# ศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา



นางสาว ภัทรานิษฐ์ กิจสวัสดิ์ไพศาล

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางผัง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2555 – 2556

# ศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา

# BOTANICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER

# WANG NAM KEOW NAKHON RATCHASIMA

นางสาวภัทรานิษฐ์ กิจสวัสดิ์ไพศาล

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

b.12642988
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

---

รองศาสตราจารย์บุญสนอง รัตนสุนทรากุล

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

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

---

อาจารย์ทรรศนีย์ ลี้ตระกูล

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | ศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา (BOTANICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER) |
| นักศึกษา | ภัทรานิษฐ์ กิจสวัสดิ์ไพศาล |
| รหัสประจำตัว | 51020057 |
| ปริญญา | สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต |
| สาขาวิชา | สถาปัตยกรรม |
| ปีการศึกษา | 2555-2556 |

# บทคัดย่อ


พฤกษศาสตร์ คือ การศึกษาเกี่ยวกับพันธุ์พืชต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์ จัดเป็นสาขาวิชาหนึ่งของชีววิทยาที่ศึกษาและให้ความสำคัญเกี่ยวกับพืชและการเจริญเติบโตของพืช ทั้งในด้านโครงสร้าง การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ โรค คุณสมบัติทางเคมีและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของพืชระหว่างกลุ่มต่างๆ เป็นการศึกษาที่มีขอบเขตกว้างขวาง และเป็นศาสตร์ที่มีความเก่าแก่สืบต่อกันมาสาขาหนึ่งทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาความรู้ด้านพฤกษศาสตร์นั้นมีการเพิ่มเติมอยู่เสมอ ในขณะที่สิ่งมีชีวิตในด้านพฤกษศาสตร์เริ่มลดน้อยลงและสูญพันธุ์ เนื่องจากสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน และการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติที่มากขึ้นของมนุษย์

การดำเนินโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ เป็นโครงการที่เสนอขึ้นเพื่อส่งเสริมด้านการศึกษาค้นคว้าวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับพืช การรวบรวมข้อมูลพันธุ์พืชทั้งในด้านรายงานการวิจัย และอนุกรมวิธานพืชจากสวนพฤกษศาสตร์แหล่งต่างๆในประเทศ ตามหลักการและมาตรฐานการจัดการหอพรรณไม้สากล ทั้งให้ความสำคัญต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรพืชถิ่นเดียวและพืชหายากของแต่ละท้องถิ่นอย่างสอดคล้องกับธรรมชาติของป่าในพื้นที่นั้นๆ เพื่อเก็บรักษาพรรณไม้และพืชที่หายากและใกล้จะสูญพันธุ์ และเก็บรักษาพันธุ์พืชที่มีคุณลักษณะพิเศษสำหรับการปรับปรุงพัฒนาต่อไปในอนาคต อนุรักษ์ดำรงสายพันธุ์และพัฒนาให้พันธุ์พืชคงอยู่ นอกจากนั้นยังเป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้ให้แก่ประชาชนทั่วไป เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสำคัญของทรัพยากรพืช นำไปสู่การร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมให้ดำรงอยู่ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง ศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัด นครราชสีมา สามารถทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ออกแบบ จัดทำออกมาเสร็จสมบูรณ์ลงได้ เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และการสนับสนุนจากบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ซึ่งอาจกล่าวถึงไม่ครบถ้วน ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

- อาจารย์ทรรศนีย์ ลี้ตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งคอยให้คำแนะนำตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จลุล่วง
- คุณแม่ และครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือในทุกด้านตั้งแต่เริ่มต้นจนงานสำเร็จลุล่วง
- อาจารย์ทุกท่านในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้คำแนะนำต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์
- เจ้าหน้าที่สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าและการจัดเก็บข้อมูลทางพฤกษศาสตร์
- คุณวิชัย อ่อนน้อม หัวหน้าสวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค) ผู้ให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการสวนพฤกษศาสตร์
- เจ้าหน้าที่สวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน) ผู้ให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการสวนพฤกษศาสตร์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์
- เจ้าหน้าที่สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ให้ความรู้เกี่ยวกับงานระบบอาคารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทางพฤกษศาสตร์
- กรมโยธาธิการและผังเมือง ผู้ให้ข้อมูลด้านผังเมืองจังหวัดนครราชสีมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณอาจารย์คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและข้อมูลความรู้ในการทำงาน เพื่อเป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพต่อไปในภายภาคหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


| เรื่อง | หน้า |
|---|---|
| บทคัดย่อ | I |
| กิตติกรรมประกาศ | II |
| สารบัญตาราง | |
| สารบัญรูป | |
| **บทที่ 1 บทนำ** | 1-1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ | 1-1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์และประโยชน์ของโครงการ | 1-2 |
| 1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ | 1-3 |
| 1.4 ขอบเขตและระเบียบวิธีการศึกษาโครงการ | 1-4 |
| 1.5 องค์ประกอบและผู้ใช้งานของโครงการ | 1-5 |
| 1.6 แหล่งข้อมูล | 1-8 |
| **บทที่ 2 การศึกษารายละเอียดของโครงการ** | 2-1 |
| 2.1 การศึกษาความหมายคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับโครงการ | 2-1 |
| 2.1.1 ความหมายของพฤกษศาสตร์ | 2-1 |
| 2.1.2 ความหมายของสวนพฤกษศาสตร์ | 2-2 |
| 2.1.3ความหมายของการวิจัย | 2-9 |
| 2.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช | 2-10 |
| 2.3 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและมาตรฐานการวิจัยและห้องปฏิบัติการวิจัย | 2-17 |
| 2.4 การศึกษาข้อมูลภูมิศาสตร์และภูมิอากาศของประเทศไทย | 2-23 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ** 3-1

3.1 ประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ 3-1

3.1.1 เจ้าหน้าที่ / บุคลากร 3-2

3.1.2 ผู้ใช้บริการ 3-3

3.2 รายละเอียดโครงสร้างบริหารของโครงการ 3-7

3.2.1 จำนวนอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่โครงการ 3-8

3.3 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ 3-13

3.4 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ 3-18

3.4.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการ 3-19

3.4.2 การกำหนดองค์ประกอบชนิดพืชในโครงการ 3-25

3.4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ 3-28

3.4.4 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ 3-34

3.4.5 ตารางแสดงการวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ 3-76

**บทที่ 4 การวิเคราะห์และพิจารณาที่ตั้งโครงการ** 4-1

4.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับภูมิภาค 4-1

4.2 การเลือกพิจารณาที่ตั้งโครงการระดับจังหวัด 4-6

4.2.1 ข้อมูลทั่วไปสำหรับการพิจารณาที่ตั้ง 4-6

4.2.2 ข้อมูลจังหวัดนครราชสีมา 4-10

4.3 การเลือกพิจารณาที่ตั้งโครงการระดับที่ตั้ง 4-20

4.3.1 ข้อมูลอำเภอวังน้ำเขียว 4-23

4.4 การวิเคราะห์กายภาพที่ตั้งโครงการ 4-45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 5 อาคารกรณีศึกษา** 5-1

5.1 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ 5-1

5.1.1 สวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค) จังหวัด สระบุรี 5-1

5.1.2 องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่ จังหวัด เชียงใหม่ 5-14

5.1.3 หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จังหวัด กรุงเทพ 5-35

5.2 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่างในต่างประเทศ 5-41

5.2.1 สวนพฤกษศาสตร์โบกอร์ อินโดนีเซีย ประเทศอินโดนีเซีย 5-41

5.2.2 สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ ประเทศสิงคโปร์ 5-49

**บทที่ 6 การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ** 6-1

6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร 6-1

6.1.1 โครงสร้างหลักของอาคารในโครงการ 6-2

6.1.2 โครงสร้างฐานรากของอาคารในโครงการ 6-4

6.1.3 โครงสร้างพื้นของอาคารในโครงการ 6-5

6.1.4 โครงสร้างผนังของอาคารในโครงการ 6-6

6.1.5 โครงสร้างหลังคาของอาคารในโครงการ 6-7

6.1.6 โครงสร้างพิเศษของอาคารในโครงการ 6-8

6.1.7 วัสดุพื้นผิวสำหรับห้องปฏิบัติการ 6-8

6.2 งานระบบที่เกี่ยวข้อง 6-9

6.2.1 ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง 6-10

6.2.2 ระบบสุขาภิบาล 6-15

6.2.3 ระบบปรับอากาศ 6-19

6.2.4 ระบบระบายอากาศ ดูดความชื้น และดูดควันพิษภายในห้องปฏิบัติการทดลอง 6-21

6.2.5 ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย 6-25

6.2.6 ระบบสื่อสาร 6-27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.7 ระบบรักษาความปลอดภัยในอาคาร 6-28

6.2.8 ระบบการกำจัดขยะ 6-29

สรุปงานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ 6-33

**บทที่ 7 สรุปผลการออกแบบ**

7.1 แนวคิดในการออกแบบ 7-1

7.2 ผลงานการออกแบบ 7-2

**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับอาคาร ก-1

ภาคผนวก ข การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ข-1

ภาคผนวก ค การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน ค-1

ภาคผนวก ง มาตรฐานเส้นทางหนีไฟ ง-1

**บรรณานุกรม** จ-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง


| เรื่อง | หน้า |
|---|---|
| ตารางที่ 2-1 ขนาดความกว้างของห้องปฏิบัติการตามจำนวนหน่วยย่อย (มอดูล) | 2-20 |
| ตารางที่ 2-2 ขนาดพื้นที่มาตรฐานสำหรับการทำวิจัยสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แต่ละประเภท | 2-21 |
| ตาราง 3-1 แสดงรายละเอียดเวลาในการดำเนินกิจกรรมต่างๆภายในโครงการแยกตามแต่ละองค์ประกอบของโครงการภายในหนึ่งวัน | 3-6 |
| ตาราง 3-2 รายละเอียดตำแหน่งและจำนวนเจ้าหน้าที่สำนักงานบริหาร | 3-8 |
| ตาราง 3-3 รายละเอียดตำแหน่งและจำนวนเจ้าหน้าที่สำนักวิจัยและพัฒนา | 3-9 |
| ตาราง 3-4 รายละเอียดตำแหน่งและจำนวนเจ้าหน้าที่ฝ่ายการจัดการสวนพฤกษศาสตร์ | 3-10 |
| ตาราง 3-5 รายละเอียดตำแหน่งและจำนวนเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิศวกรรมและเทคนิค | 3-10 |
| ตาราง 3-6 รายละเอียดตำแหน่งและจำนวนเจ้าหน้าที่งานบริการทั่วไป | 3-12 |
| ตาราง 3-7 สรุปจำนวนอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่โครงการ | 3-12 |
| ตาราง 3-8 ข้อมูลสถิติผู้เข้าเยี่ยมชมสวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน) ประจำปีงบประมาณ 2554 | 3-13 |
| ตาราง 3-9 สถิติการท่องเที่ยวของจังหวัดฉะเชิงเทรา พ.ศ. 2552-2553 | 3-14 |
| ตาราง 3-10 ข้อมูลสถิตินักท่องเที่ยวสวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค) จ.สระบุรี ปีงบประมาณ 2554 | 3-15 |
| ตาราง 3-11 สถิติการท่องเที่ยวของจังหวัดสระบุรี พ.ศ. 2552-2553 | 3-15 |
| ตาราง 3-12 ข้อมูลสถิตินักท่องเที่ยวองค์การสวนพฤกษศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่ ประจำปี 2551 | 3-16 |
| ตาราง 3-13 สถิติการท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2550-2551 | 3-16 |
| ตาราง 3-14 สถิติการท่องเที่ยวของจังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2552-2553 | 3-17 |
| ตาราง 3-15 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ | 3-20 |
| ตาราง 3-16 รายชื่อและลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ | 3-25 |
| ตาราง 3-17 แสดงอัตราส่วนและจำนวนของตัวอย่างพรรณไม้แต่ละประเภท | 3-44 |
| ตาราง 3-18 ส่วนที่ 1 ส่วนค้นคว้าวิจัย | 3-76 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| เรื่อง | หน้า |
|---|---|
| ตาราง 3-19 ส่วนที่ 2 สำนักงานบริหาร | 3-80 |
| ตาราง 3-20 ส่วนที่ 3 ส่วนบริการด้านการศึกษา | 3-81 |
| ตาราง 3-21 ส่วนที่ 4 ส่วนบริการสาธารณะ | 3-83 |
| ตาราง 3-22 ส่วนที่ 5 ส่วนบริการอาคารและงานระบบ | 3-84 |
| ตาราง 3-23 ส่วนที่ 6 พื้นที่จอดรถ | 3-86 |
| ตาราง 3-24 สรุปพื้นที่อาคารของโครงการ | 3-86 |
| ตาราง 4 -1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะที่สำคัญของภูมิภาคต่างๆ | 4-1 |
| ตาราง 4 -2 แสดงจำนวนสวนพฤกษศาสตร์ และโครงการที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์ ในสังกัดกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ในแต่ละภูมิภาค | 4-4 |
| ตาราง 4 -3 แสดงการพิจารณาการเลือกที่ตั้ง | 4-5 |
| ตาราง 4-4 แสดงการเปรียบเทียบจังหวัดที่อยู่ในบริเวณแอ่งโคราช | 4-8 |
| ตาราง 4-5 แสดงข้อมูลอำเภอต่างๆ ในจังหวัดนครราชสีมา | 4-18 |
| ตาราง 4-6 แสดงการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับที่ตั้ง | 4-22 |
| ตาราง 4-7 แสดงการพิจาณาข้อดี-ข้อเสียของตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 | 4-35 |
| ตาราง 4-8 แสดงการพิจาณาข้อดี-ข้อเสียของตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 | 4-39 |
| ตาราง 4-9 แสดงการพิจาณาข้อดี-ข้อเสียของตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 | 4-43 |
| ตาราง 4-10 แสดงการสรุปการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับที่ตั้ง | 4-44 |
| ตารางที่ 6-1 แสดงข้อดีข้อเสียของภาชนะรองรับขยะในแบบต่างๆ | 6-31 |
| ตารางที่ 6-2 แสดงข้อดีข้อเสียของความถี่ต่างๆในการเก็บขยะ | 6-32 |
| ตารางที่ 6-3 สรุปงานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ | 6-33 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป


| รูป | หน้า |
|---|---|
| รูปที่ 2-1 ตัวอย่างแผนผังแสดงตำแหน่งของห้องปฏิบัติการที่อยู่ในอาคารชั้นเดียว | 2-17 |
| รูปที่ 2-2 ตัวอย่างแผนผังแสดงตำแหน่งของห้องปฏิบัติการที่อยู่ภายในอาคาร 2 หลังติดกัน | 2-18 |
| รูปที่ 2-3 ตัวอย่างแผนผังแสดงตำแหน่งของห้องปฏิบัติการที่อยู่ภายในอาคารที่มีหลายชั้น | 2-18 |
| รูปที่ 2-4 ขนาดและระยะต่างๆของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับครุภัณฑ์เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆในห้องปฏิบัติการสำหรับเพศชาย | 2-21 |
| รูปที่ 2-5 ขนาดและระยะต่างๆของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับครุภัณฑ์เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการสำหรับเพศหญิง | 2-22 |
| รูปที่ 2-6 ขนาดและระยะต่างๆของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับครุภัณฑ์เครื่องมือและอุปกรณ์ขณะนั่งทำกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ | 2-22 |
| รูปที่ 2-7 ขนาดและระยะต่างๆของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับครุภัณฑ์เครื่องมือและอุปกรณ์ขณะยืนก้มหรือเดินเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ | 2-22 |
| รูปที่ 2-8 แผนที่ภูมิลักษณ์ของประเทศไทย | 2-23 |
| รูปที่ 3-1 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารและเจ้าหน้าที่ทั่วไป | 3-2 |
| รูปที่ 3-2 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของเจ้าหน้าที่กลุ่มนักวิจัย | 3-3 |
| รูปที่ 3-3 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของกลุ่มผู้ใช้บริการพิเศษ | 3-3 |
| รูปที่ 3-4 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของกลุ่มผู้ใช้บริการรอง | 3-4 |
| รูปที่ 3-5 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของกลุ่มผู้ใช้บริการพิเศษ | 3-5 |
| รูปที่ 3-6 ผังแสดงโครงสร้างบริหารศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ | 3-7 |
| รูปที่ 3-7 ผังแสดงโครงสร้างสวนพฤกษศาสตร์ตามแบบมาตรฐานสากล | 3-18 |
| รูปที่ 3-8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ | 3-28 |
| รูปที่ 3-9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนค้นคว้าวิจัย | 3-29 |
| รูปที่ 3-10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสำนักวิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ | 3-29 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่ 3-11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนหอพรรณไม้ 3-30
รูปที่ 3-12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสำนักงานบริหาร 3-31
รูปที่ 3-13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการด้านการศึกษา 3-32
รูปที่ 3-14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบห้องสมุดพฤกษศาสตร์ 3-32
รูปที่ 3-15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการสาธารณะ 3-33
รูปที่ 3-16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการอาคารและงานระบบ 3-33
รูปที่ 3-17 ห้องทำงานหัวหน้าสำนักวิจัย(ซ้าย)ห้องทำงานเจ้าหน้าที่พิเศษ(ขวา) 3-34
รูปที่ 3-18 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่สำนักวิจัย 3-35
รูปที่ 3-19 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่พนักงาน 3-35
รูปที่ 3-20 ห้องประชุมสำหรับผู้ใช้งาน 18-20 คน 3-36
รูปที่ 3-21 แสดงลักษณะห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์ 3-36
รูปที่ 3-22 แสดงลักษณะห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ 5 คน 3-37
รูปที่ 3-23 แสดงลักษณะห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ 3 คน 3-37
รูปที่ 3-24 กล้องจุลทรรศน์ 3-38
รูปที่ 3-25 ตู้ดูดควันLab Tech Fume Hood สำหรับดูดควัน/ก๊าซพิษ
ที่เกิดจากการทดลองทางเคมี 3-38
รูปที่ 3-26 ตู้บ่มเพาะเชื้อ Peltier Incubator 3-38
รูปที่ 3-27 ตู้ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช Growth Chamber 3-39
รูปที่ 3-28 ตู้บ่มเพาะเชื้อแบบเขย่า Multi-Stack Shaking Incubator 3-39
รูปที่ 3-29 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH) 3-39
รูปที่ 3-30 เครื่องชั่งน้ำหนัก 3-40
รูปที่ 3-31 ตู้แช่แข็งวิทยาศาสตร์ 3-40
รูปที่ 3-32 เครื่องผสมสารละลาย(ซ้าย)และเครื่องเขย่าสารละลาย(ขวา) 3-40
รูปที่ 3-33 แสดงลักษณะห้องเก็บอุปกรณ์และห้องเก็บสารเคมี 3-42
รูปที่ 3-34 แสดงตัวอย่างชนิดแห้งประเภทใบเลี้ยงคู่(ซ้าย)พืชชั้นต่ำ(ขวา) 3-43
รูปที่ 3-35 แสดงลักษณะของตู้ MOBILE SHELVING 3-43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่ 3-36 แสดงลักษณะห้องเก็บตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 3-45
รูปที่ 3-37 แสดงลักษณะห้องเก็บตัวอย่างพืชใบเลี้ยงคู่ 3-45
รูปที่ 3-38 แสดงลักษณะห้องเก็บตัวอย่างเฟิร์น/กล้วยไม้/พืชชั้นต่ำ 3-46
รูปที่ 3-39 แสดงการจัดเก็บตัวอย่างประเภทจัดเก็บด้วยวิธีการดอง 3-46
รูปที่ 3-40 แสดงลักษณะห้องแสดงพรรณไม้สด/ดอง 3-47
รูปที่ 3-41 แสดงลักษณะห้องทำงานนักพฤกษศาสตร์ 3-47
รูปที่ 3-42 แสดงลักษณะห้องฐานข้อมูล/อนุกรมวิธาน 3-48
รูปที่ 3-43 แสดงภาพตู้แช่แข็งตัวอย่างพรรณไม้ 3-4
รูปที่ 3-44 แสดงภาพเตาอบตัวอย่างพรรณไม้ 3-49
รูปที่ 3-45 แสดงลักษณะห้องจัดทำต้นฉบับ(ซ้าย)และห้องเตรียมตัวอย่างพรรณไม้(ขวา) 3-49
รูปที่ 3-46 แสดงลักษณะห้องเก็บอุปกรณ์และห้องเก็บสารเคมี 3-50
รูปที่ 3-47 แผงอัดพันธุ์ไม้ขนาด 30ซม. x 45ซม.(ซ้าย)
อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้(ขวา) 3-51
รูปที่ 3-48 การจัดเก็บตัวอย่างพรรณไม้ 3-51
รูปที่ 3-49 แสดงลักษณะห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย 3-52
รูปที่ 3-50 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่/พนักงานสวนพฤกษศาสตร์ 3-52
รูปที่ 3-51 แสดงลักษณะห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ 3 คน(ซ้าย)
และห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ 4 คน(ขวา) 3-53
รูปที่ 3-52 แสดงลักษณะห้องพักผ่อนพนักงาน(ซ้าย)และพื้นที่เตรียมอาหาร(ขวา) 3-54
รูปที่ 3-53 แสดงขนาดห้องผู้อำนวยการ(ซ้าย)และขนาดห้องรองผู้อำนวยการ(ขวา) 3-55
รูปที่ 3-54 แสดงขนาดห้องเลขานุการ 3-56
รูปที่ 3-55 ห้องประชุมสำหรับผู้ใช้งาน 18-20 คน 3-56
รูปที่ 3-56 ห้องรับรองพิเศษ 3-56
รูปที่ 3-57 แสดงขนาดห้องหัวหน้าฝ่าย 3-57
รูปที่ 3-58 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่/พนักงาน 3-57
รูปที่ 3-59 แสดงลักษณะห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ(ซ้าย)
และห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายบัญชี(ขวา) 3-58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่ 3-60 แสดงลักษณะเคาน์เตอร์ผู้มาติดต่อ 3-58
รูปที่ 3-61 แสดงลักษณะห้องเก็บเอกสาร 3-58
รูปที่ 3-62 แสดงลักษณะห้องพักผ่อนพนักงาน(ซ้าย)และพื้นที่เตรียมอาหาร(ขวา) 3-59
รูปที่ 3-63 แสดงลักษณะเคาน์เตอร์บรรณารักษ์ 3-61
รูปที่ 3-64 แสดงลักษณะส่วนบริการข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ 3-61
รูปที่ 3-65 แสดงขนาดห้องเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ 3-62
รูปที่ 3-66 แสดงขนาดห้องประชาสัมพันธ์ 3-65
รูปที่ 3-67 แสดงขนาดพื้นที่ส่วนบริการวิทยากร 3-65
รูปที่ 3-68 แสดงขนาดและสัดส่วนของผู้ใช้เก้าอี้ล้อเลื่อน 3-66
รูปที่3-69 มุมมองแบบแปลนของผู้ใช้รถเก้าอี้ล้อเลื่อน 3-66
รูปที่ 3-70 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องพยาบาล 3-67
รูปที่ 3-71 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่
/พนักงานสวนพฤกษศาสตร์ 3-69
รูปที่ 3-72 แสดงลักษณะห้องน้ำเจ้าหน้าที่ 3-71
รูปที่ 3-73 แสดงลักษณะห้องน้ำสาธารณะ 3-72
รูปที่ 3-74 แสดงลักษณะห้องพักสำหรับรองรับเจ้าหน้าที่ 3-73
รูปที่ 3-75 แสดงลักษณะบ้านพักขนาดใหญ่(ซ้าย) บ้านพักขนาดเล็ก(ขวา) 3-73
รูปที่ 4-1 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4-6
รูปที่ 4-2 แผนที่แสดงภูมิประเทศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4-7
รูปที่ 4-3 แผนที่แสดงที่ตั้งจังหวัดนครราชสีมา 4-10
รูปที่ 4-4 แผนที่แสดงอาณาเขตอำเภอในจังหวัดนครราชสีมา 4-11
รูปที่ 4-5 แผนที่แสดงลักษณะทางกายภาพจังหวัดนครราชสีมา 4-11
รูปที่ 4-6 แสดงความหมายของลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน 4-20
รูปที่ 4-7 ร่างผังเมืองจังหวัดนครราชสีมาแสดงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน 4-21
รูปที่ 4-8 แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองอำเภอวังน้ำเขียวจังหวัดนครราชสีมา 4-23
รูปที่ 4-9 ระดับความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลปานกลาง อำเภอวังน้ำเขียว 4-25
รูปที่ 4-10 ความลาดชันของพื้นที่อำเภอวังน้ำเขียว 4-25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่ 4-11 อุณหภูมิเฉลี่ยอำเภอวังน้ำเขียว 4-26
รูปที่ 4-12 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย อำเภอวังน้ำเขียว 4-26
รูปที่ 4-13 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินอำเภอวังน้ำเขียว 4-27
รูปที่ 4-14 การใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอวังน้ำเขียว 4-28
รูปที่ 4-15 แหล่งน้ำผิวดินในอำเภอวังน้ำเขียว 4-28
รูปที่ 4-16 พื้นที่อนุรักษ์ในอำเภอวังน้ำเขียว 4-29
รูปที่ 4-17 ตำแหน่งพื้นที่ที่พิจารณาเลือกที่ตั้ง อำเภอวังน้ำเขียว 4-30
รูปที่ 4-18 ตำแหน่งพื้นที่ ที่พิจารณาเลือกที่ตั้งตำบาลวังน้ำเขียว 4-30
รูปที่ 4-19 ตำแหน่งพื้นที่ที่พิจารณาเลือกที่ตั้งตำบาลอุดมทรัพย์ 4-31
รูปที่ 4-20 การใช้ประโยชน์ที่ดินของตำแหน่งที่ตั้งทั้ง 3 แห่ง 4-31
รูปที่ 4-21 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 ตำบลวังน้ำเขียว 4-32
รูปที่ 4-22 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 ตำบลวังน้ำเขียวมาตราส่วน 1:7500 4-33
รูปที่ 4-23 การเข้าถึงตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 4-33
รูปที่ 4-24 บริเวณใกล้เคียงตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 4-33
รูปที่ 4-25 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 4-34
รูปที่ 4-26 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 4-34
รูปที่ 4-27 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 4-34
รูปที่ 4-28 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 4-34
รูปที่ 4-29 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 และแหล่งน้ำที่ตั้ง 4-34
รูปที่ 4-30 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 ตำบลวังน้ำเขียว 4-36
รูปที่ 4-31 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 ตำบลวังน้ำเขียว มาตราส่วน 1:7500 4-37
รูปที่ 4-32 การเข้าถึงตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 4-37
รูปที่ 4-33 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 4-37
รูปที่ 4-34 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 4-37
รูปที่ 4-35 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 4-38
รูปที่ 4-36 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 4-38
รูปที่ 4-37 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 4-38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า


รูปที่ 4-38 แสดงทัศนียภาพแหล่งน้ำในที่ตั้ง 4-38

รูปที่ 4-39 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 ตำบลอุดมทรัพย์ 4-40

รูปที่ 4-40 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 มาตราส่วน 1:7500 4-41

รูปที่ 4-41 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 4-41

รูปที่ 4-42 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 4-41

รูปที่ 4-43 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 4-42

รูปที่ 4-44 เรือนเพาะชำและอาคารภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 4-42

รูปที่ 4-45 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 4-42

รูปที่ 4-46 แสดงทัศนียภาพแหล่งน้ำหรือฝายชะลอน้ำในที่ตั้ง 4-42

รูปที่ 4-47 แสดงขอบเขตที่ตั้งโครงการ 4-45

รูปที่ 4-48 แสดงเส้นทางการสัญจรไปยังโครงการ 4-46

รูปที่ 4-49 แสดงสภาพภูมิอากาศของที่ตั้ง 4-47

รูปที่ 5-1 แสดงทางเข้าและป้ายโครงการ 5-1

รูปที่ 5-2 ที่จอดรถบริเวณด้านหน้าของโครงการ 5-2

รูปที่ 5-3 แสดงแผนที่ที่ตั้งโครงการและการสัญจร 5-3

รูปที่ 5-4 ส่วนป่าอนุรักษ์ ที่มีทั้งต้นไม้ที่มีอยู่เดิมและเกิดตามธรรมชาติและที่ปลูกขึ้น 5-6

รูปที่ 5-5 กลุ่มอาคารส่วนบริการข้อมูล 5-6

รูปที่ 5-6 บริเวณร้านอาหารและร้านค้าในโครงการ 5-7

รูปที่ 5-7 แสดงเรือนเพาะชำกล้วยไม้ 5-7

รูปที่ 5-8 แสดงเรือนเพาะชำกล้วยไม้ 5-8

รูปที่ 5-9 อาคารพิพิธภัณฑ์ 2 5-8

รูปที่ 5-10 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการภายในอาคารพิพิธภัณฑ์ 5-9

รูปที่ 5-11 ลานจอดรถในโครงการฝั่งตะวันตก 5-10

รูปที่ 5-12 แผนภูมิแสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในสวนพฤกษศาสตร์ 5-11

รูปที่ 5-13 ภาพบรรยากาศภายในโครงการ 5-12

รูปที่ 5-14 ผังโครงการสวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค) 5-12

รูปที่ 5-15 ผังโครงการและรายละเอียดพรรณไม้ 5-13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า


รูปที่ 5-16 แสดงป้ายโครงการ 5-14

รูปที่ 5-17 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ 5-15

รูปที่ 5-18 แสดงบรรยากาศภายในโครงการ 5-16

รูปที่ 5-19 พื้นที่ส่วนหน้าของโครงการ 5-18

รูปที่ 5-20 พื้นที่ส่วนในของโครงการ 5-18

รูปที่ 5-21 ผังโครงการสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่ 5-19

รูปที่ 5-22 อาคารศูนย์สารนิเทศ 5-20

รูปที่ 5-23 อาคารหอพรรณไม้ 5-20

รูปที่ 5-24 การจัดเก็บพันธุ์พืชในอาคาร 5-20

รูปที่ 5-25 การจัดเก็บพันธุ์พืชแบบแห้ง 5-21

รูปที่ 5-26 การจัดเก็บพันธุ์พืช 5-21

รูปที่ 5-27 ห้องสมุดพฤกษศาสตร์ สง่า สรรพศรี 5-22

รูปที่ 5-28 อาคารพิพิธภัณฑ์ 5-22

รูปที่ 5-29 แผนผังพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ 5-23

รูปที่ 5-30 นิทรรศการภายในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ 5-23

รูปที่ 5-31 ส่วนบรรยายนิทรรศการในส่วนความหลากหลายทางชีวภาพ 5-23

รูปที่ 5-32 นิทรรศการในส่วนก้าวแรกของพฤกษศาสตร์ในประเทศไทย 5-24

รูปที่ 5-33 นิทรรศการในส่วนผจญภัย 10 ป่าไทย 5-24

รูปที่ 5-34 นิทรรศการในส่วนมหัศจรรย์ผึ้งและดอกไม้ 5-24

รูปที่ 5-35 ส่วนพักคอยในอาคารพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ 5-24

รูปที่ 5-36 นิทรรศการในส่วนชั้น 1 ของอาคาร 5-25

รูปที่ 5-37 นิทรรศการในส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว 5-25

รูปที่ 5-38 อาคารวิจัยและปฏิบัติการ 5-25

รูปที่ 5-39 แสดงส่วนห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 5-26

รูปที่ 5-40 แสดงส่วนห้องปฏิบัติการพฤกษเคมี 5-26

รูปที่ 5-41 กลุ่มอาคารเรือนกระจก 5-27

รูปที่ 5-42 อาคารเรือนกระจกขนาดใหญ่ 5-27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่ 5-43 การจัดแสดงพรรณไม้ในอาคารเรือนกระจกขนาดใหญ่ 5-27
รูปที่ 5-44 การจัดแสดงพรรณไม้ในอาคารเรือนกระจกและภายนอกอาคาร 5-28
รูปที่ 5-45 การจัดแสดงพรรณไม้ในอาคารเรือนกระจกและภายนอกอาคาร 5-28
รูปที่ 5-46 บรรยากาศภายในโครงการสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่ 5-29
รูปที่ 5-47 เรือนเพาะชำในโครงการ 5-30
รูปที่ 5-48 อาคารเรือนกระจก 5-31
รูปที่ 5-49 แสดงการใช้พื้นที่ภายในโครงการสวนพฤกษศาสตร์ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่ 5-33
รูปที่ 5-50 แผนภูมิแสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในสวนพฤกษศาสตร์ 5-33
รูปที่ 5-51 อาคารสำนักงานหอพรรณไม้ ชั้น 3-5 5-35
รูปที่ 5-52 ผังอาคารสำนักงานหอพรรณไม้ ชั้น 3-5 5-37
รูปที่ 5-53 การจัดเก็บข้อมูลพรรณไม้ 5-38
รูปที่ 5-54 ห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้ (พืชชั้นต่ำ) 5-38
รูปที่ 5-55 ห้องแสดงพรรณไม้สด 5-38
รูปที่ 5-56 เครื่องแช่แข็งพรรณไม้ 5-39
รูปที่ 5-57 ห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้ (พืชชั้นสูง) 5-39
รูปที่ 5-58 เครื่องดูดความชื้นในห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้ 5-39
รูปที่ 5-59 สวนพฤกษศาสตร์โบกอร์ 5-41
รูปที่ 5-60 บรรยากาศภายในสวนพฤกษศาสตร์โบกอร์ 5-42
รูปที่ 5-61 พรรณไม้ในสวนพฤกษศาสตร์โบกอร์ 5-43
รูปที่ 5-62 อาคารสถาบันวิจัยทางพฤกษศาสตร์ (Treub Laboratory) 5-45
รูปที่ 5-63 อาคารพิพิธภัณฑ์สัตวศาสตร์ (Museum Zoologicum) 5-45
รูปที่ 5-64 ไม้ประดับในเรือนกระจก 5-46
รูปที่ 5-65 พรรณไม้ในเรือนกระจก 5-46
รูปที่ 5-66 กล้วยไม้ที่รวบรวมไว้ในเรือนกระจก สวนพฤกษศาสตร์โบกอร์ 5-47
รูปที่ 5-67 ผังโครงการสวนพฤกษศาสตร์โบกอร์ 5-47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่ 5-68 แสดงบรรยากาศภายในสวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ 5-49
รูปที่ 5-69 แสดงบรรยากาศภายในสวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ 5-51
รูปที่ 5-70 แสดงบรรยากาศภายในสวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ 5-51
รูปที่ 5-71 แสดงภาพ National Orchid Garden 5-52
รูปที่ 5-72 แสดงภาพ Evolution Garden สวนวิวัฒนาการ และอาคารปลูกพรรณไม้ 5-53
รูปที่ 5-73 แสดงภาพบริเวณ Rain Forest, Orchid Ville, น้ำตกบริเวณ Ginger Garden 5-53
รูปที่ 5-74 แผนที่สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ 5-54
รูปที่ 5-75 ทางเข้าศูนย์พฤกษศาสตร์ 5-54
รูปที่ 5-76 แผนที่บริเวณศูนย์พฤกษศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ 5-55
รูปที่ 5-77 แสดงภาพอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์และบรรยากาศบริเวณศูนย์พฤกษศาสตร์ 5-55
รูปที่ 5-78 Function Hall สำหรับการจัดประชุมสัมมนา 5-56
รูปที่ 5-79 พื้นที่นั่งอ่านทรัพยากรสารนิเทศอ้างอิงในส่วนศูนย์ข้อมูลอ้างอิงประชาชน 5-57
รูปที่ 5-80 ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง และพันที่จัดแสดงในส่วนศูนย์ข้อมูลอ้างอิงประชาชน 5-57
รูปที่ 5-81 แสดงภาพห้องสมุดอ้างอิงในส่วนของห้องสมุดพฤกษศาสตร์และพืชสวน 5-58
รูปที่ 5-82 ห้องปฏิบัติการแพร่พันธุ์กล้วยไม้ และห้องปฏิบัติการผสมสาร
(Shaker Room) 5-59
รูปที่ 5-83 แสดงภาพหอพรรณไม้ สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ 5-59
รูปที่ 5-84 Function Room สำหรับการจัดประชุมสัมมนา 5-60
รูปที่ 5-85 ร้านอาหาร (Food For Thought) บริเวณชั้นใต้ดิน 1
ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์ 5-61
รูปที่ 6-1 แสดงลักษณะหลังคาที่ลาดชัน 6-7
รูปที่ 7-1 รูปแนวความคิดในการออกแบบ 7-1
รูปที่ 7-2 กระบวนการการออกแบบ (PROCESS) 7-2
รูปที่ 7-3 กระบวนการการออกแบบ (PROCESS) 7-2
รูปที่ 7-4 แสดงผังบริเวณ (LAYOUT) 7-3
รูปที่ 7-5 แสดงผังพื้นชั้นล่าง (LOWER FLOOR PLAN) 7-3
รูปที่ 7-6 แสดงผังพื้นชั้นที่ 1 (1st FLOOR PLAN) 7-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่ 7-7 แสดงผังพื้นชั้นที่ 2 (2nd FLOOR PLAN) 7-5
รูปที่ 7-8 แสดงผังพื้นบ้านพักนักท่องเที่ยวและเจ้าหน้าที่ 7-5
รูปที่ 7-9 แสดงรูปด้าน A 7-5
รูปที่ 7-10 แสดงรูปด้าน B 7-6
รูปที่ 7-11 แสดงรูปด้าน C 7-6
รูปที่ 7-12 แสดงรูปด้าน D 7-6
รูปที่ 7-13 แสดงรูปตัด A 7-6
รูปที่ 7-14 แสดงรูปตัด B 7-7
รูปที่ 7-15 แสดงรูปตัด C 7-7
รูปที่ 7-16 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ 7-7
รูปที่ 7-17 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ 7-8
รูปที่ 7-18 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคารหอพรรณไม้ 7-8
รูปที่ 7-19 แสดงทัศนียภาพภายนอกบริเวณที่พักนักท่องเที่ยว / เจ้าหน้าที่ 7-8
รูปที่ 7-20 แสดงทัศนียภาพภายนอกบริเวณเรือนกระจก 7-9
รูปที่ 7-21 แสดงทัศนียภาพภายในอาคารปฏิบัติการ 7-9
รูปที่ 7-22 แสดงทัศนียภาพภายในอาคารจัดแสดงนิทรรศการ 7-9
รูปที่ 7-23 แสดงผลงานการออกแบบ 7-10
รูปที่ 7-24 แสดงหุ่นจำลองโครงการ 7-11
รูปที่ 7-25 แสดงหุ่นจำลองโครงการ 7-11
รูปที่ 7-26 แสดงหุ่นจำลองโครงการ 7-12
รูปที่ 7-27 แสดงหุ่นจำลองโครงการ 7-12
รูปที่ 7-28 แสดงหุ่นจำลองโครงการ 7-13
รูปที่ 7-29 แสดงหุ่นจำลองโครงการ 7-13
รูปที่ 7-30 แสดงหุ่นจำลองโครงการ 7-14
รูปที่ 7-31 แสดงหุ่นจำลองโครงการ 7-14
รูปที่ 7-32 แสดงหุ่นจำลองโครงการ 7-15
รูปที่ 7-33 แสดงหุ่นจำลองโครงการ 7-15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | หน้า |
|---|---|
| รูปที่ 7-34 แสดงหุ่นจำลองโครงการ | 7-16 |
| รูปที่ 7-35 แสดงหุ่นจำลองโครงการ | 7-16 |
| รูปที่ ก-1 ร่างผังเมืองจังหวัดนครราชสีมาแสดงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน | ก-27 |
| รูปที่ ก-2 แสดงความหมายของลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ในรูปที่ ก-1) | ก-27 |
| รูปที่ ง-1 ขนาดอักษรหรือสัญลักษณ์แสดงทางหนีไฟที่ได้มาตรฐาน | ง-3 |
| รูปที่ ง-2 ตำแหน่งการติดตั้งป้ายบอกทางหนีไฟ | ง-4 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปีพุทธศักราช 2554ประเทศไทย มีสวนพฤกษศาสตร์ 8 แห่ง สวนรุกขชาติ 55 แห่ง สวนพฤกษศาสตร์วรรณคดี 4 แห่ง และสวนรวมพรรณไม้ป่า 60 พรรษามหาราชินี จำนวน 4 แห่ง มีเพียงสวนพฤกษศาสตร์แห่งเดียวเท่านั้นที่มีส่วนของห้องปฏิบัติการสำหรับงานวิจัยในสาขาต่างๆ ทางพฤกษศาสตร์ [1]

พฤกษศาสตร์[2] หรืออีกนัยหนึ่งคือ การศึกษาเกี่ยวกับพันธุ์พืชต่างๆรอบตัวที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 พื้นที่ป่าธรรมชาติของประเทศเหลือประมาณ 25% ของพื้นที่ป่าเดิม[3] พื้นที่ป่าถูกเปลี่ยนสภาพไปเป็นป่าเสื่อมโทรมอันเกิดจากการใช้ทรัพยากรของมนุษย์ เพื่อไม่ให้พรรณไม้ต่างๆสูญหายไป การดำเนินโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ทำขึ้นเพื่อเป็นสถานรวบรวมพันธุ์ไม้สำหรับการวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์พืชเพื่อให้ดำรงอยู่ต่อไป

ศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ คือศูนย์รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ต่างๆเป็นสถานศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาการของพันธุ์พืช เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลต่างๆ ทั้งในด้านรายงานการวิจัย และอนุกรมวิธานของพืชจากสวนพฤกษศาสตร์แต่ละแห่งในประเทศมาสู่จุดศูนย์กลางอย่างเป็นระบบง่ายต่อการศึกษาค้นคว้า และสามารถกระจายพันธุ์พืชให้แก่เกษตรกร และประชาชนได้

เนื่องจากการศึกษาความรู้ด้านพฤกษชาติของประเทศไทยนั้นยังคงมีการเพิ่มเติมอยู่ตลอดเวลาไม่ว่าพืชนั้นจะได้รับการศึกษาวิจัยเสร็จแล้วหรือไม่ จึงทำให้ศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์นี้เป็นประโยชน์และมีความสำคัญต่อผู้คน ทั้งในด้านการวิจัยพัฒนาเพื่อให้เกิดสายพันธุ์ที่ดียิ่งขึ้น เป็นฐานการศึกษาข้อมูล นอกจากนั้นยังเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจต่อสาธารณชนที่มีความสนใจในทางพฤกษศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

---

(1) http://web3.dnp.go.th/botany/Gardens/garden.html
สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชปี พ.ศ.2554

(2) พฤกษศาสตร์ตามความหมายของพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 มีความหมายว่า วิชาว่าด้วยต้นไม้

(3) http://web3.dnp.go.th/botany/FloraOfThailand/flora.html
สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชปี พ.ศ.2555

## 1.2 วัตถุประสงค์และประโยชน์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นศูนย์กลางการวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชในประเทศ และในภูมิภาค
2. เพื่อเป็นสถานที่สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างพรรณไม้ในประเทศเพื่อการศึกษาและวิจัยข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ และอนุกรมวิธานรวมทั้งการศึกษาการใช้ประโยชน์ของพืชชนิดต่างๆเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์พันธุ์พืช
3. เพื่อเป็นศูนย์กลางการจัดการรวบรวมข้อมูลพันธุ์พืช ทั้งในด้านรายงานการวิจัย และอนุกรมวิธานพืชจากสวนพฤกษศาสตร์แหล่งต่างๆในประเทศ ตามหลักการและมาตรฐานการจัดการหอพรรณไม้สากล
4. ศูนย์เชื่อมโยงเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการแลกเปลี่ยนข้อมูลทั้งระหว่างประเทศและภายในประเทศ
5. บริการและเผยแพร่ข้อมูล งานวิจัยและข้อมูลพรรณพฤกษศาสตร์เพื่อเป็นแหล่งความรู้แก่สาธารณชน บุคคลผู้มีความเกี่ยวข้องทางพฤกษศาสตร์ และผู้ที่มีความสนใจได้แก่ นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา นักเรียน และประชาชนที่สนใจ
6. เป็นศูนย์กระจายพันธุ์พืชและให้คำแนะนำให้แก่เกษตรกร และประชาชน
7. เพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจสำหรับบุคคลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

1. เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญของพรรณพฤกษศาสตร์
2. เพื่อศึกษาระบบการดำเนินงานการบริหารจัดการระบบของศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ ซึ่งต้องศึกษาโครงการและมีความเข้าใจในความต้องการพิเศษของโครงการ อาทิเช่น รูปแบบการใช้งานพื้นที่ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
3. เพื่อให้เกิดการเล็งเห็นความสำคัญของการจัดการอย่างเป็นระบบโดยการศึกษาระบบการทำงานของส่วนต่างๆในโครงการว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร เพื่อจัดการให้เกิดความเหมาะสมและสอดคล้องกัน
4. สร้างกระบวนการคิดการจัดการ ด้านการวางผังโครงการและอาคารที่เหมาะสมและตอบสนองต่อการใช้งาน
5. เพื่อศึกษาในเรื่องการจัดการ วางโครงสร้าง โครงข่ายและระบบของโครงการที่ตอบสนองต่อด้านการศึกษาและด้านการบริการแก่สาธารณชน
6. เพื่อศึกษารูปแบบอาคาร และที่ว่างในทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมต่อโครงการทั้งในด้านของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการทั้งภายในและภายนอกของโครงการ
7. เพื่อศึกษาโครงสร้าง งานระบบทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมกับโครงการ
8. เพื่อศึกษางานระบบพิเศษที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในส่วนของห้องปฏิบัติการ การจัดเก็บ การรักษาและอนุรักษ์ตัวอย่างพรรณไม้ซึ่งเป็นจุดสำคัญของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 ขอบเขตและระเบียบวิธีการศึกษาโครงการ

การศึกษานั้นมุ่งเน้นไปที่ความเหมาะสม และสอดคล้องกับแนวทางการใช้งานตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งจะเป็นข้อกำหนดแนวทางในการออกแบบของโครงการ

### 1.4.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นโครงการ

1. ศึกษาลักษณะของศูนย์วิจัยโดยทั่วไป และศูนย์วิจัยเฉพาะทางด้านพฤกษศาสตร์
2. ศึกษาระบบการจัดการขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับด้านพฤกษศาสตร์ ทั้งในเรื่องของการดำเนินการกิจการภายใน และระบบขององค์กร
3. ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบพื้นฐาน และมาตรฐานของศูนย์วิจัย และงานหอพรรณไม้

### 1.4.2 การศึกษารายละเอียดและส่วนประกอบของโครงการ

1. ศึกษาระบบการจัดการในส่วนของห้องปฏิบัติการในศูนย์วิจัย
2. ศึกษาระบบการจัดการตัวอย่างพรรณไม้ ในเรื่องการจัดเก็บข้อมูลและการบำรุงรักษา
3. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆภายในโครงการ
4. ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อการจัดวางระบบของโครงการ ให้เกิดความสอดคล้องและเหมาะสมต่อการใช้งาน
5. ศึกษาขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆในโครงการเพื่อความเหมาะสมต่อการใช้งาน
6. ศึกษาอาคารหรือโครงการตัวอย่างที่มีความใกล้เคียงกัน เพื่อนำมาสรุปผลเป็นฐานข้อมูลในการออกแบบ

### 1.4.3 การศึกษาวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ตั้งถึงความเหมาะสมต่อโครงการ
2. ศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยทางสภาพแวดล้อม ที่มีผลกระทบต่อโครงการ ทั้งในเรื่องสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ
3. ศึกษาข้อมูลด้านสาธารณูปโภคของพื้นที่ตั้งโครงการ

### 1.4.4 การศึกษาอิทธิพลต่างๆที่เกี่ยวข้องและมีผลกระทบต่อการออกแบบโครงการ

1. ศึกษากฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ตั้งโครงการ
2. ศึกษางานระบบอาคารทางวิศวกรรม ทั้งในด้านระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล และระบบปรับอากาศ เป็นต้น
3. ศึกษาระบบอุปกรณ์เฉพาะทาง อุปกรณ์ประกอบอาคาร งานระบบพิเศษที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งเกี่ยวเนื่องในด้านของการจัดเก็บข้อมูลพรรณไม้ ข้อมูลการวิจัย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 องค์ประกอบและผู้ใช้งานของโครงการ

### 1.5.2 องค์ประกอบ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์นั้น กำหนดโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของโครงการและความต้องการขั้นพื้นฐานได้ 5 ส่วนหลักดังนี้

1. **ส่วนค้นคว้าวิจัย**
    - สำนักวิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการ ห้องเก็บตัวอย่างพันธุ์พืชเบื้องต้น
    - หอพรรณไม้ คือส่วนเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า วิจัยเป็นส่วนเก็บและรวบรวมข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ในโครงการทั้งหมด
    - สวนพฤกษศาสตร์ ประกอบด้วย
        - สวนพฤกษศาสตร์กลางแจ้งคือส่วนปลูกพืชทั่วไป ที่สามารถปลูกได้ในสภาพภูมิอากาศปกติ
        - กลุ่มอาคารเรือนกระจก คือส่วนปลูกพืชที่มีข้อจำกัดในปัจจัยต่างๆ อันได้แก่ ปัจจัยทางสภาพแวดล้อม สภาพภูมิอากาศ ปริมาณแสง และความชื้นภายในอากาศ ซึ่งในที่นี้หมายถึงพืชที่ได้ทำการปรับปรุงพัฒนาสายพันธุ์ พันธุ์พืชหายาก และพันธุ์พืชต่างประเทศ
2. **สำนักงานบริหาร**
3. **ส่วนบริการด้านการศึกษา**
    - ห้องสมุดพฤกษศาสตร์ เป็นศูนย์สืบค้นข้อมูลทางพฤกษศาสตร์สำหรับบุคคลที่มีความสนใจ หรือต้องการศึกษาหาข้อมูลพรรณไม้ชนิดต่างๆ
    - พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติเป็นส่วนจัดแสดงพรรณไม้ที่มีความน่าสนใจ พรรณไม้อนุรักษ์ และพรรณไม้หายาก
    - ห้องบรรยาย (LECTURE ROOM) สำหรับกลุ่มนิสิต นักศึกษา นักเรียนเกษตรกร และประชาชนที่มีความสนใจ
    - ห้องประชุมสัมมนา (BOTANICAL CONFERENCE) สำหรับการประชุมด้านวิชาการที่เกี่ยวข้อง โดยกลุ่มนักวิชาการ นักวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาคารที่พักรับรอง เป็นที่พักสำหรับนักวิจัยที่ต้องการศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพืช

4. **ส่วนบริการสาธารณะ**คือส่วนสนับสนุนผู้ใช้บริการโครงการได้แก่ ส่วนรับประทานอาหาร ร้านค้า พื้นที่จอดรถ เป็นต้น
5. **ส่วนบริการอาคารและงานระบบ**

### 1.5.3 ผู้ใช้งาน

**ประเภทผู้ใช้งาน**

โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์เป็นโครงการที่มีองค์ประกอบหลายส่วน ทำให้เกิดพฤติกรรมผู้ใช้งานในโครงการอย่างหลากหลาย ซึ่งทั้งนี้ประกอบไปด้วยกลุ่มบุคคลหลายประเภท หลายช่วงอายุ และมีจุดประสงค์ในการใช้โครงการที่แตกต่างกัน โดยสามารถจำแนกประเภทผู้ใช้โครงการได้ดังนี้

**1. เจ้าหน้าที่ / บุคลากร**

หมายถึงผู้มีหน้าที่รับผิดชอบการดำเนินการของโครงการ หรือมีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการทั้งในส่วนปฏิบัติการวิจัย และปฏิบัติงานในส่วนต่างๆของโครงการรวมทั้งเจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษ โดยจำแนกเจ้าหน้าที่และบุคลากรออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้

1.1 เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารโครงการ

คือ เจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการต่างๆในโครงการ อีกทั้งประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆที่มีความเกี่ยวข้อง และควบคุมดูแลฝ่ายต่างๆเพื่อบรรลุเป้าหมายของโครงการ

1.2 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการทั่วไป

คือ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในฝ่ายต่างๆของโครงการ โดยเป็นลูกจ้างหรือเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ โดยมีช่วงระยะเวลาทำงานที่แน่นอนและมีบางส่วนที่ปฏิบัติงานตลอดเวลา ได้แก่เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 นักวิจัย

คือ เจ้าหน้าที่ในส่วนปฏิบัติการทดลอง ทำงานในส่วนวิจัยหรือห้องทดลองของโครงการ เป็นเจ้าหน้าที่เฉพาะทาง ซึ่งอาจมีช่วงระยะเวลาการทำงานแตกต่างจากเจ้าหน้าที่ทั่วไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมของผู้ใช้งาน

**2. ผู้ใช้บริการ**

หมายถึงผู้ที่เข้ามาใช้บริการในส่วนต่างๆของศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ โดยแบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้

2.1 ผู้ใช้บริการหลัก

ผู้ใช้บริการประเภทนี้ ได้แก่ นักวิชาการนักวิจัย หรือเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานอื่นที่ขออนุญาตเข้ามาใช้ส่วนห้องปฏิบัติการ หรืองานสัมมนาการวิจัย ซึ่งผู้ใช้งานกลุ่มนี้จะมีเวลาช่วงเข้าออกที่ไม่แน่นอน

