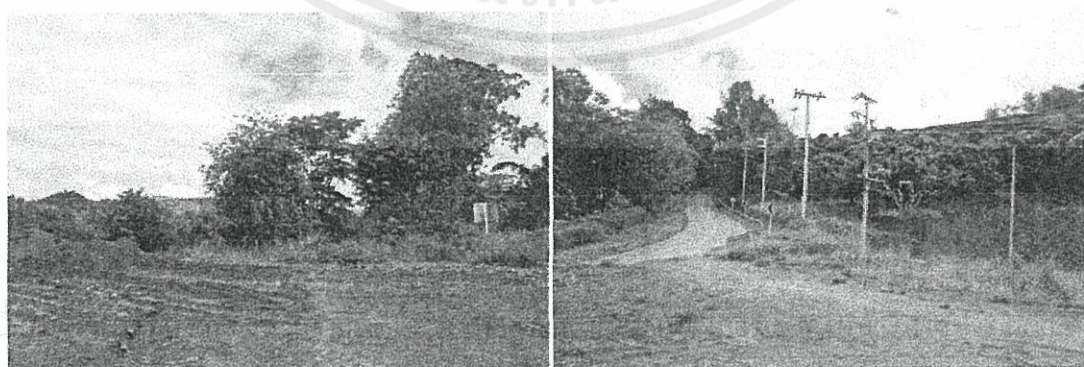
ที่ตั้งของโครงการอยู่ในเขตพื้นที่การปกครองของ ตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ซึ่งมีโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุน โครงการต่าง ๆ พร้อมทุกด้านเข้าถึงโครงการได้ง่าย อีกทั้งอยู่ใกล้กับแหล่งชุมชนและอยู่ใกล้ถนนสัญจรเส้นหลักง่ายต่อการคมนาคมเหมาะแก่การให้ความรู้กับผู้ที่มาติดต่อ ชุมชนและผู้สนใจได้ อีกทั้งพื้นที่ และลักษณะอากาศเหมาะแก่งานวิจัยด้วย

#### บรรยากาศที่สอดคล้องกับกิจกรรมของโครงการ

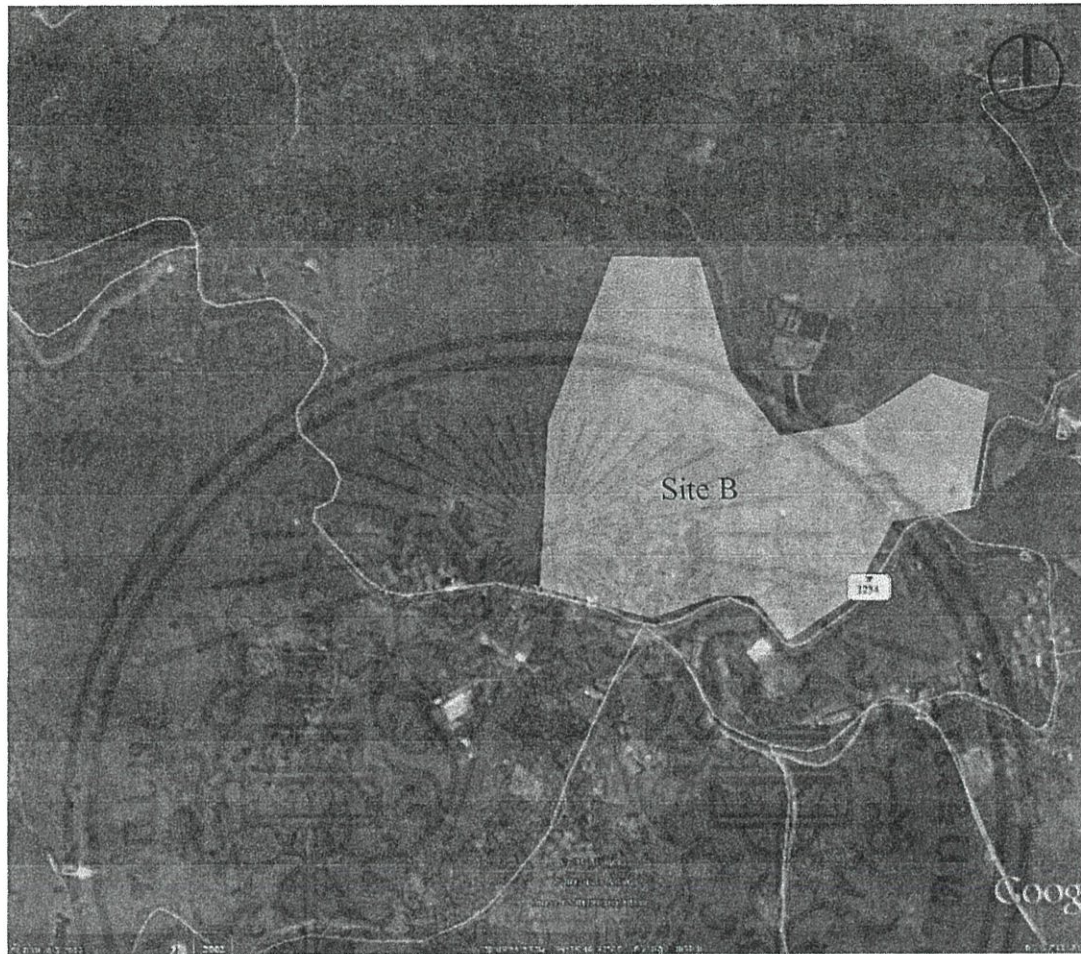
มีสภาพแวดล้อมและธรรมชาติที่ดี ที่ดินแปลงนี้อยู่ใกล้ไร่ชา ซึ่งเป็นที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวให้เข้ามาในโครงการได้ และยังอยู่ใกล้แหล่งชุมชน เหมาะแก่การจัดตั้งโครงการในระดับหนึ่งเพื่อการส่งเสริมการวิจัยและแหล่งความรู้แก่ ชาวบ้านนักศึกษาและผู้สนใจ



รูปที่ 5.2 แสดงทัศนียภาพของ Site A



รูปที่ 5.3 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าของ Site A

**Site B**

รูปที่ 5.4 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้งโครงการ B

ที่ตั้ง ถนนทางหลวงหมายเลข 1234 บ้านกลาง ตำบลแม่สลอนนอก อำเภอแม่

ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

ขนาดที่ดิน พื้นที่ดิน 128 ไร่

สภาพแวดล้อมของพื้นที่ ทิศเหนือ ติดกับที่ ไร่ สวนของชาวบ้าน

ทิศตะวันออก ติดกับที่ ไร่ นา สวน ของชาวบ้าน

ทิศใต้ ติดกับ โรงเรียนบ้านกลาง ชุมชนบ้านกลาง

ทิศตะวันตก ติดกับที่ ไร่ สวนของชาวบ้าน

เอกสารสภาพแวดล้อมของที่ดินปัจจุบัน เป็น ไร่ สวน ของชาวบ้าน ตอนนี้ได้ใช้ประโยชน์ เป็นที่ดินที่

ไม่ว่ากร ชาวบ้านทำสวนส่วนหนึ่ง และสภาพแวดล้อมข้างเคียงเป็นชุมชน

การเข้าถึงโครงการและสภาพการจราจร

-รถยนต์ส่วนตัว /รถรับจ้าง

-รถโดยสารประจำทาง ขึ้นรถโดยสารประจำทางที่สถานีขนส่งผู้โดยสาร จ.เชียงราย รถโดยสาร สาย เชียงราย-แม่สาย ตรงขานขาลาหมายเลข 5 แล้วลงบริเวณบ้านป่าซาง (ปากทางไปดอยแม่สลอง) อ.แม่จัน จะมีคิวรถสองแถวสีเขียวบริการนักท่องเที่ยว ตั้งแต่เวลา 06.00 - 17.00 น. (รถออกทุก 30 นาที)

#### ระบบสาธารณูปโภคและระบบสาธารณสุขการ

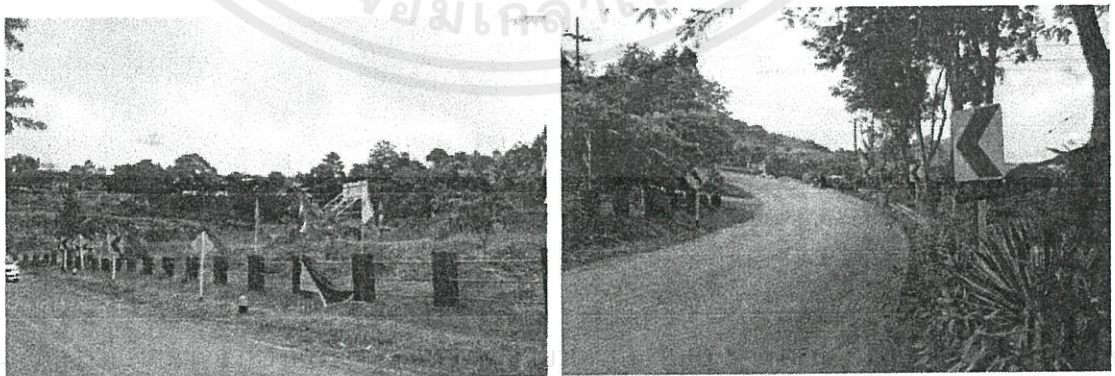
ที่ตั้งของ โครงการอยู่ในเขตพื้นที่การปกครองของตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่สลอง จังหวัดเชียงราย ซึ่งมีโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนโครงการต่าง ๆ พร้อมทุกด้านเข้าถึง โครงการได้ง่าย อยู่ใกล้กับแหล่งชุมชนและอยู่ใกล้ถนนสัญจรเส้นหลักง่ายต่อการคมนาคมเหมาะแก่การให้ความรู้กับผู้ที่มาติดต่อ ชุมชนและผู้ที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งพื้นที่ และลักษณะอากาศเหมาะแก่งานวิจัยด้วย

#### บรรยากาศที่อ่อนนุญที่สอดคล้องกับกิจกรรมของโครงการ

อยู่บริเวณพื้นที่ที่มีความลาดชันไม่มากพื้นที่ข้างเคียงมีสภาพแวดล้อมที่ดีที่มีวิวทิวทัศน์สวยงามอยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยวที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวได้ บริเวณรอบพื้นที่ เป็นพื้นที่ดินว่างเปล่าสามารถขยายพื้นที่โครงการได้ในอนาคต และยังอยู่ใกล้เขตชุมชน เหมาะแก่การจัดตั้งโครงการในระดับหนึ่งเพื่อการส่งเสริมการวิจัยและแหล่งความรู้แก่ ชาวบ้าน นักศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 5.5 แสดงทัศนียภาพ Site B



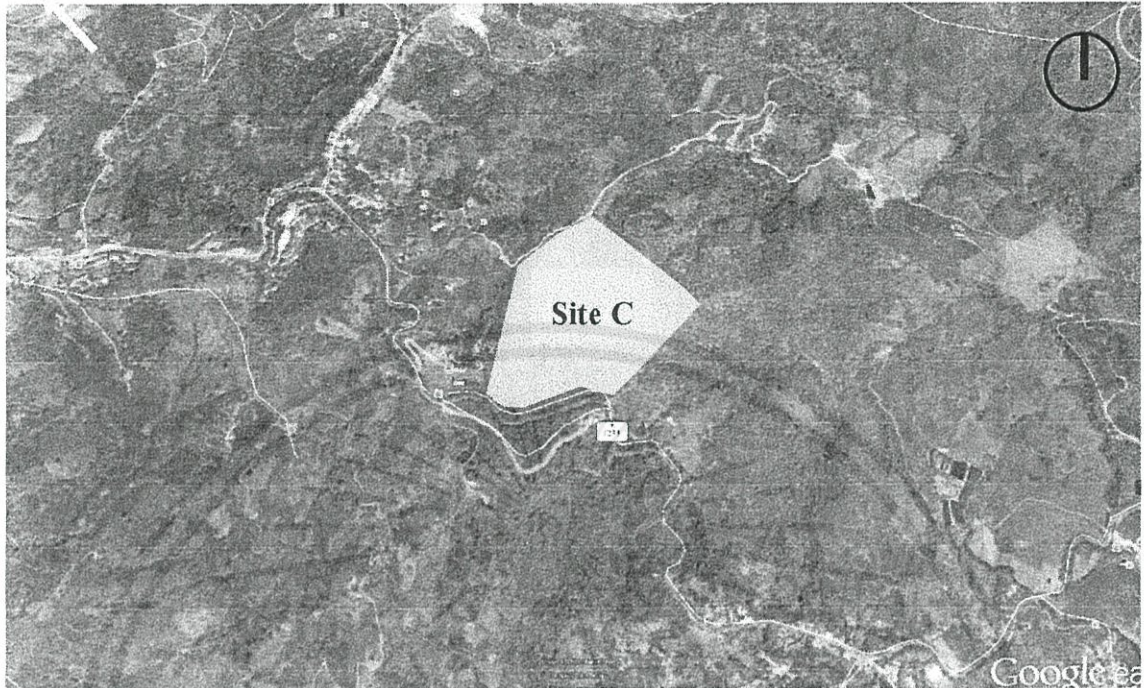
รูปที่ 5.6 แสดงทัศนียภาพหน้า Site B เป็นโรงเรียนบ้านกลาง

เอกสารนี้เป็น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค้า

**Site C**



รูปที่ 5.7 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้งโครงการ C

ที่ตั้ง

ถนนทางหลวงหมายเลข 1234 บ้านกลาง ตำบลแม่สองนอก  
อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

ขนาดที่ดิน

พื้นที่ดิน 122 ไร่

สภาพแวดล้อมของพื้นที่ ที่ศเหนือ

ติดกับที่ไร่สวนชาวบ้าน

ทิศตะวันออก

ติดกับสวนของชาวบ้าน

ทิศใต้

ติดกับที่ดินของ อบต.ตำบลแม่สองนอก

ทิศตะวันตก

ติดกับชุมชน คอยหมอก ดอกไม้รีสอร์ท

สภาพแวดล้อมของที่ดินปัจจุบัน เป็นไร่นา สวน ของชาวบ้าน ตอนนี้ได้ใช้ประโยชน์ เป็น  
ที่ดินที่ชาวบ้านทำนา ที่ดินในด้านทิศตะวันตกเป็นชุมชน

**การเข้าถึงโครงการและสภาพการจราจร**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
-รถยนต์ส่วนตัว

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น  
-รถโดยสารประจำทาง ขึ้นรถโดยสารประจำทางที่สถานีขนส่งผู้โดยสาร จ.เชียงราย รถ

โดยสาร สาย เชียงราย-แม่สาย ตรงข้ามศาลาหมายเลข 5 แล้วลงบริเวณบ้านป่าซาง (ปากทางไปคอย

แม่สอด) อ.แม่จัน จะมีคิวรถสองแถวสีเขียวบริการนักท่องเที่ยว ตั้งแต่เวลา 06.00 - 17.00 น. (รถออกทุก 30 นาที)

**ระบบสาธารณูปโภคและระบบสาธารณสุข**

ที่ตั้งของ โครงการอยู่ในเขตพื้นที่การปกครองของตำบลแม่สอด อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ซึ่งมีโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนโครงการต่าง ๆ พร้อมทุกด้านเข้าถึงโครงการได้  
บรรยากาศที่เอื้อหนุนที่สอดคล้องกับกิจกรรมของโครงการ

อยู่บริเวณพื้นที่มีพื้นที่ข้างเคียงมีสภาพแวดล้อมที่ดี สามารถมองเห็น บริเวณรอบพื้นที่ เป็นพื้นที่ดินว่างเปล่า สามารถขยายพื้นที่โครงการได้ในอนาคต



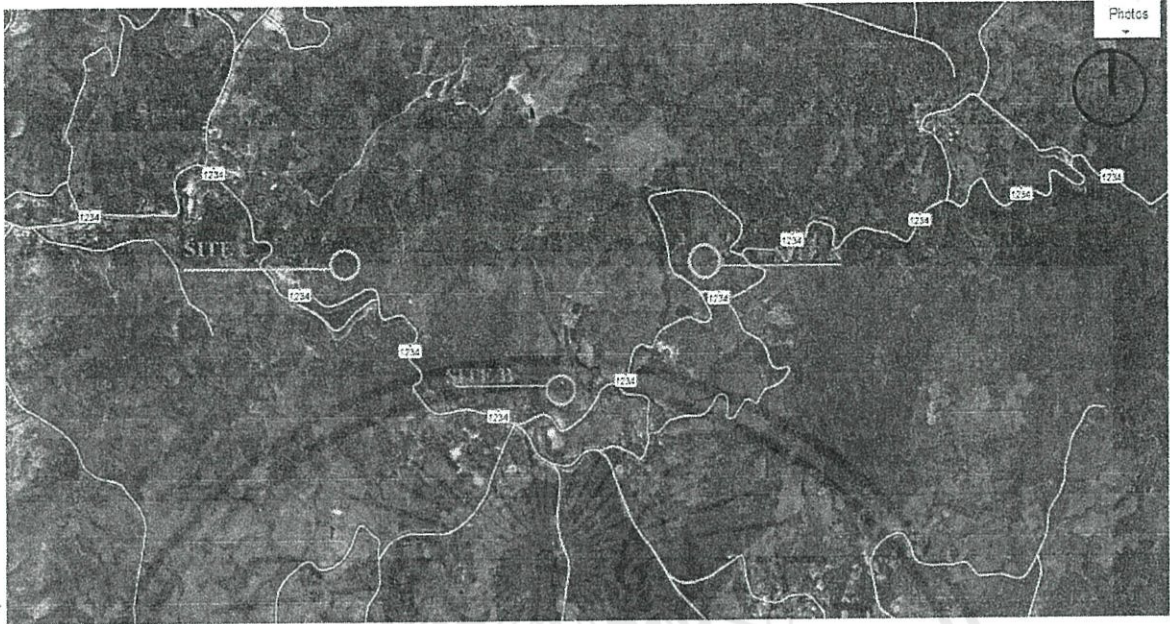
รูปที่ 5.8 แสดงทัศนียภาพ Site C



รูปที่ 5.9 แสดงทัศนียภาพที่มองออกไปด้านหน้าของ Site C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 สรุปการเลือกที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.10 แสดงภาพถ่ายที่ตั้งรวมในจังหวัดเชียงราย

ตารางที่ 5.7 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

| การวิเคราะห์และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ                | อัตราส่วน<br>ความสำคัญ | Site A | Site B. | Site C |
|--|------------------------|--------|---------|--------|
| ใกล้แหล่งสนับสนุนโครงการ(ด้านการศึกษาและวิจัย เกษตรกรรม) | 25%                    | 2      | 3       | 1      |
| การคมนาคม การเข้าถึงโครงการ                              | 20%                    | 3      | 3       | 3      |
| ระบบสาธารณูปโภคระบบสาธารณูปการ                           | 15%                    | 3      | 3       | 3      |
| แหล่งน้ำและคุณภาพดินในพื้นที่                            | 15%                    | 2      | 2       | 2      |
| ขนาดและรูปร่างที่ดิน                                     | 10%                    | 2      | 3       | 1      |
| แกนและมุมมอง   | 10%                    | 2      | 3       | 2      |
| การได้มาซึ่งที่ดินและราคาที่ดิน                          | 5%                     | 3      | 3       | 3      |
| รวมคะแนน   | 100%                   | 2.90   | 3.15    | 2.75   |

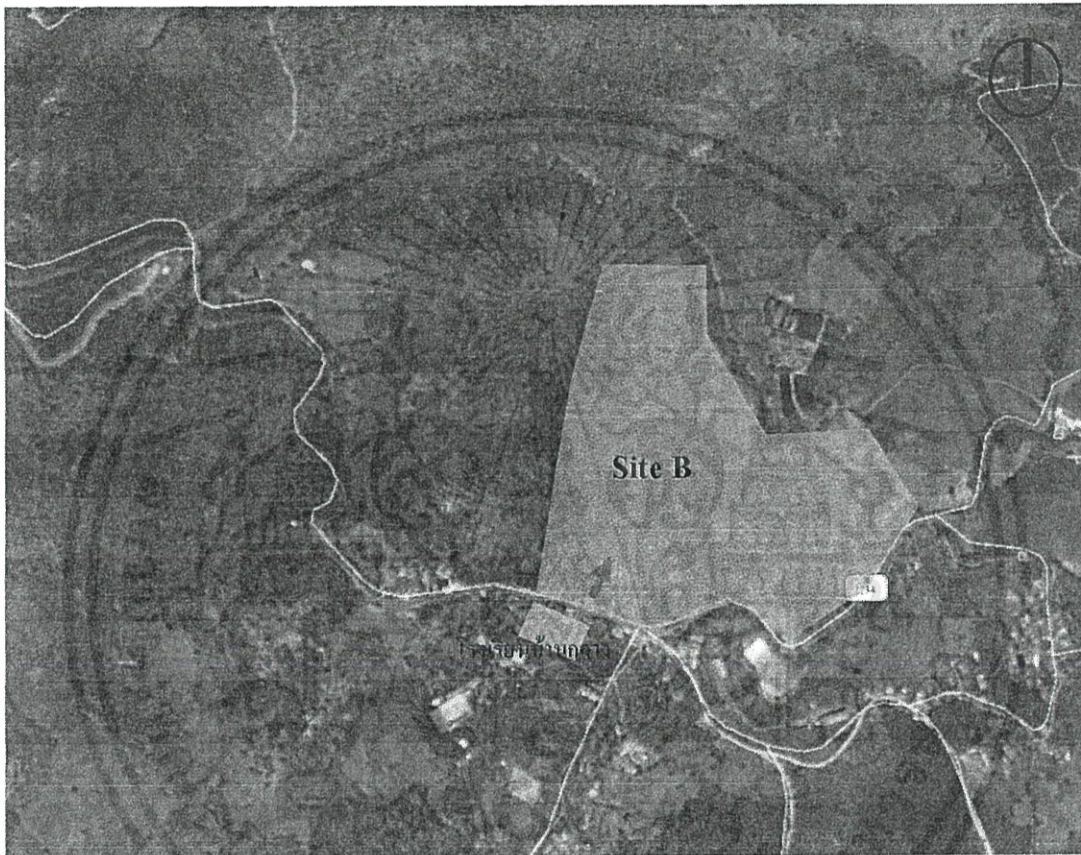
หมายเหตุ : การให้คะแนน 1 = พอใช้ 2 = ดี 3 = ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปการเลือกที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเป็นที่ตั้งโครงการมากที่สุดคือ **Site B** ดังตารางสรุปการวิเคราะห์ และพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการที่ได้กล่าวมาข้างต้น

### 5.4 การวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.11 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้งโครงการ B

#### 5.4.1 ที่ตั้งและขนาดที่ดิน

ตั้งอยู่ที่ ถนนทางหลวง หมายเลข 1234 บนดอยแม่สลอง ตำบลแม่สลองนอก

อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

ขนาดพื้นที่ดิน 140 ไร่

#### 5.4.2 สภาพแวดล้อมของพื้นที่

ทิศเหนือ ติดกับที่ ไร่ สวนของชาวบ้าน

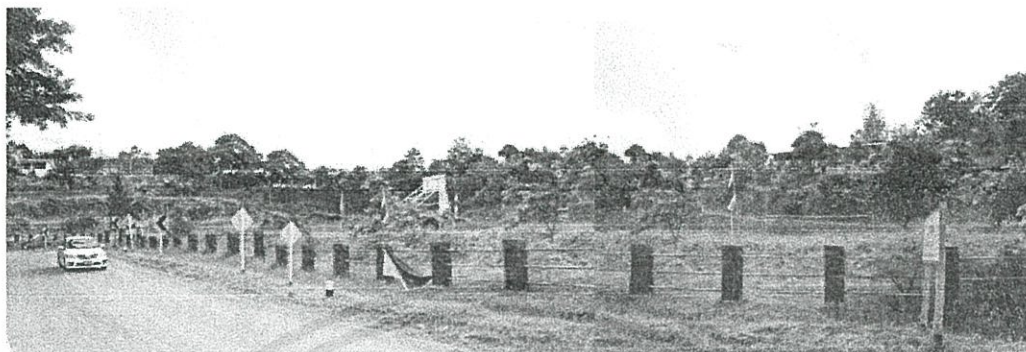
ทิศตะวันออก ติดกับที่ ไร่นา สวน ของชาวบ้าน

ทิศใต้ ติดกับ โรงเรียนบ้านกลาง ชุมชนบ้านกลาง ต.แม่สลองนอก

ทิศตะวันตก ติดกับที่ ไร่ สวนของชาวบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อมของที่ดินปัจจุบัน เป็นไร่นา สวน ของชาวบ้าน ตอนนี้ได้ใช้ประโยชน์ เป็นที่ดินที่ชาวบ้านทำสวนส่วนหนึ่ง และสภาพแวดล้อมข้างเคียงเป็นชุมชน



รูปที่ 5.12 แสดงทัศนียภาพที่อยู่หน้าที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.13 แสดงทัศนียภาพภายในที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.14 แสดงทัศนียภาพภายในที่ตั้งโครงการ

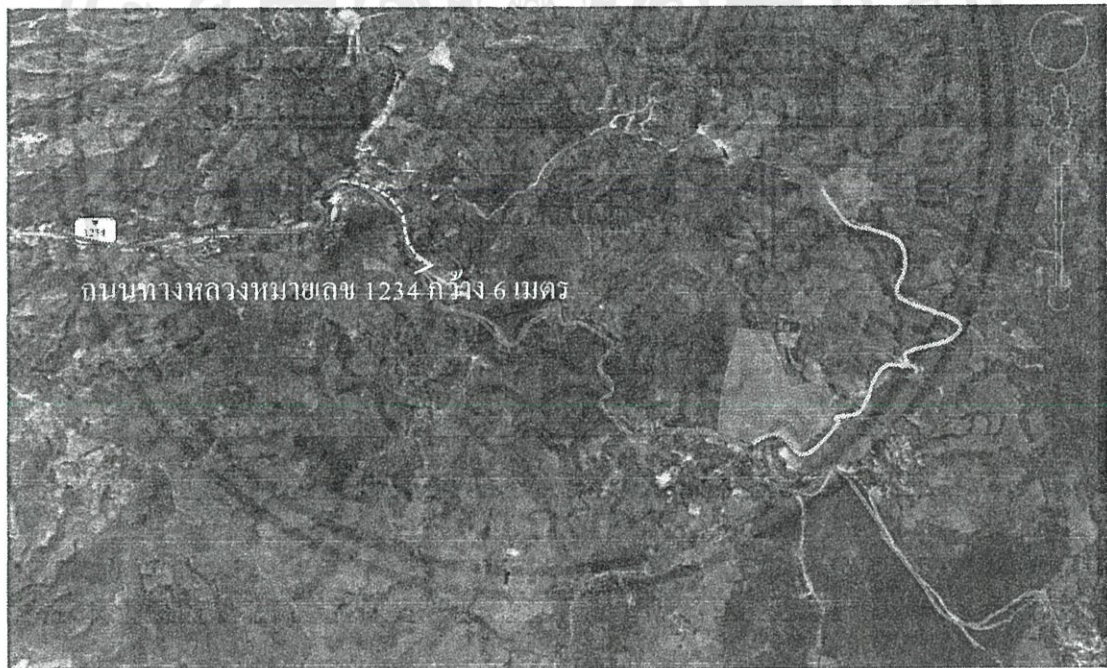
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.15 แสดงทัศนียภาพที่มองออกไปจากที่ตั้งโครงการ

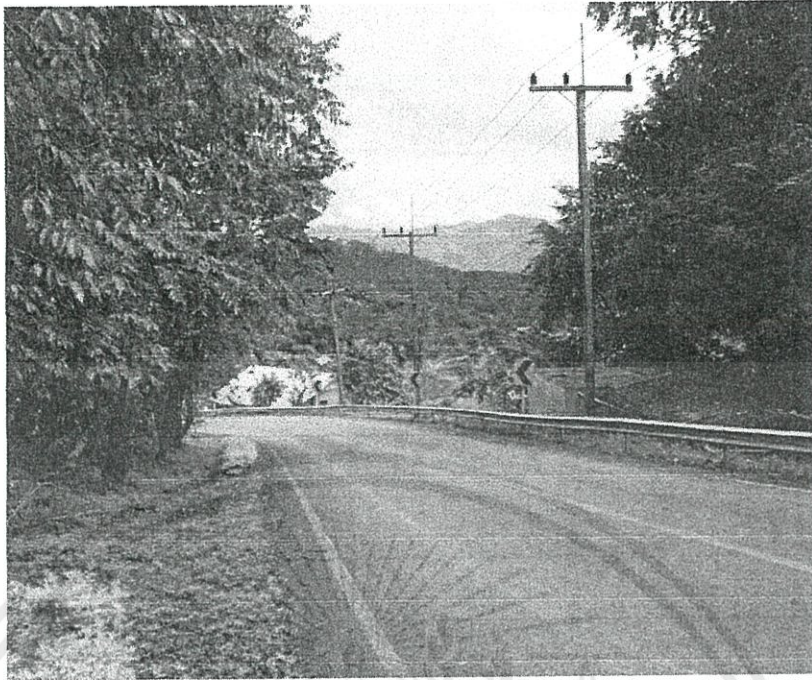
#### 5.4.3 การเข้าถึงโครงการ

การเข้าถึงที่ตั้งโครงการจากภายในตัวเมืองจังหวัดเชียงรายมายังถนนเข้าสู่ ดอยแม่สลอง นอก อ.แม่ฟ้าหลวง สามารถเข้าถึงได้ง่าย โดย รถยนต์ รถจักรยานยนต์ และรถประจำทาง



รูปที่ 5.16 แสดงเส้นทางการเข้าสู่ที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.17 แสดงถนนและแนวเสาไฟฟ้าหน้าที่ตั้งโครงการ

5.4.4 ศักยภาพของชุมชนในพื้นที่ ด้วยทำเลที่ตั้งอยู่ในภูมิศาสตร์บนพื้นที่สูงเหนือระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 1,200 เมตร ทำให้มีอากาศที่เย็นสบายตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ย 5-10 องศาเซลเซียส ประกอบกับความหลากหลายทางชาติพันธุ์ ประกอบด้วย 7 ชนเผ่า ได้แก่ จีนยูนาน ไทยใหญ่ อาข่า เย้า ลีซู ลัวะ และลาหู่ ต่างก็มีอัตลักษณ์ วัฒนธรรม ประเพณี และพิธีกรรมเป็นแบบฉบับของตนเอง จึงมีศักยภาพหรือจุดแข็ง ดังต่อไปนี้

1. เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ชมวิถีชีวิตชุมชนบนพื้นที่สูง สัมผัสบรรยากาศที่บริสุทธิ์ เป็นที่รู้จักของนักท่องเที่ยวทั้งในและต่างประเทศ

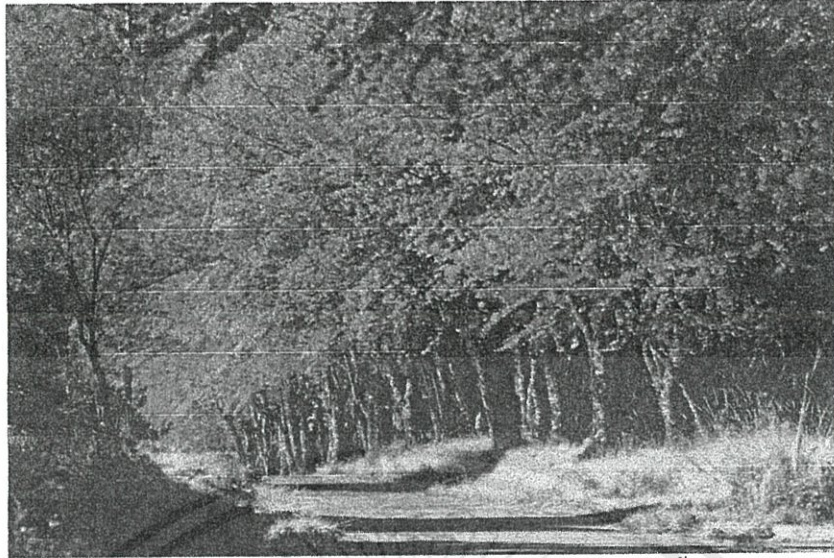
2. เป็นแหล่งปลูกและผลิตใบชาอบแห้งคุณภาพดีส่งขายทั้งภายในและนอกประเทศถือเป็นรายได้หลักของคนในพื้นที่ได้รับรางวัลหมู่บ้าน OTOP Village Champion เมื่อปี พ.ศ. 2549 3.

เป็นแหล่งผลิตผลไม้ และพืชผักเมืองหนาวหลายชนิดที่สำคัญ เช่น พลัม เชอร์รี่ ยอดมะระหวาน ผักกาดขาว ดอกไม้ เป็นต้น

#### 5.4.5 สถานที่ท่องเที่ยวใกล้เคียงที่ตั้งโครงการ

เพื่อสามารถเป็นแหล่งช่วยดึงดูดนักท่องเที่ยวและผู้ที่สนใจให้เข้ามาชมและศึกษาโครงการมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
- ถนนสายชากระ มีต้นนางพญาเสือโคร่งซึ่งเป็นไม้พื้นถิ่นบนดอยทางภาคเหนือ ทั้งใบจนหมดและผลิดอกสีชมพูทั้งต้น ในหน้าหนาวอุ้มริมทางสองข้างขึ้นดอย ดูราวกับดอกชากระของญี่ปุ่น



รูปที่ 5.18 แสดงบรรยากาศของถนนสายชากระที่ไปยังตั้งโครงการ  
ที่มา <http://social.tourismthailand.org/showthread.php?t=4470&page=1>



รูปที่ 5.19 แสดงสถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้กับที่ตั้งโครงการ

|          |           |  |
|----------|-----------|--|
| หมายเหตุ | หมายเลข 1 | พระบรมธาตุเจดีย์ศรีนครินทร์ทราสถิตมหาตันติศิริ |
|          | หมายเลข 2 | พิพิธภัณฑ์วีรชนอดีตทหารจีน                     |
|          | หมายเลข 3 | แม่สลองรีสอร์ท                                 |
|          | หมายเลข 4 | ตลาดลานคำชุมชน                                 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หมายเลข 5      ชุมชนชาวเขา บ้านเจียงจาไต  
 หมายเลข 6      คอยหมอก ดอกไม้รีตอร์ท  
 หมายเลข 7      ไร่ชา 101



รูปที่ 5.20 แสดงทัศนียภาพของพระบรมธาตุเจดีย์ศรีนครินทรัทธาสถิตมหาสันติซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้กับที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.21 แสดงทัศนียภาพพิพิธภัณฑน์วีรชนอดีตทหารซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้กับที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.22 แสดงทัศนียภาพแม่ฮ่องสอนรีสอร์ท



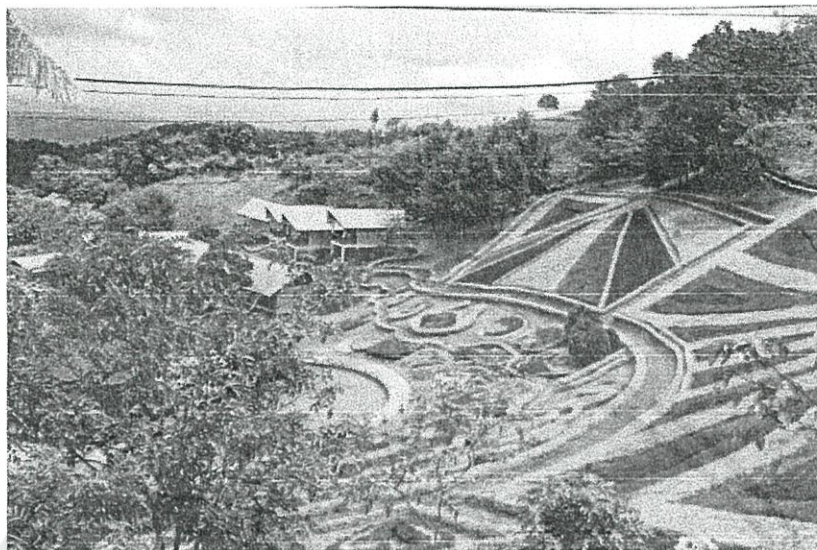
รูปที่ 5.23 ตลาดถนนคำชุมชน



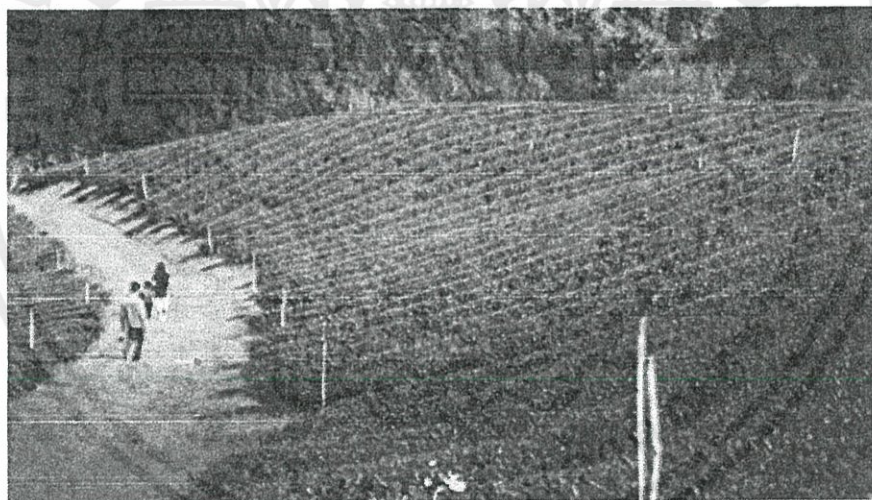
รูปที่ 5.24 ชุมชนชาวเขา บ้านเจียงจาไต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้ง

ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.25 แสดงทัศนียภาพดอยหมอก ดอกไม้รีสอร์ท

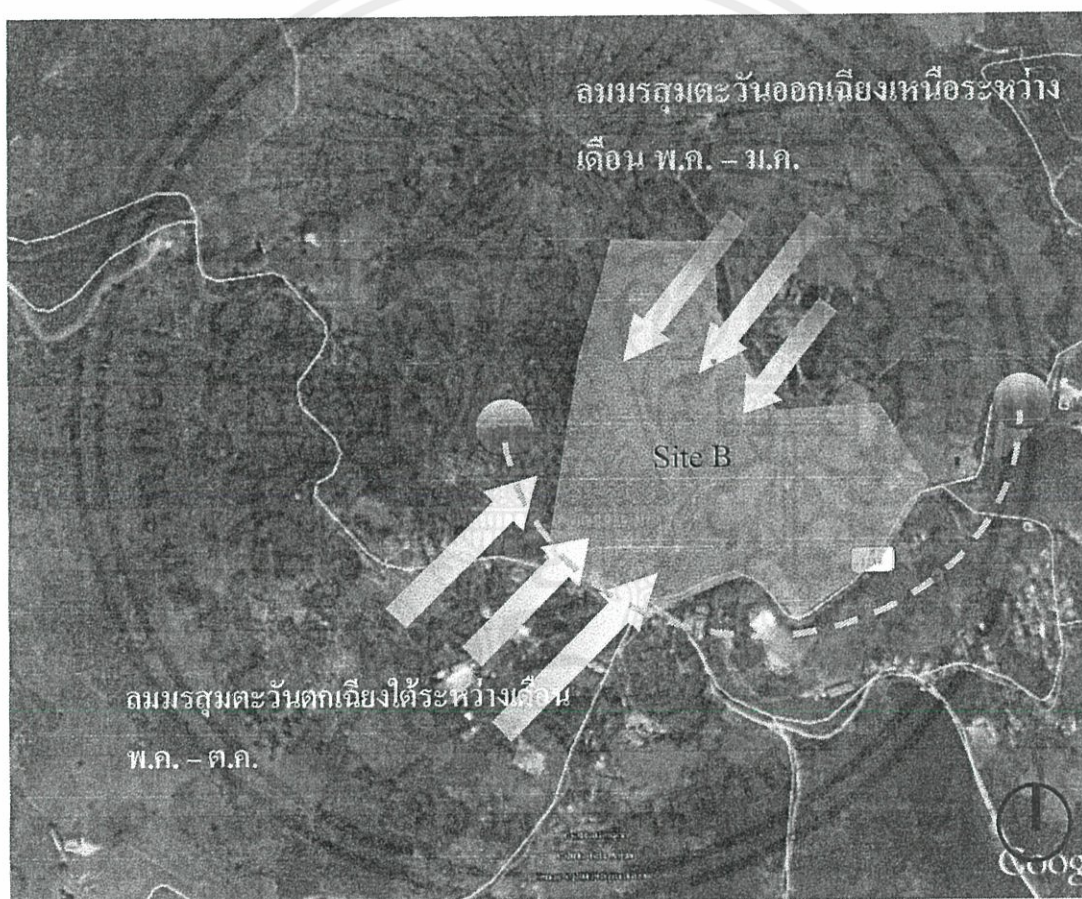


รูปที่ 5.26 แสดงทัศนียภาพไร่ชา 101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.4.6 การวิเคราะห์ภายในที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางที่ระดับ 900m.- 950 m. ตามระดับเส้นระดับความสูง มีพื้นที่ติดกับชุมชน โรงเรียนบ้านกลาง โดยมีถนนด้านหน้าและด้านข้างของโครงการเป็นถนนทางหลวงกว้าง 6 เมตร ผู้ใช้โครงการสามารถเข้าถึงโครงการได้จากทั้งสองด้านของที่ตั้ง ทิศทางลมในบริเวณที่ตั้งจะมาจากทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือในเดือนพฤศจิกายน-มกราคม และมาจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ในเดือนพฤษภาคม - ตุลาคม ของทุกปี ทิศทางแดดจะอ้อมได้ผ่านทางด้านหน้าโครงการ และมุมมองจากภายในโครงการจะมองเห็นทิวทัศน์ภูเขา ต้นไม้ที่สวยงาม



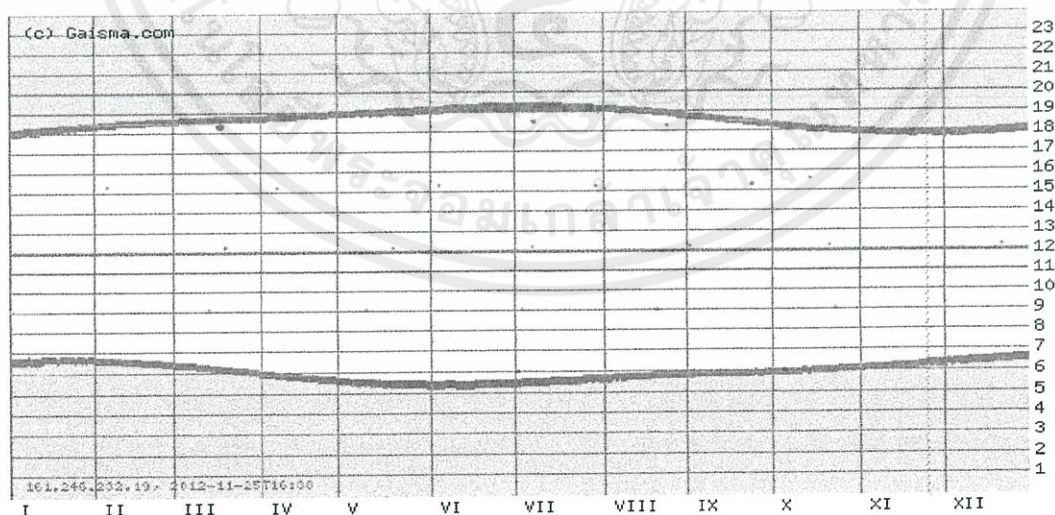
รูปที่ 5.27 แสดงทิศทางลมมรสุมและทิศทางแดดในที่ตั้งโครงการ B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

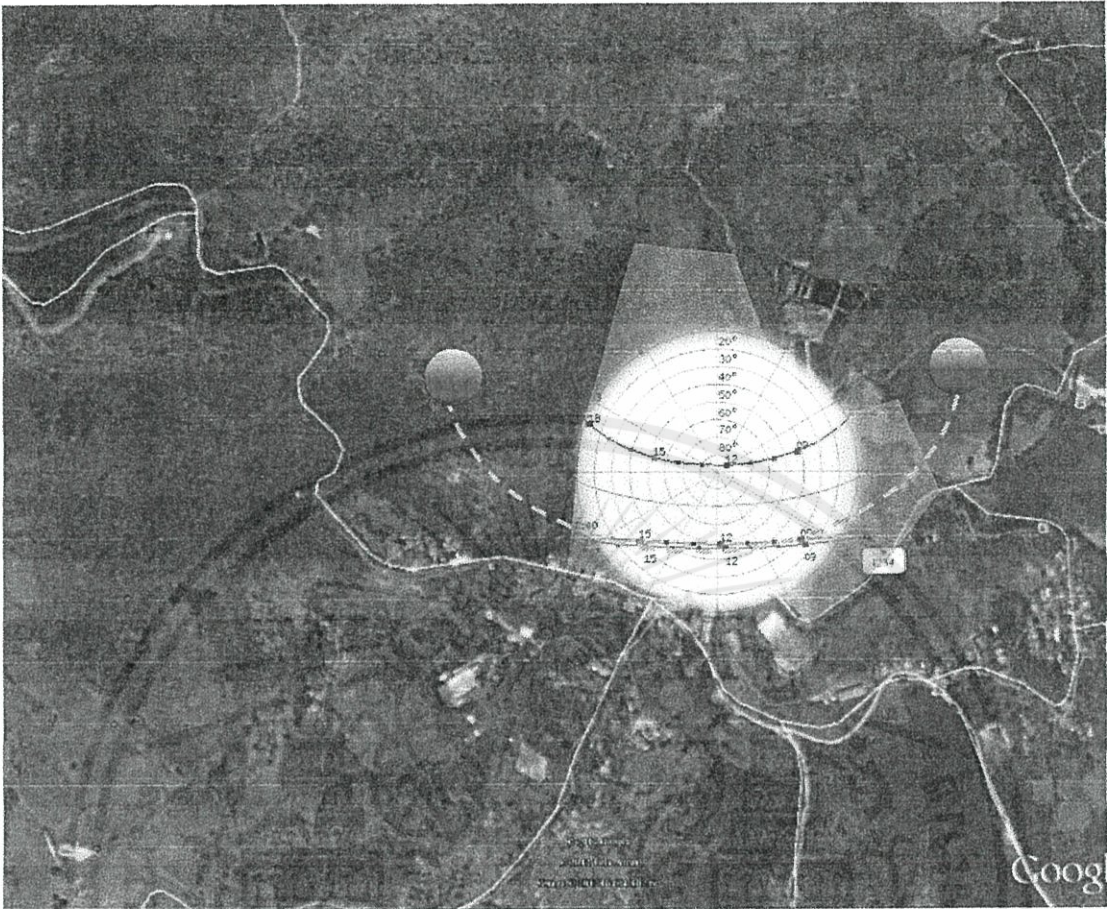
ตารางที่ 5.8 แสดงเวลาพระอาทิตย์ขึ้น-ลงในพื้นที่จังหวัดเชียงราย

| Date      | Sunrise | Sunset | Length | Change        | Dawn  | Dusk  | Length | Change             |
|-----------|---------|--------|--------|---------------|-------|-------|--------|--------------------|
| Today     | 06:35   | 17:40  | 11:05  |               | 06:12 | 18:03 | 11:51  |                    |
| +1 day    | 06:36   | 17:40  | 11:04  | 00:01 shorter | 06:12 | 18:03 | 11:51  | 00:00 equal length |
| +1 week   | 06:40   | 17:40  | 11:00  | 00:05 shorter | 06:16 | 18:04 | 11:48  | 00:03 shorter      |
| +2 weeks  | 06:44   | 17:42  | 10:58  | 00:07 shorter | 06:20 | 18:06 | 11:46  | 00:05 shorter      |
| +1 month  | 06:53   | 17:49  | 10:56  | 00:09 shorter | 06:29 | 18:13 | 11:44  | 00:07 shorter      |
| +2 months | 06:58   | 18:08  | 11:10  | 00:05 longer  | 06:35 | 18:31 | 11:56  | 00:05 longer       |
| +3 months | 06:45   | 18:23  | 11:38  | 00:33 longer  | 06:23 | 18:46 | 12:23  | 00:32 longer       |
| +6 months | 05:42   | 18:54  | 13:12  | 02:07 longer  | 05:18 | 19:18 | 14:00  | 02:09 longer       |

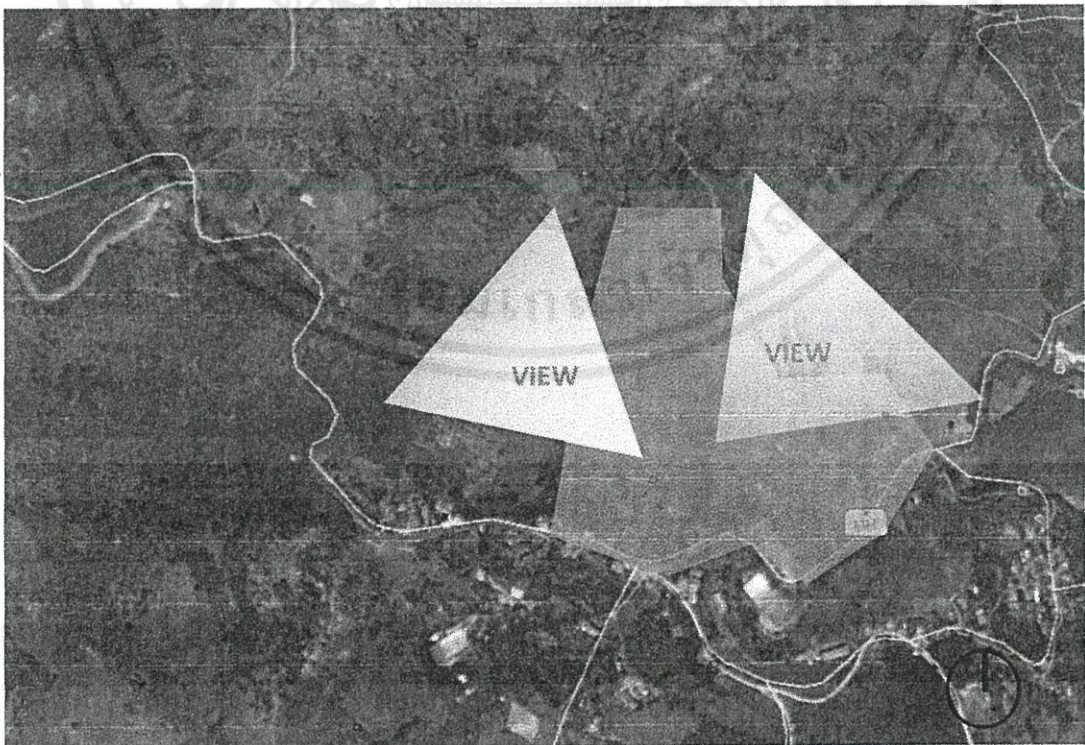
Notes: Daylight saving time, \* = Next day, Change preferences.