2.2 ผู้ใช้บริการรอง

ได้แก่ นิสิต นักศึกษา นักเรียนบุคคลทั่วไป เป็นผู้ใช้บริการในส่วนต่างๆของโครงการเพื่อการศึกษาหรือเพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ โดยผู้ใช้บริการกลุ่มนี้แบ่งเป็น

- ผู้ใช้บริการแบบเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นิสิต นักศึกษา นักเรียนกลุ่มผู้มีความสนใจทางด้านพฤกษศาสตร์
- ผู้ใช้บริการทั่วไป ได้แก่ บุคคลทั่วไป กลุ่มนักท่องเที่ยว

2.3 ผู้ใช้บริการพิเศษ

ได้แก่ เกษตรกร เป็นผู้ใช้บริการในด้านข้อมูลเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ทางด้านการเกษตร และแจ้งปัญหาทางพฤกษศาสตร์ที่เกิดขึ้นให้แก่โครงการเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวิจัยและพัฒนา ซึ่งผู้ใช้งานกลุ่มนี้จะมีเวลาช่วงเข้าออกที่ไม่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 แหล่งข้อมูล

- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
- สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
- โครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยและการจัดการความรู้ทางพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์
- กรมพัฒนาที่ดิน
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542
- วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องว่าด้วยเรื่องพฤกษศาสตร์และการออกแบบที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2
# การศึกษารายละเอียดของโครงการ

การศึกษารายละเอียดของโครงการนี้ เป็นการนำข้อมูลเบื้องต้นของโครงการมาใช้เพื่อบ่งชี้ลักษณะของโครงการ และวิเคราะห์ในเรื่องความต้องการพื้นฐานของโครงการ องค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอย ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ รวมไปถึงความเหมาะสมในการเลือกที่ตั้ง โดยมีการศึกษาข้อมูลดังนี้

2.1 การศึกษาความหมายคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- 2.1.1 ความหมายของพฤกษศาสตร์
- 2.1.2 ความหมายของสวนพฤกษศาสตร์
- 2.1.3 ความหมายของการวิจัย

2.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

2.3 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและมาตรฐานการวิจัยและห้องปฏิบัติการวิจัย

2.4 การศึกษาข้อมูลภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

## 2.1การศึกษาความหมายคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

### 2.1.1 ความหมายของพฤกษศาสตร์

**พฤกษศาสตร์** ตามความหมายของพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 มีความหมายว่า วิชาว่าด้วยต้นไม้ พฤกษศาสตร์มาจากคำว่า พฤกษ (พฺรึกสะ) หมายถึงต้นไม้ มีรากศัพท์มาจากภาษากึ่งบาลีกึ่งสันสกฤตจาก วฺฤกฺษ ในภาษาสันสกฤตและ รุกฺข ในภาษาบาลี กับคำว่า ศาสตร์ (สาด) หมายถึงระบบวิชาความรู้ มีรากศัพท์มาจากภาษาสันสกฤต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**พฤกษศาสตร์** (Botany) หรือ ชีววิทยาของพืช (Plant Biology) หรือ วิทยาการพืช,พืชศาสตร์ (Plant Science) เป็นสาขาวิชาหนึ่งของชีววิทยา ที่ศึกษาเกี่ยวกับพืชและการเจริญเติบโต พฤกษศาสตร์มีขอบเขตการศึกษาที่กว้างขวางครอบคลุมตั้งแต่พืช สาหร่าย และเห็ดรา ศึกษาทั้งในด้านโครงสร้าง การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ เมแทบอลิซึม[1](Metabolism)โรค และคุณสมบัติทางเคมีและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการระหว่างกลุ่มต่างๆ การศึกษาทางด้านพฤกษศาสตร์เริ่มต้นจากความรู้ที่สืบต่อกันมา จากการจำแนกพืชที่กินได้ พืชสมุนไพรและพืชมีพิษ เป็นศาสตร์ที่เก่าแก่สาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ จากความสนใจในเรื่องพืชของบรรพบุรุษทำให้ปัจจุบันจำแนกสิ่งมีชีวิตในด้านพฤกษศาสตร์มากกว่า 550,000 ชนิดหรือสปีชีส์

### 2.1.2 ความหมายของสวนพฤกษศาสตร์

[2]**สวนพฤกษศาสตร์**(Botanical garden)เป็นแหล่งรวบรวมพรรณพืชที่มีชีวิตซึ่งเป็นพืชประจำถิ่นหรือนำมาปลูกจากต่างถิ่น เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับพืช ภายในสวนพฤกษศาสตร์มีการปลูกพืชอย่างมีระบบเป็นหมวดหมู่ทั้งด้านอนุกรมวิธานและการใช้ประโยชน์ มีการปลูกเพิ่มจำนวนชนิดพืชอยู่ตลอดเวลาพืชที่รวบรวมไว้นั้นมีทั้งพืชถิ่นเดียว พืชหายากและใกล้สูญพันธุ์เพื่อการจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติด้านพืชอย่างยั่งยืนสวนพฤกษศาสตร์ยังเปิดกว้างในการศึกษาหาความรู้แก่สาธารณชนเป็นดุจดังพิพิธภัณฑ์ให้แก่ผู้ที่มาเยือน ได้ทุกเพศทุกวันและทุกระดับความรู้เพื่อจะเรียนรู้และชื่นชมต่อธรรมชาติสวนพฤกษศาสตร์มีความสำคัญในแง่ของการอนุรักษ์พันธุ์พืชเป็นสิ่งจำเป็นที่จะให้คนท้องถิ่นได้รู้จักสังคมพืชและพืชประจำถิ่นเพื่อให้ทราบถึงประโยชน์ของพืชประจำถิ่นที่จะพัฒนาท้องถิ่นได้ในอนาคต สวนพฤกษศาสตร์จึงจัดได้ว่าเป็นประตูสู่วิทยาศาสตร์การศึกษาและการอนุรักษ์ในอาณาจักรพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

---

[1] ศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตยสถาน สาขาพฤกษศาสตร์ ๒๐ ก.พ. ๒๕๔๕เมแทบอลิซึม(Metabolism) ความหมาย กระบวนการสร้างและสลาย

[2] สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

[1]สวนพฤกษศาสตร์ มาจากคำภาษาอังกฤษว่า Botanical garden ประกอบด้วยสิ่งสำคัญต่อไปนี้ 1)สวนปลูกตัวอย่างพืชมีชีวิต 2) พิพิธภัณฑ์พืชหรือหอพรรณไม้ และ 3) ห้องสมุดพฤกษศาสตร์ นอกจากนี้ สวนพฤกษศาสตร์ยังมีส่วนประกอบอื่นๆ ที่จะทำให้สวนพฤกษศาสตร์เป็นแหล่งเรียนรู้ที่สมบูรณ์ ดึงดูดผู้คนเข้ามาค้นหาความรู้ และพักผ่อนหย่อนใจ ส่วนประกอบเหล่านี้ ได้แก่ อาคารสำนักงานสวนพฤกษศาสตร์ ทางเดินศึกษาธรรมชาติ ป้ายสื่อความหมาย สถานที่นันทนาการ และอาคารที่พักรับรอง

ในประเทศไทยยังไม่มีสวนพฤกษศาสตร์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์วิทยาการและแหล่งการศึกษาที่สมบูรณ์อย่างแท้จริง แต่ในต่างประเทศได้มีการดำเนินการให้สวนพฤกษศาสตร์เป็นแหล่งเรียนรู้อย่างจริงจัง โดยมุ่งก่อให้เกิดการพัฒนาปัญญาของผู้คนในสังคม สวนพฤกษศาสตร์ในต่างประเทศจึงมีความพร้อม ทั้งด้านครู อาสาสมัคร กิจกรรม โปรแกรมหรือหลักสูตรการฝึกอบรมต่างๆ ตามแต่จะจัดตั้งสวน ซึ่งล้วนเป็นสิ่งที่น่าสนใจ และมีความแปลกใหม่ ชวนให้เยาวชนอยากรู้ อยากเห็น อยากทดลอง เป็นการให้ความรู้คู่การปฏิบัติที่จะนำไปสู่การเรียนรู้วิชาชีพ การเรียนรู้ในสวนพฤกษศาสตร์จึงต้องมุ่งเน้นไปที่การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ประชาชนไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่ มีความรู้และความเข้าใจวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสมกับธรรมชาติที่แวดล้อมตัวเอง

**1. ประโยชน์ของสวนพฤกษศาสตร์**

ในแง่การอนุรักษ์พรรณพืช สวนพฤกษาศาสตร์มีความสำคัญในด้านเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับคนในท้องถิ่นที่จะได้เรียนรู้และรู้จักจักสังคมพืชและพืชประจำถิ่นของตน รวมทั้งคุณค่าและประโยชน์ของพืชท้องถิ่น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืนได้ในอนาคต

ในสวนพฤกษศาสตร์มีส่วนหนึ่งที่ตกแต่งสวยงามด้วยไม้ดอกที่หมุนเวียนไปตลอดปี มองดูเหมือนเป็นสวนดอกไม้ไม้ประดับ แต่แท้จริงแล้วสวนพฤกษศาสตร์เป็นสวนที่ปลูกและรวบรวมพรรณพืชนานาชนิดที่พบในธรรมชาติ จำแนกและระบุชนิดตามหลักพฤกษศาสตร์ มีป้ายบอกแหล่งที่มาของพืชโดยมีจุดประสงค์ให้การศึกษาด้านพฤกษศาสตร์แก่ผู้ชม ดังนั้นจุดประสงค์หลักของสวนพฤกษศาสตร์คือ การให้การศึกษา การอนุรักษ์ และการวิจัยซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการปรับปรุงพันธุ์พืช

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

---

[1] จิรายุพินจันทรประสงค์ และก่องกานดา ชยามฤต. สวนพฤกษศาสตร์. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 5.กรุงเทพฯ :รุ่งศิลป์การพิมพ์,2548.

พรรณไม้ที่ปลูกในสวนพฤกษศาสตร์จะจัดปลูกอย่างมีระบบ โดยพืชที่มีวิวัฒนาการใกล้เคียงกันจะปลูกอยู่ใกล้กัน ทำให้เห็นลักษณะที่แตกต่าง หรือคล้ายคลึงกันได้อย่างชัดเจน และยังปลูกพืชที่เหมาะสมกับสภาพถิ่นอาศัยเดิมด้วย นอกจากนี้บางสวนยังจัดปลูกเป็นแปลงตามประโยชน์ที่นำมาใช้สอย เช่นแปลงพืชสมุนไพร แปลงพืชอาหาร ซึ่งเป็นการเผยแพร่ความรู้ทางด้านพฤกษศาสตร์ด้วย

นอกจากนั้นสวนพฤกษศาสตร์ยังใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจสำหรับนักเรียน นิสิต นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ในสวนมีสาธารณูปโภคที่จัดไว้อำนวยความสะดวก เช่น ม้านั่ง สถานที่ออกกำลังกาย ห้องสุขา

**2. ระยะเวลาในการสร้างสวน**

สวนพฤกษศาสตร์ต้องใช้เวลาในการจัดการทำนานนับสิบปีขึ้นไป จึงจะมีความสมบูรณ์พอที่จะให้บริการแก่ประชาชนได้เนื่องจากการดำเนินการแต่ละอย่างล้วนต้องใช้เวลาทั้งสิ้น เช่น การปรับปรุงพื้นที่ปลูกพรรณไม้ตามกลุ่มพืช การเสาะหาพรรณไม้ใหม่มาเพิ่มเติม การลงทะเบียนและระบุแหล่งที่มาของพรรณไม้ทุกชนิด การตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง การอนุบาลพันธุ์ไม้ที่นำมาปลูกเลี้ยงให้แข็งแรงก่อนนำส่งปลูก การขุดหลุม เตรียมดิน และจัดพื้นที่ให้เหมาะสมกับต้นไม้ก่อนปลูก

การสะสมและการรวบรวมพรรณไม้ต้องใช้เวลายาวนานมาก พรรณไม้บางชนิดต้องมีการแลกเปลี่ยนกับสวนพฤกษศาสตร์อื่น เพื่อให้สวนพฤกษศาสตร์มีพรรณพืชหลากหลาย นอกจากนั้นยังต้องมีตัวอย่างพืชต่างถิ่นให้ผู้เข้าชม โดยเฉพาะนักเรียน นักศึกษาได้ศึกษาหาความรู้ เช่น สวนพืชอวบน้ำ สวนกระบองเพชรชนิดต่างๆ

**3. ความสำคัญของสวนพฤกษศาสตร์**

สวนพฤกษศาสตร์มีความสำคัญดังนี้

1. สวนพฤกษศาสตร์ที่สมบูรณ์แบบแท้จริง ทำหน้าที่เป็นศูนย์วิชาการ เป็นแหล่งเรียนรู้ในธรรมชาติ แหล่งค้นคว้าวิจัยและศึกษาในด้านพฤกษศาสตร์ของประเทศ
2. สวนพฤกษศาสตร์เป็นศูนย์รวมพรรณไม้นานาชนิดที่มีอยู่ในประเทศ รวมทั้งพรรณไม้ต่างประเทศ ซึ่งนำมาจัดปลูกให้สวยงามและร่มรื่น เป็นหมวดหมู่ตามหลักการจำแนกพรรณไม้โดยมีการติดป้ายบอกชื่อและข้อมูลอื่นๆ อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สวนพฤกษศาสตร์เป็นศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์พืชโดยเฉพาะพรรณไม้ประจำถิ่น พรรณไม้หายาก และพรรณไม้ที่ใกล้สูญพันธุ์ รวมทั้งพรรณไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ เช่นกล้วยไม้ พืชสมุนไพร ด้วยเหตุนี้จึงมีการขยายพันธุ์ให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น เพื่อให้คงอยู่ และเพื่อการศึกษาในอนาคต
4. สวนพฤกษศาสตร์เป็นศูนย์ข้อมูลความรู้ด้านพืชของประเทศทั้งการผลิตเอกสารสิ่งพิมพ์เผยแพร่ และการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านพฤกษศาสตร์
5. สวนพฤกษศาสตร์เป็นแหล่งนันทนาการ เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ และให้ความรู้แก่ผู้ที่มาเยี่ยมชม โดยเฉพาะเป็นสถานที่เผยแพร่ความงดงามและคุณค่าของพรรณพฤกษชาติ นอกจากนั้นยังเป็นแหล่งปลูกฝังเยาวชนให้เกิดความรู้สึกหวงแหนและตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ

**4. องค์ประกอบหลักของสวนพฤกษศาสตร์**

สวนพฤกษศาสตร์ประกอบด้วยสิ่งที่สำคัญต่อไปนี้

1. สวนปลูกตัวอย่างพืชมีชีวิต สวนพฤกษศาสตร์เป็นศูนย์รวบรวมพรรณไม้ประจำถิ่นและพรรณไม้ต่างประเทศนานาชนิด ดังนั้นจึงต้องมีพื้นที่ขนาดใหญ่สำหรับปลูกรวบรวมพรรณไม้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ความรู้ด้านวิชาการและความสวยงาม พืชในสวนพฤกษศาสตร์จึงปลูกและจัดเป็นหมวดหมู่แบ่งเป็นวงศ์ตามหลักอนุกรมวิธานพืช หรือปลูกผสมผสานเป็นสวนพฤกษชาติตามลักษณะทางภูมิสถาปัตย์ เช่น สวนหิน หรือปลูกเป็นกลุ่มตามลักษณะการเจริญเติบโต เช่น กลุ่มไม้เลื้อยมักปลูกอยู่ด้วยกัน
2. พิพิธภัณฑ์พืช หรือหอพรรณไม้ เป็นที่เก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้ง เพื่อทำเป็นศูนย์รวมตัวอย่างพรรณไม้แห้งสำหรับใช้ศึกษาด้านอนุกรมวิธาน และยังเปิดโอกาสให้นักวิชาการทั้งในและต่างประเทศมาศึกษา และใช้ประโยชน์จากพิพิธภัณฑ์พืชนี้ด้วย ด้วยเหตุที่พืชบางชนิดไม่สามารถนำมาปลูกในสวนพฤกษศาสตร์ได้ จึงต้องจัดเก็บไว้ในรูปพรรณไม้ โดยเก็บตัวอย่างแห้งที่สมบูรณ์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญต่างๆของพืช ได้แก่ ใบ ดอก ผล นำมาอัดให้แห้ง อาบน้ำยา แล้วเย็บติดกับกระดาษแข็ง จัดเก็บไว้ในตู้เก็บพรรณไม้แห้งในหอพรรณไม้อย่างเป็นระบบ โดยจัดเรียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นหมวดหมู่ตามลำดับชั้นของพืช สำหรับผู้ที่ทำการศึกษาสามารถศึกษารายละเอียดได้ตลอดเวลา

นอกจากนี้ ในพิพิธภัณฑ์พืชยังมีฐานข้อมูลพรรณพืช ห้องสมุด และห้องเก็บตัวอย่างพรรณพืช อันเป็นส่วนประกอบในการศึกษาด้านอนุกรมวิธานพืชอีกด้วยพิพิธภัณฑ์พืชจึงถือเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้สวนพฤกษศาสตร์เป็นแหล่งศึกษาด้านอนุกรมวิธานพืชที่ครบวงจร

3. ห้องสมุดพฤกษศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์นอกจากเป็นแหล่งรวบรวมและอนุรักษ์พรรณไม้แล้ว ยังเป็นแหล่งข้อมูลและแหล่งเผยแพร่ความรู้ด้านพรรณไม้ให้แก่ประชาชนอีกด้วย ดังนั้น สวนพฤกษศาสตร์จึงต้องมีห้องสมุดที่รวบรวมหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวกับพืชไว้ให้ประชาชน นักเรียน และนักศึกษามาค้นคว้าอ้างอิงด้วย
4. อาคารสำนักงานสวนพฤกษศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์เปิดให้ประชาชนเข้ามาเยี่ยมชมและมาใช้บริการ จึงต้องมีอาคารสำนักงานสำหรับเป็นที่ติดต่อของผู้เข้าชมสวนเพื่อหาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น การติดต่อนัดหมายในการเข้าชมสวน การจัดหาข้อมูลที่ต้องการล่วงหน้า ในอาคารยังมีการจัดบอร์ดนิทรรศการตามโอกาสต่างๆ จึงเป็นสถานที่ที่อำนวยความสะดวกในด้านข้อมูลความรู้แก่ผู้เข้ามาใช้บริการในสวนพฤกษศาสตร์
5. ทางเดินศึกษาธรรมชาติ สวนพฤกษศาสตร์เป็นแหล่งการเรียนรู้ จึงมีนักเรียนนักศึกษาเข้ามาทัศนศึกษา และเข้ารับฟังการบรรยายหรือเข้ารับการอบรมอยู่เสมอ จึงต้องมีการจัดทำทางเดินเพื่อศึกษาธรรมชาติในสวนได้อย่างสะดวกด้วย
6. ป้ายสื่อความหมาย ป้ายบอกข้อมูล แผ่นป้ายชื่อและป้ายแสดงนิทรรศการ ล้วนเป็นวิธีการต่างๆ ที่ทำให้ผู้เข้าชมสวนพฤกษศาสตร์เกิดความคุ้นเคยกับพื้นที่มากยิ่งขึ้น และได้เรียนรู้เรื่องราวสำคัญในพื้นที่นั้นด้วย
7. สถานที่นันทนาการ สวนพฤกษศาสตร์เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจสำหรับประชาชนแห่งหนึ่ง ที่ให้ทั้งความรู้ควบคู่กับความเพลิดเพลินเจริญใจ อีกทั้งยังมุ่งให้ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรพืชอันมีค่าของประเทศ โดยเน้นการปลูกฝังจิตสำนึกแก่ส่วนรวม ให้มีความภาคภูมิใจ และช่วยกันรักษามรดกอันล้ำค่าของชาติไว้ให้คนรุ่นหลัง ในสวนจึงต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ถนนทางรถเข้า ระบบกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ลานจอดรถ ห้องสุขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ห้องปฏิบัติการ สวนพฤกษศาสตร์ที่สมบูรณ์ได้มาตรฐานสากล จะต้องมีห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือเครื่องใช้ทันสมัย สำหรับนักวิจัยใช้ปฏิบัติงานพฤกษศาสตร์ด้านต่างๆ เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่หายาก การวิจัยหาเทคนิควิธีขยายพันธุ์ การวิจัยเชิงอนุรักษ์
9. อาคารที่พักรับรอง ในสวนพฤกษศาสตร์มีอาคารเป็นที่พักสำหรับนักวิจัยที่ต้องการศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพืช

**5. การปลูกพรรณไม้ในสวนพฤกษศาสตร์**

ในการเตรียมการจัดตั้งสวนพฤกษศาสตร์ จะต้องมีการสำรวจพื้นที่เพื่อหาข้อมูลสำหรับใช้ในการจัดวางผัง หรือรูปแบบของสวนเสียก่อน ซึ่งเป็นหน้าที่ของนักภูมิสถาปัตย์ โดยการสำรวจพรรณไม้เดิมที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ ต้นไม้เดิมนี้จำเป็นต้องเก็บเอาไว้ในสภาพเดิม ส่วนพวกไม้พุ่มหรือไม้ล้มลุกอายุหลายปีอาจดยกย้ายนำมาจัดหมวดหมู่รวมกัน นอกจากนี้ ยังต้องจัดหาพรรณไม้นอกเหนือจากที่มีอยู่ในพื้นที่มาปลูกเพิ่มเติมอีกด้วย

พรรณไม้ที่นำมาปลูกเพิ่มเติมในพื้นที่นั้นมีหลักการพิจารณาดังนี้

1. พืชที่นำมาปลูกควรเลือกพืชในท้องถิ่นก่อน เพราะมีขึ้นเองอยู่ตามธรรมชาติแล้ว
2. พืชที่นำมาปลูกควรเป็นพรรณไม้ที่มีความโดดเด่นในพื้นที่บริเวณนั้น เพื่อให้เป็นสิ่งดึงดูด น่าสนใจ และเป็นเอกลักษณ์ที่ไม่เหมือนแห่งใด เช่น สวนพฤกษศาสตร์ภาคใต้แถบจังหวัดนครศรีธรรมราชอาจมีเต่าร้างยักษ์ใต้
3. กลุ่มพืชที่เลือกมาปลูกควรให้เหมาะสมกับระบบการให้น้ำ และลักษณะของสวนพฤกษศาสตร์ในแต่ละแห่งด้วย ในสวนควรมีการขุดสระน้ำ หรือถ้ามีแล้วต้องแต่งบริเวณสระให้สวยงาม และปลูกพรรณไม้ที่เหมาะสมตามชายน้ำให้ดูงดงามรื่นรมย์
4. พืชที่นำมาจากป่า ต้องจัดสภาพของต้นไม้กับสถานที่ปลูกให้เหมาะใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติให้มากที่สุด

พืชที่นำมาปลูกแต่ละวงศ์ มีทั้งไม้ต้น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก และไม้เลื้อย ต้องจัดเป็นกลุ่มให้เหมาะสม เช่น พืชวงศ์เสลา ตะแบก อินทนิล ต้องปลูกไว้ด้วยกัน โดยอาจมีไม้พุ่ม เช่น ยี่เข่ง เทียนกิ่ง อยู่ใกล้ๆกัน กลุ่มพืชวงศ์ประดู่อาจมีแค ทองหลางชนิดต่างๆ โสกน้ำ พฤกษ์ สะตอ กาหลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชงโค โยทะกา จัดปลูกไว้ใกล้กัน พวกวงศ์แคหางค่าง เช่น ปีบ เพกา ก็จัดให้อยู่ด้วยกัน พวกวงศ์ยาง มียางนา พะยอม เต็ง รัง เหียง พลวง ปลูกไว้เป็นกลุ่มใกล้เคียงกัน

พืชในกลุ่มไม้เลื้อยควรเป็นพืชท้องถิ่น มีค้างถาวรให้เป็นที่พักพิง และควรเป็นพืชที่พบในประเทศไทยด้วย

นอกจากนี้ ยังมีกลุ่มเฟิร์น กล้วยไม้ กระบองเพชร พืชอวบน้ำ พืชใบในร่ม อาจแยกปลูกแต่ละโรงเรือนตามสภาพที่พืชต้องการ ในการจัดกลุ่มพรรณไม้นี้ควรคำนึงถึงขนาดและรูปร่างของต้นไม้ รวมทั้งใบและดอกมาประกอบในการจัดกลุ่มให้ดูสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 ความหมายของการวิจัย

**การวิจัย** หมายถึง กระบวนการค้นคว้าความรู้ ความจริง อย่างเป็นระบบและวิเคราะห์และตีความ ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ (รศ.ดร.พะยอม วงศ์สารศรี)

**การวิจัย** หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการที่ได้มาซึ่งข้อความรู้ ความจริง หรือคำตอบที่เชื่อถือได้ของข้อสงสัยหรือปัญหาและคำตอบที่เชื่อถือได้นั้นจะต้องมีองค์ประกอบ 2 ประการคือ มีพยานหลักฐานหรือข้อมูลยืนยัน และต้องได้มาอย่างมีระบบระเบียบที่เชื่อถือได้

[1]**การวิจัยและพัฒนา**คือ งานที่มีลักษณะสร้างสรรค์ ซึ่งดำเนินการอย่างเป็นระบบเพื่อเพิ่มพูนคลังความรู้ ทั้งความรู้ที่เกี่ยวกับมนุษย์ วัฒนธรรม และสังคม และการใช้ความรู้เหล่านี้ เพื่อประดิษฐ์คิดค้นสิ่งที่เป็นประโยชน์ใหม่ๆ จำแนกได้ 3 ประเภท

1. การวิจัยพื้นฐาน (Basic Research) เป็นการศึกษาค้นคว้าในทางทฤษฎีหรือในห้องทดลอง เพื่อหาความรู้ใหม่ๆ เกี่ยวกับสมุหฐานของปรากฏการณ์และความจริงที่สามารถสังเกตได้ โดยที่ยังไม่มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน หรือเฉพาะเจาะจงในการนำผลการวิจัยไปใช้ในงานทางปฏิบัติ
2. การวิจัยประยุกต์ (Applied Research) เป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาความรู้ใหม่ๆ โดยมีวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายเบื้องต้นที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง
3. การพัฒนาการทดลอง (Experimental Development) เป็นการศึกษาอย่างมีระบบนำความรู้ที่มีอยู่แล้วจากการวิจัยหรือจากประสบการณ์ในการปฏิบัติงานประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ ผลิตผลและเครื่องมือใหม่ๆ เพื่อสร้างขบวนการ ระบบและการให้บริการใหม่ๆ ขึ้น และปรับปรุงสิ่งที่ประดิษฐ์หรือก่อตั้งขึ้นแล้วให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

---

[1] นราศรี ไววนิชกุล และชูศักดิ์ อุดมศรี. ระเบียบวิธีวิจัยธุรกิจ.พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

## 2.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

การเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชนับตั้งแต่เริ่มมีชีวิตขึ้นมาผ่านกระบวนการขั้นตอนและระยะการเจริญต่างๆเรื่อยไปจนกระทั่งพืชนั้นตายไปได้พบกับเหตุการณ์ต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการทั้งสิ้นปัจจัยที่ควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ปัจจัยหลักๆคือ

1. ปัจจัยภายในหรือปัจจัยด้านพันธุกรรม (Internal or Genetic factor)
2. ปัจจัยภายนอกหรือปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (External or Environmental factors)

### 1. ปัจจัยด้านพันธุกรรม

พันธุกรรมเป็นปัจจัยพื้นฐานในการกำหนดการแสดงออกของสิ่งมีชีวิตและเป็นตัวกำหนดว่าสิ่งมีชีวิตที่เจริญขึ้นมาจะต้องเป็นชนิดเดียวกับพ่อแม่ของมันลักษณะที่แสดงออกของสิ่งมีชีวิตถูกควบคุมด้วยหน่วยพันธุกรรมที่เรียกว่ายีนส์ (genes) ซึ่งประกอบด้วย DNA และ RNA ยีนส์เป็นตัวการสำคัญในการกำหนดให้สิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการโดยการกระตุ้นให้มีการสร้างสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตหรือเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการลักษณะทางพันธุกรรมเป็นลักษณะที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลานได้และปัจจัยทางพันธุกรรมนี้จะแสดงออกได้มากน้อยเพียงใดจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของปัจจัยภายนอกหรือปัจจัยสภาพแวดล้อมประกอบไปด้วยปัจจัยพันธุกรรมในการเพาะปลูกพืชคือพันธุ์พืช

ปัจจัยทางด้านพันธุกรรมควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการโดยการกำหนดให้พืชแต่ละพันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่แตกต่างกันโดยพืชแต่ละพันธุ์จะมีความสามารถในการดำเนินกระบวนการทางสรีรวิทยาในอัตราที่แตกต่างกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างสารที่ควบคุมการเจริญเติบโต

ในการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชนอกจากจะต้องอาศัยผลได้จากกระบวนการทางสรีรวิทยาต่างๆเช่นการสร้างคาร์โบไฮเดรตจากการสังเคราะห์แสงและการย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตโดยการหายใจเป็นน้ำตาลหรือกระบวนการสร้างสารประกอบอื่นๆเช่นโปรตีนไขมันแล้วการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชตลอดจนสิ่งมีชีวิตทุกชนิดยังต้องอาศัยสารประกอบอินทรีย์อีกมากมายหลายชนิดซึ่งสารประกอบอินทรีย์เหล่านี้จะมีผลและอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการเป็นอย่างมากสารเหล่านี้อาจเรียกรวมๆกันว่าสารควบคุมการเจริญเติบโต (Plant Growth

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Regulators) ซึ่งสารเหล่านี้จะได้มาจากปฏิกิริยาของสารประกอบที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินกระบวนการทางสรีรวิทยาหรือสารที่ได้จากกระบวนการทางสรีรวิทยาโดยที่สารควบคุมการเจริญเติบโตจะไม่เป็นสารอาหาร (Nutrients) สารให้พลังงาน (Energy releaser, energy carrier) วิตามิน(Vitamin) เอ็นไซม์ (enzyme) หรือส่วนประกอบของเอ็นไซม์ใดๆสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชใน 2 รูปแบบ

- กระตุ้นหรือเร่งการเจริญเติบโตและพัฒนาการ (Growth promoters)
- ยับยั้งหรือชะลอการเจริญเติบโตและพัฒนาการ (Growth inhibitors)

**2. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม**

เป็นปัจจัยที่ค่อนข้างมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะพืชเป็นอย่างมาก สิ่งแวดล้อมอาจส่งเสริมหรือขัดขวางการแสดงออกทางด้านพันธุกรรมของพืช ลักษณะของพืชที่ปรากฏ จะมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการดีหรือเลว จะขึ้นกับการผสมผสานกันของยีนส์และสภาพแวดล้อม โดยยีนส์จะมีผลโดยตรงต่อกิจกรรมของฮอร์โมนภายในพืช หากยีนส์และสภาพแวดล้อมผสมผสานกันดี ต้นพืชจะเจริญงอกงามได้ดี หากสภาพแวดล้อมขัดขวางหรือขัดแย้งกับยีนส์แล้ว ต้นพืชจะมีการเจริญเติบโตไม่งอกงามหรือมีพัฒนาการไม่ดีเพียงพอ เป็นผลให้ผลผลิตต่ำ

**สภาพแวดล้อมสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช**

ปัจจัยสภาพแวดล้อม หรือปัจจัยภายนอก อาจแบ่งตามบทบาทที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช ออกได้เป็น 2 พวก คือ

1. ปัจจัยที่จำเป็นต้องมี (Positive factors) เป็นปัจจัยที่ขาดไม่ได้ ได้แก่
   1.1 แสงสว่างพืชต้องการแสงสว่างเพื่อใช้ในกระบวนการการสังเคราะห์แสงสร้างอาหารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและพัฒนาการ
   1.2 ที่ยึดเหนี่ยวพืชจะเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีต้องมีที่ยึดเหนี่ยวที่แข็งแรงเพื่อให้ลำต้นทรงอยู่ได้ในลักษณะที่เหมาะสมที่สุดซึ่งจะทำให้ส่วนต่างๆทำหน้าที่ในการเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่
   1.3 อุณหภูมิอุณหภูมิที่เหมาะสมจะส่งเสริมให้พืชมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 อากาศในการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชต้องการพลังงานที่ได้มาจากการหายใจจึงต้องมีอากาศอย่างเพียงพอเพื่อให้การหายใจเกิดขึ้นได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้พืชยังต้องการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงด้วย

1.5 น้ำน้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตน้ำทำหน้าที่ในการช่วยดูดแร่ธาตุอาหาร (Nutrients) ลำเลียงอาหาร (Photosynthates) ไปยังส่วนต่างๆและช่วยในการลดอุณหภูมิภายในต้นพืช

1.6 แร่ธาตุอาหาร (nutrients) พืชต้องการแร่ธาตุอาหารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและพัฒนาการโดยแร่ธาตุอาหารเหล่านั้นจะไปเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพืชและจะไปกระตุ้นกระบวนการต่างๆที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

2. ปัจจัยที่ไม่จำเป็นหรือไม่ต้องมี (Negative factors) เป็นปัจจัยที่ไม่ควรมีได้แก่

2.1 โรค (Diseases)

2.2 แมลงศัตรูพืช (Insects pest)

2.3 วัชพืช (Weeds)

2.4 สารที่เป็นพิษ (Toxic substances)

**ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช**

**1. ดิน (Soil)**

ในการเพาะปลูกพืชดินนับได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอยู่ไม่น้อยเพราะเว้นแต่การปลูกพืชที่เจริญเติบโตในน้ำเช่นผักกระเฉดแล้วการเพาะปลูกโดยส่วนใหญ่จะทำกันบนดินทั้งสิ้นแม้ว่าการเพาะปลูกโดยใช้วัสดุอย่างอื่นอาจกระทำได้เช่นการเพาะปลูกพืชในน้ำยา (Hydroponic culture) การปลูกพืชในทราย (Sand culture) หรือวัสดุอื่นๆแต่วิธีการเหล่านั้นต้องใช้การลงทุนและวิทยาการค่อนข้างสูงมากกว่าการปลูกพืชบนดินหน้าที่และความสำคัญของดินต่อการเจริญเติบโตของพืชมีดังนี้

- ดินทำหน้าที่เป็นวัสดุค้ำยันหรือที่ยึดเหนี่ยวหรือที่ยึดเกาะของรากพืช
- ดินเป็นแหล่งความชื้นหรือแหล่งน้ำของพืช
- ดินให้อากาศเพื่อการหายใจของรากพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดินให้แร่ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของพืช

ดินที่มีลักษณะที่ดีหรือเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชนั้นควรมีสัดส่วนของส่วนที่เป็นของแข็งของดินทั้ง 2 ชนิดนี้ในสัดส่วนที่สมดุลกันนอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของดินส่วนที่ไม่เป็นของแข็งด้วยซึ่งได้แก่น้ำในดินและอากาศในดิน

**2. แร่ธาตุอาหาร (Nutrients)**

แร่ธาตุอาหารเป็นสิ่งจำเป็นสำคัญการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช เนื่องจากแร่ธาตุอาหารเป็นส่วนประกอบของอาหาร เป็นส่วนประกอบของสารอินทรีย์ในกระบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจ และเป็นส่วนประกอบของน้ำย่อยในกิจกรรมการสังเคราะห์แสงและการหายใจ หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาว่าแร่ธาตุใดจัดเป็นแร่ธาตุอาหารของพืช คือ

1. ธาตุนั้นต้องมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการ และการสืบพันธุ์ของพืช ถ้าขาดธาตุหนึ่งธาตุใด จะทำให้การเจริญเติบโตและพัฒนาการ และการสืบพันธุ์ไม่สมบูรณ์
2. ความต้องการธาตุแต่ละธาตุต้องมีขอบเขตจำกัด และไม่สามารถทดแทนกันได้
3. ธาตุเหล่านั้นต้องมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการ และไม่เป็นสาเหตุที่ไม่ทำให้ธาตุชนิดอื่น เกิดความเหมาะสม หรือเป็นอันตรายต่อพืช

แร่ธาตุอาหารของพืช มีอยู่ด้วยกัน 16 ชนิด ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส เหล็ก ทองแดง กามะถัน โมลิบดีนัม สังกะสี คลอรีน โบรอน แคลเซียม นอกจากนี้ วิทยาการสมัยใหม่ ยังค้นพบว่า ยังมีอีกหลายธาตุที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชเช่นกัน แต่ไม่ถูกจัดไว้ในบัญชีรายชื่อแร่ธาตุอาหาร เช่น นิเกิล เป็นต้น กลุ่มของรายชื่อแร่ธาตุอาหารที่ระบุข้างต้นนี้ อาจแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก หรือธาตุอาหารหลัก มี 10 ธาตุ เรียกว่า Macronutrients ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แคลเซียม กามะถัน
2. ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อย หรือธาตุอาหารรอง มี 6 ธาตุ เรียกว่า Micronutrients ได้แก่ แมงกานีส ทองแดง โมลิบดีนัม สังกะสี คลอรีน โบรอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม การพิจารณาว่าธาตุอาหารพืชใด จัดอยู่ในกลุ่มธาตุอาหารหลักหรือธาตุอาหารรอง จะต้องพิจารณาจากพืชแต่ละชนิดเป็นสำคัญ เนื่องจากวิทยาการสมัยใหม่ กลับพบว่าธาตุอาหารพืชบางชนิด อาจเป็นธาตุอาหารรองในพืชชนิดหนึ่ง แต่อาจเป็นธาตุอาหารหลักในพืชอีกชนิดหนึ่งก็ได้

**3. น้ำ (Water)**

น้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะพืช มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณ 75-90% น้ำมีบทบาทต่อการมีชีวิตตลอดจนการเจริญเติบโตของพืช นับตั้งแต่เมล็ดเริ่มงอกจนกระทั่งออกดอกออกผล ถ้าพืชขาดน้ำอย่างมากเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้พืชถึงตายได้ ความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช คือ

1. น้ำมีผลต่อกระบวนการรากฐานของการเจริญเติบโตการเพิ่มขนาดของเซลล์จะต้องการน้ำเพื่อใช้ในกระบวนการขยายตัวของเซลล์เมื่อพืชขาดน้ำเซลล์จะขยายตัวเพิ่มขนาดไม่ได้เป็นผลให้อวัยวะพืชเล็กและแคระแกร็น

2. น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการลำเลียงอาหารและแร่ธาตุอาหารน้ำเป็นตัวทำละลายอาหารและแร่ธาตุอาหารน้ำเป็นตัวกลางในการลำเลียงธาตุอาหารในดินเป็นตัวลำเลียงพาแร่ธาตุอาหารเข้ามายังบริเวณรากพืชเมื่อรากดูดแร่ธาตุอาหารเข้ามาในต้นพืชน้ำจะเป็นตัวลำเลียงพาแร่ธาตุอาหารไปยังใบเพื่อทำการสังเคราะห์เป็นอาหารน้ำจะลำเลียงอาหารที่ได้ออกจากแหล่งสังเคราะห์ไปยังส่วนต่างๆของพืช

3. น้ำเป็นตัวรักษารูปร่างของเซลล์และต้นพืชเซลล์ที่มีชีวิตของพืชจะต้องเป็นเซลล์เต่งที่มีน้ำบรรจุอยู่เต็มถ้ามีน้ำไม่เต็มเซลล์จะเหี่ยวหากเซลล์พืชเหี่ยวมากจะทำให้ต้นพืชตายไปในที่สุด

4. น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการทางสรีรวิทยาและกระบวนการทางชีวเคมีกระบวนการต่างๆในพืชหรือสิ่งมีชีวิตเช่นการสังเคราะห์แสงการหายใจการดูดแร่ธาตุอาหารการสังเคราะห์สารที่ใช้ในการเจริญเติบโตฯลฯแทบทุกกระบวนการจะมีน้ำเป็นองค์ประกอบด้วยเสมอการสังเคราะห์แสงสร้างอาหารเป็นแป้งและน้ำตาลสะสมในพืชจะมาจากการรวมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้ากับน้ำกระบวนการเผาผลาญอาหารหรือการหายใจก็จะมีการใช้น้ำและมีการสร้างน้ำขึ้นนอกจากนี้น้ำยังเกี่ยวข้องกับการควบคุมปรากฏการณ์การเจริญเติบโตอื่นๆอีกเช่นการงอกของเมล็ดการพักตัวของพืชการชักนำการออกดอกเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4. แสง (Light)**

นอกจากแสงจะมีผลโดยตรงต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงซึ่งเป็นกระบวนการรากฐานเพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานและเป็นแหล่งของสารประกอบขั้นต้นเพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นสารประกอบอินทรีย์ในพืชอันเป็นปัจจัยโดยตรงในการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแล้วแสงยังควบคุมกระบวนการรากฐานของการเจริญเติบโตในระดับต่างๆจนได้ผลรวมออกมาในรูปการเจริญและเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้างนอกจากนี้แสงยังมีอิทธิพลต่อปรากฏการณ์ต่างๆในการเจริญเติบโตของพืชด้วยเช่นการงอกของเมล็ดการพักตัวของเมล็ดการออกดอกเป็นต้นการตอบสนองของพืชต่อแสงนั้นพืชจะตอบสนองในแง่ต่างๆดังนี้

**ความเข้มของแสง (Light Intensity)**

ความเข้มของแสงคือปริมาณแสงทั้งหมดที่พืชได้รับซึ่งความเข้มของแสงจะแตกต่างกันตามพื้นที่เวลาฤดูกาลและระยะห่างจากเส้นศูนย์สูตรของโลกในพื้นที่เดียวกันความเข้มของแสงจะค่อยๆเพิ่มขึ้นตั้งแต่ดวงอาทิตย์ขึ้นจนถึงเที่ยงวันหรือในช่วงบ่ายจากนั้นจะค่อยๆลดลงไปจนกระทั่งดวงอาทิตย์ตกบริเวณเส้นศูนย์สูตรของโลกจะมีความเข้มของแสงสูงที่สุดและค่อยๆลดลงตามเส้นรุ้งที่มุ่งไปหาขั้วโลกในช่วงเวลาเดียวกันอิทธิพลของความเข้มของแสงต่อการเจริญเติบโตของพืชคือ

1. ความเข้มของแสงที่เหมาะสมโดยที่มีปัจจัยอื่นๆเหมาะสม
2. ความเข้มของแสงที่ต่ำเกินไปเมื่อความเข้มของแสงไม่เพียงพอจะทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ
3. ความเข้มของแสงที่สูงเกินไปจะส่งผลลบต่อพืชดังนี้

- ปริมาณคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll content) ความเข้มของแสงที่สูงเกินไปจะทำให้พืชบางชนิดมีปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงหรือคลอโรฟิลล์มีประสิทธิภาพต่ำลงการสังเคราะห์แสงจะต่ำไปด้วย
- น้ำแสงที่มีความเข้มมากเกินไปจะทำให้อุณหภูมิของใบเพิ่มขึ้นอย่างมากทำให้พืชมีอัตราการคายน้ำสูงหากอัตราการดูดน้ำของรากไม่สมดุลกับอัตราการคายน้ำพืชจะแสดงอาการขาดน้ำ
- กิจกรรมของน้ำย่อย (Enzymes) แสงที่มีความเข้มมากเกินไปทำให้อุณหภูมิของใบสูงขึ้นเป็นผลให้ระบบน้ำย่อยลดการเปลี่ยนน้ำตาลไปเป็นแป้งลงทำให้พืชมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

สะสมน้ำตาลแทนแป้งนอกจากนี้น้ำย่อยที่มีส่วนในการสังเคราะห์แสงก็จะลดกิจกรรมลงด้วยทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง

**5. อุณหภูมิ**

อุณหภูมิเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่พืชเริ่มงอกจนกระทั่งออกดอกติดผล อุณหภูมิเกี่ยวข้องกับกระบวนการงอกของเมล็ดการสังเคราะห์แสงการหายใจการพักตัวเป็นต้นพืชแต่ละชนิดมีความต้องการอุณหภูมิที่ใช้ในการเจริญเติบโตแตกต่างกันอุณหภูมิที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชมีทั้งอุณหภูมิอากาศอุณหภูมิในดินอุณหภูมิกลางวันและอุณหภูมิกลางคืนโดยทั่วไปแล้วอุณหภูมิอากาศจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของลำต้นโดยมีผลต่อการสังเคราะห์แสงและการหายใจกระบวนการทั้ง 2 จะค่อยๆเพิ่มอัตราขึ้นตามการเพิ่มของอุณหภูมิจนถึงระดับหนึ่งซึ่งเรียกว่าระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ประมาณ 30-35°C ซึ่งการเพิ่มอุณหภูมิจะไม่เพิ่มอัตราการเกิดกิจกรรมของกระบวนการทั้ง 2 นี้ส่วนอุณหภูมิของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของรากและมีผลต่อการดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารถ้าอุณหภูมิในดินต่ำการดูดน้ำจะลดลงต้นพืชจะเหี่ยว นอกจากนี้กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินในสภาพอุณหภูมิของดินต่ำก็จะลดลงด้วยทำให้ได้อินทรียสารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชน้อยตามไปด้วยถ้าอุณหภูมิในดินสูงกว่าปกติเพียงเล็กน้อยจะกระตุ้นให้รากมีการเจริญเติบโตยืดยาวมากแต่หากอุณหภูมิของรากสูงกว่าลำต้นการเจริญเติบโตจะกลับชะงัก

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในรอบวันเป็นอุณหภูมิกลางวันและอุณหภูมิกลางคืนมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชเช่นกันโดยส่วนใหญ่แล้วอุณหภูมิกลางคืนจะมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชมากกว่าอุณหภูมิกลางวันถ้าอุณหภูมิกลางคืนสูงกว่าอุณหภูมิกลางวันการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชจะลดลงการที่อุณหภูมิกลางคืนต่ำกว่าอุณหภูมิกลางวันจะทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการดีกว่าการที่อุณหภูมิกลางคืนเท่ากับอุณหภูมิกลางวันโดยทั่วไปอุณหภูมิกลางคืนที่เหมาะสมมักต่ำกว่าอุณหภูมิกลางวันที่เหมาะสมประมาณ 10 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิมีบทบาทต่อแทบทุกกระบวนการในพืชเนื่องจากกระบวนการต่างๆทางชีวเคมีเกิดขึ้นได้โดยกิจกรรมของน้ำย่อยซึ่งเป็นโปรตีนชนิดหนึ่งและกิจกรรมของน้ำย่อยจะขึ้นกับระดับของอุณหภูมิเป็นอย่างมากผลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและมาตรฐานการวิจัยและห้องปฏิบัติการวิจัย

### 2.3.1 มาตรฐานการวิจัย

เนื่องจากโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์เป็นโครงการที่มีมุ่งเน้นในด้านการวิจัย ดังนั้นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในโครงการจึงได้มีการศึกษาในเรื่องมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ โดยสามารถแบ่งออกเป็นมาตรฐานด้านต่างๆ ได้ดังนี้

มาตรฐานที่ 1 ด้านขนาดและลักษณะของห้องปฏิบัติการ

มาตรฐานที่ 2 ด้านครุภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการ

มาตรฐานที่ 3 ด้านการระบายอากาศของห้องปฏิบัติการ

มาตรฐานที่ 4 ด้านความสว่างของห้องปฏิบัติการ

มาตรฐานที่ 5 ด้านระบบไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการ

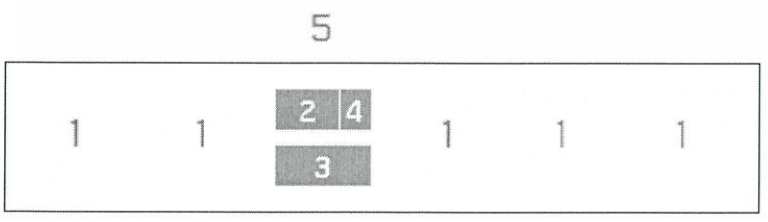
มาตรฐานที่ 6 ด้านระบบน้ำของห้องปฏิบัติการ

มาตรฐานที่ 7 ด้านระบบแก๊สของห้องปฏิบัติการ

มาตรฐานที่8ด้านการบริหารจัดการและความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

**มาตรฐานที่ 1 ด้านขนาดและลักษณะของห้องปฏิบัติการ**

การกำหนดขนาดและลักษณะของห้องปฏิบัติการจะต้องคำนึงถึงการใช้งานของผู้ใช้เพื่อให้ปฏิบัติการ ได้สะดวกและปลอดภัยเป็นสำคัญ ซึ่งมีมาตรฐานด้านขนาดและลักษณะของห้องที่มีองค์ประกอบที่จำเป็น ได้แก่ รูปร่างของห้องปฏิบัติการ พื้นของห้องปฏิบัติการ พื้นที่ปฏิบัติการ ขนาดของห้องปฏิบัติการ และการจัดครุภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการการจัดแผนผังห้องปฏิบัติการทำได้หลายรูปแบบดังนี้

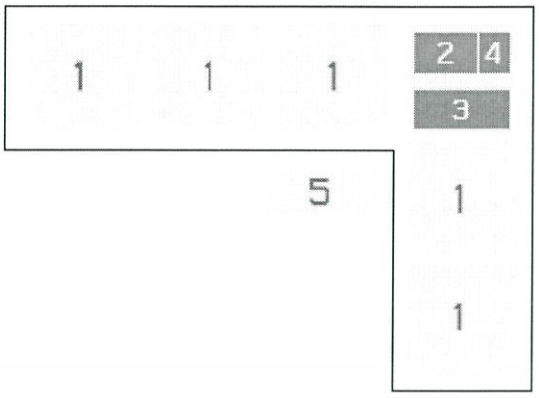



1. ห้องปฏิบัติการ
2. ส่วนเตรียมปฏิบัติการ
3. ส่วนแสดงผลงาน / แหล่งเรียนรู้
4. ส่วนพนักงานเทคนิค
5. เรือนเพาะชำ

รูปที่ 2-1 ตัวอย่างแผนผังแสดงตำแหน่งของห้องปฏิบัติการที่อยู่ในอาคารชั้นเดียวกัน

(ที่มา: มาตรฐานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2553).กรุงเทพฯ: อินเตอร์เอ็ดดูเคชั่นซัพพลายส์, 2553.)

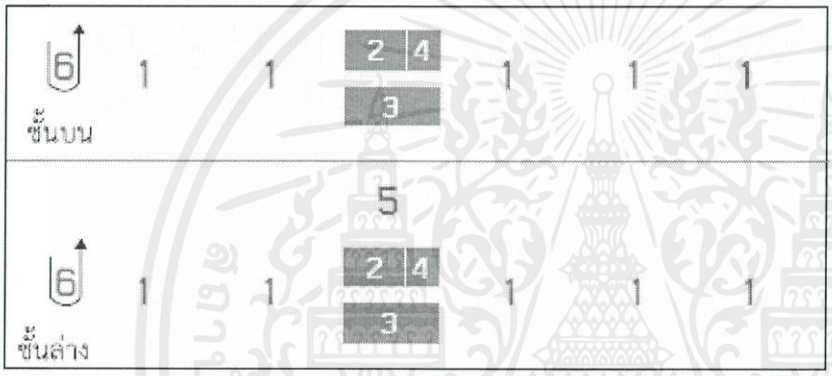
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




1. ห้องปฏิบัติการ
2. ส่วนเตรียมปฏิบัติการ
3. ส่วนแสดงผลงาน / แหล่งเรียนรู้
4. ส่วนพนักงานเทคนิค
5. เรือนเพาะชำ

รูปที่ 2-2 ตัวอย่างแผนผังแสดงตำแหน่งของห้อง ปฏิบัติการที่อยู่ภายในอาคาร 2 หลังติดกัน

(ที่มา: มาตรฐานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553).กรุงเทพฯ : อินเตอร์เอ็ดดูเคชั่นซัพพลายส์, 2553.)




1. ห้องปฏิบัติการ
2. ส่วนเตรียมปฏิบัติการ
3. ส่วนแสดงผลงาน / แหล่งเรียนรู้
4. ส่วนพนักงานเทคนิค
5. เรือนเพาะชำ
6. บันได

รูปที่ 2-3 ตัวอย่างแผนผังแสดงตำแหน่งของห้องปฏิบัติการที่อยู่ภายในอาคารที่มีหลายชั้น

(ที่มา: มาตรฐานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553).กรุงเทพฯ : อินเตอร์เอ็ดดูเคชั่นซัพพลายส์, 2553.)

**มาตรฐานที่ 2 ด้านครุภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการ**

ครุภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้สามารถทำกิจกรรมได้ดียิ่งขึ้น ครุภัณฑ์ที่จำเป็น ได้แก่ โต๊ะปฏิบัติการและเก้าอี้ ตู้และชั้นสำหรับเก็บวัสดุอุปกรณ์หรือสารเคมี อ่างน้ำ ป้ายนิเทศ และตู้ดูดควันบริเวณที่ใช้ทำปฏิบัติการจะเป็นพื้นที่ส่วนที่มากที่สุดในห้อง การจัดโต๊ะปฏิบัติการสมารถจัดได้หลายรูปแบบและต้องมีพื้นที่ว่างรอบโต๊ะเพื่อให้เคลื่อนไหวได้สะดวก

**มาตรฐานที่ 3 ด้านการระบายอากาศของห้องปฏิบัติการ**

สภาพแวดล้อมและการระบายอากาศ ของห้องปฏิบัติการมีความสำคัญต่อความปลอดภัย และ สุขภาพของผู้ใช้งาน มาตรฐานด้านการระบายอากาศของห้องปฏิบัติการมีองค์ประกอบที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำเป็น ได้แก่ลักษณะทั่วไปของการระบายอากาศการระบายอากาศด้วยพัดลมและการระบายอากาศด้วยเครื่องดูดอากาศ

ตู้ดูดควัน เป็นเครื่องมือพื้น ฐานเพื่อความปลอดภัยขณะปฏิบัติการที่ต้องใช้สารเคมีที่มีไอระเหยเป็นพิษหรือมีสิ่งเจือปนที่เป็นพิษจึงจัดเป็นครุภัณฑ์ที่จำเป็นสำหรับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการเคมีที่มีไอระเหยของสารเคมีหรือควันเกิดขึ้นหรือเพื่อใช้เตรียมสารเคมีที่เป็นอันตรายหรือระเหยง่ายบางชนิด

การออกแบบและติดตั้ง ตู้ดูดควันต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ เช่น พิษของสารเคมีที่ใช้ ตำแหน่งที่วางสถานที่ติดตั้งระบบระบายอากาศภายในห้องและชนิดของตู้ดูดควันตู้ดูดควันที่ใช้ทั่วไปมี 2 แบบ คือ แบบเคลื่อนที่ได้และแบบติดตั้งถาวร

**มาตรฐานที่ 4 ด้านความสว่างของห้องปฏิบัติการ**

ความสว่างมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำการทดลอง และสังเกตผลการทดลอง มาตรฐานด้าน ความสว่างของห้องปฏิบัติการมีองค์ประกอบที่จำเป็น ได้แก่ แสงสว่างจากภายนอก แสงสว่างที่เป็นผลจาก วัสดุหรือครุภัณฑ์ แสงสว่างจากไฟฟ้าและแสงสว่างจากการใช้อุปกรณ์ปรับแสง

**มาตรฐานที่ 5 ด้านระบบไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการ**

มาตรฐานด้านระบบไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการมีองค์ประกอบที่จำเป็น ได้แก่ ระดับการใช้กระแสไฟฟ้า การใช้อุปกรณ์ ไฟฟ้าระบบ ควบคุมไฟฟ้ารวม และระบบควบคุมไฟฟ้าเฉพาะส่วน

**มาตรฐานที่ 6 ด้านระบบน้ำของห้องปฏิบัติการ**

มาตรฐานด้านระบบน้ำประปาของห้องปฏิบัติการมีองค์ประกอบที่จำเป็นได้แก่ การวางระบบน้ำ การควบคุมการใช้น้ำ ท่อน้ำ อ่างน้ำและก๊อกน้ำ

**มาตรฐานที่ 7 ด้านระบบแก๊สของห้องปฏิบัติการ**

การจัดระบบแก๊สต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นอย่างมาก มาตรฐานด้านระบบแก๊สของห้องปฏิบัติการมีองค์ประกอบที่จำเป็น ได้แก่ การวาง ระบบท่อแก๊ส จุด จ่ายแก๊ส และอุปกรณ์ต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบในระบบแก๊ส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**มาตรฐานที่ 8 ด้านการบริหารจัดการและความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ**

"ห้องปฏิบัติการปลอดภัย หมายถึง ห้องปฏิบัติการที่มีการป้องกันและลดความเสี่ยงอย่างเพียงพอที่จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานตามวิธีปฏิบัติการที่ดีและสิ่งแวดล้อมเกิดความปลอดภัย"[1]

การบริหารจัดการที่ดีจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้ห้องปฏิบัติการ และเกิดความปลอดภัย ขณะปฏิบัติการมาตรฐานด้านการบริหารจัดการและความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการมีองค์ประกอบที่จำเป็น ได้แก่ ข้อกำหนดการใช้ห้องลักษณะห้องการจัดเก็บสารเคมีการจัดเก็บอุปกรณ์การติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงการซ่อม บำรุงการสื่อสารและระบบการจัดเก็บกุญแจ

### 2.3.2 ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ

ความรู้เกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการประกอบด้วย

**1. ขนาดพื้นที่สำหรับห้องปฏิบัติการ**

[2] ตารางที่ 2-1 ขนาดความกว้างของห้องปฏิบัติการตามจำนวนหน่วยย่อย (มอดูล)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **จำนวนแถวที่ขนานกัน** | | | | | | |
| ทางเดิน | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| โต๊ะปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์ | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| จำนวนแนวของระบบสาธารณูปโภค | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| **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 0.15ม. | 0.30 ม. | 0.60 ม. | 0.90 ม. | 1.20 ม. | 1.50 ม. | 1.80 ม. |
| **ขนาดความกว้างรวมเพื่อการก่อสร้าง (วัดจากกึ่งกลางถึงกึ่งกลางหน่วย)** | | | | | | |
| [3] ผนังเบาหนา 0.10 ม. | 3.40 ม. | 6.70 ม. | 11.50 ม. | 13.60 ม. | 17.10 ม. | 20.50 ม. |
| [4] ผนังก่อ/หนักหนา 0.15 ม. | 3.45 ม. | 6.70 ม. | 11.50 ม. | 13.75 ม. | 17.20 ม. | 20.65 ม. |

[1] โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย."แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ" สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หน้า 10. 2555

[2] Time–saver standard for building types, 2001: หน้า 508 และ Guidelines for laboratory design, 2001: หน้า 24

[3] ผนังเบาหมายถึงผนังที่มีความหนาประมาณ 0.10 ม. ภายในมีโครงคร่าวโลหะแล้วกรุผิวผนังสองด้านด้วยวัสดุแผ่นบางที่มี ความหนาประมาณ 12 ม.ม. (ข้างละ 6 ม.ม.) เช่นแผ่นยิบซัมบอร์ดหรือแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์เป็นต้น

[4] ผนังก่อ/ผนังหนักหมายถึงผนังที่มีความหนาประมาณ 0.15 ม. (สำหรับประเทศไทยมีความหนาอยู่ที่ประมาณ 0.10 – 0.20 ม.) ก่อสร้างด้วยวัสดุก่อจำพวกอิฐอิฐมวลเบาหรือคอนกรีตบล็อกเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[1] ตารางที่ 2-2 ขนาดพื้นที่มาตรฐานสำหรับการทำวิจัยสำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แต่ละประเภท

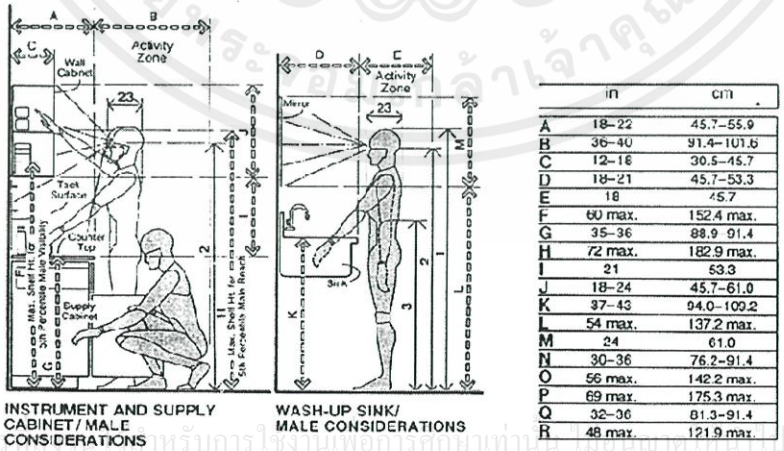
| ประเภทของพื้นที่ห้องปฏิบัติการ (Laboratory area categories) (ตารางเมตรต่อนักวิจัยหนึ่งคน) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **กิจกรรมหลัก** | **สำนักงาน ค่าน้อยสุด–เฉลี่ย** | **ห้องปฏิบัติการ ค่าน้อยสุด–เฉลี่ย** | **ส่วนสนับสนุน Lab ค่าน้อยสุด–เฉลี่ย** | **รวมตร.ม.* ค่าน้อยสุด–เฉลี่ย** |
| ชีววิทยาโมเลกุล | 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**: ขนาดพื้นที่รวมยังไม่รวมพื้นที่อื่นๆเช่นพื้นที่เลี้ยงสัตว์ทดลองส่วนบริหารส่วนเจ้าหน้าที่หรือส่วนสนับสนุนต่างๆ ของอาคาร

### 2.3.3 การจัดวางครุภัณฑ์/เฟอร์นิเจอร์/เครื่องมือและอุปกรณ์

ขนาดและระยะของครุภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆในห้องปฏิบัติการที่มีความเหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติการตามหลักกายศาสตร์ (ergonomic) มีดังนี้

1. ขนาดและสัดส่วนของเครื่องมือโต๊ะปฏิบัติการติดผนังตู้เก็บอุปกรณ์ตู้ลอยและอ่างล้างมือมีระยะต่างๆแบ่งตามเพศดังแสดงในรูปที่ 2-5 และรูปที่ 2-6

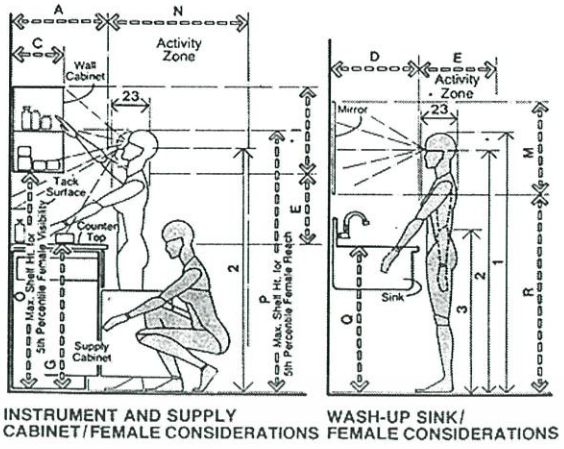



| | in | cm |
|---|---|---|
| A | 18–22 | 45.7–55.9 |
| B | 36–40 | 91.4–101.6 |
| C | 12–16 | 30.5–45.7 |
| D | 18–21 | 45.7–53.3 |
| E | 18 | 45.7 |
| F | 60 max. | 152.4 max. |
| G | 35–36 | 88.9–91.4 |
| H | 72 max. | 182.9 max. |
| I | 21 | 53.3 |
| J | 18–24 | 45.7–61.0 |
| K | 37–43 | 94.0–109.2 |
| 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. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น และห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2-4 ขนาดและระยะต่างๆของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับครุภัณฑ์เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆในห้องปฏิบัติการสำหรับเพศชาย(ที่มา Human dimension & interior space, 1979: หน้า 236)

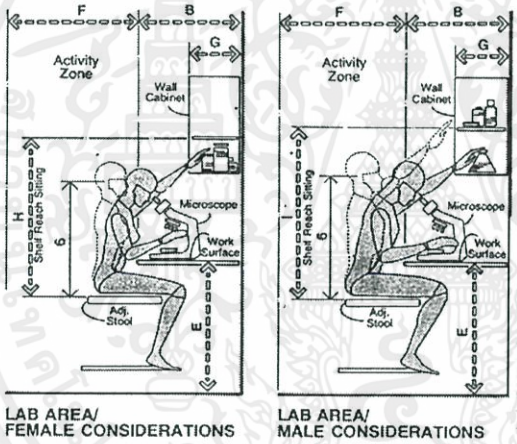
[1] Time–saver standard for building types, 2001: หน้า 507 และ Guidelines for laboratory design, 2001: หน้า 9




| | 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. |

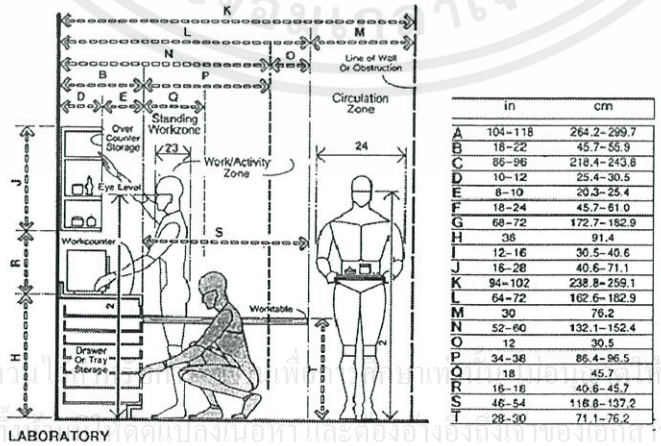
รูปที่ 2-5 ขนาดและระยะต่างๆของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับครุภัณฑ์เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการสำหรับเพศหญิง(ที่มา Human dimension & interior space, 1979: หน้า 236)

2. ขนาดและสัดส่วนของมนุษย์ (Human scale & proportion) ตามลักษณะของกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการมีรายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 2-7 และรูปที่ 2-8




| | in | cm |
|---|---|---|
| A | 30 | 76.2 |
| B | 24 | 61.0 |
| C | 18 | 45.7 |
| D | 30–36 | 76.2–91.4 |
| E | 34–38 | 86.4–96.5 |
| F | 27 | 68.6 |
| G | 12–15 | 30.5–38.1 |
| H | 39 max. | 99.1 max. |
| I | 42 max. | 106.7 max. |

รูปที่ 2-6 ขนาดและระยะต่างๆของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับครุภัณฑ์เครื่องมือและอุปกรณ์ขณะนั่งทำกิจกรรมต่างๆภายในห้องปฏิบัติการ(ที่มา Human dimension & interior space, 1979: หน้า 235)




| | in | cm |
|---|---|---|
| A | 104–118 | 264.2–299.7 |
| B | 18–22 | 45.7–55.9 |
| C | 86–96 | 218.4–243.8 |
| D | 10–12 | 25.4–30.5 |
| E | 8–10 | 20.3–25.4 |
| F | 18–24 | 45.7–61.0 |
| G | 68–72 | 172.7–182.9 |
| H | 36 | 91.4 |
| I | 12–16 | 30.5–40.6 |
| J | 16–28 | 40.6–71.1 |
| K | 94–102 | 238.8–259.1 |
| L | 64–72 | 162.6–182.9 |
| M | 30 | 76.2 |
| N | 52–60 | 132.1–152.4 |
| O | 12 | 30.5 |
| P | 34–36 | 86.4–96.5 |
| Q | 18 | 45.7 |
| R | 16–18 | 40.6–45.7 |
| S | 46–54 | 116.8–137.2 |
| T | 28–30 | 71.1–76.2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

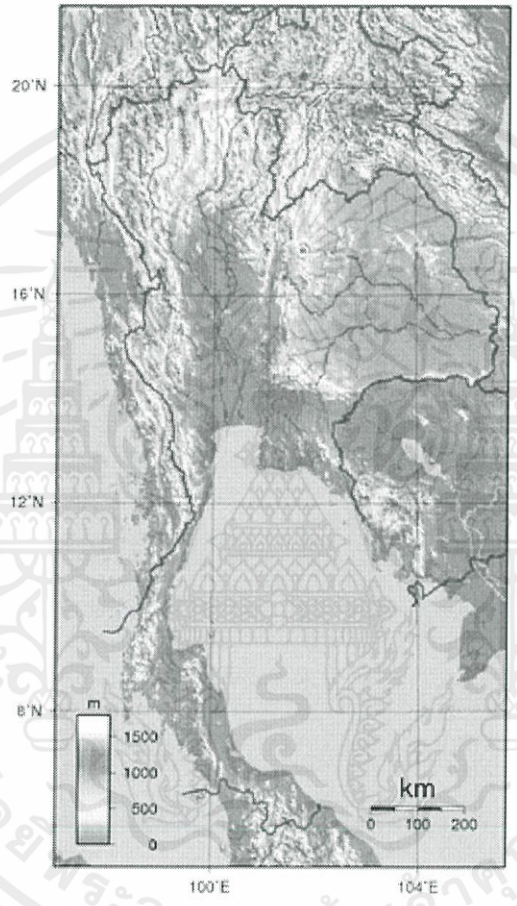
รูปที่ 2-7 ขนาดและระยะต่างๆของร่างกายมนุษย์ที่สัมพันธ์กับครุภัณฑ์เครื่องมือและอุปกรณ์ขณะยืนก้มหรือเดินเพื่อทำกิจกรรมต่างๆภายในห้องปฏิบัติการ

(ที่มา Human dimension & interior space, 1979: หน้า 239)

## 2.4 การศึกษาข้อมูลภูมิศาสตร์และภูมิอากาศของประเทศไทย

ประเทศไทยมีพื้นที่ 513,115 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ใจกลางคาบสมุทรอินโดจีนในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตำแหน่งที่ตั้งของประเทศได้มีอิทธิพลต่อสังคมและวัฒนธรรมไทย ประเทศไทยยังเป็นเส้นทางทางบกเพียงทางเดียวจากทวีปเอเชียไปยังประเทศมาเลเซียและประเทศสิงคโปร์

### 2.4.1 ภูมิลักษณ์และทางน้ำ




รูปที่ 2-8 แผนที่ภูมิลักษณ์ของประเทศไทย

(ที่มา: http://en.wikipedia.org/wiki/Geography_of_Thailand)

ลักษณะภูมิประเทศที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดของประเทศไทย คือ ภูเขาสูง ที่ราบลุ่มตอนกลาง และที่ราบสูง ภาคเหนือของไทยมีภูเขาทอดผ่านเป็นจำนวนมาก ตั้งแต่ชายแดนพม่าผ่านคอคอดกระและคาบสมุทรมลายู ที่ราบตอนกลางเป็นพื้นที่ลุ่มซึ่งระบายน้ำโดยแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสายย่อย ทั้งนี้ แม่น้ำเจ้าพระยาถือเป็นระบบแม่น้ำที่สำคัญของประเทศ โดยไหล่ผ่านไปสู่สามเหลี่ยมปากแม่น้ำซึ่งอยู่ที่หัวอ่าวกรุงเทพ แม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านพื้นที่กว่าหนึ่งในสามของประเทศ ในพื้นที่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศเป็นที่ราบสูงโคราช พื้นที่มีเนินลาดและทะเลสาบตื้น

เอกสารนี้มีไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขิน มีแม่น้ำมูลไหลไปรวมกันเป็นแม่น้ำโขง ซึ่งไหลลงสู่ทะเลจีนใต้ โดยมีคลองและเขื่อนเป็นจำนวนมาก

แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำโขงถือได้ว่าค้ำจุนเศรษฐกิจเกษตรกรรมของไทย โดยเป็นพื้นที่ปลูกข้าวและเป็นทางน้ำสำหรับขนส่งสินค้าและผู้คน ในทางกลับกัน ลักษณะทางธรรมชาติของคาบสมุทรในทางภาคใต้ คือ ชายฝั่งทะเลที่ยาว เกาะนอกฝั่ง และบึงพรรณไม้ป่าชายเลนที่กำลังลดจำนวนลง

### 2.4.2 ภูมิภาค

สภาวิจัยแห่งชาติได้แบ่งประเทศไทยออกเป็น 6 ภูมิภาค ตามลักษณะธรรมชาติ รวมไปถึงธรณีสัณฐานและทางน้ำ รวมไปถึงรูปแบบวัฒนธรรมมนุษย์ โดยภูมิภาคต่าง ๆ ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ ถึงแม้ว่ากรุงเทพมหานครจะตั้งอยู่บนที่ราบตอนกลางของประเทศ แต่เนื่องจากมันเป็นเมืองหลวงและเมืองที่ใหญ่ที่สุด เขตมหานครแห่งนี้จึงอาจพิจารณาได้ว่าเป็นอีกภูมิภาคหนึ่งของประเทศ ภูมิภาคทางภูมิศาสตร์ทั้งหกนี้มีความแตกต่างกันโดยมีเอกลักษณ์ของตนเองในด้านประชากร ทรัพยากรพื้นฐาน ลักษณะธรรมชาติ และระดับของพัฒนาการทางสังคมและเศรษฐกิจ ความหลากหลายในภูมิภาคต่าง ๆ เหล่านี้ได้เป็นส่วนสำคัญต่อลักษณะทางกายภาพของประเทศไทย

### 2.4.3 ภูมิศาสตร์ภาคกลาง

**ลักษณะภูมิศาสตร์ภาคกลาง**

ภาคกลางมีพื้นที่ประมาณ 92,795 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย 22 จังหวัด แบ่งออกเป็น

- ภาคกลางตอนบน มี 7 จังหวัด ได้แก่ นครสวรรค์ กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก สุโขทัย เพชรบูรณ์ และอุทัยธานี
- ภาคกลางตอนล่าง มี 15 จังหวัด ได้แก่ สระบุรี ลพบุรี สุพรรณบุรี ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทองพระนครศรีอยุธยา นครนายก ปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สมุทรปราการ และกรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ที่ตั้งและขอบเขตภาคกลาง**

| | |
|---|---|
| ทิศเหนือ | ดินแดนที่อยู่เหนือสุดของภาคคือ จังหวัดสุโขทัย |
| ทิศตะวันออก | ดินแดนที่อยู่ตะวันออกสุดของภาค คือ จังหวัดเพชรบูรณ์ |
| ทิศตะวันตก | ดินแดนที่อยู่ตะวันตกสุดของภาคคือ จังหวัดกำแพงเพชร |
| ทิศใต้ | ดินแดนที่อยู่ใต้สุดของภาค คือ จังหวัดสมุทรสงคราม |

**ลักษณะภูมิประเทศภาคกลาง**

**เขตที่ราบ**

1. เขตที่ราบภาคกลางตอนบน เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำและที่ราบลูกฟูก (เนินเขาสลับกับที่ราบ)
2. เขตที่ราบภาคกลางตอนล่าง เป็นที่ราบกว้างที่เกิดจากการทับถมของตะกอน และเกิดเป็นดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา
3. เขตที่ราบทางตะวันออกและตะวันตก เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำสลับกับลูกฟูก มีภูเขาที่ไม่สูงกระจายอยู่ทั่วไป

**แม่น้ำสายสำคัญของภาคกลาง**

1. แม่น้ำเจ้าพระยา เริ่มจากจังหวัดนครสวรรค์ไหลลงสู่ทะเลที่จังหวัดสมุทรปราการ และมีแม่น้ำสายเล็ก ๆ ที่เป็นสาขาคือ แม่น้ำมะขามเฒ่า(แม่น้ำลพบุรี) แม่น้ำน้อย(สุพรรณบุรี) และแม่น้ำนครชัยศรี(ท่าจีน)
2. แม่น้ำป่าสัก เริ่มจากจังหวัดเลย ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
3. แม่น้ำสะแกกรัง เริ่มต้นจากนครสวรรค์และกำแพงเพชร ไหลมาบรวมกับแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดอุทัยธานี

**คลองที่สำคัญในภาคกลาง**

1. คลองรังสิต เป็นคลองที่เชื่อมระหว่างแม่น้ำเจ้าพระยากับแม่น้ำนครนายก
2. คลองบางบัวทอง เป็นคลองที่เชื่อมระหว่างแม่น้ำเจ้าพระยากับแม่น้ำนครชัยศรี
3. คลองภาษีเจริญ เป็นคลองที่เชื่อมระหว่างแม่น้ำท่าจีนกับคลองบางกอกน้อย
4. คลองแสนแสบ,คลองพระโขนง และคลองสำโรง เป็นคลองที่เชื่อมระหว่างแม่น้ำเจ้าพระยากับแม่น้ำบางปะกง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คลองดำเนินสะดวก เป็นคลองที่เชื่อมระหว่างแม่น้ำท่าจีนกับแม่น้ำแม่กลอง

ภาคกลางมีแหล่งน้ำจืดที่ใหญ่ที่สุดของภาคคือ บึงบอระเพ็ด อยู่ที่จังหวัดนครสวรรค์ และบึงสีไพ จังหวัดพิจิตร

**ลักษณะภูมิอากาศของภาคกลาง**

ภาคกลางมีลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน (Aw) คือมีฝนตกปานกลาง และสลับกับฤดูแล้ง บริเวณภาคกลางตอนล่างจะมีอากาศชุ่มชื้นมากว่าเนื่องจากอยู่ใกล้ทะเลมากกว่าภาคกลางตอนบน

**ปัจจัยที่ควบคุมอุณหภูมิของภาคกลาง**

1. ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่นำความชุ่มชื้นมาสู่ภาคกลาง
2. มีการวางตัวของแนวภูเขาตะนาวศรี และภูเขาถนนธงชัยในลักษณะเหนือ-ใต้ ทำให้ส่วนที่เป็นหลังเขามีฝนตกน้อย
3. ความใกล้ไกลทะเลทำให้อุณหภูมิของอากาศแตกต่างกันมากระหว่างฤดูร้อนกับฤดูหนาว
   - ภาคกลางมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 27-28 องศาเซลเซียส ซึ่งอากาศค่อนข้างร้อน
   - ปริมาณน้ำฝนของภาคเฉลี่ยประมาณ 1,375 มิลลิเมตร พื้นที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตอับฝน
   - ฝนตกมากสุดในเดือนกันยายน จังหวัดที่มีปริมาณฝนมากที่สุดคือ กรุงเทพฯ และจังหวัดที่มีปริมาณฝนน้อยที่สุดคือ นครสวรรค์

**ทรัพยากรธรรมชาติในภาคกลาง**

1. ทรัพยากรดิน

ภาคกลางตอนบนเป็นดินตะกอนเก่าไม่เหมาะสมในการเพาะปลูกเนื่องจากเกิดการจับตัวแข็งในช่วงฤดูแล้ง ดินที่เหมาะในการเพาะปลูกควรเป็นดินเหนียวท่าจีน ดินเหนียวลพบุรี ดินเหนียวองครักษ์ ดินร่วนกำแพงแสน และดินเหนียวดำกรุงเทพฯ ซึ่งเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนที่น้ำพัดพามารวมกันเป็นที่ราบขนาดใหญ่ของภาคกลาง ส่วนดินบริเวณที่ราบเนินภูเขาจะ เกิดจากการสลายตัวของหินปูนและหินอัคนี เหมาะแก่การปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง มะม่วง ขนุน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทรัพยากรน้ำ

ประกอบแม่น้ำและลำคลองมากมากจึงเป็นภาคที่อุดมสมบูรณ์ที่สุดของประเทศ ประกอบด้วยแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน และมีการสร้างเขื่อนต่าง ๆ เช่น เขื่อนเจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท เขื่อนกระเสียว จังหวัดสุพรรณบุรี เขื่อนป่าสัก จังหวัดลพบุรี

3. ทรัพยากรป่าไม้

ภาคกลางมีพื้นที่ของป่าไม้น้อยมาก ส่วนใหญ่พบในภาคกลางตอนบนเป็นป่าเบญจพรรณและป่าดงดิบ จังหวัดอุทัยธานีจะมีป่าไม้เหลืออยู่มากที่สุด ประมาณ 2,620 ตารางกิโลเมตร ซึ่งเป็นที่ตั้งของอุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้งส่วนจังหวัดอื่น ๆ ไม่มีพื้นที่ป่าไม่เหลืออยู่เลย

4. ทรัพยากรแร่ธาตุ

ภาคกลางมีแร่ธาตุไม่มากนัก เนื่องจากภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบ แร่ที่สำคัญคือ แร่โลหะ ได้แก่ ดีบุก เหล็ก แมงกานีส ตะกั่ว ทองคำ แร่อโลหะ ได้แก่ ยิปซัม หินอ่อน ดินมาร์ล หินปูน แร่เชื่อเพลิง พบน้ำมันดิบที่ลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร

### 2.4.4 ภูมิศาสตร์ภาคเหนือ

**ลักษณะภูมิศาสตร์ภาคเหนือ**

ภาคเหนือมีเนื้อที่ประมาณ 93,691 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยพื้นที่ 9 จังหวัด ได้แก่ แม่ฮ่องสอน เชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง พะเยา แพร่ น่าน และอุตรดิตถ์

**ที่ตั้งและขอบเขตภาคเหนือ**

ทิศเหนือ ดินแดนที่อยู่เหนือสุดของภาคคือ อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศพม่าและลาว มีเทือกเขาแดนลาว แม่น้ำสายและแม่น้ำรวกกั้นเขตแดน

ทิศตะวันออก ดินแดนที่อยู่ทางตะวันออกสุดของภาคคือ อำเภอปัว จังหวัดน่าน มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศลาว มีเทือกเขาหลวงพระบางกั้นเขตแดน

ทิศตะวันตก ดินแดนที่อยู่ทางตะวันตกสุดของภาคคืออำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน มี อาณาเขตติดต่อกับประเทศพม่า มีแม่น้ำเมยและแม่น้ำสาละวินกั้นเขตแดน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศใต้ ดินแดนที่อยู่ทางตอนใต้สุดของภาคคือ อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์

**ลักษณะภูมิประเทศของภาคเหนือ**

1. เขตทิวเขา ประกอบด้วย
    - ทิวเขาแดนลาว เป็นพรมแดนกั้นระหว่างไทยกับพม่า
    - ทิวเขาถนนธงชัย เป็นพรมแดนกั้นระหว่างไทยกับพม่า มียอดเขาที่สูงสุดของประเทศไทยคือ ดอยอินทนนท์สูง 2,565 เมตร
    - ทิวเขาผีปันน้ำ ประกอบด้วยทิวเขาจอมทอง ขุนตาล ที่ปันน้ำลง 2 ทาง คือ แม่น้ำโขงและแม่น้ำเจ้าพระยาโดยวางตัวในแนวเหนือ-ใต้
    - ทิวเขาหลวงพระบาง เป็นพรมแดนกั้นระหว่างไทยกับลาว
2. เขตที่ราบหุบเขา มีลักษณะเป็นที่ราบแคบ ๆ อยู่ระหว่างแนวเทือกเขาและหุบเขา มีแม่น้ำไหลผ่านมีดินอุดมสมบูรณ์
3. เขตแอ่งที่ราบ เป็นที่ตั้งถิ่นฐานสำคัญของชุมชนทางภาคเหนือ

**แม่น้ำสำคัญของภาคเหนือ**

1. กลุ่มแม่น้ำที่ไหลลงสู่แม่น้ำโขง ได้แก่ แม่น้ำรวก แม่น้ำกก แม่น้ำสาย แม่น้ำอิง
2. กลุ่มแม่น้ำที่ไหลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ แม่น้ำปิง แม่น้ำวัง แม่น้ำยม แม่น้ำน่าน
3. กลุ่มแม่น้ำที่ไหลลงสู่แม่น้ำสาละวิน ได้แก่ แม่น้ำเมย แม่น้ำยวม แม่น้ำปาย

**ลักษณะภูมิอากาศของภาคเหนือ**

ภูมิอากาศของภาคเหนือส่วนใหญ่เป็นแบบสะวันนา (Aw) คือ อากาศร้อนชื้นสลับกับฤดูแล้ง อุณหภูมิเฉลี่ยประจำปีอยู่ระหว่าง 24 -27 องศาเซลเซียส มีฤดู 3 ฤดู คือ ฤดูฝน (พ.ค.- ต.ค.) ฤดูหนาว (ต.ค. - ก.พ.)ฤดูร้อน (ก.พ. - พ.ค.) จังหวัดที่มีอุณหภูมิต่ำสุด คือ เชียงราย จังหวัดที่มีอุณหภูมิสูงสุดคือ อุตรดิตถ์ จังหวัดที่มีสถิติฝนตกหนักคือ เชียงราย และมีสถิติฝนตกน้อยที่สุดคือ ลำปาง

**ปัจจัยควบคุมอุณหภูมิในภาคเหนือ**

1. ละติจูด ตั้งอยู่ในละติจูดสูง สภาพอากาศหนาวเย็นกว่าภาคอื่น
2. ความสูงของพื้นที่ ส่วนใหญ่จะมีเทือกเขาสูง มีอากาศหนาวเย็นมากโดยเฉพาะในฤดูหนาว
3. ระยะไกลจากทะเล ตั้งอยู่ไกลจากทะเล ทำให้ร้อนอบอ้าวและมีฝนตกน้อยในฤดูร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทิศทางลมประจำ ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และดีเปรสชันจากทะเลจีนใต้ ทำให้ฝนตกมาก และรับอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจากประเทศจีนทำให้มีอากาศหนาวเย็น

**ทรัพยากรธรรมชาติในภาคเหนือ**

1. ทรัพยากรดิน จะมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงต่ำ เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่สูง มีความลาดชันมากและมีการตัดไม้ทำลายป่า จึงก่อให้เกิดการชะล้างและพังทลายหน้าดินได้ง่ายดินที่พบตามลุ่มแม่น้ำต่าง ๆ คือ ดินอัลลูเวียนเหมาะในการทำนา และดินลานตะพักลำน้ำ เหมาะในการปลูกพืชไร่
2. ทรัพยากรน้ำ แม่น้ำในภาคเหนือเป็นแม่น้ำสายสั้น ๆ ประกอบด้วยหลายสาย และมีทะเลสาบน้ำจืดที่ใหญ่ที่สุดของภาคคือ กว๊านพะเยา และมีการสร้างเขื่อนเพื่อการชลประทานขนาดเล็กจำนวนมากและใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น
   - เขื่อนสิริกิตต์ กั้นแม่น้ำน่าน เขื่อนดินขนาดใหญ่ที่สุด อยู่ในจังหวัดอุตรดิตถ์
   - เขื่อนกิ่วลม กั้นแม่น้ำวัง อยู่ในจังหวัดลำปาง
   - เขื่อนแก่งเสือเต้น อยู่จังหวัดแพร่ และ
   - เขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล อยู่จังหวัด เชียงใหม่
3. ทรัพยากรป่าไม้

ภาคเหนือเป็นภาคที่มีป่าไม้อุดมสมบูรณ์มากที่สุด ส่วนใหญ่เป็นป่าดิบเขา ป่าสนเขาและป่าเบญจพรรณ จังหวัดที่มีเนื้อที่ป่าไม้มากที่สุดคือ เชียงใหม่ ส่วนจังหวัดที่มีเนื้อที่ป่าไม้น้อยที่สุดคือ ลำพูน

4. ทรัพยากรแร่ธาตุ

แร่ธาตุที่สำคัญของภาคเหนือมีหลายชนิด เนื่องจากโครงสร้างของหินเป็นหินยุคเก่า แร่ธาตุที่สำคัญ ได้แก่

- แร่ดีบุก พบมากที่จังหวัดเชียงใหม่
- แร่ทังสเตนหรือวุลแฟรม พบมากที่จังหวัดเชียงราย
- แร่แมงกานีส พบมากที่จังหวัดลำพูน เชียงราย เชียงใหม่
- แร่ฟลูออไรต์ พบมากที่ลำพูน
- ดินขาว พบมากที่จังหวัดลำปาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แร่รัตนชาติ พบมากที่จังหวัดแพร่
- ปิโตรเลียม พบมากที่เชียงใหม่
- หินน้ำมัน พบมากที่ลำพูน
- ถ่านหิน พบมากที่ลำปาง ลำพูน

### 2.4.5 ภูมิศาสตร์ภาคตะวันออก

**ลักษณะภูมิศาสตร์ภาคตะวันออก**

ภาคตะวันออกมีเนื้อที่ประมาณ 34,380 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย 7 จังหวัด ได้แก่ ปราจีนบุรี สระแก้ว ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด

**ที่ตั้งและขอบเขตภาคตะวันออก**

ทิศเหนือ ติดต่อกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดินแดนที่อยู่เหนือสุดคือ อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี

ทิศตะวันออก ติดต่อกับกัมพูชา ดินแดนที่อยู่ตะวันออกสุดคือ อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด

ทิศตะวันตก ติดต่อกับกรุงเทพฯ สมุทรปราการ อ่าวไทย ดินแดนที่อยู่ตะวันตกสุดคือ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

ทิศใต้ ติดต่อกับอ่าวไทย ดินแดนใต้สุดคือ อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด

**ลักษณะภูมิประเทศภาคตะวันออก**

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปจะเป็นทิวเขา ที่ราบลุ่มแม่น้ำ ที่ราบชายฝั่งทะเล

- เขตภูเขา ได้แก่ ทิวเขาจันทบุรี ตั้งอยู่ตอนกลางของภาค วางตัวในแนวตะวันออก-ตะวันตก มียอดเขาสูงสุดคือ ยอดเขาสอยดาวใต้ และทิวเขาบรรทัด วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ มียอดเขาสูงสุดคือ เขาตะแบงใหญ่ เป็นภูเขาที่กั้นพรมแดนไทยกับกัมพูชา
- เขตที่ราบลุ่มแม่น้ำ เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำอยู่ทางตอนเหนือของภาค อยู่ระหว่างเทือกเขาสันกำแพง และเทือกเขาจันทบุรี
- เขตที่ราบชายฝั่งทะเล ตั้งแต่เทือกเขาจันทบุรีไปจนถึงอ่าวไทยเป็นที่ราบชายฝั่งแคบ ๆ ที่มีภูมิประเทศสวยงาม และมีแม่น้ำหลายสายไหลผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคตะวันออกมีพรมแดนติดต่อกับกัมพูชาที่จังหวัดสระแก้ว จันทบุรี และตราด มีสันปันน้ำของเทือกเขาบรรทัดที่จังหวัดจันทบุรี และตราดเป็นพรมแดนธรรมชาติ และมีพรมแดนเรขาคณิต คือ พรมแดนที่กำหนดขึ้นเป็นเส้นตรงลากเชื่อมจุดต่างๆ เรียกพื้นที่นี้ว่าฉนวนไทย คือ พรมแดนไทย-กัมพูชา ซึ่งเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำปราจีนบุรีต่อกับที่ราบต่ำเขมร มักจะมีปัญหาเรื่องการล่วงล้ำดินแดนอยู่เสมอ ตั้งอยู่ที่จังหวัดสระแก้วในปัจจุบัน

**แม่น้ำสายสำคัญของภาคตะวันออก**

1. แม่น้ำบางปะกง หรือแม่น้ำปราจีนบุรี เป็นแม่น้ำสายที่ยาวที่สุดในภาคตะวันออก มีต้นกำเนิดอยู่ที่เทือกเขาสันกำแพง และเทือกเขาจันทบุรี และไหลลงทะเลที่อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
2. แม่น้ำระยอง มีต้นกำเนิดที่จังหวัดชลบุรี ไหลลงทะเลที่จังหวัดระยอง
3. แม่น้ำเวฬุ มีต้นกำเนิดที่เทือกเขาจันทบุรี และไหลลงทะเลที่จังหวัดจันทบุรี
4. แม่น้ำจันทบุรี

**ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก**

ภาคตะวันออกมีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 515 กิโลเมตร มีลักษณะภูมิประเทศที่สวยงาม เช่น

- อ่าว ได้แก่ อ่าวอุดม อ่าวสัตหีบ อ่าวระยอง
- แหลม ได้แก่ แหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี แหลมสารพัดพิษ จังหวัดตราด
- เกาะ ได้แก่ เกาะช้างที่จังหวัดตราด เกาะกูดที่จังหวัดตราด เกาะสีชังที่จังหวัดชลบุรี เกาะเสม็ดที่จังหวัดระยอง

**ลักษณะภูมิอากาศของภาคตะวันออก**

ลักษณะภูมิอากาศของภาคตะวันออกคล้ายคลึงกับภาคใต้ คือ

- ทางตอนบนของภาคจากปราจีนบุรี สระแก้ว ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทราจะมีลักษณะอากาศแบบสะวันนา (Aw)
- ส่วนทางตอนล่างคือจันทบุรีและตราด จะมีลักษณะอากาศแบบร้อนชื้นแบบมรสุม (Am) คือ มีฝนตกชุก อากาศร้อนชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดที่มีปริมาณฝนมากที่สุดคือ ตราด และจังหวัดที่มีฝนตกน้อยที่สุดคือ ชลบุรี

**ปัจจัยที่ควบคุมอุณหภูมิของภาคตะวันออก**

1. ลมพายุ ได้รับอิทธิพลจากพายุดีเปรสชันจากทะเลจีนใต้ทำให้เกิดฝนตกหนัก
2. ได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดจากอ่าวไทย ทำให้เกิดฝนตกในภาคนี้ ส่วนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือไม่ค่อยมีผลต่อภาคตะวันออกมากนัก เนื่องจากมีทิวเขาสันกำแพงและพนมดงรักเป็นแนวกั้นไว้ อากาศจึงไม่ค่อยหนาวเย็น
3. การวางตัวของแนวเทือกเขาจันทบุรีและเทือกเขาบรรทัดจะกั้นทิศทางของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้ฝนตกชุกในเขตจังหวัดจันทบุรี และจังหวัดตราด
4. ระยะใกล้ไกลทะเล ทางตอนบนของภาคอยู่ห่างจากทะเลมีผลทำให้อากาศร้อน อุณหภูมิสูง ส่วนทางตอนล่างของภาคจะได้รับลมทะเลทำให้อากาศเย็นสบาย

**ทรัพยากรธรรมชาติของภาคตะวันออก**

1. ทรัพยากรดินดินส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเป็นดินปนทราย ระบายน้ำได้ดี ไม่อุดมสมบูรณ์ บริเวณที่มีน้ำทะเลท่วมถึงจะเป็นดินโคลนหรือดินเหนียว ส่วนดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินบะซอลต์ หินปูนในบริเวณที่สูงเหมาะแก่การปลูกพืชสวน เช่น เงาะ ทุเรียน มังคุด เป็นต้น ส่วนบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำมีดินอัลลูเวียนที่เหมาะใช้ทำนา
2. ทรัพยากรน้ำภาคตะวันออกมีฝนตกชุกยาวนานและมีแม่น้ำสายสั้น ๆ หลายสายค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ แต่ยังมีการขาดแคลนน้ำจืดในเขตอุตสาหกรรมและแหล่งท่องเที่ยว เช่น จังหวัดชลบุรี
3. ทรัพยากรป่าไม้พื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกจะเป็นป่าดงดิบ ป่าดิบเขา ป่าสนเขา ป่าชายเลน และป่าเบญจพรรณ จังหวัดที่มีพื้นที่ป่าไม้มากที่สุดคือ จังหวัดปราจีนบุรี ส่วนจังหวัดที่มีป่าไม้น้อยที่สุดคือ จังหวัดชลบุรี
4. ทรัพยากรแร่ธาตุ ภาคตะวันออกมีแร่หลายชนิด ได้แก่
    - เหล็ก พบที่จังหวัดปราจีนบุรี ชลบุรี ฉะเชิงเทรา
    - พลวง พบที่จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี
    - แร่รัตนชาติ เช่น คอรันดัม(พลอยสีน้ำเงิน,ไพลิน) บุษราคัม พบมากที่จังหวัดจันทบุรี และตราดทับทิม พบที่จังหวัดตราด
    - แร่เชื้อเพลิง พบที่บริเวณอ่าวไทย บริเวณมาบตาพุดจังหวัดระยอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.6 ภูมิศาสตร์ภาคตะวันตก

**ลักษณะภูมิศาสตร์ภาคตะวันตก**

ภาคตะวันตกของประเทศไทยมีพื้นที่ประมาณ 53,679 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย 5 จังหวัด คือ ตาก กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์

**ที่ตั้งและขอบเขตของภาค**

| | |
|---|---|
| ทิศเหนือ | มีดินแดนเหนือสุดของภาคอยู่ที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก |
| ทิศตะวันออก | มีดินแดนติดต่อกับสุพรรณบุรี อุทัยธานี กำแพงเพชร สุโขทัย นครสวรรค์ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม อ่าวไทยดินแดนที่อยู่ทางตะวันออกสุดของภาคคืออำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี |
| ทิศตะวันตก | มีดินแดนติดกับประเทศพม่า มีเทือกเขาถนนธงชัยและเทือกเขาตะนาวศรีเป็นพรมแดนธรรมชาติ |
| ทิศใต้ | ดินแดนที่อยู่ใต้สุดของภาคอยู่ที่อำเภอบางสะพานน้อยจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ |

**ลักษณะภูมิประเทศภาคตะวันตก**

ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขาสลับกับหุบเขาที่ค่อนข้างชันและแคบกว่าหุบเขาของภาคเหนือ เนื่องจากการกัดเซาะของแม่น้ำลำธาร มีภูมิประเทศคล้ายภาคเหนือ แบ่งได้ดังนี้

1. เขตเทือกเขา ได้แก่
   - เทือกเขาถนนธงชัย เป็นแนวแบ่งเขตระหว่างไทยกับพม่า จากจังหวัดแม่ฮ่องสอนถึงตาก
   - เทือกเขาตะนาวศรี เป็นแนวแบ่งเขตไทยกับพม่า มีช่องทางติดต่อที่ด่านสิงขร จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และด่านบ้องตี้ จังหวัดกาญจนบุรี
   - เทือกเขาหินปูน อยู่ระหว่างแม่น้ำแควใหญ่และแม่น้ำแควน้อย ส่วนใหญ่เป็นภูเขาหินปูน มีถ้ำหินงอกหินย้อย
2. เขตที่ราบ อยู่ระหว่างเขตเทือกเขากับที่ราบต่ำภาคกลางจนถึงอ่าวไทย เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ได้แก่ ที่ราบลุ่มแม่น้ำปิง แม่น้ำแม่กลอง ที่ราบแม่น้ำเพชรบุรี และที่ราบชายฝั่งทะเลที่เป็นหาดทรายสวยงาม เช่น หาดชะอำ หาดหัวหินและอ่าวมะนาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แม่น้ำที่สำคัญของภาคตะวันตก**

- แม่น้ำแม่กลอง เกิดจากการรวมตัวของแม่น้ำแควใหญ่กับแควน้อย ต้นน้ำอยู่ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี ไหลลงทะเลที่จังหวัดสมุทรสงคราม
- แม่น้ำแควใหญ่ หรือแม่น้ำศรีสวัสดิ์ มีต้นน้ำอยู่ที่จังหวัดกาญจนบุรี ไหลไปรวมกับแม่น้ำแควน้อย
- แม่น้ำแควน้อย หรือแม่น้ำไทรโยค มีต้นน้ำอยู่ที่จังหวัดกาญจนบุรี ไหลไปรวมกับแม่น้ำแควใหญ่
- แม่น้ำเมย เป็นพรมแดนกั้นเขตแดนไทย-พม่า ต้นน้ำอยู่ที่ประเทศพม่า ไหลลงสู่แม่น้ำสาละวิน ที่แม่ฮ่องสอน
- แม่น้ำเพชรบุรี เกิดจากเทือกเขาตะนาวศรี ไหลผ่านจังหวัดเพชรบุรี
- แม่น้ำปราณบุรี ต้นน้ำเกิดที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

**ลักษณะภูมิอากาศของภาคตะวันตก**

ภาคตะวันตกมีอากาศแบบทุ่งหญ้าสะวันนา (Aw) คือมีอากาศร้อนชื้นสลับกับฤดูแล้ง มีฝนตกน้อยกว่าภาคอื่น เนื่องจากมีภูเขาสูงกั้นจึงเป็นพื้นที่อับฝน และอุณหภูมิในฤดูร้อนจะร้อนจัด ถ้าฤดูหนาวจะหนาวจัด กลางวันอุณหภูมิสูงและกลางคืนอุณหภูมิจะต่ำมาก ทำให้เกิดความแตกต่างกันมากเนื่องจากอยู่ในหุบเขา จังหวัดที่มีฝนตกน้อยที่สุดคือ จังหวัดตาก และจังหวัดที่มีฝนตกมากที่สุดคือ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

**ปัจจัยควบคุมอุณหภูมิภาคตะวันตก**

1. ได้รับอิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีฝนตกและอากาศหนาวเย็น
2. การวางตัวของเทือกเขาถนนธงชัยและเทือกเขาตะนาวศรีในแนวเหนือ-ใต้ ทำให้มีอิทธิพลต่อสภาพอากาศของภาคตะวันตก คือ อากาศร้อนอบอ้าว และจังหวัดกาญจนบุรี และราชบุรีเป็นเขตที่อับลมฝน
3. ได้รับอิทธิพลจากลมพายุดีเปรสชันทะเลจีนใต้ ทำให้ฝนตกหนักและน้ำท่วมในเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และเพชรบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ลมพายุดีเปรสชันจากอ่าวเบงกอล ที่พัดผ่านเข้าสู่ประเทศพม่าและภาคตะวันตกของไทย เมื่อปะทะกับแนวเทือกเขาแต่ไม่มีบ่อยครั้ง

**ทรัพยากรธรรมชาติในภาคตะวันตก**

1. ทรัพยากรดิน ภาคตะวันตกพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเขตภูเขาสูงและมีความลาดชัน ดินจึงมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำไม่เหมาะในการเพาะปลูก หรือมีสภาพเป็นดินทราย หรือดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินที่เป็นกรด
2. ทรัพยากรน้ำ ภาคตะวันตกมีน้ำน้อย เพราะอยู่ในเขตอับฝน แม่น้ำเป็นสายสั้น ๆ และมีเขื่อนเก็บกักน้ำขนาดใหญ่ เช่น เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก , เขื่อนแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี , เขื่อนปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ , เขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี , เขื่อนเขาแหลม จังหวัดกาญจนบุรี , เขื่อนวชิราลงกรณ์ จังหวัดกาญจนบุรี
3. ทรัพยากรป่าไม้ ภาคตะวันตกมีพื้นที่ป่าไม้มากเป็นอันดับ 2 รองจากภาคเหนือ พื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่เป็นป่าดงดิบ และป่าเบญจพรรณ จังหวัดที่มีป่าไม้มากที่สุดคือ กาญจนบุรีและตาก
4. ทรัพยากรแร่ธาตุ ภาคตะวันตกมีแร่ธาตุหลายชนิด ที่สำคัญได้แก่ ดีบุก ทังสเตน เหล็ก ฟลูออไรด์ ฟอสเฟต หินอ่อน แร่รัตนชาติมีพลอย ไพลินที่กาญจนบุรี หินน้ำมัน อยู่บริเวณอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

### 2.4.7 ภูมิศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

**ลักษณะภูมิศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ประมาณ 168,854 ตารางกิโลเมตร เป็นภาคที่มีพื้นที่กว้างมากที่สุด ประกอบด้วย 20 จังหวัด ได้แก่ เลย หนองคาย นครพนม อุดรธานี หนองบัวลำภู สกลนคร ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มุกดาหาร ชัยภูมิ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ยโสธร อำนาจเจริญ นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี และ บึงกาฬ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ที่ตั้งและขอบเขตของภาค**

ทิศเหนือ ติดกับประเทศลาว ดินแดนที่อยู่เหนือสุดคือ จังหวัดบึงกาฬ มีแม่น้ำโขงเป็นพรมแดนธรรมชาติ

ทิศตะวันออก ติดต่อกับประเทศลาว ดินแดนที่อยู่ตะวันออกสุดคือ อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี มีแม่น้ำโขงเป็นพรมแดนธรรมชาติ

ทิศตะวันตก ติดต่อภาคกลาง ดินแดนที่อยู่ตะวันตกสุดคือ อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย มีเทือกเขาเพชรบูรณ์และดงพญาเย็นเป็นพรมแดนกั้นเขตแดน

ทิศใต้ ติดต่อกับประเทศกัมพูชาและภาคตะวันออก ดินแดนที่อยู่ใต้สุดคือ อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา มีภูเขาพนมดงรักและสันกำแพงเป็นพรมแดนกั้นเขตแดน

**ลักษณะภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**

ลักษณะภูมิประเทศภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นที่ราบสูงเกิดจากการยกตัวของแผ่นดิน 2 ด้าน คือ ด้านตะวันตกและด้านใต้ของภาค ทำให้มีความลาดเอียงไปทางตะวันออก มีลักษณะคล้ายกระทะ แบ่งเป็น 2 เขตใหญ่ ได้แก่

1. บริเวณแอ่งที่ราบ
   - แอ่งที่ราบโคราช เกิดขึ้นบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำมูลและชี ลักษณะเป็นที่ราบสูงสลับกับเนินเขา
   - แอ่งสกลนคร อยู่ทางตอนเหนือของภาคตั้งแต่แนวเขาภูพานไปจนถึงแม่น้ำโขง มีแม่น้ำสงครามและห้วยน้ำก่ำไหลผ่าน
2. บริเวณเขตภูเขา
   - ภูเขาทางด้านตะวันตกของภาค วางตัวแนวเหนือ-ใต้ ได้แก่ ภูเขาเพชรบูรณ์ และภูเขาดงพญาเย็น
   - ภูเขาทางตอนใต้ของภาค ได้แก่ ภูเขาสันกำแพง ภูเขาพนมดงรัก
   - ภูเขาที่แบ่งระหว่างแอ่งโคราชและแอ่งสกลนคร ได้แก่ทิวเขาภูพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แม่น้ำที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**

1. แม่น้ำมูล มีความยาวประมาณ 641 กิโลเมตร เป็นแม่น้ำสายสำคัญของอีสานตอนล่าง ต้นน้ำอยู่ที่ทิวเขาสันกำแพง แล้วไหลลงสู่แม่น้ำโขงที่จังหวัดอุบลราชธานี
2. แม่น้ำชี มีความยาวประมาณ 765 กิโลเมตรเป็นแม่น้ำสายที่ยาวที่สุดในประเทศไทยมีต้นกำเนิดที่ทิวเขาเพชรบูรณ์ และไหลไปรวมกับแม่น้ำมูลที่จังหวัดอุบลราชธานี

**ลักษณะภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**

ลักษณะภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะแบบทุ่งหญ้าสะวันนา (Aw) คือ มีอากาศร้อนชื้นสลับกับฤดูแล้ง มีฝนตกปานกลาง