เอกสารนี้ **Darkness Dawn Sunshine Dusk** งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
 รูปที่ 5.18 กราฟแสดงการขึ้นลงของพระอาทิตย์



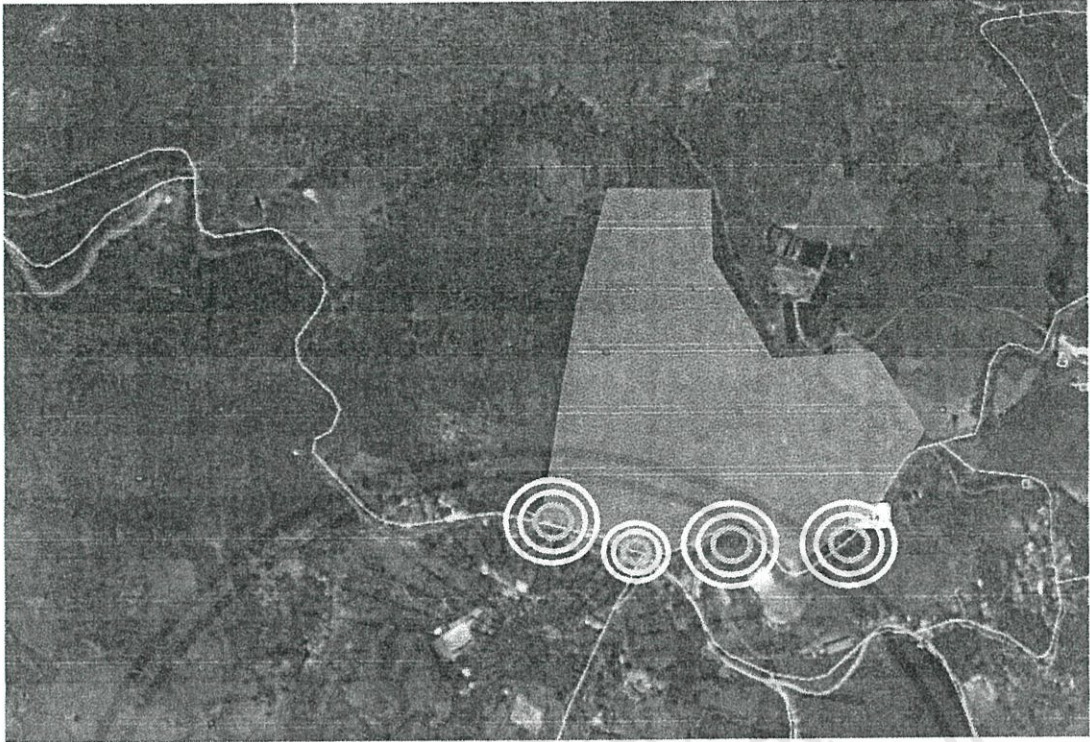
รูปที่ 5.28 แสดง sun path diagram



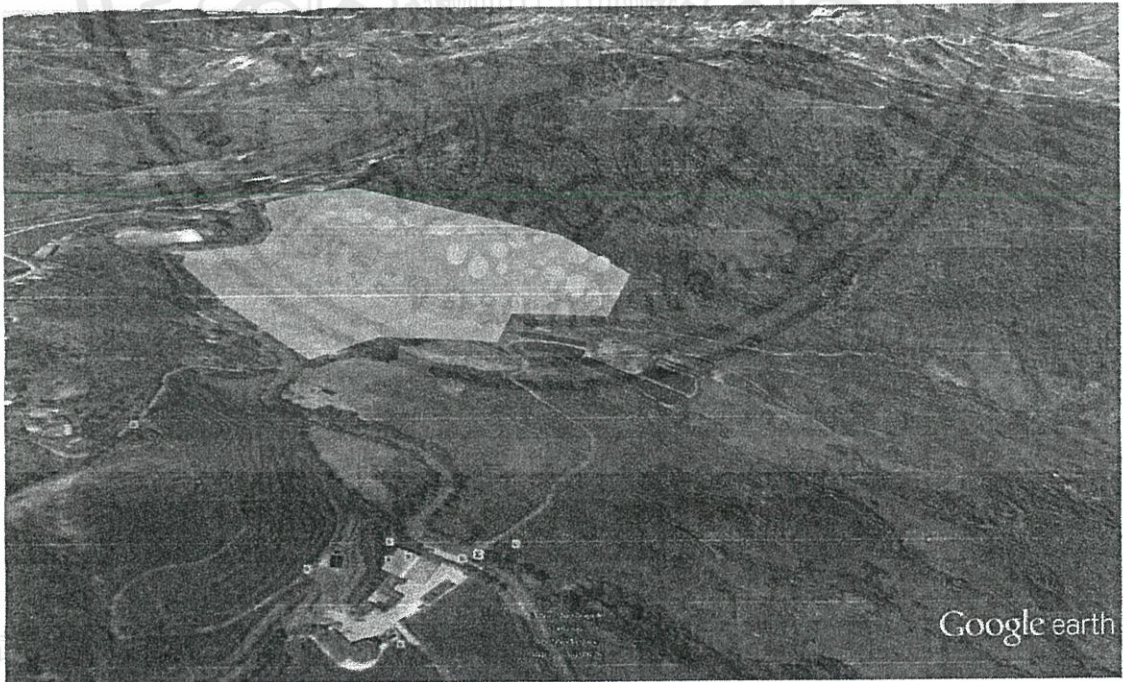
รูปที่ 5.29 แสดงมุมมองที่สามารถมองวิวพระอาทิตย์ขึ้นและลงจากที่ตั้งในโครงการ

เอกสารนี้  
ไม่ว่ากรณี

การค้า



รูปที่ 5.30 แสดงมลภาวะทางเสียงจะเกิดขึ้นในโครงการซึ่งเป็นส่วนหน้าโครงการที่อยู่ติดกับถนนทางหลวงและเป็นชุมชน



เอกสาร

การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
รูปที่ 5.31 แสดงมุมมองความลาดชันของพื้นที่และแนวต้นไม้เดิมในที่ตั้งโครงการ



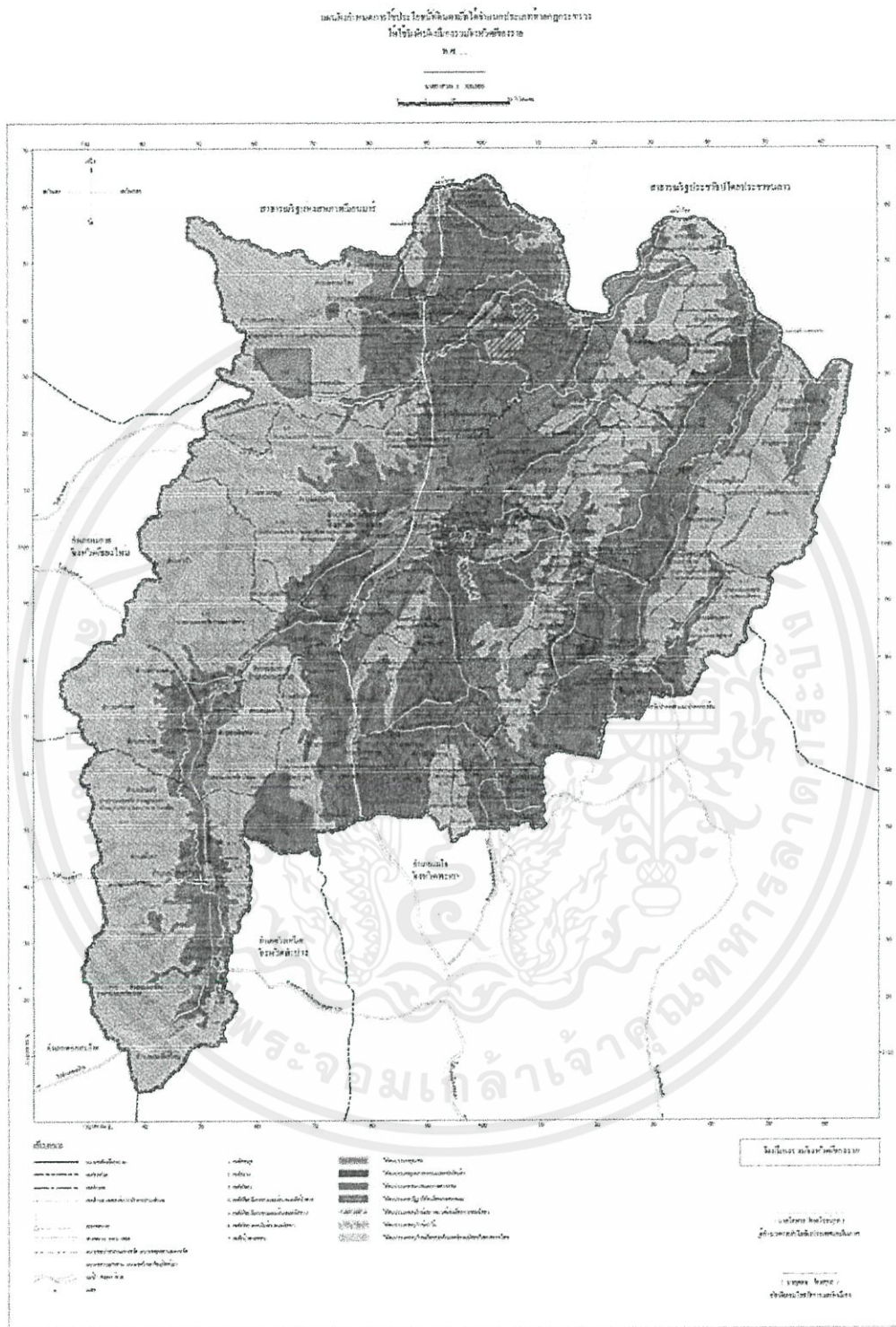
รูปที่ 5.32 แสดงมุมมองความลาดชันของพื้นที่ที่ตั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

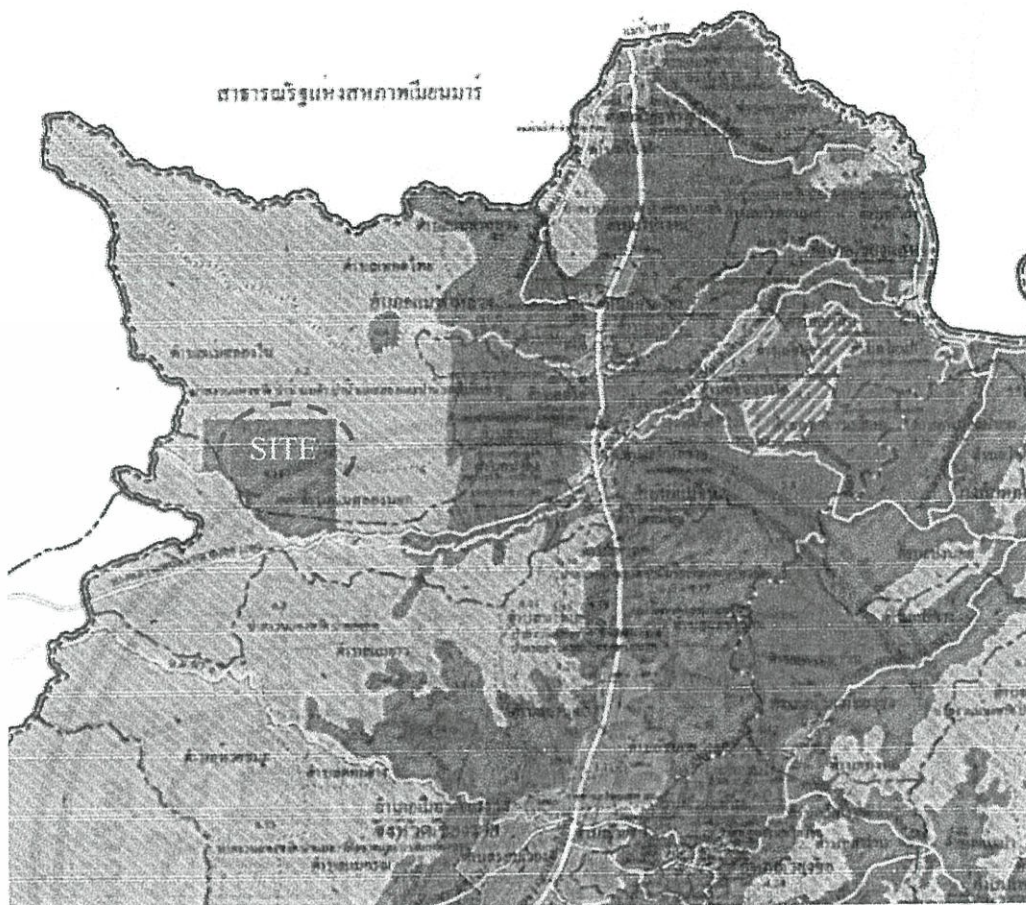
### 5.4.7 การศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งโครงการ

#### การพิจารณาการสร้างโครงการพิจารณาจากผังการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดเชียงราย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีผังเมืองรวมจังหวัดเชียงราย<sup>1</sup> นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>1</sup> กรมโยธาธิการและผังเมือง



รูปที่ 5.34 แสดงผังการใช้ประโยชน์ที่ดินของที่ตั้งโครงการ

จากรูปที่ 5.21 ที่ตั้งโครงการอยู่ในพื้นที่เขตสีเขียวมีกรอบและเส้นทแยงสีน้ำตาล เป็นพื้นที่ประเภทที่ดินเพื่อการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมซึ่งอนุญาตให้สร้างเพื่อก่อสร้างอาคารพักอาศัยและอาคารพาณิชยกรรม ให้มีความสูงไม่เกิน 12 เมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือทรงปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

การใช้ประโยชน์ที่ดินริมฝั่งแม่น้ำ ลำคลอง ลำธาร หรือแหล่งน้ำสาธารณะ ให้มีที่ว่างตามแนวนานริมฝั่งตามสภาพธรรมชาติของแม่น้ำ ลำคลอง ลำราง หรือแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า 6 เมตร เว้นแต่เป็นการก่อสร้างเพื่อการคมนาคมทางน้ำ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ หรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

# การศึกษางานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

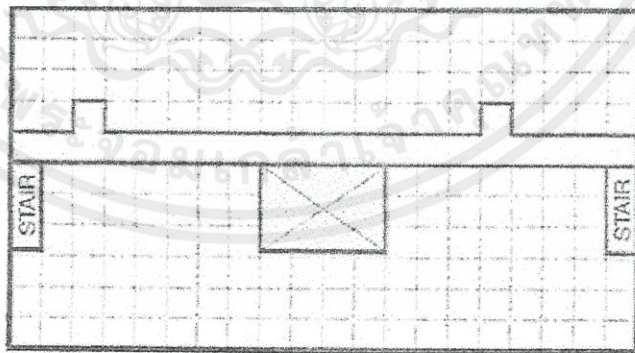
### 6.1. หลักการออกแบบห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ห้องปฏิบัติการสำหรับการทดลองหรือ การวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ หรือทำหน้าที่ตรวจวิเคราะห์วิจัย หรือตรวจสอบคุณภาพของสินค้า

การออกแบบและการวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการมีความสำคัญอย่างมาก เพราะ เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้มีความคล่องตัวในการทำงาน ตลอดจนให้ความปลอดภัยแก่บุคลากรที่ปฏิบัติงาน ดังนั้น ผู้ออกแบบต้องศึกษาสิ่งต่างๆที่เป็นความต้องการภายในห้องทดลอง เนื่องจากห้องทดลองเป็นห้องพิเศษที่ต่างออกไปจากห้องทั่วไป สิ่งที่ต้องคำนึงเป็นอันดับแรกคือ ลักษณะการใช้งานของห้องทดลองว่าต้องสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้าง เช่น สารเคมี อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เป็นต้น แล้วนำมาเป็นหลักในการพิจารณาให้เหมาะสมต่อประโยชน์ใช้สอยมากที่สุดและพยายามออกแบบให้สามารถมีการปรับปรุงหรือขยายตัวได้ ในกรณีที่มีการเพิ่มการปฏิบัติการในอนาคต

การจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการ แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะดังนี้

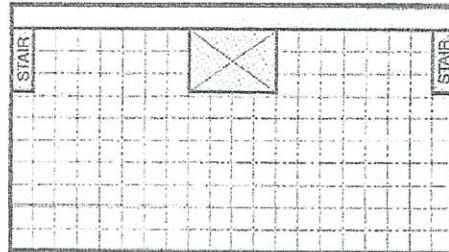
#### 1. Single Staircase (Internal Circulation)



รูปที่ 6.1 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Single Staircase (Internal Circulation)

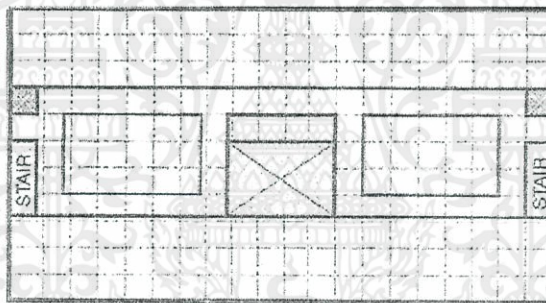
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. Single Corridor (External Circulation Area)



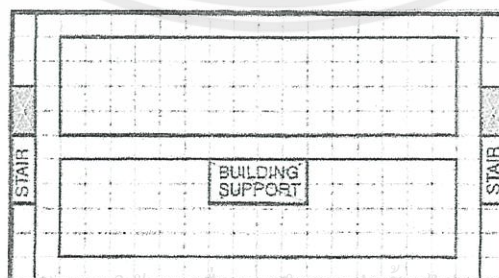
รูปที่ 6.2 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ  
Single Corridor (External Circulation Area)

## 3. Double Corridor



รูปที่ 6.3 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Double corridor

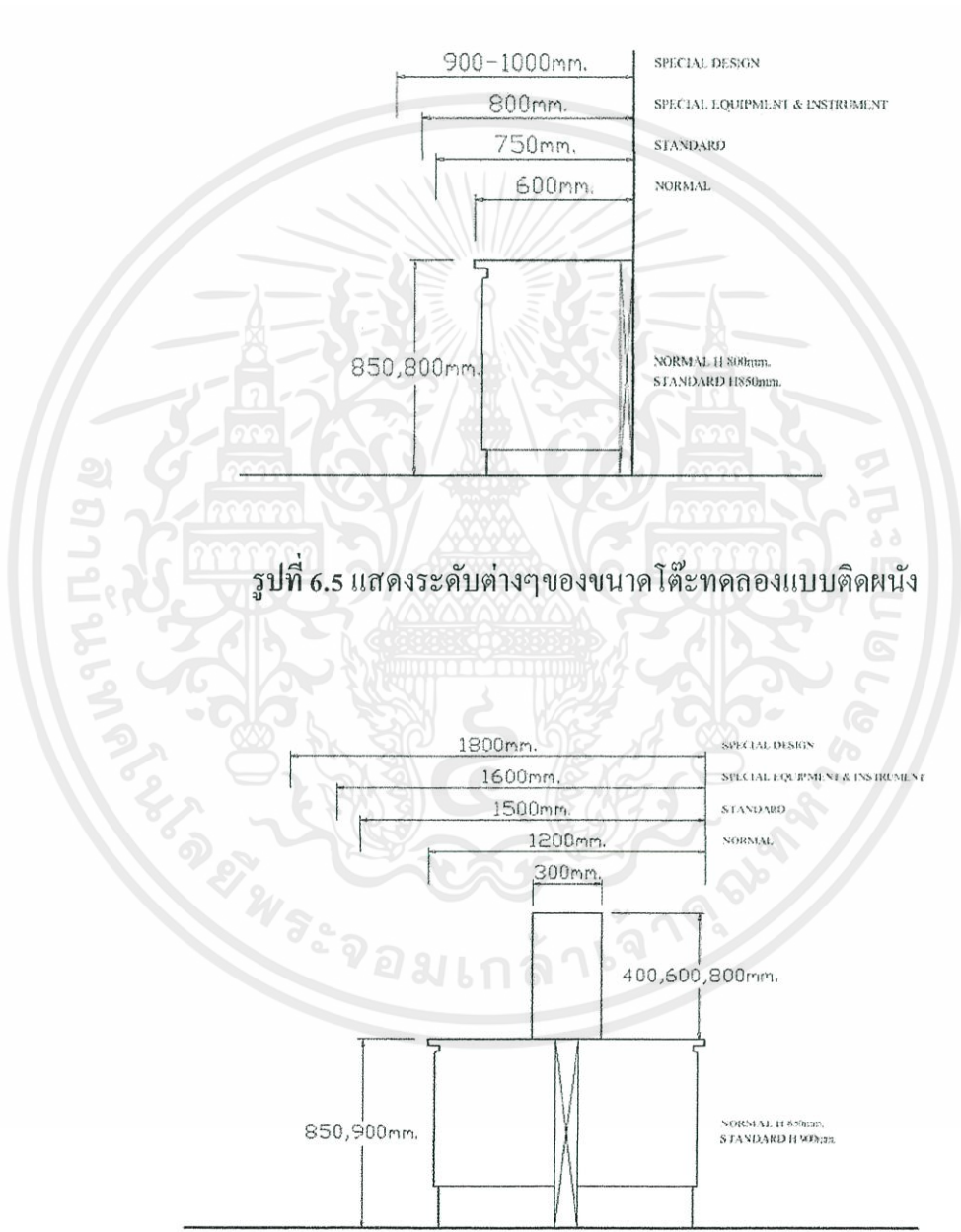
## 4. Multiple



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกรูปที่ 6.4 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Multiple ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### รูปร่างของโต๊ะปฏิบัติการ (Bench Layout)

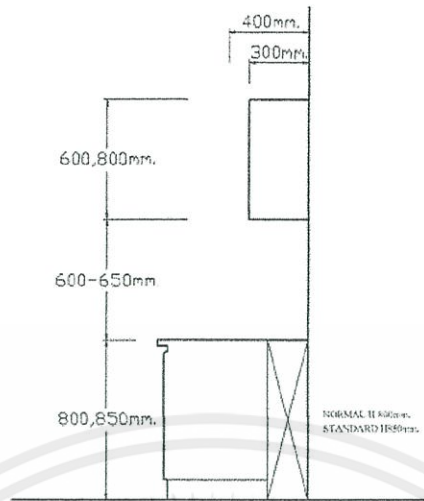
โต๊ะปฏิบัติการทดลองมีส่วนในการกำหนดขนาดของห้องและการจัดวาง ซึ่งใน โครงการ จะเลือกใช้ลักษณะของการติดตั้ง ซึ่งจะให้ความสะดวกในการติดตั้งท่อน้ำ การเดิน สายไฟและ ลดการสิ้นเปลืองในขณะปฏิบัติงาน ในการจัดวางผังจะจัดในลักษณะ Island Bench หรือแบบ เกาะทำให้ผู้ใช้สามารถแยกใช้งานได้ทั้งสองด้าน



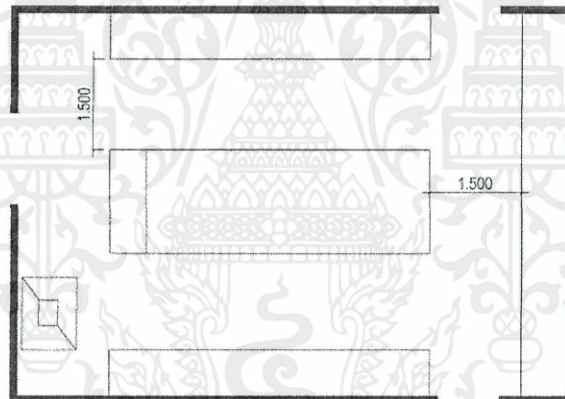
รูปที่ 6.5 แสดงระดับต่างๆของขนาดโต๊ะทดลองแบบติดผนัง

รูปที่ 6.6 แสดงระดับต่างๆของขนาดโต๊ะทดลองแบบลอยตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.7 แสดงระดับต่างๆของขนาดโถงทดลองแบบมีผู้ล้อย



รูปที่ 6.8 แสดงการวางผังห้องปฏิบัติการแบบ Island Bench

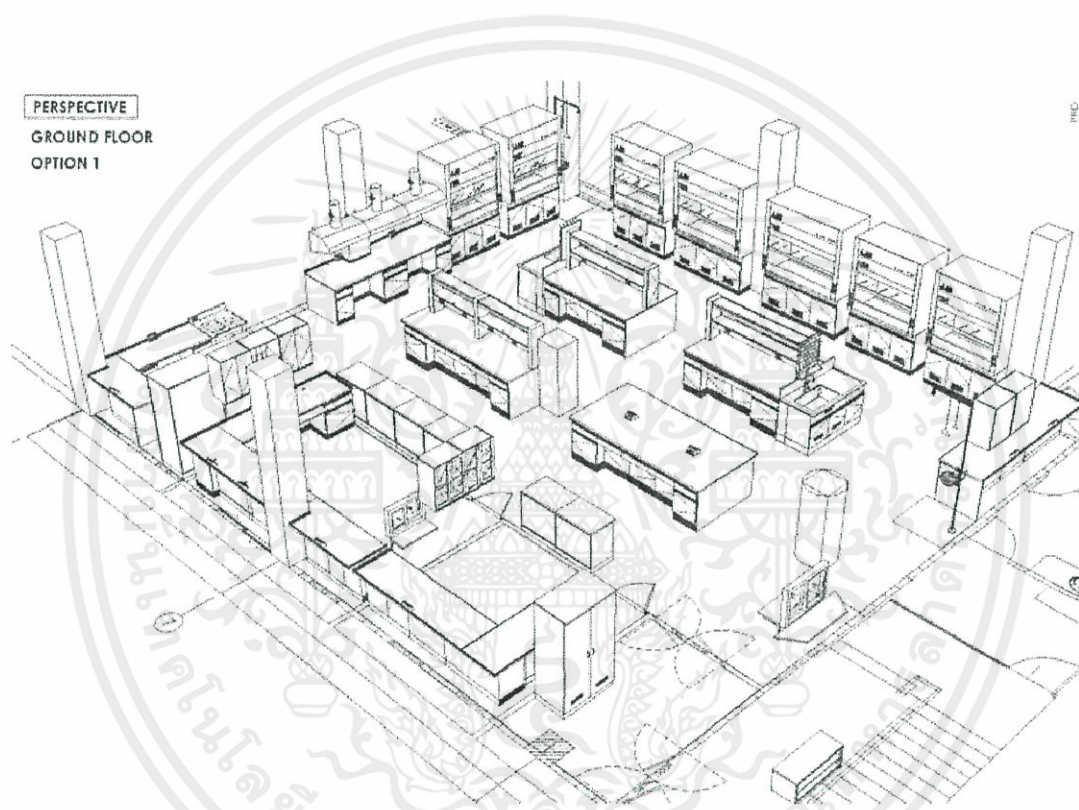
#### แกนและทางเดิน (Access and Circulation)

1. ความกว้างระหว่างโถงปฏิบัติการ 1.50 เมตร
2. ความกว้างของทางเดินที่เหมาะสมที่ใช้โดยทั่วไป คอ 2.20-2.50 เมตร
3. ความกว้างของประตูบานเดี่ยว 1.35 เมตร ซึ่งประกอบด้วยประตูสองบานใหญ่ กว้าง 0.90 เมตร และบานเล็กกว้าง 0.45 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### อุปกรณ์ปฏิบัติการและสิ่งอำนวยความสะดวก (Fixed Equipment and Facilities)

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



รูปที่ 6.9 แสดงรูปแบบการจัดผังห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการอุปกรณ์และเครื่องมือ (Laboratory Physical Factors)

ความรู้เกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของ ห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

- 1) ขนาดพื้นที่สำหรับห้องปฏิบัติการ
- 2) วัสดุพื้นผิวสำหรับห้องปฏิบัติการ
- 3) ป้ายสัญลักษณ์
- 4) การจัดวางครุภัณฑ์/เฟอร์นิเจอร์/เครื่องมือและอุปกรณ์
- 5) ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน
- 6) วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต
- 7) ระบบระบายอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการ
- 8) มาตรฐานเส้นทางหนีไฟ
- 9) ป้ายบอกทางหนีไฟ

### 6.1.1. ขนาดพื้นที่สำหรับห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 6.1 ขนาดความกว้างของห้องปฏิบัติการ ตามจำนวนหน่วยย่อย (มอดูล)

| จำนวนหน่วยมอดูล   | 1       | 2       | 3        | 4        | 5        | 6        |
|---|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| จำนวนแถวที่ขนานกัน  |         |         |          |          |          |          |
| ทางเดิน   | 1       | 2       | 3        | 4        | 5        | 6        |
| โต๊ะปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์                                       | 2       | 4       | 6        | 8        | 10       | 12       |
| จำนวนแนวของระบบ   | 2       | 4       | 6        | 8        | 10       | 12       |
| สธารณูปโภค  |         |         |          |          |          |          |
| ความกว้างของแถวที่ขนานกัน   |         |         |          |          |          |          |
| ทางเดิน-กว้าง 1.50 ม.   | 1.50 ม. | 3.00 ม. | 4.50 ม.  | 4.50 ม.  | 7.50 ม.  | 9.00 ม.  |
| อุปกรณ์-กว้าง 1.50 ม.   | 1.50 ม. | 3.00 ม. | 4.50 ม.  | 4.50 ม.  | 7.50 ม.  | 9.00 ม.  |
| ระบบสาธารณูปโภค-กว้าง 0.15 ม.                                     | 0.30 ม. | 0.60 ม. | 0.90 ม.  | 1.20 ม.  | 1.50 ม.  | 1.80 ม.  |
| ขนาดความกว้างรวมเพื่อการก่อสร้าง (วัดจากกึ่งกลางถึงกึ่งกลางหน่วย) |         |         |          |          |          |          |
| ผนังเบา หนา 0.10 ม.   | 3.40 ม. | 6.70 ม. | 11.50 ม. | 13.60 ม. | 17.10 ม. | 20.50 ม. |
| ผนังก่อ/ผนังหนัก หนา 0.15 ม.                                      | 3.45 ม. | 6.70 ม. | 11.50 ม. | 13.75 ม. | 17.20 ม. | 20.65 ม. |

\* ผนังเบา หมายถึง ผนังที่มีความหนาประมาณ 0.10 ม. ภายในมีโครงคร่าวโลหะแล้วกรุผิวผนังสองด้านด้วยวัสดุผนังบางที่มีความหนาประมาณ

12 มม. (ข้างละ 6 มม.) เช่น แผ่นยิบซัมบอร์ด หรือ แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ เป็นต้น

\*\* ผนังก่อ/ผนังหนัก หมายถึง ผนังที่มีความหนาประมาณ 0.15 ม. (สำหรับประเทศไทยมีความหนาอยู่ที่ประมาณ 0.10-0.20 ม.) ก่อสร้างด้วย

วัสดุก่อจำพวก อิฐ อิฐมวลเบา หรือ คอนกรีตบล็อก เป็นต้น

ที่มา Time-saver standard for building types, 2001: หน้า 508 และ Guidelines for laboratory design, 2001: หน้า 24

ตารางที่ 6.2 ขนาดพื้นที่มาตรฐานสำหรับการทำวิจัยสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แต่ละประเภท

| ประเภทของพื้นที่ห้องปฏิบัติการ (Laboratory area categories) |                   |                   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| (ตารางเมตรต่อนักวิจัยหนึ่งคน)                               |                   |                   |                   |                   |
| กิจกรรมหลัก   | สำนักงาน          | ห้องปฏิบัติการ    | ส่วนสนับสนุน Lab  | รวม ตร.ม.*        |
|   | ค่าน้อยสุด-เฉลี่ย | ค่าน้อยสุด-เฉลี่ย | ค่าน้อยสุด-เฉลี่ย | ค่าน้อยสุด-เฉลี่ย |
| ชีววิทยาโมเลกุล   | 5.5-9.0           | 12.0-13.0         | 8.0               | 25.5-30.0         |
| เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ  | 5.5-9.0           | 9.5-13.0          | 9.5               | 24.5-31.5         |
| เคมีวิเคราะห์   | 5.5-9.0           | 11.0-15.0         | 20.0-35.0         | 18.5-27.5         |
| ชีวเคมี   | 5.5-9.0           | 13.0-17.5         | 60.0-80.0         | 24.5-34.5         |
| เคมีอินทรีย์  | 5.5-9.0           | 15.0-19.0         | 40.0-50.0         | 24.5-33.0         |
| เคมีเชิงฟิสิกส์   | 5.5-9.0           | 17.0-20.0         | 30.0-40.0         | 25.5-33.0         |
| สรีรวิทยา   | 5.5-9.0           | 15.0-17.0         | 20.0-40.0         | 22.5-30.0         |

หมายเหตุ ขนาดพื้นที่รวมยังไม่รวมพื้นที่อื่นๆ เช่น พื้นที่เลี้ยงสัตว์ทดลอง ส่วนบริหาร ส่วนเจ้าหน้าที่ หรือส่วนสนับสนุนต่างๆ ของอาคาร

ที่มา Time-saver standard for building types, 2001: หน้า 507 และ Guidelines for laboratory design, 2001: หน้า 9

### 6.1.2 วัสดุพื้นผิวสำหรับห้องปฏิบัติการ

วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น/ผนัง/เพดาน มีความเหมาะสมต่อการใช้งานภายในห้องปฏิบัติการ

1) มีลักษณะพื้นผิวเป็นเนื้อเดียวกัน/ผิวเรียบ/ไม่มีรูพรุน/ปราศจากรอยต่อ เพื่อป้องกันการสะสมของคราบสกปรกและสารเคมีระหว่างแนวรอยต่อ

2) มีความสามารถในการกันไฟ/ทนไฟ/ไม่เป็นอันตรายเมื่อเกิดไฟไหม้ ไม่ติดไฟเมื่อเกิดอัคคีภัย ได้แก่ วัสดุจำพวก คอนกรีตเสริมเหล็ก เหล็ก (ที่ผ่านการจัดทำระบบกันไฟ) หรือ วัสดุก่อ (อิฐประเภทต่างๆ) เป็นต้น (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมจากมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002-51, 2551:หน้า 51-57)

3) มีความปลอดภัยในการทำงาน/การป้องกันอุบัติเหตุ เช่น การกันลื่นเพราะเปียกชื้น หรือ การกันไฟฟ้าสถิต เป็นต้น

4) มีความคงทนและทนทานต่อการใช้งาน มีการป้องกันการเกิดรอยขีดข่วน และสามารถซ่อมแซมได้ง่ายเมื่อเกิดความเสียหาย

5) มีความทนทานต่อสารเคมี/น้ำและความชื้น รวมถึงการกันน้ำและกันการรั่วซึม/ความร้อน โดยไม่เกิดความเสียหายได้ง่ายเมื่อเกิดการรั่วซึม หากเกิดความเสียหายขึ้นสามารถดำเนินการซ่อมแซมได้ง่าย และสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำหรือของเหลวจากภายในห้องปฏิบัติการ เช่น จากระบบ

### 6.1.3 ป้ายสัญลักษณ์

ข้อกำหนดเกี่ยวกับป้ายแผนผังของอาคาร มีดังนี้

1) ป้ายแผนผังของอาคารแต่ละชั้นใช้ในกรณีฉุกเฉินทั้งอพยพและบรรเทาเหตุ ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ชัดเจนและเข้าถึงได้ง่ายบนพื้นที่ส่วนกลางและต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้ แพลนห้องต่างๆ ในชั้นนั้นๆ บันไดทุกแห่ง ตำแหน่งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ และตำแหน่งอุปกรณ์ดับเพลิงพร้อมแสดงเส้นทางอพยพของชั้นนั้นๆ

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



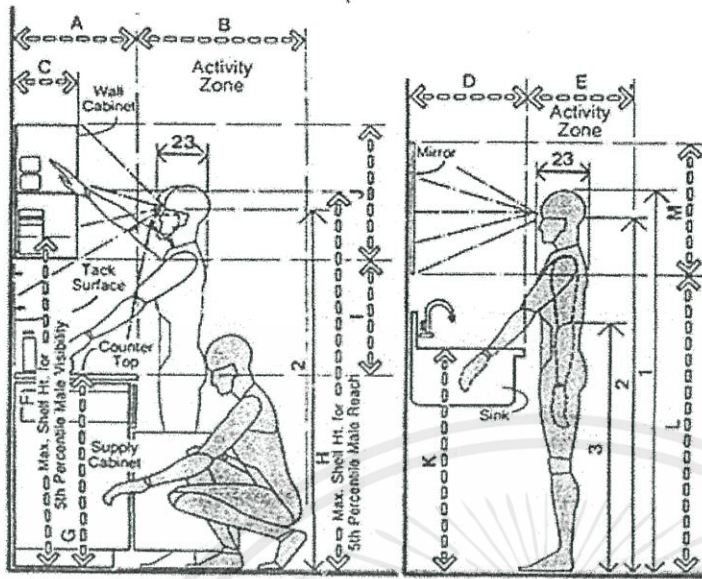
รูปที่ 6.7 ป้ายแผนผังของอาคาร

(ที่มา คู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย, 2551: หน้า 206)

### 6.1.4 การจัดวางครุภัณฑ์/เฟอร์นิเจอร์/เครื่องมือและอุปกรณ์

ขนาดและระยะของครุภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการที่มีความเหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติการตามหลักกายศาสตร์ (ergonomic) มีดังนี้

1) ขนาดและสัดส่วนของเครื่องมือ โต๊ะปฏิบัติการคิดค้น ตู้เก็บอุปกรณ์ ตู้ลอย และอ่างล้างมือ มีระยะต่างๆ แบ่งตามเพศ ดังแสดงในรูปที่ 6.8 และ รูปที่ 6.9

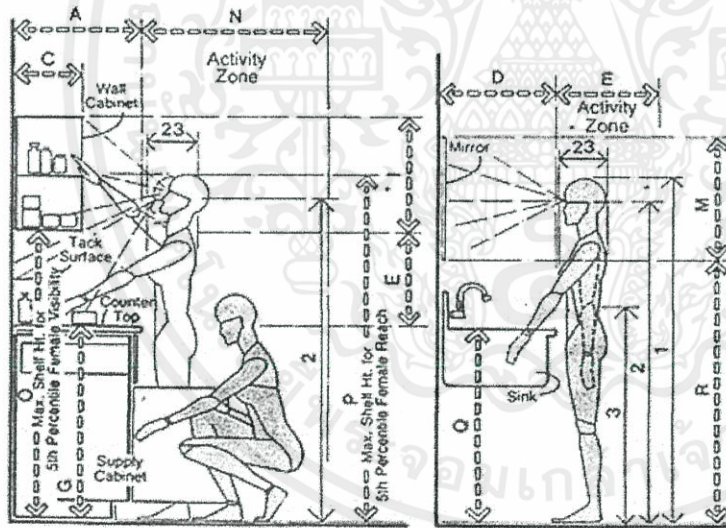


**INSTRUMENT AND SUPPLY CABINET / MALE CONSIDERATIONS**

**WASH-UP SINK/ MALE CONSIDERATIONS**

|   | in      | cm         |
|---|---------|------------|
| A | 18-22   | 45.7-55.9  |
| B | 36-40   | 91.4-101.6 |
| C | 12-18   | 30.5-45.7  |
| D | 18-21   | 45.7-53.3  |
| E | 18      | 45.7       |
| F | 60 max. | 152.4 max. |
| G | 35-36   | 88.9-91.4  |
| H | 72 max. | 182.9 max. |
| I | 21      | 53.3       |
| J | 18-24   | 45.7-61.0  |
| K | 37-43   | 94.0-109.2 |
| L | 54 max. | 137.2 max. |
| M | 24      | 61.0       |
| N | 30-36   | 76.2-91.4  |
| O | 56 max. | 142.2 max. |
| P | 69 max. | 175.3 max. |
| Q | 32-36   | 81.3-91.4  |
| R | 48 max. | 121.9 max. |

รูปที่ 6.8 ขนาดและระยะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับ ครุภัณฑ์ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการสำหรับเพศชาย (ที่มา Human dimension & interior space, 1979: หน้า 236)



**INSTRUMENT AND SUPPLY CABINET / FEMALE CONSIDERATIONS**

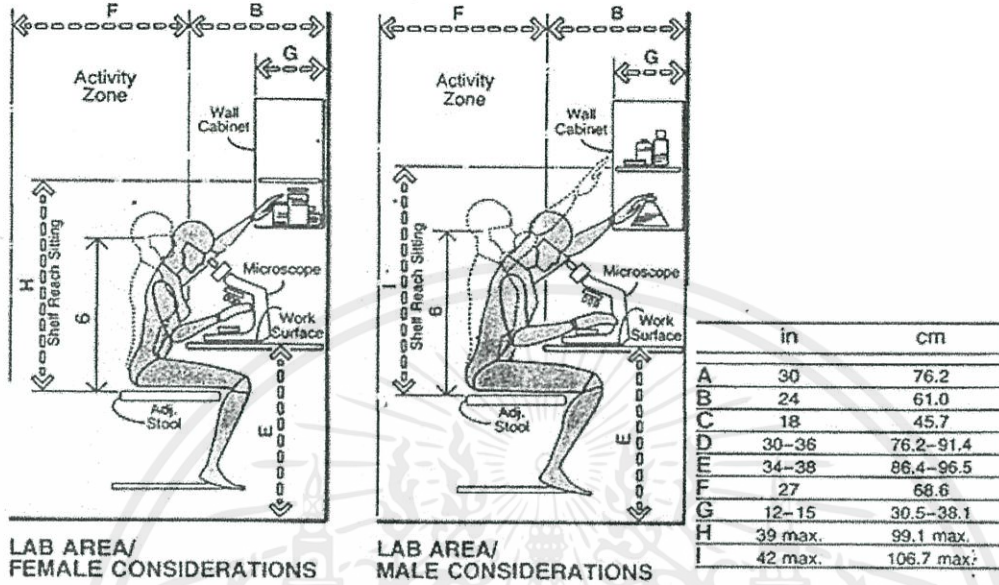
**WASH-UP SINK/ FEMALE CONSIDERATIONS**

|   | in      | cm         |
|---|---------|------------|
| A | 18-22   | 45.7-55.9  |
| B | 36-40   | 91.4-101.6 |
| C | 12-18   | 30.5-45.7  |
| D | 18-21   | 45.7-53.3  |
| E | 18      | 45.7       |
| F | 60 max. | 152.4 max. |
| G | 35-36   | 88.9-91.4  |
| H | 72 max. | 182.9 max. |
| I | 21      | 53.3       |
| J | 18-24   | 45.7-61.0  |
| K | 37-43   | 94.0-109.2 |
| L | 54 max. | 137.2 max. |
| M | 24      | 61.0       |
| N | 30-36   | 76.2-91.4  |
| O | 56 max. | 142.2 max. |
| P | 69 max. | 175.3 max. |
| Q | 32-36   | 81.3-91.4  |
| R | 48 max. | 121.9 max. |

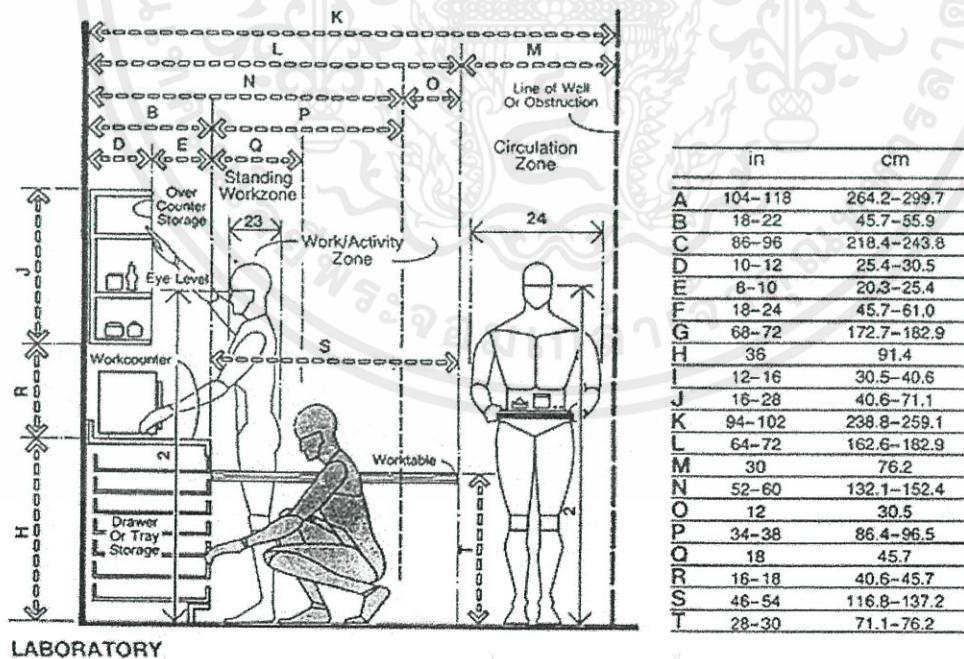
รูปที่ 6.9 ขนาดและระยะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับ ครุภัณฑ์ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการสำหรับเพศหญิง (ที่มา Human dimension & interior space, 1979: หน้า 236)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ขนาดและสัดส่วนของมนุษย์ (Human scale & proportion) ตามลักษณะของกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 6.9 และ รูปที่ 6.10



รูปที่ 6.10 ขนาดและระยะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับ ครุภัณฑ์ เครื่องมือและอุปกรณ์ ขณะนั่งทำกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ (ที่มา Human dimension & interior space, 1979; หน้า 235)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าในรูปแบบที่ 6.11 ขนาดและระยะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับ ครุภัณฑ์ เครื่องมือและอุปกรณ์ ไปใช้ ขณะยืน ก้มหรือเดิน เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ (ที่มา Human dimension & interior space, 1979; หน้า 239)

### สรุปสาระสำคัญของข้อกำหนดห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์

1. ควรจัดพื้นที่ให้เพียงพอ เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
2. ผนัง เพดานและพ่น ควรเรียบไม่ลื่น ง่ายต่อการทำความสะอาด รวมทั้งทนทานต่อการกัด กร่อนของสารเคมี
3. อ่างล้างมือควรจัดไว้ทุกๆห้องปฏิบัติการทดลองและควรอยู่ใกล้ทางออก ทั้งนี้เมื่อเวลาเสร็จ ภารกิจจะได้ล้างมือและทำความสะอาดทุกครั้งก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ
4. แสงสว่างต้องเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน
5. เฟอร์นิเจอร์ภายในห้องปฏิบัติการจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่ดูดซับน้ำ ทำความสะอาดง่าย
6. ต้องมีห้องเก็บของที่เพียงพอต่อการเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆง่ายต่อการนำมาใช้งาน
7. Bench Tops ต้องทนน้ำ ความร้อนและสารเคมีต่างๆ
8. ประตูห้องปฏิบัติการต้องเป็นประตูกันไฟและ Self-closing มีช่องมองภายนอกได้
9. Autoclave หรือ Incinerator ที่ใช้สำหรับนั่งหรือเผาซากควรแยกออกจากห้องปฏิบัติการ เว้นแต่ Autoclave ที่ใช้นั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งทางโครงการใช้แบบนั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ
10. Locker และ Dressing Room ตลอดจน Personal Item ต่างๆควรจัดไว้ภายนอก
11. การถ่ายเทอากาศหากเป็นไปได้ควรปรับอากาศและอุณหภูมิด้วยระบบ Mechanical Ventilation System และระบบระบายอากาศโดยไม่กลับมาใช้อีก (Exhaust without Recirculation) หากไม่ใช้ระบบ Mechanical Ventilation System หน้าต่างทุกบาน ควรเปิดมี การป้องกันฝุ่นแมลงต่างๆและไม่ควรเปิด Skylight เพื่อเอาแสงเข้ามาภายในห้องปฏิบัติการ
12. ระบบรักษาความปลอดภัยควรมีเครื่องดับไฟ ไฟฉุกเฉิน Emergency Shower และ Eyewash Facilities
13. ห้องพยาบาลและเครื่องมือต่างๆควรอยู่ใกล้ห้องปฏิบัติการ
14. น้ำที่ใช้ต้องสะอาดและใช้คนละท่อน้ำดื่ม
15. ระบบไฟฟ้าจ่ายต้องมี Capacity ที่เหมาะสมกับงาน ควรมีไฟฉุกเฉินบริเวณทางหนีไฟ ควรมี Stand by Generator เพื่อ support แต่เครื่องมือที่สำคัญ
16. ควรมีความเอาใจใส่ในการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานด้านการศึกษา  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกฉบับนี้ใช้เพื่อแจ้งข้อหาและสั่งปรับอย่างจริงจังครั้งที่มีกรณีการนำไปใช้

### 6.1.5 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

แหล่งจ่ายไฟสำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องมีลักษณะต่อไปนี้

- 1) มีแหล่งจ่ายไฟอิสระที่ไม่ขึ้นกับแหล่งจ่ายไฟแสงสว่างปกติ เพื่อให้แสงสว่างฉุกเฉินเมื่อแสงสว่างจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว
- 2) ห้ามใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน แบบเตอรีสำหรับโคมส่องสว่างฉุกเฉิน ต้องสามารถจ่ายไฟฟ้าได้ทันทีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน และสามารถประจุกลับเข้าไปใหม่ได้เองโดยอัตโนมัติ
- 3) ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องใช้วงจรไฟฟ้าของวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของในพื้นที่นั้นๆ
- 4) แหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินต้องสามารถทำงานได้เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว หรือ เมื่อเครื่องป้องกันกระแสเกินเปิดวงจร และแหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่องและทำงานได้อีกโดยอัตโนมัติ
- 5) การเปลี่ยนจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติมาเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน ต้องทำได้สมบูรณ์ภายในเวลา 5 วินาที

#### ระบบหลอดไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉิน

- 1) หลอดไฟต้องสามารถติดสว่างสูงสุดได้ทันที (ควรเป็นหลอดที่ใช้ไส้หลอด)
- 2) ไม่ควรใช้หลอดที่ต้องมีสตาร์ทเตอร์ในการจุด
- 3) โคมไฟฟ้าแบบต่อพ่วงต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถส่องสว่างครอบคลุมพื้นที่เส้นทางอพยพ สามารถมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเพลิงไหม้และไม่ต้องแสงบาดตาผู้อพยพ
- 4) แสงสว่างในเส้นทางหนีไฟต้องส่องสว่างตลอดเวลาทั้งในสภาวะปกติและสภาวะไฟฟ้าดับ โดยแสงสว่างเฉลี่ยที่พื้นเมื่อใช้ไฟฟ้าจากไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินต้องส่องสว่างเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 10 ลักซ์โดยไม่มีจุดใดต่ำกว่า 1 ลักซ์ สามารถส่องสว่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

### 6.1.6 วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต

ข้อกำหนดด้านขอบเขตได้ระบุข้อกำหนดสำหรับวงจรไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้งานได้อย่างดีและต่อเนื่องในภาวะฉุกเฉินดังนี้

- ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน • ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย • ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน
- ระบบสื่อสารฉุกเฉิน • ระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟ
- ระบบลิฟต์ฉุกเฉินเพลิง • ระบบเครื่องสูบน้ำและระบบดับเพลิงอัตโนมัติ
- ระบบดูดและระบายควันรวมทั้งระบบควบคุมการกระจายของไฟและควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการให้บริการที่ปรึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลและข้อมูลอื่นที่ปรากฏในเอกสารฉบับนี้ที่มีการนำไปใช้

วงจรไฟฟ้าเหล่านี้จึงต้องออกแบบเป็นพิเศษให้สามารถทนต่อความร้อนจากอค์ซีภัย มีความแข็งแรงทางกลเป็นพิเศษ คงสภาพความปลอดภัยต่อกระแสไฟฟ้ารั่วหรือลัดวงจร เพื่อให้สามารถช่วยชีวิตผู้คนที่ติดอยู่ในสถานทีนั้นๆ ได้ทันการณการจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินสำหรับวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต คือ ต้องมีแหล่งไฟฟ้าจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินที่อาจเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบตเตอรี่ หรืออื่นใดที่สามารถจ่ายไฟให้ระบบวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตอย่างเหมาะสม และในระยะเวลาานานพอเพียงที่จะสนองความต้องการของระบบวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตส่วนที่ต้องมีไฟฟ้าใช้ที่นานที่สุดได้ด้วยและการมีไฟฟ้าจ่ายให้ระบบวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตนี้จะต้องไม่ถูกรบกวนจากเหตุใดๆ ที่ทำให้ไม่มีไฟฟ้าจ่ายให้ได้ เช่น การปลดหรือการรณจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือเกิดเพลิงไหม้ เป็นต้น

### 6.1.7 ระบบระบายอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการ

ระบบระบายอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระบบระบายอากาศเสียของห้องปฏิบัติการ, ระบบครอบดูดลม/ตู้ควัน (laboratory hoods), อุปกรณ์ระบายอากาศเฉพาะที่ และระบบอื่นๆ สำหรับระบายอากาศเสียในพื้นที่ห้องปฏิบัติการ ซึ่งได้แก่ แก๊สติดไฟ, ใอะระเหย หรืออนุภาคต่างๆ ที่ถูกปลดปล่อยออกมา มีข้อกำหนดต่างๆ ดังนี้

#### ระบบส่งจ่าย (Supply systems)

1) อากาศที่มีใอะของสารเคมีที่ระบายออกต้องไม่กลับเข้ามาหมุนเวียนในห้องปฏิบัติการอีก และสารเคมีที่ปล่อยออกมาต้องกักเก็บหรือถูกกำจัดออกเพื่อป้องกันอันตรายจากการลุกติดไฟ

2) หลีกเลียงการนำอากาศที่มีสารเคมีหรือสารติดไฟจากส่วนอื่นๆ เข้ามาในพื้นที่ห้องปฏิบัติการ

3) ห้องปฏิบัติการที่มีสารเคมีต้องมีการระบายอากาศอย่างต่อเนื่อง

4) ความดันอากาศภายในห้องปฏิบัติการจะต้องมีค่าน้อยกว่าภายนอก ยกเว้น

- ห้องสะอาด (clean room) ซึ่งไม่สามารถทำให้ความดันภายในห้องมีค่าน้อยกว่าภายนอกได้ต้องมีการจัดเตรียมระบบเพื่อป้องกันอากาศภายในห้องรั่วสู่บรรยากาศภายนอก

- ระดับความดันที่เหมาะสมระหว่างส่วนโถงทางเดินและส่วนที่ไม่ใช่ห้องปฏิบัติการอาจเปลี่ยนแปลงได้ชั่วขณะหากมีการเปิดประตู มีการเปลี่ยนตำแหน่งหัวดูดอากาศ หรือ กิจกรรมอื่นๆ ในระยะเวลาอันสั้น

5) ตำแหน่งของหัวจ่ายลมจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้ประสิทธิภาพของครอบดูดลม/ตู้ควัน ระบบระบายอากาศ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้หรือระบบดับเพลิงลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะณใดๆ **การระบายอากาศเสีย (Exhaust air discharge)** อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ต้องไม่นำอากาศเสียที่ออกจากห้องปฏิบัติการหรืออากาศเสียอื่นๆ กลับมาหมุนเวียนใช้

อีก

- 2) การระบายอากาศเสียจากห้องปฏิบัติการผ่านพื้นที่อื่นที่ไม่ใช่ห้องปฏิบัติการต้องใช้ท่อลม
  - 3) ต้องระบายอากาศจากพื้นที่ที่มีสารเคมีปนเปื้อนทิ้งอย่างต่อเนื่อง และต้องรักษาความดันในห้องให้มีค่าน้อยกว่าภายนอกอยู่เสมอ
  - 4) ในระบบระบายอากาศเสียส่วนที่มีความดันสูง เช่น พัดลม, คอยล์, ท่อลมอ่อน หรือท่อลม จะต้องมีการอุดรอยรั่วเป็นอย่างดี
  - 5) ความเร็วของท่อดูดและปริมาณลมจะต้องเพียงพอต่อการลำเลียงสิ่งปนเปื้อนเหล่านั้นได้ตลอดแนวท่อ
  - 6) ห้ามนำครอบดูดลมทั่วไปมาใช้แทนครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ
  - 7) ห้ามนำตู้ชีววิทย (biological safety cabinet) มาใช้แทนครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ
  - 8) ห้ามนำ laminar flow cabinet มาใช้แทนครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ
  - 9) อากาศเสียจากห้องปฏิบัติการหรืออากาศเสียอื่นๆ จะต้องถูกระบายทิ้งเหนือระดับหลังคาโดยระดับความสูงและความเร็วจะต้องเพียงพอที่จะป้องกันการไหลย้อนกลับเข้ามาและส่งผลถึงบุคคลโดยทั่วไป
  - 10) ความเร็วอากาศต้องมีความเร็วพอที่จะป้องกันการสะสมของของเหลว หรือการเกาะตัวของวัสดุ ในระบบระบายอากาศเสียการเติมอากาศจากภายนอกอากาศจากภายนอกที่เดิมเข้าห้องเพื่อชดเชยการระบายอากาศควรผ่านการลดความชื้นให้มีปริมาณไอน้ำในอากาศหรืออุณหภูมิหยาดน้ำค้างต่ำกว่าสภาวะภายในห้อง ก่อนผสมกับลมกลับหรือก่อนจ่ายเข้าไปในห้องโดยตรง
- วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง

1) ท่อลมและอุปกรณ์ระบายอากาศเฉพาะที่ (duct construction for hoods and local exhaust systems) ต้องทำจากวัสดุไม่ติดไฟ

2) อุปกรณ์ระบายอากาศ, การควบคุม, ความเร็ว และการระบายทิ้ง

- พัดลมที่ใช้จะต้องไม่ติดไฟง่าย, ทนทานต่อการใช้งาน และการกัดกร่อน
- พัดลมที่ใช้กับวัสดุที่มีการกัดกร่อนหรือติดไฟได้อาจเคลือบด้วยวัสดุหรือทำจากวัสดุที่สามารถต้านทานการกัดกร่อนซึ่งมีดัชนีการลามไฟไม่เกินกว่า 25 ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม พัดลมที่ใช้ระบายอากาศที่มีวัสดุหรือแก๊สที่สามารถติดไฟได้ อุปกรณ์ส่วนนี้มีความจำเป็น

ต้องไม่ทำด้วยเหล็กหรือไม่มีส่วนที่ทำให้เกิดประกายไฟและความร้อน

- มอเตอร์และอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ จะต้องติดตั้งภายนอกบริเวณที่มีสารไวไฟ ไอหรือวัสดุติดไฟ

- ต้องมีเครื่องหมายแสดงทิศการหมุนของพัดลม

ตำแหน่งการติดตั้งครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ

1) ครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการต้องอยู่ในตำแหน่งที่ทำให้ลักษณะการไหลเวียนอากาศมีความปั่นป่วนน้อยที่สุด

2) ครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับปฏิบัติการต้องไม่อยู่ในตำแหน่งที่ใกล้กับทางเข้าออก หรือสถานที่ที่มีความพลุกพล่าน

3) สถานที่ทำงานส่วนบุคคลที่ใช้เวลาส่วนใหญ่ทำงานในแต่ละวัน เช่น โต๊ะทำงาน ต้องไม่อยู่ใกล้บริเวณที่เป็นครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ

ระบบป้องกันอัคคีภัยสำหรับครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ ระบบดับเพลิงอัตโนมัติไม่จำเป็นสำหรับครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ หรือระบบระบายอากาศเสีย การตรวจสอบ, การทดสอบและการบำรุงรักษา จะต้องมีการตรวจสอบสภาพครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

| สารมลพิษ   | ค่าเฉลี่ย<br>ความเข้มข้น<br>ในเวลา | ค่ามาตรฐาน                   |                 | วิธีการตรวจวัด  |
|--|------------------------------------|------------------------------|-----------------|---|
|  |                                    | ไม่เกิน                      | 34.2 มก./ลบ.ม.  |   |
| 1. แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO)                            | 1 ชม.                              | ไม่เกิน 30 ppm               | 34.2 มก./ลบ.ม.  | Non-dispersive<br>infrared detection  |
|  | 8 ชม.                              | ไม่เกิน 9 ppm                | 10.26 มก./ลบ.ม. |   |
| 2. แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO <sub>2</sub> )              | 1 ชม.                              | ไม่เกิน 0.17 ppm             | 0.32 มก./ลบ.ม.  | Chemiluminescence   |
|  | 1 ปี                               | ไม่เกิน 0.03 ppm             | 0.057 มก./ลบ.ม. |   |
| 3. แก๊สโอโซน (O <sub>3</sub> )                           | 1 ชม.                              | ไม่เกิน 0.10 ppm             | 0.20 มก./ลบ.ม.  | Chemiluminescence   |
|  | 8 ชม.                              | ไม่เกิน 0.07 ppm             | 0.14 มก./ลบ.ม.  |   |
| 4. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO <sub>2</sub> )              | 1 ปี                               | ไม่เกิน 0.04 ppm             | 0.10 มก./ลบ.ม.  | - UV-Fluorescence   |
|  | 24 ชม.                             | ไม่เกิน 0.12 ppm             | 0.30 มก./ลบ.ม.  | - Pararosaniline  |
|  | 1 ชม.                              | ไม่เกิน 0.3 ppm              | 0.78 มก./ลบ.ม.  |   |
| 5. ตะกั่ว (Pb)   | 1 เดือน                            | ไม่เกิน 1.15 ไมโครกรัม/ลบ.ม. |                 | Atomic absorption<br>spectrometer   |
| 6. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน                       | 24 ชม.                             | ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.       |                 | - Gravimetric<br>(high volume)  |
|  | 1 ปี                               | ไม่เกิน 0.025 มก./ลบ.ม.      |                 |   |
| 7. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน<br>(PM <sub>10</sub> ) | 24 ชม.                             | ไม่เกิน 0.12 มก./ลบ.ม.       |                 | - Beta ray<br>- Dichotomous<br>- Tapered Element<br>Oscillating<br>Microbalance<br>(TEOM) |
|  | 1 ปี                               | ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.       |                 |   |
| 8. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน                       | 24 ชม.                             | ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.       |                 | Gravimetric<br>(high volume)  |
|  | 1 ปี                               | ไม่เกิน 0.10 มก./ลบ.ม.       |                 |   |

ที่มา

- คู่มือเทคนิคการตรวจมลพิษทางอากาศเพื่อความสะอาด, 2551: หน้า 146
- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศทั่วไป
- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 (พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนในบรรยากาศทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 2) ระยะความสูงของเส้นทางหนีไฟ

- สำหรับอาคารที่จะก่อสร้างใหม่ ระยะความสูงของเส้นทางหนีไฟต้องไม่น้อยกว่า 2.2 เมตร โดยวัดตามแนวตั้งจากระดับผิวบนสุดของพื้น (finished floor) ในกรณีที่มีคานหรืออุปกรณ์ใดติดขึ้นลงมาจากเพดาน ระยะความสูงต้องไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร
- สำหรับอาคารเดิม ระยะความสูงของเส้นทางหนีไฟต้องไม่น้อยกว่า 2.1 เมตร โดยวัดตามแนวตั้งจากระดับผิวบนสุดของพื้น (finished floor) ในกรณีที่มีคานหรืออุปกรณ์ใดติดขึ้นลงมาจากเพดาน ระยะความสูงต้องไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร
- ระยะความสูงของบันไดจะต้องไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร โดยวัดตามแนวตั้งจากระดับลูกนอนของชั้นบันได

## 3) ผิวทางเดินในเส้นทางหนีไฟ

- ผิวทางเดินบนเส้นทางหนีไฟต้องมีการป้องกันการลื่นตลอดเส้นทาง
- ผิวทางเดินบนเส้นทางหนีไฟต้องราบเรียบ กรณีระดับผิวต่างกันเกิน 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 13 มิลลิเมตร ต้องปรับระดับด้วยความลาดเอียง 1 ต่อ 2 กรณีต่างระดับมากกว่า 13 มิลลิเมตร ให้อ้างอิงมาตรฐาน วสท. 3002-51 ข้อ 3.1.7

## 4) การเปลี่ยนระดับในเส้นทางหนีไฟ

- กรณีมีการเปลี่ยนระดับบนเส้นทางหนีไฟ ต้องใช้ทางลาดเอียงหรือบันได หรือวิธีอื่น ๆ ตามรายละเอียดที่กำหนดในมาตรฐานนี้
- ถ้าใช้บันได ลูกนอนจะต้องมีความลึกไม่น้อยกว่า 0.28 เมตร
- ถ้ามีการเปลี่ยนระดับในเส้นทางหนีไฟเกิน 0.75 เมตร ด้านที่เปิดโล่งต้องทำราวกันตก

## 5) ความน่าเชื่อถือของเส้นทางหนีไฟ

- ต้องไม่ทำการประดับตกแต่ง หรือมีวัตถุอื่นใด จนทำให้เกิดการกีดขวางในทางหนีไฟ ทางไปสู่ทางหนีไฟ ทางปล่อยออก หรือทำให้บังการมองเห็นภายในเส้นทางเหล่านั้น
- ห้ามไม่ให้ติดตั้งกระจกบนบานประตูทางหนีไฟ รวมทั้งห้ามไม่ให้ติดตั้งกระจกในทางหนีไฟหรือบริเวณใกล้เคียงกับทางหนีไฟที่อาจจะทำให้เกิดความสับสนในการอพยพหนีไฟ

## 6) การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง

เอกสารอ้างอิงข้อกำหนดใดในหมวดนี้กล่าวถึงระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงแล้ว หมายถึง ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่ได้รับการออกแบบ ติดตั้ง ทดสอบ และบำรุงรักษา ตามที่กำหนดในมาตรฐานนี้ ในหมวดของระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง

## 7) ชีตความสามารถของเส้นทางหนีไฟ

- ความกว้างของเส้นทางหนีไฟ ต้องกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร โดยวัดที่จุดที่แคบที่สุดในเส้นทางหนีไฟ ยกเว้นส่วนที่ยื่นเข้ามาด้านละไม่เกิน 110 มิลลิเมตร และสูงไม่เกิน 950 มิลลิเมตร (ดูรายละเอียดในมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002-51 หน้า 76)

- ห้องหรือพื้นที่กึ่งการชุมนุมคน เส้นทางออกและประตูทางเข้าออกหลักที่มีแห่งเดียว ต้องรองรับจำนวนคนได้ไม่น้อยกว่า 2/3 ของจำนวนคนทั้งหมดในห้องหรือพื้นที่นั้น

#### 8) ข้อกำหนดเกี่ยวกับจำนวนเส้นทางหนีไฟ

- จำนวนเส้นทางหนีไฟจากชั้นของอาคาร ชั้นลอย หรือระเบียง ต้องมีอย่างน้อย 2 เส้นทางยกเว้นแต่ข้อกำหนดใดในมาตรฐานนี้ยินยอมให้มีเส้นทางหนีไฟทางเดียว

- ถ้าในพื้นที่ใดของอาคารมีความจุคนมากกว่า 500 คน แต่ไม่เกิน 1,000 คน ต้องมีเส้นทางหนีไฟ 3 เส้นทาง ถ้าความจุคนมากกว่า 1,000 คน ต้องมีเส้นทางหนีไฟ 4 เส้นทาง

#### 6.1.9 ป้ายบอกทางหนีไฟ

1) รูปแบบป้าย: ป้ายต้องมีรูปแบบที่ได้มาตรฐาน ทั้งในรูปแบบอักษรหรือสัญลักษณ์ ขนาดและสีตามที่ปรากฏในรูปที่ 6.12 และมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

- ต้องใช้ตัวอักษรที่อ่านง่ายและชัดเจน ขนาดตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ไม่เล็กกว่า 100 มิลลิเมตร และห่างจากขอบ 25 มิลลิเมตร โดยใช้คำว่า เช่น FIRE EXIT หรือ ทางหนีไฟ

- ตัวอักษรต้องห่างกันอย่างน้อย 10 มิลลิเมตร ความหนาอักษรไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ความกว้างตัวอักษรทั่วไป 50-60 มิลลิเมตร

- สีของป้ายให้ใช้อักษรหรือสัญลักษณ์สีขาวบนพื้นสีเขียว พื้นสีเขียวต้องมีอย่างน้อย 50% ของพื้นที่ป้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สิ่งที่ต้องการแสดง | เครื่องหมาย   | ลักษณะ  | การใช้งาน                                    |
|--------------------|---|---|--|
| ทางหนีไฟ           |  | พื้นสีเขียว<br>ประตูสีขาว<br>รูปคนวิ่งสีเขียว                           | ใช้แสดงตำแหน่งของทางหนีไฟ<br>เช่น ประตูหนีไฟ |
| ทางหนีไฟ           |  | พื้นสีเขียว<br>ประตูสีขาว<br>รูปคนวิ่งสีเขียว                           | ใช้แสดงตำแหน่งของทางหนีไฟ<br>สู่ประตูหนีไฟ   |
| ทางหนีไฟ           |  | พื้นสีเขียว   | ใช้แสดงประกอบ<br>ลูกศรสีขาว ทิศ              |
| ไม่ใช่ทางหนีไฟ     |  | พื้นสีเขียว<br>ประตูสีขาว<br>รูปคนวิ่งสีเขียว<br>วงกลมและเส้นเฉียงสีแดง | ใช้แสดงว่าไม่ใช่ประตู<br>ทางหนีไฟ            |

≥ 25 มม.

≥ 25 มม.

ทางหนีไฟ

≥ 100 มม.

|               |              |                |
|---------------|--------------|----------------|
| ระยะห่างอักษร | ความหนาอักษร | ความกว้างอักษร |
| 10 มม.        | ≥ 12 มม.     | 50-60 มม.      |

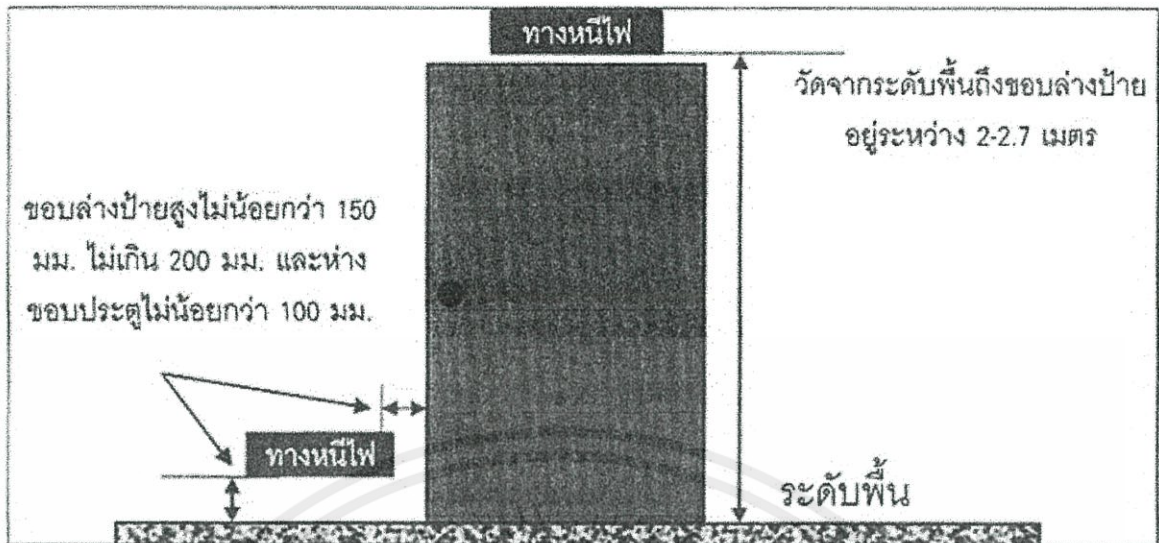
รูปที่ 6.12 ขนาดอักษรหรือสัญลักษณ์แสดงทางหนีไฟที่ได้มาตรฐาน  
(ที่มา คู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย, 2551: หน้า 199)

2) ตำแหน่งติดตั้งควรดำเนินการติดตั้งตามรูปแบบที่ปรากฏในรูปที่ 6.7 โดยมีรายละเอียด

ดังนี้

- ต้องติดตั้งเหนือประตูทางออกจากห้องที่มีคนเกิน 50 คน
- ต้องติดตั้งเหนือประตูที่อยู่บนทางเดิน ไปสู่ทางหนีไฟทุกบาน
- ป้ายทางออกบน สูงจากพื้นระหว่าง 2.0–2.7 เมตร
- ป้ายทางออกล่าง ขอบล่างสูง 15 เซนติเมตร ไม่เกิน 20 เซนติเมตร
- ขอบป้ายห่างขอบประตูไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร (ติดตั้งเสริม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.13 ตำแหน่งการติดตั้งป้ายบอกทางหนีไฟ  
(ที่มา คู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย, 2551: หน้า 200)

### 3) เครื่องหมายและไฟป้ายบอกทางออกฉุกเฉิน

- ต้องมีป้ายเรืองแสงหรือเครื่องหมายไฟส่องสว่างด้วยไฟสำรองฉุกเฉินบอกทางออกตู้บันไดหนีไฟ ติดตั้งเป็นระยะตามทางเดินบริเวณหน้าทางออกตู้บันไดหนีไฟ และทางออกจากตู้บันไดหนีไฟสู่ภายนอกอาคารหรือชั้นที่มีทางหนีไฟได้ปลอดภัยต่อเนื่องโดยป้ายดังกล่าวต้องแสดงข้อความหนีไฟเป็นอักษรมีขนาดสูงไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร หรือเครื่องหมายที่แสดงว่าเป็นทางหนีไฟและมีแสงสว่างให้เห็นอย่างชัดเจน

- ติดตั้งระบบไฟส่องสว่างสำรองเพื่อให้มีแสงสว่างสามารถมองเห็นช่องทางเดินได้ขณะเพลิงไหม้และมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้นด้วยตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยตัวอักษรต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 0.10 เมตร

- เครื่องหมายและไฟป้ายบอกทางออกฉุกเฉิน สำหรับอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้น ด้วยตัวอักษรที่มีขนาดไม่เล็กกว่า 0.10 เมตร พร้อมระบบไฟส่องสว่างสำรองเพื่อให้สามารถมองเห็นช่องทางเดินได้ขณะเพลิงไหม้

ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการหมายถึงลักษณะเชิงสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม ประกอบด้วย พื้นที่การใช้งานจริง วัสดุที่ใช้ ระบบสัญญาณ ระบบไฟและการระบายอากาศ ระบบสาธารณูปโภคและระบบฉุกเฉิน เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่เอื้อต่อความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ หากผู้ใช้ห้องปฏิบัติการสถาปนิกและวิศวกรผู้ออกแบบพื้นที่และงานระบบของห้องปฏิบัติการไม่ได้มีการคำนึงถึงประเด็นความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเป็นหลัก อาจส่งผลกระทบต่อเหตุการณ์

บาดเจ็บหรือเสียชีวิตระหว่างการใช้พื้นที่ห้องปฏิบัติการ จากการระเบิด ไฟไหม้ การสูดดมสารเคมี ที่มีพิษ ปริมาณการวางและปริมาณสิ่งของที่มีมากเกินไปจนอาจทำให้เกิดอันตรายได้ การออกแบบจะช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานในห้องปฏิบัติการในสภาวะการปฏิบัติงานปกติและเอื้อให้มีความปลอดภัยในสภาวะฉุกเฉิน

6.1.10 ปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ แบ่งเป็น 7 อย่าง คือ

#### 1) งานสถาปัตยกรรม

คำนึงถึงข้อกำหนดทั่วไปในด้านขนาด ลักษณะการก่อสร้าง และสถานที่ตั้งของห้องปฏิบัติการที่เหมาะสม เพื่อลดปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย (ตารางที่ 7) โดยเน้นที่การประเมินลักษณะการใช้สอยของพื้นที่ทั้งทางด้านขนาดของพื้นที่ห้องที่เหมาะสมกับกิจกรรมการใช้งาน การแยกประเภทของชนิดและการใช้พื้นที่ภายในห้องปฏิบัติการ ลักษณะของวัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของห้องปฏิบัติการในด้านความสมบูรณ์ความคงทน และการดูแลรักษา ลักษณะของช่องเปิด (ประตูและหน้าต่าง) ความกว้าง ความสูง และระยะต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการและพื้นที่เกี่ยวเนื่อง และลักษณะการแสดงผลข้อมูลของห้องปฏิบัติการผ่านการใช้ป้ายสัญลักษณ์และเครื่องหมายต่างๆ

#### 2) งานสถาปัตยกรรมภายใน

คำนึงถึงลักษณะและกิจกรรมการใช้งานในห้องปฏิบัติการให้มีความเหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติการตามหลักการกายศาสตร์ (ergonomics) การเตรียมพื้นที่สำหรับการจัดเก็บขยะและถังเก็บอย่างเหมาะสม รวมไปถึงมาตรการในการดูแลรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ ให้มีความเที่ยงตรงและอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.5 ตัวอย่างลักษณะทางสถาปัตยกรรมสำหรับห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย

| หัวข้อ       | ลักษณะ  | ข้อมูลเพิ่มเติม                          |
|--------------|---|--|
| สถานที่ตั้ง  | ไม่ควรอยู่ใกล้เสี่ยงกับอาคารหรือสถานที่ทำกิจกรรมที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรืออัคคีภัยได้ง่าย เช่น อาคารเก็บสารเคมี สถานที่ตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า (transformer) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (generator) หรือ อาคารที่ตั้งของ เครื่องต้มน้ำ (boiler) ครีว (kitchen) หรือ โรงอาหาร (canteen) เป็นต้น   | -  |
| พื้นที่      | <ol style="list-style-type: none"> <li>ขนาดพื้นที่ห้องปฏิบัติการเหมาะสมและเพียงพอกับกิจกรรม/การใช้งาน/จำนวนผู้ใช้/ปริมาณเครื่องมือและอุปกรณ์ มีความสูงภายในห้องปฏิบัติการไม่น้อยกว่า 3.00 ม. และบริเวณทางเดินในอาคารไม่น้อยกว่า 2.60 ม.</li> <li>พื้นที่ส่วนสำนักงาน/ส่วนปฏิบัติการและทดลอง/ส่วนเก็บของและสารเคมี/ที่พักเจ้าหน้าที่ ต้องแยกออกจากกัน พื้นที่ส่วนปฏิบัติการมีผนังกันทั้ง 4 ด้านและมีการควบคุมการเข้าออก</li> <li>แยกห้องสำหรับการปฏิบัติการเคมีทั่วไปออกจากปฏิบัติการพิเศษด้านแก๊สมีนตรังสีและชีวโมเลกุลและห้องปฏิบัติการที่มีความเสี่ยงเฉพาะสูง เช่น ห้องปฏิบัติการที่ต้องใช้สารไวไฟจำนวนมาก</li> <li>มีการจัดเตรียมพื้นที่ใช้งานไว้เพียงพอและเหมาะสมกับการใช้งาน เช่น พื้นที่เก็บของหรือเก็บสารเคมี</li> </ol> | เอกสารความรู้ 6<br>ข้อ 6.1<br>หน้า อ.6-1 |
| วัสดุพื้นผิว | ต้องอยู่ในสภาพดี กันไฟ และทนไฟ สารเคมี น้ำและความชื้น และทนทานต่อการใช้งานได้ดี ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้ง่าย และปลอดภัยในการทำงาน เช่น ไม้สีน มีการป้องกันไฟฟ้าสถิต  | เอกสารความรู้ 6<br>ข้อ 6.2<br>หน้า อ.6-2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.5 ตัวอย่างลักษณะทางสถาปัตยกรรมสำหรับห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย(ต่อ)

| หัวข้อ         | ลักษณะ  | ข้อมูลเพิ่มเติม   |
|----------------|---|---|
| ป้ายสัญลักษณ์  | <ol style="list-style-type: none"> <li>มีป้ายแผนผังติดตั้งไว้ในที่เข้าถึงได้ง่ายและเห็นได้ชัดเจน แสดงตำแหน่งที่ติดตั้งและเส้นทางหนีไฟ รวมทั้งตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ฉุกเฉิน ได้แก่ อุปกรณ์แจ้งเพลิงไหม้ อุปกรณ์ดับเพลิง ฝักบัวฉุกเฉิน ที่ล้างตา อ่างน้ำ ชุดปฐมพยาบาล และโทรศัพท์</li> <li>มีป้ายหน้าห้องบอกให้ทราบว่าห้องปฏิบัติการ และ ป้ายบอกตำแหน่ง/ค่าเตือนในบริเวณติดตั้งหรือมีอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ สารพิษ วัตถุไวไฟ วัตถุอันตราย วัสดุติดเชื้อ เลเซอร์ รังสี อัลตราไวโอเลต เพื่อให้ทราบถึงอันตรายที่อาจเกิดจากสิ่งเหล่านั้นได้</li> <li>ป้ายต้องมีสภาพดีและข้อมูลบนป้ายต้องสอดคล้องกับความเป็นจริงและชัดเจน</li> </ol>  | เอกสารความรู้ 6<br>ข้อ 6.3 หน้า ๑.6-3<br>และ ข้อ 6.9<br>หน้า ๑.6-13 |
| ประตู-หน้าต่าง | <ol style="list-style-type: none"> <li>ควรมีประตูเข้า-ออก อย่างน้อย 2 ประตู เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน หากมีเพียง 1 ประตู ควรมีหน้าต่างที่สามารถให้เพื่อเป็นทางออกฉุกเฉินออกไปยังพื้นที่ภายนอกได้โดยสะดวกและปลอดภัย</li> <li>ประตูควรมีขนาดอย่างน้อย 0.80 ม. (32 นิ้ว) เปิดออกสู่ทางออกฉุกเฉิน และมีช่องสำหรับมองจากภายนอก (vision panel)</li> <li>ประตูสามารถปิดล็อกได้และมีระบบควบคุมการเข้า-ออก ที่สื่ทางการเปิดของประตูต้องเปิดออกสู่ทางออกฉุกเฉิน</li> <li>ควรมีบานหน้าต่างอย่างน้อย 2 ด้านที่ติดภายนอกอาคาร เพื่อให้ระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ (natural ventilation) ได้ หากมีเพียงด้านเดียวควรมีพัดลมหรือพัดลมระบายอากาศช่วยในการหมุนเวียนและระบายอากาศภายในห้องปฏิบัติการ</li> <li>หน้าต่างต้องปิดล็อก และเปิดออกได้ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือสามารถเปิดออกได้เพื่อระบายอากาศ</li> <li>ตรวจสอบสภาพและดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol> | -   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.5 ตัวอย่างลักษณะทางสถาปัตยกรรมสำหรับห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย(ต่อ)

| หัวข้อ                                     | ลักษณะ  | ข้อมูลเพิ่มเติม                       |
|--|---|---------------------------------------|
| ทางสัญจร                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทางเดินสู่ส่วนห้องปฏิบัติการควรแยกออกจากส่วนทางสาธารณะหลักของอาคาร เพื่อกันบุคคลภายนอกทั่วไปและแยกผู้ใช้สอยอาคารที่ไม่เกี่ยวข้องออก และลดความเสี่ยงของพื้นที่ใช้งานอื่นๆของอาคารต่ออุบัติเหตุหรือการปนเปื้อนสารเคมีที่อาจเกิดขึ้นได้</li> <li>2. ทางเดินภายในห้อง (clearance) กว้างอย่างน้อย 0.60 ม. ส่วนเส้นทางหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 ม.</li> <li>3. บริเวณทางเดินและที่ติดกับโถงทางเข้า-ออกต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง</li> <li>4. เส้นทางเดินออกสู่ทางออก ต้องไม่ผ่านพื้นที่หรือครุภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงต่ออันตราย เช่น ตู้เก็บสารเคมี ตู้ควัน เป็นต้น</li> </ol>  | -                                     |
| ครุภัณฑ์/เฟอร์นิเจอร์/เครื่องมือและอุปกรณ์ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้องเหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานหรือไม่มีแนวโน้มหรืออาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายต่อผู้ใช้งาน หากมีความสูงเกินกว่า 1.20 ม. ต้องมีตัวจับหรือมีฐานรองรับที่แข็งแรง</li> <li>2. ชั้นเก็บของ/ตู้ลอย ต้องยึดเข้ากับโครงสร้างหรือผนังอย่างมั่นคงหนาแน่นกับคง</li> <li>3. ห้ามต่อเติมเอง หรือนำสิ่งของต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นชั้นเก็บของ ตู้ลอย ชั้นเก็บอุปกรณ์เครื่องแก้ว เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุได้ เนื่องจากมีการก่อสร้างและติดตั้งที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม</li> <li>4. ชั้นวางของบนโต๊ะปฏิบัติการหรือตู้ลอย ต้องมีระยะไม่เกิน 30 ซม. จากระงับมือเชื่อม (วัดความสูงจากหัวไหล่)</li> <li>5. ตำแหน่งที่วางโต๊ะปฏิบัติการและระยะห่างระหว่างกันต้องเหมาะสม</li> <li>6. โต๊ะปฏิบัติการต้องสะอาดและเครื่องมือและอุปกรณ์บนโต๊ะต้องวางให้เป็นระเบียบ</li> <li>7. มีอ่างน้ำตั้งอยู่ในห้องปฏิบัติการอย่างน้อย 1 แห่งใกล้บริเวณทางออกห้องปฏิบัติการ</li> </ol> | เอกสารความรู้ 6<br>ข้อ 6.4 หน้า ๑.6-4 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.5 ตัวอย่างลักษณะทางสถาปัตยกรรมสำหรับห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย(ต่อ)

| หัวข้อ   | ลักษณะ  | ข้อมูลเพิ่มเติม |
|--|---|-----------------|
| ครุภัณฑ์/<br>เฟอร์นิเจอร์/<br>เครื่องมือ<br>และอุปกรณ์ | 8. มีถึงขยะที่แยกประเภทการเก็บ เช่น ขยะทั่วไป ขยะติดเชื้อ หรือ<br>งานเพาะเชื้อ ขยะเฉพาะอย่าง เช่น เครื่องแก้วแตกหรือชำรุด<br>เพราะการทำกรทดลอง เป็นต้น<br>9. มีที่วางถังแก๊สภายในอาคารที่ห่างจากความร้อน และเส้นทาง<br>สัญจรหลัก<br>10. ดูแลและบำรุงรักษาครุภัณฑ์ต่างๆ เช่น ตู้ควีน ตู้ลามินาโพลีว<br>หรือ ตู้ชีวนิรภัย (Biological Safety Cabinet, BSC) ภายใน<br>ห้องปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ |                 |