- ฤดูหนาว ช่วงเดือนตุลาคม - กุมภาพันธ์ อากาศหนาวเย็นเนื่องจากได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดที่มีอุณหภูมิต่ำสุด ได้แก่จังหวัดเลย
- ฤดูฝน ช่วงเดือนพฤษภาคม - ตุลาคม เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากจากพายุดีเปรสชัน จังหวัดที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดคือ นครพนม และจังหวัดที่มีฝนตกน้อยที่สุดคือ นครราชสีมา
- ฤดูร้อน ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - พฤษภาคม อากาศจะร้อนและแห้งแล้งมาก เพราะอยู่ไกลจากทะเล จังหวัดที่ มีอุณหภูมิสูงสุดคือ อุดรธานี

**ปัจจัยที่ควบคุมอุณหภูมิในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**

1. ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีผลทำให้มีอากาศหนาวเย็นกว่าภาคอื่นๆ
2. ลมพายุหมุน ส่วนใหญ่เป็นพายุดีเปรสชันจากทะเลจีนใต้จังทำให้มีฝนตกเป็นบริเวณกว้าง
3. ระยะใกล้ไกลทะเล จะทำให้อากาศมีความแตกต่างกันระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาวมาก เนื่องจากไม่มีพื้นที่ติดต่อกับทะเล
4. การวางตัวของภูเขาดงพญาเย็นและสันกำแพง ซึ่งวางตัวในแนวเหนือ-ใต้กั้นลมฝนจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

**ทรัพยากรธรรมชาติในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทรัพยากรดิน ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นดินทรายและขาดธาตุอาหาร ใต้ดินมีเกลือหินทำให้ดินเค็มและแห้ง ไม่เหมาะในการเพาะปลูกพืช และทำนา

2. ทรัพยากรน้ำ เนื่องจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นดินปนทรายไม่สามารถอุ้มน้ำได้ จึงทำให้ขาดแคลนน้ำเป็นสำคัญ จึงต้องอาศัยการชลประทานเข้ามาช่วยมีการสร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่เพื่อเก็บกักน้ำ เขื่อนสำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่
   - เขื่อนสิรินธร อยู่ในจังหวัดอุบลราชธานี
   - เขื่อนจุฬาภรณ์ อยู่ในจังหวัดชัยภูมิ
   - เขื่อนอุบลรัตน์ อยู่ในจังหวัดขอนแก่น
   - เขื่อนลำปาว อยู่ในจังหวัดกาฬสินธุ์
   - เขื่อนลำตะคอง อยู่ในจังหวัดนครราชสีมา
   - เขื่อนลำพระเพลิง อยู่ในจังหวัดนครราชสีมา
3. ทรัพยากรป่าไม้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีป่าไม้เหลือน้อยที่สุด ส่วนใหญ่จะเป็นป่าไม้ประเภทป่าแดง ป่าโคก ป่าแพะ หรือป่าเต็งรัง ถัดมาเป็นป่าเบญจพรรณและป่าทุ่ง เมื่อเทียบกับพื้นที่ภาคจังหวัดที่มีป่าไม้มากที่สุดคือ อุบลราชธานี และจังหวัดที่มีป่าไม้น้อยที่สุดคือ มหาสารคาม
4. ทรัพยากรแร่ธาตุ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแร่ธาตุน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับภาคอื่น ๆ แต่เป็นภาคที่มีเกลือหินมากที่สุด แร่ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่
   - เหล็ก พบที่จังหวัดเลย
   - แมงกานีส พบที่จังหวัดเลย
   - ทองแดง พบที่จังหวัดเลย และหนองคาย
   - เกลือหิน พบมากที่สุดที่จังหวัดชัยภูมิ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด อุบลราชธานี และยโสธร
   - โปแตช พบที่จังหวัดชัยภูมิ นครราชสีมา อุดรธานี
   - ยิปซัม พบที่จังหวัดเลย
   - ก๊าซธรรมชาติพบที่น้ำพอง จังหวัดขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.8 ภูมิศาสตร์ภาคใต้

**ลักษณะภูมิศาสตร์ภาคใต้**

ภาคใต้มีพื้นที่ประมาณ 70,715 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย 14 จังหวัด แบ่งออกเป็น

- ภาคใต้ฝั่งตะวันออก ได้แก่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา พัทลุง ปัตตานี ยะลา นราธิวาส
- ภาคใต้ฝั่งตะวันตก ได้แก่ ระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง สตูล

**ขอบเขตและที่ตั้ง**

ทิศเหนือ มีพื้นที่ติดต่อกับจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ดินแดนที่อยู่เหนือสุดของภาคคือ อำเภอประทิว จังหวัดชุมพร

ทิศตะวันออก มีพื้นที่ติดต่อกับอ่าวไทย ดินแดนที่อยู่ตะวันออกสุดของภาคคือ อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส

ทิศตะวันตก มีพื้นที่ติดต่อกับมหาสมุทรอินเดีย ดินแดนที่อยู่ตะวันตกสุดของภาคคือ อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา

ทิศใต้ มีพื้นที่ติดกับประเทศมาเลเซียที่อำเภอเบตง จังหวัดยะลา

**ลักษณะภูมิประเทศของภาคใต้**

ภาคใต้มีลักษณะภูมิประเทศเป็นคาบสมุทรที่มีทะเลขนาบอยู่ 2 ด้าน คือ ตะวันออกด้านอ่าวไทย และตะวันตกด้านทะเลอันดามัน จังหวัดยะลาเป็นจังหวัดที่ไม่มีพื้นที่ติดต่อกับทะเล ลักษณะภูมิประเทศแบ่งได้ 2 เขต คือ

1. เขตเทือกเขา มีลักษณะการวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ เช่น
   - เทือกเขาตะนาวศรี เป็นพรมแดนกั้นเขตแดนไทยกับพม่า
   - เทือกเขาสันกาลาคีรี เป็นพรมแดนกั้นเขตแดนไทยกับมาเลเซีย
   - เทือกเขาภูเก็ต อยู่ทางตะวันตกของภาค
   - เทือกเขานครศรีธรรมราช เป็นแกนกลางของภาค
2. เขตที่ราบ ที่ราบในภาคใต้มีลักษณะยาวขนานระหว่างภูเขาและชายฝั่งทะเลแคบ ๆ ซึ่งทางตะวันออกเป็นชายฝั่งแบบยกตัว ส่วนชายฝั่งตะวันตกเป็นแบบยุบตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แม่น้ำที่สำคัญของภาค**

แม่น้ำของภาคใต้เป็นสายสั้น ๆ เนื่องจากมีพื้นที่น้อย และไหลลงสู่อ่าวไทย เช่น แม่น้ำชุมพร แม่น้ำปัตตานี แม่น้ำตาปี แม่น้ำสายบุรี ส่วนแม่น้ำโกลก เป็นพรมแดนธรรมชาติที่กั้นเขตแดนระหว่างประเทศไทยกับมาเลเซีย ส่วนแม่น้ำปากจั่น กั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับพม่า และแม่น้ำตรังไหลลงสู่ทะเลอันดามัน

**ลักษณะของชายฝั่งทะเลภาคใต้**

ภาคใต้มีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 1,825 กิโลเมตร แบ่งเป็นชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก ตั้งแต่ชุมพรถึงนราธิวาส ยาว 960 กิโลเมตร และชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกยาว 865 กิโลเมตร ซึ่งมีลักษณะดังนี้

- ชายฝั่งด้านตะวันออก (ฝั่งอ่าวไทย) เป็นหาดทรายกว้าง เป็นฝั่งทะเลที่มีการยกตัวของพื้นที่ มีสันทรายจะงอย มี ลากูน ที่เกิดจากสันดอนที่ปิดกั้นทะเลสาบสงขลาจากทะเลภายนอก มีอ่าวขนาดใหญ่ เช่น อ่าวบ้านดอน อ่าวชุมพร อ่าวสวี เป็นต้น
- ชายฝั่งด้านตะวันตก (ฝั่งทะเลอันดามัน) เป็นฝั่งทะเลจมตัว มีชายหาดเว้าแหว่งและเป็นหาดน้ำลึกมีป่าชายเลนขึ้นตามชายฝั่งและมี ชะวากทะเล คือ การยุบจมบริเวณปากแม่น้ำขนาดกว้าง อ่าวที่สำคัญของฝั่งทะเลตะวันตก ได้แก่ อ่าวระนอง อ่าวพังงา อ่าวกระบี่ อ่าวกันตัง เป็นต้น

**ลักษณะภูมิอากาศของภาคใต้**

ลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบร้อนชื้นแถบมรสุม (Am) คือมีฝนตกชุกสลับกับฤดูแล้งสั้น ๆ ภาคใต้ไม่มีฤดูหนาว เนื่องจากอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร และได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้ฝนตกชุกตลอดทั้งปี จังหวัดที่มีฝนตกชุกที่สุดคือ ระนอง และจังหวัดที่มีฝนตกน้อยคือ สุราษฎร์ธานี

**ปัจจัยควบคุมอุณหภูมิของภาคใต้**

1. ลม เป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมลักษณะภูมิอากาศของภาคใต้มากที่สุด เนื่องจากภาคใต้มีลักษณะเป็นคาบสมุทร ทำให้ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนืออย่างเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวางตัวของภูเขา เมื่อลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเข้าสู่ฝั่งทะเลด้านตะวันตกทำให้ปะทะกับเทือกเขาตะนาวศรี ทำให้มีฝนตกหนักโดยเฉพาะจังหวัดระนอง ส่วนด้านหลังเขาเป็นเขตอับฝนจะอยู่ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

**สาเหตุของการเกิดฝนตกชุกในภาคใต้**

1. เกิดจากร่องลมมรสุมที่เคลื่อนจากทางเหนือเข้าสู่เส้นศูนย์สูตร ทำให้ฝนตกชุก
2. เกิดจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านอ่าวไทยและทะเลจีนใต้ นำฝนมาตกทางทะเลด้านตะวันออกของภาคใต้
3. เกิดจากพายุดีเปรสชันที่ก่อตัวอยู่ในทะเลจีนใต้ ทำให้ฝนตกหนักและน้ำท่วม

**ทรัพยากรธรรมชาติของภาคใต้**

1. ทรัพยากรดินภาคใต้ส่วนใหญ่เป็นดินปนทรายมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ไม่เหมาะสำหรับการเพาะปลูกส่วนบริเวณที่ราบลุ่มต่ำ(พรุ)มีน้ำท่วมขังไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ส่วนที่ราบลุ่มแม่น้ำใช้ปลูกข้าวและสวนผลไม้ ส่วนดินบริเวณที่สูงเป็นดินเหนียวหรือดินลูกรังเหมาะในการปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมัน
2. ทรัพยากรน้ำภาคใต้มีฝนตกชุกตลอดทั้งปี แต่มีปัญหาในการขาดแคลนน้ำเนื่องจากมีแม่น้ำสายสั้น ๆ ไม่สามารถเก็บกักน้ำได้ ส่วนใหญ่จะใช้น้ำจากการขุดเจาะบ่อบาดาลและได้จากเขื่อนต่าง ๆ ได้แก่ เขื่อนคลองหลา จังหวัดสงขลา เขื่อนปัตตานี จังหวัดปัตตานี เขื่อนรัชชประภา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
3. ทรัพยากรป่าไม้พื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่ในภาคใต้เป็นป่าดิบชื้นตามเทือกเขา และป่าชายเลน จังหวัดที่ป่าไม้มากสุดคือ สุราษฎร์ธานี ซึ่งเป็นป่าแพะ ป่าโคก ขึ้นปะปนกับทุ่งหญ้าสะวันนา ไม้ที่สำคัญของภาคใต้ คือ ไม้เบญจพรรณและไม้จากป่าชายเลน
4. ทรัพยากรแร่ธาตุภาคใต้มีแร่ธาตุหลายชนิด ดังนี้
    - แร่ดีบุก พบมากที่สุดในภาคใต้และของประเทศไทย ซึ่งถือว่าเป็นแร่ที่ทำรายได้ให้กับประเทศมากที่สุด
    - แร่พลวงพบที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี,นครศรีธรรมราช
    - แร่ทังสเตน พบที่จังหวัดนครศรีธรรมราช
    - ทองคำ พบที่อำเภอโม๊ะโต๊ะ จังหวัดนราธิวาสและที่ชุมพร
    - แร่ฟลูออไรด์ , ยิปซัม , ดินขาว พบที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี
    - ถ่านหิน พบที่กระบี่และสุราษฎร์ธานี
    - น้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ พบที่อ่าวไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3

# การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ

การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบของโครงการนั้นคือ การศึกษารายละเอียดของผู้ใช้โครงการและองค์ประกอบของโครงการ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากวัตถุประสงค์ของโครงการและข้อมูลการศึกษามาข้างต้น โดยแบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้

3.1 ประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

- 3.1.1 เจ้าหน้าที่ / บุคลากร
- 3.1.2 ผู้ใช้บริการ

3.2 รายละเอียดโครงสร้างบริหารของโครงการ

- 3.2.1 จำนวนอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่โครงการ

3.3 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ

3.4 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

- 3.4.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการ
- 3.4.2 การกำหนดองค์ประกอบชนิดพืชในโครงการ
- 3.4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ
- 3.4.4 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ
- 3.4.5 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

## 3.1ประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้งานโครงการ

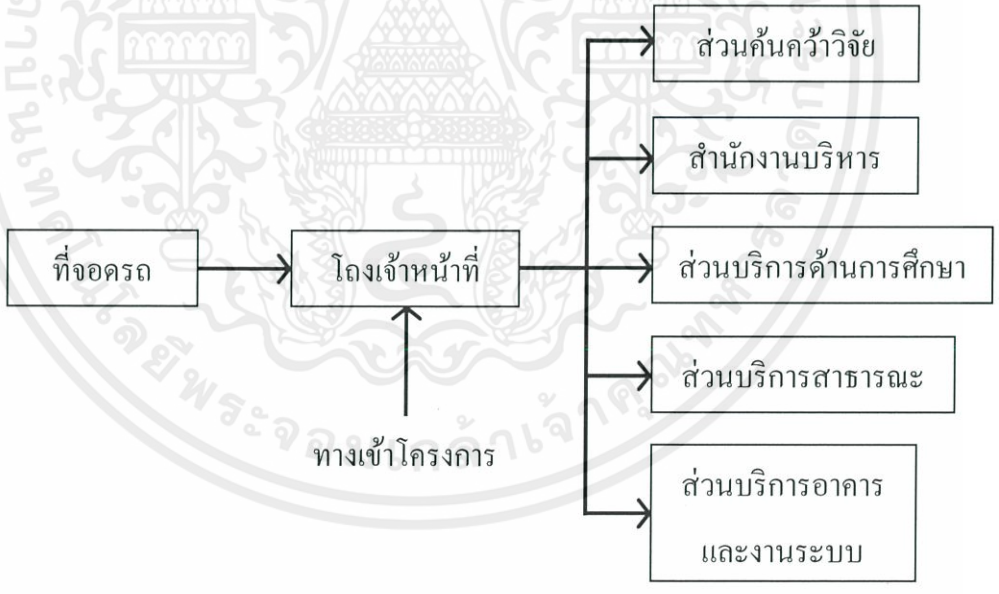
โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์เป็นโครงการที่มีองค์ประกอบหลายส่วน ทำให้เกิดพฤติกรรมผู้ใช้งานในโครงการอย่างหลากหลาย ซึ่งทั้งนี้ประกอบไปด้วยกลุ่มบุคคลหลายประเภท หลายช่วงอายุ และมีจุดประสงค์ในการใช้โครงการที่แตกต่างกัน โดยกำหนดให้โครงการมีช่วงเวลาทำการ 8.30 – 17.30 น. สามารถจำแนกประเภทผู้ใช้โครงการได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.1 เจ้าหน้าที่ / บุคลากร

หมายถึงผู้มีหน้าที่รับผิดชอบการดำเนินการของโครงการ หรือมีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการทั้งในส่วนปฏิบัติการวิจัย และปฏิบัติงานในส่วนต่างๆของโครงการรวมทั้งเจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษ โดยจำแนกเจ้าหน้าที่และบุคลากรออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้

1. เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารโครงการคือ เจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการต่างๆในโครงการ อีกทั้งประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆที่มีความเกี่ยวข้อง และควบคุมดูแลฝ่ายต่างๆเพื่อบรรลุเป้าหมายของโครงการ โดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายนี้มีช่วงระยะเวลาทำงานที่แน่นอน อาจมีการทำงานล่วงเวลาเป็นครั้งคราว
2. เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการทั่วไปคือ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในฝ่ายต่างๆของโครงการ โดยเป็นลูกจ้างหรือเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ โดยมีช่วงระยะเวลาทำงานที่แน่นอน และมีบางส่วนที่ปฏิบัติงานตลอดเวลา ได้แก่เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย เป็นต้น

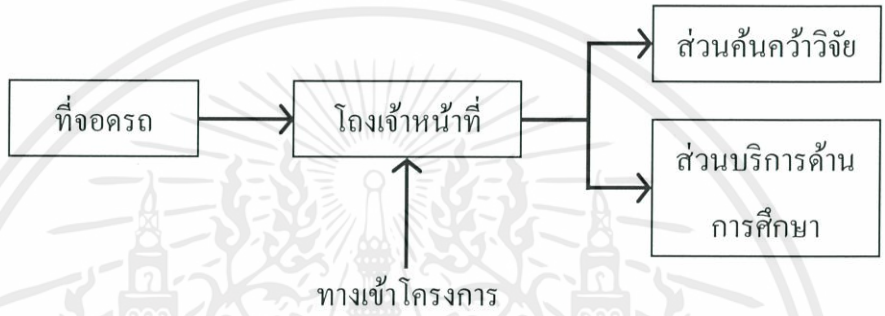



รูปที่ 3-1 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารและเจ้าหน้าที่ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการวิจัย คือ เจ้าหน้าที่หรือนักวิจัยในส่วนปฏิบัติการทดลอง มีความรู้ในด้านพฤกษศาสตร์ เป็นเจ้าหน้าที่เฉพาะทาง ได้แก่ นักพฤกษศาสตร์ นักวิชาการป่าไม้ นักวิทยาศาสตร์ ทำงานในส่วนวิจัยหรือห้องทดลองของโครงการ

พฤติกรรมของนักวิจัยจะขึ้นอยู่กับการปฏิบัติงานในแต่ละส่วน โดยนักวิจัยจะใช้ในส่วนค้นคว้าวิจัยเป็นหลัก ซึ่งอาจมีช่วงระยะเวลาการทำงานแตกต่างจากเจ้าหน้าที่ทั่วไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมของผู้ใช้งาน



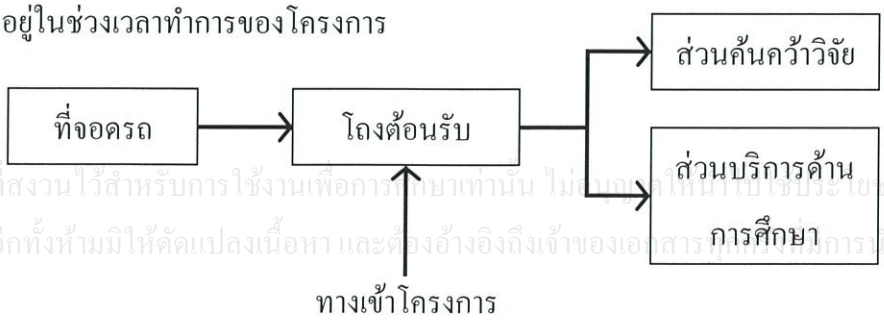

รูปที่ 3-2 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของเจ้าหน้าที่กลุ่มนักวิจัย

### 3.1.2 ผู้ใช้บริการ

หมายถึงผู้ที่เข้ามาใช้บริการในส่วนต่างๆของศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ โดยแบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้

1. ผู้ใช้บริการหลัก

ผู้ใช้บริการประเภทนี้ ได้แก่ นักวิชาการนักวิจัย หรือเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานอื่นที่ขออนุญาตเข้ามาใช้ส่วนห้องปฏิบัติการ ศึกษาข้อมูลในส่วนหอพรรณไม้หรือห้องสมุด หรือมาร่วมในงานสัมมนาการวิจัย มีลักษณะพฤติกรรมคล้ายนักวิจัยของโครงการ ซึ่งผู้ใช้งานกลุ่มนี้จะมีเวลาช่วงเข้าออกที่ไม่แน่นอนแต่อยู่ในช่วงเวลาทำการของโครงการ




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3-3 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของกลุ่มผู้ใช้บริการพิเศษ

2. ผู้ใช้บริการรอง

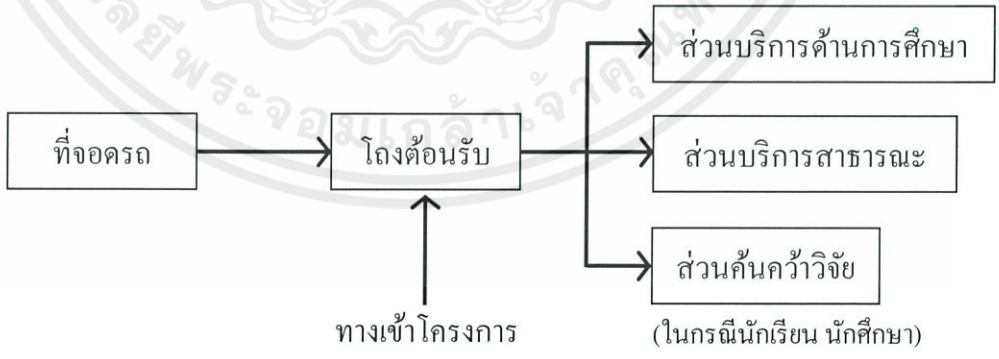
ได้แก่ นิสิต นักศึกษา นักเรียนบุคคลทั่วไป เป็นผู้ใช้บริการในส่วนต่างๆ ของโครงการเพื่อการศึกษาหรือเพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ โดยผู้ใช้บริการกลุ่มนี้แบ่งเป็น

- ผู้ใช้บริการแบบเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นิสิต นักศึกษา นักเรียนกลุ่มผู้มีความสนใจทางด้านพฤกษศาสตร์
- ผู้ใช้บริการทั่วไป ได้แก่ บุคคลทั่วไป กลุ่มนักท่องเที่ยว

โดยพฤติกรรมของผู้ใช้บริการกลุ่มนี้ เมื่อมาถึงโครงการจะเข้าสู่โถงทางเข้าซึ่งเป็นที่รวมคน เพื่อกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร โดยกิจกรรมที่บริเวณโถงจะใช้เวลาประมาณ 10 -15 นาที ในการติดต่อสอบถาม หรือพักคอยก่อนจะแยกย้ายสู่ส่วนต่าง ๆ เช่น ร้านอาหาร ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์จัดแสดงนิทรรศการ

ผู้ที่มาเป็นหมู่คณะจะไปยังห้องบรรยายเพื่อฟังการบรรยายสรุปก่อนจึงเข้าชมส่วนต่างๆในโครงการ

ในกรณีที่เป็นกลุ่มนักเรียน นักศึกษา จะแตกต่างจากนักท่องเที่ยวทั่วไป โดยผู้นำชมจะนำไปชมในส่วนศูนย์วิจัยด้วย เพื่อเป็นประโยชน์ทางด้านการศึกษา โดยจะต้องมีการติดต่อล่วงหน้าก่อนจึงจะเข้าสู่ส่วนวิจัยได้



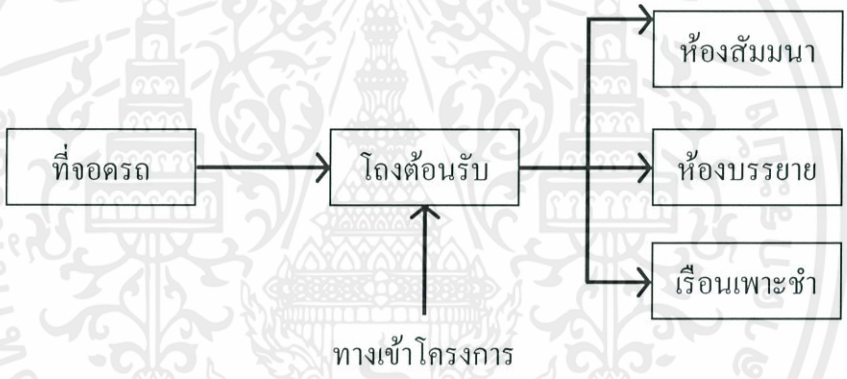

รูปที่ 3-4 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของกลุ่มผู้ใช้บริการรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้ใช้บริการพิเศษ

ได้แก่ เกษตรกร เป็นผู้ใช้บริการในด้านข้อมูลเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ทางด้านการเกษตร อบรมความรู้ และแจ้งปัญหาทางพฤกษศาสตร์ที่เกิดขึ้นให้แก่โครงการเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวิจัยและพัฒนา ซึ่งผู้ใช้งานกลุ่มนี้จะมีการกำหนดวันเวลาเข้าออกที่แน่นอน เพื่อให้เกษตรกรจากหลายส่วนและนักวิชาการที่เกี่ยวข้องประชุมร่วมกัน

โดยพฤติกรรมของผู้ใช้บริการกลุ่มนี้ เมื่อมาถึงโครงการจะเข้าสู่โถงทางเข้าเพื่อติดต่อเบื้องต้น และไปยังส่วนของห้องบรรยายห้องสัมมนา เพื่ออบรมความรู้ หรือไปยังส่วนเรือนเพาะชำเพื่อดูสาธิตศึกษาข้อมูลพืช




รูปที่ 3-5 พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการของกลุ่มผู้ใช้บริการพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-1 แสดงรายละเอียดเวลาในการดำเนินกิจกรรมต่างๆภายในโครงการแยกตามแต่ละองค์ประกอบของโครงการภายในหนึ่งวัน

| TIME<br>FUNCTIONAL<br>COMPONENT | 7.00-<br>8.00 | 8.00-<br>9.00 | 9.00-<br>10.00 | 10.00-<br>11.00 | 11.00-<br>12.00 | 12.00-<br>13.00 | 13.00-<br>14.00 | 14.00-<br>15.00 | 15.00-<br>16.00 | 16.00-<br>17.00 | 17.00-<br>18.00 | 18.00-<br>19.00 | 19.00-<br>20.00 | 20.00-<br>21.00 | 21.00-<br>22.00 | 22.00-<br>23.00 | 23.00-<br>24.00 | 24.00-<br>07.00 | REMARKS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.ส่วนบริหาร | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.ส่วนค้นคว้าวิจัย | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.ส่วนบริการการศึกษา | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.ส่วนบริการสาธารณะ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.ส่วนบริการอาคาร | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.ส่วนที่จอดรถ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

เจ้าหน้าที่ / บุคคลากร

กลุ่มผู้ใช้บริการรอง

พักกลางวัน

กลุ่มผู้ใช้บริการหลัก

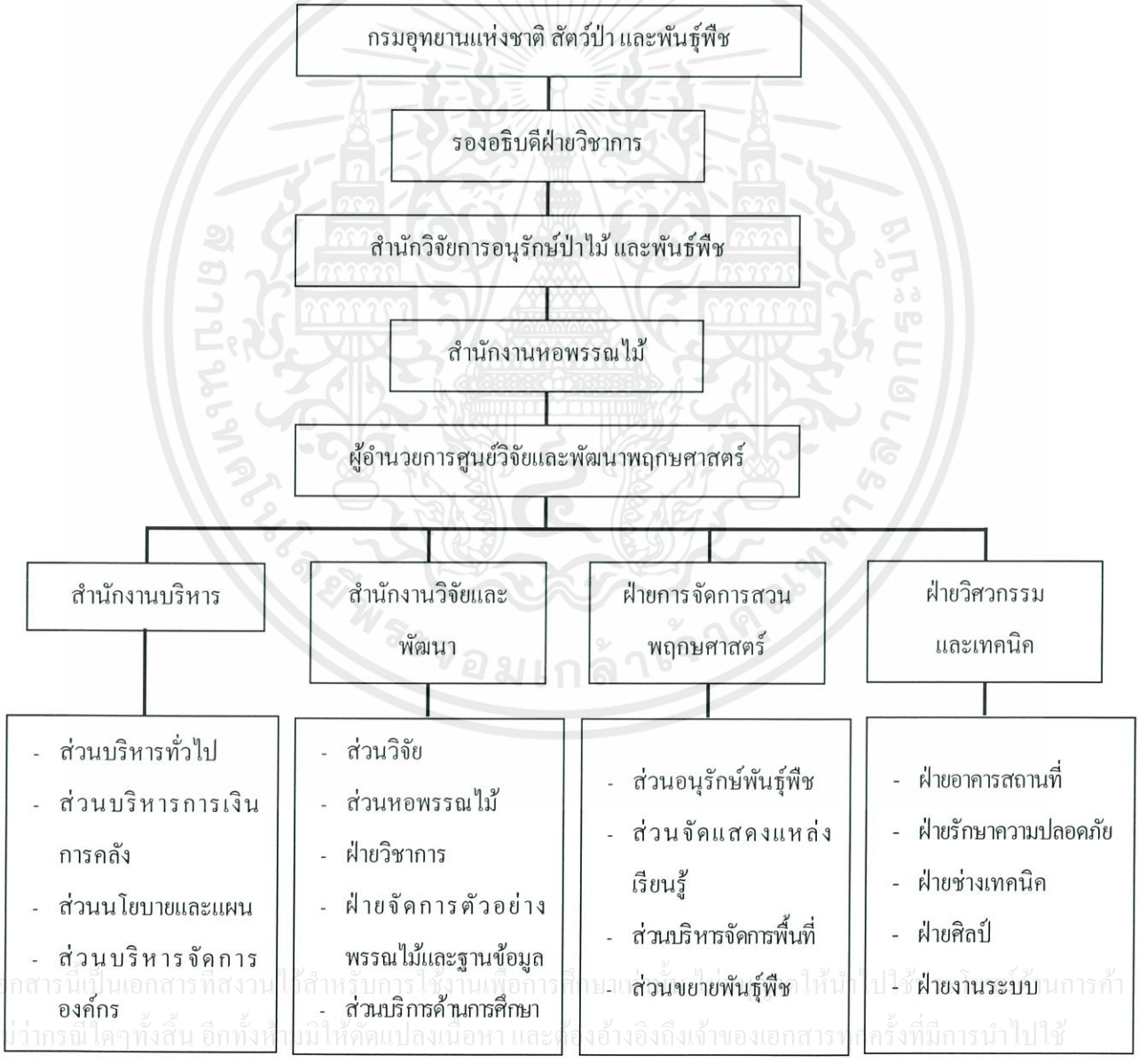
การใช้งานพิเศษ

ช่วงเวลานอกเหนือเวลาดำเนินการ

### 3.2 รายละเอียดโครงสร้างบริหารของโครงการ

โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ เป็นโครงการอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ ได้มีการแบ่งระบบการบริหารงานโดยออกเป็นส่วนใหญ่ๆ ทั้งหมด 4 ส่วนได้แก่

1. สำนักงานบริหาร
2. สำนักงานวิจัยและพัฒนา
3. ฝ่ายการจัดการสวนพฤกษศาสตร์
4. ฝ่ายวิศวกรรมและเทคนิค




รูปที่ 3-6 ผังแสดงโครงสร้างบริหารศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์

(ที่มา : ดัดแปลงจากการศึกษาผังโครงสร้างองค์การสวนพฤกษศาสตร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1 จำนวนอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่โครงการ

ตาราง 3-2 รายละเอียดตำแหน่งและจำนวนเจ้าหน้าที่สำนักงานบริหาร

| ตำแหน่ง | จำนวนอัตรา(คน) | หน้าที่ |
|---|---|---|
| 1. สำนักงานบริหาร | | |
| 3.1 ฝ่ายบริหาร | | |
| ผู้อำนวยการ | 1 | รับผิดชอบและดำเนินงานต่างๆ จัดวางแผนงานในการดำเนินงานบริหาร ตรวจสอบการจัดงบประมาณ และควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานให้มีประสิทธิภาพ |
| รองผู้อำนวยการ | 1 | เป็นผู้ช่วยผู้อำนวยการในการบริหารงานควบคุมและดูแลการทำงานของฝ่ายต่างๆ |
| เลขานุการ | 1 | เป็นผู้ประสานงานและจัดเก็บข้อมูลเอกสารต่างๆ จัดทำรายงานและผลการประชุม |
| 3.2 ฝ่ายธุรการ | | |
| หัวหน้าฝ่ายธุรการ | 1 | รับผิดชอบดูแลตรวจสอบงานธุรการ |
| เจ้าหน้าที่ธุรการ | 2 | ติดต่องาน ร่างจดหมาย จัดเก็บเอกสาร |
| พนักงานทะเบียน | 1 | จัดเก็บค่าสถิติและลงทะเบียนเอกสาร |
| เจ้าหน้าที่ธุรการทั่วไป | 2 | บริการผู้มาติดต่อและช่วยเหลืองานทั่วไปในฝ่ายธุรการ |
| เจ้าหน้าที่บุคคล | 1 | จัดทำบัญชีรายชื่อเจ้าหน้าที่ทั้งหมด |
| 3.3 ฝ่ายการบัญชี | | |
| หัวหน้าฝ่ายการบัญชี | 1 | รับผิดชอบดูแลตรวจสอบงานบัญชี ตรวจสอบยอดเงิน ควบคุมรายรับรายจ่ายและงบประมาณ |
| เจ้าหน้าที่การบัญชี | 2 | ดำเนินการเรื่องที่เกี่ยวกับการเบิกจ่ายเงินจัดทำบัญชีรายรับจ่ายเงิน จัดพิมพ์รายงานด้านการเงิน |
| เจ้าหน้าที่จัดซื้อ | 1 | ควบคุมการซื้อและเบิกจ่ายพัสดุ-ครุภัณฑ์ จัดทำบัญชีพัสดุ-ครุภัณฑ์ |
| **รวม** | 13 | |

(ที่มา : ดัดแปลงจากการศึกษาข้อมูลจำนวนบุคลากรสำนักงานหอพรรณไม้และสวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-3 รายละเอียดตำแหน่งและจำนวนเจ้าหน้าที่สำนักวิจัยและพัฒนา

| ตำแหน่ง | จำนวนอัตรา(คน) | หน้าที่ |
|---|---|---|
| 2. สำนักวิจัยและพัฒนา | | |
| 2.1 ส่วนวิจัยและหอพรรณไม้ | | |
| หัวหน้าสำนักวิจัย | 1 | รับผิดชอบดูแลควบคุมงานด้านการวิจัยในโครงการ |
| เจ้าหน้าที่สำนักวิจัย | 2 | รับผิดชอบดูแลงานเอกสารและข้อมูลในส่วนสำนักวิจัย |
| นักพฤกษศาสตร์ (นักวิจัย) | 10 | ปฏิบัติงานค้นคว้าวิจัย สำรวจพรรณไม้ เก็บตัวอย่าง จัดทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์ |
| นักวิทยาศาสตร์ | 5 | ปฏิบัติงานค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์ |
| ผู้ช่วยนักวิจัย | 10 | ผู้ช่วยในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และการวิจัยพฤกษศาสตร์ |
| ที่ปรึกษาและนักพฤกษศาสตร์อาวุโส | 2 | ปฏิบัติงานค้นคว้าวิจัย สำรวจพรรณไม้ เก็บตัวอย่าง จัดทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์ |
| 2.2 ฝ่ายวิชาการ | | |
| นักวิชาการป่าไม้ | 5 | ปฏิบัติงานค้นคว้าวิจัย สำรวจพรรณไม้ เก็บตัวอย่าง จัดทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์ |
| นักวิชาการปฐพีวิทยา | 3 | ปฏิบัติงานวิจัย ตรวจสอบสภาพดิน จัดทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปฐพีวิทยาทั้งหมด |
| 2.3 ฝ่ายจัดการตัวอย่างพรรณไม้และฐานข้อมูล | | |
| ช่างศิลป์ชำนาญการ | 1 | เจ้าหน้าที่บันทึกภาพตัวอย่างเกี่ยวกับงานวิจัย |
| เจ้าหน้าที่อนุกรมวิธาน | 2 | จัดทำฐานข้อมูลอนุกรมวิธานพรรณพฤกษศาสตร์ ดูแลระบบฐานข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ |
| 2.4 ส่วนบริการการศึกษา | | |
| นักวิชาการฝึกอบรม | 3 | อำนวยการบรรยายและอบรมแก่ผู้ใช้บริการ |
| บรรณารักษ์ | 1 | จัดหาหนังสือและดูแลความเรียบร้อยในห้องสมุด |
| เจ้าหน้าที่ห้องสมุด | 2 | ดูแลความเรียบร้อยในห้องสมุด |
| **รวม** | 47 | |

(ที่มา : ดัดแปลงจากการศึกษาข้อมูลจำนวนบุคลากรสำนักงานหอพรรณไม้และสวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-4 รายละเอียดตำแหน่งและจำนวนเจ้าหน้าที่ฝ่ายการจัดการสวนพฤกษศาสตร์

| ตำแหน่ง | จำนวนอัตรา(คน) | หน้าที่ |
|---|---|---|
| 3. ฝ่ายการจัดการสวนพฤกษศาสตร์ | | |
| หัวหน้าฝ่าย | 1 | รับผิดชอบบริหารจัดการพื้นที่ในโครงการ สำหรับการปลูกพรรณไม้ ควบคุมดูแลการจัดสวนทั้งภายในและภายนอกอาคาร |
| เจ้าหน้าที่พืชสวน | 3 | รับผิดชอบการจัดสวนทั้งภายในและภายนอกอาคาร |
| เจ้าหน้าที่เพาะชำ | 4 | รับผิดชอบการเพาะชำพืช การขยายพันธุ์พืช |
| เจ้าหน้าที่ปลูกบำรุงสวน | 4 | รับผิดชอบการปลูกพืชที่ใช้ในการจัดสวนพฤกษศาสตร์ |
| เจ้าหน้าที่อนุรักษ์และฟื้นฟูพืช | 4 | รับผิดชอบดูแลพันธุ์พืชทั่วไป และพันธุ์พืชอนุรักษ์หรือพืชหายาก ควบคุมป้องกันโรคพืชต่างๆ ในโครงการ |
| **รวม** | 16 | |

(ที่มา : ดัดแปลงจากการศึกษาข้อมูลจำนวนบุคลากรสำนักงานหอพรรณไม้และสวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน))

ตาราง 3-5 รายละเอียดตำแหน่งและจำนวนเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิศวกรรมและเทคนิค

| ตำแหน่ง | จำนวนอัตรา(คน) | หน้าที่ |
|---|---|---|
| 4. ฝ่ายวิศวกรรมและเทคนิค | | |
| หัวหน้าฝ่าย | 1 | รับผิดชอบดูแลความเรียบร้อยงานระบบประกอบอาคารและการใช้งานอาคาร ควบคุมการทำงานเจ้าหน้าที่ |
| 4.1 ฝ่ายอาคารสถานที่ | | |
| หัวหน้าฝ่าย | 1 | รับผิดชอบดูแลความเรียบร้อยภายในอาคารและรอบบริเวณโครงการ ควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่ |
| ภัณฑ์รักษ์ | 2 | รับผิดชอบดูแลความเรียบร้อยอุปกรณ์จัดแสดง |
| เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด | 4 | รักษาความสะอาดภายในอาคารและบริเวณรอบนอกอาคาร |
| เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง | 2 | ดูแลและซ่อมแซมงานต่างๆ ในโครงการ |
| พนักงานขับรถ | 3 | รับส่งเจ้าหน้าที่ไปปฏิบัติงานนอกสถานที่ รับส่งเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ และขนย้ายสิ่งแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ |

(ที่มา : ดัดแปลงจากการศึกษาข้อมูลจำนวนบุคลากรสำนักงานหอพรรณไม้และสวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน))

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-5(ต่อ) รายละเอียดตำแหน่งและจำนวนเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิศวกรรมและเทคนิค

| ตำแหน่ง | จำนวนอัตรา(คน) | หน้าที่ |
|---|---|---|
| 4.2 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย | | |
| หัวหน้าเจ้าหน้าที่ | 1 | รับผิดชอบการจัดการระบบรักษาความปลอดภัยในโครงการ ควบคุมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย |
| เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย | 7 | ดูแลความปลอดภัยทั้งภายในและนอกอาคาร ตรวจตราอุปกรณ์ดับเพลิงให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี ทำงานเป็น 3 ผลัด ผลัดละ 3 คน ตลอด 24 ชั่วโมง |
| 4.3 ฝ่ายช่างเทคนิค | | |
| เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค | 2 | ควบคุมด้านเทคนิคและอุปกรณ์ |
| เจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา | 1 | ควบคุม ดูแลระบบด้านโสตทัศนศึกษา |
| วิศวกรระบบคอมพิวเตอร์ | 1 | ควบคุมดูแล ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในโครงการ |
| 4.4 ฝ่ายศิลป์ | | |
| ช่างออกแบบ เขียนแบบ | 1 | ออกแบบและเขียนแบบแผนผังการจัดแสดง วางรายละเอียดในการจัดแสดงส่วนนิทรรศการ |
| ช่างศิลปกรรม | 1 | เขียนป้าย, ตกแต่งฉากและสถานที่ในส่วนจัดแสดง |
| 4.5 ฝ่ายงานระบบ | | |
| ช่างไฟฟ้า | 1 | ควบคุมระบบไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ทั้งหมดในโครงการ |
| ช่างระบบปรับอากาศ | 1 | ควบคุมระบบปรับอากาศ |
| ช่างสุขาภิบาล | 1 | ควบคุมงานประปาสุขาภิบาล ระบบน้ำในโครงการ |
| **รวม** | 30 | |

(ที่มา : ดัดแปลงจากการศึกษาข้อมูลจำนวนบุคลากรสำนักงานหอพรรณไม้และสวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-6 รายละเอียดตำแหน่งและจำนวนเจ้าหน้าที่งานบริการทั่วไป

| ตำแหน่ง | จำนวนอัตรา(คน) | หน้าที่ |
|---|---|---|
| เจ้าหน้าที่บริการทั่วไป | 2 | อำนวยความสะดวกผู้ใช้บริการในส่วนบริการสาธารณะ ดูแลส่วนร้านค้าและร้ายจำหน่ายสินค้าที่ระลึก |
| พนักงานครัว | 4 | รับผิดชอบดูแลส่วนร้านอาหาร จัดจำหน่ายอาหาร เครื่องดื่มแก่ผู้เข้าชมและเจ้าหน้าที่ |
| **รวม** | 6 | |

(ที่มา : ดัดแปลงจากการศึกษาข้อมูลจำนวนบุคลากรสำนักงานหอพรรณไม้และสวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน))

**หมายเหตุ :**บุคลากร เจ้าหน้าที่ ในโครงการศูนย์วิจัยพฤกษศาสตร์นั้นแต่ละคนอาจมีหน้าที่มากกว่าหนึ่งตำแหน่ง อาทิเช่น นักพฤกษศาสตร์ สามารถประกอบหน้าที่ได้ทั้งในส่วนวิจัย การจัดเก็บอนุกรมวิธาน และในส่วนอนุรักษ์ฟื้นฟูพืช รวมไปถึงเป็นวิทยากรพิเศษในการให้ความรู้แก่ผู้ใช้บริการเป็นต้น

**สรุปจำนวนอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่โครงการ**

ตาราง 3-7 สรุปจำนวนอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่โครงการ

| หน่วยงาน | จำนวนอัตรา(คน) |
|---|---|
| สำนักงานบริหาร | 13 |
| สำนักวิจัยและพัฒนา | 47 |
| ฝ่ายการจัดการสวนพฤกษศาสตร์ | 16 |
| ฝ่ายวิศวกรรมและเทคนิค | 30 |
| งานบริการทั่วไป | 6 |
| **รวม** | 112คน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.3การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

3.3.1 เจ้าหน้าที่และบุคลากรประจำโครงการจากการวิเคราะห์จำนวนอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่โครงการมีจำนวนทั้งหมด 112 คน

3.3.2 ผู้ใช้บริการโครงการ การวิเคราะห์หาจำนวนผู้ใช้บริการโครงการสามารถคาดคะเนได้จากรายงานสถิตินักท่องเที่ยวของตัวอย่างกรณีศึกษา โดยเลือกใช้ข้อมูลจากกรณีศึกษาดังนี้

1. ข้อมูลสถิติผู้เข้าเยี่ยมชมสวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน) ประจำปีงบประมาณ 2554
2. ข้อมูลสถิตินักท่องเที่ยวสวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค) จ.สระบุรี ปีงบประมาณ 2554
3. ข้อมูลสถิตินักท่องเที่ยวองค์การสวนพฤกษศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่ ประจำปี 2551

**ข้อมูลรายงานสถิตินักท่องเที่ยวของตัวอย่างกรณีศึกษา**

ตาราง 3-8 ข้อมูลสถิติผู้เข้าเยี่ยมชมสวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน) ประจำปีงบประมาณ 2554

| เดือน/ปี | จำนวนนักท่องเที่ยว (คน) |
|---|---|
| ตุลาคม 2553 | 2,090 |
| พฤศจิกายน 2553 | 3,978 |
| ธันวาคม 2553 | 2,017 |
| มกราคม 2554 | 2,642 |
| กุมภาพันธ์ 2554 | 5,380 |
| มีนาคม 2554 | 3,106 |
| เมษายน 2554 | 2,099 |
| พฤษภาคม 2554 | 2,086 |
| มิถุนายน 2554 | 4,592 |
| **รวม** | 27,990 |

ที่มา: รายงานประจำปีงบประมาณ 2554สวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-9 สถิติการท่องเที่ยวของจังหวัดฉะเชิงเทรา พ.ศ. 2552-2553

| รายการ | 2553 (2010) | 2552 (2009) |
|---|---|---|
| **จำนวนผู้เยี่ยมเยือน** | **1,738,887** | **1,662,322** |
| ชาวไทย | 1,728,980 | 1,649,241 |
| ชาวต่างประเทศ | 9,907 | 13,081 |
| **Tourist** | **415,725** | **316,776** |
| ชาวไทย | 412,320 | 314,265 |
| ชาวต่างประเทศ | 3,405 | 2,511 |
| **Excursionist** | **1,323,162** | **1,345,546** |
| ชาวไทย | 1,316,660 | 1,334,976 |
| ชาวต่างประเทศ | 6,502 | 10,570 |

ที่มา: กรมการท่องเที่ยว

จากตาราง 3-8

สามารถคิดเป็นจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยต่อวันได้ 103 คน/วัน

จากตาราง 3-9

ปี พ.ศ. 2553 จังหวัดฉะเชิงเทรามีจำนวนนักท่องเที่ยว 415,725 คน/ปี

คิดเป็นจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยต่อวันได้ 1139 คน/วัน

เพราะฉะนั้น จำนวนผู้เยี่ยมชมโครงการคิดเป็นร้อยละ 9.04 ของจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-10 ข้อมูลสถิตินักท่องเที่ยวสวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค) จ.สระบุรี ปีงบประมาณ 2554

| เดือน/ปี | จำนวนนักท่องเที่ยว (คน) |
|---|---|
| ตุลาคม 2553 | 2,201 |
| พฤศจิกายน 2553 | 1,939 |
| ธันวาคม 2553 | 2,151 |
| มกราคม 2554 | 2,174 |
| กุมภาพันธ์ 2554 | 1,574 |
| มีนาคม 2554 | 1,681 |
| เมษายน 2554 | 1,764 |
| พฤษภาคม 2554 | 1,330 |
| มิถุนายน 2554 | 1,341 |
| กรกฎาคม 2554 | 1,273 |
| สิงหาคม 2554 | 1,399 |
| กันยายน 2554 | 1,027 |
| **รวม** | 19,854 |

ที่มา: รายงานประจำปีงบประมาณ 2554 สวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค) จ.สระบุรี

ตาราง 3-11 สถิติการท่องเที่ยวของจังหวัดสระบุรี พ.ศ. 2552-2553

| รายการ | 2553 (2010) | 2552 (2009) |
|---|---|---|
| **จำนวนผู้เยี่ยมเยือน** | **3,124,952** | **2,348,662** |
| ชาวไทย | 3,068,798 | 2,280,835 |
| ชาวต่างประเทศ | 56,154 | 67,827 |
| **Tourist** | **1,378,859** | **1,024,915** |
| ชาวไทย | 1,355,858 | 1,004,140 |
| ชาวต่างประเทศ | 23,001 | 20,775 |
| **Excursionist** | **1,746,093** | **1,323,747** |
| ชาวไทย | 1,712,940 | 1,276,695 |
| ชาวต่างประเทศ | 33,153 | 47,052 |

ที่มา: กรมการท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 3-10

สามารถคิดเป็นจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยต่อวันได้ 55 คน/วัน

จากตาราง 3-11

ปี พ.ศ. 2553 จังหวัดสระบุรีมีจำนวนนักท่องเที่ยว 1,378,859 คน/ปี

คิดเป็นจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยต่อวันได้ 3,778 คน/วัน

เพราะฉะนั้น จำนวนผู้เยี่ยมชมโครงการคิดเป็นร้อยละ 1.45 ของจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งหมด

ตาราง 3-12 ข้อมูลสถิตินักท่องเที่ยวองค์การสวนพฤกษศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่ ประจำปี 2551

| ประเภท | ไตรมาส 1 | ไตรมาส 2 | ไตรมาส 3 | ไตรมาส 4 | จำนวนนักท่องเที่ยว (คน) |
|---|---|---|---|---|---|
| คณะที่ขอเข้าชม | 12,846 | 16,580 | 14,544 | 19,672 | 63,642 |
| นักท่องเที่ยวชาวไทย | 24,845 | 12,315 | 8,323 | 5,338 | 50,821 |
| นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ | 2,807 | 2,235 | 2,067 | 1,943 | 9,052 |
| **รวม** | 40,498 | 31,130 | 24,934 | 26,953 | 123,515 |

ที่มา: รายงานประจำปี 2551องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่

ตาราง 3-13 สถิติการท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2550-2551

| รายการ | 2551<br>2008 | 2550<br>2007 |
|---|---|---|
| **จำนวนผู้เยี่ยมเยือน** | **5,313,352** | **5,356,867** |
| ชาวไทย | 3,842,550 | 3,601,727 |
| ชาวต่างประเทศ | 1,470,802 | 1,755,140 |
| **Tourist** | **4,527,290** | **4,181,878** |
| ชาวไทย | 3,081,113 | 2,598,041 |
| ชาวต่างประเทศ | 1,446,177 | 1,583,837 |
| **Excursionist** | **786,062** | **1,174,989** |
| ชาวไทย | 761,437 | 1,003,686 |
| ชาวต่างประเทศ | 24,625 | 171,303 |

ที่มา: กรมการท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 3-12

สามารถคิดเป็นจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยต่อวันได้ 339 คน/วัน

จากตาราง 3-13

ปี พ.ศ. 2551จังหวัดเชียงใหม่มีจำนวนนักท่องเที่ยว 4,527,290 คน/ปี

คิดเป็นจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยต่อวันได้ 12,404 คน/วัน

เพราะฉะนั้น จำนวนผู้เยี่ยมชมโครงการคิดเป็นร้อยละ 2.73 ของจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งหมด

จากการวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้บริการโครงการจากรายงานสถิตินักท่องเที่ยวของตัวอย่างกรณีศึกษากำหนดให้จำนวนผู้เยี่ยมชมโครงการคิดเป็นร้อยละ 5ของจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งหมด

**การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้บริการโครงการ**

สามารถวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้บริการโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ได้ดังนี้

ตาราง 3-14 สถิติการท่องเที่ยวของจังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2552-2553

| รายการ | 2553 (2010) | 2552 (2009) |
|---|---|---|
| **จำนวนผู้เยี่ยมเยือน** | **1,531,553** | **1,349,262** |
| ชาวไทย | 1,509,867 | 1,333,031 |
| ชาวต่างประเทศ | 21,686 | 16,231 |
| **Tourist** | **733,344** | **622,015** |
| ชาวไทย | 715,673 | 609,642 |
| ชาวต่างประเทศ | 17,671 | 12,373 |
| **Excursionist** | **798,209** | **727,247** |
| ชาวไทย | 794,194 | 723,389 |
| ชาวต่างประเทศ | 4,015 | 3,858 |

ที่มา: กรมการท่องเที่ยว

จากตาราง 3-14

ปี พ.ศ. 2553 จังหวัดนครราชสีมามีจำนวนนักท่องเที่ยว 733,344 คน/ปี

คิดเป็นจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยต่อวันได้ 2,010 คน/วัน

ให้จำนวนผู้เยี่ยมชมโครงการคิดเป็นร้อยละ 5ของจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะฉะนั้น จำนวนผู้เยี่ยมชมโครงการเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 101 คน/วัน

มีจำนวนผู้เยี่ยมชมโครงการสูงสุดต่อวันเท่ากับ 202 คน/วัน

**รวม**จำนวนผู้ใช้โครงการทั้งหมด 213 คน/วัน โดยมีจำนวนมากที่สุด 314 คน/วัน

## 3.4 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

จากการศึกษารายละเอียดของโครงการ เนื่องจากโครงการมีลักษณะเช่นเดียวกับสวนพฤกษศาสตร์ แต่มีการมุ่งเน้นที่ที่ส่วนปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาเป็นหลัก ซึ่งองค์ประกอบโครงสร้างของสวนพฤกษศาสตร์มีลักษณะดังนี้