## 3) งานวิศวกรรมโครงสร้าง

คำนึงถึงลักษณะของ โครงสร้างอาคารที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติการ อาทิ ความสมบูรณ์ของโครงสร้างอาคาร ที่ไม่ควรมียรอยแตกร้าวหรือความเสียหายในโครงสร้างที่ใช้รับน้ำหนักของอาคาร (อาทิ เสาคานและพื้น) และความสามารถในการกันไฟและทนไฟที่ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน โครงสร้างของอาคารเพื่อการป้องกันอัคคีภัย โดยสามารถตรวจสอบได้เบื้องต้นโดยวิธีพื้นฐาน อาทิการสำรวจด้วยตา การใช้ไม้บรรทัดวัดระดับน้ำ

ตารางที่ 6.6 ตัวอย่างลักษณะทาง โครงสร้างและระบบไฟฟ้าสำหรับห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย

| หัวข้อ    | ลักษณะ   | ข้อมูลเพิ่มเติม |
|-----------|--|-----------------|
| โครงสร้าง | 1. ไม่มีการชำรุดเสียหาย ไม่มีรอยแตกร้าวตามเสา/คาน และอาคาร<br>ข้างเคียงหรือส่วนของภายในอาคารที่อยู่ติดกับห้องปฏิบัติการต้องมี<br>สภาพดีไม่ก่อให้เกิดอันตราย<br>2. สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกทุกของอาคาร (น้ำหนักของผู้ใช้อาคาร<br>อุปกรณ์และเครื่องมือ) ได้<br>3. มีความสามารถในการกันไฟและทนไฟ สามารถต้านทานความ<br>เสียหายของอาคารเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินในช่วงเวลาหนึ่งที่สามารถ<br>อพยพคนออกจากอาคารได้<br>4. มีการตรวจสอบสภาพของโครงสร้างอาคารอยู่เป็นประจำและดูแล<br>บำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ | -               |

ตารางที่ 6.6 ตัวอย่างลักษณะทาง โครงสร้างและระบบไฟฟ้าสำหรับห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย(ต่อ)

| หัวข้อ            | ลักษณะ  | ข้อมูลเพิ่มเติม                    |
|-------------------|---|------------------------------------|
| ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีปริมาณแสงสว่างธรรมชาติหรือแสงประดิษฐ์อย่างเพียงพอต่อการมองเห็นในการทำงานที่เหมาะสม</li> <li>2. แหล่งกำเนิดแสงควรส่องสว่างโดยตรงลงบนพื้นที่ทำงาน โดยไม่ก่อให้เกิดเงาของวัตถุหรืออุปกรณ์ใดๆ ทอดลงบนพื้นที่ทำงานหรือโต๊ะปฏิบัติการ</li> <li>3. มีไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินบนเส้นทางหนีไฟ และแสดงทิศทางการหนีไฟให้ผู้ใช้อาคารสามารถอพยพออกจากอาคารที่กำลังเกิดเพลิงไหม้ได้ด้วยตนเอง</li> <li>4. ม่านหรือฉากขั้วรับแสงที่ใช้งานต้องได้มาตรฐาน อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และติดตั้งอย่างถูกต้องเหมาะสม</li> <li>5. มีการดูแลและบำรุงรักษาระบบอย่างน้อยปีละครั้ง</li> </ol>   | เอกสารความรู้ 6 ข้อ 6.5 หน้า ๑,6-6 |
| ระบบไฟฟ้ากำลัง    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กระแสไฟฟ้าที่จ่ายต้องมีความสม่ำเสมอ</li> <li>2. ปริมาณกำลังไฟพอเพียงต่อการใช้งานและปริมาณที่ใช้งานรวมกันต้องไม่เกินขนาดของมิเตอร์ของสถาบัน</li> <li>3. อุปกรณ์สายไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบมีจำนวนและคุณภาพตรงตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)</li> <li>4. แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า (ปลั๊กไฟ) ติดตั้งในที่ที่เหมาะสม โคมสายไฟต้องยึดอยู่กับผนังหรือเพดานอย่างมั่นคง แข็งแรงและควรมีฝาครอบกันน้ำหากติดตั้งที่พื้นและมีการทำความสะอาดบ่อย หรืออยู่ใกล้ล้างน้ำ</li> <li>5. มีการต่อสายดินสำหรับอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการบางประเภทจำเป็นต้องมี รวมถึงแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ</li> <li>6. ห้ามใช้สายไฟพ่วงนานเกินกว่า 8 ชั่วโมง และสายไฟต้องไม่ชำรุดหรือเป็นสายเปลือย</li> <li>7. มีการดูแลและบำรุงรักษาระบบอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol> | -                                  |
| ระบบควบคุมไฟฟ้า   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ห้องปฏิบัติการแต่ละห้องต้องมีระบบควบคุมไฟฟ้า</li> <li>2. มีอุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้า (switchgear) ชั๊นตัน เช่น ฟิวส์ (fuse) เซอร์กิตเบรกเกอร์ (circuit breaker) เป็นต้น ที่สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา</li> <li>3. มีการดูแลและบำรุงรักษาระบบอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol>  | -                                  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| หัวข้อ         | ลักษณะ  | ข้อมูลเพิ่มเติม                    |
|----------------|---|------------------------------------|
| ระบบไฟฟ้าสำรอง | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้องมีระบบไฟฟ้าสำรองที่พร้อมจ่ายไฟได้เมื่อระบบจ่ายไฟปกติหยุดทำงาน เพื่อให้ระบบวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตทำงานได้ คือ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน</li> <li>▪ ระบบสัญญาณเตือนภัย</li> <li>▪ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน</li> <li>▪ ระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟ</li> <li>▪ ระบบดูดและระบายควันรวมทั้งระบบควบคุมการกระจายของเพลิงและควัน</li> <li>▪ ระบบเครื่องสูบน้ำและระบบดับเพลิงอัตโนมัติ</li> <li>▪ ระบบสื่อสารฉุกเฉิน</li> <li>▪ ระบบลิฟต์ฉุกเฉินเพลิง</li> </ul> </li> <li>2. สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน โดยสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอสำหรับใช้งานดังต่อไปนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงสำหรับเครื่องทราซแสดงทางฉุกเฉิน ทางเดิน ห้องโถง บันได และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้</li> <li>2.2 จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาที่ใช้งานสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน ระบบสื่อสารเพื่อความปลอดภัยของสาธารณะเมื่อกรณีไฟฟ้าขัดข้อง</li> </ol> </li> <li>3. มีระบบไฟฟ้าสำรองแบบ UPS และหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</li> <li>4. ห้ามใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแหล่งจ่ายไฟสำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน</li> <li>5. มีการดูแลและบำรุงรักษาระบบอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol> | เอกสารความรู้ 6 ข้อ 6.6 หน้า 6.6-7 |

#### 4) งานวิศวกรรม ไฟฟ้า

คำนึงถึงระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบไฟฟ้ากำลังระบบการควบคุมไฟฟ้า และระบบไฟฟ้าสำรอง โดยเน้นที่การประเมินในด้านต่างๆ อาทิ ปริมาณความเข้มของแสงที่ต้องมีเพียงพอต่อการใช้งานในห้องปฏิบัติการประเภทต่างๆ ลักษณะของการจ่ายไฟฟ้ากำลังที่ต้องมีปริมาณเพียงพอต่อการใช้งาน การกำหนดตำแหน่งของแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่สอดคล้องกับการใช้งานของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ การเลือกใช้อุปกรณ์รวมถึงสายไฟฟ้าที่มีการติดตั้งตามมาตรฐานวิชาชีพ และการจัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรองและระบบแสงสว่างฉุกเฉินที่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้โดยเฉพาะในกรณีฉุกเฉิน

#### 5) งานวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงการติดตั้งระบบน้ำดีและระบบน้ำทิ้งและการบำบัดน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมกับลักษณะของการใช้งานห้องปฏิบัติการ โดยระบบวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อมของห้องปฏิบัติการสำหรับห้องปฏิบัติการใหม่และห้องปฏิบัติการที่ได้รับการปรับปรุงควรได้รับการออกแบบโดยวิศวกรงานระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ควรมีมาตรการในการดูแลรักษาและตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ

ตารางที่ 6.7 ตัวอย่างลักษณะระบบสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อมสำหรับห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย

| หัวข้อ                             | ลักษณะ  | ข้อมูลเพิ่มเติม |
|------------------------------------|---|-----------------|
| ระบบน้ำดี/<br>น้ำประปา             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการวางผังการเดินท่อน้ำประปาและเดินท่อเป็นระบบ</li> <li>2. ท่อน้ำทำจากวัสดุที่เหมาะสมไม่รั่วซึม/ไม่เป็นสนิม ข้อต่อทุกส่วนประสานกันสนิท</li> <li>3. แรงดันน้ำในท่อน้ำและคุณภาพอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมสำหรับการใช้งานและไม่ทำความเสียหายแก่อุปกรณ์ รวมทั้งไม่มีสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกเข้าไปในท่อน้ำ</li> <li>4. มีที่เก็บน้ำประปาสำรอง</li> <li>5. การติดตั้งระบบน้ำร้อน/ไอน้ำ (steam) ที่ใช้งานได้ดีและเหมาะสม (หากจำเป็น)</li> <li>6. ระบบน้ำกลั่น/น้ำบริสุทธิ์ ถึงเก็บและท่อน้ำทำจากวัสดุที่เหมาะสมไม่รั่วซึม/ไม่เป็นสนิม ข้อต่อทุกส่วนประสานกันอย่างดี มีการป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกและมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ</li> <li>7. มีการดูแลและบำรุงรักษาระบบอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol> | -               |
| ระบบน้ำทิ้ง<br>และบำบัด<br>น้ำเสีย | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการแยกระบบน้ำทิ้งทั่วไปกับระบบน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน</li> <li>2. มีระบบบำบัดน้ำเสียแยก เพื่อบำบัดน้ำทิ้งทั่วไป กับน้ำทิ้งปนเปื้อนสารเคมีออกจากกัน ก่อนออกสู่รางระบายน้ำสาธารณะ</li> <li>3. น้ำเสียระบายออกได้สะดวก และมีที่พักน้ำทิ้งหากปริมาณน้ำที่จะระบายจากอาคารในช่วงเวลาใช้น้ำสูงสุดมีปริมาณมากเกินกว่าแหล่งรองรับน้ำทิ้งจะรับได้</li> <li>4. มีการดูแลและบำรุงรักษาระบบอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol>  | -               |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์อยู่ภายใต้การคุ้มครองตามกฎหมายว่าด้วยลิขสิทธิ์ การใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 6) งานวิศวกรรมระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

คำนึงถึงระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศของห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 10) โดยเน้นที่การติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศให้อยู่ในตำแหน่งและปริมาณที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้สภาวะแวดล้อมภายในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับที่เอื้อต่อการปฏิบัติการได้อย่างสะดวกสบายทั้งทางด้านการควบคุม อุณหภูมิ ความชื้น และอัตราการถ่ายเทอากาศภายในพื้นที่ห้องปฏิบัติการ และสภาวะแวดล้อมโดยรอบห้องปฏิบัติการที่อาจจะได้รับผลกระทบจากระบบปรับอากาศและระบายอากาศของห้อง

ตารางที่ 6.8 ตัวอย่างลักษณะระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการที่ปลอดภัย

| หัวข้อ         | ลักษณะ   |
|----------------|--|
| ระบบปรับอากาศ  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การติดตั้งระบบปรับอากาศเพื่อความสบายให้เป็นไปตามความเหมาะสมสำหรับการทำงานและสภาพแวดล้อม</li> <li>2. พื้นที่ที่ต้องมีการป้องกันการปนเปื้อนหรืออศัตถิภัยต้องมีการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ</li> <li>3. มีการดูแลบำรุงรักษาระบบตามกำหนดเวลาอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol>   |
| ระบบระบายอากาศ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ติดตั้งระบบระบายอากาศด้วยพัดลมในตำแหน่งและจำนวนที่เหมาะสมกับการทำงานและสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ</li> <li>2. จัดให้มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่ (ตู้ควัน) สำหรับการปฏิบัติการทดลองที่ก่อให้เกิด กลิ่นควัน ละอองน้ำ แก๊ส หรือ การแพร่กระจายของสารอันตราย ที่ทำให้เกิดอาการระคายเคืองหรือเจ็บป่วยแก่ผู้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้</li> <li>3. มีการกักเก็บและกำจัดสารอันตรายที่ปนเปื้อนในอากาศเสียก่อนระบายออกสู่ภายนอก</li> <li>4. ระบบระบายอากาศต้องทำงานอย่างต่อเนื่อง</li> <li>5. มีการดูแลและบำรุงรักษาระบบระบายอากาศอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol> |

#### 7) งานระบบฉุกเฉินและระบบพิเศษ

คำนึงถึงงานระบบในสภาวะการฉุกเฉินเช่นระบบป้องกันอศัตถิภัย ระบบติดต่อสื่อสาร และระบบฉุกเฉิน สำหรับห้องปฏิบัติการอื่นๆ โดยระบบต่างๆ ควรได้รับการดูแลอย่างสม่ำเสมอให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน

6.1.11 การสำรวจปัจจัยทางด้านกายภาพของห้องปฏิบัติการ สามารถใช้แบบสำรวจ ที่แต่ ละหัวข้อในการประเมินส่วนใหญ่ผู้สำรวจไม่จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญทางด้าน สถาปัตยกรรมและวิศวกรรม ทั้งนี้หากผู้ประเมินต้องการข้อมูลที่เป็นตัวเลขเพื่ออ้างอิงกับเกณฑ์ใน

การออกแบบ อาทิ การคำนวณอัตราการถ่ายเทอากาศ อาจจะต้องมีการใช้เครื่องมือเฉพาะในการวัดประสิทธิภาพด้านต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 6.9 ตัวอย่างลักษณะระบบป้องกันอัคคีภัย

| หัวข้อ                      | ลักษณะ   |
|-----------------------------|--|
| ระบบ<br>ป้องกัน<br>อัคคีภัย | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (manual fire alarm system)</li> <li>2. มีอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยด้วยการตรวจวัดอุณหภูมิความร้อน (heat detector)</li> <li>3. มีอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยด้วยการตรวจจับควันไฟ (smoke detector)</li> <li>4. มีทางหนีไฟที่ถูกกันแยกออกจากส่วนอื่นของอาคารและป้ายบอกทางหนีไฟ</li> <li>5. มีเครื่องมือดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ (portable fire extinguisher) ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สามารถหยิบใช้ได้ง่าย</li> <li>6. มีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดสายส่งท่อดับเพลิง (fire hose cabinet)</li> <li>7. มีระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง/ระบบสปริงเกอร์อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานอยู่เสมอ</li> <li>8. ตรวจสอบดูแลและบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบป้องกันอัคคีภัยตามกำหนดเวลาอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol> |

ตารางที่ 6.10 ตัวอย่างลักษณะระบบติดต่อสื่อสาร

| หัวข้อ                    | ลักษณะ   |
|---------------------------|--|
| ระบบ<br>ติดต่อ<br>สื่อสาร | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีระบบติดต่อทางโทรศัพท์ทั้งระบบภายในและภายนอก</li> <li>2. ระบบการติดต่อทางคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายภายในหรือระบบอินเทอร์เน็ต</li> <li>3. สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา</li> </ol> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.10 ตัวอย่างลักษณะระบบติดต่อบริการ(ต่อ)

| หัวข้อ                        | ลักษณะ   |
|-------------------------------|--|
| อุปกรณ์สำหรับกรณีฉุกเฉินต่างๆ | <ol style="list-style-type: none"> <li>อุปกรณ์ที่ใช้ในกรณีฉุกเฉินที่ต้องจัดเตรียมไว้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>ฝักบัวฉุกเฉิน</li> <li>อ่างล้างตา</li> <li>อุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น</li> <li>โทรศัพท์และป้ายบอกหมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน</li> </ul> </li> <li>อุปกรณ์เหล่านี้ต้องติดตั้งในที่และตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงและใช้งานได้โดยสะดวก ปราศจากสิ่งกีดขวางและมีระยะทางในการเดินไปถึงที่เหมาะสม</li> <li>อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานอยู่เสมอ</li> </ol> |

### 6.1.12. ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย

การสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย ที่มีลำดับความคิดตั้งต้นจากการกำหนดได้ว่าอะไรคือปัจจัยเสี่ยง ผู้ปฏิบัติงานต้องรู้ว่าใช้สารใด มีอันตรายหรือไม่ อย่างไร คนอื่นในทีมเดียวกันกำลังทำอะไรที่เสี่ยงอยู่หรือไม่ ปัจจัยเสี่ยงด้านกายภาพคืออะไร มีการประเมินความเสี่ยงหรือไม่ จากนั้นจึงมีการบริหารความเสี่ยงด้วยการป้องกัน หรือการลดความเสี่ยง รวมทั้งการสื่อสารความเสี่ยงที่เหมาะสม การประเมินโดยใช้แบบสำรวจ (checklists) จะช่วยกระตุ้นความคิดได้อย่างละเอียด และสร้างความตระหนักไปในตัว รายงานความเสี่ยงจะเป็นประโยชน์ในการบริหารงบประมาณ เพราะสามารถจัดการได้บนฐานของข้อมูลจริง ความพร้อมและการตอบโต้กรณีฉุกเฉิน ภายใต้หัวข้อการจัดการความปลอดภัยเพื่อเป็นมาตรการป้องกัน เช่น การมีผังพื้นที่ใช้สอย ทางออก อุปกรณ์เครื่องมือสำหรับเหตุฉุกเฉิน รวมทั้งการมีแผนป้องกันและตอบโต้เหตุฉุกเฉิน ซึ่งหมายถึงการจัดการเบื้องต้นและการแจ้งเหตุ ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยโดยทั่วไปเป็นการกำหนดความปลอดภัยส่วนบุคคล และระเบียบปฏิบัติขั้นต่ำสำหรับแต่ละห้องปฏิบัติการ ภัยอันตรายของห้องปฏิบัติการเกิดจากสิ่งที่มีอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องปฏิบัติการ การป้องกันภัยจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยเสี่ยงที่มีอยู่อย่างรอบด้าน การป้องกันและแก้ไขภัยอันตรายนอกจากจะต้องสอดคล้องกับปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดแล้ว ยังต้องระวังมิให้เกิดผลกระทบที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดภัยซ้ำซ้อนหรือรุนแรงมากขึ้น เช่น เกิดระเบิดเพราะสารเคมีทำปฏิกิริยากับน้ำที่ใช้ดับเพลิง หรือการรั่วไหลของสารประเภทตัวทำละลายทำให้เพลิงไหม้ขยายวงกว้างภัยอันตรายในห้องปฏิบัติการมีหลายอย่างและมีวิธีการป้องกันและแก้ไขได้หลายรูปแบบ นอกจากนี้ยังมีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย การดำเนินการป้องกันแก้ไข ประกอบด้วย

1. การบ่งชี้อันตรายและประเมินปัจจัยเสี่ยง
2. การสื่อสารเรื่องความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ
3. การกำหนดข้อบังคับและระเบียบปฏิบัติของห้องปฏิบัติการ
4. แผนการป้องกันและตอบโต้กรณีฉุกเฉิน
5. อุปกรณ์ป้องกันและระงับภัย
6. การรายงานการเกิดภัยอันตรายในห้องปฏิบัติการ
7. การประเมินผลการป้องกันและลดความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ

## 6.2 การออกแบบห้องนิทรรศการ

ในการออกแบบห้องนิทรรศการ ไม่ว่าจะเป็นแบบถาวรหรือแบบหมุนเวียน สิ่งที่จะช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้ดีที่สุดคือ บอร์ดจัดแสดง บอร์ดหนึ่งควรใช้ในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น โดยคำนึงถึงหลักสำคัญต่างๆดังนี้

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

### ขอบเขตการมองเห็นในนิทรรศการ

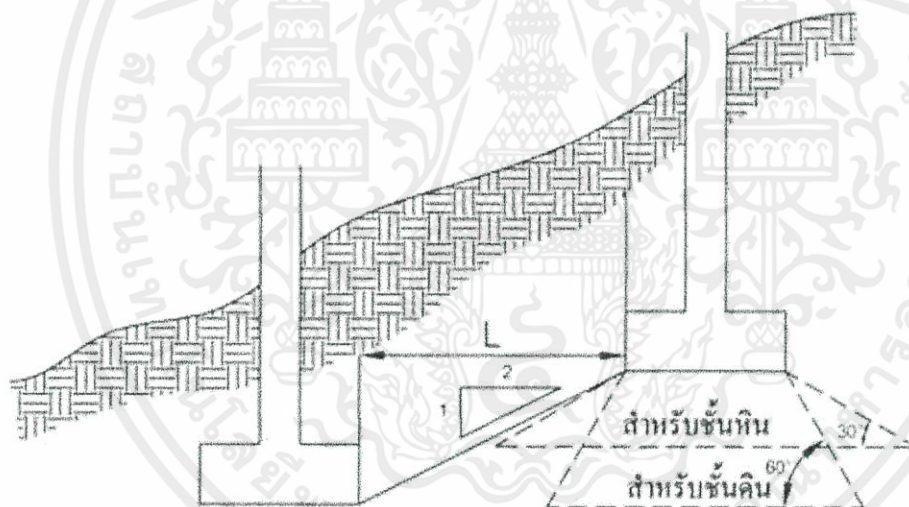
มุมมองของมนุษย์ที่ไม่ต้องหันศีรษะใช้ประมาณ 40 องศา ความจริงมุมมองของมนุษย์มากกว่านี้ มุมมองทางตั้งมากกว่ามุมมองทางนอน การหันศีรษะง่ายกว่าการเหลอกตา ผู้ชมภาพที่กำลังดูภาพๆหนึ่งหรือตามที่จัดเป็นกลุ่มก็ตาม ผู้ดูจะหมุนศีรษะหรือหมุนตัวเพื่อดูภาพอื่นๆ ฝั่งนี้แสดงโดย Herbert Bayer ในปี 1939 แสดงว่ามนุษย์สามารถมองดูภาพได้ทุก ทิศทางทั้งด้านล่างและด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.3 งานระบบโครงสร้าง (Structural system)

#### 6.3.1. โครงสร้างฐานราก

ลักษณะดินของที่ตั้งโครงการ เป็นดินแข็ง จึงเลือกใช้ฐานรากแบบแผ่ เป็นฐานรากแบบตื้นและแผ่กว้าง เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกอาคารได้โดยปลอดภัย และเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความชันในการสร้างฐานรากควรหลีกเลี่ยงการวางฐานรากที่ต่างระดับกันเพราะจะทำให้ดินที่อยู่ระหว่างฐานรากทั้งสองฐานรับน้ำหนักมากกว่าดินบริเวณอื่น เกิดหน่วยแรงเค้นซ้อนทับกัน (Stress Overlapping) ซึ่งจะทำให้ฐานรากทรุดตัวไม่เท่ากัน ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ต้องวางฐานรากในพื้นที่ที่มีความลาดเอียงระยะห่างระหว่างฐานรากควรเกินกว่า 45 องศา เพื่อป้องกันการหน่วยแรงเค้นซ้อนทับกัน ส่วนการก่อสร้างให้ก่อสร้างฐานรากที่มีความลึกที่สุดก่อนเพื่อไม่ให้ฐานรากที่ตื้นกว่าพังขณะทำฐานรากตัวที่ลึกกว่า



ระยะห่าง L อย่างน้อย 2 เท่าของความกว้างฐานราก

รูปที่ 6.14 แสดงการวางฐานรากในแนวลาดชัน

#### 6.3.2 โครงสร้างพื้น

ระบบโครงสร้างพื้นของโครงการจึงเป็นระบบก่อสร้างในที่ (Cast in Place and Built Construction) ใช้ระบบพื้นแบบ One Way, Two Way หรือ Flat Slab ในส่วนอาคารสำนักงาน ส่วนไม่ว่ากรณีใดบ้างดินอีกทั้งยังมีให้ต้องแปลงเนื้อหา และตั้งอำนาจวินิจฉัยของเอกสารทุกครั้งมีการนำไปใช้ให้บริการนักท่องเที่ยว ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ส่วนให้บริการการศึกษา และส่วนวิจัย

### 6.3.3 โครงสร้างผนัง

โครงสร้างของผนังอาคารนั้น ใช้การผสมผสานกันหลากหลายรูปแบบเนื่องจากความต้องการและการใช้งานในแต่ละส่วนของโครงการนั้นแตกต่างกัน แต่ระบบหลักๆนั้นมีดังนี้

- ผนังกันดิน(DIAPHAM WALL)
- ผนังแขวน(CURTIAN WALL)

ในส่วนอาคารสำนักงานและผนังส่วนที่ติดกับภายนอกอาคาร เลือกใช้โครงสร้างผนังก่ออิฐฉาบปูนและผนังรับน้ำหนัก ส่วนภายในพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการเลือกใช้ผนังเบา (Partition) เป็นบางส่วน เพื่อแบ่งพื้นที่ใช้สอยและควบคุมแสงจากทั้งภายในและภายนอกอาคาร ส่วนห้องเครื่องและห้องประชุมต้องการการควบคุมเสียง จึงเลือกใช้วัสดุดูดซับเสียงในบริเวณห้องเครื่อง และใช้ผนังคอนกรีต 2 ชั้นที่มีแผ่นกันเสียงคั่นกลางในส่วนห้องประชุมและห้องบรรยาย

### 6.3.4. โครงสร้างหลังคาของอาคารในโครงการ

ในส่วนของหลังคาของอาคารนั้น จะแตกต่างกันไปตามรูปแบบของอาคารในแต่ละชุดซึ่ง  
คิดจาก

- วิธีการคลุมพื้นที่
- รูปทรงที่มีผลต่ออาคารโดยรวม
- ขนาดของโครงสร้างที่รองรับ
- ลักษณะการใช้งาน

## 6.4 งานระบบประกอบอาคาร

แนวทางในการเลือกใช้งานระบบต่างๆ ในโครงการใช้การวิเคราะห์และพิจารณาจากหัวข้อต่างๆดังนี้

- องค์กรประกอบโครงการ
- ลักษณะการใช้งานพื้นที่
- ขนาดของพื้นที่ใช้งาน
- เทคนิคของระบบเฉพาะจากองค์ประกอบโครงการ
- การศึกษางานระบบของอาคารตัวอย่าง

ซึ่งจากการแนวทางในการเลือกใช้งานระบบต่างๆของโครงการจึงได้ผลการวิเคราะห์งานระบบในหัวข้อต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 6.4.1 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

6.4.1.1. ไฟฟ้าแรงสูงไฟฟ้าในโครงการได้จากสายของการไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าย่อยใกล้ที่ตั้งโครงการ ซึ่งเดินสายไฟใต้ดินตามแนวนอนภายในโครงการ ไปที่หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) จะแปลงกำลังไฟฟ้า ออกจากกำลังสูงเป็นกำลังต่ำ

- 220 โวลต์ เฟส 3 สาย (ไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร)
- 340 โวลต์ เฟส 4 สาย (ไฟฟ้ากำลัง)

โดยหม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer)จะต่อเข้าแผงสวิตช์บอร์ดใหญ่(MDB) 4 ตัวแบ่งเป็นดังนี้

- แผงสวิตช์บอร์ดใหญ่ (MDB)1 จ่ายให้อาคารส่วนวิจัย
  - แผงสวิตช์บอร์ดใหญ่ (MDB)2จ่ายให้อาคารส่วนต่างๆนอกจากส่วนวิจัย
  - แผงสวิตช์บอร์ดใหญ่ (MDB) 3 จ่ายให้ระบบปรับอากาศ
  - แผงสวิตช์บอร์ดใหญ่ (MDB) 4 จ่ายให้ระบบสุขาภิบาลส่วนระบบสำรองไฟฟ้า
- แผงสวิตช์บอร์ดใหญ่ฉุกเฉิน(EMDB)และเครื่องสำรองไฟฉุกเฉินตามกฎหมายต้องจ่ายไฟฟ้าสำรองให้กับ

- ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน
- ป้ายทางออกฉุกเฉิน(Exit)ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้
- ระบบอัดอากาศ (Air Pressurizer)
- ระบบลิฟต์ผจญเพลิง
- ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง(Fire Pump)
- ระบบบำบัดน้ำเสีย

#### 6.4.1.2 ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System)

สำหรับใช้เดินเครื่องในระบบปรับอากาศระบบไฟรวมทั้งระบบ โดยเป็นระบบและลักษณะของระบบที่เกี่ยวข้องกับส่วนอื่นในอาคารดังนี้

- ใช้กับระบบไฟฟ้าแสงสว่าง 1 เฟส 220 โวลต์
- อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า
- ระบบป้องกันฟ้าผ่า
- ระบบขนส่งภายในอาคาร
- ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage) มากกว่า 380 โวลต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ - ไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage) น้อยกว่า 380 โวลต์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 6.4.1.3. ระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic System)

เป็นระบบไฟฟ้าที่ใช้ต่ำกว่า 24 โวลต์หรือ 48 โวลต์โดยเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับส่วนอื่นในอาคารดังนี้

- ระบบสัญญาณอัคคีภัย (Fire Alarm System)
- ระบบโทรศัพท์
- ระบบเสาอากาศสัญญาณรวม (MATV)
- ระบบสื่อสาร เสียงตามสาย (Intercom, Paging and Background Voice)
- ระบบรักษาความปลอดภัย (CCTV)
- ระบบคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต

#### 6.4.1.4. ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรอง

ไฟฟ้าฉุกเฉินเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการทำงานตามแผนกต่างๆภายในโครงการ ในกรณีที่กระแสไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเกิดขัดข้อง หรือกำลังต่ำกว่าการใช้งานปกติทางโครงการได้จัดเตรียมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไว้ 1 เครื่อง(Automatic Emergency Diesel Generator) โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าที่จำกัดเวลา (Stand-by)
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบที่สามารถเริ่มอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นมอเตอร์ได้
- สามารถทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าดับหรือกระแสไฟฟ้าตกลงต่ำกว่า 70% เป็นเวลา 10-30 วินาที เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเริ่มทำงานจนได้ประสิทธิภาพ 90 % วงจรจึงจะตัดเข้าสู่กระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อกระแสของการไฟฟ้ากลับคืนสู่สภาพปกติแล้ววงจรจะตัดเข้าสู่กระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและตัวเครื่องจะทำงานต่อไปอีก 20 นาที แล้วจึงหยุดทำงาน

#### 6.4.1.5. ความต้องการพิเศษ

สำหรับอาคารประเภทอาคารวิจัยจะมีส่วนพื้นที่ที่อาจมีอันตรายจากการระเบิดได้ เช่น ห้องเก็บสารเคมี ห้องทดลองวิจัย ซึ่งมีก๊าซที่สามารถระเบิดได้ เช่น ไนตรัสออกไซด์ การเดินสายไฟฟ้าในโครงการจึงควรพิจารณาให้ได้มาตรฐาน ดังนี้

- เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดภายในห้องวิจัยเป็นชนิดป้องกันประกายไฟที่ทำให้เกิดระเบิดได้ (Explosion Proof)และมีสายไฟต่อลงดิน ส่วนปลั๊กไฟใช้ชนิดตามขาสำหรับต่อสายดิน ส่วนบางเครื่องมือในโครงการจะมีเครื่องที่ใช้ไฟฟ้าหลายระบบ คือ 110 , 220 โวลต์ จะใช้ปลั๊กที่ต่างชนิดกันเพื่อป้องกันการเสียบผิด สายไฟของอุปกรณ์ไฟฟ้าของห้องเหล่านี้จะต้องอยู่เหนือพื้น 1.50 เมตร ภายในห้องควบคุมอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลับ - พื้นจะต้องใช้กระเบื้องหรือวัสดุที่เป็นตัวนำ (Conductive) เพื่อไม่ให้เกิดการรวมประจุไฟฟ้า (Sparks) ของประจุไฟฟ้าสถิตที่อาจเกิดขึ้นจากการเสียดสี เช่น การเดินของคน ความต้านทานของ

พื้นที่ควรเป็นดังนี้ คือ พื้นที่ที่มีระยะทางเดินระหว่าง 2 จุด เกินกว่า 0.90 เมตร พื้นที่ควรมีความต้านทานต่ำสุด 25,000 โอห์ม และพื้นไม่ควรต่อสายดินโดยตรง

- การเดินสายไฟในห้องวิจัยทั้งหมดจะเดินในท่อพีวีซี
- ที่ช่างเครื่องมือวิจัยหลักทุกเครื่องมีเครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าประจำทุกเครื่อง- ระบบไฟฟ้าของห้องวิจัย จะมีระบบตัดไฟอัตโนมัติ เพื่อความปลอดภัยของนักวิจัย

#### 6.4.1.6. ระบบแสงสว่างในอาคาร

ระบบแสงสว่าง (Lighting System) จะต้องพิจารณาถึง

##### 1.) การออกแบบระบบแสงสว่างในอาคาร ควรคำนึงถึง

- ความส่องสว่างที่เหมาะสมแต่ละองค์ประกอบโครงการ
- สามารถปรับการส่องสว่างได้
- มีคุณภาพของการส่องสว่างที่ไม่เกิดการพริ้วตา
- ประหยัดพลังงาน

##### 2.) แหล่งกำเนิดแสง

- แสงตามธรรมชาติ (จากดวงอาทิตย์) โดยตรงและจากการสะท้อน
- แสงสะท้อน แสงสว่างจากด้านข้าง (Window)
- การให้แสงสว่างเข้ามาทางหลังคา (Sky Light)
- แสงประดิษฐ์ได้แก่หลอดไฟฟ้า
- จากหลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent) และหลอดทังสเตนฮาโลเจน
- จากหลอดก๊าซได้แก่ หลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดเอชไอดี(หลอดแสงจันทร์, หลอดเมทัลฮาไลด์)

โดยส่วนของห้องวิจัยใช้การส่องสว่าง 540 ลักซ์ ส่วนบริเวณที่ทำงานละเอียดเช่น ห้องเตรียมสารทดลองที่ต้องใช้เครื่องตัดตัวอย่าง จะใช้การส่องสว่าง 1,100 ลักซ์ โดยในห้องวิจัยทั่วไปจะใช้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ ยกเว้นห้องวิจัยที่มีที่เก็บแก๊สจะใช้โคมที่ป้องกันไฟได้ (Flame-Proof) ส่วนห้องสะอาดจะให้หลอดชนิดครีมตัน เคนไลด์ (Crompton Clenelite)

#### 6.4.2 ระบบติดต่อสื่อสาร (Communication system)

ระบบติดต่อสื่อสารของโครงการแบ่งเป็นระบบต่างๆดังนี้

##### 6.4.2.1. ระบบโทรศัพท์ (Telephone)

เป็นระบบการสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อได้ทั้งภายในและภายนอกโครงการซึ่งการติดต่อค่อนข้างเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอื่นๆสามารถให้บริการได้ทั้งการติดต่อภายในและต่างประเทศ ซึ่งระบบโทรศัพท์ที่ใช้ในโครงการมีดังนี้

1.) ระบบโทรศัพท์สาขาอัตโนมัติ (Private automation branch exchange:PABX,PBX) เป็นระบบการติดต่อระหว่างภายในกับภายใน หรือติดต่อระหว่างภายในกับภายนอก โดยผ่านเครื่องรับอัตโนมัติหรือต่อผ่านเจ้าหน้าที่รับสาย สามารถติดต่อได้มากกว่า 50 คู่สายซึ่งสามารถติดต่อกับเจ้าหน้าที่หรือนักวิจัยที่มีจำนวนมากได้เหตุผลในการการเลือกระบบนี้เนื่องจากโครงการมีจำนวนผู้ใช้โครงการจำนวนมากซึ่งระบบนี้สามารถให้บริการคู่สายได้มากกว่าระบบอื่นเพิ่มความสะดวกในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินและการซ่อมบำรุง เช่น ในลิฟต์โดยสาร , ส่วนอาหาร , ห้องเก็บก๊าซในการวิจัย เป็นต้นโดยใช้ระบบเครือข่ายดิจิทัลเครือข่ายรวม (Integrated System DigitalNetwork :ISDN) เนื่องจากสามารถสื่อสารข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ มากกว่าระบบเดิม (Analog System)

2.) โทรศัพท์สาธารณะ (Public telephone) ระบบนี้จะต่อสายโดยตรงกับคู่สายภายนอก โดยไม่ผ่านเจ้าหน้าที่ต่อสายหรือระบบชุมสายอัตโนมัติของทางโครงการ ได้แก่ ระบบโทรศัพท์สาธารณะของบริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่นจำกัด(มหาชน)ที่ติดตั้งไว้ให้บริการในโครงการในส่วนต่างๆ เช่น ส่วนโถงบริการของโครงการ เช่น หน้าห้องน้ำ-ส่วนสาธารณะ , ห้องอาหาร , ห้องประชุม เป็นต้น โดยระบบโทรศัพท์แบบนี้มีทั้งระบบที่ใช้เหรียญหยอด และระบบที่ใช้บัตรโทรศัพท์

#### 6.4.2.2. ระบบเสาอากาศสัญญาณรวม (Master Antena Television :MATV)

เป็นระบบที่ให้บริการด้านการพักผ่อนและความบันเทิงสำหรับนักวิจัยหรือผู้มาติดต่อกับศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยจะทำการติดตั้งระบบโทรทัศน์และวิทยุไว้, ส่วนห้องพักผ่อนของนักวิจัย ,ศูนย์อาหาร โดยการรับและแพร่สัญญาณขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ในการจัดแล้วการตั้งอุปกรณ์ซึ่งโดยทั่วไป จะประกอบด้วย ระบบเสาอากาศหลัก , เครื่องขยายสัญญาณและระบบการกระจายสัญญาณไปยังเครื่องรับแต่ละเครื่อง

#### 6.4.2.3. เทเล็กซ์ และแฟกซ์ (Telex and Fax)

ระบบโทรพิมพ์ (Telex) และแฟกซ์ (Fax) สามารถส่งข้อความที่เป็นเอกสาร หรือข้อความต่างๆ ไปถึงยังผู้รับได้อย่างรวดเร็ว

#### 6.4.2.4. ระบบสื่อสารข้อมูลวิทยุสำหรับรักษาความปลอดภัย

เป็นระบบสื่อสารวิทยุไร้สายย่านความถี่ต่ำโดยมีศูนย์สื่อสารเป็นศูนย์รวมติดต่อระหว่างเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยในโครงการโดยอยู่ในส่วนห้องรักษาความปลอดภัยกลาง

#### 6.4.2.5. ระบบกระจายเสียงพีเอ (Public Address)

เป็นระบบที่กระจายเสียงทั่วไปโครงการ เช่นเดียวกับระบบกระจายเสียงในโรงพยาบาล เอกสารนี้โดยเครื่องกระจายเสียงจะอยู่ในส่วนประชาสัมพันธ์ของโครงการ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 6.4.2.6. ระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารท้องถิ่นแบบไร้สาย (Local Area Network) อนุญาตนำไปใช้

เป็นระบบคอมพิวเตอร์ภายในอาคารโดยมีเครื่อง (Access Point) โดยระหว่างชั้นของโครงการต่อด้วยการเชื่อมโยงด้วยใยแก้วนำแสง โดยเครื่อง (Access Point) มีรัศมีทำการ 50 เมตร โดยจะมีห้องแม่ข่ายสื่อสาร อยู่ในส่วนห้องระบบติดต่อสื่อสารของโครงการ

#### 6.4.3 ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

ใช้ระบบ (Lighting active system)

เป็นระบบสายล่อฟ้าที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป โดยการติดตั้งเสาที่มีลักษณะปลายแหลมเอาไว้เป็นช่วงๆ บนชั้นคาบฟ้า หรือตอมบนสุดของอาคาร แล้วโยงสายนำไฟฟ้าเชื่อมติดต่อกันทุกๆ ช่วง จากนั้นจึงทำการต่อสายนำไฟฟ้าลงดินเพื่อการถ่ายเทประจุไฟฟ้าลงสู่ดิน ทำให้เกิดการสะเทินอยู่ตลอดเวลา จึงไม่เกิดความต่างศักย์ระหว่างอาคารกับบรรยากาศโดยรอบ สามารถป้องกันการเกิดฟ้าผ่าขึ้นได้โดยระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าโครงการใช้ Lighting active system เนื่องจากระบบ Radio active system มีราคาแพงกว่าและมีการสารกัมมันตรังสีที่ปล่อยออกมาป้องกันฟ้าผ่าซึ่งอาจเกิดการรั่วไหลของสารกัมมันตภาพรังสีออกภายนอกโครงการและอาจมีผลกระทบต่อการวิจัยภายในโครงการ

#### 6.4.4 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

##### 6.4.4.1 ระบบปรับอากาศในโครงการ ควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายในการใช้งาน เช่น ต้องการความเงียบเป็นพิเศษหรือต้องการความเย็นจัด
2. ลักษณะเฉพาะของอาคาร
3. อาคารที่มีขนาดเล็ก อาจใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
4. ห้องที่มีขนาดใหญ่มากถ้าใช้แบบ แยกส่วนอาจจะไม่สามารถกระจายลมได้ทั่วถึง อาจต้องพิจารณาใช้แบบแยกส่วนซึ่งมีข้อจำกัดเช่น มีกำลังจำกัด 8-25 ตัน หรือถ้าท่อน้ำยา มีความยาวมากจนเกินไปก็ไม่มีเหมาะสม
5. ถ้าอาคารเป็นห้องหลายๆห้องที่มีการใช้งานพร้อมๆกัน การใช้แบบศูนย์รวม เพราะแบบแยกส่วนจะทำให้เกิดเครื่องปรับอากาศจำนวนหลายเครื่อง ทำให้ดูแลลำบากและยังทำลายความงามของอาคาร
6. เงื่อนไขเฉพาะของอาคาร เช่น ในบางส่วนของอาคารเดินท่อยาก บางอาคารต้องการห้องปรับอากาศเพียงห้องเดียวหรือ 2 ห้องดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้ระบบเครื่องปรับอากาศในโครงการจึงสามารถแยกออกเป็นส่วนๆ ตามการใช้งานแต่ละอาคารในโครงการ โดยระบบปรับอากาศก็คือ แบบแยกส่วน หรือแบบแยกระบบ (Split Type System) เป็นเครื่องปรับอากาศที่แยกเอาระบบระบายความร้อน (Condensing Unit) ซึ่งประกอบด้วยคอมเพรสเซอร์ ตัวควบแน่น และพัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) ติดตั้งไว้ภายนอกอาคาร และนำ

ระบบทำความเย็น (Evaporating Unit) ซึ่งประกอบด้วยตัวทำความเย็น และพัดลม ซึ่งบางที่เรียกว่า ระบบทำความเย็น (Cooling Unit หรือ Indoor Unit) หรือแฟนคอยล์ยูนิต ติดตั้งไว้ภายในตัวอาคาร เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เพราะไม่มีเสียงดังจากการทำงานของเครื่อง เข้ามารบกวนในห้อง แต่มีข้อเสีย คือ เมื่อติดตั้งที่ใดแล้วจะเคลื่อนย้ายไม่สะดวก เพราะต้องเดินท่อ และบรรจุสารทำความเย็นใหม่ทุกครั้ง การติดตั้งก็ต้องเจาะผนัง เพื่อให้ท่อสารทำความเย็นผ่านจาก ภายนอกเข้ามาภายในห้องได้ ข้อเสีย อีกประการหนึ่งคือจะต้องหาที่ตั้งระบบระบายความร้อน (Condensing Unit) ภายนอกห้องอีกด้วย

#### 6.4.5 ระบบสุขาภิบาล ระบบสุขาภิบาลของโครงการสามารถแบ่งออกเป็นระบบต่างๆดังนี้

##### 6.4.5.1 ระบบน้ำใช้

น้ำประปาที่นำมาใช้ในโครงการ ใช้น้ำประปาภูเขาและเป็นระบบจ่ายน้ำลง มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับโครงการนี้ทั้งในแง่ความประหยัดในการบำรุง และมีความแน่นอนในการทำงานสูง ค่าก่อสร้างและการดำเนินงานในระยะยาวจะถูกกว่าและมีน้ำเก็บสำรองในยามฉุกเฉิน ส่วนปัญหาเรื่องความสูงที่อาจทำให้เสียความงามสามารถแก้ได้ในด้านการออกแบบและตำแหน่งที่ตั้ง ระบบการทำงาน น้ำจากท่อประปา จะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำใต้พื้นชั้นล่างอาคารก่อน เพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ และเหตุที่วางไว้ต่ำกว่าผิวดินก็เพื่อที่จะให้น้ำไหล เก็บเข้าสู่ถังตลอดเวลา แม้ความดันในเส้นท่อจะลดลงก็ตาม น้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูก ลอยในถัง ซึ่งจะทำงานด้วยระบบกลไก และมี 2 ถัง เพื่อจะปิดทำความสะอาดอีกถังหนึ่งจะยังใช้ได้ รวมทั้งต้องมีปั๊มน้ำ 2 เครื่องทำหน้าที่สลับกันเมื่ออีกเครื่องเสียน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไป เก็บไว้ได้ ในถังสูง ถังสูงจะควบคุมระดับน้ำโดยใช้ลูกลอยที่วงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อกับปั๊มน้ำ เมื่อน้ำ ลดลงปั๊มก็จะทำงานสูบน้ำขึ้นไปเพิ่ม ถ้าลูกลอยเสียน้ำส่วนเกินก็จะไหลล้นออกสู่ท่อระบายน้ำ โดย ที่ท่อน้ำใช้ก็จะลงมาตามช่องงานระบบ โดยเข้าไปในส่วนเครื่องมือที่ต้องการน้ำใช้ในการทดลอง และห้องวิจัยต่างๆ

##### 6.4.5.2 ระบบท่อน้ำร้อน ที่ใช้ภายในอาคารจะมีอยู่ 2 ประเภท คือ

- 1.) น้ำร้อนที่มีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 80 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้กับเครื่องซักผ้า ล้างจาน ฆ่า เชื้อโรค และการประกอบอาหาร
- 2.) น้ำร้อนที่ใช้ต้กบวอบน้ำหรืออ่างล้างมือ มักจะมีน้ำร้อนจากท่อน้ำร้อนประมาณ 60 องศาเซลเซียส เพื่อทำการเปิดก๊อกน้ำเย็นให้น้ำเย็นผสม กับน้ำร้อนจนได้อุณหภูมิของน้ำ สำหรับการชะล้างและอาบน้ำประมาณ 35-40 องศาเซลเซียส ซึ่งขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้ใช้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสาร โดยโครงการใช้ระบบท่อน้ำร้อนสำหรับการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อในส่วนของการ  
 ไม่ว่าจะวิธีใดก็ตาม การใช้วิธีใช้เครื่องสูบน้ำทำการไหลเวียนน้ำร้อน ซึ่งวิธีนี้เป็นระบบที่อาศัยเครื่องสูบน้ำทำการ

เพิ่มแรงดันน้ำในระบบท่อน้ำร้อน มีระบบท่อน้ำร้อนไหลเวียนกลับอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา แม้จะ  
ใช้หรือไม่ได้ใช้น้ำร้อน โดยใช้ระบบการจ่ายน้ำร้อนขึ้น-ลง โดยที่มีเครื่องทำน้ำร้อนที่ได้อาคาร

#### 6.4.5.3 ระบบระบายน้ำ(Drainage system)

สามารถแยกประเภทของน้ำที่ต้องการระบายออกได้ 3 ประเภทดังนี้

##### 1.) การระบายน้ำฝน (Storm water drainage)

เนื่องจากโครงการอยู่ในข้อบังคับตามพระราชบัญญัติ การขุดดินและถมดิน พ.ศ.2543  
ดังนั้นจึงต้องออกแบบโดยคำนึงถึงการป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำผิวดินเนื่องจากอาจเกิด  
ผลกระทบต่อเจ้าของที่ดินที่อยู่ข้างเคียงหรือนุคคลอื่นและป้องกันน้ำท่วมในโครงการที่อาจจะ  
เกิดขึ้นโดยระบบป้องกันและคำนึงในการออกแบบระบบระบายน้ำดังนี้

##### - ระบบระบายน้ำฝน

ระบบการระบายน้ำฝนของโครงการแยกออกเป็นการระบายน้ำฝนบนหลังคาสำหรับการ  
ระบายน้ำฝนบนหลังคาจะระบายออกไปภายนอกโดยมีท่อแยกต่างหากจากท่อระบายน้ำทิ้งและน้ำ  
โสโครกของอาคาร เพื่อป้องกันมิให้น้ำฝนไหลย้อนกลับเข้าสู่เครื่องสุขภัณฑ์ในกรณีที่ท่อระบายน้ำ  
เกิดการอุดตันการออกแบบวางระบายน้ำฝนควรมีความกว้างของคันรางไม่น้อยกว่า 12 นิ้วเพื่อ  
ป้องกันลมพัดน้ำฝนสั่นราง สำหรับขนาดของท่อระบายน้ำฝนในแนวดิ่ง ขึ้นอยู่กับความลาดเอียง  
ของหลังคาของอาคารและอัตราปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของแต่ละพื้นที่ ขนาดของท่อระบายน้ำฝนใน  
แนวดิ่งควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว (หรืออาจใช้ท่อขนาด 4 นิ้ว ก็ได้)

##### -ระบบการระบายน้ำใต้ดิน

คือการควบคุมและขจัดความชื้นออกไปจากดินโดยการเดินท่อน้ำใต้ดินทำได้ 2 วิธีคือ

- ใช้ท่อตันเส้นสั้นๆ เว้นรอยต่อห่างเล็กน้อย โดยไม่อุดซีเมนต์หรือวัสดุใดๆ
- ใช้ท่อพรุน (Perforated Pipe) โดยการเดินท่อควรขุดเป็นร่อง รองด้วยกรวด หินข่อยหรือ  
อิฐหักเมื่อวางท่อแล้วกลบด้วยดินเดิมการไหลของน้ำให้ดินเข้าสู่ท่อจะมากน้อยและรวดเร็วเพียงใด  
นั้นขึ้นอยู่กับ ความพรุนของดินความลึกของท่อที่ฝัง ขนาดของท่อ ระยะห่างของท่อตลอดจนขนาด  
ของรูพรุน หรือช่องเว้นรับน้ำ

ความลึกของท่อระบายน้ำใต้ดินที่ได้ผลดี ควรอยู่ระหว่าง 75-150 ซม. จากผิวดิน สำหรับ  
บริเวณที่ดินมีความชื้นน้ำดีพอประมาณระยะห่างระหว่างท่อย่อยควรเป็น 7.5-8 ม. แต่อย่างไรก็ตาม  
ความลึกและระยะห่างของท่อย่อมแปรผันไปตามขีดความสามารถในการซึมน้ำของดิน

ความลาดของท่อเมนควรเป็น 2-3% (มากที่สุด) ส่วนท่อย่อย อาจทำได้น้อยกว่าที่สุดถึง  
เอกสารนี้ 0.2% หรือให้คำนวณความเร็วในการไหลของน้ำได้ประมาณ 50 ซม./วินาทีเป็นอย่างน้อย ขนาด  
ไม่ว่ากรณีของท่อโดยทั่วไปจะใช้เส้นผ่านศูนย์กลาง 10-15 ซม. เป็นอย่างน้อยสำหรับน้ำที่จะระบาย ที่ผิวดิน  
และใต้ดินตามเทศบัญญัติอนุญาตให้ระบายโดยตรงสู่ทางระบายน้ำธรรมชาติหรือท่อระบายน้ำ

สาธารณสุขได้โดยไม่ต้องผ่านการบำบัดเพราะเป็นน้ำที่มีความเข้มข้นของสารเป็นพิษน้อยไม่ทำให้เกิดสภาวะความเป็นพิษต่อน้ำตามธรรมชาติ

#### -ระบบการระบายน้ำทิ้ง (Waste water drainage)

คือน้ำที่ระบายออกมาจากเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น สุขภัณฑ์ทั่ว ๆ ไปในห้องน้ำ (ชักโครก น้ำจากโถส้วม และที่ปัสสาวะ) , น้ำทิ้งจากส่วนศูนย์อาหาร น้ำทิ้งที่ระบายออกจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น หม้อกำเนิดไอน้ำ หรือเครื่องสูบน้ำ เป็นต้น

ระบบการระบายน้ำทิ้งของโครงการใช้ระบบแยกท่อน้ำทิ้งจากสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วออกจากระบบการระบายน้ำโสโครก (คือน้ำที่ทิ้งจากส้วมและที่ปัสสาวะ) ออกต่างหาก

น้ำทิ้งจากศูนย์อาหาร ต้องผ่านกระบวนการกำจัดไขมัน หรือของเสียอื่นๆเสียก่อน ก่อนที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ เพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียหลักทำงานได้โดยสะดวก น้ำทิ้งจากศูนย์อาหารที่มีไขมันปะปนอยู่ด้วยจะถูกส่งไปยังบ่อกำจัดไขมัน ไขมันที่มีอยู่จะจับตัวรวมกันลอยอยู่บนผิวน้ำเสีย โดยมีแผงกั้นไขมันกักไขมันเอาไว้ไม่ให้ไหลออกไปจากบ่อกำจัดไขมัน ไขมันที่ลอยเป็นฟิลาอยู่จะถูกกำจัดออกจากบ่อโดยการตักเอาไปทิ้งและเพื่อให้การตักไขมันทำได้โดยสะดวก จึงมีการเดินท่อน้ำเย็นจัด (Chilled water) เข้ามาเพื่อให้ไขมันเกิดการแข็งตัวและกำจัดออกได้ง่าย ส่วนน้ำเสียที่อยู่ด้านล่างจะไหลเข้าสู่บ่อน้ำใสที่อยู่ติดกันและไหลต่อไปยังระบบระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป

#### -ระบบการระบายน้ำโสโครก (Sewage water drainage)

หมายถึง การระบายน้ำทิ้งจากสุขภัณฑ์หนักของโครงการ เช่น ส้วม และที่ปัสสาวะ ซึ่งจำเป็นต้องผ่านการบำบัดน้ำเสียตามกรรมวิธีที่ถูกต้องตามหลักวิชาการก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติหรือระบบการระบายน้ำสาธารณะเพราะน้ำเสียที่มาจากส้วมและที่ปัสสาวะ จะมีปริมาณของเชื้อโรคและสารอินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อมอยู่สูงจึงควรมีกระบวนการบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะระบายออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

#### 6.4.5.4 .ระบบบำบัดน้ำเสีย

วิธีการกำจัดน้ำเสีย จำเป็นต้องหาสภาพทางเคมีของน้ำก่อน เพื่อจะได้ทราบคุณสมบัติของน้ำเสีย และสามารถเลือกใช้วิธีที่ถูกต้องในการกำจัด โดยมีหัวข้อในการทดสอบดังนี้

- สภาพความเป็นกรด เป็นด่างของน้ำเสีย
- สารตกตะกอนตกค้างที่มากับน้ำ (ทดสอบโดยการระเหยน้ำทิ้งเพื่อหาน้ำหนักของสารที่

เอกสารที่ปะปนมา) ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งนี้  
- จำนวนบีโอดี (Bio-chemical Oxygen Demand ) คือจำนวนออกซิเจนที่จุลชีพในน้ำเสียต้องการใช้ในการกำจัดของเสีย

- ปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในน้ำทิ้ง หลังจากทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของน้ำเสียแล้ว จึงหาวิธีกำจัดโดยการเติมสารเคมีบางชนิดลงไปเพื่อทำปฏิกิริยาเพื่อที่จะทำให้มีคุณสมบัติดังนี้
  - ปราศจากสารพิษ
  - เป็นกลางไม่มีความเป็นกรดด่าง
  - ไม่มีสารละลายตกค้าง

#### ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการแยกเป็น 2 ระบบ คือ

- 1.) ระบบน้ำเสียทั่วไป
- 2.) ระบบน้ำเสียจากการวิจัย

#### ระบบน้ำเสียทั่วไป

น้ำเสียทั่วไปของโครงการซึ่งไม่ใช้น้ำเสียจากห้องวิจัยใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบการบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) โดยใช้ระบบแอกทีเวตเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge :AS) เนื่องจากเป็นเพราะเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียได้มาตรฐานที่สุด ใช้เนื้อที่ในการติดตั้งวางระบบน้อย ใช้เวลาในการกำจัดน้ำเสียเร็วกว่าระบบอื่นๆ อีกทั้งยังประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและการบำรุงรักษา โดยหลักการทำงานของแอกทีเวตเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge :AS) คือการใส่น้ำเสียลงในถังเติมอากาศพร้อมถังตกตะกอนแบบกลม และทำการกำจัดตะกอนจากนั้นมีการหมุนเวียนตะกอนจากถังตกตะกอนกลับไปยังถังเติมอากาศใหม่โดยอาศัยจุลินทรีย์ที่มีปริมาณมากพอสำหรับการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย จุลินทรีย์เหล่านี้จะลอยอยู่ในน้ำตะกอนของถังเติมอากาศซึ่งจุลินทรีย์จะอาศัยเป็นที่เพาะขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณขึ้นในลักษณะที่เรียกว่าการเจริญเติบโตแบบแขวนลอย (Suspended Growth) โดยทั่วไปภายในถังเติมอากาศจะมีระบบกวน ทำหน้าที่ให้จุลินทรีย์หรือสลัดจ์แขวนลอยอยู่ในถังเติมอากาศอยู่ตลอดเวลา เพื่อที่จะสามารถควบคุมจำนวนจุลินทรีย์ได้ตามที่ต้องการ ดังนั้นจำเป็นต้องมีระบบแยกน้ำใสออกจากน้ำสลัดจ์ ซึ่งนิยมใช้ถังตกตะกอนทำหน้าที่นี้ เพื่อปล่อยน้ำทิ้งที่ใสไหลล้นออกจากถังตกตะกอน ส่วนบริเวณก้นถังตกตะกอนจะมีความเข้มข้นของน้ำสลัดจ์มากซึ่งมักจะนำกลับสู่ถังเติมอากาศเพื่อช่วยในการควบคุมจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศได้ในกรณีที่น้ำสลัดจ์มากเกินไปเกินความต้องการก็อาจสูบถ่ายจากก้นถังตกตะกอนหรือถังเติมอากาศโดยตรง และน้ำสลัดจ์ส่วนเกินนี้ไปทำการบำบัดและกำจัดทิ้งต่อไป นอกจากนี้โครงการใช้ระบบบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) ซึ่งเป็นวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำเสีย เช่น ของแข็งขนาดใหญ่ , กระดาษพลาสติก , เศษอาหาร , กรวด , ทราย , ไขมันและน้ำมัน โดยใช้อุปกรณ์ในการบำบัดทางกายภาพ คือ ตะแกรงคัดขยะ ถังคัดกรวดทราย ถังคักไขมันและน้ำมันและ

ถังตกตะกอน ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีในน้ำเสียเป็นหลักไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ระบบน้ำเสียจากการวิจัย

เนื่องจากโครงการเป็นโครงการที่มีส่วนอาคารวิจัยดังนั้นจึงมีกิจกรรมประเภทการวิจัย ดังนั้นจึงมีระบบที่เพิ่มเติมเพื่อรองรับกิจกรรมภายในโครงการคือระบบกำจัดสารที่เหลือจากการวิจัยโดยโครงการจะทำการจัดการดังนี้

1.) ใช้วัสดุที่จะทำเป็นท่อระบายของเสียเนื่องจากมีความสำคัญมากเพราะวัสดุที่ใช้ต้องมีความทนต่อปฏิกิริยาเคมีของสารแต่ละชนิดที่แตกต่างกันไป ทั้งตัวท่อและบ่อบำบัดจะต้องมีการป้องกันคนที่จะตกลงไป และเครื่องมือจากอันตรายเหล่านี้

2.) ใช้ท่อแก้วในการระบายของเสียเนื่องจากท่อแก้วจะไม่ก่อให้เกิดสารที่เป็นเชื้อเพลิง โดยสารที่เหลือจากการทดลองจะไม่ทิ้งในระบบบำบัดน้ำเสีย

3.) น้ำเสียที่ได้จากการวิจัยในโครงการซึ่งมีสารเคมีที่อันตรายต่อสภาพแวดล้อมจะบำบัดแบบการบำบัดทางเคมี (Chemical Treatment) ซึ่งเป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางเคมี เพื่อให้ทำปฏิกิริยากับสิ่งเจือปนในน้ำเสียซึ่งเหมาะสมกับโครงการที่มีน้ำเสียที่มีส่วนประกอบคือ ค่าพีเอชสูงหรือต่ำเกินไป, มีสารพิษ, มีโลหะหนัก, มีของแข็งแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก, มีไขมันและน้ำมันที่ละลายน้ำ, มีไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสที่สูงเกินไป และมีเชื้อโรคโดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมี ได้แก่ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง และถังฆ่าเชื้อโรคน้ำเสียจากการปฏิบัติการผ่านขบวนการกำจัด (Wasted Water Treatment) ในขั้นตอนต่างๆ

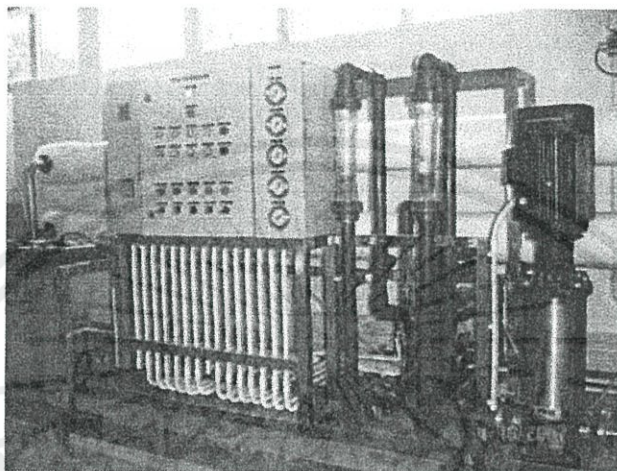
คือ - บ่อผสมสารเคมี เป็นบ่อเติมสารเคมี เพื่อปรับค่าพีเอช (pH Adjustment) ให้เป็นกลางจัดสารที่เป็นสารพิษต่างๆ ในน้ำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น น้ำหนักมากขึ้นทำให้สามารถตกตะกอนได้เร็วขึ้น

- บ่อกวนน้ำ น้ำที่ได้รับการเติมสารเคมีจากขั้นตอนบ่อผสมสารเคมี แล้วจะล้นออกมาในบ่อที่ 2 นี้ ช่วยภายในบ่อจะมีใบพัดหมุนกวนน้ำอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ น้ำผสมหรือทำปฏิกิริยากับสารเคมีได้เร็วขึ้น และเป็นเปิดโอกาสให้ตะกอนจับตัวกันและตกตะกอนเร็วขึ้น

- บ่อตกตะกอน จะรับน้ำที่ล้นมาจากบ่อที่ 2 เพื่อมากำจัดสิ่งเจือปนและให้มีการตกตะกอนในขั้นแรก และเป็นการเก็บกักน้ำเพื่อให้สารเคมีสลายตัวซึ่งสามารถกำจัด โลหะหนัก, สารอินทรีย์ได้

- กระบวนการออกซิเดชัน (Oxidation) เป็นกระบวนการเปลี่ยนรูปมวลสารเพื่อให้อยู่ในรูปที่มีความเป็นพิษลดลง (Detoxification) โดยสามารถบำบัดของเสียพวกสารอินทรีย์กลายเป็นสารขั้นกลาง (Intermediate Products) ซึ่งจะมีความเป็นพิษต่ำลง หรือในขั้นสุดท้ายกลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำโดยนำของเสียที่เป็นของเหลวใส่ในถังปฏิกิริยา แล้วใส่ตัวออกซิไดซ์ลงไป เช่น โอโซน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, คลอรีน, คลอรีนออกไซด์, โปตัสเซียมเปอร์แมงกาเนต เป็นต้นซึ่งตัวออกซิไดซ์แต่ละชนิดใช้กับน้ำเสียที่ไม่เหมือนกันดังนั้นจึงต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญควบคุมการใช้ตัวออกซิไดซ์

- กระบวนการแยกด้วยเยื่อ (Membrane Separation Processes) โดยจากการศึกษาอาคารตัวอย่างต่างๆ จะใช้กระบวนการรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis) โดยก่อนมาถึงกระบวนการรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis) ควรผ่านกระบวนการข้างต้นก่อนเพื่อให้มีประสิทธิภาพดี เนื่องจากกระบวนการนี้มีเยื่อกรองจะทำให้ของแข็งแขวนลอยติดทำให้ประสิทธิภาพการทำงานไม่ดี



รูปที่ 6.15 เครื่องรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis)

## 6.5 ระบบกำจัดสารที่เหลือจากการวิจัย

ของเสียที่เหลือจากการวิจัยหรือกระบวนการต่างๆ ที่มีความเป็นพิษควรมีการจัดเก็บแยกตามคุณสมบัติทั้งทางเคมีและกายภาพ เพื่อลดความเสี่ยงต่ออันตรายจากของเสียเหล่านั้นเป็นสารที่ไม่สามารถเข้ากันได้และเป็นการง่ายต่อกระบวนการบำบัดและการกำจัดหากอยู่ในห้องปฏิบัติการกลางทางวิทยาศาสตร์ไม่ควรทิ้งลงในอ่างควมมีภาชนะจัดเก็บอย่างมิดชิดของเสียที่เหลือจากการทดลองของโครงการแบ่งเป็นประเภทดังนี้

### 6.5.1 ของเสียที่ออกมาจากเครื่องมือวิจัยทางนาโนเทคโนโลยี

โดยส่วนใหญ่เครื่องมือวิจัยทางนาโนเทคโนโลยีจะใช้น้ำสะอาดและก๊าซชนิดต่างๆ โดยมีก๊าซที่ใช้ในโครงการจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ , มีเทน , ไอโซบิวเทน , แอมโมเนีย, ก๊าซไนโตรเจน, ก๊าซไดคลอโรไซเลน, ก๊าซไซเลน , วานเดียมออกไซด์ไตรคลอไรด์ , ทั้งสแตนเลสสตีลคลอไรด์ เป็นต้น โดยใช้ก๊าซเหล่านี้ใช้ในการวิจัยมีโอกาสระเหยออกจากห้องวิจัยซึ่งจากการศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการในกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ก๊าซอันตรายโดยเครื่องมือส่วนใหญ่จะมีท่อทางปล่อยออกไปภายนอกอาคารจะใช้แผ่นกรองเอซซีพีโอเพื่อกรองก๊าซที่เป็นอันตรายก่อนการปล่อยออกไปภายนอกอาคารมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.5.2 ของเสียจากพืชที่ใช้ในการทดลอง

ของเสียจากพืชที่ใช้ในการทดลองซึ่งจากการศึกษารายละเอียดในการวิจัยในกลุ่มผลิตภัณฑ์ในระบบนำส่งยาและสารสกัดสมุนไพรในส่วนการศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการแล้วของเสียดังกล่าวจะทั้งเป็นขยะเปียกและแห้ง คือ พืชสด , พืชที่ถูกสกัด เป็นต้น และขยะแห้งได้แก่ ขยะที่ได้จากการทดลองที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งแล้ว ซึ่งของเสียดังกล่าวถูกสารเคมีต่างๆที่ใช้ในการสกัด แต่จากการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่สารเคมีที่ใช้ในการสกัดจะเป็นสารเคมีที่ใช้ในปริมาณที่ไม่สูงจึงมีความปลอดภัย ยกเว้นสารสกัดบางชนิด เช่น *Arnica* , *Capsicum* , *Hops* , *Horse Chestnut* , *Passion Flower* , *Peruvian Bark* และ *St. John 's wort*<sup>1</sup> เป็นต้น ซึ่งจะมีผลอันตรายต่อผู้สัมผัส ดังนั้นในกลุ่มของเสียจากพืช จึงใส่ในถุงขยะในกลุ่มขยะอันตรายแล้วนำไปทำลายต่อจากหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบทางด้านนี้ของอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยต่อไป

### 6.5.3 ของเสียที่ได้จากห้องปฏิบัติการกลางทางวิทยาศาสตร์

ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสารเคมี โดยสามารถแบ่งประเภทของสารเคมีโดยทั่วไปทางห้องปฏิบัติการกลางทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้ดังนี้

- สารพวกออกซิไดซ์เซอร์
- สารกัดกร่อนและระคายเคือง
- สารเคมีประเภทสารก่อมะเร็ง
- สารที่มีความเป็นพิษ

โดยมีกำจัดสารเคมีที่แบ่งเป็นสถานะต่างๆซึ่งเป็นวิธีการกำจัดสารเคมีในภาพรวมเนื่องจากสารเคมีที่ใช้ในปัจจุบันมีหลายประเภทและแต่ละประเภทมีการจัดการที่ไม่เหมือนกันแต่มีวิธีการกำจัดสารเคมีที่นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไปดังนี้

1.) วิธีการกำจัดสารเคมีที่เป็นของแข็ง โดยมากมักจะต้องขึ้นกับชนิดสารเคมีและวิธีการกำจัดจะแตกต่างกันไปสารเคมีแต่ละชนิด แต่วิธีที่ใช้กัน โดยทั่วไป มีดังต่อไปนี้

- วิธีที่ 1 การละลาย
- วิธีที่ 2 การเผา
- วิธีที่ 3 การทิ้ง

วิธีที่ 1 การกำจัดสารเคมีที่เป็นของแข็งโดยการละลาย

เป็นวิธีทั่วไปในการกำจัดสารเคมีที่เป็นของแข็ง โดยเฉพาะการละลายน้ำหรือในสารละลาย กรด หรือ ด่าง ในขณะที่ทำการทดลองผลการละลายโดยใช้สารเพียงเล็กน้อยเพื่อลดเอกสารอันตราย การที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>1</sup> พิมพร ทิลาพรพิสิฐ.2547.เครื่องสำอางธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหน้า.พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. หน้า 16

วิธีที่ 2 การกำจัดสารเคมีที่เป็นของแข็ง โดยการเผา

เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้กันทั่วไป อย่างไรก็ตามสิ่งที่พึงระมัดระวังในการเผาสารมีดังนี้

- ปฏิกริยารุนแรงที่อาจเกิดขึ้น เช่น การระเบิด

- สารพิษที่เกิดจากการเผา เช่น เกิดเป็นควัน หรือก๊าซพิษ เป็นต้นเพราะฉะนั้นในขณะที่ทำการทดลองเผาโดยใช้ปริมาณน้อย จึงต้องสังเกตโดยถ้าไม่มีปัญหาเกิดขึ้น จึงทำการเผาในปริมาณมากได้ แต่อย่างไรก็ตาม ควรทำการเผาในที่โล่งแจ้งและมีการถ่ายเทอากาศอย่างดี นอกจากนี้ควรจะต้องดูแลทิศทางลมด้วย เพื่อมิให้ควันหรือ

ก๊าซที่เกิดขึ้น ถูกพัดไปยังที่มีผู้คน รวมทั้งผู้คนที่กำลังกำจัดสารอยู่

วิธีที่ 3 การกำจัดสารเคมีที่เป็นของแข็ง โดยการทิ้ง

เป็นวิธีนี้ที่ต้องสามารถสรุปได้ว่าเป็นสารเคมีที่ไม่มีปัญหาซึ่งวิธีเหมาะสมเมื่อสารเคมีนั้นไม่ละลายในน้ำหรือกรด ด่าง และเผาที่ไม่สลายเท่านั้น การทิ้งสารประเภทนี้จะต้องใช้ภาชนะห่อเอาไว้อย่างดี เช่น ใช้ถุงพลาสติกที่แข็งแรง เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายเสร็จแล้วจึงนำไปทิ้งโดยการฝังดิน ทิ้งในที่สำหรับทิ้ง หรือทิ้งลงบ่อน้ำ เป็นต้น

2.) วิธีการกำจัดสารเคมีที่เป็นของเหลว จะต้องทำการทดลองโดยใช้ปริมาณน้อย ๆ ก่อน เช่นเดียวกับการกำจัดสารเคมีที่เป็นของแข็ง โดยใช้หลักการต่าง ๆ ต่อไปนี้

หลักการที่ 1 การทำปฏิกริยากับน้ำ หยดสารที่จะกำจัด 1-2 หยด ลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำอยู่ ถ้าเกิดปฏิกริยารุนแรงและสารละลายน้ำเป็นกรด ให้นำสารนั้นไปที่บ่อสำหรับกำจัดสารเคมีแล้วโยนภาชนะบรรจุสารนั้น จากระยะที่ปลอดภัยให้ตกลงในบ่อ หรือเปิดฝาภาชนะบรรจุแล้วเทสารลงในบ่อนั้น จากนั้นฉีดน้ำลงไปบ่อ โดยให้น้ำไหลพุ่งไปในทิศทางเดียวกัน และไหลไปสู่กองโซเดียมคาร์บอเนต หรือแคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งได้เตรียมไว้ก่อนแล้ว แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะช่วยทำลายกรดให้เป็นกลางได้

หลักการที่ 2 ความไวไฟ หยดสารจำนวน 2-3 หยด ลงบนภาชนะทนไฟ แล้วเผาให้ร้อนเพื่อดูความยากง่ายของการเผาไหม้ นอกจากนี้ควรทดสอบการละลายน้ำด้วยเสร็จแล้วให้ดำเนินการดังต่อไปนี้ถ้ามีปริมาณน้อยและละลายน้ำได้ ให้ปล่อยทิ้งไปกับน้ำ แต่ต้องระวังอย่าให้มีเปลวไฟอยู่ใกล้ ถ้าไม่ละลายน้ำก็ปล่อยให้ระเหยไปเองในตู้ควันหรือในที่โล่งแจ้งถ้ามีปริมาณมากให้ทำการเผาในบ่อที่ใช้กำจัดสารเคมี ซึ่งถ้าเป็นสารที่ระเหยได้ง่าย จะต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ

หลักการที่ 3 การระเหยกลายเป็นไอ

สารที่ระเหยกลายเป็นไอได้ง่ายและไม่ติดไฟ ก็ปล่อยให้ระเหยในตู้ควัน หรือที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี โดยที่ควันของสารนั้นจะต้องไม่มีกลิ่นฉุน และไม่อันตรายต่อสุขภาพ ส่วนสารที่ทำให้ควันหรือไอซึ่งทำให้แสบตา แสบจมูก หรือคอ จะต้องกำจัดโดยวิธีต่อไปนี้สารที่มีกลิ่นฉุนมากจะต้องกำจัดโดยวิธีเฉพาะ ซึ่งกลิ่นของสารก็จะสามารถบอกได้ว่าเป็นสารประเภทใด เช่น

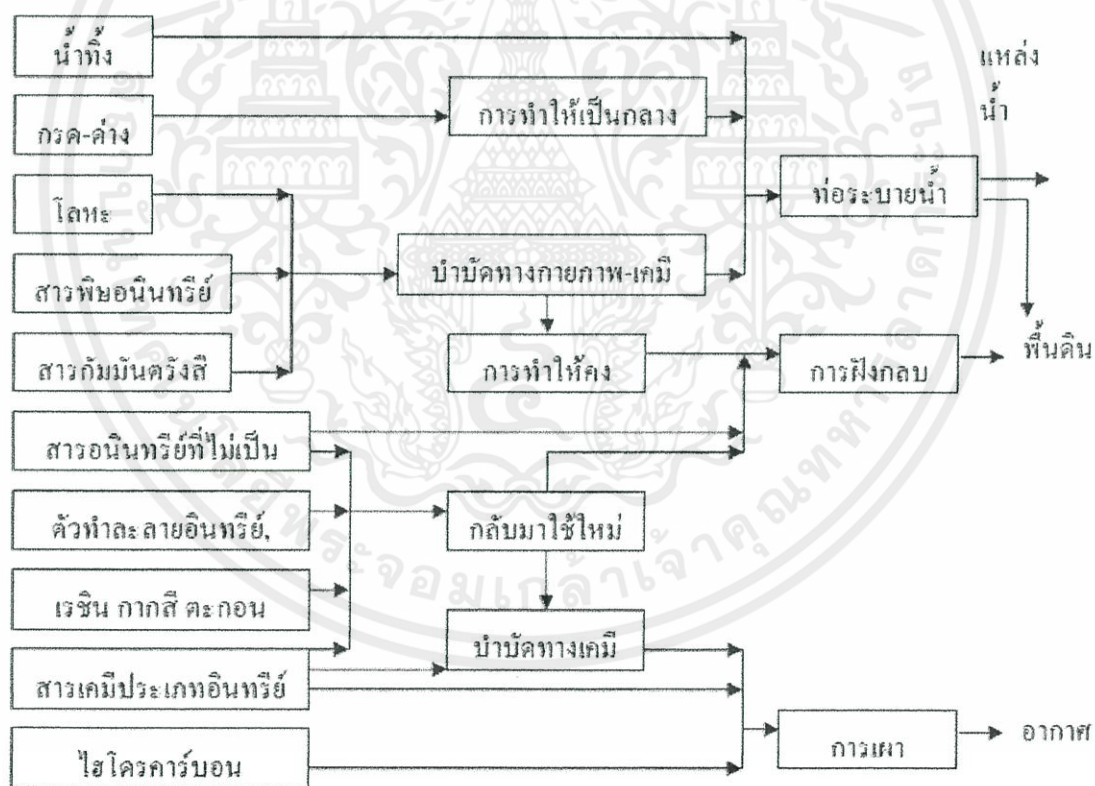
สารประกอบกำมะถัน (Mercaptans) กำจัดได้โดยวิธีออกซิไดซ์ด้วยสารละลายต่างทับทิม ซึ่งจะทำให้สารที่ได้มีกลิ่นฉุนน้อยลง เป็นต้น

การกำจัดสารเคมีประเภทสารก่อมะเร็ง

โดยทั่วไปแล้วในการทำลายหรือทิ้งของเสียที่มีสารก่อมะเร็งปะปนอยู่ จะต้องไม่ทิ้งไปกับท่อน้ำทิ้ง หรือระบบกำจัดของเสียธรรมดา และไม่ควรจะฝังเพราะสารก่อมะเร็งจะซึมออกมาได้

ดังนั้นในการกำจัดสารเคมีประเภทนี้จึงควรมีการกำจัดที่ถูกต้องเพื่อไม่ให้สารเคมีปนเปื้อนไปสู่สิ่งแวดล้อมได้โดยมีวิธีการกำจัดดังนี้

เมื่อทำให้สารเคมีมีความเป็นพิษน้อยลงแล้วจึงสามารถเทลงระบบระบายน้ำเสียของโครงการไปบำบัดด้วยกระบวนการบำบัดน้ำเสียจากการวิจัยต่อไปจากการศึกษาการบำบัดน้ำเสียจากห้องวิจัยและระบบกำจัดสารที่เหลือจากการวิจัยสามารถสรุปเป็นแนวทางบำบัดของเสียจากโครงการได้ดังนี้



รูปที่ 6.16 แนวทางบำบัดของเสียประเภทต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 6.5.4 การกำจัดขยะและสาธารณูปโภคในอาคาร

ลักษณะของขยะที่เกิดขึ้นในโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

-ขยะธรรมดา เช่น เศษกระดาษ เป็นต้น จะแยกส่งรถเก็บขยะอุทยาน

วิทยาศาสตร์ประเทศไทยหรือเทศบาลเมืองคลองหลวงซึ่งเป็นขยะที่เกิดจากสำนักงานฝ่ายต่างๆ , ห้องพักพนักงาน , ห้องสมุด เป็นต้นของโครงการโดยมีจัดให้มีตะกร้าหรือถังขยะ (Individual refuse bins and sack) ภายในสำนักงานฝ่ายต่างๆ สำหรับทิ้งสิ่งของหรือวัสดุเหลือใช้ต่างๆ โดยการแยกประเภทของถังขยะออกเป็น ถังขยะแห้งและถังขยะเปียกเพื่อสะดวกต่อการนำไปแยกประเภทในระบบการกำจัดขยะโดยเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะเป็นผู้รวบรวมขยะออกไปทิ้งทุกๆ วัน เพื่อไม่ให้เกิดการหมักหมมหรือเน่าเสียของขยะหลังจากรวบรวมขยะส่วนแล้ว ก็จะบรรทุกใส่รถเข็นนำไปที่รวบรวมขยะของอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยต่อไป

- ขยะอันตรายเป็นขยะที่ทิ้งไม่ได้ ต้องทำลายเอง โดยเป็นขยะที่ได้จากห้องวิจัยภายในโครงการสามารถแบ่ง ดังนี้

- พลาสติกและกระดาษ ซึ่งเป็นของเหลือที่เป็นอุปกรณ์แบบที่ใช้ครั้งเดียว

- ขยะที่เหลือจากการทดลอง

ซึ่งขยะเหล่านี้จะมีถึงเก็บเฉพาะ โดยจะมีเจ้าหน้าที่นำไปทำลายในภายหลัง โดยถังเก็บขยะอันตรายสามารถอ้างอิงกับตัวอย่างอาคารคือ ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ(ที่ตั้งปัจจุบัน)



รูปที่ 6.17 แสดงถังขยะแบบต่างๆของศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ

สำหรับในโครงการไม่ต้องก่อสร้างเตาเผาขยะติดเชื้อเนื่องจากอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

มีโรงเผาขยะสำหรับหน่วยงานภายในอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ทางปัญญาหรือการดำเนินงานในโครงการที่ขอขึ้นทะเบียนในอนุสัญญาว่าด้วยความร่วมมือด้านการศึกษา  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.6 ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบดับเพลิง (Fire safty system)

ระบบการป้องกันอัคคีภัยในโครงการเป็นระบบที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยของนักวิจัยและผู้ใช้โครงการประเภทอื่น โดยในกรณีที่เกิดไฟไหม้ในแต่ละครั้งมีการศึกษาพบว่า ผู้เสียชีวิตจากการสำลักหรือสูดควันพิษจะเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตมากกว่าการถูกไฟไหม้โดยตรง ดังนั้นในการออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยจากสถานการณ์เหล่านี้ไว้ด้วย การออกแบบระบบระบายควัน (Smoking release) โดยทำงานร่วมกับระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Springer system) ในด้านการออกแบบเพื่อป้องกันไฟในการลามระหว่างชั้นริมด้านนอกของอาคารที่เป็นช่องงานระบบประกอบห้องวิจัย ซึ่งมีการเชื่อมไปชั้นอื่นๆ โดยบริเวณช่องว่างระหว่างขอบพื้นและผนังจะต้องทำการหุ้มด้วยฉนวนกันไฟและมีอัตราการทนไฟได้ตั้งแต่ 1-2 ชั่วโมงขึ้นไป รวมทั้งระบบท่องานระบบประกอบอาคารต่างๆ เช่น ท่อส่งน้ำเย็นหรือท่อระบบปรับอากาศและท่อสายไฟทุกชนิดจะต้องทำการหุ้มหมดทุกๆ ชั้นเพราะอาจเกิดการลุกลามของไฟไปยังชั้นต่างๆ ได้จากช่องท่อ โดยในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ระบบอุปกรณ์ประกอบอาคาร (Building automation) ของโครงการจะต้องมีการทำงานที่สัมพันธ์กันตาม โชนต่างๆ และมีระบบสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน (Alarm) แจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้ผู้ที่อยู่ในอาคารทราบด้วยการออกแบบและติดตั้งระบบดับเพลิงภายในอาคารนิยมใช้มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (มาตรฐาน ส.ว.ท.) และมาตรฐานของสมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (Nation Fire Protection Associate :NFPA) เป็นมาตรฐานหลักระบบดับเพลิงที่ใช้ในโครงการ โดยทั่วไปแบ่งออกเป็นดังนี้

### 6.6.1. ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire hose reel system)

ประกอบด้วยสายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire hose cabinet) และท่อขึ้น (Stand pipe) น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงอาจใช้น้ำสำหรับการดับเพลิงจากถังเก็บน้ำบนหลังคาจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ชั้นล่างหรือจากหัวฉีดน้ำดับเพลิงสำหรับพนักงานดับเพลิงที่ชั้นล่างขอโครงการ ซึ่งอาจมาจากแหล่งน้ำภายนอก เช่น รถตำรวจดับเพลิง โดยต้องมีระดับความดันของน้ำในท่อดับเพลิงไม่น้อยกว่าความดันของน้ำที่ระดับสูง 30 เมตร

### 6.6.2. ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Springer system)

ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิง คือระบบท่อน้ำดับเพลิงและหัวกระจายน้ำดับเพลิง ซึ่งจะกระจายน้ำลงเหนือบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ การเดินท่อจะแขวนลอยเอาไว้เหนือระดับพื้นห้องตามส่วนต่างๆ ของโครงการ โดยสปริงเกอร์ 1 ตัว สามารถครอบคลุมพื้นที่ในการดับเพลิงได้ 16 ตารางเมตร ระบบสปริงเกอร์ยังสามารถแยกออกได้เป็นอีก 2 ชนิดด้วยกันคือ

- ระบบท่อเปียก (Wet pipe system)- และระบบท่อแห้ง (Dry pipe system) ซึ่งชนิดไม่ว่ากรณีใดทางนี้ อีกที่สามมีให้ดูบนโครงเนอหาและตั้งอ้างอิงถึงหน้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ เหมาะสปริงเกอร์ที่เหมาะสมกับโครงการจึงได้แก่ ระบบสปริงเกอร์แบบเปียก (Wet pipesystem) ระบบนี้จะมีน้ำไหลที่มีแรงดันในท่ออยู่ตลอดเวลา เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ ความร้อนจะทำให้กลไกที่