รูปที่ 3-7 ผังแสดงโครงสร้างสวนพฤกษศาสตร์ตามแบบมาตรฐานสากล[1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[1] นิกร เกลี้ยงพิบูลย์. ผังแสดงโครงสร้างสวนพฤกษศาสตร์ตามแบบมาตรฐานสากล. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้, 2544

### 3.4.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการ

จากผังแสดงโครงสร้างข้างต้นสามารถกำหนดองค์ประกอบของโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ได้โดยเน้นในส่วนปฏิบัติการวิจัยเป็นหลัก เพื่อเป็นศูนย์รวบรวมข้อมูลการวิจัยเพื่อพัฒนาพันธุ์พืชโดยมีองค์ประกอบอื่นๆประกอบเพื่อให้โครงการมีความครอบคลุมองค์ความรู้ทางด้านพฤกษศาสตร์

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์นั้น กำหนดโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของโครงการและความต้องการขั้นพื้นฐานได้5 ส่วนหลักดังนี้

1. ส่วนค้นคว้าวิจัย
    - สำนักวิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการ ห้องเก็บตัวอย่างพันธุ์พืชเบื้องต้น
    - หอพรรณไม้ คือส่วนเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า วิจัยเป็นส่วนเก็บและรวบรวมข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ในโครงการทั้งหมด
    - สวนพฤกษศาสตร์ ประกอบด้วย
        - สวนพฤกษศาสตร์กลางแจ้งคือส่วนปลูกพืชทั่วไป ที่สามารถปลูกได้ในสภาพภูมิอากาศปกติ
        - กลุ่มอาคารเรือนกระจก คือส่วนปลูกพืชที่มีข้อจำกัดในปัจจัยต่างๆ อันได้แก่ ปัจจัยทางสภาพแวดล้อม สภาพภูมิอากาศ ปริมาณแสง และความชื้นภายในอากาศ ซึ่งในที่นี้หมายถึงพืชที่ได้ทำการปรับปรุงพัฒนาสายพันธุ์ พันธุ์พืชหายาก และพันธุ์พืชต่างประเทศ
2. สำนักงานบริหาร
3. ส่วนบริการด้านการศึกษา
    - ห้องสมุดพฤกษศาสตร์ เป็นศูนย์สืบค้นข้อมูลทางพฤกษศาสตร์สำหรับบุคคลที่มีความสนใจ หรือต้องการศึกษาหาข้อมูลพรรณไม้ชนิดต่างๆ
    - พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติเป็นส่วนจัดแสดงพรรณไม้ที่มีความน่าสนใจ พรรณไม้อนุรักษ์ และพรรณไม้หายาก
    - ห้องบรรยาย (LECTURE ROOM)สำหรับกลุ่มนิสิต นักศึกษา นักเรียนเกษตรกร และประชาชนที่มีความสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องประชุมสัมมนา (BOTANICAL CONFERENCE) สำหรับการประชุมด้านวิชาการที่เกี่ยวข้อง โดยกลุ่มนักวิชาการ นักวิทยาศาสตร์
- อาคารที่พักรับรอง เป็นที่พักสำหรับนักวิจัยที่ต้องการศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพืช

4. ส่วนบริการสาธารณะคือส่วนสนับสนุนผู้ใช้บริการโครงการได้แก่ ส่วนรับประทานอาหาร ร้านค้า พื้นที่จอดรถ เป็นต้น
5. ส่วนบริการอาคารและงานระบบ

การกำหนดองค์ประกอบโครงการสามารถจำแนกองค์ประกอบโดยละเอียดและมีความสอดคล้องกับความต้องการของโครงการ โดยพิจารณาหาองค์ประกอบหลักของโครงการได้ดังนี้

ตาราง 3-15 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

| องค์ประกอบโครงการ | กิจกรรม / หน้าที่ | องค์ประกอบย่อย |
|---|---|---|
| 1. ส่วนค้นคว้าวิจัย | | |
| 1.1 สำนักวิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ | สำหรับนักวิจัยใช้ปฏิบัติงานพฤกษศาสตร์ด้านต่างๆ เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่หายาก การวิจัยหาเทคนิควิธีขยายพันธุ์ การวิจัยเชิงอนุรักษ์ | - โถงรับรอง<br>- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัย<br>- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการการทดลองวิจัย<br>- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่อนุกรมวิธาน<br>- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่พิเศษ<br>- ห้องปฏิบัติการทางพฤกษศาสตร์<br>- ห้องเก็บตัวอย่างพันธุ์พืชเบื้องต้น<br>- ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่<br>- ห้องเก็บอุปกรณ์<br>- ห้องเก็บสารเคมี<br>- ห้องเก็บของ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-15 (ต่อ) การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

| องค์ประกอบโครงการ | กิจกรรม / หน้าที่ | องค์ประกอบย่อย |
|---|---|---|
| 1.2 หอพรรณไม้ | ส่วนเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า วิจัยเป็นส่วนเก็บและรวบรวมข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ในโครงการทั้งหมด | - ห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้<br>- ห้องแสดงพรรณไม้สด / ดอง<br>- ห้องนักพฤกษศาสตร์<br>- ห้องฐานข้อมูล / อนุกรมวิธาน<br>- ห้องแช่แข็งพรรณไม้<br>- ห้องอาบน้ำยา - อบพรรณไม้<br>- ห้องจัดทำต้นฉบับ<br>- ห้องเตรียมตัวอย่างพรรณไม้<br>- ห้องเก็บอุปกรณ์<br>- ห้องเก็บสารเคมี<br>- ห้องเก็บของ<br>- ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ |
| 1.3 สวนพฤกษศาสตร์ | สถานที่จัดแสดงพรรณไม้ในลักษณะพรรณไม้มีชีวิต รวบรวมพรรณไม้ประจำถิ่นและพรรณไม้ต่างประเทศนานาชนิด เพื่อให้ความรู้ด้านวิชาการและความสวยงาม | - สวนพฤกษศาสตร์กลางแจ้ง<br>- กลุ่มอาคารเรือนกระจก<br>- เรือนเพาะชำ |
| 2. สำนักงานบริหาร | | |
| 2.1 ฝ่ายบริหาร | รับผิดชอบดำเนินการต่างๆในโครงการ และควบคุมดูแลฝ่ายต่างๆเพื่อบรรลุเป้าหมายของโครงการ | - ห้องผู้อำนวยการ<br>- ห้องรองผู้อำนวยการ<br>- ห้องเลขานุการ<br>- ห้องรับรองพิเศษ<br>- ห้องประชุม |
| 2.2 ฝ่ายธุรการ | ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆที่มีความเกี่ยวข้อง เป็นที่ติดต่อของผู้เข้าชมสวนเพื่อหาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง | - ห้องหัวหน้าฝ่าย<br>- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่<br>- เคาน์เตอร์ผู้มาติดต่อ<br>- ห้องเก็บเอกสาร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-15 (ต่อ) การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

| องค์ประกอบโครงการ | กิจกรรม / หน้าที่ | องค์ประกอบย่อย |
|---|---|---|
| 2.3 ฝ่ายการบัญชี | ดูแลจัดสรรบัญชี งบประมาณในโครงการ | - ห้องหัวหน้าฝ่าย<br>- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่<br>- ห้องเก็บเอกสาร |
| 2.4 ส่วนพื้นที่สนับสนุน | ส่วนอำนวยความสะดวกให้แก่เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารและธุรการ | - ที่พักคอย ส่วนรับรอง<br>- ส่วนพักผ่อนพนักงาน<br>- พื้นที่เตรียมอาหาร<br>- ห้องน้ำ<br>- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ |
| 3. ส่วนบริการด้านการศึกษา | | |
| 3.1 ห้องสมุดพฤกษศาสตร์ | ศูนย์สืบค้นข้อมูลทางพฤกษศาสตร์สำหรับบุคคลที่มีความสนใจ หรือต้องการศึกษาหาข้อมูลพรรณไม้ชนิดต่างๆ | - ห้องสมุด<br>- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์<br>- ห้องประชุม |
| 3.2 พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ | เป็นส่วนจัดแสดงพรรณไม้ที่มีความน่าสนใจ พรรณไม้อนุรักษ์ และพรรณไม้หายาก | - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร<br>- ส่วนจัดนิทรรศการชั่วคราว |
| 3.3 ห้องบรรยาย (LECTURE ROOM) | ส่วนให้ความรู้แก่ผู้ใช้บริการที่มาในลักษณะเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นิสิต นักศึกษา หรือกลุ่มเกษตรกร | - โถงรับรอง<br>- ห้องบรรยาย ขนาด 100 ที่นั่ง<br>- ห้องควบคุม |
| 3.4 ห้องประชุมสัมมนา | ส่วนสัมมนาเกี่ยวกับองค์ความรู้นำเสนองานวิจัย โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ | - ห้องประชุมสัมมนา ขนาด 40 ที่นั่ง<br>- ห้องควบคุม |
| 3.5 อาคารที่พักรับรอง | เป็นที่พักสำหรับนักวิจัยที่ต้องการศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพืช | - ที่พักคอย ส่วนรับรอง<br>- ห้องพัก<br>- พื้นที่เตรียมอาหาร<br>- ห้องน้ำ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-15 (ต่อ) การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

| องค์ประกอบโครงการ | กิจกรรม / หน้าที่ | องค์ประกอบย่อย |
|---|---|---|
| 4. ส่วนบริการสาธารณะ | | |
| 4.1 พื้นที่บริการ | ส่วนอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้โครงการ | - โถงรับรองผู้ใช้บริการ<br>- ร้านค้า<br>- ร้านอาหาร<br>- ร้านจำหน่ายสินค้าที่ระลึก |
| 4.2 อาคารที่พักรับรองสำหรับนักท่องเที่ยว | เป็นที่พักสำหรับนักท่องเที่ยวที่ต้องการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพืชหรือท่องเที่ยวเชิงนิเวศ | - ที่พักคอย ส่วนรับรอง<br>- ห้องพัก<br>- พื้นที่เตรียมอาหาร<br>- ห้องน้ำ |
| 4.3 ส่วนจอดรถ | อำนวยความสะดวก บริการที่จอดรถ และรักษาความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้บริการ | - ที่จอดรถผู้เข้าชม<br>- ที่จอดรถโดยสาร<br>- ที่จอดรถบริการ<br>- ที่จอดรถจักรยานยนต์<br>- ป้อมยามรักษาความปลอดภัย |
| 5. ส่วนบริการอาคารและงานระบบ | | |
| 5.1 ฝ่ายอาคารสถานที่ | | - ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่<br>- ห้องทำงานภัณฑ์รักษ์<br>- ห้องพักเจ้าหน้าที่ทำความสะอาด<br>- ส่วนพักผ่อน – เตรียมอาหาร |
| 5.2 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย | | - ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย<br>- ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย<br>- ส่วนพักผ่อน – เตรียมอาหาร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-15 (ต่อ) การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

| องค์ประกอบโครงการ | กิจกรรม / หน้าที่ | องค์ประกอบย่อย |
|---|---|---|
| 5.3 ฝ่ายช่างเทคนิค | | - ห้องหัวหน้าแผนก<br>- ห้องทำงานช่างไฟฟ้า<br>- ห้องทำงานช่างเทคนิคและควบคุม<br>- ห้องทำงานช่างเครื่องยนต์<br>- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา |
| 5.4 ฝ่ายศิลป์ | | - ห้องทำงานศิลปกรรม<br>- ห้องทำงานช่างภาพ |
| 5.5 ฝ่ายงานระบบ | | |
| - ระบบประปาและสุขาภิบาล | | - ห้องเครื่องปั๊ม<br>- แท็งก์เก็บน้ำดับเพลิง<br>- ระบบบำบัดน้ำเสีย |
| - ระบบไฟฟ้า | | - ห้องเครื่อง MDB<br>- ห้อง GENERATOR<br>- ห้องควบคุม |
| 5.6 ส่วนพื้นที่สนับสนุน | | - ห้องควบคุมระบบ<br>- โรงอาหารเจ้าหน้าที่<br>- ห้องเก็บของ<br>- ที่จอดรถบริการ<br>- โรงซ่อม<br>- โรงเก็บรถ<br>- พื้นที่เก็บขยะ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 การกำหนดองค์ประกอบชนิดพืชในโครงการ

**พรรณไม้ที่ปลูกในโครงการ**

เนื่องจากโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์เป็นโครงการที่มีส่วนของสวนพฤกษศาสตร์ที่มีการปลูกพืชเพื่อการศึกษา พัฒนาและอนุรักษ์พันธุ์ จึงต้องมีการกำหนดชนิดของพืชที่ปลูกภายในโครงการ ซึ่งมีความสำคัญต่อการกำหนดขนาดพื้นที่ของโครงการ

จากการศึกษาข้อมูลพรรณไม้สามารถสรุปเป็นตารางแสดงรายชื่อวงศ์และลักษณะของพรรณไม้ที่มีความสำคัญ และมีความเหมาะสมต่อภูมิประเทศในการเพาะปลูกจำนวน 21 วงศ์ ดังนี้

ตาราง 3-16 รายชื่อและลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้

| วงศ์ | ชื่อวงศ์ภาษาไทย | ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ |
|---|---|---|
| DIPTEROCARPACEAE | วงศ์ยางนา | เป็นไม้ต้นขนาดใหญ่ และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจมาก ลำต้นมักมีชัน หรือน้ำยาง มีกลิ่นเฉพาะตัว พบทั่วไปทั้งในที่แห้งแล้งและในป่าดงดิบ ใบ เดี่ยวออกสลับเส้นแขนงใบมักขนานกันเป็นระเบียบ |
| MYRTACEAE | วงศ์ชมพู่ | เป็นไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้น เปลือกเรียบ ส่วนต่างๆ ของต้นพืชมักมีน้ำมันหอมระเหย ใบเป็นใบเดี่ยวติดเรียงแบบตรงกันข้าม ใบเหนียวหนา ผิวใบเป็นมันหรือมีขนนุ่มคลุม ดอกเป็นดอกเดี่ยวหรือช่อดอกแบบ |
| MORACEAE | วงศ์ไทร | เป็นไม้ยืนต้นหรือไม้พุ่มขนาดใหญ่ ทุกส่วนของพืชมีน้ำยางขาวข้น บางชนิดมีการผลัดใบ ใบเป็นใบเดี่ยว ผิวใบด้านล่างค่อนข้างหยาบมีขอบใบเรียบ ช่อดอก |
| APOCYNACEAE | วงศ์ลั่นทม | เป็นไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้น บางชนิดเป็นไม้ล้มลุกหรือไม้เลื้อย ทุกส่วนของต้นมีน้ำยางขาวช่อดอกออกที่ปลายยอดซอกกิ่ง ซอกใบ ปลายกิ่ง ลำต้นหรือรากที่ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-16 (ต่อ) รายชื่อและลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้

| วงศ์ | ชื่อวงศ์ภาษาไทย | ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ |
|---|---|---|
| LEGUMINOSAE | วงศ์ถั่ว,วงศ์ไม้ประดู่ | เป็นไม้พุ่ม ไม้ยืนต้น หรือไม้ล้มลุก ใบเรียงสลับ มักเป็นใบประกอบแบบ 3 ใบ ดอกมีทั้งดอกเดี่ยวและดอกช่อแบบต่างๆ |
| RUBIACEAE | วงศ์เข็ม | มีทั้งไม้ต้น ไม้พุ่ม ไม้พุ่มรอเลื้อย ไม้ล้มลุก ไม้เถา และไม้เถา ดอกเป็นเดี่ยวหรือดอกช่อ มีกลีบดอก 4-6 กลีบ กลีบดอกรูปสามเหลี่ยม มีหลายสี |
| ANNONACEAE | วงศ์กระดังงา | มีทั้งไม้ต้น ไม้พุ่ม และไม้เถาเลื้อย เปลือกและใบมีต่อมน้ำมันทำให้มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยมากเหมือนเขียว กลีบดอกชั้นนอกและกลีบดอกชั้นในมีลักษณะและขนาดใกล้เคียงกัน |
| NYMPHAEACEAE | วงศ์บัวสาย | พืชน้ำล้มลุก มีเหง้าเป็นหัวหรือเป็นท่อนกลมยาว เป็นใบเดี่ยว รูปใบกลมหรือมีฐานเว้า ใบนุ่มเหนียว ดอกเป็นดอกเดี่ยว มักมีขนาดใหญ่ มีสีสดเห็นได้ชัดและมีกลิ่นหอม |
| NELUMBONACEAE | วงศ์บัวหลวง | ไม้ล้มลุก มีเหง้าและไหลอยู่ใต้ดิน เหง้า จะมีลักษณะเป็นท่อนยาว มีปล้องสีเหลืองอ่อนจนถึงเหลือง แข็งเล็กน้อย ดอก เดี่ยว มีสีขาว สีชมพู มีกลิ่นหอม |
| GRAMINEAE (POACEAE) | วงศ์หญ้า ไผ่ | ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก ที่รู้จักกันดี คือ กลุ่มหญ้าชนิดต่างๆ มีลักษณะเด่น คือ จะแตกหน่อแผ่ขยายไป และงอกออกมาจากใต้ดิน |
| PALMAE | วงศ์ปาล์ม | ลำต้นเดี่ยวเป็นข้อ มีใบบนยอดเพียงที่เดียว ไม่แตกกิ่งก้าน มีก้านใบที่ยาวและใหญ่ ลักษณะใบแตกต่างกัน |
| CYCADACEAE | วงศ์ปรง | เป็นไม้พุ่มล้มลุกลงหัวใหญ่ ก้านใบกลมแข็ง ใบออกเป็นคู่ๆ กันไปตลอดก้าน คล้ายกระดูกงู ใบเล็กแหลมยาวและแข็ง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-16 (ต่อ) รายชื่อและลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้

| วงศ์ | ชื่อวงศ์ภาษาไทย | ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ |
|---|---|---|
| PIPERACEAE | วงศ์พริกไทย | ไม้ล้มลุก มีกลิ่นหอม ลำต้นเป็นข้อบวมพอง ดอกรองรับด้วยใบประดับรูปกลม ไม่มีกลีบรวม ผลเป็นแบบผลมีเนื้อเมล็ดเดียวแข็ง ขนาดเล็ก |
| LAURACEAE | วงศ์อบเชย | ไม้ต้นและไม้พุ่ม เปลือกมักมีเมือกเหนียว และมีกลิ่นหอม |
| ZINGIBERACEAE | วงศ์ขิง ข่า | พืชที่มีเหง้า เป็นไม้ดอกไม้ประดับ บ้างก็ใช้เป็นเครื่องเทศ หรือยาสมุนไพร |
| PINACEAE | วงศ์สนเขา | ไม้ต้น ไม่ผลัดใบ มียางหอม ใบเป็นเส้นยาว มักจะออกเป็นกลุ่ม ช่อดอกเป็นเกล็ดแห้ง เหมือนเนื้อไม้ ซ้อนกันเป็นช่อรูปกรวย เมล็ดแห้ง แบน สีน้ำตาล และมีปีกบาง |
| SIMAROUBACEAE | วงศ์ไม้กระบก | เป็นไม้ยืนต้นหรือไม้พุ่ม เปลือกมีรสขมจัด ใบเป็นใบประกอบ ติดเรียงแบบสลับ ก้านใบมักแผ่เป็นปีก ช่อดอกออกตามซอกกิ่ง |
| CACTACEAE | วงศ์กระบองเพชร | ไม้ล้มลุกอวบน้ำถึงไม้ต้นขนาดเล็ก ขึ้นในที่แห้งแล้ง ลำต้นมีขนาดใหญ่ เป็นปุ่มสัน หรือเป็นข้อต่อ มีรากออกที่ผิว ใบไม่มี หรือลดรูป มีตาตรงง่ามใบ หรือง่ามกิ่ง เป็นบริเวณนูนขึ้นคล้ายเป็นหมอน มีหนามขึ้นเป็นกลุ่ม ดอกเดี่ยว มีขนาดใหญ่ บานเห็นชัด |
| POTALICEAE | วงศ์กันเกรา | มีทั้งไม้ต้น ไม้พุ่ม ไม้เถาเลื้อย และพืชล้มลุก ใบเดียวเรียงตรงข้าม ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม รูปวงรีกว้าง |
| ORCHIDACEAE | วงศ์กล้วยไม้ | พืชดอกที่มีความหลากหลาย อยู่ในกลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีลักษณะการเติบโตแบบต่างๆ ได้แก่ กล้วยไม้อากาศ คือ กล้วยไม้ที่เกาะอาศัยอยู่บนต้นไม้อื่น |
| OLEANDRACEAE | วงศ์เฟิน | ลำต้นเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน บางครั้งก็เป็นไหลอยู่เหนือดิน ใบสีเขียว |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนต่างๆในโครงการพิจารณาจาก

1. โครงสร้างการบริหารงาน
2. พฤติกรรมการใช้งาน
3. ลำดับการเข้าถึงของส่วนต่างๆ
4. การอาคารกรณีศึกษา
5. ผังแสดงโครงสร้างสวนพฤกษศาสตร์ตามแบบมาตรฐานสากล

โดยสามารถแบ่งออกเป็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการดังนี้

1. ส่วนค้นคว้าวิจัย
2. สำนักงานบริหาร
3. ส่วนบริการด้านการศึกษา
4. ส่วนบริการสาธารณะ
5. ส่วนบริการอาคารและงานระบบ

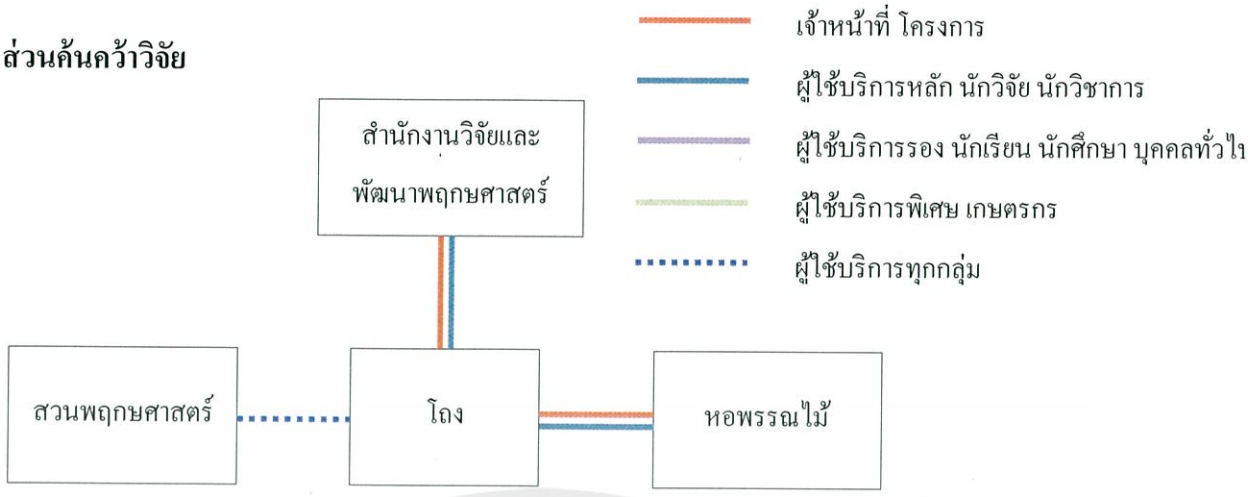
**ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ**




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

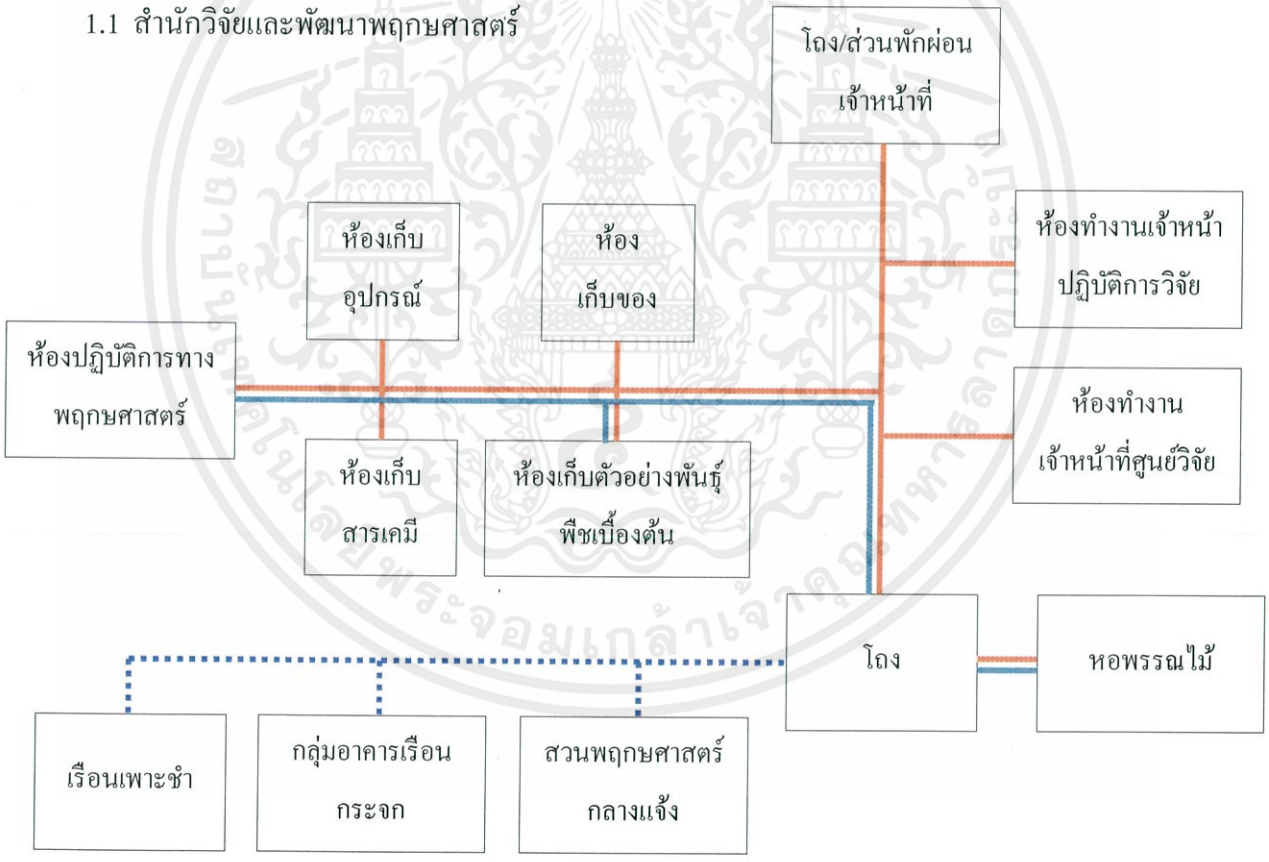
รูปที่ 3-8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

**1. ส่วนค้นคว้าวิจัย**




รูปที่ 3-9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนค้นคว้าวิจัย

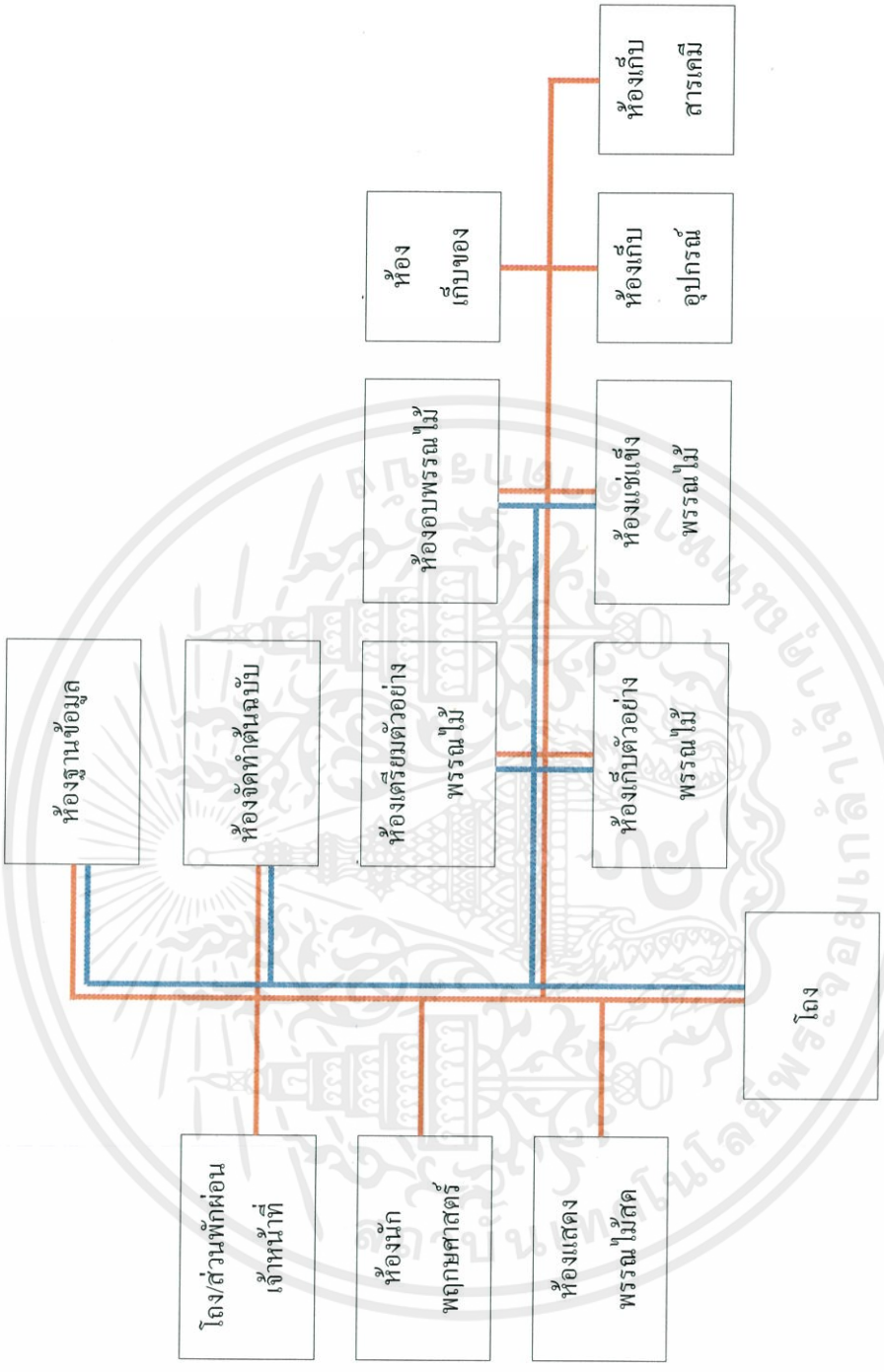
1.1 สำนักวิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

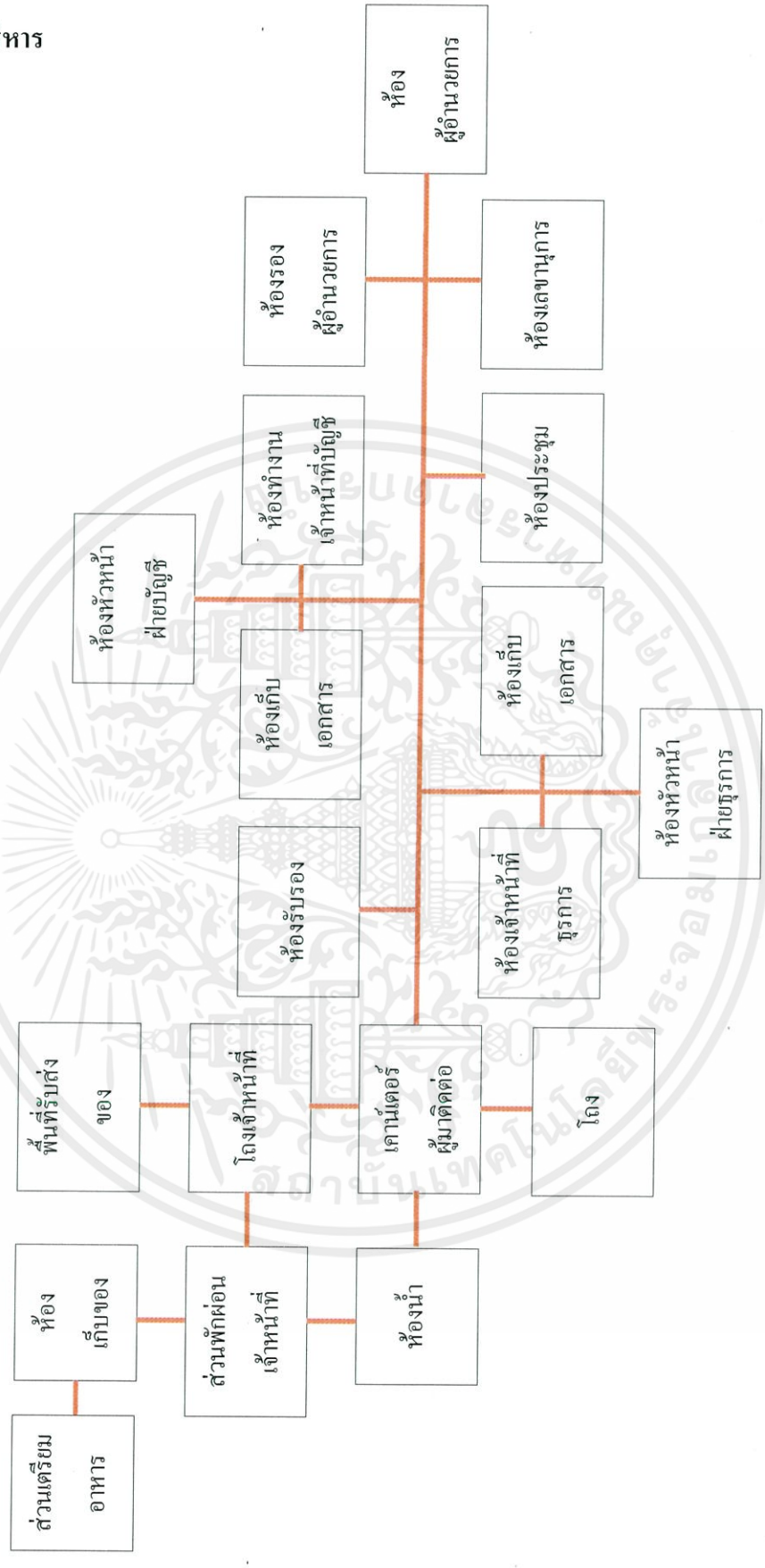
รูปที่ 3-10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสำนักวิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์

1.2 หอพรรณไม้



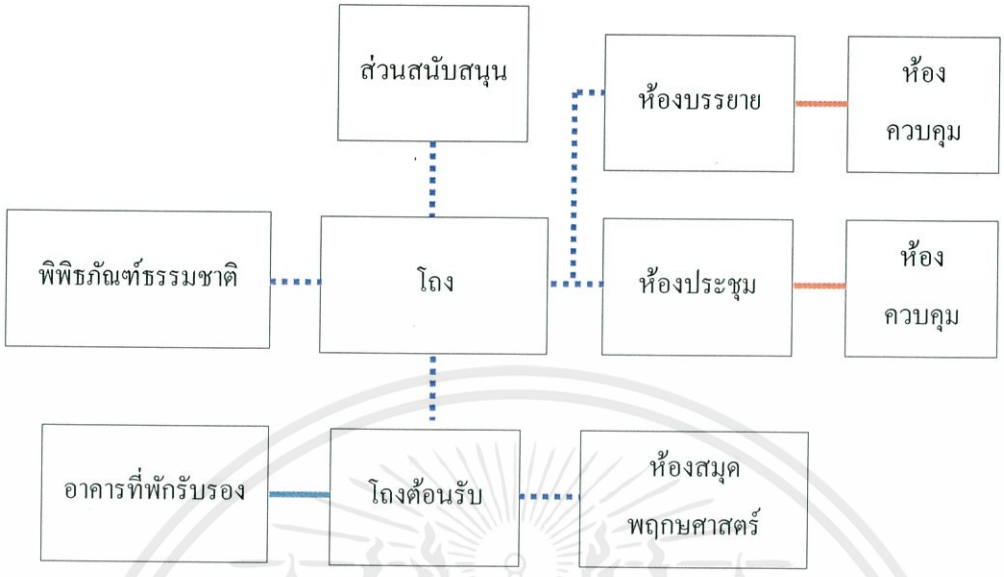

รูปที่ 3-11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนหอพรรณไม้

**2. สำนักงานบริหาร**



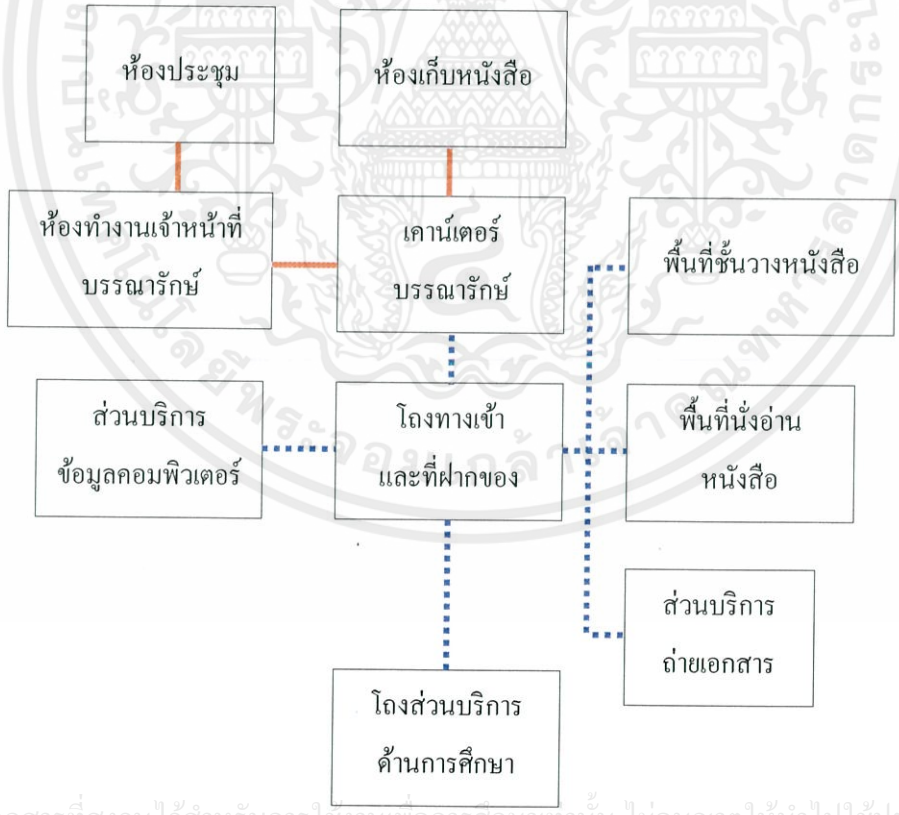

รูปที่ 3-12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนสำนักงานบริหาร

**3. ส่วนบริการด้านการศึกษา**




รูปที่ 3-13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการด้านการศึกษา

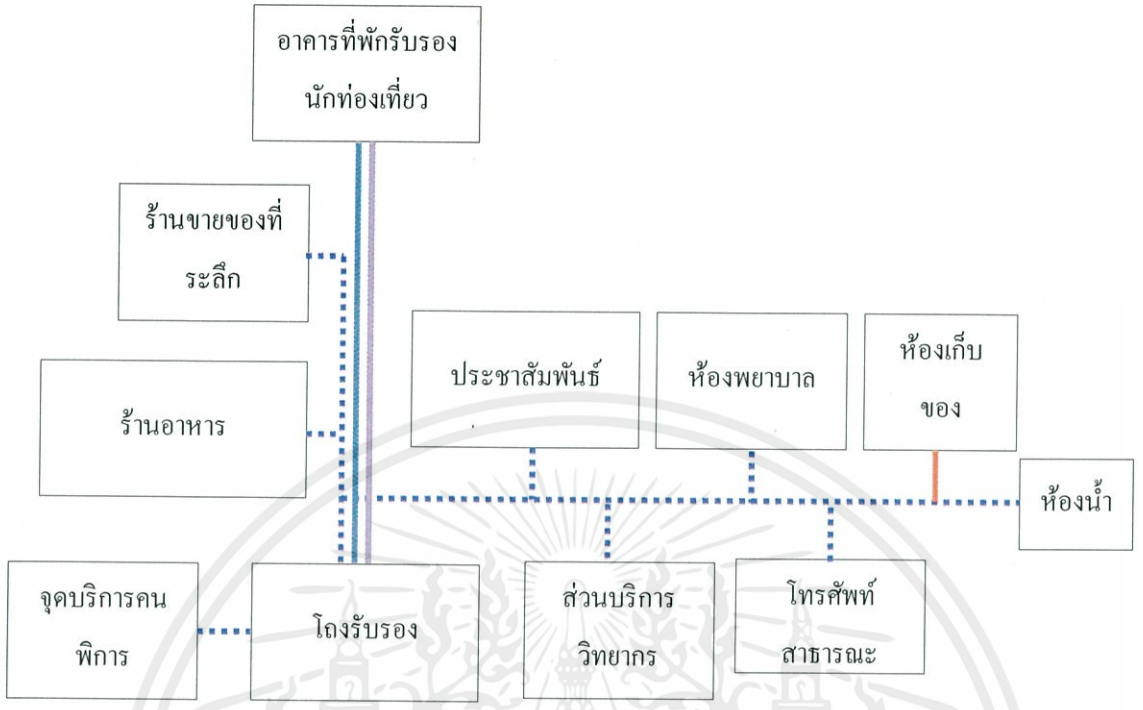
3.1 ห้องสมุดพฤกษศาสตร์




รูปที่ 3-14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบห้องสมุดพฤกษศาสตร์

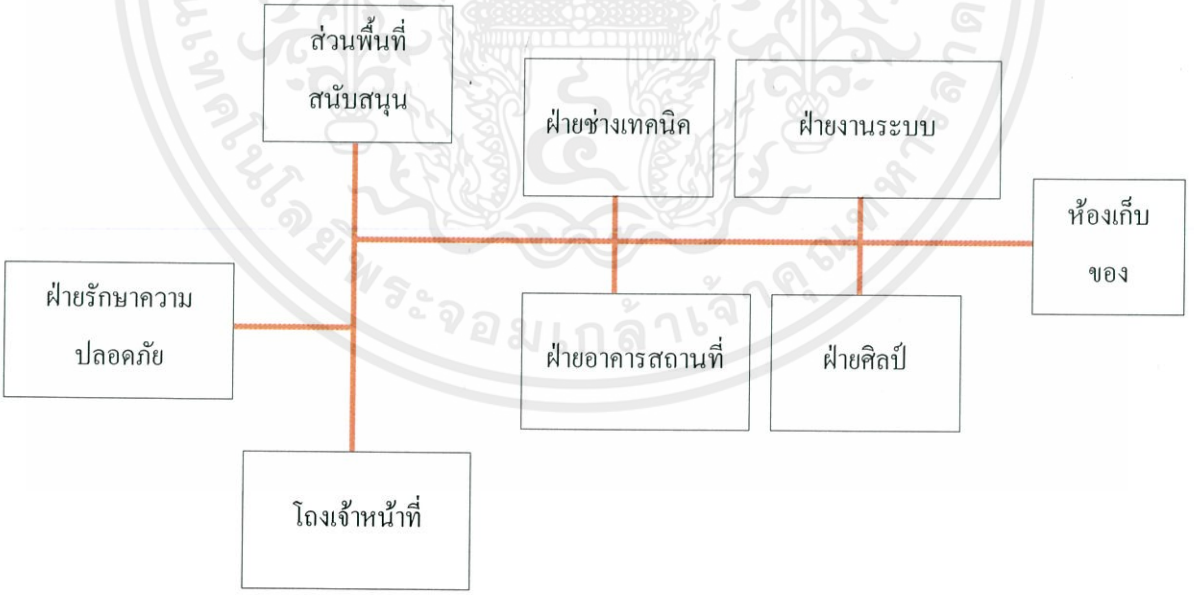
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4. ส่วนบริการสาธารณะ**




รูปที่ 3-15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการสาธารณะ

**5. ส่วนบริการอาคารและงานระบบ**




รูปที่ 3-16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการอาคารและงานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.4 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ

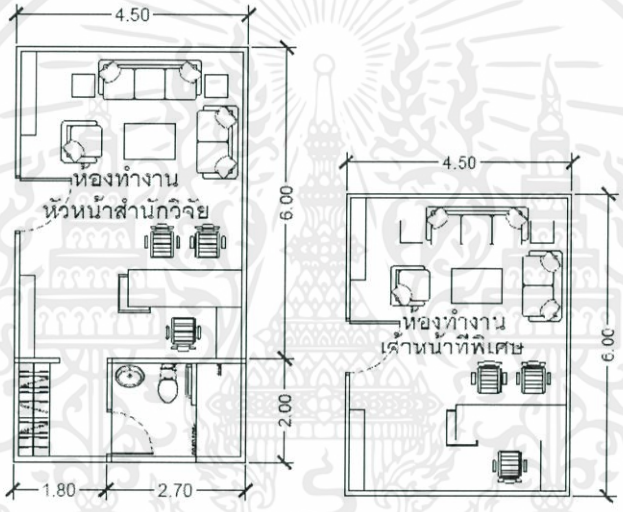
**ส่วนค้นคว้าวิจัย**

1. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัย

1.1 ห้องทำงานหัวหน้าสำนักวิจัย

ประกอบด้วย โต๊ะทำงานเก้าอี้ทำงานเก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร คอมพิวเตอร์

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| พื้นที่ทำงาน/รับแขก | 4.50 × 6.00 | = | 27.00 | ตร.ม. |
| ห้องน้ำ/พื้นที่แต่งตัว | 4.50 × 2.00 | = | 9.00 | ตร.ม. |
| **คิดเป็นพื้นที่** | | = | **36.00** | **ตร.ม.** |



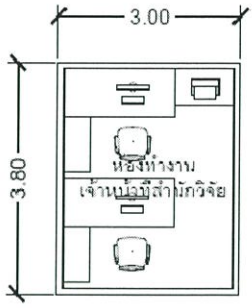

รูปที่ 3-17 ห้องทำงานหัวหน้าสำนักวิจัย (ซ้าย) ห้องทำงานเจ้าหน้าที่พิเศษ (ขวา)

1.2 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่พิเศษ

ประกอบด้วย โต๊ะทำงานเก้าอี้ทำงานเก้าอี้ผู้มาติดต่อตู้เอกสาร คอมพิวเตอร์

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| พื้นที่ทำงาน/รับแขก | 6.00×4.50 | = | 27.00 | ตร.ม. |
| **จำนวน 2 ห้อง คิดเป็นพื้นที่** | | = | **54.00** | **ตร.ม.** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



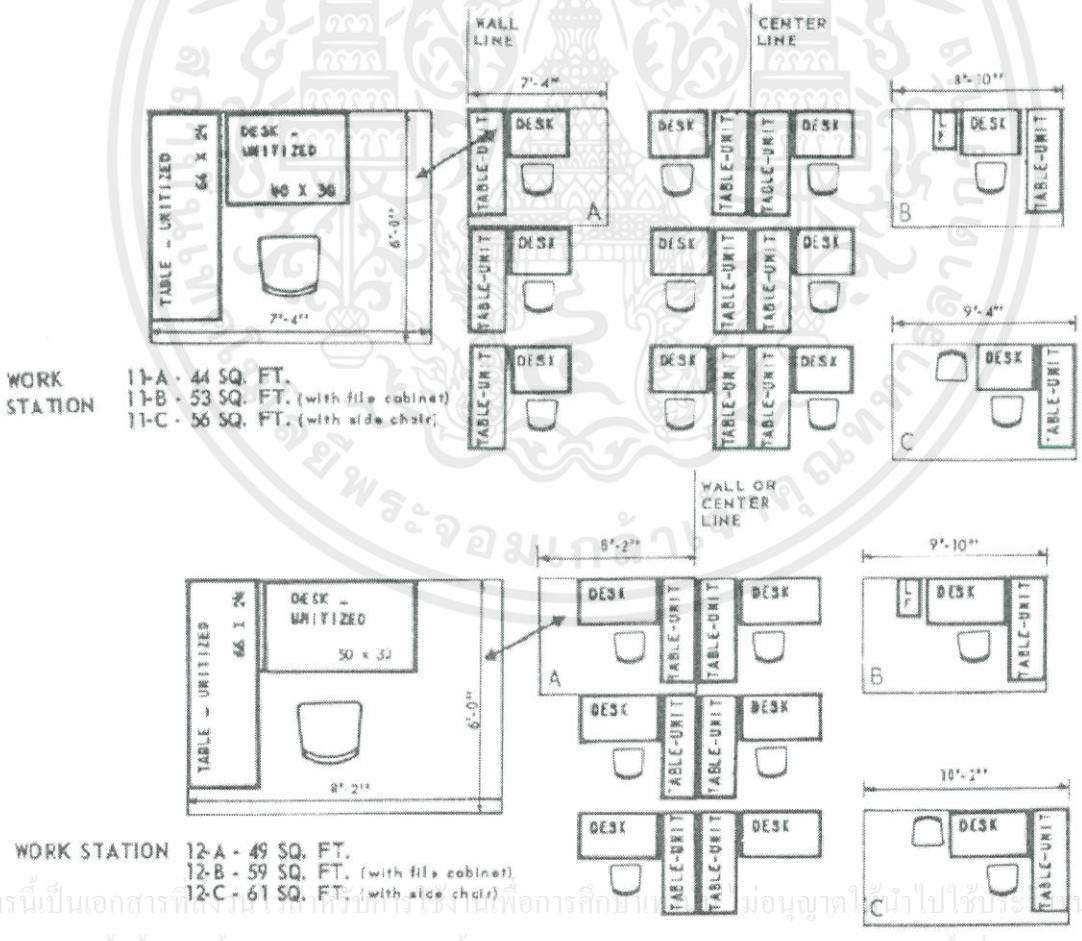

รูปที่ 3-18 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่สำนักวิจัย

1.3 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่สำนักวิจัย

พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ พื้นที่ทำงานเฉลี่ย 4.50 ตร.ม./คน

(อ้างอิงจาก Time-saver Standards for Building Types)

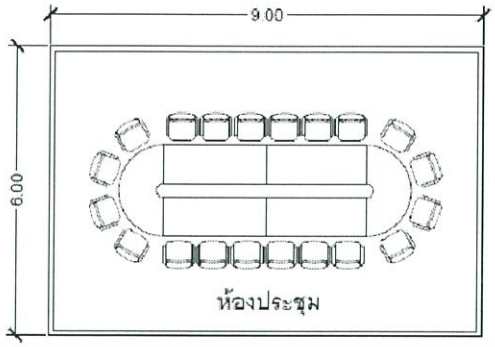
**ดังนั้นพื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ 2 คน = 9.00 ตร.ม.**




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3-19 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่/พนักงาน

(ที่มา Time-saver Standards for Building Types, 1983:หน้า 785)




รูปที่ 3-20 ห้องประชุมสำหรับผู้ใช้งาน 18 - 20 คน

1.4 ห้องประชุมประกอบด้วยผู้ใช้ห้องจำนวน 18 – 20 คน

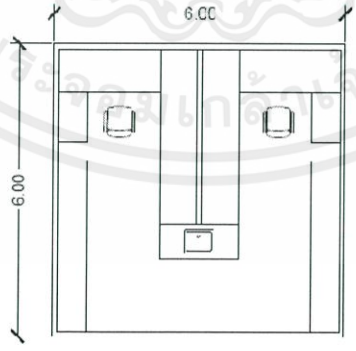
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| เจ้าหน้าที่ใช้พื้นที่เฉลี่ย (อ้างอิงจาก ARCHITECTS' DATA) | | | 2.00 | ตร.ม./คน |
| คิดพื้นที่จากจำนวนผู้ใช้งานสูงสุด | | | 20 | คน |
| คิดเป็นพื้นที่ | 20 × 2.00 | = | 40.00 | ตร.ม. |
| **พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 35%** | | = | **54.00** | **ตร.ม.** |

2. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการการทดลอง/วิจัย

2.1 ห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์ (อ้างอิงจากตัวอย่างกรณีศึกษา)

ห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์ 1 ห้อง สำหรับการใช้งานของนักวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คน

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| คิดเป็นพื้นที่ | 6.00 × 6.00 | = | 36.00 | ตร.ม. |
| **จำนวน 3 ห้อง คิดเป็นพื้นที่** | | = | **108.00** | **ตร.ม.** |




รูปที่ 3-21 แสดงลักษณะห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์

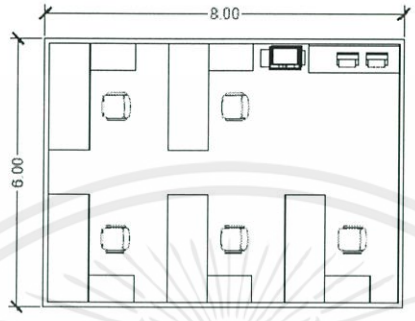
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขนาดพื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการการทดลอง/วิจัย**

ประกอบด้วยโต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน พื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์สำนักงานและอุปกรณ์วิจัย

พื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่มีพื้นที่เฉลี่ย = 6.50 ตร.ม./คน

(อ้างอิงจากตัวอย่างกรณีศึกษา)




รูปที่ 3-22 แสดงลักษณะห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ 5 คน

2.2 ห้องทำงานผู้ช่วยนักวิจัย

ผู้ช่วยนักวิจัยมีจำนวน 10 คน กำหนดให้มีห้องทำงาน 2 ห้อง ห้องละ 5 คน

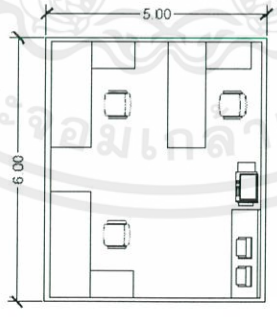
ดังนั้นพื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ 5 คน 6.50 × 5 = 32.50 ตร.ม.