หัวสปริงเกอร์แตกตัวออก และน้ำที่มีแรงดันสูงจะถูกพ่นกระจายออกมายังบริเวณที่มีไฟไหม้ทันที โดยใช้น้ำจากถังสำรองน้ำดับเพลิงบนชั้นหลังคาของอาคาร ซึ่งจะถูกสูบขึ้นไปเก็บไว้โดยใช้เครื่องสูบน้ำที่เดินด้วยเครื่องยนต์ดีเซลหรือแก๊สโซลีน หรือในกรณีที่มีระบบไฟฟ้าฉุกเฉินของโครงการทำงาน อาจสูบน้ำโดยการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสูบน้ำขึ้นไปพักก็ได้ เครื่องสูบน้ำที่ใช้สามารถจ่ายน้ำเข้าสู่ระบบท่อเปียกได้ในอัตรา 300-400 แกลลอนต่อนาที โดยมีระดับความดันที่สปริงเกอร์สูงสุดประมาณ 80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เครื่องสูบน้ำของระบบดับเพลิงนี้จะต้องเป็นการทำงานในระบบอัตโนมัติ โดยอาศัยโฟลสวิทช์ (Flow switch) ซึ่งใช้ในการไหลของน้ำในระบบท่อดับเพลิงเป็นตัวเปิดสวิทช์ เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้เครื่องสูบน้ำทำงาน ท่อดับเพลิงในระบบเปียกนี้อาจสามารถต่อเข้ากับถังเก็บน้ำบนชั้นบนสุดของอาคาร โดยใช้ในส่วนต่างๆ ดังนี้

- ส่วนสำนักงานของฝ่ายต่างๆ
- ส่วนนิทรรศการ
- ส่วนบริการของโครงการ
- ส่วนพักผ่อนของนักวิจัย

### 6.6.3. ระบบก๊าซดับเพลิง

ใช้สำหรับการดับเพลิงในส่วนที่เป็นห้องที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เช่นห้องควบคุมอาคารด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ห้องควบคุมระบบโทรศัพท์ เป็นต้น เนื่องจากไม่สามารถทำการดับไฟโดยการฉีดน้ำ เพราะจะเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ได้

โครงการใช้ระบบก๊าซดับเพลิงโดยใช้ก๊าซฮาโลน 1301 ซึ่งมีลักษณะเป็นก๊าซเหลวไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และมีประสิทธิภาพในการลดการเผาไหม้เป็นอย่างดี ระบบก๊าซฮาโลเจนนี้มีหลักการการทำงานคือ ทำหน้าที่หยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ของกระบวนการเผาไหม้จากโมเลกุลหนึ่ง ไปยังอีกโมเลกุลหนึ่ง อัตราส่วนการใช้ก๊าซฮาโลเจน 1 กิโลกรัมต่อปริมาตรห้อง 1 ลูกบาศก์เมตร การควบคุมการทำงานของระบบนี้ ควบคุมโดยการใช้ระบบตรวจจับความร้อนและควัน ไปจุดสวิทช์การทำงานของก๊าซโดยส่วนขององค์ประกอบของโครงการใช้ในส่วนดังนี้

- ส่วนห้องสะอาดที่มีเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ในการวิจัยที่ราคาแพงเช่น กล้องจุลทรรศน์สแกนแบบทันเนลลิง (Scanning Tunneling Microscope :STM) , กลุ่มเครื่องมือที่ใช้เคลือบฟิล์ม เป็นต้น
- ห้องวิจัยภายใน ที่มีเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ในการวิจัยที่ราคาแพงซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สามารถอยู่นอกห้องสะอาดได้ ประกอบกับห้องทดลองมีสารเคมีที่ใช้ในการวิจัยที่หลากหลายซึ่งสารเคมีบางชนิดสามารถเกิดปฏิกิริยากับน้ำจากระบบจ่ายน้ำดับเพลิงจากน้ำได้ ซึ่งอาจเกิดการระเบิด เช่น แมกนีเซียม , โซเดียม , ลิเทียม และพวกสารโครเมียม เป็นต้น
- ห้องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดที่เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งอาจเสียหายได้จากระบบจ่ายน้ำดับเพลิงจากน้ำได้

- ห้องงานประกอบระบบ เช่น ห้องควบคุมอาคารด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ห้องควบคุมระบบโทรศัพท์ เป็นต้นซึ่งจากระบบกักขังเพลิงจึงต้องมีการคำนึงถึงห้องเก็บก๊าซฮาโลน 1301 ในงานอาคารสถานที่

#### 6.6.4. ระบบการดับเพลิงแบบมือถือ

ระบบดับเพลิงแบบมือถือนิยมติดตั้งไว้ตามส่วนต่างๆ ของอาคารซึ่งจะได้มีการติดตั้งระบบดับเพลิงแบบท่ออยู่แล้วก็ตาม ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถระงับเพลิงไหม้ที่จะเกิดขึ้นในระยะแรกได้ทัน เพราะสามารถหยิบออกมาใช้ได้สะดวกทันที เครื่องดับเพลิงแบบมือถือมีอยู่หลายแบบด้วยกันขึ้นอยู่กับประเภทของเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้น โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

- ประเภท ก. (Class A) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากวัสดุไวไฟธรรมดา เช่น ไม้ กระดาษ ยาง และพลาสติก เป็นต้น
- ประเภท ข. (Class B) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากวัสดุไวไฟ เช่น น้ำมัน ไขมัน น้ำมันผสมสี สีทาบ้าน แล็คเกอร์ และก๊าซติดไฟชนิดต่างๆ เป็นต้น
- ประเภท ค. (Class C) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ไฟฟ้าเช่น ไฟฟ้าลัดวงจร
- ประเภท ง. (Class D) หมายถึง เพลิงที่เกิดขึ้นจากวัตถุที่เผาไหม้ได้ เช่น แมกนีเซียม โซเดียม ลิเทียม และพวกสารโครเมียม เป็นต้น

ดังนั้นในส่วน - ห้องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดที่มีคอมพิวเตอร์ใช้เครื่องดับเพลิงแบบมือถือประเภท ค. (Class C)

- ห้องงานประกอบระบบ เช่น ห้องควบคุมอาคารด้วยระบบคอมพิวเตอร์ห้องควบคุมระบบโทรศัพท์ , ห้องเครื่องไฟฟ้า , ห้องเครื่องสำรองไฟฟ้า ,ห้องเก็บน้ำมันสำหรับห้องเครื่องสำรองไฟฟ้า เป็นต้นซึ่งเป็นส่วนที่ใช้อุปกรณ์ที่หลากหลายและมีอุปกรณ์ที่อยู่ในทุกประเภทประเภทของเพลิงไหม้ดังนั้นในส่วนนี้จึงใช้เครื่องดับเพลิงแบบมือถือทุกประเภท โดยแยกเป็นห้องต่างๆตามประเภทของเพลิงไหม้ ตัวอย่างในการใช้เครื่องดับเพลิงแบบมือถือของศูนย์นาโนเทคโนโลยี(ที่ตั้งชั่วคราว)ในส่วนห้องวิจัยที่ใช้เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ 2 เครื่องเพื่อสามารถดับเพลิงได้ทุกประเภทของเพลิงไหม้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.18 แสดงเครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่สามารถดับเพลิงได้ทุกประเภทของเพลิงไหม้



รูปที่ 6.19 แสดงเครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่สามารถดับเพลิงประเภท ก , ข , ค

### 6.6.5. ระบบสัญญาณเตือนภัยแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire alarm system)

มีการติดตั้งระบบสัญญาณเตือนภัยฉุกเฉินในกรณีที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ในอาคารโดยเป็นระบบที่มีการทำงานระบบอัตโนมัติ ได้แก่ระบบตรวจจับความร้อน(Heat detector)และระบบตรวจจับควันไฟ (Smoke detector) ซึ่งเมื่อมีความร้อนหรือควันไฟเกิดขึ้นเนื่องจากเกิดเพลิงไหม้ ระบบตรวจจับความร้อน(Heat detector) และระบบตรวจจับควันไฟ (Smoke detector) จะทำการแจ้งเหตุเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติ กริ่งและสัญญาณเตือนภัยภายในอาคารก็จะดังขึ้นทันที ระบบสัญญาณจะแจ้งเหตุเหล่านี้จะติดตั้งตามจุดต่างๆ ของโครงการ เช่นบริเวณห้องโถงทางเดิน , ห้องวิจัย , ส่วนสาธารณะ เป็นต้น ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบไฟฟ้าวงจรปิด คือต้องมีกระแสไฟฟ้าไหลหล่อเลี้ยงวงจรอยู่ตลอดเวลาและกระแสไฟฟ้าที่ใช้ต้องเป็นไฟฟ้ากระแสตรงและมีกำลังแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ เพื่อที่จะสามารถใช้ระบบไฟฟ้าสำรอง เช่นระบบแบตเตอรี่ทำการจ่ายไฟฟ้าสำรองแทนในกรณีที่ระบบกระแสไฟฟ้าหลักเกิดขัดข้อง

## 6.7 การรักษาความปลอดภัยในอาคาร

โดยมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยของโครงการที่เป็นอาคารประเภทวิจัยจะมีการแบ่งบริเวณต่างๆ ในการเข้าถึง และมีระบบป้องกันต่างๆเพื่อรักษาความปลอดภัยเช่น บัตรกุญแจ (Keycard)หรือการเปิดออกจากค่านในเท่านั้นและบัตรประจำตัวสำหรับเจ้าหน้าที่และนักวิจัยที่จะต้องตรวจสอบก่อนเข้าไปในบริเวณต่างๆตัวอย่างการแบ่งบริเวณการเข้าถึงของอาคารโดยศึกษาจากอาคารตัวอย่างโดยสามารถวิเคราะห์ได้เป็นบริเวณดังนี้

บริเวณที่ 1 บริเวณทั่วไป โดยผู้ใช้โครงการทุกประเภทสามารถเข้าถึงในพื้นที่นี้ได้โดยไม่มีเอกสารในการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยจาก บัตรกุญแจ (Keycard) โดยมีองค์ประกอบอาคารของโครงการการค้า ที่อยู่ในบริเวณที่ 1 ดังนี้ ทางเข้าหลักของโครงการ , ห้องน้ำ-ส้วมในส่วนสาธารณะ, ส่วนประชาสัมพันธ์ , ส่วนประชุมและอบรม , ห้องบริการวิเคราะห์ทดสอบ, ห้องสมุดและ

โศดทัศน์อุปกรณ์ , ส่วนนิทรรศการและกิจกรรม , ศูนย์อาหาร เป็นต้น ซึ่งก็คือพื้นที่ในส่วน สาธารณะของโครงการทั้งหมด นอกจากนี้รวมไปถึงส่วนบริการเช่นบริเวณส่งของ , ขนส่งอาหาร เป็นต้น

บริเวณที่ 2 ส่วนวิจัยทั่วไป คือส่วนที่เข้าถึงโดยผ่านบริเวณที่ 1 ก่อนแล้วเข้าสู่ทางเข้าห้อง วิจัยทั่วไปโดยจะเป็นส่วนวิจัยปกติซึ่งนอกจากนี้หมายถึงส่วนสำนักงานทั้งหมดของโครงการซึ่ง เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ โดยบริเวณนี้จะมีบัตรประจำตัวสำหรับเจ้าหน้าที่ในบริเวณนี้ ทุกคนเพื่อเป็นบัตรผ่านเข้ามาในส่วนนี้

บริเวณที่ 3 ส่วนเฉพาะ คือส่วนเฉพาะนักวิจัยและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นเนื่องจาก ความอันตราย และปัจจัยที่ต้องควบคุมต่าง ๆ เช่นส่วนทดลองที่มีสารเคมีอันตราย , ส่วนที่เก็บ และบำบัดสารเคมีอันตราย , ห้องสะอาดซึ่งบริเวณนี้จะอยู่หลังจากบริเวณที่ 2

#### การควบคุมความปลอดภัย

- ส่วนสาธารณะและทุกส่วนของโครงการจะควบคุมโดยและส่งมาที่จอร์รวมทั้งหมดใน ส่วนห้องรักษาความปลอดภัยของโครงการ เพื่อควบคุมความปลอดภัยและมีกล้องวงจรปิดติดตั้งอยู่ ตามจุดต่าง ๆ- มีระบบบัตรผ่าน (Card-operated lock) ป้องกันการบุกรุกจากบุคคลที่ไม่ต้องการให้ เข้าถึง

- ระบบเตือนภัย (Intruder alarm system) คือ ระบบเตือนภัย เมื่อมีผู้บุกรุก โดยไม่ได้รับ อนุญาตด้วย โดยจะแสดงตำแหน่งผู้บุกรุกมาสู่จอที่จะแสดงผลไปยังห้องเจ้าหน้าที่รักษาความ ปลอดภัยและสามารถต่อไปยังสถานีตำรวจที่ใกล้โครงการที่สุดก็คือ สถานีตำรวจภูธรอำเภอคลอง หลวง

## 6.8 ระบบพิเศษอื่นๆ

โดยมีระบบพิเศษเฉพาะโครงการดังนี้

### 6.8.1 ระบบแก๊สและสุญญากาศ

โดยจะมีแหล่งปล่อยก๊าซธรรมชาติ อากาศอัดความดัน และสุญญากาศอยู่บนโต๊ะทดลอง ซึ่งอาจต่อมาจากระบบส่วนกลาง ก๊าซอื่นๆนอกจากนี้จะเป็นไปตามชนิดของการทดลอง และความ ต้องการแต่ละส่วนของเครื่องมือทดลอง โดยจะบรรจุอยู่ในถังทางกระบอกซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้ เช่น ก๊าซไฮโดรเจน แหล่งปล่อยก๊าซเหล่านี้จะมีเครื่องมือต่างๆประกอบอยู่ด้วย ได้แก่ เครื่องมือทำ ให้บริสุทธิ์และเครื่องมือวิเคราะห์ และจะต้องมีการป้องกันไฟ การป้องกันการรั่วไหล และมีการติด มอนิเตอร์ควบคุมการออกแบบเป็นไปตามมาตรฐานเอ็นอีพีเอ (NEPA Standard No.54 ) รวมถึง เกี่ยวกับการแก๊ส ระบบท่อแก๊ส ซึ่งการออกแบบติดตั้งควรจัดเตรียมสำหรับการขยายตัวในอนาคต ไม่ว่า

จะเป็นการจ่ายก๊าซไปยังส่วนบริการ หรือ ใต้ปฏิบัติการ โดยอาจส่งจากห้องเก็บถังก๊าซ ซึ่งต้องอยู่ห่างจากตัวอาคารพอสมควร เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายโดยมีลักษณะดังนี้

- การเดินท่อก๊าซนั้น จะไม่เดินในดิน ในอุโมงค์ ตามร่องเพดาน หรือในบริเวณที่อับเพราะเมื่อก๊าซรั่วอาจเกิดระเบิดได้ง่ายท่อก๊าซควรเป็นท่อเหล็ก (Black Steel) ยึดด้วยปลอกโลหะอ่อน

- ท่อส่งก๊าซ ใช้ท่อเหล็กดำ พร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อแบบเกลียว หรือเชื่อมทดสอบแรงดันลมที่ 10 บาร์ เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง โดยไม่มีการรั่วซึม

- อุปกรณ์ประกอบท่อ ต้องเป็นชนิดที่ใช้กับก๊าซแอลพีจี (Propane-butane:LPG)

### 6.8.2 อุปกรณ์ล้างชำระเคมี

การป้องกันอันตรายจากสารเคมี ป้องกันโดยทำให้สารเคมีเจือจางโดยการชำระล้างด้วยน้ำ โดยการใช้ฝักบัวชำระฉุกเฉิน และ ฝักบัวชำระฉุกเฉินสำหรับตาและหน้า(Eye/Face Wash) มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นอุปกรณ์ชำระล้างสารเคมี(Emergency Shower and Eye/Face Wash) ตามร่างกาย หน้าหรือตา เมื่อเกิดอุบัติเหตุ

- เป็นชนิดตั้งพื้น ติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นใช้งานด้านความปลอดภัย

- ฝักบัวชำระฉุกเฉินติดตั้งให้สูงกว่าระดับประตู (ประมาณ 0.70 เมตร ) เปิดน้ำโดยใช้โช้ดิ่ง ใช้วาล์วที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว และควรมีท่อระบายน้ำที่พื้น

- ที่ตั้งของฝักบัวชำระฉุกเฉินโดยทั่วไปจะอยู่บริเวณใกล้กับห้องวิจัยเพื่อสามารถบริการผู้ปฏิบัติงานในแต่ละห้องวิจัยได้

- ฝักบัวชำระฉุกเฉินสำหรับตาและหน้า (Eye/Face Wash) อาจอยู่ได้ฝักบัวชำระฉุกเฉิน หรือแยกต่างหากก็ได้

- ชุดมือดึงสำหรับการใช้งาน และใช้วาล์วขนาด 1 นิ้ว

- ชุดเปิด-ปิดวาล์ว ที่สะดวกในการใช้งาน

- วาล์วปรับอัตราการไหลของน้ำให้คงที่ถาดรองน้ำทิ้งจากการล้าง

ซึ่งรายละเอียดของอุปกรณ์ล้างชำระเคมีสามารถอ้างอิงจากการศึกษาอาคารตัวอย่างจากศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ

## 6.9 ระบบประหยัดพลังงาน

การออกแบบที่ประหยัดพลังงานดังนั้น โดยตามพระราชบัญญัติแล้ว โครงการต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

6.9.1 มีการลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร โดยมีแนวทางในการออกแบบ

ดังนี้

- การวางอาคารอยู่ในตำแหน่งที่ส่วนยาวของอาคารรับแดดน้อยที่สุด
- ทางด้านทิศตะวันตก หรือทิศตะวันออก ควรมึครีบ (Fim) หรือที่ป้องกันแดดหลีกเลี่ยงการใช้ผนังแขวน (Curtain wall ) หรือมีหน้าต่างกระจก ช่องเปิดกระจกทางด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก
- การจัดทางภูมิสถาปัตยกรรม ที่เหมาะสม เช่นการปลูกต้นไม้ ชูดสระและมีน้ำพุจะช่วยลดอุณหภูมิภายนอกได้

6.9.2. มีการปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรักษาอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

- ประตูเข้าออกควรเป็นประตู 2 ชั้นเพื่อป้องกันการรั่วของอากาศเย็นออกไปนอกอาคาร
- จัดช่วงการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น ให้เหมาะสมตามภาระทำความเย็น
- อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศติดตั้งเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศให้มีการปรับอุณหภูมิที่เหมาะสมกับสภาพอากาศแต่ละช่วง โดยการใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) ควบคุมการทำงานโดยมีโครลิคคอมพิวเตอร์ (Carolic computer) เป็นตัววัดปริมาณน้ำเย็นที่ใช้ในระบบ แล้วส่งผลไปที่ส่วนควบคุม (Paramatrix sequence controller) ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดการทำงานของระบบ เครื่องทำความเย็น(Chiller) ให้ทำงานเหมาะสมกับความต้องการของระบบปรับอากาศ โดยใช้ระบบท่อลมแบบปริมาณการจ่ายลมเปลี่ยนแปลง(Variable Air Volume : VAV) สำหรับการปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมกับอุณหภูมิภายนอก ทำให้สามารถประหยัดพลังงานลงได้

-การออกแบบให้อาคารสามารถลดภาระทำความเย็น โดยค่าความร้อนที่จะทำให้ระบบปรับอากาศต้องมีภาระทำความเย็น คือ ความร้อนจากภายนอกและภายในอาคารโดยมีข้อมูลสำหรับการคำนวณภาระความเย็นดังนี้

#### 1. พื้นที่

- พื้นที่กระจก ของแต่ละด้าน
- พื้นที่กำแพง ของแต่ละด้าน
- พื้นที่ของพื้น
- พื้นที่เพดาน หรือหลังคา

#### 2. จำนวนบุคลากร

- จำนวนบุคลากรออกแบบสำหรับภายในห้อง

#### 3. จำนวนอากาศที่ใช้ถ่ายเท

- หาจำนวนบุคลากรที่ออกแบบสำหรับภายในห้อง หรือ
- หาจากอัตราการเปลี่ยนปริมาตรอากาศภายในห้องที่ออกแบบ

4. สภาพอากาศของเดือนต่าง ๆ ของจังหวัดกรุงเทพฯ หรือจังหวัดอื่น ๆ ที่ใช้ข้อมูลของ กรุงเทพฯ ได้

5. อุณหภูมิ แบ่งออกเป็น

- อุณหภูมิออกแบบภายในห้อง
- อุณหภูมิออกแบบภายนอกห้อง จากข้อมูลภูมิอากาศ

6. ความชื้นสัมพัทธ์

- ความชื้นสัมพัทธ์ออกแบบสำหรับภายในห้อง

7. สภาพภูมิประเทศ ตำแหน่งที่ตั้ง

- กรุงเทพฯ อยู่ที่สูง 14 องศาเหนือ

8. ขนาดพิกัดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้อง

- ขนาดมอเตอร์พัดลม หลอดไฟฟ้าแสงสว่าง
- อุปกรณ์แหล่งความร้อนอื่น ๆ

6.9.3 มีการใช้วัสดุก่อสร้างอาคารที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนการแสดงผลคุณภาพของวัสดุก่อสร้างนั้นๆ

- 1.) วัสดุที่ใช้ทำกำแพง ผนัง หลังคา ควรมีค่าความต้านทานความร้อนได้มาก
- 2.) บูลนวนที่กำแพง หรือ หลังคาที่รับแดดเต็มที่
- 3.) ใช้กระจกตัดแสง ฟิล์มกรองแสง เพื่อลดความร้อนที่เข้าสู่อาคาร
- 4.) สีทาอาคารภายนอกควรใช้สีอ่อน

6.9.4 มีการใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ

ออกแบบดวงโคมตามเส้นรอบวงของการกระจายแสงของอาคารสามารถ ปิด - เปิดโดยใช้โฟโตเซลล์ ควบคุมการทำงานโดยข้อมูลจากศึกษาทั้งหมดในหัวข้อการศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการนำมาใช้อ้างอิงในการออกแบบงานระบบประกอบอาคารเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ,ความปลอดภัยของผู้ใช้โครงการและเพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ โดยนำข้อมูลจากการศึกษาและการเลือกงานระบบประกอบอาคารต่างๆ ข้างต้นนำไปเตรียมพื้นที่ในส่วนของการออกแบบทางสถาปัตยกรรมต่อไป

## 6.10 ลักษณะโรงเรือนปลูกพืช

การใช้สภาพธรรมชาติทั้งหมดอาจมีข้อจำกัดสำหรับการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูร้อน ที่อากาศร้อนจัดและแห้งแล้ง ความเข้มของแสงในช่วงกลางวันและบ่าย แม้ว่าการปลูกในโรงเรือนมีเหตุผลเป็นอย่างดีและต้องบำรุงองศาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ มักจะสูงเกินความต้องการของพืช บางช่วงกลางวันก็ร้อนอบอ้าวด้วย ในฤดูฝนอาจมีฝนชุกจนเป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูก ความแรงของสายฝน และลมพายุฝน นอกจากจะทำให้พืชเสียหายแล้ว ยังทำ

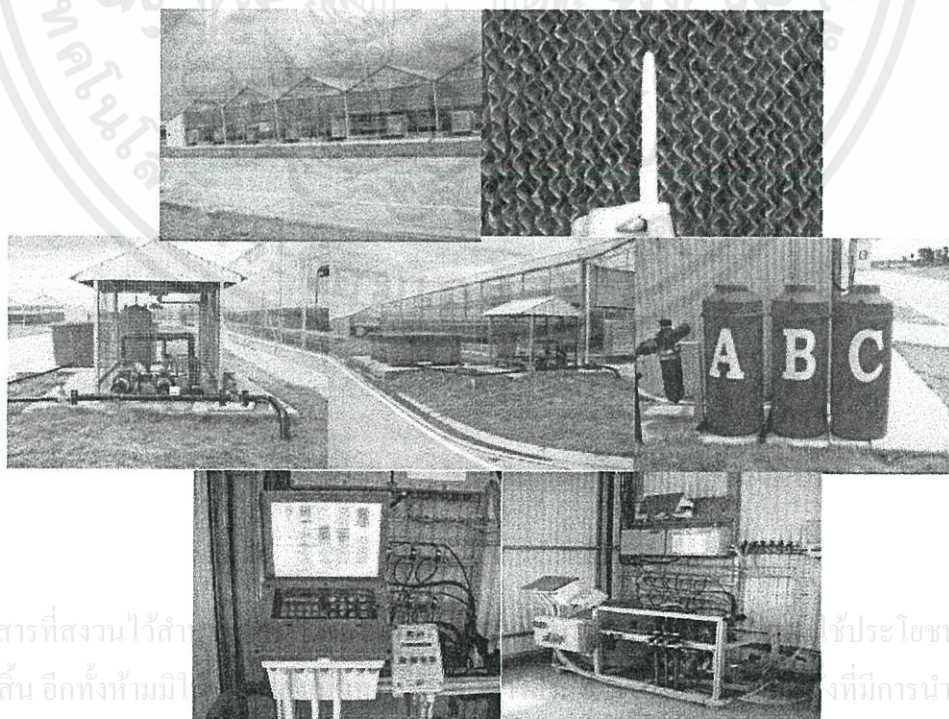
ให้โรงเรือนปลูกพืชเสียหายด้วย ความชื้นสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผนวกกับอุณหภูมิที่สูงด้วยแล้ว นับเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชได้

ลักษณะโดยทั่วไปของโรงเรือนปลูกพืชควรมีดังนี้

- 1) ควรมีหลังคาที่แสงสามารถผ่านได้และป้องกันฝนได้
- 2) ระบายอากาศได้ดีไม่ก่อให้เกิดการสะสมของความร้อนภายในโรงเรือน
- 3) ป้องกันแมลงศัตรูพืชส่วนใหญ่ได้
- 4) สามารถใช้ประโยชน์จากธรรมชาติได้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งแสงและอุณหภูมิ หากมีความจำเป็นต้องลดหรือเพิ่มก็ควรใช้พลังงานน้อยที่สุด

- 5) มีความแข็งแรงคงทนและราคาไม่สูงเกินไป

- เรือนเพาะชำแบบกระจก เป็นโรงเรือนที่ปิดด้วยกระจกทุกด้านสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เป็นไปตามความต้องการได้ บางครั้งอาจจะต้องเปิดด้านข้างหรือเปิดหลังคาก็ได้ ใช้สำหรับปลูกพืชเมืองร้อนในประเทศหนาว หรือปลูกพืชเมืองหนาวในประเทศร้อน เช่น การนำพืชเมืองหนาวมาปลูกในประเทศไทย ซึ่งจะสามารถปรับอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้ต้นพืช รวมถึงการปรับสภาพต่างๆ เช่น การระบายอากาศ ความชื้น การให้น้ำไปพร้อมกับน้ำ (Fertigation) การเพิ่มจำนวนชั่วโมงแสงต่อวันการปรับความเข้มแสงของหลังคา การให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งโครงสร้างโรงเรือนต้องมีความแข็งแรงสำหรับรับน้ำหนักกระจกที่ใช้ทำหลังคาได้

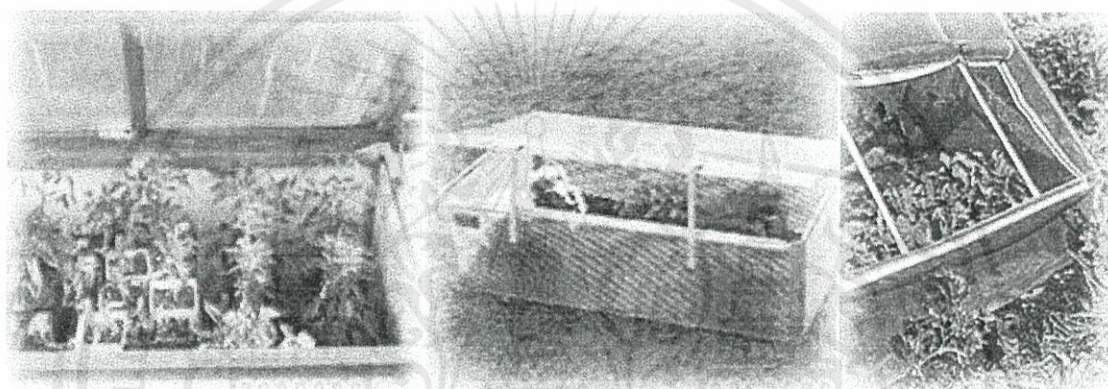


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้

ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ซึ่งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.20 แสดงโรงเรือนกระจกและงานระบบที่ใช้ควบคุม

-โรงเรือนพลาสติก เป็นโรงเรือนที่ใช้วัสดุ polyethylene ทำหลังคาสำหรับป้องกันฝน และเพิ่มอุณหภูมิภายในได้บ้าง สำหรับพื้นที่สูงต้องมีการระบายอากาศภายใน จึงจะช่วยลดอุณหภูมิภายใน Hotbeds เป็นโครงสร้างขนาดเล็กและเตี้ย คล้ายโรงกระจกที่ไม่ต้องการลงทุนมาก เหมาะสำหรับการเพาะเมล็ดและชำกิ่งในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็น ใช้สำหรับงานขยายพันธุ์จำนวนไม่มากนัก Coldframe หรือ sunframe เป็นโครงสร้างเช่นเดียวกับ hotbeds มีฝาปิดสนิทจึงได้รับความร้อนจากแสงแดด มีความชื้นสูงใช้สำหรับเลี้ยงต้นกล้าขนาดเล็กหรือกิ่งชำที่ออกรากแล้วให้สามารถปรับตัวได้ก่อนย้ายปลูกลงกลางแจ้งต่อไป



รูปที่ 6.21 แสดงกระบะเก็บความชื้น

-กระบะเก็บความชื้น (propagation cases)

เป็นกระบะปิดทึบโดยรอบด้านบนปิดด้วยกระจกหรือพลาสติกแสงผ่านได้ สามารถเก็บความชื้นสัมพัทธ์อากาศได้ มีการพร่างแสงให้เพื่อไม่ให้อุณหภูมิภายในสูงเกินไป วิธีนี้ไม่ต้องรดน้ำบ่อยใช้กับการเพาะเมล็ด

-กระบะพ่นหมอก (mist beds)

ใช้ในการขยายพันธุ์พืชที่ใช้วิธีการตัดชำกิ่งอ่อนที่มีใบติดอยู่ด้วย ใช้เวลานานในการเกิดราก สามารถทำให้เกิดรากได้เร็ว อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเกิดรากระหว่าง 18-25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์สูง ได้รับแสงแดดเต็ม และมีการระบายน้ำออกจากวัสดุชำได้

ระบบพ่นหมอกมี 2 แบบ

-แบบพ่นต่อเนื่อง (continuous mist)

-แบบเปิดปิดเป็นช่วง (intermittent mist) การควบคุมการพ่นน้ำเป็นช่วงเวลานั้น สามารถ

ใช้เครื่องตั้งเวลาทำหน้าที่การเปิดปิดระบบฉีดพ่นน้ำตามระยะเวลาที่กำหนดไว้

# บทที่ 7

## ผลงานการออกแบบ

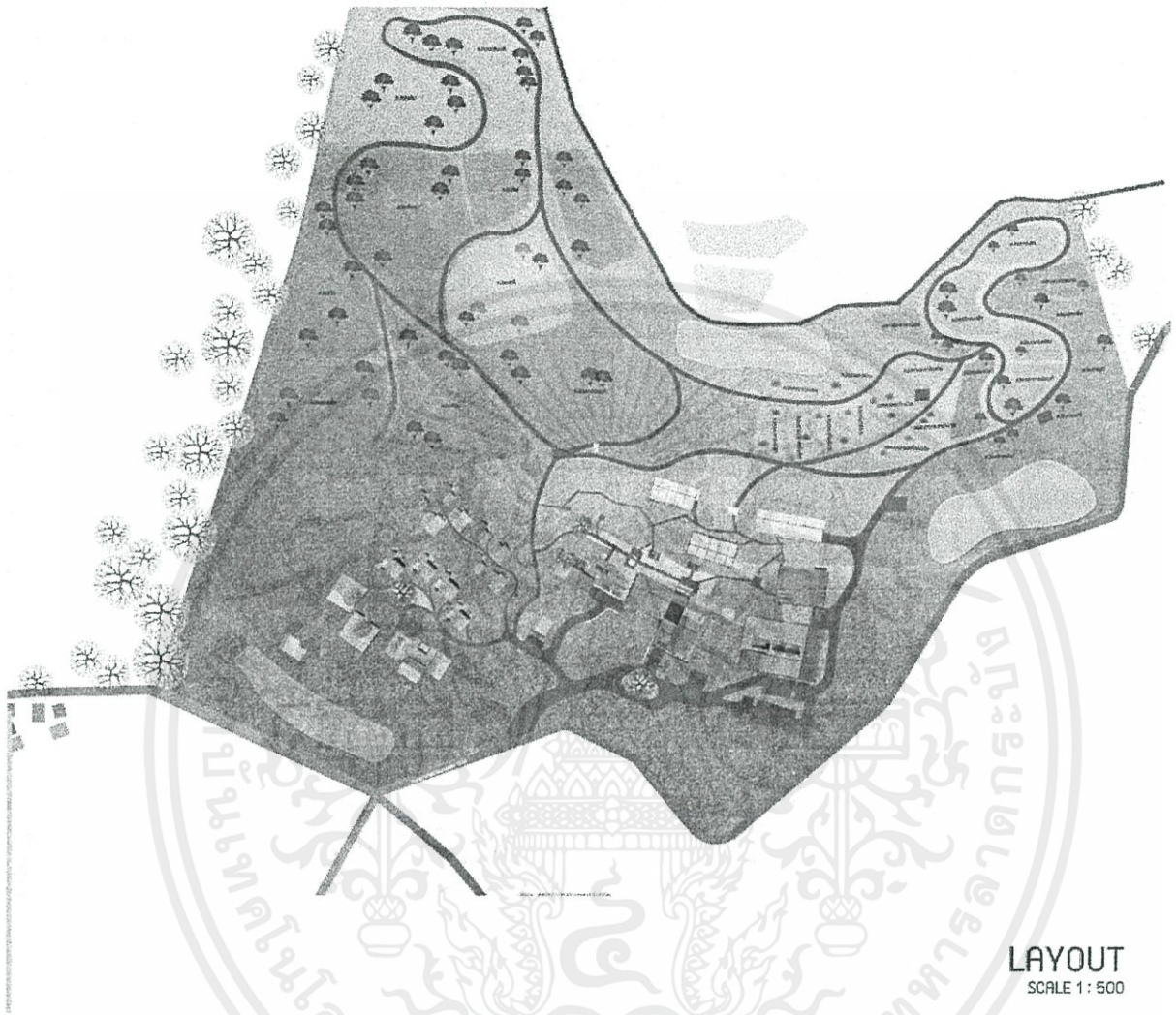
### 7.1 แนวความคิดในการออกแบบ



รูปที่ 7.1 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

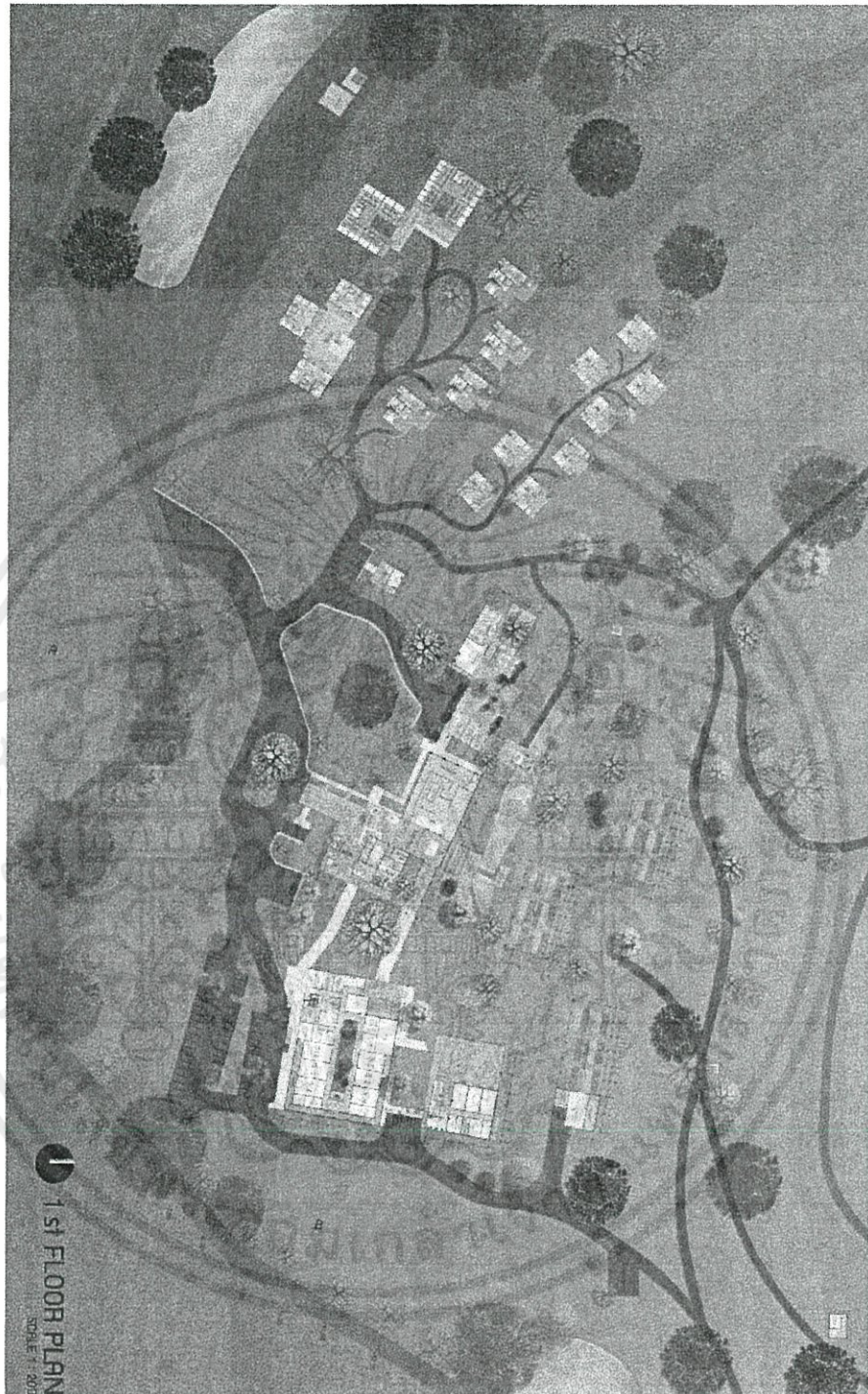
### 7.2 ผลงานการออกแบบ



LAYOUT  
SCALE 1 : 500

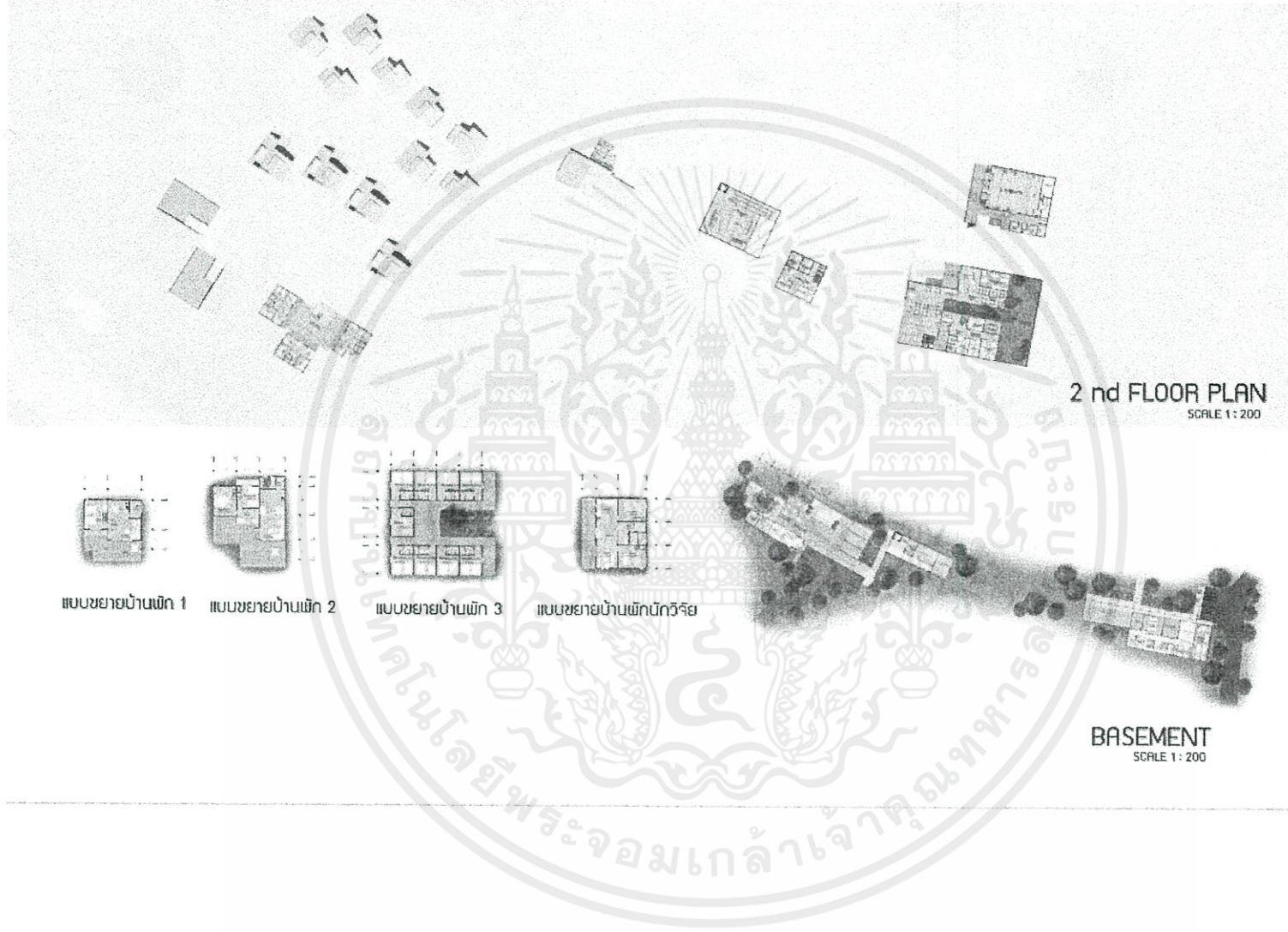
รูปที่ 7.2 แสดงแบบผังบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