ห้องทำงานจำนวน 2 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ 65.00 ตร.ม.

2.3 ห้องทำงานนักวิชาการป่าไม้

นักวิชาการป่าไม้มีจำนวน 5 คน

ดังนั้นพื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ 5 คน 6.50 × 5 = 32.50 ตร.ม.




รูปที่ 3-23 แสดงลักษณะห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ 3 คน

2.4 ห้องทำงานนักวิชาการปฐพีวิทยา

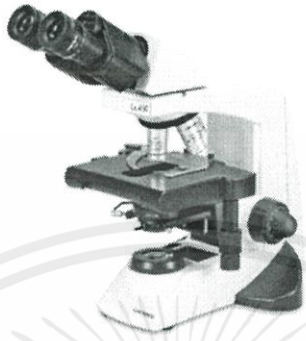
นักวิชาการปฐพีวิทยามีจำนวน 3 คน

ดังนั้นพื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ 3 คน 6.50 ×3 = 19.50 ตร.ม.

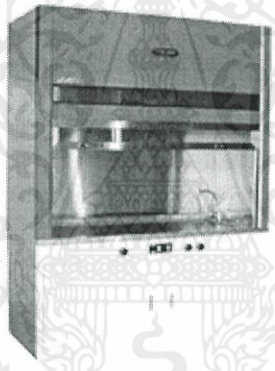
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น การอ้างอิงถึงเอกสารนี้ต้องมีการอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องปฏิบัติการทางพฤกษศาสตร์ (อ้างอิงจากตัวอย่างกรณีศึกษา)

ประกอบด้วย โต๊ะ เก้าอี้สำหรับปฏิบัติการวิจัย/ทดลอง ตู้เก็บอุปกรณ์ และอุปกรณ์ในการปฏิบัติการทดลองเบื้องต้นดังนี้



รูปที่ 3-24 กล้องจุลทรรศน์ (ที่มา: http://www.microscopes.in.th/)

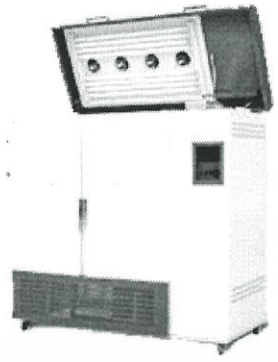


รูปที่ 3-25 ตู้ดูดควันLabTech Fume Hoodสำหรับดูดควัน/ก๊าซพิษที่เกิดจากการทดลองทางเคมี
(ที่มา:http://www.worldwildthai.com/product/24469/ตู้ดูดควัน--Fume-Hood.html)




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3-26 ตู้บ่มเพาะเชื้อ Peltier Incubator
(ที่มา:http://www.worldwildthai.com/product/24397/ตู้บ่มเพาะเชื้อ-Peltier-Incubator.html)



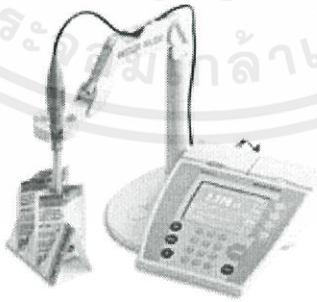
รูปที่ 3-27 ตู้ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช Growth Chamber

(ที่มา:http://www.worldwildthai.com/product/22505/ตู้ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช-Growth-Chamber.html)



รูปที่ 3-28 ตู้บ่มเพาะเชื้อแบบเขย่า Multi-Stack Shaking Incubator

(ที่มา:http://www.worldwildthai.com/product/21546/ตู้บ่มเพาะเชื้อแบบเขย่า-Multi-Stack-Shaking-Incubator.html)



รูปที่ 3-29 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH)

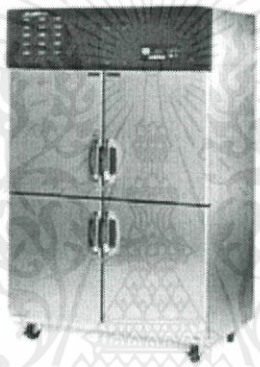
(ที่มา:http://th.mt.com/th/th/home/supportive_content/promotions/Service_pH.html)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-30 เครื่องชั่งน้ำหนัก

(ที่มา:http://www.worldwildthai.com/product/61631/Ohaus®-Discovery-Semi-Micro-Analytical-Balances.html)



รูปที่ 3-31 ตู้แช่แข็งวิทยาศาสตร์

(ที่มา:http://www.worldwildthai.com/product/26114/Refrigerators-/-Freezer.html)



รูปที่ 3-32 เครื่องผสมสารละลาย (ซ้าย) และเครื่องเขย่าสารละลาย (ขวา)

(ที่มา:http://www.ponpe.com/)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น รวมถึงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 ห้องปฏิบัติการ สัณฐานวิทยา | ใช้พื้นที่ | 6.00 × 10.00 | = | 60.00 | ตร.ม. |
| 3.2 ห้องปฏิบัติการ พฤกษเคมี | ใช้พื้นที่ | 10.00 × 12.00 | = | 120.00 | ตร.ม. |

3.3 ห้องปฏิบัติการ จุลชีววิทยา ใช้พื้นที่ 9.00 × 12.00 = 108.00 ตร.ม.

3.4 ห้องปฏิบัติการ เภสัชเคมีและเภสัชเวช ใช้พื้นที่ 9.00 × 12.00 = 108.00 ตร.ม.

3.5 ห้องปฏิบัติการ พันธุศาสตร์ ใช้พื้นที่ 6.00 × 10.00 = 60.00 ตร.ม.

3.6 ห้องปฏิบัติการ อณูพันธุศาสตร์ ใช้พื้นที่ 10.00 × 12.00 = 120.00 ตร.ม.

3.7 ห้องปฏิบัติการ วิจัยคุณภาพดิน ใช้พื้นที่ 6.00 × 10.00 = 60.00 ตร.ม.

3.8 ห้องเก็บตัวอย่างดิน ใช้พื้นที่ 4.00 × 10.00 = 40.00 ตร.ม.

3.9 ห้องล้างและอบเครื่องแก้ว ใช้พื้นที่ 6.00 × 10.00 = 60.00 ตร.ม.

3.10 ห้องเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ใช้พื้นที่ 6.00 × 10.00 = 60.00 ตร.ม.

3.11 ห้องถ่ายเนื้อเยื่อพืช ใช้พื้นที่ 6.00 × 10.00 = 60.00 ตร.ม.

3.12 ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ใช้พื้นที่ 10.00 × 12.00 = 120.00 ตร.ม.

3.13 ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชขั้นต้น ใช้พื้นที่ 6.00 × 10.00 = 60.00 ตร.ม.

3.14 ห้อง SHAKERS และ FERMENTORS

ใช้พื้นที่ 6.00 × 10.00 = 60.00 ตร.ม.

3.15 ห้องตัดเนื้อเยื่อ ใช้พื้นที่ 6.00 × 10.00 = 60.00 ตร.ม.

3.16 ห้องปฏิบัติการ เก็บและทดสอบพันธุ์พืช

ใช้พื้นที่ 9.00 × 12.00 = 108.00 ตร.ม.

3.17 ห้องล้างและอบเครื่องแก้ว ใช้พื้นที่ 6.00 × 9.00 = 54.00 ตร.ม.

3.18 ห้องเย็น ใช้พื้นที่ 6.00 × 6.00 = 36.00 ตร.ม.

3.19 ห้อง TEM.SEM ใช้พื้นที่ 9.00 × 12.00 = 108.00 ตร.ม.

3.20 ห้องเตรียมและคัดตัวอย่าง ใช้พื้นที่ 6.00 × 9.00 = 54.00 ตร.ม.

3.21 ห้องเก็บตัวอย่างพันธุ์พืชเบื้องต้น ใช้พื้นที่ 5.00 × 6.00 = 30.00 ตร.ม.

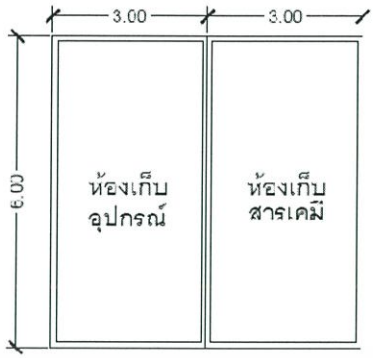
มีห้องเก็บตัวอย่างพันธุ์พืชเบื้องต้นจำนวน 4 ห้องคิดเป็นพื้นที่ 120.00 ตร.ม.

3.22 ห้องเตรียมตัวอย่างพืชเพื่อการวิเคราะห์ทางเภสัช

ใช้พื้นที่ 6.00 × 9.00 = 54.00 ตร.ม.

3.23 ห้องเครื่องมือกลางเพื่อการวิเคราะห์ ใช้พื้นที่ 9.00 × 12.00 = 108.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 3-33 แสดงลักษณะห้องเก็บอุปกรณ์และห้องเก็บสารเคมี

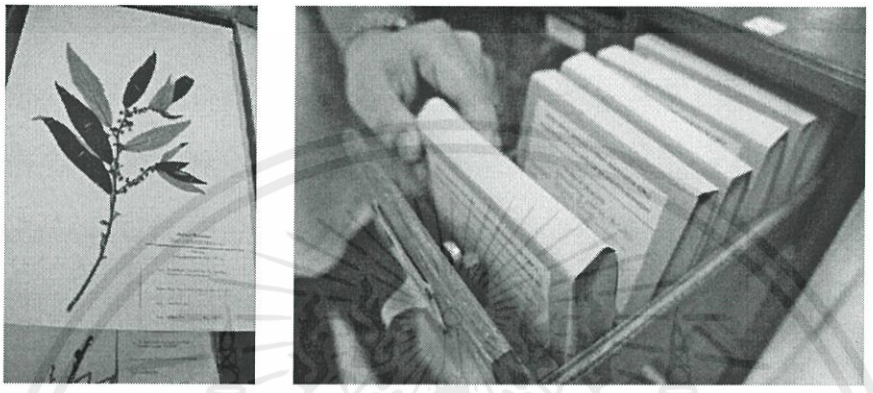
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.24 | ห้องเก็บอุปกรณ์ | ใช้พื้นที่ | 3.00 × 6.00 | = | 18.00 | ตร.ม. |
| | มีห้องเก็บอุปกรณ์จำนวน 2 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ | | | = | 36.00 | ตร.ม. |
| 3.25 | ห้องเก็บสารเคมี | ใช้พื้นที่ | 3.00 × 6.00 | = | 18.00 | ตร.ม. |
| | มีห้องเก็บสารเคมีจำนวน 2 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ | | | = | 36.00 | ตร.ม. |
| 3.26 | ห้องเก็บของ | ใช้พื้นที่ | 6.00 × 6.00 | = | 36.00 | ตร.ม. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หอพรรณไม้

หอพรรณไม้ทำหน้าที่ในการจัดเก็บตัวอย่างพรรณไม้ โดยตัวอย่างพรรณไม้ที่จัดเก็บสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การจัดเก็บตัวอย่างพรรณไม้แบบแห้งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือพืชใบลี้ยงเดี่ยว พืชใบเลี้ยงคู่ และพืชประเภทเฟิร์นหรือพืชชั้นต่ำ ซึ่งมีลักษณะการจัดเก็บในรูปแบบของรูปเล่ม

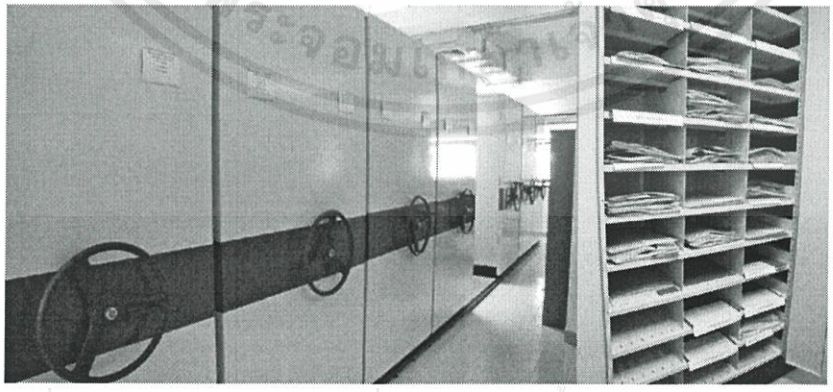


รูปที่ 3-34 แสดงตัวอย่างชนิดแห้งประเภทใบเลี้ยงคู่ (ซ้าย) พืชชั้นต่ำ (ขวา)

2. การจัดเก็บตัวอย่างพรรณไม้ด้วยการดอง มีลักษณะการจัดเก็บในลักษณะของขวดโหลบรรจุตัวอย่างพืชที่ดองด้วยแอลกอฮอล์หรือสารเคมีอื่นโดยตัวอย่างที่เก็บอาจเป็นทั้งพืชใบลี้ยงเดี่ยว พืชใบเลี้ยงคู่ และพืชประเภทเฟิร์นหรือพืชชั้นต่ำ

อุปกรณ์หลักในการจัดเก็บตัวอย่างคือ ตู้ MOBILE SHELVINGโดย 1 ชุดจะมีตู้จำนวน 3 ตู้ ซึ่งมีขนาดจัดเก็บดังนี้

- จัดเก็บตัวอย่างได้จำนวน 450 ตัวอย่าง/ตู้ สำหรับการจัดเก็บตัวอย่างแบบแห้ง
- จัดเก็บตัวอย่างได้จำนวน 150 ตัวอย่าง/ตู้ สำหรับการจัดเก็บตัวอย่างด้วยการดอง



รูปที่ 3-35 แสดงลักษณะของตู้ MOBILE SHELVING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การคำนวณจำนวนตัวอย่างพรรณไม้**

| | | |
|---|---|---|
| [1]จำนวนตัวอย่างพรรณไม้ในปัจจุบันมีประมาณ | 200,000 | ชิ้น |
| การออกแบบห้องสมุดคำนวณเผื่อการใช้งาน | 20 | ปี |
| อัตราการเพิ่มของตัวอย่างพรรณไม้ | 15,000 | ตัวอย่าง/ปี |
| ใน 20 ปีจะมีตัวอย่างพรรณไม้เพิ่มขึ้น | 300,000 | ตัวอย่าง |
| ตัวอย่างพรรณไม้ทั้งหมดที่ใช้คำนวณหาพื้นที่ | 500,000 | ตัวอย่าง |

โดยทั้งนี้ในโครงการได้มีการแบ่งส่วนการจัดเก็บตัวอย่างพันธุ์พืชออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ห้องเก็บตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ห้องเก็บตัวอย่างพืชใบเลี้ยงคู่ ห้องเก็บตัวอย่างเฟิร์น/กล้วยไม้/พืชชั้นต่ำ และห้องแสดงพรรณไม้สด/ดอง โดยมีอัตราส่วนในการจัดเก็บตัวอย่างพืชดังนี้

[2]ตาราง 3-17 แสดงอัตราส่วนและจำนวนของตัวอย่างพรรณไม้แต่ละประเภท

| | ประเภท | | | |
|---|---|---|---|---|
| อัตราส่วน | พืชใบเลี้ยงเดี่ยว | พืชใบเลี้ยงคู่ | พืชชั้นต่ำ | พรรณไม้สด/ดอง |
| อัตราส่วน | 6 | 12 | 1 | 1 |
| จำนวน | 150,000 ตัวอย่าง | 300,000 ตัวอย่าง | 25,000 ตัวอย่าง | 25,000 ตัวอย่าง |

4.1 ห้องเก็บตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

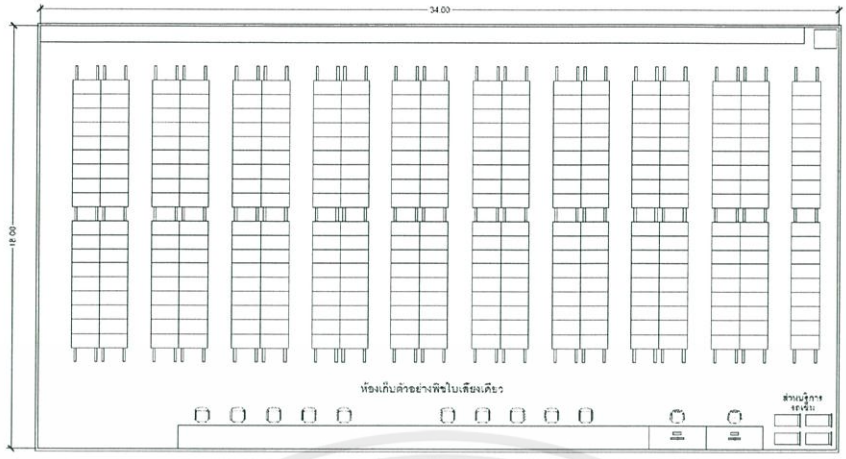
ประกอบด้วย ตู้ MOBILE SHELVING โต๊ะเก้าอี้สำหรับการศึกษาตัวอย่างพรรณไม้ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องดูดความชื้น

| | | |
|---|---|---|
| จำนวนตัวอย่างที่จัดเก็บ | 150,000 | ตัวอย่าง |
| จัดเก็บตัวอย่างได้จำนวน | 450 | ตัวอย่าง/ตู้ |
| ใช้จำนวนตู้ MOBILE SHELVING | 333 | ตู้ |
| ตู้หนึ่งชุดมี 3 ตู้ คิดเป็นจำนวนชุด | 111 | ชุด |
| ตู้หนึ่งชุดใช้พื้นที่ | 3.60 | ตร.ม./ชุด |
| **คิดเป็นพื้นที่** | **400.00** | **ตร.ม.** |
| **พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 50% =** | **600.00** | **ตร.ม.** |

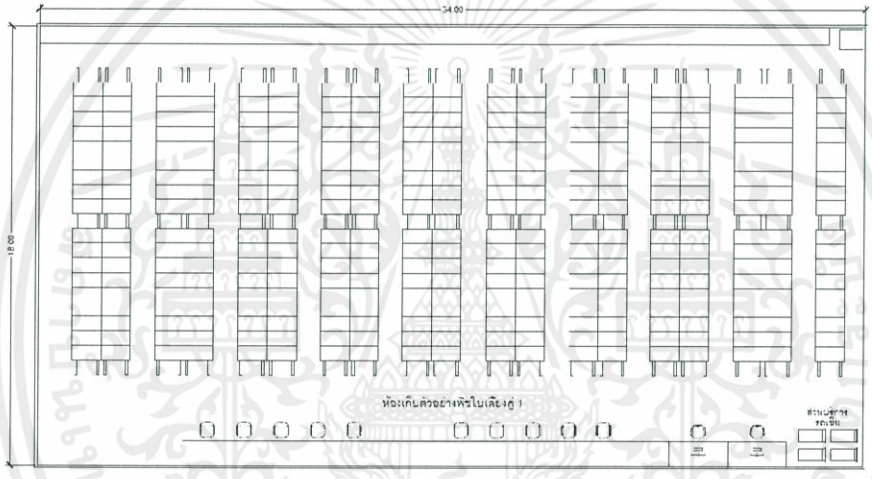
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[1] อ้างอิงจากตัวอย่างกรณีศึกษา สำนักงานหอพรรณไม้

[2] อ้างอิงจากตัวอย่างกรณีศึกษา หอพรรณไม้ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่




รูปที่ 3-36 แสดงลักษณะห้องเก็บตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยว




รูปที่ 3-37 แสดงลักษณะห้องเก็บตัวอย่างพืชใบเลี้ยงคู่

4.2 ห้องเก็บตัวอย่างพืชใบเลี้ยงคู่

ประกอบด้วย ตู้ MOBILE SHELVING โต๊ะเก้าอี้สำหรับการศึกษาตัวอย่างพรรณไม้ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องดูดความชื้น

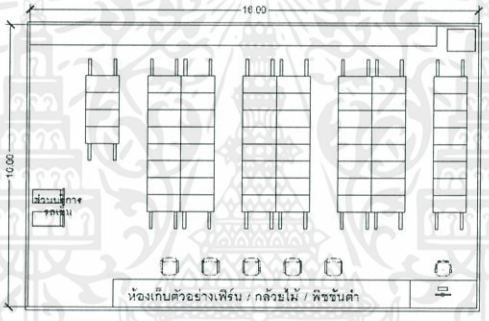
| | | |
|---|---|---|
| จำนวนตัวอย่างที่จัดเก็บ | 300,000 | ตัวอย่าง |
| จัดเก็บตัวอย่างได้จำนวน | 450 | ตัวอย่าง/ตู้ |
| ใช้จำนวนตู้ MOBILE SHELVING | 666 | ตู้ |
| ตู้หนึ่งชุดมี 3 ตู้ คิดเป็นจำนวนชุด | 222 | ชุด |
| ตู้หนึ่งชุดใช้พื้นที่ | 3.60 | ตร.ม./ชุด |
| **คิดเป็นพื้นที่** | **800.00** | **ตร.ม.** |
| **พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 50% =** | **1,200.00** | **ตร.ม.** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

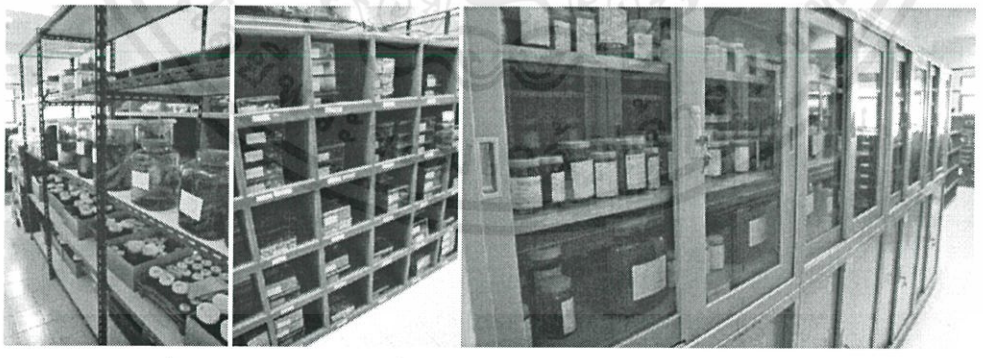
4.3 ห้องเก็บตัวอย่างเฟิร์น / กล้วยไม้ / พืชชั้นต่ำ

ประกอบด้วย ตู้ MOBILE SHELVING โต๊ะเก้าอี้สำหรับการศึกษาตัวอย่างพรรณไม้ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องดูดความชื้น

| | | |
|---|---|---|
| จำนวนตัวอย่างที่จัดเก็บ | 25,000 | ตัวอย่าง |
| จัดเก็บตัวอย่างได้จำนวน | 450 | ตัวอย่าง/ตู้ |
| ใช้จำนวนตู้ MOBILE SHELVING | 57 | ตู้ |
| ตู้หนึ่งชุดมี 3 ตู้ คิดเป็นจำนวนชุด | 19 | ชุด |
| ตู้หนึ่งชุดใช้พื้นที่ | 3.60 | ตร.ม./ชุด |
| **คิดเป็นพื้นที่** | **68.40** | **ตร.ม.** |
| **พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 50% =** | **102.60** | **ตร.ม.** |




รูปที่ 3-38 แสดงลักษณะห้องเก็บตัวอย่างเฟิร์น / กล้วยไม้ / พืชชั้นต่ำ



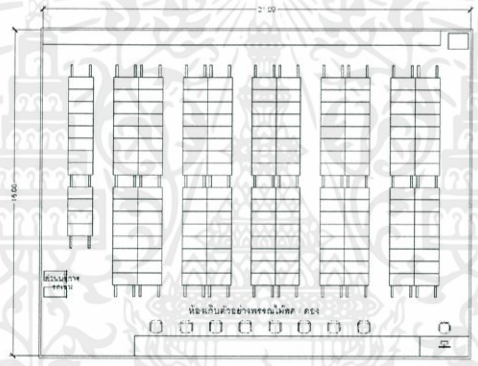
รูปที่ 3-39 แสดงการจัดเก็บตัวอย่างประเภทจัดเก็บด้วยวิธีการดอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

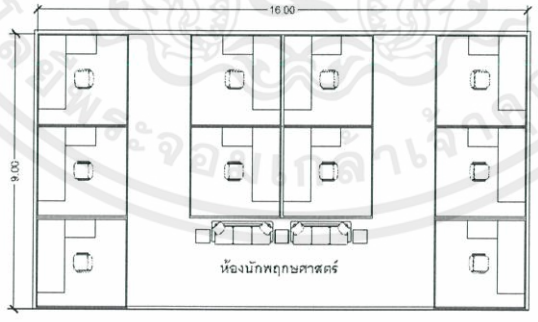
4.4 ห้องแสดงพรรณไม้สด / ดอง

ประกอบด้วย ตู้ MOBILE SHELVING โต๊ะเก้าอี้สำหรับการศึกษาตัวอย่างพรรณไม้ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องดูดความชื้น

| | | |
|---|---|---|
| จำนวนตัวอย่างที่จัดเก็บ | 25,000 | ตัวอย่าง |
| จัดเก็บตัวอย่างได้จำนวน | 150 | ตัวอย่าง/ตู้ |
| ใช้จำนวนตู้ MOBILE SHELVING | 168 | ตู้ |
| ตู้หนึ่งชุดมี 3 ตู้ คิดเป็นจำนวนชุด | 56 | ชุด |
| ตู้หนึ่งชุดใช้พื้นที่ | 3.60 | ตร.ม./ชุด |
| **คิดเป็นพื้นที่** | **201.60** | **ตร.ม.** |
| **พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 50% =** | **302.40** | **ตร.ม.** |



รูปที่ 3-40 แสดงลักษณะห้องแสดงพรรณไม้สด / ดอง




รูปที่ 3-41 แสดงลักษณะห้องทำงานนักพฤกษศาสตร์

4.5 ห้องนักพฤกษศาสตร์

ประกอบด้วย ห้องทำงานย่อยของนักพฤกษศาสตร์ 1 ห้อง/คน ภายในมีโต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน พื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์สำนักงานและอุปกรณ์วิจัยและศึกษา

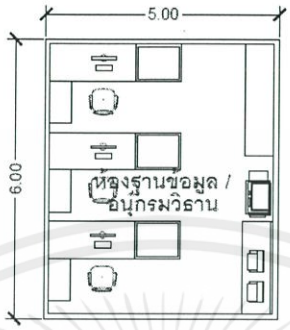
ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่มีพื้นที่เฉลี่ย = 9.00 ตร.ม./คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักพฤกษศาสตร์จำนวน 10 คน มีห้องทำงานจำนวน 10 ห้อง

คิดเป็นพื้นที่ 10 × 9.00 = 90.00 ตร.ม.

**พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 30% = 117.00 ตร.ม.**

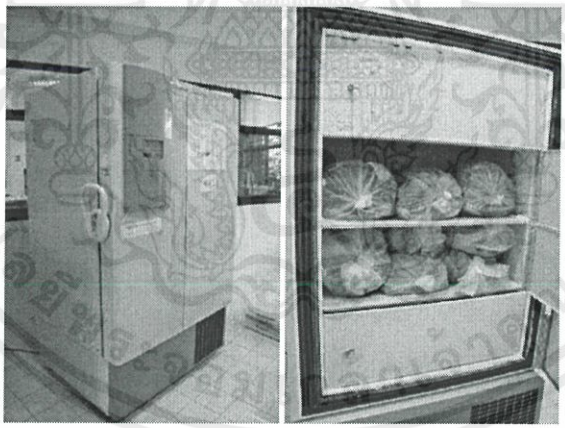



รูปที่ 3-42 แสดงลักษณะห้องฐานข้อมูล / อนุกรมวิธาน

4.6 ห้องฐานข้อมูล / อนุกรมวิธาน

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน ตู้เอกสาร คอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลตัวอย่าง

**คิดเป็นพื้นที่ 5.00 × 6.00 = 30.00 ตร.ม.**



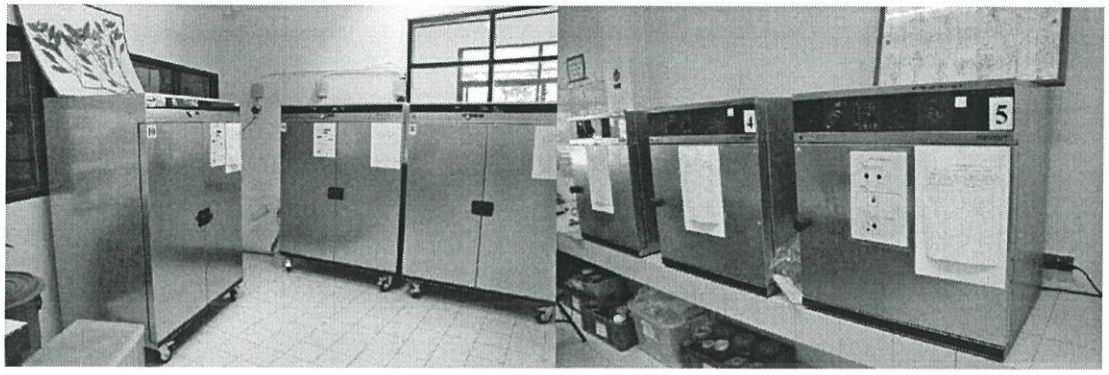
รูปที่ 3-43 แสดงภาพตู้แช่แข็งตัวอย่างพรรณไม้

4.7 ห้องแช่แข็งพรรณไม้

ประกอบด้วย ตู้แช่แข็งตัวอย่างพรรณไม้ เครื่องวัดอุณหภูมิ

**คิดเป็นพื้นที่ 5.00 × 6.00 = 30.00 ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

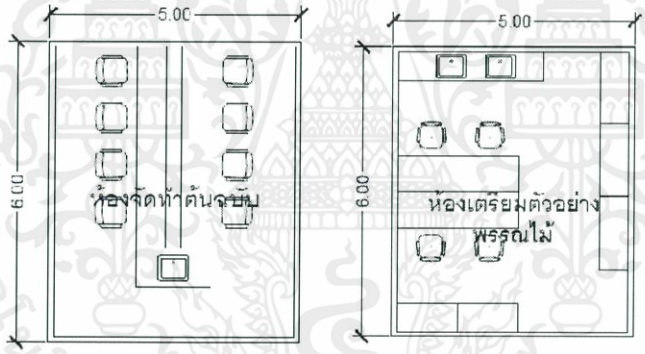


รูปที่ 3-44 แสดงภาพเตาอบตัวอย่างพรรณไม้

4.8 ห้องอาบน้ำยา – อบพรรณไม้ (อ้างอิงจากตัวอย่างกรณีศึกษา)

ประกอบด้วย เตาอบตัวอย่างพรรณไม้ เครื่องวัดอุณหภูมิ ตู้เก็บอุปกรณ์สำหรับการอบพรรณไม้ ได้แก่ แผงอัดไม้ ฟองน้ำ กระดาษและอุปกรณ์อื่นๆ โต๊ะสำหรับการอาบน้ำยาตัวอย่าง เก้าอี้

**คิดเป็นพื้นที่** **6.00 × 10.00 = 60.00 ตร.ม.**




รูปที่ 3-45 แสดงลักษณะห้องจัดทำต้นฉบับ (ซ้าย) และห้องเตรียมตัวอย่างพรรณไม้ (ขวา)

4.9 ห้องจัดทำต้นฉบับ

ประกอบด้วย ตู้เก็บอุปกรณ์ในการจัดทำต้นฉบับ ได้แก่ รูปเล่มสำหรับจัดเก็บตัวอย่าง อุปกรณ์เย็บติด กระดาษ

**คิดเป็นพื้นที่** **5.00 × 6.00 = 30.00 ตร.ม.**

4.10 ห้องเตรียมตัวอย่างพรรณไม้

ประกอบด้วย ตู้เก็บอุปกรณ์ในการทำความสะอาดตัวอย่าง โต๊ะเก้าอี้สำหรับการทำงาน

**คิดเป็นพื้นที่** **5.00 × 6.00 = 30.00 ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

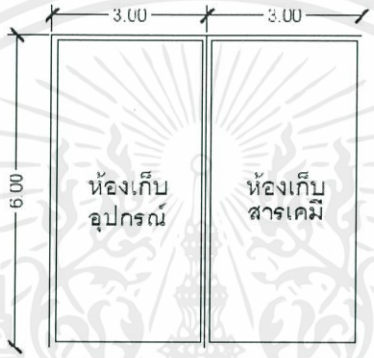
4.11 ห้องเก็บอุปกรณ์

ประกอบด้วย ตู้เก็บอุปกรณ์ที่สำคัญในการจักทำตัวอย่างพรรณไม้ ได้แก่ตู้เก็บอุปกรณ์สำหรับการอบพรรณไม้ ตู้เก็บอุปกรณ์ในการจัดทำต้นฉบับ ตู้เก็บอุปกรณ์ในการทำความสะอาดตัวอย่าง

**คิดเป็นพื้นที่ 6.00 × 10.00 = 60.00 ตร.ม.**

4.12 ห้องเก็บสารเคมี ใช้พื้นที่ 3.00 × 6.00 = 18.00 ตร.ม.

ห้องเก็บสารเคมีจำนวน 2 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ = 36.00 ตร.ม.




รูปที่ 3-46 แสดงลักษณะห้องเก็บอุปกรณ์และห้องเก็บสารเคมี

4.13 ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ 3.00 × 6.00 = 18.00 ตร.ม.

ห้องเก็บของจำนวน 2 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ = 36.00 ตร.ม.

4.14 ห้องอเนกประสงค์

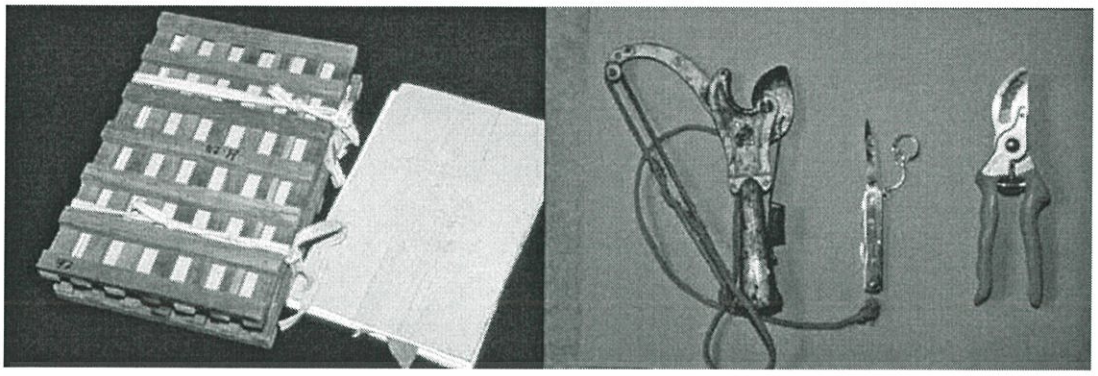
การใช้งาน เป็นพื้นที่สำหรับอ่าน ศึกษาข้อมูลตัวอย่างพันธุ์ไม้ที่เก็บอยู่ภายในหอพรรณไม้ เพื่อไม่ให้ตัวอย่างออกไปสัมผัสกับอากาศภายนอก ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายหรือปัญหาเรื่องของแมลง โดยมีการเชื่อมต่อพื้นที่กับห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน ตู้เก็บอุปกรณ์สำหรับศึกษาตัวอย่างพรรณไม้ กล้องจุลทรรศน์

คิดเป็นพื้นที่ 4.00 × 6.00 = 24.00 ตร.ม.

ห้องอเนกประสงค์จำนวน 2 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ = 48.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-47 แผงอัดพันธุ์ไม้ขนาด 30 ซม. × 45 ซม. (ซ้าย) อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้ (ขวา)

(ที่มา: รศ. บุศบรรณ ณ สงขลา.การเก็บและรักษาตัวอย่างพันธุ์ไม้. หน้า 2)



รูปที่ 3-48 การจัดเก็บตัวอย่างพรรณไม้

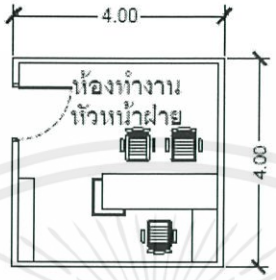
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สวนพฤกษศาสตร์

5.1 ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายการจัดการสวนพฤกษศาสตร์

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

**คิดเป็นพื้นที่ทำงาน** **4.00 x 4.00** = **16.00** **ตร.ม.**



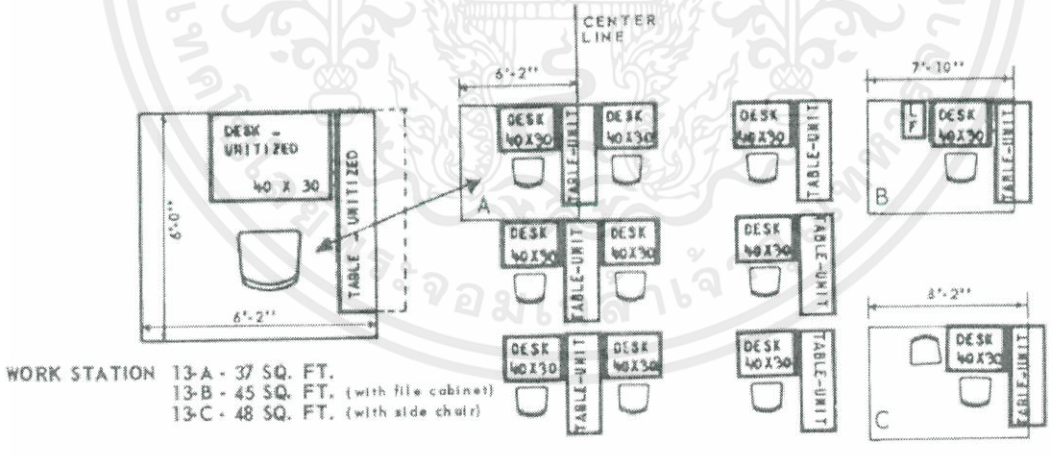

รูปที่ 3-49 แสดงลักษณะห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย

**ขนาดพื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่สวนพฤกษศาสตร์**

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน พื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์สำนักงาน

พื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่มีพื้นที่เฉลี่ย = 3.50 ตร.ม./คน

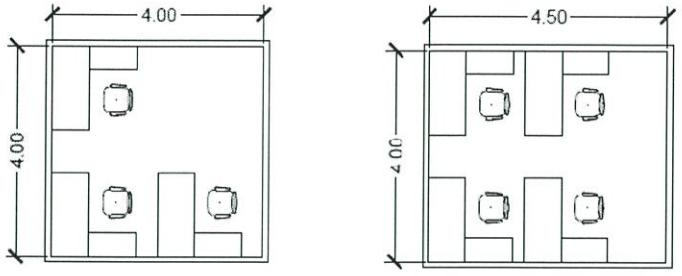
(อ้างอิงจาก Time-saver Standards for Building Types)




รูปที่ 3-50 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่/พนักงานสวนพฤกษศาสตร์

(ที่มา Time-saver Standards for Building Types, 1983:หน้า 785)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 3-51 แสดงลักษณะห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ 3 คน (ซ้าย)
และห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ 4 คน (ขวา)

5.2 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่พืชสวนจำนวน 3 คน

คิดเป็นพื้นที่ 3.50 × 3 = 10.50 ตร.ม.

5.3 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่เพาะชำจำนวน 4 คน

คิดเป็นพื้นที่ 3.50 × 4 = 14.00 ตร.ม.

5.4 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ปลูกบำรุงสวนจำนวน 4 คน

คิดเป็นพื้นที่ 3.50 × 4 = 14.00 ตร.ม.

5.5 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่อนุรักษ์และฟื้นฟูพืชจำนวน 4 คน

คิดเป็นพื้นที่ 3.50 × 4 = 14.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 กลุ่มอาคารเรือนกระจก(อ้างอิงขนาดจากตัวอย่างกรณีศึกษา)

- อาคารเรือนกระจกขนาดใหญ่ ใช้พื้นที่ 1,000.00 ตร.ม.
- อาคารเรือนกระจกขนาดกลาง ใช้พื้นที่ 600.00 ตร.ม.
- อาคารเรือนกระจกทั่วไป ใช้พื้นที่ 384.00 ตร.ม./หลัง

มีอาคารเรือนกระจกทั่วไปจำนวน 8 หลัง

คิดเป็นพื้นที่ 8 × 384.00 = 3,072.00 ตร.ม.

5.7 เรือนเพาะชำ ใช้พื้นที่ = 200.00 ตร.ม./หลัง

มีเรือนเพาะชำจำนวน 2 หลัง คิดเป็นพื้นที่ = 400.00 ตร.ม.

5.8 ห้องเก็บอุปกรณ์ ใช้พื้นที่ = 50.00 ตร.ม.

6. ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่

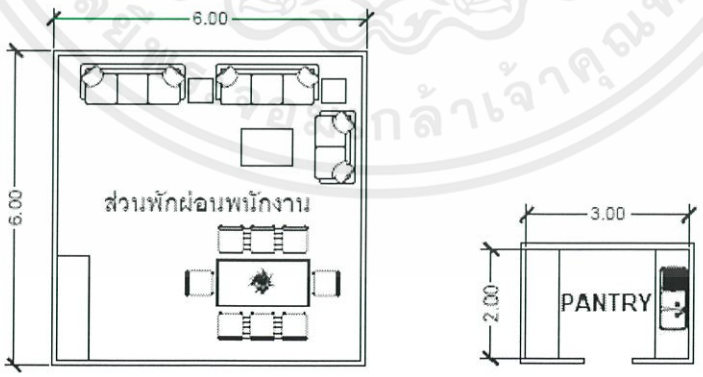
6.1 โถงทางเข้าพนักงานเป็นส่วนทางเข้าสำหรับพนักงานและตอกบัตรทำงาน

ใช้พื้นที่ 3.00 × 4.00 = 12.00 ตร.ม.

6.2 ส่วนพักผ่อนพนักงาน ใช้พื้นที่ 36.00 ตร.ม.

6.3 พื้นที่เตรียมอาหาร ใช้พื้นที่ 2.00 × 3.00 = 6.00 ตร.ม.

ในส่วนค้นคว้าวิจัยมีส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 2 จุดได้แก่ ในส่วนสำนักวิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ และในส่วนหอพรรณไม้ ซึ่งแยกส่วนออกจากกัน




รูปที่ 3-52 แสดงลักษณะห้องพักผ่อนพนักงาน (ซ้าย) และ พื้นที่เตรียมอาหาร (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ส่วนสำนักงานบริหาร**

1. ฝ่ายบริหาร

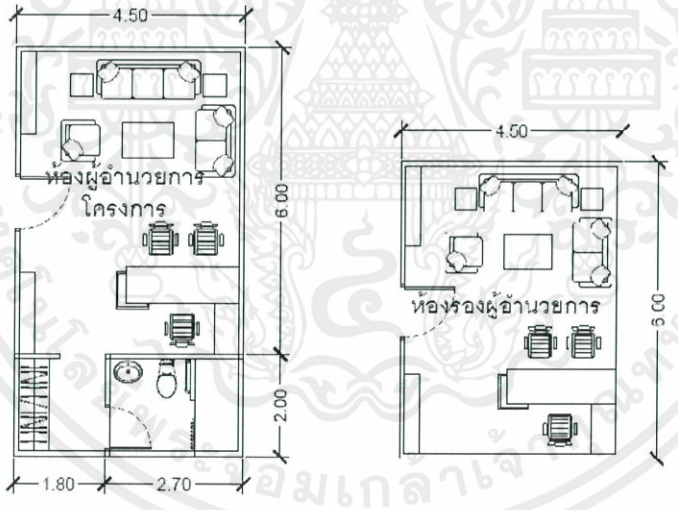
1.1 โถงพักคอย / พื้นที่รับรอง

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| จำนวนผู้ใช้บริการทั้งหมดมีจำนวน | | | 314 | คน |
| จำนวนผู้ใช้บริการ 10% ของจำนวนผู้ใช้บริการทั้งหมดคิดเป็น | | | 31 | คน |
| ผู้ใช้บริการใช้พื้นที่ | | | 0.64 | ตร.ม./คน |
| **คิดเป็นพื้นที่** | **31 × 0.64** | **=** | **20.00** | **ตร.ม.** |

1.2 ห้องผู้อำนวยการ

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| พื้นที่ทำงาน/รับแขก | 4.50 × 6.00 | = | 27.00 | ตร.ม. |
| ห้องน้ำ/พื้นที่แต่งตัว | 4.50 × 2.00 | = | 9.00 | ตร.ม. |
| **คิดเป็นพื้นที่** | | **=** | **36.00** | **ตร.ม.** |




รูปที่ 3-53 แสดงขนาดห้องผู้อำนวยการ (ซ้าย) และขนาดห้องรองผู้อำนวยการ (ขวา)

1.3 ห้องรองผู้อำนวยการ

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

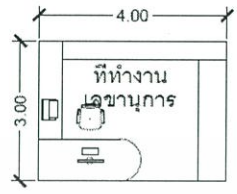
**พื้นที่ทำงาน/รับแขก คิดเป็นพื้นที่ 4.50 × 6.00 = 27.00 ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

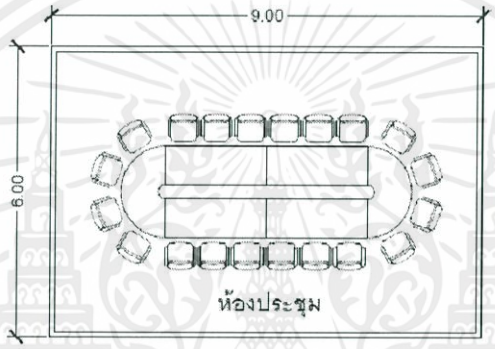
1.4 ห้องเลขานุการ

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

**พื้นที่ทำงาน** **3.00 x 4.00** = **12.00** **ตร.ม.**




รูปที่ 3-54 แสดงขนาดห้องเลขานุการ




รูปที่ 3-55 ห้องประชุมสำหรับผู้ใช้งาน 18 - 20 คน

1.5 ห้องประชุมประกอบด้วยผู้ใช้ห้องจำนวน 18 – 20 คน

เจ้าหน้าที่ใช้พื้นที่เฉลี่ย(อ้างอิงจาก ARCHITECTS' DATA) = 2.00 ตร.ม./คน

คิดพื้นที่จากจำนวนผู้ใช้งานสูงสุด 20 คน

คิดเป็นพื้นที่ 20 × 2.00 = 40.00 ตร.ม.

**พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 35%** = **54.00** **ตร.ม.**




รูปที่ 3-56 ห้องรับรองพิเศษ

1.6 ห้องรับรองพิเศษ

ประกอบด้วย ชุดรับแขก 1 ชุด รองรับผู้ใช้งาน 7-8 คน

**คิดเป็นพื้นที่** **5.00 × 6.00** = **30.00** **ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขนาดพื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ส่วนสำนักงานบริหาร

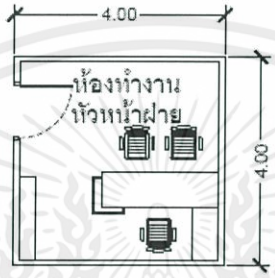
2.1 ห้องหัวหน้าฝ่าย

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

พื้นที่ทำงาน 4.00 x 4.00 = 16.00 ตร.ม.

ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการและหัวหน้าฝ่ายบัญชี รวมเป็นจำนวน 2 ห้อง

**คิดเป็นพื้นที่ = 32.00 ตร.ม.**




รูปที่ 3-57 แสดงขนาดห้องหัวหน้าฝ่าย

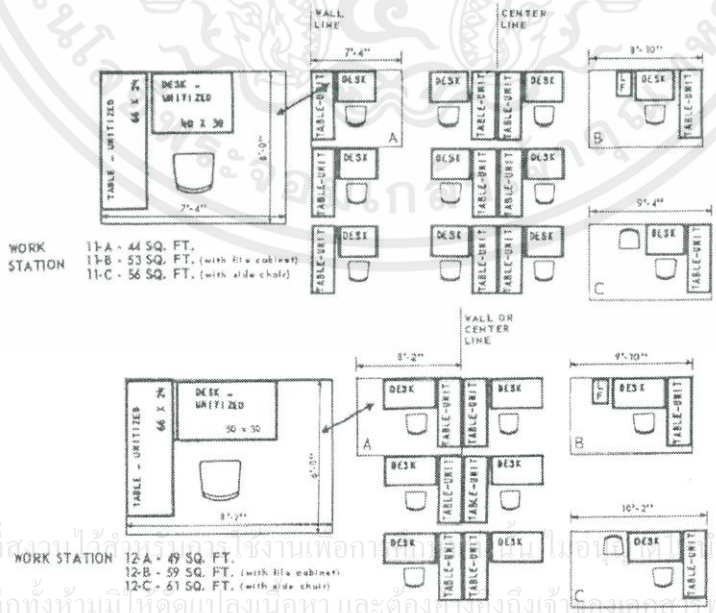
**ขนาดพื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่**

พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่/พนักงาน

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน พื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์สำนักงาน

พื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่มีพื้นที่เฉลี่ย = 4.50 ตร.ม./คน

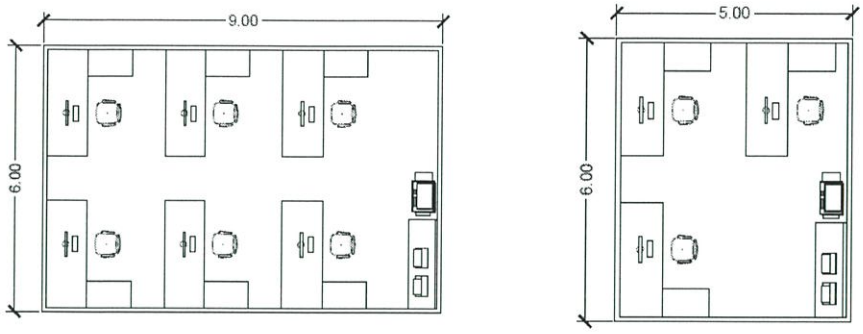
(อ้างอิงจาก Time-saver Standards for Building Types)




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3-58 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่/พนักงาน

(ที่มา Time-saver Standards for Building Types, 1983:หน้า 785)



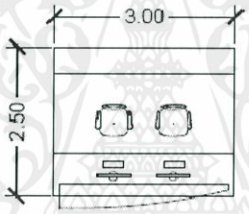

รูปที่ 3-59 แสดงลักษณะห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ (ซ้าย)
และห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายบัญชี (ขวา)

2.2 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการจำนวน 6 คน

คิดเป็นพื้นที่ 9.00 × 6.00 = 54.00 ตร.ม.

2.3 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายบัญชีจำนวน 3 คน

คิดเป็นพื้นที่ 5.00 × 6.00 = 30.00 ตร.ม.




รูปที่ 3-60 แสดงลักษณะเคาน์เตอร์ผู้มาติดต่อ

2.4 เคาน์เตอร์ผู้มาติดต่อ

ประกอบด้วย เคาน์เตอร์ติดต่อ/ชั้นเก็บเอกสาร/คอมพิวเตอร์/โทรศัพท์

คิดเป็นพื้นที่ = 7.50 ตร.ม.




รูปที่ 3-61 แสดงลักษณะห้องเก็บเอกสาร

2.5 ห้องเก็บเอกสาร

ห้องเก็บเอกสาร 1 ห้อง ใช้พื้นที่ 3.00 × 4.00 = 12.00 ตร.ม.

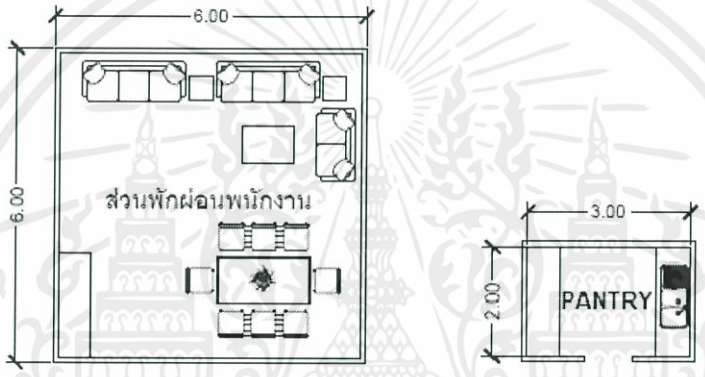
ห้องเก็บเอกสารจำนวน 2 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ = 24.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนพื้นที่สนับสนุน

3.1 โถงทางเข้าพนักงานเป็นส่วนทางเข้าสำหรับพนักงานและตอกบัตรทำงาน

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ใช้พื้นที่ | 3.00 × 4.00 | = | 12.00 | ตร.ม. |
| 3.2 ส่วนพักผ่อนพนักงาน | ใช้พื้นที่ | | 36.00 | ตร.ม. |
| 3.3 พื้นที่เตรียมอาหาร | ใช้พื้นที่ 2.00 × 3.00 | = | 6.00 | ตร.ม. |
| 3.4 ห้องเก็บของ | ใช้พื้นที่ 4.00 × 6.00 | = | 24.00 | ตร.ม. |
| 3.5 พื้นที่รับส่งของ | ใช้พื้นที่ 4.00 × 5.00 | = | 20.00 | ตร.ม. |




รูปที่ 3-62 แสดงลักษณะห้องพักผ่อนพนักงาน (ซ้าย) และ พื้นที่เตรียมอาหาร (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ส่วนบริการด้านการศึกษา**

**1. ห้องสมุดพฤกษศาสตร์**

1.1 จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด คิดจาก

| | | |
|---|---|---|
| จำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมดของโครงการ คิดเป็น 20 % | 22 | คน |
| ปริมาณผู้เข้าชมสูงสุดใน 1 วัน | 202 | คน/วัน |
| กำหนดให้ผู้มาใช้ห้องสมุดเป็น 20 % ของผู้เข้าชมโครงการ | 40 | คน |
| ดังนั้นจำนวนผู้ใช้ห้องสมุดทั้งหมด | 62 | คน |

1.2 พื้นที่อ่านหนังสือ

พื้นที่อ่านหนังสือทั่วไปใช้พื้นที่ 2.25 ตร.ม./คน (อ้างอิงจาก Architect's data)

**คิดเป็นพื้นที่ 139.50 ตร.ม.**

1.3 พื้นที่ชั้นวางหนังสือ

จำนวนหนังสือในห้องสมุดคิดจากจำนวนหนังสือที่เกี่ยวข้องทางพฤกษศาสตร์

จากการศึกษาอาคารกรณีศึกษา สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่ มีจำนวนหนังสือ สิ่งพิมพ์ทางพฤกษศาสตร์ทั้งหมด 11,213 เล่ม

พื้นที่ชั้นวางหนังสือ

| | | |
|---|---|---|
| จำนวนหนังสือ สิ่งพิมพ์ทางพฤกษศาสตร์ | 11,213 | เล่ม |
| พื้นที่ชั้นวางหนังสือ | 100 | เล่ม/ตร.ม. |
| จะได้พื้นที่ชั้นวางหนังสือ | 112.13 | ตร.ม. |

ดังนั้นพื้นที่ห้องสมุดเท่ากับ 139.50 +112.13 = **251.63** **ตร.ม.**

1.4 พื้นที่เก็บหนังสือเพื่อซ่อมแซม

พื้นที่เก็บหนังสือเพื่อซ่อมแซม คิดเป็น 20% ของเนื้อที่ทั้งหมด 50.32 ตร.ม.

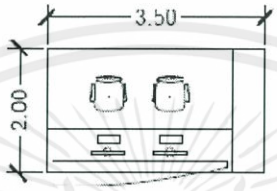
| | | |
|---|---|---|
| รวมพื้นที่ห้องสมุด | 301.95 | ตร.ม. |
| พื้นที่สัญจรภายใน 30% | 90.59 | ตร.ม. |
| **เพราะฉะนั้น พื้นที่ห้องสมุดเท่ากับ** | **392.54** | **ตร.ม.** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 พื้นที่โถงทางเข้าห้องสมุด

ผู้ใช้บริการ 1 คนใช้พื้นที่ 0.64 ตร.ม. (อ้างอิง Time Saver Standard for Building Types)

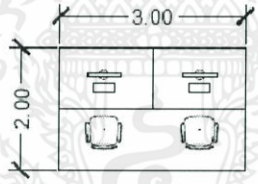
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| จำนวนผู้ใช้บริการห้องสมุดมี | | | 62 | คน |
| ใช้พื้นที่ | | | 0.64 | ตร.ม./คน |
| พื้นที่โถงทางเข้า | 62 ×0.64 | = | 39.68 | ตร.ม. |
| สรุปคิดเป็นพื้นที่ | | | 40.00 | ตร.ม. |




รูปที่ 3-63 แสดงลักษณะเคาน์เตอร์บรรณารักษ์

1.6 เคาน์เตอร์บรรณารักษ์

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| เจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ใช้พื้นที่ | | | 3.50 | ตร.ม./คน |
| เจ้าหน้าที่ 2 คน ใช้พื้นที่ | | = | 7.50 | ตร.ม. |



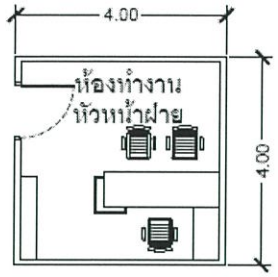

รูปที่ 3-64 แสดงลักษณะส่วนบริการข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

1.7 ส่วนบริการข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

การสืบค้นข้อมูลระบบ Network คิดเป็น 3% ของผู้ใช้บริการ

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ดังนั้นต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์บริการ | 62 × 3% | = 2 | | เครื่อง |
| เครื่องคอมพิวเตอร์บริการใช้พื้นที่ | | | 3.00 | ตร.ม./เครื่อง |
| สรุปคิดเป็นพื้นที่ | | | 6.00 | ตร.ม. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 3-65 แสดงขนาดห้องเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์

1.8 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน พื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์สำนักงาน ตู้เอกสาร

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| พื้นที่ทำงาน | 4.00 x 4.00 | = | 16.00 | ตร.ม. |

1.9 ห้องประชุม ประกอบด้วยผู้ใช้ห้องจำนวน 10 คน

ประกอบด้วย โต๊ะประชุม 10 ที่นั่ง,ตู้เก็บอุปกรณ์

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| เจ้าหน้าที่ใช้พื้นที่เฉลี่ย | | = | 2.00 | ตร.ม./คน |
| (อ้างอิงจาก ARCHITECTS' DATA) | | | | |
| คิดพื้นที่จากจำนวนผู้ใช้งานสูงสุด | | | 10 | คน |
| คิดเป็นพื้นที่ | 10 × 2.00 | = | 20.00 | ตร.ม. |
| พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 30% | | = | 26.00 | ตร.ม. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ**

**ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรและชั่วคราว**

การจัดแสดงภายในโครงการเกี่ยวข้องกับประวัติความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษาทางพฤกษศาสตร์ การอนุรักษ์และพัฒนาทางพฤกษศาสตร์ และข้อมูลความรู้งานวิจัยด้านพฤกษศาสตร์ ประกอบด้วยส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรและแบบชั่วคราว โดยเป็นส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร 3 ส่วน และชั่วคราว 1 ส่วน

| | | | |
|---|---|---|---|
| จำนวนผู้ใช้บริการสูงสุด | | 202 | คน |
| ผู้ชมนิทรรศการคิดเป็น 80% ของจำนวนผู้ใช้บริการสูงสุด | = | 162 | คน |
| ผู้ชมนิทรรศการใช้พื้นที่ | | 0.64 | ตร.ม./คน |
| ส่วนจัดแสดงนิทรรศการหนึ่งส่วนใช้พื้นที่ 0.64 × 162 | = | 103.68 | ตร.ม. |
| พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 45% | = | 150 | ตร.ม. |
| **รวม ส่วนจัดแสดงนิทรรศการมีพื้นที่การจัดแสดงทั้งหมด** | | **600.00** | **ตร.ม.** |

**3. ห้องบรรยาย**

3.1 โถงรับรอง

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| จำนวนผู้ใช้งานห้องบรรยายสูงสุด | | | 100 | คน |
| ผู้ใช้บริการใช้พื้นที่ | | | 0.64 | ตร.ม./คน |
| **คิดเป็นพื้นที่** | **100 × 0.64** | **=** | **64.00** | **ตร.ม.** |

3.2 ห้องบรรยาย ขนาด 100 ที่นั่ง

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| จำนวนผู้ใช้งานห้องบรรยายสูงสุด | | | 100 | คน |
| ผู้ใช้บริการใช้พื้นที่ | | | 1.30 | ตร.ม./คน |
| **คิดเป็นพื้นที่** | **100 × 1.30** | **=** | **130.00** | **ตร.ม.** |
| พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 40% | | = | 182.00 | ตร.ม. |

3.3 ห้องควบคุม คิดเป็นพื้นที่ 30% ของห้องบรรยาย

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **คิดเป็นพื้นที่** | **182 × 0.30** | **=** | **54.60** | **ตร.ม.** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4. ห้องประชุมสัมมนา**

4.1 ห้องประชุมสัมมนา ขนาด 40 ที่นั่ง

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| จำนวนผู้ใช้งานห้องบรรยายสูงสุด | | | 40 | คน |
| ผู้ใช้บริการใช้พื้นที่ | | | 1.25 | ตร.ม./คน |
| **คิดเป็นพื้นที่** | **40 × 1.25** | **=** | **50.00** | **ตร.ม.** |
| พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 30% | | = | 65.00 | ตร.ม. |

4.2 ห้องควบคุม คิดเป็นพื้นที่ 25% ของห้องประชุมสัมมนา

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **คิดเป็นพื้นที่** | **65×0.25=** | | **16.25** | **ตร.ม.** |

**ส่วนบริการสาธารณะ**

1. พื้นที่บริการ

1.1 โถงพักคอยและส่วนทางเข้า

| | | | |
|---|---|---|---|
| จำนวนผู้เข้าชมสูงสุดต่อชั่วโมง | | = ผู้เข้าชมเฉลี่ย + กลุ่มผู้เข้าชมสูงสุด | |
| จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อชั่วโมง | | = | 10+202 |
| | | = | 212 คน/ชั่วโมง |

ผู้ชมอยู่ในโถงนานประมาณ 15 นาที ดังนั้นในระยะเวลา 1 ชั่วโมงแบ่งเป็น 4 ผลัด

| | | | |
|---|---|---|---|
| มีผู้เข้าชมผลัดละ 212/4 | | = | 53 คน |

จากสถิติ ผู้เข้าชมจะมาเป็นกลุ่มคณะประมาณ 3 กลุ่มต่อวัน เฉลี่ยกลุ่มละ 200 คน

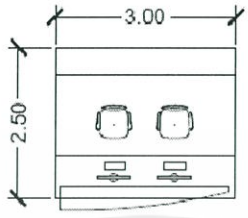
| | | | |
|---|---|---|---|
| ดังนั้น โถงต้องรองรับได้ | | = | 53 + 200 |
| | | = | 253 คน |
| ผู้ใช้บริการใช้พื้นที่ | | | 1.00 ตร.ม./คน |
| **ดังนั้น พื้นที่ส่วนโถงพักคอยมีพื้นที่เท่ากับ** | | | **253.00 ตร.ม.** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ประชาสัมพันธ์

ประกอบด้วย เคาน์เตอร์ติดต่อ/ตู้เก็บเอกสาร/คอมพิวเตอร์/โทรศัพท์/แผนที่ข้อมูล

คิดเป็นพื้นที่ = 7.50 ตร.ม.

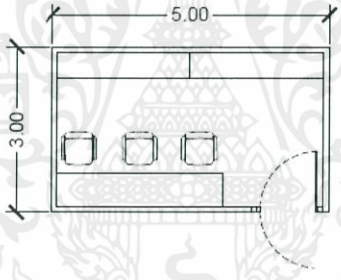



รูปที่ 3-66 แสดงขนาดห้องประชาสัมพันธ์

1.3 ส่วนบริการวิทยากร

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน/เก้าอี้พนักงาน/ตู้เก็บเอกสาร

คิดเป็นพื้นที่ = 15.00 ตร.ม.




รูปที่ 3-67 แสดงขนาดพื้นที่ส่วนบริการวิทยากร

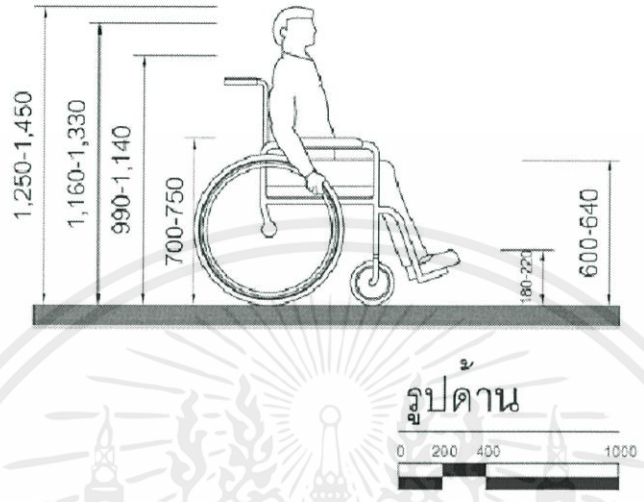
1.4 โทรศัพท์สาธารณะ

| | | | |
|---|---|---|---|
| โทรศัพท์ 1 เครื่อง ต่อจำนวนผู้ใช้ | | 200 | คน |
| มีผู้ใช้โครงการสูงสุดจำนวน | | 314 | คน |
| เพราะฉะนั้น ใช้จำนวน 2 เครื่อง โดยใช้พื้นที่ | | 1.00 | ตร.ม./เครื่อง |
| **คิดเป็นพื้นที่** | **=** | **2.00** | **ตร.ม.** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

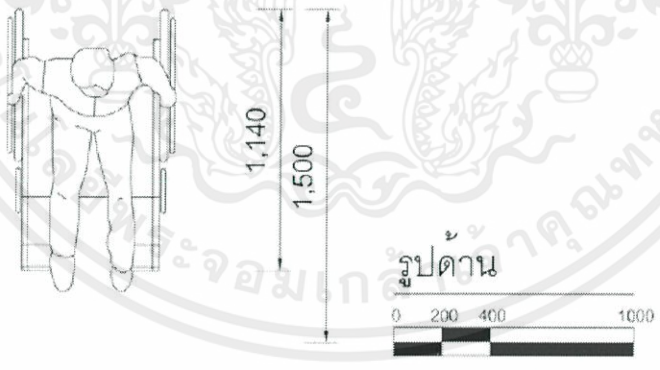
1.5 จุดบริการคนพิการ ใช้พื้นที่ = 4.00 ตร.ม.

(อ้างอิงจาก ขนาด และสัดส่วนของผู้ใช้เก้าอี้ล้อเลื่อน)




รูปที่ 3-68 แสดงขนาด และสัดส่วนของผู้ใช้เก้าอี้ล้อเลื่อน

(ที่มา : คู่มือปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม การออกแบบสิ่งแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน, พ.ศ.2551:หน้า 127)




รูปที่ 3-69 มุมมองแบบแปลนของผู้ใช้รถเก้าอี้ล้อเลื่อน

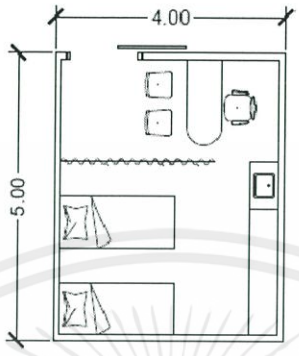
(ที่มา : คู่มือปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม การออกแบบสิ่งแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน, พ.ศ.2551:หน้า 142)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ห้องพยาบาล

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน/เก้าอี้ทำงาน/เก้าอี้ผู้ป่วย/เตียงผู้ป่วย

คิดเป็นพื้นที่ 4.00 × 5.00 = 20.00 ตร.ม.




รูปที่ 3-70 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องพยาบาล

1.7 ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ 2.00 × 3.00 = 6.00 ตร.ม.

2. ร้านอาหาร

| | | | |
|---|---|---|---|
| จำนวนบุคลากร | 112 | คน | |
| ผู้เข้าชมโครงการสูงสุด 1 วัน | 202 | คน ต่อวัน | |
| โดยคาดว่าจะมีผู้ใช้บริการ 40 % | 81 | คน | |
| ดังนั้น เฉลี่ยมีผู้ใช้บริการชั่วโมงละประมาณ112 + (81÷ 3) = | 139 | คน | |
| พื้นที่รับประทานอาหารต่อ 1 คน | 1.44 | ตร.ม. | |
| พื้นที่รับประทานอาหารรวม 139 × 1.44 = | 200.16 | ตร.ม. | |
| พื้นที่ครัว (30%ของพื้นที่รับประทานอาหาร) | 60.048 | ตร.ม. | |
| พื้นที่เตรียมอาหาร (25%ของพื้นที่ครัว) | 15.012 | ตร.ม. | |
| พื้นที่เคาน์เตอร์ | 20.00 | ตร.ม. | |
| พื้นที่เก็บอาหาร (30%ของพื้นที่ครัว) | 18.0144 | ตร.ม. | |
| พื้นที่เก็บของ ( 25%ของพื้นที่ครัว) | 15.012 | ตร.ม. | |
| พื้นที่รับส่งของ | 15.00 | ตร.ม. | |
| พื้นที่ทิ้งขยะ (10%ของพื้นที่ครัว) | 6.0048 | ตร.ม. | |
| **รวม พื้นที่ร้านอาหารเท่ากับ** | **349.2512** | **ตร.ม.** | |
| **พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 30% =** | **454.0266** | **ตร.ม.** | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ร้านขายของที่ระลึก

3.1 พื้นที่จัดแสดงสินค้า ประกอบด้วย เคาน์เตอร์/ชั้นวางสินค้า/เก้าอี้พนักงาน

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ผู้เข้าชมโครงการสูงสุด 1 วัน | | | 202 | คน/วัน |
| โดยคาดว่าจะมีผู้ใช้บริการ 80 % | | | 162 | คน |
| ผู้ใช้บริการต่อชั่วโมง (เปิด 8 ชม./วัน) 162/8 | | = | 21 | คน/ชม. |
| พื้นที่ผู้ใช้บริการคน | | = | 2.00 | ตร.ม./คน |
| ดังนั้นพื้นที่ขาย | 21 ×2.00 | = | 42.00 | ตร.ม. |
| พื้นที่รวมพื้นที่สัญจรภายใน 30% | | = | 54.60 | ตร.ม. |

3.2 ห้องเก็บสินค้าคิดเป็น 25%ของพื้นที่จัดแสดงสินค้า= 13.65 ตร.ม.

3.3 พื้นที่รับส่งสินค้าใช้พื้นที่ 4.00 × 5.00 = 20.00 ตร.ม.

**รวม พื้นที่ร้านขายของที่ระลึกเท่ากับ 88.25 ตร.ม.**

**ส่วนบริการอาคารและงานระบบ**

1. ฝ่ายอาคารสถานที่

1.1 ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| พื้นที่ทำงาน | 4.00 x 4.00 | = | 16.00 | ตร.ม. |

1.2 ห้องทำงานภัณฑ์รักษ์

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน พื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์สำนักงาน

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| พื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่มีพื้นที่เฉลี่ย | | = | 3.50 | ตร.ม./คน |
| เจ้าหน้าที่จำนวน 2 คน คิดเป็นพื้นที่ | 3.50 × 2= | | 7.00 | ตร.ม. |

2. ฝ่ายรักษาความปลอดภัย

2.1 ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| พื้นที่ทำงาน | 3.00 x 3.00 | = | 9.00 | ตร.ม. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เครื่องบันทึกภาพวงจรปิด จอสังเกตการณ์

พื้นที่ทำงาน 4.00 x 4.00 = 16.00 ตร.ม.

3. ฝ่ายช่างเทคนิค

3.1 ห้องหัวหน้าแผนก

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

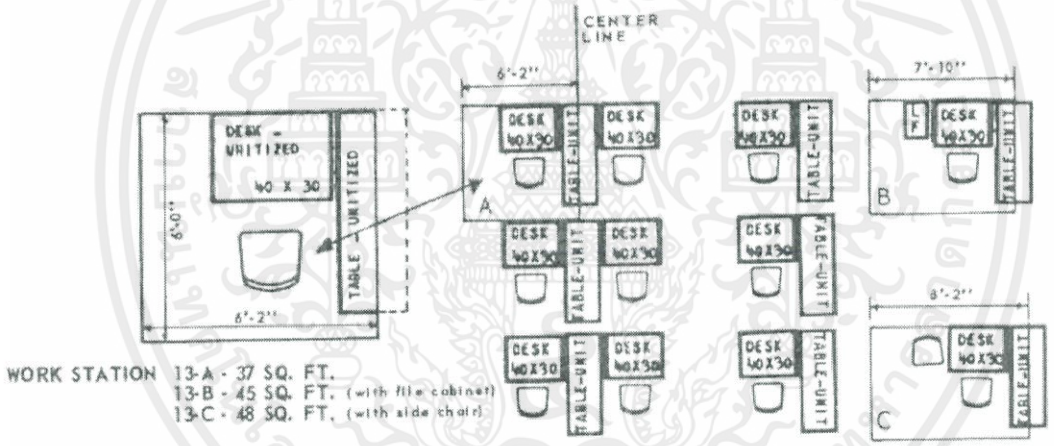
พื้นที่ทำงาน 4.00 x 4.00 = 16.00 ตร.ม.

**ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายช่างเทคนิค**

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน พื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์สำนักงาน

พื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่มีพื้นที่เฉลี่ย = 3.50 ตร.ม./คน

(อ้างอิงจาก Time-saver Standards for Building Types)




รูปที่ 3-71 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่/พนักงานสวนพฤกษศาสตร์

(ที่มา Time-saver Standards for Building Types, 1983:หน้า 785)

3.2 ห้องทำงานช่างงานระบบจำนวน 3 คน

คิดเป็นพื้นที่ 3.50 × 3 = 10.50 ตร.ม.

3.3 ห้องทำงานช่างเทคนิคและควบคุมจำนวน 2 คน

คิดเป็นพื้นที่ 3.50 × 2 = 7.00 ตร.ม.

3.4 ห้องทำงานช่างเครื่องยนต์จำนวน 2 คน

คิดเป็นพื้นที่ 3.50 × 2 = 7.00 ตร.ม.

3.5 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษาจำนวน 2 คน

คิดเป็นพื้นที่ 3.50 × 2 = 7.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ฝ่ายศิลป์

4.1 ห้องทำงานศิลปกรรม ใช้พื้นที่ 5.00 × 6.00 = 30.00 ตร.ม.

4.2 ห้องทำงานช่าง

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ ชั้นวางอุปกรณ์ ตู้เก็บอุปกรณ์

คิดเป็นพื้นที่ 4.00 × 5.00 = 20.00 ตร.ม.

5. ฝ่ายงานระบบ

5.1 ห้องควบคุมระบบ

ประกอบด้วย โต๊ะ เก้าอี้ อุปกรณ์ควบคุมระบบภายในโครงการ

คิดเป็นพื้นที่ 4.00 × 4.00 = 16.00 ตร.ม.

5.2 ระบบประปาและสุขาภิบาล

- ห้องเครื่องปั๊มน้ำ

คิดเป็นพื้นที่ 5.00 × 5.00 = 25.00 ตร.ม.

5.3 ระบบไฟฟ้า

- ห้องเครื่อง TRANSFORMER

คิดเป็นพื้นที่ 5.00 × 6.00 = 30.00 ตร.ม.

- ห้อง GENERATOR

คิดเป็นพื้นที่ 5.00 × 5.00 = 25.00 ตร.ม.

- ห้องควบคุม MDB

ประกอบด้วย ตู้ MDB (Main Distribution Board) คือ ตู้ควบคุมไฟฟ้า เป็นแผงจ่ายไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่รับไฟ จากการไฟฟ้าหรือจากด้านแรงต่ำของหม้อแปลงจำหน่าย เพื่อจ่ายโหลดต่างๆ เช่น แผงจ่ายไฟย่อย (Panel board)

คิดเป็นพื้นที่ 4.00 × 4.00 = 16.00 ตร.ม.

6. ส่วนพื้นที่สนับสนุน

6.1 โถงทางเข้าพนักงาน เป็นส่วนทางเข้าสำหรับพนักงานและตอกบัตรทำงาน

ประกอบด้วย เครื่องตอกบัตรพนักงาน ล็อกเกอร์ ชั้นวางของ เก้าอี้ โต๊ะ

ใช้พื้นที่ 3.00 × 4.00 = 12.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 ส่วนพักผ่อนพนักงาน ใช้พื้นที่ 36.00 ตร.ม.

6.3 พื้นที่เตรียมอาหาร ใช้พื้นที่ 2.00 × 3.00 = 6.00 ตร.ม.

6.4 ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ 4.00 × 6.00 = 24.00 ตร.ม.

6.5 โรงซ่อม สำหรับซ่อมบำรุงอุปกรณ์ รถบริการในโครงการ

ใช้พื้นที่ 5.00 × 10.00 = 50.00 ตร.ม.

6.6 พื้นที่เก็บขยะ

รถเก็บขยะ 1 คันใช้พื้นที่ 2.45 × 6.95 = 17.00 ตร.ม.

ห้อง/พื้นที่เก็บขยะมีขนาด 3.00 × 4.00 = 12.00 ตร.ม.

**เพราะฉะนั้น คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 30.00 ตร.ม.**

**ห้องน้ำ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| อ่างล้างหน้ามีขนาด | 0.80× 0.80 | = | 0.64 | ตร.ม./หน่วย |
| ห้องส้วมมีขนาด | 1.00×1.50 | = | 1.50 | ตร.ม./หน่วย |
| ห้องอาบน้ำมีขนาด | 1.00×1.50 | = | 1.50 | ตร.ม./หน่วย |
| โถปัสสาวะชายมีขนาด | 0.70×0.80 | = | 0.56 | ตร.ม./หน่วย |
| ล็อกเกอร์มีขนาด | 0.50×0.50 | = | 0.25 | ตร.ม./หน่วย |

1. ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วย

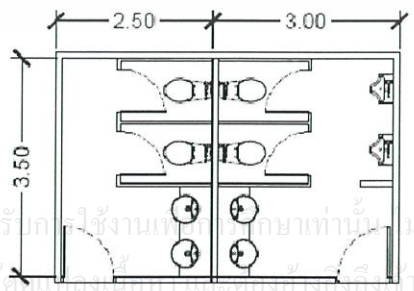
ห้องน้ำชาย (โถส้วม 2 / อ่างล้างหน้า 2 / โถปัสสาวะ 2)

คิดเป็นพื้นที่ 10.50 ตร.ม.

ห้องน้ำหญิง (โถส้วม 3 / อ่างล้างหน้า 3)

คิดเป็นพื้นที่ 8.75 ตร.ม.

รวม พื้นที่ห้องน้ำเจ้าหน้าที่เท่ากับ 19.25 ตร.ม.




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3-72 แสดงลักษณะห้องน้ำเจ้าหน้าที่

โดยห้องน้ำเจ้าหน้าที่นี้จะอยู่ในส่วนขององค์ประกอบดังนี้

- สำนักวิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์
- หอพรรณไม้
- สำนักงานบริหาร

2. ห้องน้ำสาธารณะ ประกอบด้วย

ห้องน้ำชาย (โถส้วม 4 / อ่างล้างหน้า 4 / โถปัสสาวะ 4)

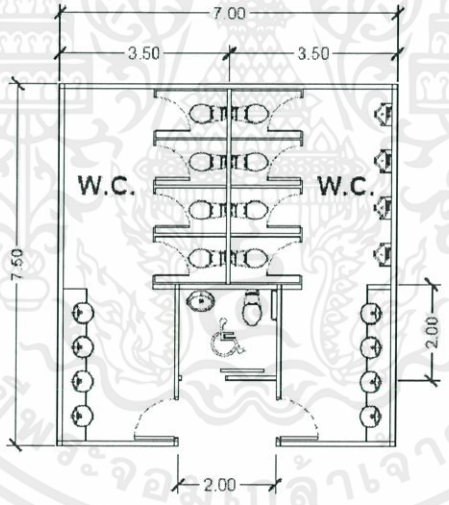
| | | |
|---|---|---|
| คิดเป็นพื้นที่ | 20.00 | ตร.ม. |

ห้องน้ำหญิง (โถส้วม 4 / อ่างล้างหน้า 4)

| | | |
|---|---|---|
| คิดเป็นพื้นที่ | 20.00 | ตร.ม. |

คนพิการ (โถส้วม 1 / อ่างล้างหน้า 1)

| | | |
|---|---|---|
| คิดเป็นพื้นที่ | 4.00 | ตร.ม. |
| รวม พื้นที่ห้องน้ำสาธารณะเท่ากับ | 44.00 | ตร.ม. |




รูปที่ 3-73 แสดงลักษณะห้องน้ำสาธารณะ

โดยห้องน้ำสาธารณะนี้จะอยู่ในส่วนขององค์ประกอบดังนี้

- ส่วนบริการด้านการศึกษา
- ส่วนบริการสาธารณะโดยมี 2 จุด คือในบริเวณโถงรับรองผู้ใช้บริการและร้านอาหาร
- ส่วนบริการอาคารและงานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

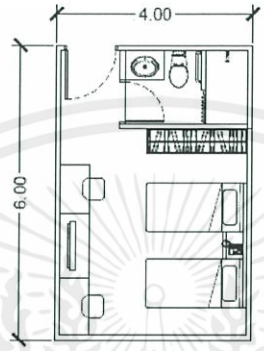
**อาคารที่พักรับรอง**

1. อาคารที่พักสำหรับเจ้าหน้าที่ (จากการศึกษาอาคารกรณีศึกษา)

   ที่พักสำหรับรองรับเจ้าหน้าที่จำนวน 20 คน

   ที่พักเจ้าหน้าที่ 2คน/ห้อง มีพื้นที่อย่างน้อยประมาณ 24.00 ตร.ม.

   คิดเป็นพื้นที่ 240.00 ตร.ม.




รูปที่ 3-74 แสดงลักษณะห้องพักสำหรับรองรับเจ้าหน้าที่

2. อาคารที่พักรับรองสำหรับนักท่องเที่ยว(จากการศึกษาอาคารกรณีศึกษา)

   รองรับนักท่องเที่ยว กลุ่มบุคคลที่มาเพื่อศึกษาและท่องเที่ยวเชิงนิเวศจำนวน 40 คน

   บ้านพักหนึ่งหลังรองรับนักท่องเที่ยวได้ 4 คน/หลัง ในโครงการมีบ้านพักอาศัย 2 แบบ

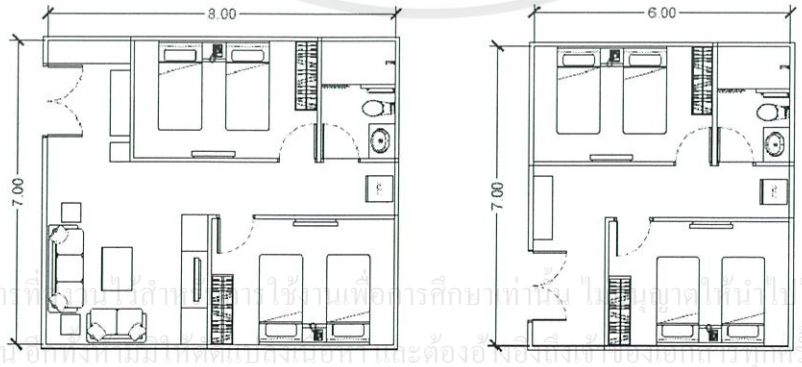
   2.1 บ้านพักขนาดใหญ่มีพื้นที่ 56.00 ตร.ม./หลัง

   มีจำนวน 5 หลัง คิดเป็นพื้นที่ 280.00 ตร.ม

   2.2 บ้านพักขนาดเล็กมีพื้นที่ 42.00 ตร.ม./หลัง

   มีจำนวน 5 หลัง คิดเป็นพื้นที่ 210.00 ตร.ม

เพราะฉะนั้น คิดเป็นพื้นที่ 490.00 ตร.ม.




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3-75 แสดงลักษณะบ้านพักขนาดใหญ่ (ซ้าย) บ้านพักขนาดเล็ก (ขวา)

**ที่จอดรถ**

พื้นที่จอดรถและจำนวนรถคิดจากจำนวนคณะที่เข้ามาในโครงการโดยคิดตามมาตรฐานของกฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) ในพื้นที่เขตเทศบาลทุกแห่งให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารพ.ศ.2479 ดังนี้

โรงมหรสพไม่น้อยกว่า 1 คัน/40ที่นั่ง

โรงแรมมีห้องพักไม่เกิน 100 ห้อง/5 คัน

สำนักงานไม่น้อยกว่า 1 คัน/120ตร.ม.

ภัตตาคารไม่น้อยกว่า 1 คัน/พื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40 ตร.ม.

ห้องโถง 1 คัน/พื้นที่ห้องโถง 30 ตร.ม.

อาคารขนาดใหญ่ 1 คัน/พื้นที่อาคาร /240 ตร.ม.

1. ที่จอดรถยนต์สาธารณะ

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| - ห้องบรรยาย 100 ที่นั่ง มีพื้นที่ 180 ตร.ม | จอดรถ | 3 | คัน |
| - ห้องประชุมสัมมนา 40 ที่นั่ง | จอดรถ | 1 | คัน |
| - ร้านอาหาร (ส่วนพื้นที่ตั้งโต๊ะ) 200.16 ตร.ม | จอดรถ | 5 | คัน |
| - ห้องโถงสาธารณะ มีพื้นที่ 356.50 ตร.ม | จอดรถ | 12 | คัน |
| - ห้องพัก 20 ห้อง | จอดรถ | 5 | คัน |
| - ส่วนสาธารณะอื่น 6,224.285 ตร.ม. | จอดรถ | 26 | คัน |
| **รวมที่จอดรถยนต์สาธารณะอย่างน้อย** | | **43** | **คัน** |

2. ที่จอดรถบัสผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด 200 คน

| | | | |
|---|---|---|---|
| **รถบัส 1 คันมีผู้โดยสาร 65 คน ดังนั้นใช้ที่จอดรถ** | **4** | **คัน** |

3. ที่จอดรถพนักงาน

- คิดจากพื้นที่ส่วนสำนักงานในโครงการมีพื้นที่ทั้งหมด 9,448.16ตร.ม.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ดังนั้นจอดรถอย่างน้อย 9,448.16/120 | ประมาณ | 79 | คัน |

- คิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่ภายในโครงการทั้งหมด 112คน(ระดับผู้บริหารและหัวหน้า 10 คน)

| | | |
|---|---|---|
| ที่จอดรถสำหรับผู้บริหารและหัวหน้า | 10 | คัน |
| คิด40 % ของจำนวนเจ้าหน้าที่ | 45 | คัน |
| รวม | 55 | คัน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เจ้าหน้าที่มาโดยรถจักรยานยนต์ 50 %จำนวนรถจักรยานยนต์ 56 คัน

พิจารณาจากจำนวนที่มากกว่า

เพราะฉะนั้นมี **ที่จอดรถรถยนต์พนักงาน รวม 79 คัน**

**ที่จอดรถจักรยานยนต์ รวม 56 คัน**

4. ที่จอดรถบริการ

กำหนดให้มีรถตู้บริการ 2 คัน

กำหนดให้มีรถบรรทุก 2 คัน

**เพราะฉะนั้น รวมจำนวนที่จอดรถยนต์จากข้อ 1 - 4 121 คัน**

**ที่จอดจักรยานยนต์ 56 คัน**

**ที่จอดรถบัส 4 คัน**

**ที่จอดรถบรรทุก 2 คัน**

5. ที่จอดรถสำหรับคนพิการ

ตามกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548

- ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คันแต่ไม่เกิน 100 คันมีที่จอดรถคนพิการอย่างน้อย 2 คัน
- ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 101 คันขึ้นไปมีที่จอดรถคนพิการอย่างน้อย 2 คันและเพิ่มขึ้นอีก 1 คันสำหรับจำนวนรถที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 100 คัน

ที่จอดรถยนต์ในโครงการมีจำนวน121คันดังนั้น**มีที่จอดรถคนพิการ 3 คัน**

**สรุปพื้นที่จอดรถ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ที่จอดรถสาธารณะ | 43 | คัน | พื้นที่ 30 ตร.ม./คัน | 1,290.00ตร.ม. |
| ที่จอดรถบัส | 4 | คัน | พื้นที่ 100 ตร.ม./คัน | 400.00 ตร.ม. |
| ที่จอดรถพนักงาน | 79 | คัน | พื้นที่ 30 ตร.ม./คัน | 2,370.00ตร.ม. |
| ที่จอดรถจักรยานยนต์ | 56 | คัน | พื้นที่ 2 ตร.ม./คัน | 100.00 ตร.ม. |
| ที่จอดรถบริการ | 2 | คัน | พื้นที่ 30 ตร.ม./คัน | 60.00 ตร.ม. |
| ที่จอดรถบริการรถบรรทุก | 2 | คัน | พื้นที่ 80 ตร.ม./คัน | 160.00 ตร.ม. |
| จอดรถคนพิการ | 3 | คัน | พื้นที่ 32 ตร.ม./คัน | 96.00 ตร.ม |
| **รวมพื้นที่จอดรถ** | | | **4,488.00** | **ตร.ม.** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.5 ตารางแสดงการวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ

ตาราง 3-18 ส่วนที่ 1 ส่วนค้นคว้าวิจัย

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.1 สำนักวิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์** | | | | **2,432.65** | |
| - โถงรับรอง | 1 | - | 16.00 | 16.00 | 1 |
| -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัย | | | | | |
| - ห้องทำงานหัวหน้าสำนักวิจัย | 1 | 1 | 36.00 | 36.00 | 1,2,4 |
| - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่สำนักวิจัย | 1 | 2 | 11.40 | 11.40 | 1,2,4 |
| - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่พิเศษ | 2 | 1 | 27.00 | 54.00 | 1,2,4 |
| - ห้องประชุม | 1 | 20 | 52.00 | 52.00 | 1,2,4 |
| - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการการทดลอง/วิจัย | | | | | |
| - ห้องทำงานนักวิทยาศาสตร์ | 3 | 5 | 36.00 | 108.00 | 1,3 |
| - ห้องทำงานผู้ช่วยนักวิจัย | 2 | 5 | 48.00 | 96.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานนักวิชาการป่าไม้ | 1 | 5 | 48.00 | 48.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานนักวิชาการปฐพีวิทยา | 1 | 3 | 30.00 | 30.00 | 2,4 |
| - ห้องปฏิบัติการทางพฤกษศาสตร์ | | | | | |
| - ห้องปฏิบัติการ สัณฐานวิทยา | 1 | - | 60.00 | 60.00 | 3,5 |
| - ห้องปฏิบัติการ พฤกษเคมี | 1 | - | 120.00 | 120.00 | 3,5 |
| - ห้องปฏิบัติการ จุลชีววิทยา | 1 | - | 108.00 | 108.00 | 3,5 |
| - ห้องปฏิบัติการ เภสัชเคมีและเภสัชเวช | 1 | - | 108.00 | 108.00 | 3,5 |
| - ห้องปฏิบัติการ พันธุศาสตร์ | 1 | - | 60.00 | 60.00 | 3,5 |
| - ห้องปฏิบัติการ อณูพันธุศาสตร์ | 1 | - | 120.00 | 120.00 | 3,5 |
| - ห้องปฏิบัติการ วิจัยคุณภาพดิน | 1 | - | 60.00 | 60.00 | 3,5 |
| - ห้องเก็บตัวอย่างดิน | 1 | - | 40.00 | 40.00 | 2,3 |
| - ห้องปฏิบัติการ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ | | | | | |
| - ห้องล้างและอบเครื่องแก้ว | 1 | - | 60.00 | 60.00 | 3,5 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-18 (ต่อ) ส่วนที่ 1 ส่วนค้นคว้าวิจัย

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| - ห้องเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ | 1 | - | 60.00 | 60.00 | 3,5 |
| - ห้องถ่ายเนื้อเยื่อพืช | 1 | - | 60.00 | 60.00 | 3,5 |
| - ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช | 1 | - | 120.00 | 120.00 | 3,5 |
| - ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชขั้นต้น | 1 | - | 60.00 | 60.00 | 3,5 |
| - ห้อง SHAKERS และ FERMENTORS | 1 | - | 60.00 | 60.00 | 3,5 |
| - ห้องตัดเนื้อเยื่อ | 1 | - | 60.00 | 60.00 | 3,5 |
| - ห้องปฏิบัติการ เก็บและทดสอบพันธุ์พืช | 1 | - | 108.00 | 108.00 | 3,5 |
| - ห้องล้างและอบเครื่องแก้ว | 1 | - | 54.00 | 54.00 | 3,5 |
| - ห้องเย็น | 1 | - | 36.00 | 36.00 | 3,5 |
| - ห้อง TEM.SEM | 1 | - | 108.00 | 108.00 | 3,5 |
| - ห้องเตรียมและคัดตัวอย่าง | 1 | - | 54.00 | 54.00 | 3,5 |
| - ห้องเก็บตัวอย่างพันธุ์พืชเบื้องต้น | 4 | - | 30.00 | 120.00 | 2,3 |
| - ห้องเตรียมตัวอย่างพืชเพื่อการวิเคราะห์ทางเภสัช | 1 | - | 54.00 | 54.00 | 3,5 |
| - ห้องเครื่องมือกลางเพื่อการวิเคราะห์ | 1 | - | 108.00 | 108.00 | 3,5 |
| - ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ | | | | | |
| - โถงพนักงาน | 1 | - | 12.00 | 12.00 | 1 |
| - ส่วนพักผ่อนพนักงาน | 1 | - | 36.00 | 36.00 | 1 |
| - พื้นที่เตรียมอาหาร | 1 | - | 6.00 | 6.00 | 2 |
| - ห้องน้ำ | 1 | - | 19.25 | 19.25 | 1,2,4 |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | 2 | - | 18.00 | 36.00 | case study |
| - ห้องเก็บสารเคมี | 2 | - | 18.00 | 36.00 | case study |
| - ห้องเก็บของ | 1 | - | 36.00 | 36.00 | case study |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-18 (ต่อ) ส่วนที่ 1 ส่วนค้นคว้าวิจัย

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.2 หอพรรณไม้** | | | | **2,755.25** | |
| - ห้องเก็บตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยว | 1 | - | 600.00 | 600.00 | 4 |
| - ห้องเก็บตัวอย่างพืชใบเลี้ยงคู่ | 2 | - | 600.00 | 1,200.00 | 4 |
| - ห้องเก็บตัวอย่างเฟิร์น / กล้วยไม้ / พืชชั้นต่ำ | 1 | - | 102.60 | 102.60 | 4 |
| - ห้องแสดงพรรณไม้สด / ดอง | 1 | - | 302.40 | 302.40 | 4 |
| - ห้องนักพฤกษศาสตร์ | 1 | 10 | 117.00 | 117.00 | case study |
| - ห้องฐานข้อมูล / อนุกรมวิธาน | 1 | 3 | 30.00 | 30.00 | case study |
| - ห้องแช่แข็งพรรณไม้ | 1 | 2 | 30.00 | 30.00 | case study |
| - ห้องอาบน้ำยา - อบพรรณไม้ | 1 | 2 | 60.00 | 60.00 | case study |
| - ห้องจัดทำต้นฉบับ | 1 | 2 | 30.00 | 30.00 | case study |
| - ห้องเตรียมตัวอย่างพรรณไม้ | 1 | 1 | 30.00 | 30.00 | case study |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | - | 60.00 | 60.00 | case study |
| - ห้องเก็บสารเคมี | 2 | - | 18.00 | 36.00 | case study |
| - ห้องเก็บของ | 2 | - | 18.00 | 36.00 | case study |
| - ห้องอเนกประสงค์ | 2 | - | 24.00 | 48.00 | case study |
| - ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ | | | | | |
| - โถงพนักงาน | 1 | - | 12.00 | 12.00 | 1 |
| - ส่วนพักผ่อนพนักงาน | 1 | - | 36.00 | 36.00 | 1 |
| - พื้นที่เตรียมอาหาร | 1 | - | 6.00 | 6.00 | 2 |
| - ห้องน้ำ | 1 | - | 19.25 | 19.25 | 4 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-18 (ต่อ) ส่วนที่ 1 ส่วนค้นคว้าวิจัย

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.3 สวนพฤกษศาสตร์** | | | | **5208.00** | |
| - ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายการจัดการสวนพฤกษศาสตร์ | 1 | 1 | 16.00 | 16.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่พืชสวน | 1 | 3 | 16.00 | 16.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่เพาะชำ | 1 | 4 | 18.00 | 18.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ปลูกบำรุงสวน | 1 | 4 | 18.00 | 18.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่อนุรักษ์และฟื้นฟูพืช | 1 | 4 | 18.00 | 18.00 | 2,4 |
| - กลุ่มอาคารเรือนกระจก | | | | | |
| - อาคารเรือนกระจกขนาดใหญ่ | 1 | - | 1000.00 | 1000.00 | case study |
| - อาคารเรือนกระจกขนาดกลาง | 1 | - | 600.00 | 600.00 | case study |
| - อาคารเรือนกระจกทั่วไป | 8 | - | 384.00 | 3072.00 | case study |
| - เรือนเพาะชำ | 2 | - | 200.00 | 400.00 | case study |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | - | 50.00 | 50.00 | 4 |
| รวม | | | | 10,395.90 | |
| รวมพื้นที่ CIRCULATION 30% | | | | 3,118.77 | |
| **รวมพื้นที่ทั้งหมด** | | | | **13,514.67** | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-19 ส่วนที่ 2 สำนักงานบริหาร

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| **2.1 ฝ่ายบริหาร** | | | | **179.00** | |
| - โถงพักคอย/พื้นที่รับรอง | 1 | - | 20.00 | 20.00 | 4 |
| - ห้องผู้อำนวยการ | 1 | 1 | 36.00 | 36.00 | 1,2,4 |
| - ห้องรองผู้อำนวยการ | 1 | 1 | 27.00 | 27.00 | 1,2,4 |
| - ห้องเลขานุการ | 1 | 1 | 12.00 | 12.00 | 1,2,4 |
| - ห้องประชุม | 1 | 20 | 54.00 | 54.00 | 1,2,4 |
| - ห้องรับรองพิเศษ | 1 | 8 | 30.00 | 30.00 | 1,2 |
| **2.2 ฝ่ายธุรการ** | | | | **89.50** | |
| - ห้องหัวหน้าฝ่าย | 1 | 1 | 16.00 | 16.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ | 1 | 6 | 54.00 | 54.00 | 2,4 |
| - เคาน์เตอร์ผู้มาติดต่อ | 1 | 1 | 7.50 | 7.50 | 1 |
| - ห้องเก็บเอกสาร | 1 | - | 12.00 | 12.00 | 2 |
| **2.3. ฝ่ายการบัญชี** | | | | **58.00** | |
| - ห้องหัวหน้าฝ่าย | 1 | 1 | 16.00 | 16.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ | 1 | 3 | 30.00 | 30.00 | 2,4 |
| - ห้องเก็บเอกสาร | 1 | - | 12.00 | 12.00 | 2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-19 (ต่อ) ส่วนที่ 2 สำนักงานบริหาร

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| **2.4 ส่วนพื้นที่สนับสนุน** | | | | **125.25** | |
| - โถงทางเข้าพนักงาน | 1 | - | 20.00 | 20.00 | 1 |
| - ส่วนพักผ่อนพนักงาน | 1 | - | 36.00 | 36.00 | 1 |
| - พื้นที่เตรียมอาหาร | 1 | - | 6.00 | 6.00 | 1,2 |
| - ห้องน้ำ | 1 | - | 19.25 | 19.25 | 1,2,4 |
| - ห้องเก็บของ | 1 | - | 24.00 | 24.00 | 2 |
| - พื้นที่รับส่งของ | 1 | - | 20.00 | 20.00 | 2 |
| รวม | | | | 451.75 | |
| รวมพื้นที่ CIRCULATION 30% | | | | 135.53 | |
| **รวมพื้นที่ทั้งหมด** | | | | **587.28** | |

ตาราง 3-20 ส่วนที่ 3 ส่วนบริการด้านการศึกษา

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| **3.1 ห้องสมุดพฤกษศาสตร์** | | | | **505.22** | |
| - ห้องสมุด | รวมพื้นที่สัญจร 30 % | | | 463.22 | |
| - โถงทางเข้าและฝากของ | 1 | 62 | 40.00 | 40.00 | 4 |
| - เคาน์เตอร์บรรณารักษ์ | 1 | 2 | 7.00 | 7.00 | 4 |
| - บริเวณที่นั่งอ่านหนังสือ | 1 | 43 | 140.00 | 140.00 | 4 |
| - บริเวณชั้นวางหนังสือ 11,213 เล่ม | 1 | - | 110.00 | 110.00 | 4 |
| - ส่วนบริการข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ | 1 | - | 6.00 | 6.00 | 4 |
| - ส่วนบริการถ่ายเอกสาร | 1 | 1 | 3.00 | 3.00 | 4 |
| - ห้องเก็บหนังสือ | 1 | - | 50.32 | 50.32 | 4 |
| - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ | 1 | 1 | 16.00 | 16.00 | 4 |
| - ห้องประชุม | 1 | 10 | 26.00 | 26.00 | 4 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-20 (ต่อ)ส่วนที่ 3 ส่วนบริการด้านการศึกษา

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| **3.2 พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ** | | | | **600.00** | |
| - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร | 1 | - | 450.00 | 450.00 | 2,4 |
| - ส่วนจัดนิทรรศการชั่วคราว | 1 | - | 150.00 | 150.00 | 2,4 |
| **3.3 ห้องบรรยาย** | | | | **300.00** | |
| - โถงรับรอง | 1 | 100 | 64.00 | 64.00 | 4 |
| - ห้องบรรยาย ขนาด 100 ที่นั่ง | 1 | 100 | 180.00 | 180.00 | 4 |
| - ห้องควบคุม | 1 | - | 56.00 | 56.00 | 4 |
| **3.4 ห้องประชุมสัมมนา** | | | | **81.25** | |
| - ห้องประชุมสัมมนา ขนาด 40 ที่นั่ง | 1 | 40 | 65.00 | 65.00 | 4 |
| - ห้องควบคุม | 1 | - | 16.25 | 16.25 | 4 |
| **3.5 อาคารที่พักรับรอง** | **รวมพื้นที่สัญจร 40%** | | | **336.00** | |
| - ห้องพักสำหรับเจ้าหน้าที่ 2 คน / ห้อง | 10 | 20 | 24.00 | 240.00 | 4 |
| **3.6 ส่วนพื้นที่สนับสนุน** | | | | **49.80** | |
| - ห้องน้ำ | 1 | - | 49.80 | 49.80 | 4 |
| รวม | | | | 1,872.27 | |
| รวมพื้นที่ CIRCULATION 30% | | | | 561.6798 | |
| **รวมพื้นที่ทั้งหมด** | | | | **2,433.95** | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-21 ส่วนที่ 4 ส่วนบริการสาธารณะ

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| **4.1 พื้นที่บริการ** | | | | **956.72** | |
| **- โถงรับรองผู้ใช้บริการ** | | | | **357.30** | |
| - พื้นที่พักคอย | 1 | 253 | 253.00 | 253.00 | 4 |
| - ประชาสัมพันธ์ | 1 | 2 | 7.50 | 7.50 | 1 |
| - ส่วนบริการวิทยากร | 1 | 3 | 15.00 | 15.00 | 1 |
| - โทรศัพท์สาธารณะ | 1 | - | 2.00 | 2.00 | 4 |
| - จุดบริการคนพิการ | 1 | - | 4.00 | 4.00 | 2 |
| - ห้องพยาบาล | 1 | - | 20.00 | 20.00 | 1 |
| - ห้องน้ำ | 1 | - | 49.80 | 49.80 | 4 |
| - ห้องเก็บของ | 1 | - | 6.00 | 6.00 | 2 |
| **- ร้านอาหาร** | **รวมพื้นที่สัญจร 30%** | | | **511.17** | |
| - พื้นที่รับประทานอาหาร | 1 | 64 | 200.16 | 200.16 | 4 |
| - ครัว / พื้นที่ทำอาหาร | 1 | - | 60.05 | 60.05 | 4 |
| - พื้นที่เตรียมอาหาร | 1 | - | 15.00 | 15.00 | 4 |
| - พื้นที่เคาน์เตอร์ | 1 | - | 20.00 | 20.00 | 4 |
| - ห้องเก็บอาหาร | 1 | - | 18.00 | 18.00 | 4 |
| - พื้นที่รับส่งของ | 1 | - | 15.00 | 15.00 | 2 |
| - ห้องเก็บของ | 1 | - | 15.00 | 15.00 | 2 |
| - พื้นที่ทิ้งขยะ | 1 | - | 6.00 | 6.00 | 4 |
| - ห้องน้ำ | 1 | - | 44.00 | 44.00 | 4 |
| **- ร้านขายของที่ระลึก** | | | | **88.25** | |
| - พื้นที่จัดแสดงสินค้า | 1 | - | 54.60 | 54.60 | 2,4 |
| - ห้องเก็บสินค้า | 1 | - | 13.65 | 13.65 | 2,4 |
| - พื้นที่รับส่งสินค้า | 1 | - | 20.00 | 20.00 | 2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-21 (ต่อ) ส่วนที่ 4 ส่วนบริการสาธารณะ

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| **4.2 อาคารที่พักรับรองสำหรับนักท่องเที่ยว** | | | | **490.00** | |
| - บ้านพักสำหรับ 4 ท่าน ขนาดใหญ่ | 5 | 40 | 56.00 | 280 | case study |
| - บ้านพักสำหรับ 4 ท่าน ขนาดเล็ก | 5 | 40 | 42.00 | 210 | case study |
| รวม | | | | 1,446.72 | |
| รวมพื้นที่ CIRCULATION 30% | | | | 434.01612 | |
| **รวมพื้นที่ทั้งหมด** | | | | **1,880.74** | |