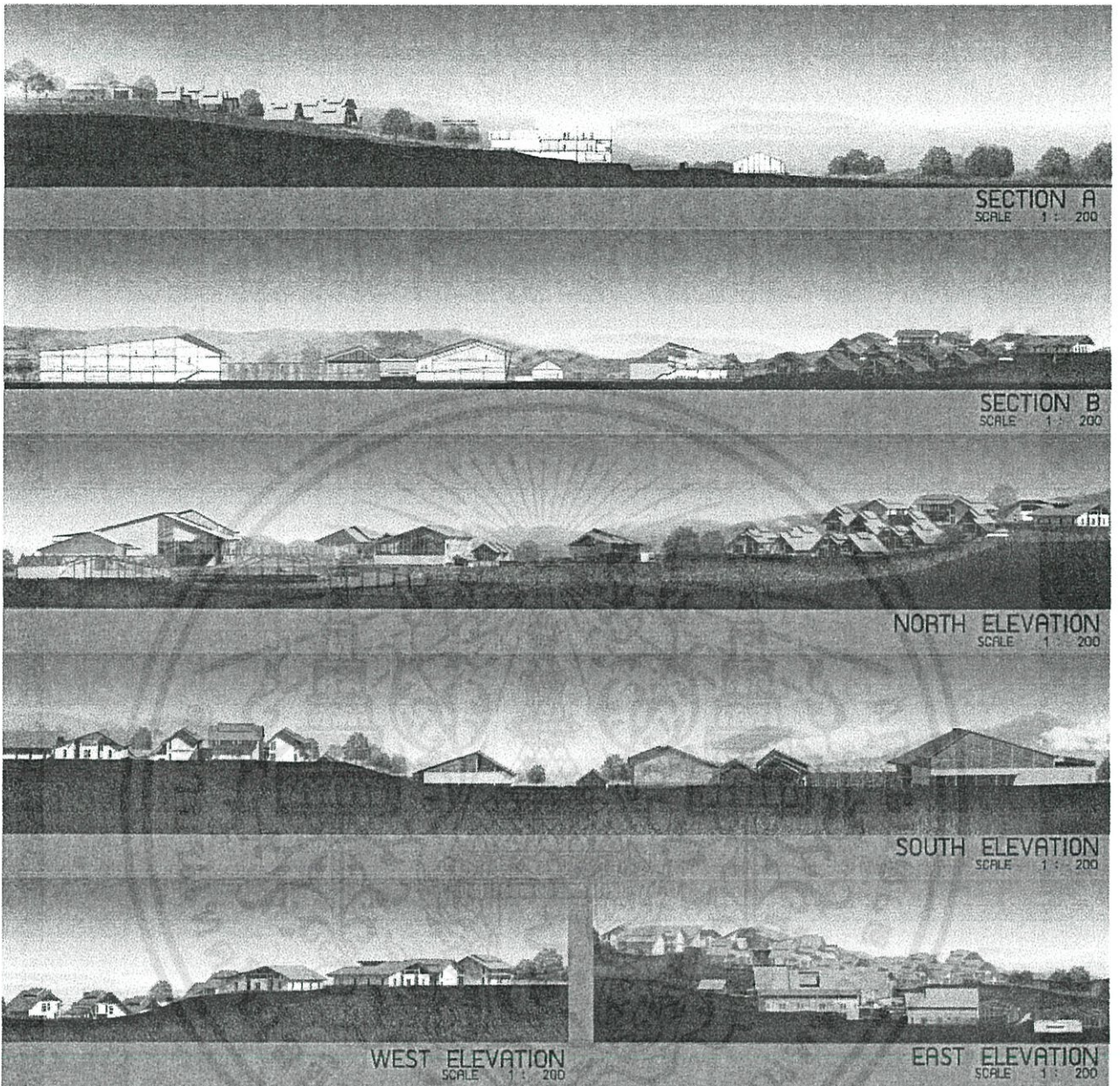


รูปที่ 7.3 แสดงผังพื้นชั้น 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

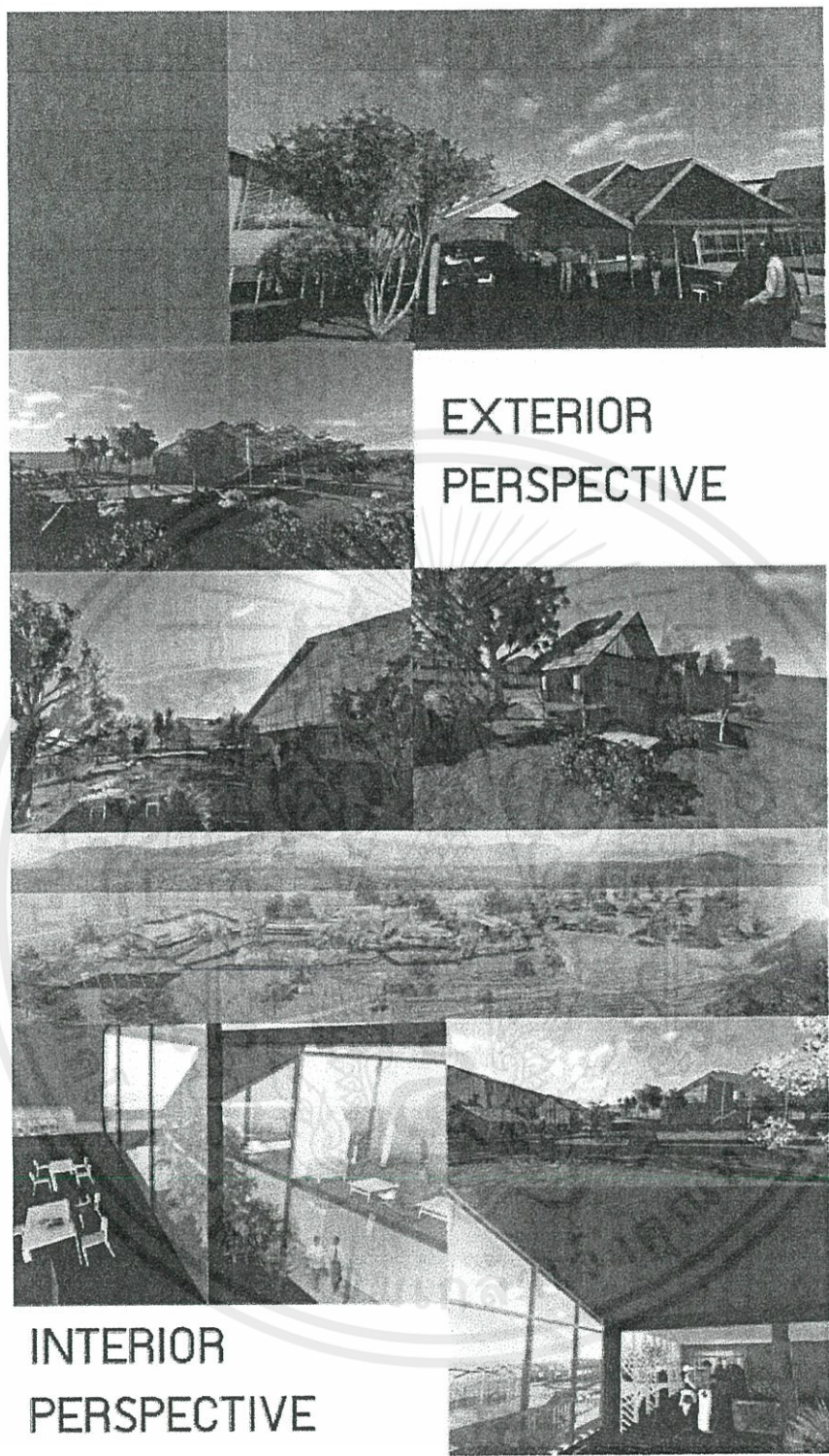


รูปที่ 7.4 แสดงผังพื้นที่ชั้น 2 และชั้นใต้ดิน



รูปที่ 7.5 แสดงรูปตัดและรูปด้านของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

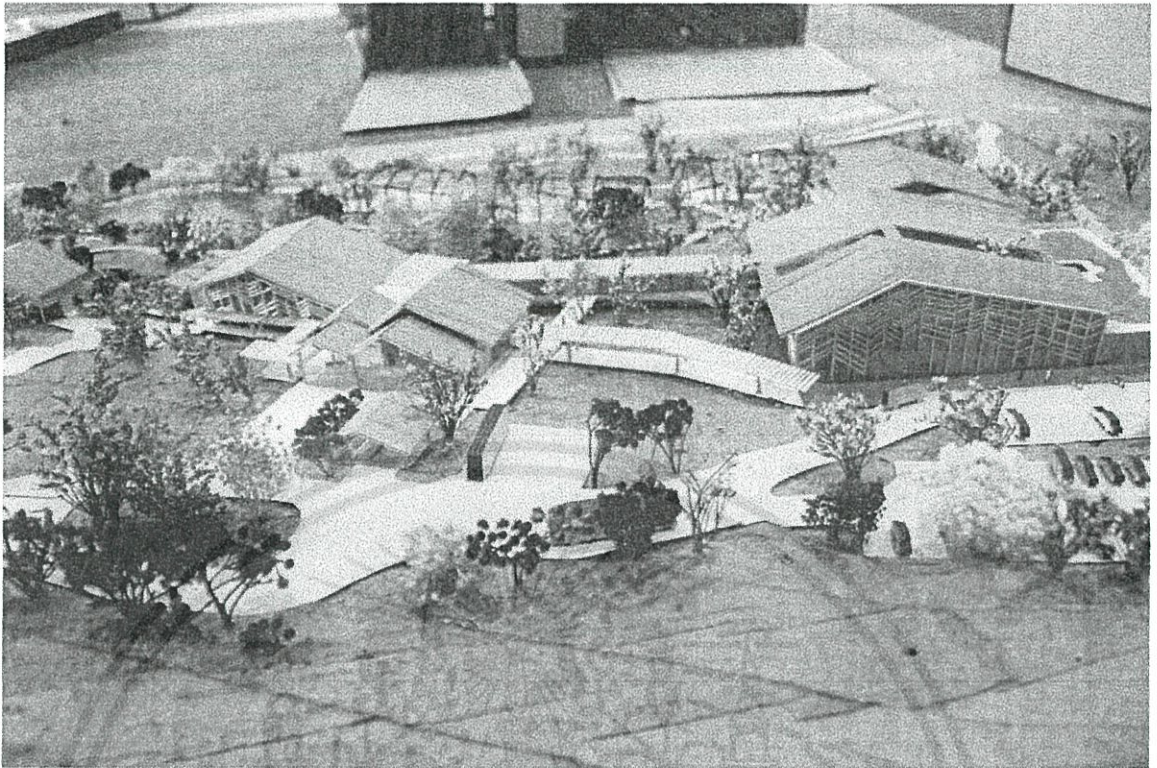


รูปที่ 7. 6แสดงทัศนียภาพของโครงการ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

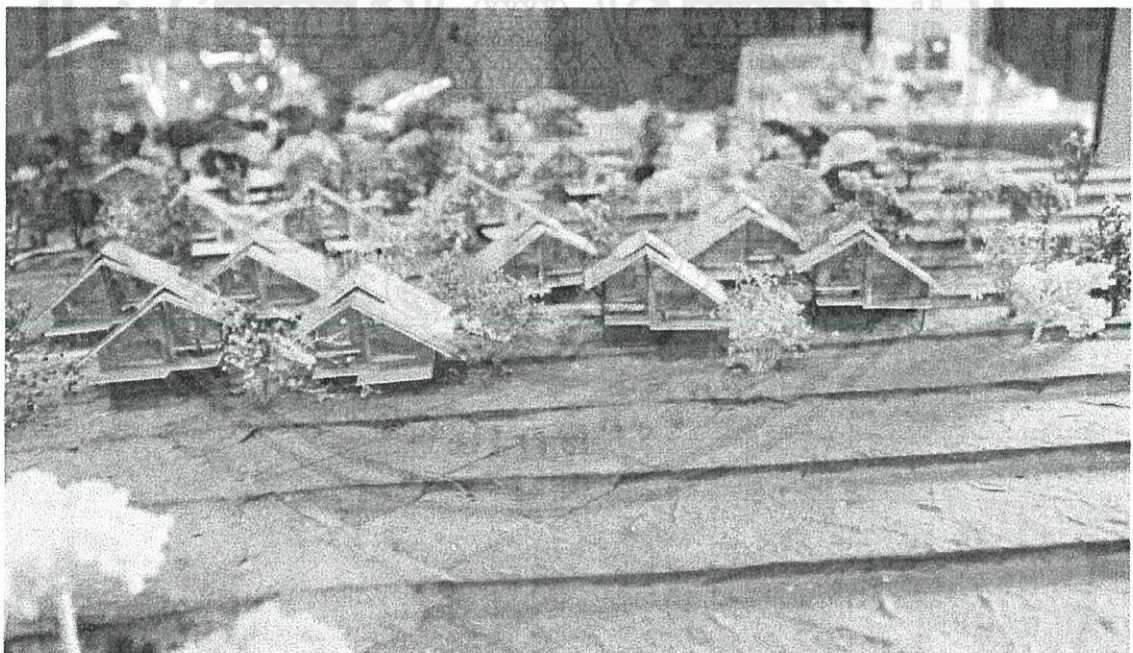


รูปที่ 7.7 แสดงหุ่นจำลอง

การคำ



รูปที่ 7.8 แสดงหุ่นจำลองส่วนวิจัย



รูปที่ 7.9 แสดงหุ่นจำลองส่วนที่พัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

นายปวิณ ปุณศรี. “การเกษตรที่สูงในประเทศไทย” สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ. เล่มที่ 12 :

715-724

ณรงค์ชัย พิพัฒน์ธนะวงศ์. 2550.การผลิตไม้ผลเมืองหนาวขนาดเล็กในเขตร้อน.กรุงเทพฯ:

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิจิต สุวรรณปรีชา.2531.การปลูกไม้ดอกเมืองหนาว. กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา.

คอร์ปอเรชัน โฟรต์ดี.2549.มหกรรมพืชสวนโลกเฉลิมพระเกียรติฯ ราชพฤกษ์.กรุงเทพฯ.

คอร์ปอเรชัน โฟรต์ดี.

นายปรีชาเทพ ศรีอรุโณทัย “ศูนย์ศึกษานิเวศวิทยา พันธุ์พืชประเภทเฟิน”,วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2550-2551

น.ส. นันทพร โกศลศักดิ์สกุล “ศูนย์ศึกษาและวิจัยระบบป่าชายเลน”,วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2550-2551

ILloyd H. Siegel,FAIA.1995.**RESEARCH LABORATORY Design Guide**.USA : Department Of Veterans Affairs

ข้อมูลปริมาณและมูลค่าการนำเข้า ส่งออกพืชผักและผลไม้จากประเทศจีนผ่านด่านเชียงของ

จังหวัดเชียงราย เว็บไซต์ : <http://www.oae.go.th/main.php?filename=index> วันที่ 20

สิงหาคม 2555 เวลา 20.35 น.

ข้อมูลผักเมืองหนาว เว็บไซต์ :<http://kanchanapisek.or.th/kp12/product/vegetable/vegetable->

detail.htm\ วันที่ 20 สิงหาคม 2555 เวลา 21.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

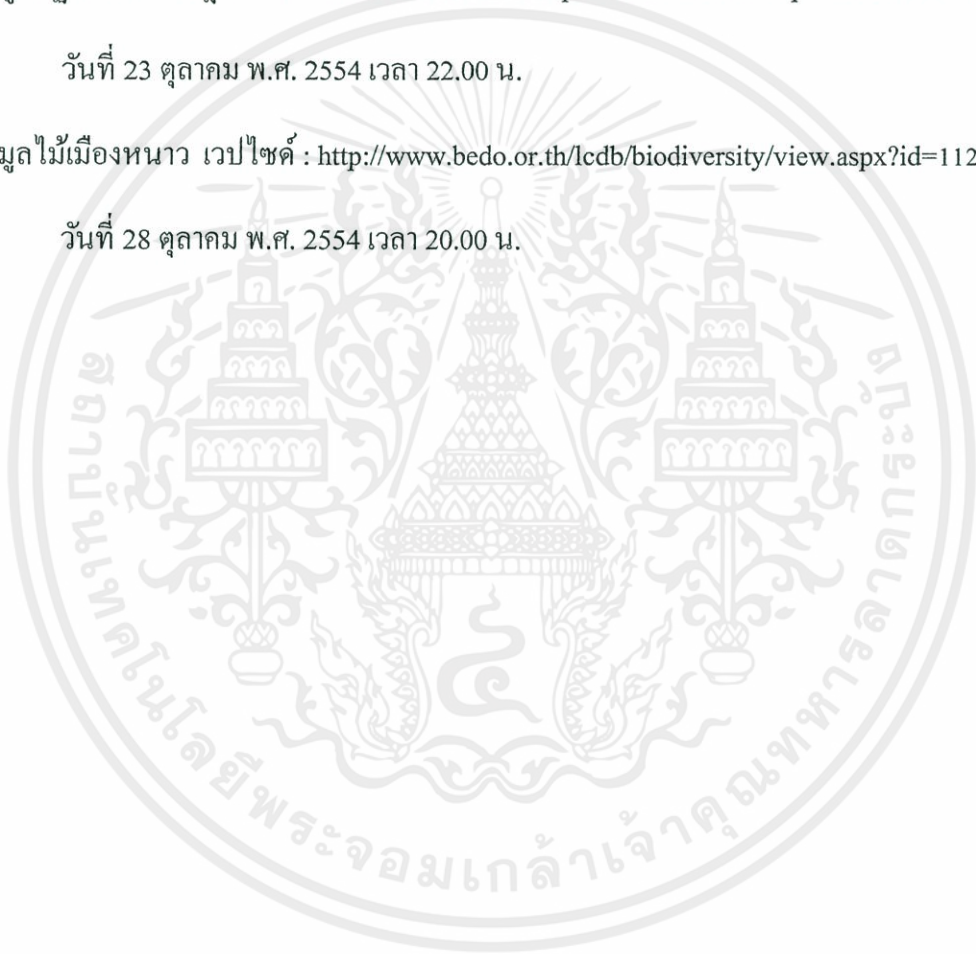
## บรรณานุกรม(ต่อ)

ข้อมูลผลไม้เมืองหนาว เว็บไซต์ : <http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/2549/m3-8/no27-36/project/page01.html> วันที่ 20 สิงหาคม 2555 เวลา 22.00 น.

ข้อมูลผลไม้เมืองหนาว เว็บไซต์ : <http://nunaree.wordpress.com/>วันที่ 20 สิงหาคม 2555 เวลา 22.20 น.

ข้อมูลกฎหมายและกฎหมายการผังเมือง เว็บไซต์ : <http://www.asa.or.th/?q=node/103804>  
วันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2554 เวลา 22.00 น.

ข้อมูลไม้เมืองหนาว เว็บไซต์ : <http://www.bedo.or.th/lcdb/biodiversity/view.aspx?id=11297>  
วันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2554 เวลา 20.00 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก

## กฎกระทรวง

### ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดเชียงราย พ.ศ.2550

ข้อ ๔ ผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้ มีนโยบายและมาตรการเพื่อจัดระบบชุมชน การใช้ประโยชน์ที่ดิน โครงสร้างพื้นฐานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งกำหนดมาตรการและวิธีดำเนินการ เพื่อใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนงาน โครงการ การพัฒนาพื้นที่และบริการสาธารณะต่างๆ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของผังเมืองรวมจังหวัดเชียงราย โดยมีสาระสำคัญ ดังต่อไปนี้

(๑) จัดระบบและระเบียบการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดเชียงรายให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่และยุทธศาสตร์สำคัญทุกระดับที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาจังหวัดเชียงราย

(๒) ส่งเสริมและพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง และโครงสร้างพื้นฐานให้ครอบคลุม และมีประสิทธิภาพเพื่อรองรับการเป็นศูนย์กลางลوجิสติกของอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง (GMS)

(๓) ปรับปรุงและพัฒนาระบบการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่จังหวัดเชียงรายให้มีประสิทธิภาพ

(๔) ส่งเสริมและพัฒนาระบบชุมชนตามบทบาทหน้าที่ให้เป็นเมืองน่าอยู่ปลอดภัย และได้มาตรฐานตลอดจนมีความสัมพันธ์เชื่อมโยง ตั้งแต่ชุมชนศูนย์กลางลำดับที่ ๑ - ๔

(๕) ส่งเสริมและพัฒนาพื้นที่เกษตรกรรมที่อุดมสมบูรณ์ ทั้งในบริเวณที่ราบลุ่มและพื้นที่สูงเพื่อรองรับการเป็นแหล่งผลิตอาหารสำคัญของภูมิภาค

(๖) ส่งเสริมการอนุรักษ์เมืองประวัติศาสตร์ เมืองโบราณ ชุมชนโบราณ แหล่งโบราณคดี และโบราณสถาน ตลอดจนสถาปัตยกรรมและเอกลักษณ์ท้องถิ่น เพื่อเป็นมรดกทางวัฒนธรรมและแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของประเทศให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืน

(๗) ปรับปรุงและพัฒนาระบบการกักเก็บน้ำ และการระบายน้ำของกลุ่มน้ำสำคัญ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเอื้อประโยชน์ต่อการเกษตร การอยู่อาศัย และการ

เอกสารนี้ **ต้อง** ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๘) ส่งเสริมการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น แหล่งหัตถอุตสาหกรรมชุมชนแห่ง การเรียนรู้วิถีชีวิตและศิลปวัฒนธรรมอันมีคุณค่าให้คงอยู่และเป็นพลังอันเข้มแข็งของสังคมที่มี คุณภาพ

(๙) ข้อ ๑๐ ที่ดินประเภทปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม ให้ใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อการปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อก่อสร้างอาคารพักอาศัยและอาคาร พาณิชยกรรม ให้มีความสูงไม่เกิน ๑๒ เมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ ก่อสร้างถึงพื้นลาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือทรงปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึง ยอดผนังของชั้นสูงสุด การใช้ประโยชน์ที่ดินริมฝั่งแม่น้ำ ลำคลอง ลำราง หรือแหล่งน้ำสาร ธารณะ ให้มีที่ว่างตามแนวนานริมฝั่งตามสภาพธรรมชาติของแม่น้ำ ลำคลอง ลำราง หรือแหล่ง น้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า ๖ เมตร เว้นแต่เป็นการก่อสร้างเพื่อการคมนาคมทางน้ำ การ สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ หรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับอาคาร

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

## ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬา กลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคงแข็งแรง และความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

- (ก) โรงมหรสพ อิมจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน หรือศาสนสถาน
- (ค) อาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่สูงเกิน 15 เมตร หรือสะพานหรืออาคารหรือโครงหลังคาช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะ โครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสาธารณชนได้

“อาคารขนาดใหญ่” หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยา ให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

“สำนักงาน” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการ

“ภัตตาคาร” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยกรมโยธาธิการและผังเมืองไปโดยปริยายเพื่อประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หมวด 1

### ลักษณะของอาคาร

ข้อ 7 ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่อาคาร ต้องไม่บังช่องระบายอากาศ หน้าต่าง ประตู หรือทางหนีไฟ

ข้อ 8 ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายบนหลังคาหรือคาบฟ้าของอาคารต้องไม่ล้ำออกนอกแนวผนังรอบนอกของอาคาร และส่วนบนสุดของป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายต้องสูงไม่เกิน 6 เมตรจากส่วนสูงสุดของหลังคาหรือคาบฟ้าของอาคารที่ติดตั้งป้ายนั้น

ข้อ 9 ป้ายที่ยื่นจากผนังอาคารให้ยื่นได้ไม่เกินแนวกันสาด และให้สูงได้ไม่เกิน 60 เซนติเมตร หรือมีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 2 ตารางเมตร

ข้อ 10 ป้ายที่ติดตั้งเหนือกันสาดและไม่ได้ยื่นจากผนังอาคาร ให้ติดตั้งได้โดยมีความสูงของป้ายไม่เกิน 60 เซนติเมตรวัดจากขอบบนของปลายกันสาดนั้น หรือมีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 2 ตารางเมตร

ข้อ 11 ป้ายที่ติดตั้งใต้กันสาดให้ติดตั้งแนวผนังอาคาร และต้องสูงจากพื้นทางเท่านั้นไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

ข้อ 13 ป้ายที่ติดตั้งอยู่บนพื้นดินโดยตรง ต้องมีความสูงไม่เกินระยะที่วัดจากจุดที่ติดตั้งป้ายไปจนถึงกึ่งกลางถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้ป้ายนั้นที่สุด และมีความยาวของป้ายไม่เกิน 32 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หมวด 2

### ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ส่วนที่ 2 พื้นที่ภายในอาคาร

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

| ประเภทอาคาร ความกว้าง  | ความกว้าง |
|--|-----------|
| 2. อาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคาร<br>สาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารพิเศษ | 1.50 เมตร |

ข้อ 22 ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ต้องมีระยะดังไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

| ประเภทการใช้อาคาร   | ระยะดัง                |
|---|------------------------|
| 2. ห้องที่ใช้เป็นสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถงกวดาคาร<br>โรงงาน                    | 3.00 เมตร<br>3.50 เมตร |
| 3. ห้องขายสินค้า ห้องประชุม ห้องคนไข้ววม คลังสินค้า โรงครัว ตลาด<br>และอื่น ๆ ที่คล้ายกัน | 2.20 เมตร              |
| 5. ระเบียง  |                        |

ระยะดังตามวรรคหนึ่งให้วัดจากพื้นถึงพื้น ในกรณีของชั้นใต้หลังคาให้วัดจากพื้นถึงยอด  
ฝ้าหรือยอดผนังอาคาร และในกรณีของห้องหรือส่วนของอาคารที่อยู่ภายในโครงสร้างของหลังคา  
ให้วัดจากพื้นถึงยอดฝ้าหรือยอดผนังของห้องหรือส่วนของอาคารดังกล่าวที่ไม่ใช่โครงสร้างของ  
หลังคาห้องในอาคารซึ่งมีระยะดังระหว่างพื้นถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งตั้งแต่ 5 เมตรขึ้นไป จะทำพื้นชั้น  
ลอยในห้องนั้นก็ได้ โดยพื้นชั้นลอยดังกล่าวนั้นต้องมีเนื้อที่ไม่เกินร้อยละสี่สิบของเนื้อที่ห้อง ระยะ  
ดังระหว่างพื้นชั้นลอยถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และระยะดังระหว่างพื้นห้องถึง  
พื้นชั้นลอยต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร ด้วยห้องน้ำ ห้องส้วม ต้องมีระยะดังระหว่างพื้นถึงเพดานไม่  
น้อยกว่า 2 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนที่ 3

#### บันไดของอาคาร

ข้อ 24 บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และอาคารพิเศษ สำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร แต่สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าความกว้างสุทธิของบันไดน้อยกว่า 1.50 เมตร ต้องมีบันไดอย่างน้อยสองบันได และแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

บันไดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของคนจำนวนมาก เช่น บันไดห้องประชุมหรือห้องบรรยายที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดห้องรับประทานอาหารหรือสถานบริการที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดของแต่ละชั้นของอาคารนั้นที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร อย่างน้อยสองบันได ถ้ามีบันไดเดียวต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิของบันได เว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และต้องมีราวบันไดกั้นตก บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 เมตร และช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตร ต้องมีราวบันไดทั้งสองข้างบริเวณมุมกบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

ข้อ 25 บันไดตามข้อ 24 จะต้องมีระยะห่างไม่เกิน 40 เมตร จากจุดที่ไกลสุดบนพื้นชั้นนั้น

ข้อ 26 บันไดตามข้อ 23 และข้อ 24 ที่เป็นแนวโค้งเกิน 90 องศา จะไม่มีชานพักบันไดก็ได้ แต่ต้องมีความกว้างเฉลี่ยของลูกนอนไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 23 และไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร สำหรับบันไดตามข้อ 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ส่วนที่ 4 บันไดหนีไฟ

ข้อ 27 อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตร หรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีคาดฟ้าเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่ง และต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้ โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 28 บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่ตึกแถวและบ้านแถวที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

ข้อ 29 บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังที่ก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่ง ถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนหรือยึดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ 30 บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีผนังที่ก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกั้นโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ 31 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้น กับต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องมีธรณีหรือขอบกั้น

ข้อ 32 พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได และอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

#### หมวด 3 ที่ว่างภายนอกอาคาร

ข้อ 33 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนดดังต่อไปนี้  
(1) หอพัก ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร แต่ถ้าวางอาคารดังกล่าวใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่างตาม (1)

#### หมวด 4

#### แนวอาคารและระยะต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 40 การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารหรือส่วนของอาคาร จะต้องไม่ล้ำเข้าไปในที่สาธารณะ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาที่สาธารณะนั้น

ข้อ 44 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจากจุดนั้น ไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด ความสูงของอาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้าง ขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

ข้อ 48 การก่อสร้างอาคารในที่ดินเจ้าของเดียวกัน ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(1) ผนังของอาคารด้านที่มี หน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคารต้องมี ระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียง ของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 4 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 5 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจาก ผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 6 เมตร

(2) ผนังของอาคารด้านที่เป็นผนังทึบต้องมีระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มี

หน้าต่าง ประตู ช่อง ระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคาร อื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคาร อื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน (ง) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3.50

เมตร

(3) ผนังของอาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบ

ต้องอยู่ห่างจากผนัง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังที่บ้นไม่ น้อยกว่า 1 เมตร สำหรับอาคารที่มีลักษณะตาม (2) และ (3) ผนังของคาคฟ้าของอาคารด้านที่อยู่ใกล้ กับอาคารอื่นให้ทำการก่อสร้าง เป็นผนังที่บ้นสูงจากพื้นคาคฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

ข้อ 50 ผนังของอาคารที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของ อาคารต้องมีระยะห่าง จากแนวเขตที่ดิน ดังนี้

(1) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(2) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขต ที่ดินไม่น้อยกว่า 3 เมตรผนังของอาคารที่อยู่ห่างเขตที่ดินน้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องอยู่ห่างจากเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เว้นแต่จะก่อสร้างชิดเขตที่ดินและอาคารดังกล่าว จะก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารที่อยู่ชิดเขตที่ดิน หรือห่างจากเขตที่ดินน้อยกว่าที่ ระบุไว้ใน (1) หรือ(2) ต้องก่อสร้างเป็นผนังที่บ้น และคาคฟ้าของอาคารด้านนั้นให้ทำผนังที่บ้นสูง จาก คาคฟ้าไม่น้อยกว่า1.80 เมตร ในกรณีก่อสร้างชิดเขตที่ดินต้องได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจาก เจ้าของที่ดินข้างเคียงด้านนั้นด้วย

ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

หมวด 1

แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 2 อาคารดังต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดใน กฎกระทรวงนี้

(2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม สถานพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สถานกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถาน บริการ ท่าอากาศยาน อาคารจอดรถ สถานีขนส่งมวลชน ที่จอดรถ ท่าจอดเรือ ภัตตาคาร สำนักงาน สถานที่ทำการของราชการ โรงงาน และอาคารพาณิชย์ เป็นต้น

ข้อ 3 ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น ต้องติดตั้งเครื่อง อกสารนี้ดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 ที่ยกกฎกระทรวง การค้า ไม่ว่ากรณีนี้ จำนวนนี้ทุกหาละ 1 เครื่องให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารอื่นนอกจากอาคารตามวรรคหนึ่ง ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่าง หนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของ

วัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง

การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

ตารางที่ ผ.1 ชนิดและขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

| ชนิดหรือประเภทของอาคาร  | ชนิดของเครื่องดับเพลิง  | ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า                              |
|---|---|---|
| (2)อาคารอื่นนอกจากห้องแถว ตึกแถว และบ้านแฝด ที่มี ความสูงไม่เกิน 2 ชั้น | (1) โฟมเคมี<br>(2) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์<br>(3) ผงเคมีแห้ง<br>(4) ฮาลอน (HALON 1211) | 10 ลิตร<br>4 กิโลกรัม<br>4 กิโลกรัม<br>4 กิโลกรัม |

ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่ง ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกัน เกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย

ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ตามข้อ 4 และข้อ 5 อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือ เพื่อให้ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

(2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

ข้อ 7 อาคารตามข้อ 2(2) ในแต่ละชั้นต้องมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟด้วย ตัวอักษรขนาดที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร หรือสัญลักษณ์ที่อยู่ในตำแหน่งที่จะมองเห็น ได้ชัดเจนตลอดเวลา และต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพียงพอที่จะมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเพลิงไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 2

แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 ท้ายกฎกระทรวงนี้

ตารางที่ ผ.2 จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมของอาคาร

| ชนิดหรือประเภทของอาคาร  | ห้องส้วม              |                    | ห้องน้ำ | อ่างล้างมือ |
|---|-----------------------|--------------------|---------|-------------|
|   | ที่ถ่ายมือ<br>อุจจาระ | ที่ถ่าย<br>ปัสสาวะ |         |             |
| (4) โรงแรมและบ้านเช่าพักชั่วคราว ต่อ<br>ห้องพัก 1 ห้องพัก   | 1                     | -                  | 1       | 1           |
| (7) หอประชุมหรือโรงมหรสพ ต่อ<br>พื้นที่อาคาร 200 ตารางเมตร<br>หรือต่อ 100 คน ที่กำหนดให้ใช้สอย<br>อาคารนั้น ทั้งนี้ให้ถือ<br>จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ |                       |                    |         |             |
| (ก) สำหรับผู้ชาย  | 1                     | 2                  | -       | 1           |
| (ข) สำหรับผู้หญิง   | 2                     | -                  | -       | 1           |
| (9) สำนักงาน ต่อพื้นที่อาคาร 300<br>ตารางเมตร   |                       |                    |         |             |
| (ก) สำหรับผู้ชาย  | 1                     | 2                  | -       | 1           |
| (ข) สำหรับผู้หญิง   | 2                     | -                  | -       | 1           |
| (10) กภัตตาคาร ต่อพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะ<br>อาหาร 200 ตารางเมตร  |                       |                    |         |             |
| (ก) สำหรับผู้ชาย  | 1                     | 2                  | -       | 1           |
| (ข) สำหรับผู้หญิง   | 2                     | -                  | -       | 1           |

ข้อ 9 ห้องน้ำหรือห้องส้วมจะแยกจากกันหรือรวมอยู่ในห้องเดียวกันก็ได้ แต่ต้องมีลักษณะ  
จะรักษาความสะอาดได้ง่าย และต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้อง  
หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ ระยะตั้งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานยอดฝาทหรือผนังตอนต่ำสุด  
ต้องไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร

ในกรณีที่ห้องน้ำและห้องส้วมแยกจากกัน ต้องมีขนาดพื้นที่ของห้องแต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร และต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร แต่ถ้ำห้องน้ำและห้องส้วมรวมอยู่ในห้องเดียวกัน ต้องมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร

### หมวด 3

#### ระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ

ข้อ 11 ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่าความเข้มที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3 ท้ายกฎกระทรวงนี้  
ตารางที่ ผ.3 ความเข้มของแสงสว่าง

| ลำดับ | สถานที่ (ประเภทการใช้)   | หน่วยความเข้มของแสงสว่าง (LUX) |
|-------|--|--------------------------------|
| 1     | ที่จอดรถ   | 50                             |
| 4     | ห้องน้ำ ห้องส้วม ของโรงงาน โรงเรียน โรงแรม<br>สำนักงาน หรืออาคารอยู่อาศัยรวม | 100                            |
| 6     | ช่องทางเดินภายในโรงงาน โรงเรียน โรงแรม<br>สำนักงาน                           | 200                            |
| 12    | หรือสถานพยาบาล   | 300                            |
| 13    | ห้องสมุด ห้องเรียน   | 300                            |
| 14    | ห้องประชุม<br>บริเวณที่ทำงานในสำนักงาน                                       | 300                            |

ข้อ 13 ให้กรณีที่ได้ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ห้องในอาคารทุกชนิดทุกประเภทต้องมีประตู หน้าต่าง หรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ของห้องนั้น ทั้งนี้ ไม่นับรวมพื้นที่ของประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศที่ติดต่อกับห้องอื่นหรือช่องทางเดินภายในอาคาร

ข้อ 14 ในกรณีที่ไม้อาจจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติตามข้อ 13 ได้ ให้จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีกลซึ่งใช้กลอุกรณ์ขับเคลื่อนอากาศ กลอุกรณ์นี้ต้องทำงานตลอดเวลา ระหว่างที่ใช้สอยกับพื้นที่นั้น และการระบายอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4 ท้ายกฎกระทรวงนี้

ตารางที่ ผ.4 อัตราการระบายอากาศในสถานที่แต่ละประเภท

| ลำดับ | สถานที่ (ประเภทการใช้)                       | อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง |
|-------|--|---|
| 1     | ห้องน้ำ ห้องส้วมของที่พักรถหรือสำนักงาน      | 2   |
| 2     | ห้องน้ำ ห้องส้วมของอาคารสาธารณะ              | 4   |
| 8     | สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม            | 7   |
| 9     | สำนักงาน                                     | 7   |
| 12    | ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม | 24  |

ข้อ 15 ในกรณีที่ได้ให้มีการระบายอากาศด้วยระบบการปรับภาวะอากาศ ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศ หรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออกไปไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 5 ทำยกเว้นกรณีดังนี้

ตารางที่ ผ.5 อัตราการระบายอากาศในกรณีที่มีระบบการปรับภาวะอากาศ

| ลำดับ | สถานที่ (ประเภทการใช้)                 | ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร |
|-------|--|--------------------------------|
| 3     | สำนักงาน                               | 2                              |
| 7     | ห้องปฏิบัติการ                         | 2                              |
| 14    | ห้องประชุม                             | 6                              |
| 15    | ห้องน้ำ ห้องส้วม                       | 10                             |
| 16    | สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม(ห้อง | 10                             |
| 18    | รับประทานอาหาร)<br>ห้องครัว            | 30                             |

ข้อ 16 ตำแหน่งของช่องนำอากาศภายนอกโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้ง ไม่น้อยกว่า 5 เมตร และสูงจากพื้นดิน ไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 17 โรงงาน โรงแรม โรงมหรสพ ห้างประชุม สถานีไฟฟ้าในร่ม สถานพยาบาล สถานีขนส่งมวลชน สำนักงาน ห้างสรรพสินค้า หรือตลาด ต้องจัดให้มีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน เช่น แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น แยกเป็นอิสระจากระบบที่ใช้อยู่ตามปกติ และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

### กฎกระทรวง

ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ข้อ 2 ที่จอดรถ 1 คัน ต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า และต้องมีลักษณะและขนาด ดังนี้

- (1) ในกรณีที่จอดรถขนานกับแนวทางเดินรถ หรือทำมุมกับแนวทางเดินรถน้อยกว่าสามสิบองศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร
- (2) ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร แต่ทั้งนี้ จะต้องไม่จัดให้มีทางเข้าออกของรถเป็นทางเดินรถทางเดียว
- (3) ในกรณีที่จอดรถทำมุมกับแนวทางเดินรถมากกว่า 30 องศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร

ข้อ 3 ที่จอดรถแต่ละคัน ต้องมีเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตของที่จอดรถไว้ให้ปรากฏบนพื้น และต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้าออกของรถ และที่กัลบรถ

ข้อ 4 ระยะเวลาสูงสุดที่ระหว่างพื้นที่ที่ใช้จอดรถ ทางเดินรถ และทางลาดขึ้นลงของรถ กับส่วนที่ต่ำสุดของชั้นที่ถัดไปของอาคาร ต้องไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร ส่วนของพื้นที่ที่ใช้จอดรถต่างระดับกันจะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 1.00 เมตร และเฉพาะส่วนที่เหลื่อมกันจะมีความสูงน้อยกว่า 2.10 เมตร ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง  
กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร  
สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา  
พ.ศ. 2548

ข้อ 3 อาคารประเภทและลักษณะดังต่อไปนี้ ต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้ ในบริเวณที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไป

(1) โรงพยาบาล สถานพยาบาล ศูนย์บริการสาธารณสุข สถานเอนมัย อาคารที่ทำการของราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย สถานศึกษา หอสมุดและพิพิธภัณฑ์สถานของรัฐ สถานีขนส่งมวลชน เช่น ท่าอากาศยาน สถานีรถไฟ สถานีรถ ท่าเทียบเรือที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 300 ตารางเมตร

(2) สำนักงาน โรงแรม โรงมหรสพ โรงแรม หอประชุม สนามกีฬา ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้าประเภทต่าง ๆ ที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 2,000 ตารางเมตร

หมวด 1

ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก

ข้อ 4 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามสมควร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) สัญลักษณ์รูปผู้พิการ

(2) เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

(3) สัญลักษณ์ หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 5 สัญลักษณ์รูปผู้พิการ เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา และสัญลักษณ์หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามข้อ 4 ให้เป็นสีขาวโดยพื้นป้ายเป็นสีน้ำเงิน การค้าไม่ว่ากรณีหรือเป็นสีน้ำเงินโดยพื้นป้ายเป็นสีขาว และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 6 ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมี

ความชัดเจน มองเห็นได้ง่าย ติดอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้สับสน และต้องจัดให้มีแสงส่องสว่างเป็นพิเศษทั้งกลางวันและกลางคืน

## หมวด 2 ทางลาดและลิฟต์

ข้อ 7 อาคารตามข้อ 3 หากระดับพื้นภายในอาคาร หรือระดับพื้นภายในอาคารกับภายนอกอาคาร หรือระดับพื้นทางเดินภายนอกอาคารมีความต่างระดับกันเกิน 20 มิลลิเมตร ให้มีทางลาดหรือลิฟต์ระหว่างพื้นที่ต่างระดับกัน แต่ถ้ามีความต่างระดับกันไม่เกิน 20 มิลลิเมตรต้องปาดมุมพื้นส่วนที่ต่างระดับกันไม่เกิน 45 องศา

ข้อ 8 ทางลาดให้มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) พื้นผิวทางลาดต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น
- (2) พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นกับทางลาดต้องเรียบไม่สะดุด
- (3) ความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดมีความยาวของทุกช่วงรวมกันตั้งแต่ 6,000 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (4) มีพื้นที่หน้าทางลาดเป็นที่ว่างยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (5) ทางลาดต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1:12 และมีความยาวช่วงละไม่เกิน 6,000 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดยาวเกิน 6,000 มิลลิเมตร ต้องจัดให้มีชานพักยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร คั่นระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด
- (6) ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกั้นให้ยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และมีราวกันตก
- (7) ทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2,500 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีราวจับทั้งสองด้าน โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้
  - (ก) ทำด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับและไม่ลื่น
  - (ข) มีลักษณะกลม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร
  - (ค) สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร
  - (ง) ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร มีความสูงจากจุดยึดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และผนังบริเวณราวจับต้องเป็นผนังเรียบ
  - (จ) ราวจับต้องยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของคนพิการทางการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้ง (จ) ราวจับต้องยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็น

(ฉ) ปลายของราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของทางลาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

(8) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็นและคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของทางลาดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

(9) ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการคิดไว้ในบริเวณทางลาดที่จัดไว้ให้แก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 9 อาคารตามข้อ 3 ที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไปต้องจัดให้มีลิฟต์หรือทางลาดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ระหว่างชั้นของอาคาร ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ต้องสามารถขึ้นลงได้ทุกชั้น มีระบบควบคุมลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถควบคุมได้เอง ใช้งานได้อย่างปลอดภัย และจัดไว้ในบริเวณที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้ได้สะดวก ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการคิดไว้ที่ช่องประตูด้านนอกของลิฟต์ที่จัดไว้ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้

ข้อ 10 ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ที่มีลักษณะเป็นห้องลิฟต์ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) ขนาดของห้องลิฟต์ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1,100 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร

(2) ช่องประตูลิฟต์ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และต้องมีระบบแสงเพื่อป้องกันไม่ให้ประตูลิฟต์หนีผู้โดยสาร

(3) มีพื้นผิวต่างสัมผัสบนพื้นบริเวณหน้าประตูลิฟต์กว้าง 300 มิลลิเมตร และยาว 900 มิลลิเมตร ซึ่งอยู่ห่างจากประตูลิฟต์ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

(4) ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ปุ่มบังคับลิฟต์ และปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) ปุ่มล่างสุดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ปุ่มบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกินกว่า 1,200 มิลลิเมตร และห่างจากมุมภายในห้องลิฟต์ไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร ในกรณีที่ห้องลิฟต์มีขนาดกว้างและยาวน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สง (ข) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร มีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่มไม่ว่าการปุ่มเมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดังและมีแสง

(ค) ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์

- (5) มีราวจับโดยรอบภายในลิฟต์ โดยราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7) (ก) (ข) (ค) และ (ง)
- (6) มีตัวเลขและเสียงบอกตำแหน่งชั้นต่าง ๆ เมื่อลิฟต์หยุด และขึ้นหรือลง
- (7) มีป้ายแสดงหมายเลขชั้นและแสดงทิศทางบริเวณ โถงหน้าประตูลิฟต์และติดอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน
- (8) ในกรณีที่ลิฟต์จัดช่องให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็นไฟกะพริบสีแดง เพื่อให้คนพิการทางการมองเห็นและคนพิการทางการได้ยินทราบ และให้มีไฟกะพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้คนพิการทางการได้ยินได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรับทราบแล้วว่าลิฟต์จัดช่องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่
- (9) มีโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินภายในลิฟต์ซึ่งสามารถติดต่อกับภายนอกได้ โดยต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร
- (10) มีระบบการทำงานที่ทำให้ลิฟต์เลื่อนมาอยู่ตรงที่จอดชั้นระดับพื้นดินและประตูลิฟต์ต้องเปิดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ

### หมวด 3

#### บันได

ข้อ 11 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีบันไดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ อย่างน้อยชั้นละ 1 แห่ง โดยต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (2) มีชานพักทุกระยะในแนวตั้งไม่เกิน 2,000 มิลลิเมตร
- (3) มีราวบันไดทั้งสองข้าง โดยให้ราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7)
- (4) ลูกตั้งสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้ว เหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร และมีขนาดสม่ำเสมอตลอดช่วงบันได ในกรณีที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีจุกบันไดให้มีระยะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 20 มิลลิเมตร
- (5) พื้นผิวของบันไดต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น
- (6) ลูกตั้งบันไดห้ามเปิดเป็นช่องโค้ง
- (7) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการได้ยินสามารถมองเห็นและคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

#### หมวด 4 ที่จอดรถ

ข้อ 12 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อยตามอัตราส่วน ดังนี้

(1) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 10 คัน แต่ไม่เกิน 50 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 1 คัน

(2) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 2 คัน

(3) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 101 คัน ขึ้นไป ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 2 คัน และเพิ่มขึ้นอีก 1 คัน สำหรับทุก ๆ จำนวนรถ 100 คันที่เพิ่มขึ้นเศษของ 100 คัน ถ้าเกินกว่า 50 คัน ให้คิดเป็น 100 คัน

ข้อ 13 ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุด มีลักษณะไม่ขนานกับทางเดินรถ มีพื้นผิวเรียบ มีระดับเสมอกัน และมีสัญลักษณ์รูป ผู้พิการนั่งเก้าอี้ล้ออยู่บนพื้นของที่จอดรถด้านที่ติดกับทางเดินรถ มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และมีป้ายขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ติดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

ข้อ 14 ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราต้องเป็นพื้นที่ที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างไม่น้อยกว่า 2,400 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 6,000 มิลลิเมตร และจัดให้มีที่ว่างข้างที่จอดรถกว้างไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร ตลอดความยาวของที่จอดรถ โดยที่ว่างดังกล่าวต้องมีลักษณะพื้นผิวเรียบและมีระดับเสมอกับที่จอดรถ

#### หมวด 5

##### ทางเข้าอาคาร ทางเดินระหว่างอาคาร และทางเชื่อมระหว่างอาคาร

ข้อ 15 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีทางเข้าอาคารเพื่อให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่มีขั้น ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมา เป็นอุปสรรคหรืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

(2) อยู่ในระดับเดียวกับพื้นถนนภายนอกอาคารหรือพื้นลานจอดรถ ในกรณีที่อยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดที่สามารถขึ้นลงได้สะดวก และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

ข้อ 16 ในกรณีที่มีอาคารตามข้อ 3 หลายอาคารอยู่ภายในบริเวณเดียวกันที่มีการใช้อาคารร่วมกัน จะมีรั้วล้อมหรือไม้กั้นตาม ต้องจัดให้มีทางเดินระหว่างอาคารนั้น และจากอาคารแต่ละอาคารนั้นไปสู่ทางสาธารณะ ลานจอดรถหรืออาคารที่จอดรถ ทางเดินตามวรรคหนึ่งต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) พื้นทางเดินต้องเรียบ ไม้ลื่น และมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (2) หากมีท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำบนพื้นต้องมีฝาปิดสนิท ถ้าฝาเป็นแบบตะแกรงหรือแบบรู ต้องมีขนาดของช่องตะแกรงหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของรูกว้างไม่เกิน 13 มิลลิเมตรแนวร่องหรือแนวของรางจะต้องขวางกับแนวทางเดิน
- (3) ในบริเวณที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวให้มีพื้นผิวต่างสัมผัส
- (4) ในกรณีที่มีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเดิน ต้องจัดให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยไม่กีดขวางทางเดิน และจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสหรือมีการกั้นเพื่อให้ทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวาง และอยู่ห่างสิ่งกีดขวางไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- (5) ป้ายหรือสิ่งอื่นใดที่แขวนอยู่เหนือทางเดิน ต้องมีความสูงจากพื้นทางเดินไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร
- (6) ในกรณีที่พื้นทางเดินกับพื้นถนนมีระดับต่างกัน ให้มีพื้นลาดที่มีความลาดชันไม่เกิน 1:10

ข้อ 17 อาคารตามข้อ 3 ที่มีทางเชื่อมระหว่างอาคาร ต้องมีผนังหรือราวกันตกทั้งสองด้าน โดยมีราวจับซึ่งมีลักษณะตามข้อ 8 (7) (ก) (ข) (ค) (ง) และ (จ) ที่ผนังหรือราวกันตกนั้น และมีทางเดินซึ่งมีลักษณะตามข้อ 16 (1) (2) (3) (4) และ (5)

## หมวด 6

### ประตู

ข้อ 18 ประตูของอาคารตามข้อ 3 ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) เปิดปิดได้ง่าย
- (2) หากมีธรณีประตู ความสูงของธรณีประตูต้องไม่เกินกว่า 20 มิลลิเมตร และให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงไม่เกิน 45 องศา เพื่อให้เก้าอี้ล้อหรือผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินสามารถข้ามได้สะดวก
- (3) ช่องประตูต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร
- (4) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเปิดผลักเข้าออก เมื่อเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียงนี้ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดต้องมีพื้นที่ว่างขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (5) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเลื่อนหรือแบบบานเปิดให้มีมือจับที่มีขนาดเท่ากับราวจับตามข้อ 8 (7) (ข) ในแนวตั้งทั้งด้านในและด้านนอกของประตูซึ่งมีปลายด้านบนสูงจากพื้น

ไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร และปลายด้านล่างไม่เกิน 800 มิลลิเมตร ในกรณีที่เป็นประตูบานเปิด ออกให้มีราวจับตามแนวอนด้านในประตู และในกรณีที่เป็นประตูบานเปิดเข้าให้มีราวจับตาม แนวอนด้านนอกประตู ราวจับดังกล่าวให้สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร ขาวไปตามความกว้างของประตู

(6) ในกรณีที่ประตูเป็นกระจกหรือถูกปกปิดเป็นกระจก ให้ติดเครื่องหมายหรือแถบสีที่ สังกเกตเห็นได้ชัด

(7) อุปกรณ์เปิดปิดประตูต้องเป็นชนิดก้านบิดหรือแกนสลัก อยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร

ประตูตามวรรคหนึ่งต้องไม่ติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูเปิดได้เองที่อาจทำ ให้ประตูหนีบหรือกระแทกผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 19 ข้อกำหนดตามข้อ 18 ไม่ใช้บังคับกับประตูหนีไฟและประตูเปิดปิดโดยใช้ระบบ อัตโนมติ

#### หมวด 7

#### ห้องส้วม

ข้อ 20 อาคารตามข้อ 3 ที่จัดให้มีห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไป ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับ ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย 1 ห้องในห้องส้วมนั้นหรือจะจัดแยกออกมา อยู่ในบริเวณเดียวกันกับห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปก็ได้

ข้อ 21 ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) มีพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมเพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถหมุนตัวกลับ ได้ซึ่งมีเส้นผ่าน ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(2) ประตูของห้องที่ตั้ง โถส้วมเป็นแบบบานเปิดออกสู่ภายนอก โดยต้องเปิดค้างได้ไม่ น้อยกว่า 90 องศา หรือเป็นแบบบานเลื่อน และมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ประตูด้านหน้าห้อง ส้วมลักษณะของประตูนอกจากที่กล่าวมาข้างต้น ให้เป็นไปตามที่กำหนดในหมวด 6

(3) พื้นห้องส้วมต้องมีระดับเสมอกับพื้นภายนอก ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องมีลักษณะ เป็นทางลาดตามหมวด 2 และวัสดุปูพื้นห้องส้วมต้องไม่ลื่น

(4) พื้นห้องส้วมต้องมีความลาดเอียงเพียงพอไปยังช่องระบายน้ำทิ้งเพื่อที่จะไม่ให้มีน้ำ ขังบนพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสาร (5) มีโถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร มีพื้นที่นั่งราบไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร มีพื้นที่นั่งราบด้านหลังที่ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่ไม่สามารถนั่งทรงตัวได้เองใช้พิง ได้ และที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก ปุ่มกดขนาดใหญ่หรือชนิดอื่นที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และ คนชราสามารถใช้ได้อย่างสะดวก มีด้านข้างด้านหนึ่งของโถส้วมอยู่ชิดผนัง โดยมีระยะห่างวัดจาก

กึ่งกลางโถ ส้วมถึงผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร ต้องมีราวจับที่ผนัง ส่วนด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีที่ว่างมากพอที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่นั่งเก้าอี้ล้อสามารถเข้าไปใช้โถส้วมได้โดยสะดวก ในกรณีที่ด้านข้างของโถส้วมทั้งสองด้านอยู่ห่างจากผนังเกิน 500 มิลลิเมตร ต้องมีราวจับที่มีลักษณะตาม (7)

(6) มีราวจับบริเวณด้านที่ชิดผนังเพื่อช่วยในการพยุงตัว เป็นราวจับในแนวนอนและแนวตั้งโดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(ก) ราวจับในแนวนอนมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 650 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 700 มิลลิเมตรและให้ยื่นล้ำออกมาจากด้านหน้าโถส้วมอีกไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 300 มิลลิเมตร

(ข) ราวจับในแนวตั้งต่อจากปลายของราวจับในแนวนอนด้านหน้าโถส้วมมีความยาววัดจากปลายของราวจับในแนวนอนขึ้นไปอย่างน้อย 600 มิลลิเมตร ราวจับตาม (6) (ก) และ (ข) อาจเป็นราวต่อเนื่องกันก็ได้

(7) ด้านข้างโถส้วมด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีราวจับติดผนังแบบพับเก็บได้ในแนวราบ เมื่อกางออกให้มีระบบล็อกที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถปลดล็อกได้ง่าย มีระยะห่างจากขอบของโถส้วมไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร

(8) นอกเหนือจากราวจับตาม (6) และ (7) ต้องมีราวจับเพื่อนำไปสู่สุขภัณฑ์อื่น ๆ ภายในห้องส้วม มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร

(9) ติดตั้งระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้ที่อยู่ภายนอกแจ้งภัยแก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา และระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถแจ้งเหตุหรือเรียกหาผู้ช่วยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินไว้ในห้องส้วม โดยมีปุ่มกดหรือปุ่มสัมผัสให้สัญญาณทำงานซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้งานได้สะดวก

(10) มีอ่างล้างมือโดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(ก) ใต้อ่างล้างมือด้านที่ติดผนังไปจนถึงขอบอ่างเป็นที่ว่าง เพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถสอดเข้าไปได้ โดยขอบอ่างอยู่ห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร และต้องอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าประชิดได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

(ข) มีความสูงจากพื้นถึงขอบบนของอ่างไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 800 มิลลิเมตรและมีราวจับในแนวนอนแบบพับเก็บได้ในแนวตั้งทั้งสองข้างของอ่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกที่ (ค) ก๊อกน้ำเป็นชนิดก้านโยกหรือก้านกดหรือก้านหมุนหรือระบบอัตโนมัติ

ข้อ 22 ในกรณีที่ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอยู่ในห้องส้วมที่จัดไว้สำหรับบุคคลทั่วไป และมีทางเข้าก่อนถึงตัวห้องส้วม ต้องจัดให้ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือ

ทิวพลาทภาพ และคนชราอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทิวพลาทภาพ และคนชราสามารถเข้าถึงได้ โดยสะดวกห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปตามวรรคหนึ่ง หากได้จัดสำหรับผู้ชายและผู้หญิงต่างหาก จากกันให้มีอักษรเบรลล์แสดงให้รู้ว่าเป็นห้องส้วมชายหรือหญิงติดไว้ที่ผนังข้างทางเข้าในตำแหน่งที่สามารถสัมผัสได้ด้วย

ข้อ 23 ในกรณีที่เป็นห้องส้วมสำหรับผู้ชายที่มีไซ้ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทิวพลาทภาพ และคนชราตามข้อ 20 และข้อ 21 ให้มีที่ถ่ายปัสสาวะที่มีระดับเสมอพื้นอย่างน้อย 1 ที่ โดยมีราวจับ ในแนวนอนอยู่ด้านบนของที่ถ่ายปัสสาวะยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 ลิ เมตร มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,300 มิลลิเมตร และมีราวจับ ด้านข้างของที่ถ่ายปัสสาวะทั้งสองข้าง มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,000 มิลลิเมตร ซึ่งยื่นออกมาจากผนังไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

ข้อ 24 ราวจับห้องส้วมให้มีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7) (ก) และ (ข)

#### หมวด 9

#### โรงมหรสพ หอประชุม และโรงแรม

ข้อ 26 อาคารตามข้อ 3 ที่เป็นโรงมหรสพหรือหอประชุมต้องจัดให้มีพื้นที่เฉพาะสำหรับ เก้าอี้ล้ออย่างน้อยหนึ่งที่นั่งทุก ๆ จำนวน 100 ที่นั่ง โดยพื้นที่เฉพาะนี้เป็นพื้นที่ราบขนาดความกว้าง ไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร ต่อหนึ่งที่นั่ง อยู่ในตำแหน่งที่เข้า ออกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดให้มีตามกำหนดต่อไปนี้

(2) ในเขตเทศบาลทุกแห่งหรือในเขตท้องที่ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479 ใช้บังคับ

(ง) ภัตตาคาร ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40 ตารางเมตร เศษของ 40 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร

(ฉ) สำนักงาน ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 120 ตารางเมตร เศษของพื้นที่ 120 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร

(ช) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

ข้อ 6 ที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้อยู่ภายในบริเวณของอาคารนั้น ถ้าอยู่ภายนอกอาคารต้องมีทางไปสู่อาคารนั้นไม่เกิน 200 เมตร



ข้อ 7 ที่กั๊บรถยนต์ต้องมีพื้นที่เพียงพอและอยู่ในที่เหมาะสมให้สามารถกลับรถยนต์เข้าสู่ทางออกของรถยนต์ได้โดยสะดวก โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงแนวกลับของรถยนต์ไว้ให้ปรากฏในกรณีจัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียวจากปากทางเข้าจนถึงปากทางออก จะไม่มีที่กั๊บรถยนต์ก็ได้

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ในกรณีจัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียว ทางเข้าและทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงทางเข้าและทางออกไว้ให้ปรากฏ และปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องเป็นดังนี้

(1) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่ในที่ที่เป็นปากทางร่วมหรือทางแยก และต้องห่างจากจุดเริ่มต้น โค้งหรือหักมุมของขอบทางร่วมหรือขอบทางแยกสาธารณะ มีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ.6 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ผล



| ชื่อไทย     | ชื่อวิทยาศาสตร์               | ลักษณะทั่วไป/การปลูก   |
|-------------|-------------------------------|--|
| แมคคาเดเมีย | <i>Macadamia integrifolia</i> |  <p>เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีสรรพคุณช่วยลดไขมันอุดตันในเส้นเลือดและอื่นๆมากมายซึ่งการปลูกแมคคาเดเมีย ส่วนใหญ่จะปลูกเสริมในแปลงปลูกผัก หรือ พืชไร่ โดยจะเริ่มให้ผลผลิตตั้งแต่อายุ 4 ปี ไปจนถึงอายุ 25 ปี ให้ผลผลิตประมาณต้นละ 25 กก. หรือราว 400-500 กก.ต่อไร่</p>   |
| บ๊วย        | <i>Prunus mume</i>            |  <p>บ๊วยชอบสภาพดินร่วน มีการระบายน้ำดี บริเวณที่ปลูกส่วนมากอยู่สูงจากระดับน้ำทะเล ประมาณ 500-800 เมตร สภาพอากาศที่หนาวเย็น ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง สำหรับที่จะทำลายการพักตัวของตา ซึ่งจะแตกออกมาในฤดูใบไม้ผลิ</p> <p>ขยายพันธุ์ได้ทั้งการเพาะด้วยเมล็ด ซึ่งไม่นิยมนักเพราะให้ผลช้าและอาจกลายพันธุ์ได้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การติดตา ซึ่งทำได้ง่าย การติดตานิยมทำในช่วงที่ต้นพักตัว เมื่อผ่านระยะการพักตัวแล้ว ตาที่ติดไว้ก็จะแตกและเจริญเติบโตต่อไป ต้นที่ติดตาจะให้ผลใน 4-5 ปี</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น การนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

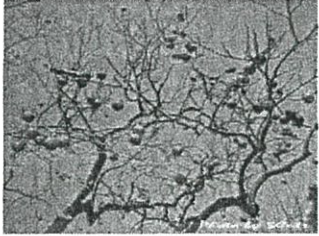

ตารางที่ ผ.6 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ผล (ต่อ)

| ชื่อไทย | ชื่อวิทยาศาสตร์              | ลักษณะทั่วไป/การปลูก   |
|---------|------------------------------|--|
| สาลี่   | <i>Pyrus pyriflora</i> L     |  <p>ปริมาณผลผลิตในแต่ละปีประมาณ 2,200-3,000 กก. ต้นสาลี่ถือเป็นไม้ผลยืนต้นสามารถเจริญเติบโตได้ถึง 20 ปีขึ้นไป ต้นสาลี่ที่มีอายุ 2-3 ปีหลังปลูก จะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ การขยายพันธุ์ของสาลี่จะใช้วิธีเปลี่ยนยอด ชำกิ่งและเสียบยอด.</p>  |
| ท้อ     | <i>Peach, Prunus persica</i> |  <p>การขยายพันธุ์ท้อนิยมเตรียมต้นคอ โดยใช้ท้อพันธุ์พื้นเมืองเป็นต้นคอ แล้วจึงติดตาหรือคอกิ่งด้วยพันธุ์ดี โดยอาจจะเพาะต้นคอด้วยเมล็ดในแปลงเพาะชำแล้วย้ายปลูกก็ได้ ซึ่งการย้ายปลูกควรทำในฤดูหนาวซึ่งกำลังอยู่ในระยะพักตัว พอถึงฤดูใบไม้ผลิหรือฤดูร้อนท้อก็จะเจริญอย่างรวดเร็ว</p> <p>การเตรียมพื้นที่ บุคหลุม 1x1x1 m. ระยะปลูก 6x6 m. ไร่ละ 40-45 ต้น</p> |


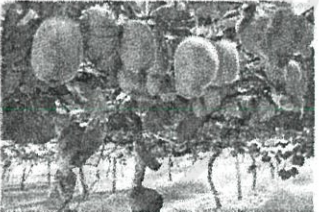
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์อื่นใดได้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้อง

| ชื่อไทย  | ชื่อวิทยาศาสตร์              | ลักษณะทั่วไป/การปลูก  |
|----------|------------------------------|---|
| พลัม     | <i>Plum, Prunus japonica</i> |  <p>พลัมพันธุ์ที่ปลูกในประเทศไทยต้องการความหนาวเย็นในการทำลายการพักตัวยาวนานประมาณ 100 - 300 ชั่วโมง โดยพื้นที่ปลูกต้องมีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป แต่บางพันธุ์สามารถปลูกได้ในพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 700 เมตรขึ้นไป เช่น พันธุ์จูหลี่ ในการปลูกพลัมรับประทานสด พื้นที่ปลูกต้องสามารถให้น้ำได้ ผลผลิตจึงจะมีคุณภาพดี สำหรับประเภทแปรรูปสามารถปลูกเป็นการค้าได้ดีในพื้นที่แห้งแล้ง และพื้นที่ปลูกไม่ควรมีปัญหาลมแรงเพื่อลดการร่วงของผล</p> |
| แอปเปิ้ล | <i>Malus domestica</i>       |  <p><u>การเตรียมดิน</u> ก็ โดยขุดหลุมขนาด 1x1x1 ระยะปลูกที่เหมาะสม 3x3 เมตร หรือ 4x4 เมตร ในพื้นที่ 1 ไร่ จะได้ประมาณ 100-177 ต้นฤดูกาลที่ปลูก ควรทำในขณะที่อยู่ในช่วงพักตัว คือช่วงฤดูหนาว ซึ่งในช่วงนี้ต้นพืชจะได้รับการกระทบกระเทือนจากการขุดย้ายน้อยที่สุด</p>  |

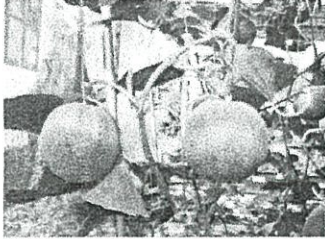
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชื่อไทย         | ชื่อวิทยาศาสตร์                    | ลักษณะทั่วไป/การปลูก   |
|-----------------|------------------------------------|--|
| พลับ            | <i>(Persimmon, Diospyros kaki)</i> |  <p>การปลูก ระยะปลูกที่เหมาะสมคือ 6 × 6 หรือ 8 × 8 เมตร หลุมปลูกควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.7 × 0.7 × 0.7 เมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก ช่วงการปลูกที่เหมาะสม คือ ต้นฤดูฝน การจัดทรงต้นต้องทำตั้งแต่ต้นพลับยังเล็ก และทำเป็นประจำทุกปี โดยทำการตัดยอดในช่วงพักตัวและเมื่อต้นพ้นจากพักตัวในเดือน มีนาคม ต้นพลับจะแตกกิ่งเดือกกิ่งที่สมบูรณ์ 3-4 กิ่ง เพื่อให้เป็นกิ่งโครงสร้าง</p> |
| นางพญาเสือโคร่ง | <i>Prunus cerasoides</i>           |  <p>เป็นพรรณไม้ที่มีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติอยู่ทางตอนใต้ของประเทศจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน พบอยู่ในป่าที่ระดับความสูง 500-1,500 เมตร จากระดับน้ำทะเล ขยายพันธุ์โดยเมล็ด ไม่ควรปลูกบนพื้นที่ซึ่งมีลมพัดจะทำให้กิ่งก้านหักได้ง่าย</p>   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารที่กรอกที่มาไปใช้

| ชื่อไทย  | ชื่อวิทยาศาสตร์            | ลักษณะทั่วไป/การปลูก  |
|----------|----------------------------|---|
| องุ่น    | <i>Vitis vinifera</i> L.   |  <p>การปลูก บนเสาข้าง เสาข้างอาจใช้เสาซีเมนต์หน้า 3 นิ้ว หรือ 4 นิ้วก็ได้ เสาข้างซีเมนต์จะแข็งแรงทนทานอยู่ได้นานหลายปี แต่มีราคาแพงและหนัก เวลาทำค้างต้องเสียแรงงานมาก ถ้าใช้เสาไม้ให้ใช้ไม้เนื้อแข็ง ขนาดหน้า 2x3 นิ้ว หรือหน้า 2x4 นิ้ว หรือเสากลมก็ได้ เสาควรยาวประมาณ 2.5-3 เมตร หรือยาวกว่านี้ ซึ่งเมื่อปักลงดินเรียบร้อยแล้ว ให้เหลือส่วนที่อยู่เหนือดินประมาณ 1.50 เมตร การปักเสา ให้ปักเป็นคู่ 2 ข้างของแปลงในแนวเดียวกัน โดยให้เสาห่างกัน 2 เมตร</p> |
| กีวีฟรุต | <i>Actinidia chinensis</i> |  <p>การขยายพันธุ์ทำได้ทั้งวิธีเพาะเมล็ด ทาบกิ่ง และปักชำ วิธีทาบกิ่งให้ผลดีที่สุด โดยการนำต้นกล้าอายุอย่างน้อย 1-2 ปี ไปทาบกิ่งพันธุ์ดี ใช้ระยะปลูกที่เหมาะสม 4.5x6.0 หรือ 4.5x6.0 เมตร เนื่องจากกีวีฟรุตเป็นพืชเถาเลื้อย จำเป็นต้องทำค้างให้เลื้อย ลักษณะเดียวกับค้างองุ่น ค้างที่ได้ผลดีและทำง่ายคือ ค้างแบบตัวทียกระดับ สูงจากระดับพื้นปลูก 1.8 เมตรขนาดกว้าง 2-2.5 เมตร</p>   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำมาใช้ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และตัดทอนอ้างอิงถึงตัวของเอกสารทุกครั้งที่มีผู้อื่นนำไปใช้

| ชื่อไทย  | ชื่อวิทยาศาสตร์                                      | ลักษณะทั่วไป/การปลูก  |
|----------|--|---|
| แคนตาลูป | <i>(Cantaloupe, Cucumis melo var. Cantalupensis)</i> |  <p>แตกต่างของ อุณหภูมิระหว่าง กลางวันกับ กลางคืน มีอิทธิพลต่อ ความหวาน และ คุณภาพของ แคนตาลูป ถ้าความแตกต่าง ยิ่ง มากจะทำให้ความหวาน และคุณภาพยิ่งสูง แต่สภาพที่หนาวเย็น จะทำให้ผลแคนตาลูป ไม่โต การเจริญเติบโตจะชะงัก เป็นพืชที่ชอบแสงแดด ตลอดวัน ฉะนั้นในการเลือก พื้นที่ ปลูกควรเป็นพื้นที่โล่งแจ้ง และไม่เคย ปลูกพืช ตระกูลแตงมาก่อน ใช้ระยะปลูก 40-45 ซม. รดน้ำหลุมให้ชุ่ม แล้วนำต้นกล้าปลูกลงไปหลุมละ 1 ต้นหลัง ปลูกเสร็จรดน้ำตามอีก 1 รอบ</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

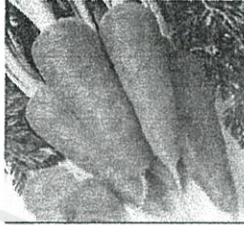
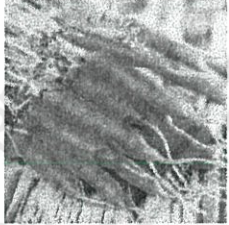
ตารางที่ ผ.6 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ผล (ต่อ)

| ชื่อไทย      | ชื่อวิทยาศาสตร์                       | ลักษณะทั่วไป/การปลูก  |
|--------------|---------------------------------------|---|
| ราสเบอร์รี่  | <i>Rubus idaeus L.</i>                |  <p>การปลูก ระยะห่างระหว่างต้น 40 cm. .ในแต่<br/>ละแถว และระหว่างแปลงห่างกัน 1.8 m.</p>   |
| สตรอเบอร์รี่ | (Strawberry, <i>Fragaria</i><br>spp.) |  <p>การขยายพันธุ์<br/>ทำได้หลายวิธี ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การใช้ไหล ขยายต้น ไหลจากพันธุ์ที่สามารถ<br/>ให้ไหลได้ดี</li> <li>2. การแยกต้น แยกต้นจากพันธุ์ที่ออกไหลไม่ดี<br/>ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกพันธุ์ป่า</li> <li>3. การใช้เมล็ด ใช้ในกรณีที่มีการผสมพันธุ์<br/>เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่เกิดขึ้น</li> <li>4. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นขบวนการผลิตต้น<br/>ไหลที่ปลอดโรค และสามารถขยายพันธุ์ให้มี<br/>ปริมาณต้นไหลเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วสำหรับ<br/>ระยะที่ใช้ปลูกจะใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 30<br/>- 40 เซนติเมตร ระหว่างต้น 25 - 30 เซนติเมตร</li> </ol> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผักเมืองหนาว

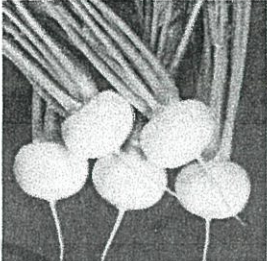

ตารางที่ ผ.7 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทผัก

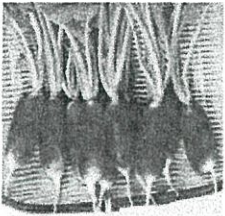

| ชื่อไทย    | ชื่อวิทยาศาสตร์                            | ลักษณะทั่วไป/การปลูก   |
|------------|--|--|
| แครอท      | <i>(Carrot, Daucus carota var. sativa)</i> |  <p>การปลูกโดยหยอดเมล็ด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 20-30 กรัม/ตร.ม. ลงในดิน ปรับหน้าแปลงให้เรียบ</li> <li>2. ขีดร่องลึก 1 ซม. ขวางแปลงห่างกันร่องละ 15 ซม.</li> <li>3. หยอดเมล็ดที่ละเมล็ดระยะห่าง 1 ซม. กลบเมล็ดแล้วรดน้ำให้ชุ่ม</li> <li>4. การถอนแยก</li> </ol> |
| เบบี้แครอท | <i>(Baby Carrot, Daucus carota)</i>        |  <p>การเตรียมดิน ขุดดินตากแดดนาน 14 วัน ขึ้นแปลงกว้าง 1 เมตร คลุกปุ๋ยขาวอัตรา 0-50 กรัม/ตร.ม. และปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กรัม/ตร.ม. ลงในดิน ปรับหน้าแปลงให้เรียบ ขีดร่องหยอดเมล็ดลึก 1 เซนติเมตร กลบเมล็ดและรดน้ำ</p>   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า


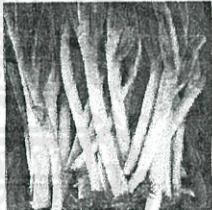

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




ตารางที่ ผ.7 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทผัก(ต่อ)

| ชื่อไทย  | ชื่อวิทยาศาสตร์                                | ลักษณะทั่วไป/การปลูก   |
|----------|--|--|
| เทอร์นิพ | <i>(Turnip, Brassica campestris var. rapa)</i> |  <p>การเตรียมกล้า หยอดเมล็ดลงในแปลงปลูกตามแนวขวาง ระยะห่าง ระหว่างแถว 25 ซม. ควรระวัง อย่าหยอดเมล็ดให้ลึกเกินไป</p> <p><u>การปลูก</u> กำจัดวัชพืช ขึ้นแปลงกว้าง 1 เมตร ข่อยดินให้ละเอียด ใส่ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 30 กรัม/ตร.ม. ปุ๋ยคอกอัตรา 1 กก./ตร.ม. และโบแรกซ์อัตรา 1 กรัม/ตร.ม. (ถ้าพบดินขาดโบรอน) คลุกผสมกับดินให้ทั่ว ปรับหน้าดินให้เรียบ จี๋ร่องลึก 0.5 ซม. ระยะปลูก 20 ซม. ระหว่างแถว 10 ซม. หยอดเมล็ดแล้วกลบดิน</p> |
| บีท      | <i>(Beetroot, Beta vulgaris)</i>               |  <p><u>การปลูก</u> – ระยะปลูก(ต้นxแถว) ฤดูร้อน-หนาว 20×20 ซม. (25 ต้น/ตรม.ม.) ฤดูฝน 25×20 ซม. (20 ต้น/ตรม.ม.)</p> <p><u>การให้น้ำ</u> – ให้น้ำโดยการใช้นิโตรพริงเกอร์ 1-2 วัน/ครั้ง หรือตามความเหมาะสมของน้ำค้าง</p> <p>สภาพความชื้นในดิน การทุกครั้งที่มีการนำไปใช้</p>   |

| ชื่อไทย      | ชื่อวิทยาศาสตร์                                       | ลักษณะทั่วไป/การปลูก  |
|--------------|---|---|
| แรดิช        | <i>(Radish, Raphanus sativus)</i>                     |  <p>การปลูก เมื่อขุดดินตากแดดทิ้งไว้อย่างน้อย 14 วัน แล้วควรเก็บหญ้าออกทิ้ง ขึ้นแปลงกว้าง 1 เมตร ข่อยดินให้ละเอียดใส่ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 30 กรัม/ตร.ม. ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 1 กก./ตร.ม. และโบแรกซ์ อัตรา 1 กรัม/ตร.ม. คลุกดินให้เข้ากัน กรีดร่องขวางแปลงห่างกัน 15 ซม. หยอดเมล็ดในร่องระยะ 3-5 ซม. กลบดินรดน้ำให้ชุ่ม</p> <p>การให้น้ำ ควรให้น้ำสม่ำเสมอ โดยการใช้นิโตรพริงเกอร์</p> |
| กะหล่ำปลีแดง | <i>(Red Cabbage, Brassica oleracea var. capitata)</i> |  <p>การปลูก เตรียมดินที่มีสภาพร่วนระบายน้ำได้ดี ขุดดินให้ลึกสัก 20 เซนติเมตร พร้อมกับตากทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นผสมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก แต่ถ้าดินในพื้นที่นั้น ๆ เป็นดินทราย หรือดินเหนียวก็ควรใส่ปุ๋ยให้มากขึ้น</p> <p>ยกแปลงปลูกโดยยกให้แต่ละแปลงให้ห่างกันสัก 30 เซนติเมตร</p>   |



ตารางที่ ผ.7 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทผัก(ต่อ)

| ชื่อไทย       | ชื่อวิทยาศาสตร์   | ลักษณะทั่วไป/การปลูก  |
|---------------|---|---|
| เฟนเนล        | <i>(Fennel, Foeniculum vulgare)</i>                     |  <p>การปลูก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระยะปลูก 25×25 ซม. (16 ต้น/ตร.ม.)</li> <li>- ระยะปลูก 25×20 ซม. (20 ต้น/ตร.ม.)</li> <li>- ระยะปลูก 20×20 ซม. (25 ต้น/ตร.ม.)</li> </ul> <p>* ฤดูฝนควรปลูกในโรงเรือน</p>         |
| ต้นหอมญี่ปุ่น | <i>(Japanese Bunching Onion, Allium fistulosum)</i>     |  <p>วิธีการการปลูก ทำได้ 2 วิธี คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลูกแถวเดี่ยว ระยะปลูกระหว่างต้น x แถว 3 เซนติเมตร x 80 เซนติเมตร</li> <li>- ปลูกแถวคู่ระยะปลูกระหว่างต้น x แถว 4 เซนติเมตร x 80 เซนติเมตร</li> </ul> |
| ผักกาดฮ่องเต้ | <i>(Chinese Cabbage, Pai Tsai, Brassica pekinensis)</i> |  <p>วิธีหยอดเมล็ดโดยตรง ให้ใช้น้ำกวดหลุมลึก 0.5 ซม. หยอดเมล็ด 5 เมล็ดต่อหลุม ระยะปลูก</p> <p>แล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละ ฤดู กลบ</p> <p>เมล็ด - หากย้ายปลูกระยะปลูก ฤดูฝนและฤดูหนาว 25×20 ซม. ส่วนฤดูร้อน 20×20 ซม.</p>                |

| ชื่อไทย                             | ชื่อวิทยาศาสตร์                                     | ลักษณะทั่วไป/การปลูก   |
|-------------------------------------|---|--|
| ผักสลัด                             | <i>(Lettuce, Lactuca sativa)</i>                    |  <p>การเตรียมกล้า เพาะกล้าในถาดหลุมแบบ<br/>ประณีต ดินเพาะควรระบายน้ำดี อายุกล้า<br/>ประมาณ 3-4 อาทิตย์</p> <p>การปลูก ระยะปลูก 30×30 ซม. 3 แถว ในฤดู<br/>ร้อน และ 40×40 ซม. 3 แถว ในฤดูฝน</p>  |
| แตงกวายาว                           | <i>(Japanese<br/>Cucumber, Cucumis<br/>sativus)</i> |  <p>การปลูก วิธีการปลูกแตงกวานั้น พบว่ามีการ<br/>ปลูกทั้งวิธีการหยอดเมล็ดโดยตรงและเพาะ<br/>กล้าก่อนแล้วย้ายปลูก การหยอดเมล็ดโดยตรง<br/>นั้นอาจมีความสะดวกในการปลูก แต่มี<br/>ข้อเสียคือสิ้นเปลืองเมล็ด หากใช้เมล็ดพันธุ์</p>  |
| พริกยักษ์ /<br>พริกหวาน<br>( 3 สี ) | <i>(Sweet Pepper, Capsicum<br/>annum)</i>           |  <p>ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด ชอบสภาพที่มีความชื้น<br/>ต่ำ จะทำให้อัตราการติดผลลดลง อุณหภูมิที่<br/>เหมาะสมสำหรับการผสมเกสรอยู่ระหว่าง 20-<br/>25°C มีความชื้นสัมพัทธ์สูง ใสสภาพอุณหภูมิ<br/>ต่ำกว่า 18°C หรือสูงกว่า 32°C สามารถ<br/>เจริญเติบโตได้ดี ในดินร่วนปนทราย</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารแก่ครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ.7 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทผัก(ต่อ)

| ชื่อไทย       | ชื่อวิทยาศาสตร์                               | ลักษณะทั่วไป/การปลูก   |
|---------------|---|--|
| ฟักทองญี่ปุ่น | ( <i>Japanese Pumpkin, Cucurbita pepo</i> )   |  <p>การปลูกและดูแลรักษา เตรียมดินขึ้นแปลง สูง 25-30 ซม. กว้าง 3 เมตร ขุดหลุมกว้าง 80 และลึก 30 ซม. ห่างกันหลุมละ 100 ซม. ระยะห่างระหว่างแถว 3 เมตร คลุกปุ๋ยคอก อัตรา 1 กก./ต้น ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 30 กรัม/ต้น กลับดินให้เข้ากัน กลับดินเต็มหลุม รดน้ำในหลุมให้ชุ่ม และควรปลูกในเวลาเย็น</p> |
| มะเขือม่วง    | ( <i>Purple Eggplant, Solanum melongena</i> ) |  <p>การปลูก โดยเจาะผ้าพลาสติกเพื่อทำหลุม ปลูกระหว่างต้น 50-0 เซนติเมตร ระหว่างแถว 90-100 เซนติเมตร นำต้นกล้าที่เพาะอายุ 30 วัน ลงหลุมปลูก จำนวนต้นปลูก 3,500 -4,000 ต้นต่อไร่</p>  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


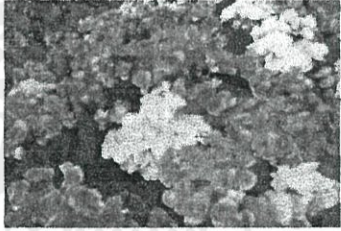
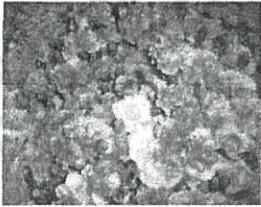
- ไม้ตัดดอกและไม้ประดับ

ตารางที่ ผ.8 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ตัดดอก



| ชื่อไทย      | ชื่อวิทยาศาสตร์                          | ลักษณะทั่วไป/การปลูก   |
|--------------|--|--|
| กุหลาบ       | <i>Rosa spp</i>                          |  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การปลูกบนร่องสวน แต่ละแปลงปลูกไม้เกิน 3 แถว</li> <li>2. ปลูกกลางแจ้งหรือปลูกใต้หลังคาพลาสติก แปลงปลูกกว้างประมาณ 1 เมตร แต่ละแปลงปลูก 2 แถว เว้นทางเดิน 50 เซนติเมตร</li> </ol> |
| ดอกลิ้นมังกร | <i>Antirrhinum majus</i><br><i>linn.</i> |  <p>การขยายพันธุ์สำหรับพันธุ์ไม้ล้มลุกทั่วไปคือ ใช้เมล็ดเพาะ โดยใช้เมล็ดลิ้นมังกรเพาะในกระบะ ที่มีดินเพาะหรือ (Media) ที่ละเอียดระบายน้ำได้ดี และมีความชื้นสูง</p>  |
| แกลดีโอลัส   | <i>Gladiolus hybrida</i>                 |  <p>เมื่อปลูกแล้วจะเกิดหัวใหม่ขึ้นแทนหัวเก่า สามารถใช้ขยายพันธุ์ ได้ต่อไป และยังมีหัวย่อยเกิดขึ้นอีกมากมาย</p>   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และเผยแพร่เอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักพิมพ์  
เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

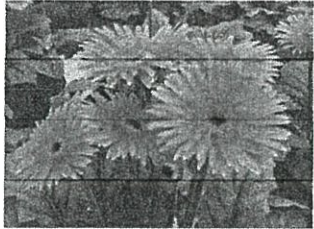
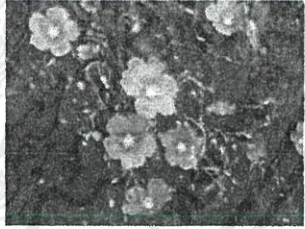
ตารางที่ ผ.8 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ตัดดอก (ต่อ)

| ชื่อไทย   | ชื่อวิทยาศาสตร์              | ลักษณะทั่วไป/การปลูก   |
|-----------|------------------------------|--|
| รักเร่    | <i>Dahlia hybrid</i>         |  <p>เป็นไม้ล้มลุก มีหัวใต้ดิน สูง 40-100 เซนติเมตร นิยมปลูกเป็นไม้กระถาง และประดับแปลง สามารถเก็บหัวพันธุ์เพื่อใช้ปลูกต่อได้</p>   |
| บีโกเนีย  | <i>Begonia spp.</i>          |  <p>เป็นไม้อวบน้ำอายุยืน มีเหง้าอยู่ใต้ดิน ลำต้นสูงจากพื้นดิน 15-45 ซม. ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกสลับ รูปทรง ขนาด และ สีเส้นแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ การขยายพันธุ์ : เพาะเมล็ด ปักชำยอดและใบ</p> |
| คาร์เนชัน | <i>Dianthus caryophyllus</i> |  <p>คาร์เนชันชอบแสงแดดจัด และอากาศเย็น การขยายพันธุ์โดย ใช้เมล็ด การใช้กิ่งปักชำ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ</p>   |


ตารางที่ ผ.8 แสดงรายชื่อพันธุ์พืชเมืองหนาวประเภทไม้ตัดดอก (ต่อ)

| ชื่อไทย | ชื่อวิทยาศาสตร์                  | ลักษณะทั่วไป/การปลูก  |
|---------|----------------------------------|---|
| เบญจมาศ | <i>Dendranthemum grandiflora</i> |  <p>วิธีการปลูก : การปลูกเบญจมาศ แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การปลูกแบบเด็ดยอด โดยเด็ดยอดอ่อนหลังต้นกล้าตั้งตัวได้แล้ว และการปลูกแบบไม่เด็ดยอดหรือแบบคั่นเดี่ยว ใช้ระยะปลูกที่ถือว่าการปลูกแบบเด็ดยอดใช้ต้นพันธุ์มากกว่า แต่การปลูกแบบนี้จะมีช่วงการเจริญเติบโตสั้นกว่าและคุณภาพดอกดีกว่าด้วย การปลูกเบญจมาศจะปลูกในฤดู ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม และ ปลูกนอกฤดู มกราคมถึงกรกฎาคม</p>                              |
| ลิลลี่  | <i>Lilium spp</i>                |  <p>การขยายพันธุ์ 1.การเก็บหัว หลังจากตัดดอกแล้ว ตัดส่วนของลำต้นให้เหลือประมาณ 10-20 ซม. เหนือดิน ทิ้งให้หัวอยู่ในดินประมาณ 2 เดือน เพื่อให้หัวลูกเจริญเต็มที่ เป็นเวลา 3 เดือน หลังจากนั้นหัวจะพร้อมปลูก ถ้ายังไม่ปลูกทันทีให้เก็บที่อุณหภูมิ -2๐C สามารถเก็บหัวได้นานถึง 1 ปี</p> <p>2.การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นวิธีหลักที่ใช้ในการขยายพันธุ์ใหม่ ๆ ก่อนลงปลูกในแปลง โดยมากจะใช้กลีบเป็นชิ้นส่วนเริ่มต้น</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และทำซ้ำหรือดัดแปลงเอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาต

| ชื่อไทย  | ชื่อวิทยาศาสตร์               | ลักษณะทั่วไป/การปลูก  |
|----------|-------------------------------|---|
| เยอบีร่า | <i>Gerbera Jamesonii</i>      |  <p>เยอบีร่าขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด และ แยกหน่อ แต่จะนิยมวิธีการแยกหน่อเพราะทำได้ง่ายและประหยัดเวลากว่า จัดเป็นไม้ดอกที่ปลูกรง่าย ดูแลง่าย เจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินและอากาศได้ทุกภาคของประเทศ แม้ราคาจะไม่สูง ช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับปลูกเยอบีร่ามากที่สุดคือช่วงหน้าหนาว ในฤดูร้อนอาจต้องใช้วิธีการพรางแสงช่วย ส่วนฤดูฝนไม่นิยมปลูก เพราะมักก่อให้เกิดโรคโคนเน่าได้ง่าย ยกเว้นจะปลูกในโรงเรือนและใช้พลาสติกคลุมหลังคาเมื่อฝนตก</p> |
| ลินิน    | <i>Linum usitatissimum L.</i> |  <p>ลินินแต่ละชนิดชอบอากาศแตกต่างกัน ชนิดต้นสูงมักชอบอากาศอบอุ่น อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดคือ 16-18 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิ 16-19 องศาเซลเซียส เหมาะสำหรับการผลิตเส้นใย สำหรับชนิดต้นเตี้ย อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 19.5-24 องศาเซลเซียสปลูกแซมระหว่างแถวไม้ผลเมื่ออ่อนกว่า ขณะที่ต้นไม้ผลยังเล็กอยู่</p>  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้าไม่ว่าทางใดก็ตามโดยไม่ได้รับอนุญาตให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชื่อไทย      | ชื่อวิทยาศาสตร์   | ลักษณะทั่วไป/การปลูก  |
|--------------|---|---|
| แอสโตรมีเรีย | <i>(Alstroemeria,</i><br><i>Peruvian Lily,</i><br><i>Alstroemeria spp.)</i> |  <p>เป็นไม้หัวที่มีดอกหลายสี เช่น ขาว เหลือง ส้ม ชมพู ม่วง และจุดเด่นของดอกจะอยู่ที่กลีบกลาย เป็นขีด ๆ สีน้ำตาลเข้มบนกลีบดอก มองเผินๆ คล้ายผีเสื้อกางปีกบิน ขยายพันธุ์โดยการแยกเหง้าหรือการใช้เมล็ด ช่อดอกมีก้านยาว ดอกบานทน เป็นไม้ตัดดอก ทนสมัยชนิดหนึ่ง ที่นิยมใช้ในการจัดแจกันมากขึ้นเรื่อย ๆ</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้