ตาราง 3-22 ส่วนที่ 5 ส่วนบริการอาคารและงานระบบ

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| **5.1 ฝ่ายอาคารสถานที่** | | | | **23.00** | |
| - ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่ | 1 | 1 | 16.00 | 16.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานภัณฑ์รักษ์ | 1 | 2 | 7.00 | 7.00 | 2,4 |
| **5.2 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย** | | | | **25.00** | |
| - ห้องหัวหน้าฝ่ายรักษาความปลอดภัย | 1 | 1 | 9.00 | 9.00 | 2,4 |
| - ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย | 1 | - | 16.00 | 16.00 | 1 |
| **5.3 ฝ่ายช่างเทคนิค** | | | | **47.50** | |
| - ห้องหัวหน้าแผนก | 1 | 1 | 16.00 | 16.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานช่างงานระบบ | 1 | 3 | 10.50 | 10.50 | 2,4 |
| - ห้องทำงานช่างเทคนิคและควบคุม | 1 | 2 | 7.00 | 7.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานช่างเครื่องยนต์ | 1 | 2 | 7.00 | 7.00 | 2,4 |
| - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา | 1 | 2 | 7.00 | 7.00 | 2,4 |
| **5.4 ฝ่ายศิลป์** | | | | **50.00** | |
| - ห้องทำงานศิลปกรรม | 1 | - | 30.00 | 30.00 | case study |
| - ห้องทำงานช่าง | 1 | - | 20.00 | 20.00 | case study |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-22 (ต่อ) ส่วนที่ 5 ส่วนบริการอาคารและงานระบบ

| องค์ประกอบ | จำนวน (ห้อง) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| **5.5 ฝ่ายงานระบบ** | | | | **412.00** | |
| - ห้องควบคุมระบบ | 1 | - | 16.00 | 16.00 | 2 |
| - ระบบประปาและสุขาภิบาล | | | | | |
| - ห้องเครื่องปั๊มน้ำ | 1 | - | 25.00 | 25.00 | 4 |
| - แท็งก์เก็บน้ำดับเพลิง | 1 | - | 100.00 | 100.00 | 1 |
| - ระบบบำบัดน้ำเสีย | 1 | - | 200.00 | 200.00 | 1 |
| - ระบบไฟฟ้า | | | | | |
| - ห้องเครื่อง TRANSFORMER | 1 | - | 30.00 | 30.00 | 4 |
| - ห้อง GENERATOR | 1 | - | 25.00 | 25.00 | 4 |
| - ห้องควบคุม MDB | 1 | - | 16.00 | 16.00 | 2 |
| **5.6 ส่วนพื้นที่สนับสนุน** | | | | **219.80** | |
| - โถงทางเข้าพนักงาน | 1 | - | 12.00 | 12.00 | 1 |
| - ส่วนพักผ่อนพนักงาน | 1 | - | 48.00 | 48.00 | 1 |
| - พื้นที่เตรียมอาหาร | 1 | - | 6.00 | 6.00 | 1,2 |
| - ห้องเก็บของ | 1 | - | 24.00 | 24.00 | 2 |
| - ห้องน้ำ | 1 | - | 49.80 | 49.80 | 1,2,4 |
| - โรงซ่อม | 1 | - | 50.00 | 50.00 | case study |
| - พื้นที่เก็บขยะ | 1 | - | 30.00 | 30.00 | 3,4 |
| รวม | | | | 777.30 | |
| รวมพื้นที่ CIRCULATION 30% | | | | 233.19 | |
| **รวมพื้นที่ทั้งหมด** | | | | **1,010.49** | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-23 ส่วนที่ 6 พื้นที่จอดรถ

| องค์ประกอบ | จำนวน (คัน) | ผู้ใช้ (คน) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | พื้นที่รวม (ตร.ม.) | แหล่งอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. ที่จอดรถยนต์ | 43 | - | 30.00 | 1,290.00 | 4,6 |
| 2. ที่จอดรถโดยสาร / รถบัส | 4 | - | 100.00 | 400.00 | 4,6 |
| 3. ที่จอดรถพนักงาน / เจ้าหน้าที่ในโครงการ | 79 | - | 30.00 | 2,370.00 | 4,6 |
| 4. ที่จอดรถจักรยานยนต์ | 56 | - | 2.00 | 112.00 | 4,6 |
| 5. ที่จอดรถบริการ | 2 | - | 30.00 | 60.00 | case study |
| 6. ที่จอดรถบริการขนาดใหญ่ | 2 | - | 80.00 | 160.00 | case study |
| 7. ที่จอดรถคนพิการ | 3 | - | 32.00 | 96.00 | 6 |
| **รวม** | **186** | - | | **4,448.00** | |

ตาราง 3-24 สรุปพื้นที่อาคารของโครงการ

| องค์ประกอบโครงการ | ขนาดพื้นที่ใช้สอย |
|---|---|
| ส่วนที่ 1 ส่วนค้นคว้าวิจัย | 13,514.67 |
| ส่วนที่ 2 สำนักงานบริหาร | 587.28 |
| ส่วนที่ 3 ส่วนบริการด้านการศึกษา | 2,433.95 |
| ส่วนที่ 4 ส่วนบริการสาธารณะ | 1,880.74 |
| ส่วนที่ 5 ส่วนบริการอาคารและงานระบบ | 1,010.49 |
| ส่วนที่ 6 พื้นที่จอดรถ | 4,488.00 |
| **รวมพื้นที่โครงการทั้งหมด** | **23,915.12** |

หมายเหตุ : การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลพื้นที่โครง

แหล่งอ้างอิง 1 Graphic Plan

แหล่งอ้างอิง 2 Architect Data

แหล่งอ้างอิง 3 Case Study

แหล่งอ้างอิง 4 คำนวณจากขนาดพื้นที่ใช้สอยต่อจำนวนผู้ใช้งาน

แหล่งอ้างอิง 5 มาตรฐานขนาดห้องปฏิบัติการ

แหล่งอ้างอิง 6 กฎกระทรวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาโครงการอาคารกรณีศึกษานั้น จะเห็นได้ว่ามีการแบ่งส่วนพื้นที่ของโครงการออกเป็นส่วนต่างๆ โดยมีขนาดเนื้อที่ตามลักษณะและความต้องการของโครงการ ดังนี้

1. การแบ่งส่วนพื้นที่ในสวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค)มีพื้นที่โครงการทั้งหมด 5,321 ไร่ แบ่งพื้นที่ดังนี้
   - ส่วนบริการร้อยละ 14 ของพื้นที่ทั้งหมด
   - ส่วนการศึกษาและงานวิจัยร้อยละ 2 ของพื้นที่ทั้งหมด
   - ส่วนอนุรักษ์ร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั้งหมด
   - ส่วนรวบรวมจัดแสดงพรรณไม้ร้อยละ 44 ของพื้นที่ทั้งหมด
2. การแบ่งส่วนพื้นที่ในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่พื้นที่โครงการทั้งหมด 3,500 ไร่ แบ่งพื้นที่ดังนี้
   - ส่วนอนุรักษ์มีพื้นที่ร้อยละ 55 ของพื้นที่ทั้งหมด
   - ส่วนรวบรวมและจัดแสดงพรรณไม้ มีพื้นที่ร้อยละ 30ของพื้นที่ทั้งหมด
   - ส่วนบริการ มีพื้นที่ร้อยละ 15 ของพื้นที่ทั้งหมด

   และ ส่วนวิชาการ มีพื้นที่ร้อยละ 5 ของส่วนพื้นที่รวบรวมและจัดแสดงพรรณไม้ หรือเท่ากับร้อยละ 1.5 ของพื้นที่ทั้งหมด

จากข้อมูลข้างต้น การแบ่งส่วนพื้นที่ของโครงการทั้งสองมีความใกล้เคียงกันจึงนำมาอ้างอิงในการแบ่งส่วนพื้นที่ของโครงการซึ่งมีลักษณะโครงการเดียวกัน สามารถแบ่งพื้นที่ได้ดังนี้

- ส่วนบริการ คือพื้นที่ที่เป็นอาคารทั้งหมด โดยรวมส่วนค้นคว้าวิจัยในส่วนนี้ด้วย มีพื้นที่ร้อยละ 15 ของพื้นที่ทั้งหมด
- ส่วนอนุรักษ์มีพื้นที่ร้อยละ 55 ของพื้นที่ทั้งหมด
- ส่วนรวบรวมและจัดแสดงพรรณไม้ คือส่วนสวนพฤกษศาสตร์กลางแจ้ง มีพื้นที่ร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมดโดยพื้นที่นี้ไม่รวมขนาดพื้นที่ของกลุ่มอาคารเรือนกระจกและเรือนเพาะชำ ซึ่งจัดไว้ร่วมกับส่วนค้นคว้าวิจัย

จากการวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ ร่วมกับการแบ่งส่วนพื้นที่โครงการจะต้องมีพื้นที่โครงการอย่างน้อย 92 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4
# การวิเคราะห์และพิจารณาที่ตั้งโครงการ

การวิเคราะห์และพิจารณาที่ตั้งโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ มีขั้นตอนในการพิจารณาดังนี้

4.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับภูมิภาค

4.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับจังหวัด

4.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับที่ตั้ง

4.4 การวิเคราะห์กายภาพที่ตั้งโครงการ

## 4.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับภูมิภาค

จากการศึกษาการรายละเอียดของโครงการ ในหัวข้อการศึกษาข้อมูลภูมิศาสตร์ของประเทศไทยสามารถสรุปได้ดังนี้

ตาราง 4 -1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะที่สำคัญของภูมิภาคต่างๆ

| ภูมิภาค | ลักษณะที่สำคัญ |
|---|---|
| ภาคกลาง | 1. ตั้งอยู่บนที่ราบลุ่มแม่น้ำ ดินที่พบในภาคกลางส่วนใหญ่เป็นดินในที่ราบลุ่ม มีศักยภาพทางการเกษตรค่อนข้างสูง ประกอบกับมีระบบชลประทานที่ดี การใช้ประโยชน์ ที่ดินในภาคนี้จึงมีประสิทธิภาพมาก<br>2. เป็นแหล่งที่ตั้งของหน่วยงาน องค์กร และสถาบันสำคัญทั้งของรัฐบาลและเอกชน ซึ่งสามารถให้การสนับสนุนโครงการได้อย่างสะดวก<br>3. มีการคมนาคมขนส่งที่ติดต่อได้อย่างสะดวกจากทุกภูมิภาค<br>4. มีพื้นที่ของป่าไม้น้อยมาก คือในจังหวัดอุทัยธานี ส่วนจังหวัดอื่นๆ ไม่มีพื้นที่ป่าไม้เหลืออยู่เลย ประกอบกับเป็นที่ราบจึงทำให้มีแร่ธาตุไม่มากนัก ในภูมิภาคมีพื้นที่ป่าไม้เป็นอันดับ 3 ของประเทศ 22,125.11 ตร.กม.[1]<br>5. มีอุณหภูมิเฉลี่ยค่อนข้างสูงทำให้มีอากาศร้อน และพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตอับฝน<br>6. มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,145 ล้าน ลบ.ม.และมีปริมาณน้ำท่า24,976 ล้าน ลบ.ม. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4 -1 (ต่อ) แสดงการเปรียบเทียบลักษณะที่สำคัญของภูมิภาคต่างๆ

| | |
|---|---|
| ภาคเหนือ | 1. พื้นที่ในภาคนี้แบ่งเป็นเขตทิวเขา ที่ราบหุบเขาและแอ่งที่ราบ ดินในภาคเหนือส่วนใหญ่เป็นดินที่มีพัฒนาการไม่มากนัก ดินในบริเวณที่ราบหรือค่อนข้างราบ เป็นดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง แต่ในพื้นที่ที่มีความลาดชันมากมีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ดินเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายและสูญเสียหน้าดินได้ง่าย<br>2. มีแม่น้ำหลายสาย และมีเขื่อนเพื่อการชลประทานจำนวนมาก<br>3. อากาศร้อนชื้นสลับกับฤดูแล้งอุณหภูมิเฉลี่ยประจำปีอยู่ระหว่าง 24 -27 องศาเซลเซียส<br>4. มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,248 ล้าน ลบ.ม. และมีปริมาณน้ำท่า 38,567 ล้าน ลบ.ม.<br>5. เป็นภาคที่มีป่าไม้อุดมสมบูรณ์มากที่สุด ส่วนใหญ่เป็นป่าดิบเขา ป่าสนเขา และป่าเบญจพรรณ แต่มีการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างอื่นมีพื้นที่ป่าไม้เป็นอันดับ 1 ของประเทศ 95,154.12 ตร.กม.[1] |
| ภาคตะวันออก | 1. พื้นที่ในภาคนี้แบ่งเป็นภูเขา ที่ราบลุ่มแม่น้ำ และที่ราบชายฝั่งทะเล ดินส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเป็นดินปนทราย ระบายน้ำได้ดี ไม่อุดมสมบูรณ์<br>2. มีแม่น้ำสายสั้น ๆ หลายสายค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ แต่ยังขาดแคลนน้ำจืด<br>3. มีฝนตกชุก อากาศร้อนชื้น ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์สูง<br>4. มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,649 ล้าน ลบ.ม. และมีปริมาณน้ำท่า ล้าน 23,882 ลบ.ม.<br>5. เป็นภาคที่มีพื้นที่ป่าไม้เป็นอันดับ 5 ของประเทศ 27,705.44 ตร.กม.[1] |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4 -1 (ต่อ) แสดงการเปรียบเทียบลักษณะที่สำคัญของภูมิภาคต่างๆ

| | |
|---|---|
| ภาคตะวันตก | 1. ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสลับกับหุบเขาที่ค่อนข้างชันและแคบกว่าหุบเขาของภาคเหนือ เนื่องจากการกัดเซาะของแม่น้ำลำธาร ดินจึงมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำไม่เหมาะในการเพาะปลูก หรือมีสภาพเป็นดินทราย หรือดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินที่เป็นกรด<br>2. มีน้ำน้อย เพราะอยู่ในเขตอับฝน แม่น้ำเป็นสายสั้น ๆ และมีเขื่อนเก็บกักน้ำขนาดใหญ่มีปริมาณน้ำท่า 22,397 ล้าน ลบ.ม.<br>3. อากาศร้อนชื้นสลับกับฤดูแล้ง มีฝนตกน้อยกว่าภาคอื่น เนื่องจากมีภูเขาสูงกั้นจึงเป็นพื้นที่อับฝน และอุณหภูมิในฤดูร้อนจะร้อนจัด ถ้าฤดูหนาวจะหนาวจัด กลางวันอุณหภูมิสูงและกลางคืนอุณหภูมิจะต่ำมาก<br>4. ภาคตะวันตกมีพื้นที่ป่าไม้เป็นจำนวนมาก |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 1. พื้นที่ในภาคเป็นที่ราบสูงแบ่งเป็นแอ่งที่ราบ และภูเขา ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำหรือต่ำ เนื่องจากพัฒนาการมาจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกที่สลายตัวมาจากหินทรายหรือหินทรายแป้ง ทำให้เป็นดินที่มีเนื้อหยาบ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อุ้มน้ำได้น้อย ดินมีโอกาสขาดแคลนน้ำได้ง่าย นอกจากนี้ยังมี ดินเค็ม ดินทราย ดินปนกรวดศิลาแลง ซึ่งเป็นดินที่มีปัญหาในการใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตร<br>2. เป็นภาคที่มีพื้นที่กว้างมากที่สุด<br>3. อากาศร้อนชื้นสลับกับฤดูแล้ง มีฝนตกปานกลาง<br>4. มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,329 ล้าน ลบ.ม. และมีปริมาณน้ำท่า 61,513 ล้าน ลบ.ม.<br>5. เป็นภาคที่มีพื้นที่ป่าไม้เป็นอันดับ 2 ของประเทศ 27,705.44 ตร.กม.[1] |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4 -1 (ต่อ) แสดงการเปรียบเทียบลักษณะที่สำคัญของภูมิภาคต่างๆ

| | |
|---|---|
| ภาคใต้ | 1. พื้นที่ในภาคนี้แบ่งเป็นเทือกเขาและที่ราบ ดินที่พบในภาคใต้ส่วนใหญ่เป็นดินที่มีการชะล้างสูงพบชั้นวัตถุต้นกำเนิดดินในระดับตื้น ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากสภาพอากาศที่ชื้นต่อเนื่อง ส่งผลให้ดินมีศักยภาพทางการเกษตรต่ำถึงค่อนข้างต่ำ<br>2. มีฝนชุกตลอดปี แต่แหล่งน้ำไม่สามารถเก็บกักน้ำได้ เนื่องจากเป็นแม่น้ำสายสั้น มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,121 ล้าน ลบ.ม. และมีปริมาณน้ำท่า 64,486 ล้าน ลบ.ม.<br>3. ความชื้นสัมพัทธ์ของภูมิภาคเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์สูง อาจทำให้เกิดโรคกับพืชได้มาก<br>4. เป็นภาคที่มีพื้นที่ป่าไม้เป็นอันดับ 4 ของประเทศ 19,137.45 ตร.กม.[1] |

[1] ที่มา: รายงานพื้นที่ป่าไม้ แยกรายจังหวัด พ.ศ. 2548 - 2552. ข้อมูลสถิติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช,2553

ตาราง 4 -2 แสดงจำนวนสวนพฤกษศาสตร์ และโครงการที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์ ในสังกัดกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ในแต่ละภูมิภาค

| **ภูมิภาค** | **จำนวนสวนพฤกษศาสตร์/ โครงการที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์ (แห่ง)** |
|---|---|
| ภาคกลาง | 19 |
| ภาคเหนือ | 25 |
| ภาคตะวันออก | - |
| ภาคตะวันตก | - |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 17 |
| ภาคใต้ | 10 |
| **รวม** | 71 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 4-1 นำมาเป็นข้อในการพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการในระดับภูมิภาคได้ดังนี้

ตาราง 4 -3 แสดงการพิจารณาการเลือกที่ตั้ง

| ข้อพิจารณา | ค่าน้ำหนักการพิจารณา | ภาคกลาง | ภาคเหนือ | ภาคตะวันออก | ภาคตะวันตก | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | ภาคใต้ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ลักษณะภูมิประเทศ | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| ลักษณะภูมิอากาศ | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 |
| คุณภาพดิน | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| ปริมาณน้ำฝน | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 |
| ปริมาณน้ำท่า | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| พื้นที่ป่าไม้ | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| เป็นศูนย์กลางภูมิภาค | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| **รวม** | | 68 | 81 | 66 | 47 | 85 | 56 |

หลักเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ระดับ

การให้คะแนน 4 หมายถึงดีมาก

3 หมายถึงดี

2 หมายถึงพอใช้

1 หมายถึงไม่ดี

จากตาราง 4-3 แสดงให้เห็นว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภูมิภาคที่มีความเหมาะสมในการจัดตั้งโครงการมากที่สุด อยู่ในตำแหน่งที่ตั้งที่เป็นศูนย์กลางสามารถรองรับข้อมูลได้จากทุกภูมิภาค เพื่อให้เกิดการกระจายองค์ความรู้และตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของโครงการ ในการเป็นศูนย์กลางการวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชในประเทศและในภูมิภาค และเป็นศูนย์เชื่อมโยงเครือข่ายที่เกี่ยวข้องถึงแม้ว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นจะมีโครงการที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์ คือ สวนพฤกษศาสตร์และสวนรุกขชาติจัดตั้งอยู่ แต่โครงการเหล่านั้นนั้นมีองค์ประกอบในส่วนวิจัยเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการจัดตั้งโครงการเพื่อเสริมสร้างและพัฒนาด้านการวิจัยทางพฤกษศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจัดได้ว่ามีคุณลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่รองรับการปลูกพันธุ์พืชได้อย่างหลากหลาย ทั้งพืชในภูมิภาคและพืชจากภูมิภาคอื่นๆอีกด้วยแม้ว่าคุณภาพดินในภูมิภาคนี้จะอยู่ในระดับต่ำแต่คุณภาพของดินเป็นสิ่งที่สามารถปรับปรุงและพัฒนาได้ จึงทำให้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีความเหมาะสมในการจัดตั้งโครงการ

## 4.2การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับจังหวัด



รูปที่ 4-1 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(ที่มา: th.wikipedia.org/wiki/ภาคอีสาน_(ประเทศไทย))

### 4.2.1 ข้อมูลทั่วไปสำหรับการพิจารณาที่ตั้ง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ประมาณ 168,854 ตารางกิโลเมตร เป็นภาคที่มีพื้นที่กว้างมากที่สุด ประกอบด้วย 20 จังหวัด ได้แก่ เลย หนองคาย นครพนม อุดรธานี หนองบัวลำภู สกลนคร ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มุกดาหาร ชัยภูมิ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ยโสธร อำนาจเจริญ นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี และ บึงกาฬ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นแอ่งที่ราบขนาดใหญ่ ซึ่งมีทิวเขากั้นเป็นขอบอยู่ทางด้านทิศตะวันตกและทิศใต้ และเอียงลาดไปทางทิศตะวันออกสู่แม่น้ำโขงลักษณะภูมิประเทศแบ่งเป็น 2 เขตใหญ่ ได้แก่บริเวณแอ่งที่ราบและบริเวณเขตภูเขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 4-2 แผนที่แสดงภูมิประเทศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(ที่มา: http://www.learners.in.th/blogs/posts/518599)

พื้นที่ในบริเวณแอ่งที่ราบแบ่งเป็น บริเวณที่ราบแอ่งโคราช และที่ราบแอ่งสกลนครแอ่งโคราชมีอาณาเขตกว้างขวางกว่าแอ่งสกลนครมาก โดยที่ราบแอ่งโคราชเป็นบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำมูล-ชี ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ ความสูงโดยเฉลี่ยของแอ่งที่ราบประมาณ 120-170 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีแม่น้ำมูล-ชี เป็นระบบของแม่น้ำครอบคลุมพื้นที่กว้างใหญ่ มีแควต่าง ๆ เป็นจำนวนมากแต่ในฤดูแล้งมักแห้งแล้งขาดแคลนน้ำ ปัจจุบันมีการพัฒนาดีขึ้น มีการปรับปรุงระบบการชลประทาน

ส่วนแอ่งสกลนครอยู่ทางเหนือ มีลำน้ำสายเล็กหลายสาย เช่น แม่น้ำสงคราม และแม่น้ำก่ำไหลผ่านไปออกแม่น้ำโขง มีความสูงเฉลี่ยประมาณ 140 - 180 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แอ่งสกลนครประกอบด้วยพื้นที่ราบเชิงภูเขาภูพาน และบริเวณที่ราบลุ่มต่ำที่อยู่ใกล้มาทางแม่น้ำโขง บริเวณที่ลุ่มดังกล่าวนี้ ในฤดูน้ำแม่น้ำโขงไหลทะลักเข้ามาท่วม ทำให้การเพาะปลูก และการตั้งหลักแหล่งชุมชนของมนุษย์ ไม่ดีเท่ากับบริเวณที่ราบเชิงเขาภูพาน ซึ่งอยู่ทางตอนใต้แอ่งสกลนคร นอกจากนั้น พื้นดินจะเกิดการยุบตัวเป็นแอ่งตามที่ต่าง ๆ โดยการชะละลายของเกลือหิน

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใต้พื้นผิวดินโดยการกระทำของน้ำใต้ดิน ส่วนบริเวณที่ไม่ยุบ หรือมีเกลือไปอัดดันให้พื้นดินปูดสูงขึ้น ก็กลายเป็นเนินในบริเวณใกล้เคียงกัน

จากข้อมูลข้างต้น ที่ราบแอ่งโคราชนั้นมีความเหมาะสมในแง่ของแหล่งน้ำในพื้นที่ มีการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้งโดยการจัดทำระบบชลประทานเพื่อกักเก็บน้ำและไม่มีปัญหาในเรื่องของที่ดินยุบตัว ซึ่งที่ราบแอ่งโคราชครอบคลุมพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด บุรีรัมย์ กาฬสินธุ์ ยโสธร สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ

ตาราง 4-4 แสดงการเปรียบเทียบจังหวัดที่อยู่ในบริเวณแอ่งโคราช

| จังหวัด | [1] ขนาดพื้นที่การเกษตร (ไร่) | [2] จำนวนแหล่งน้ำ(แห่ง) | [3] พื้นที่ป่า (ตร.กม.) | ระยะทางจากกรุงเทพมหานคร | [4] เกษตรกร (ครัวเรือน) |
|---|---|---|---|---|---|
| นครราชสีมา | 7,684,219 | 7,269 | 3,127.54 | 255 กม. | 293,242 |
| ชัยภูมิ | 3,404,483 | 782 | 3,890.89 | 342 กม. | 144,733 |
| ขอนแก่น | 3,928,425 | 1,934 | 1,296.40 | 449 กม. | 3,405 |
| มหาสารคาม | 2,761,882 | 10,758 | 332.94 | 475 กม. | 114,102 |
| ร้อยเอ็ด | 3,304,622 | 1,243 | 506.38 | 512 กม. | 194,659 |
| บุรีรัมย์ | 3,712,443 | 312 | 963.96 | 383 กม. | 196,465 |
| กาฬสินธุ์ | 2,466,896 | 2,081 | 749.02 | 519 กม. | 139,103 |
| ยโสธร | 1,605,388 | 3,869 | 437.96 | 531 กม. | 82,825 |
| สุรินทร์ | 3,782,236 | 20 | 934.25 | 426 กม. | 190,065 |
| ศรีสะเกษ | 3,441,625 | 9,753 | 1,073.49 | 531 กม. | 198,079 |
| อุบลราชธานี | 4,759,667 | 3,747 | 3,042.36 | 585 กม. | 236,622 |
| อำนาจเจริญ | 1,255,346 | 101 | 575.54 | 592 กม. | 53,888 |

**หมายเหตุ :** แถบสีในตารางแสดงอันดับปริมาณของแต่ละหัวข้อ อันดับ 1 อันดับ 2 อันดับ 3

(1) ที่มาขนาดพื้นที่การเกษตร: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.ลักษณะการถือครองที่ดินทางการเกษตร พ.ศ. 2546 - 2550.

(2) ที่มาจำนวนแหล่งน้ำ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.จำนวนแหล่งน้ำ จำแนกตามประเภทแหล่งน้ำ เป็นรายอำเภอ พ.ศ. 2552-2553.

(3) ที่มาพื้นที่ป่าไม้: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. เนื้อที่ป่าไม้ แยกรายจังหวัด พ.ศ. 2548 - 2552.

(4) ที่มาจำนวนเกษตรกร: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.จำนวนและอัตราร้อยละของครัวเรือน จำแนกตามอาชีพหลักที่สำคัญของราษฎรในหมู่บ้าน และอำเภอ / กิ่งอำเภอ พ.ศ. 2547.

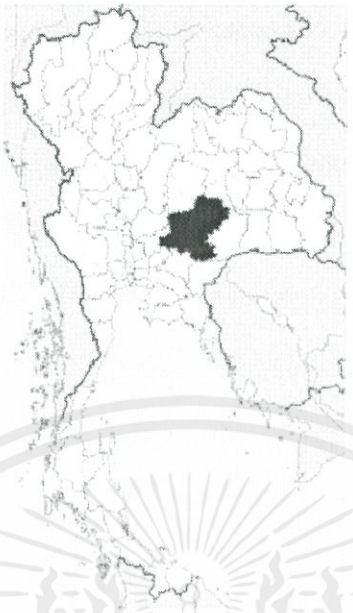
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 4-4 จังหวัดนครราชสีมา เป็นจังหวัดที่มีขนาดพื้นที่การเกษตรมากเป็นอันดับ 1 มีจำนวนแหล่งน้ำมากเป็นอันดับ 3 มีพื้นที่ป่าไม้มากเป็นอันดับ 2 มีระยะทางจากกรุงเทพมหานครใกล้ที่สุด และมีจำนวนประชากรเกษตรกรมากที่สุดซึ่งข้อมูลข้างต้นเป็นปัจจัยในการเลือกที่ตั้ง โดยแหล่งน้ำในพื้นที่และพื้นที่ป่าเป็นปัจจัยหลักที่มีความสำคัญต่อการจัดตั้งโครงการในแง่ของความอุดมสมบูรณ์ เอื้ออำนวยต่อการปลูกพันธุ์พืชและการเก็บสำรวจพรรณไม้ในพื้นที่ป่า แม้ว่าจังหวัดชัยภูมิจะมีพื้นที่ป่ามากที่สุดแต่กลับมีแหล่งน้ำในพื้นที่เพียง 782 แห่ง และในส่วนของจังหวัดมหาสารคามแม้จะมีจำนวนแหล่งน้ำมากที่สุดแต่มีพื้นที่ป่าไม้เพียง 332.94 ตร.กม. จึงทำให้จังหวัดนครราชสีมาที่มีอันดับรองลงมาในส่วนของแหล่งน้ำและพื้นที่ป่ามีความเหมาะสมมากกว่า

เพื่อเป็นศูนย์กลางการวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชในประเทศระยะทางในการเดินทางจากกรุงเทพฯและจากภูมิภาคอื่นๆจึงมีความสำคัญ จังหวัดนครราชสีมาถือได้ว่าเป็นประตูสู่อีสานสะดวกในการเดินทาง และเป็นเมืองขนาดใหญ่มีสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสาธารณูปโภคครบถ้วน ดังนั้นจังหวัดนครราชสีมาจึงมีความเหมาะสมที่จะเป็นที่ตั้งโครงการเนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์และปัจจัยสนับสนุนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2.2 ข้อมูลจังหวัดนครราชสีมา[1]



รูปที่ 4-3 แผนที่แสดงที่ตั้งจังหวัดนครราชสีมา

(ที่มา: th.wikipedia.org/wiki/จังหวัดนครราชสีมา)

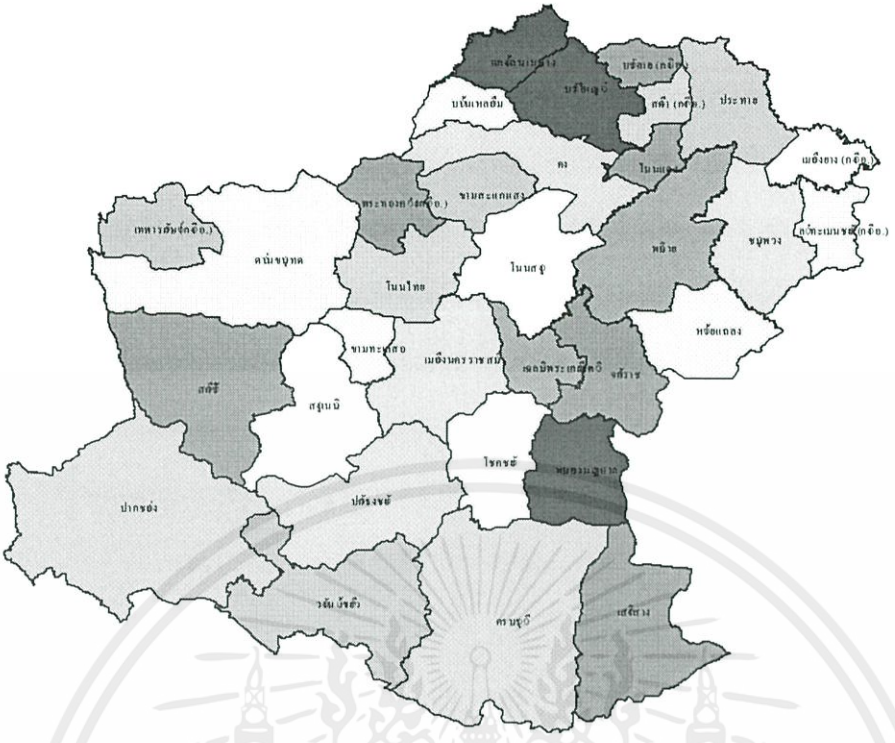
**ขนาดที่ตั้งและอาณาเขต**

จังหวัดนครราชสีมาตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือบนที่ราบสูงโคราชละติจูด 15 องศาเหนือ ลองติจูด 102 องศาตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 187 เมตรตัวจังหวัดอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร โดยทางรถยนต์255 กิโลเมตร และโดยทางรถไฟ 264 กิโลเมตรมีพื้นที่ 20,493.964ตารางกิโลเมตรหรือ ประมาณ12,808,728ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.12 ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

| | |
|---|---|
| ทิศเหนือ | ติดต่อกับจังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดขอนแก่น |
| ทิศใต้ | ติดต่อกับจังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดนครนายก และจังหวัด สระแก้ว |
| ทิศตะวันออก | ติดต่อกับจังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดขอนแก่น |
| ทิศตะวันตก | ติดต่อกับจังหวัดสระบุรี จังหวัดลพบุรี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[1] บรรยายสรุปจังหวัดนครราชสีมา2554



รูปที่ 4-4 แผนที่แสดงอาณาเขตอำเภอในจังหวัดนครราชสีมา

(ที่มา: บรรยายสรุปจังหวัดนครราชสีมา2554)

**ลักษณะภูมิประเทศ**




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-5 แผนที่แสดงลักษณะทางกายภาพจังหวัดนครราชสีมา

(ที่มา:หนังสือแผนที่ความรู้ท้องถิ่นไทย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2553: หน้า 61)

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดมีทั้งที่เป็นภูเขาสูงที่ราบลุ่มพื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้นและพื้นที่ลูกคลื่นลอนลึกซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 บริเวณคือ

1. บริเวณเทือกเขาและที่สูงทางตอนใต้ของจังหวัดมีความสูงจากระดับน้ำทะเล มากกว่า 250 เมตร อยู่ในบริเวณอำเภอปากช่องอำเภอปักธงชัยอำเภอวังน้ำเขียวอำเภอครบุรีและอำเภอเสิงสางเทือกเขานี้เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำลำธารหลายสายที่ไหลไปทางตะวันออกของภาค ได้แก่ แม่น้ำมูลลำแซะ ลำพระเพลิง และลำปลายมาศ พื้นที่ระหว่างเทือกเขาส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลึกและลูกคลื่นลอนตื้น ตอนล่างของหุบเขามีความลาดชันค่อนข้างมาก ทำให้มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินในบริเวณนี้ค่อนข้างสูง
2. บริเวณที่สูงทางตอนกลางของจังหวัดมีความสูงจากระดับน้ำทะเล 200 -250เมตร อยู่ในเขตอำเภอด่านขุนทด อำเภอสีคิ้ว อำเภอเทพารักษ์ อำเภอพระทองคำ ตอนล่างของอำเภอโนนไทย อำเภอขามทะเลสอ อำเภอเมือง อำเภอสูงเนิน ตอนบนของอำเภอ ปักธงชัยและอำเภอครบุรี อำเภอโชคชัย อำเภอหนองบุญมาก อำเภอจักราช และอำเภอเสิงสาง ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นลูกคลื่นลอนตื้นยกเว้นบริเวณใกล้เชิงเขามีลักษณะเป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนลึก พื้นที่บางส่วนเป็นที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำไหลผ่าน หลายสาย ได้แก่ ลำแซะ ลำพระเพลิง ลำตะคองและแม่น้ำมูล
3. พื้นที่ลูกคลื่นทางตอนเหนือของจังหวัด มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 200 เมตรอยู่ในเขตอำเภอขามสะแกแสง ตอนบนของอำเภอโนนไทย อำเภอคง ทางทิศตะวันตกของอำเภอบัวใหญ่อำเภอบ้านเหลื่อม อำเภอห้วยแถลง และอำเภอชุมพวง อำเภอลำทะเมนชัยมีลักษณะเป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้นที่สูงสลับที่นา บางตอนเป็นพื้นที่ราบลุ่มบริเวณริมฝั่งแม่น้ำลำเชียงไกร และลำปลายมาศ
4. บริเวณที่ราบลุ่มทางตอนเหนือของจังหวัด มีความสูงจากระดับน้ำทะเลน้อยกว่า 200 เมตรอยู่ในเขตอำเภอบัวใหญ่ อำเภอคง อำเภอโนนสูง อำเภอประทาย อำเภอพิมาย อำเภอสีดาอำเภอบัวลายอำเภอเมืองยาง มีลักษณะเป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้น และมีที่ราบลุ่มบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สภาพลุ่มน้ำและการพัฒนาลุ่มน้ำ**

แหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญของจังหวัดนครราชสีมามี 9 ลุ่มน้ำโดยมีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 20,905 ตารางกิโลเมตร อำเภอที่ได้รับน้ำจากลุ่มน้ำได้แก่ อำเภอชุมพวง พิมาย ห้วยแถลง จักราช โนนสูง เมือง เสิงสาง ครบุรี โชคชัย ปักธงชัย สูงเนิน ปากช่อง ขามทะเลสอ สีคิ้ว โนนไทย ประทาย โนนแดง บัวใหญ่ ขามสะแกแสง คง แก้งสนามนาง บ้านเหลื่อม หนองบุญมาก รวม 23 อำเภอ มีรายละเอียดลุ่มน้ำต่างๆ ดังนี้

**ลุ่มน้ำมูล** ต้นกำเนิดเกิดจากเขาวง และเขาละมัง ของเทือกเขาสันกำแพงในเขต อำเภอปักธงชัยไหลจากทิศใต้ขึ้นไปทางทิศเหนือ ผ่านท้องที่อำเภอปักธงชัย จักราช วกไปทางตะวันออกเฉียงเหนือผ่านอำเภอโนนสูง พิมาย ชุมพวง ลำน้ำสายหลัก คือแม่น้ำมูล มีน้ำไหลตลอดปี และค่อนข้างมากในฤดูฝน ประชากรตามริมฝั่งลุ่มน้ำมูล ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนาและทำไร่ นอกจากนี้ลุ่มน้ำมูลยังมีโครงการชลประทานขนาดใหญ่ คือโครงการเขื่อนพิมาย สร้างกั้นลำน้ำที่อำเภอพิมาย รวมทั้งฝายหินทิ้งและโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าเพื่อนำน้ำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

**ลุ่มน้ำลำมาศตอนปลาย** มีลำน้ำสายหลักคือลำมาศ ซึ่งมีต้นน้ำอยู่ในอำเภอเสิงสาง คือลุ่มน้ำมาศตอนต้น ไหลผ่านอำเภอลำปลายมาศจังหวัดบุรีรัมย์ แล้วไหลเข้าสู่จังหวัดนครราชสีมาเป็น ลุ่มน้ำลำมาศตอนปลาย โดยไหลลงสู่แม่น้ำมูลที่ตอนเหนือของอำเภอชุมพวงประชากรส่วนใหญ่ตามริมฝั่งลำน้ำ ประกอบอาชีพทำนา และทำไร่เป็นส่วนใหญ่มีน้ำไหลตลอดปี แต่ฤดูแล้งจะมีปริมาณน้ำน้อยจนไม่สามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้

**ลุ่มน้ำลำมาศตอนต้น** มีลำน้ำสายหลักคือลำมาศ ซึ่งเกิดจากลำห้วยเพียก ลำห้วยโทน และห้วยอื่น ๆ ไหลมารวมกันแล้วไหลเข้าสู่อำเภอนางรองจังหวัดบุรีรัมย์ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาในเขตอุทยานแห่งชาติทับลาน ของอำเภอครบุรี และเสิงสาง น้ำไหลลงสู่ที่ต่ำอย่างรวดเร็วในฤดูฝน ทำให้ดินดูดซับน้ำได้น้อย เกิดการชะล้างหน้าดินสูง ทำให้ลำน้ำตื้นเขินเร็วและไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ มีโครงการชลประทานเขื่อนลำปลายมาศอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำ แต่ประชากรส่วนใหญ่ที่ได้รับประโยชน์อยู่ในเขตจังหวัดบุรีรัมย์ นอกจากนี้ยังมีอ่างเก็บน้ำขนาดกลางและขนาดเล็กอีกหลายแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ลุ่มน้ำลำจักราช** มีลำน้ำสายหลักคือลำจักราช ซึ่งเกิดจากห้วยสาระเพ็ชร และห้วยจักราชใน อำเภอหนองบุนมาก แล้วไหลสู่แม่น้ำมูลในอำเภอพิมาย มีน้ำไหลเฉพาะช่วงฤดูฝน ประชากรส่วน

ใหญ่ประกอบอาชีพทำนาและทำไร่ ลำห้วยตอนต้นมีความลาดชันมาก ราษฎรสร้างฝายเป็นช่วงๆ ค่อนข้างมากบริเวณลุ่มน้ำมีอ่างเก็บน้ำขนาดกลางและขนาดเล็ก

**ลุ่มน้ำลำมูลบน – ลำพระเพลิง** มีลำน้ำสายหลักคือ ลำพระเพลิง ลำมูลบน ลำแชะ และลำน้ำมูลมีความยาวประมาณ224 กิโลเมตร ซึ่งไหลไปบรรจบกับลำตะคองที่อำเภอจักราช ประชากรตามลุ่มน้ำ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนาและทำไร่ ต้นน้ำอยู่ในเขตอำเภอปักธงชัยและครบุรี มีปริมาณน้ำค่อนข้างมากและไหลตลอดปี ลุ่มน้ำนี้มีเขื่อนขนาดใหญ่ 3 แห่ง คือ เขื่อนลำมูลบน เขื่อนลำแชะ และเขื่อนลำพระเพลิง นอกจากนี้ยังมีอ่างเก็บน้ำขนาดกลางและขนาดเล็กอีกหลายแห่ง

**ลุ่มน้ำลำตะคอง** ต้นกำเนิดเกิดจากเทือกเขาสันกำแพง ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มีลำน้ำสายหลักคือลำตะคอง มีความยาวประมาณ 175 กิโลเมตรไหลขึ้นไปทางเหนือผ่านอำเภอปากช่อง และ วกไปทางตะวันออกผ่านอำเภอสีคิ้ว สูงเนินเมือง ไหลลงสู่แม่น้ำมูลที่ตำบลท่าช้างอำเภอเฉลิมพระเกียรติประชากรตามบริเวณลุ่มน้ำส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพทำนา ทำไร่ และปลูกไม้ผล นอกจากนั้นยังมีการเลี้ยงสัตว์ด้วย

**ลุ่มน้ำลำเชียงไกร** ต้นกำเนิดเกิดจากภูเขาในเขตอำเภอบำเหน็จณรงค์ จังหวัดชัยภูมิ มีลำน้ำสายหลักคือ ลำเชียงไกร มีความยาวประมาณ145 กิโลเมตร ซึ่งมีต้นน้ำอยู่ในอำเภอด่านขุนทดและไหลลงสู่แม่น้ำมูลที่อำเภอโนนสูงมีน้ำตลอดปีและค่อนข้างมากในช่วงฤดูฝน นอกจากนั้นยังมีอ่างเก็บน้ำขนาดกลางและขนาดเล็ก ฝายน้ำล้นและบ่อบาดาลอีกหลายแห่งประชากรส่วนใหญ่ตามลุ่มน้ำประกอบอาชีพทำนา ทำไร่ และเลี้ยงสัตว์

**ลุ่มน้ำลำสะแทด** ต้นน้ำอยู่ที่ห้วยปราสาทในเขตอำเภอคงมีลำน้ำสายหลัก คือ ลำสะแทด มีความยาวประมาณ 35 กิโลเมตร มีต้นน้ำอยู่ที่อำเภอขามสะแกแสง และอำเภอคง มีปริมาณน้ำตลอดปีและค่อนข้างมากในช่วงฤดูฝน และมีฝายน้ำล้นขนาดกลาง ขนาดเล็กกั้นลำน้ำอีกหลายแห่ง ประชากรส่วนใหญ่ในลุ่มน้ำประกอบอาชีพทำนา ทำไร่ ปลูกไม้ผลและเลี้ยงสัตว์

**ลุ่มน้ำชี** มีลำน้ำสายหลักคือลุ่มน้ำชี มีความยาวประมาณ 38 กิโลเมตร มีน้ำไหลตลอดปีและมีปริมาณน้ำค่อนข้างมากในฤดูฝน โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าจากแม่น้ำชีของการพลังงานแห่งชาติในพื้นที่อำเภอแก้งสนามนาง และแหล่งน้ำขนาดเล็กอีกหลายแห่ง ประชากรส่วนใหญ่ในลุ่มน้ำประกอบอาชีพทำนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมามีโครงการชลประทานขนาดใหญ่ 5 แห่งได้แก่ อ่างเก็บน้ำลำตะคอง, อ่างเก็บน้ำลำพระเพลิง, อ่างเก็บน้ำมูลบน, อ่างเก็บน้ำลำแชะ, อ่างเก็บน้ำลำปลายมาศ และเขื่อนระบายน้ำทุ่งสัมฤทธิ์ โดยมีความจุ 992.69 ล้านลูกบาศก์เมตร พื้นที่ชลประทาน 589,499 ไร่

**ลักษณะภูมิอากาศ**

ลักษณะอากาศทั่วไปของจังหวัดนครราชสีมาอยู่ภายใต้อิทธิพลของมรสุม 2 ชนิด คือ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เริ่มตั้งแต่ประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์)มรสุมนี้มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกเหนือแถบประเทศมองโกเลียและจีนพัดพาเอามวลอากาศเย็นและแห้งจากแหล่งกำเนิดเข้ามาปกคลุมประเทศไทย ทำให้บริเวณจังหวัดนครราชสีมาประสบกับภาวะอากาศหนาวเย็นและแห้งแล้ง โดยทั่วไป ส่วนมรสุมอีกชนิดหนึ่งคือ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม) มรสุมนี้มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกใต้ บริเวณมหาสมุทรอินเดียซึ่งพัดออกจากศูนย์กลางเป็นลมตะวันออกเฉียงใต้และเปลี่ยนเป็นลมตะวันตกเฉียงใต้ เมื่อพัดข้ามเส้นศูนย์สูตรพัดพาเอามวลอากาศชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่ประเทศไทย ทำให้บริเวณจังหวัดนครราชสีมามีเมฆมากและฝนตกชุกโดยทั่วไป

ฤดูกาลของจังหวัดนครราชสีมา เมื่อพิจารณาตามลักษณะลมฟ้าอากาศของประเทศไทย แบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู ดังนี้

**ฤดูหนาว** เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือปกคลุมจังหวัดนครราชสีมาตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม ในช่วงกลางเดือนตุลาคมนานราว 1-2 สัปดาห์ เป็นช่วงเปลี่ยนฤดูจากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว อากาศแปรปรวนไม่แน่นอน อาจเริ่มมีอากาศเย็นหรืออาจยังมีฝนฟ้าคะนอง ในบางปีฤดูหนาวอาจเริ่มต้นช้ากว่ากำหนดนี้ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความกดอากาศสูงจากประเทศจีนที่แผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทยถ้าแผ่มาช้าฤดูหนาวจะเริ่มประมาณปลายเดือนตุลาคมเป็นต้นไป

**ฤดูร้อน** เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงเปลี่ยนจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และเป็นระยะที่ขั้วโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะเดือนเมษายนบริเวณจังหวัดนครราชสีมา ดวงอาทิตย์อยู่ตรงศีรษะในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เต็มที่สภาวะอากาศจึงร้อนอบอ้าวทั่วไป ในฤดูนี้แม้ว่าโดยทั่วไปจะมีอากาศร้อนและแห้งแล้งแต่บางครั้งอาจมีมวลอากาศเย็นจากประเทศจีนแผ่ลงมาปก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลุมถึงประเทศไทยตอนบน ทำให้เกิดการปะทะกันของมวลอากาศเย็นกับมวลอากาศร้อนที่ปกคลุมอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งก่อให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนองและลมกระโชกแรงหรืออาจมีลูกเห็บตกก่อให้เกิดความเสียหายได้ พายุฝนฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นในฤดูนี้มักเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “พายุฤดูร้อน”

**ฤดูฝน**เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นลมร้อนและชื้นจากมหาสมุทรอินเดีย พัดปกคลุมประเทศไทย และร่องความกดอากาศต่ำ (ร่องฝน) ที่พาดผ่านบริเวณภาคใต้ของประเทศไทยจะเลื่อนขึ้นมาพาดผ่านบริเวณประเทศไทยตอนบน ทำให้จังหวัดนครราชสีมา มีฝนตกชุกทั่วไป และประมาณปลายเดือนมิถุนายนร่องความกดอากาศต่ำ (ร่องฝน) จะพาดผ่านบริเวณประเทศจีนตอนใต้ ทำให้ฝนลดลงระยะหนึ่งและเรียกว่าเป็นช่วงฝนทิ้ง ซึ่งอาจนานประมาณ 1-2 สัปดาห์ หรือบางปีอาจเกิดขึ้นรุนแรงและมีฝนน้อยนานนับเดือน ในเดือนกรกฎาคมปกติร่องความกดอากาศ (ร่องฝน) จะเลื่อนกลับลงมาทางใต้พาดผ่านบริเวณจังหวัดนครราชสีมาอีกครั้งหนึ่งทำให้มีฝนตกชุกต่อเนื่องอีก จนกระทั่งมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดเข้ามาปกคลุมประเทศไทยแทนที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ประมาณกลางเดือนตุลาคม ประเทศไทยตอนบนจะเริ่มมีอากาศเย็นและฝนลดลง

จากผลการตรวจอากาศของสถานีอุตุนิยมวิทยานครราชสีมา อ.เมือง จ.นครราชสีมา พอสรุปข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาที่สำคัญได้ดังนี้

1. อุณหภูมิเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดนครราชสีมาเป็นพื้นที่ราบสูงมีป่าและทิวเขาสูงกั้นเขตแดนเป็นแนวยาว อากาศจึงค่อนข้างร้อนอบอ้าวมากในฤดูร้อน และในฤดูหนาวก็ค่อนข้างหนาวเย็นโดยอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ27.4องศาเซลเซียสอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย22.7องศาเซลเซียสอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย33.0องศาเซลเซียสเดือนที่มีอากาศอบอ้าวมากที่สุดคือ เดือนเมษายน ตรวจวัดได้42.7องศาเซลเซียสเมื่อวันที่7เมษายน2522ส่วนในฤดูหนาวเดือนที่หนาวที่สุดคือเดือนมกราคมตรวจวัดได้6.2องศาเซลเซียส

2. ความชื้นสัมพัทธ์ความชื้นสัมพัทธ์กับมวลอากาศและอิทธิพลของลมมรสุมเป็นสำคัญในช่วงฤดูหนาวซึ่งเป็นระยะที่มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทยอากาศในจังหวัดนครราชสีมาจะแห้งแล้งและหนาวเย็นตอนรุ่งเช้าอากาศจะชุ่มชื้นความชื้นสัมพัทธ์มีค่าสูงและจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็วในตอนบ่ายถึงเย็น ส่วนในช่วงฤดูร้อน อากาศจะแห้งแล้งและร้อนอบอ้าวมากความชื้นสัมพัทธ์จะต่ำมากและความชื้นสัมพัทธ์จะค่อยๆ สูงขึ้นเมื่อเริ่มเข้าฤดูฝน คือเมื่อมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทยลมนี้เป็นลมที่พัดจากทะเลจึงพัดพาเอาไอน้ำและความชุ่มชื้นมาด้วย ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้นเป็นลำดับตลอดฤดูฝนโดยค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งปี71 %ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย89%ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ย49 %และค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดตรวจวัดได้12%

3. ฝนฝนที่ตกในจังหวัดนครราชสีมาส่วนใหญ่เป็นฝนเนื่องจากพายุดีเปรสชั่นที่เคลื่อนตัวจากทะเลจีนใต้ผ่านประเทศเวียดนามเข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยถ้าปีใดพายุดีเปรสชั่นจากทะเลจีนใต้เข้ามาทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้น้อยในปีนั้นบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือและจังหวัดนครราชสีมาจะมีความแห้งแล้งมีปริมาณฝนตกน้อยแต่โดยปกติแล้วพายุดีเปรสชั่นจะเคลื่อนผ่านเข้ามาในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณปีละ 2-3 ลูกทำให้ปริมาณฝนอยู่ในเกณฑ์ดีส่วนฝนที่เกิดจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้นั้นมีปริมาณน้อยเพราะจังหวัดนครราชสีมามีเทือกเขาเพชรบูรณ์กับเทือกเขาดงพญาเย็นอยู่ทางตะวันตก และเทือกเขาสันกำแพงกับเทือกเขาพนมดงรักอยู่ทางใต้เป็นเครื่องกีดขวางมิให้มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเข้ามาถึงโดยสะดวก จึงทำให้มีฝนตกน้อย สำหรับปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีได้ประมาณ1019.2มิลลิเมตรและมีจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย 105 วันเดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนกันยายน มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย202.3มิลลิเมตร ปริมาณฝนสูงสุดใน24ชั่งโมง ตรวจวัดได้143.7มิลลิเมตร

4. ลมระบบการพัดเวียนของลมในจังหวัดนครราชสีมามีความชัดเจนดีโดยในฤดูหนาวมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งพัดปกคลุมประเทศไทยในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม ลมส่วนใหญ่เป็นลมตะวันออกเฉียงเหนือมีกำลังเฉลี่ยประมาณ4-6กม./ชม.และในตอนต้นฤดูร้อนลมพัดแปรปรวนกำลังอ่อนจนถึงเดือนเมษายนลมจะเปลี่ยนเป็นทิศตะวันตกเฉียงใต้ กำลังเฉลี่ยประมาณ4-6กม./ชม. ในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน ลมยังคงพัดทิศตะวันตกเฉียงใต้มีกำลังเฉลี่ยประมาณ6-7กม./ชม.และในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายนลมเปลี่ยนเป็นทิศตะวันตกมีกำลังลมเฉลี่ยประมาณ4-7กม./ชม.สำหรับกำลังลมสูงที่สุดที่เคยตรวจได้ในฤดูต่างๆมีดังนี้ฤดูหนาวตรวจวัดลมสูงสุดได้81กม./ชม. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันออก ในเดือนพฤศจิกายนฤดูร้อนตรวจวัดลมสูงสุดได้98กม./ชม. ทิศใต้ในเดือนเมษายน ส่วนในฤดูฝน ตรวจวัดลมสูงสุดได้107กม./ชม.และเป็นลมที่พัดแรงที่สุดในคาบ ทิศตะวันตกเฉียงใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข้อมูลอำเภอต่างๆ ในจังหวัดนครราชสีมา**

ตาราง 4-5 แสดงข้อมูลอำเภอต่างๆ ในจังหวัดนครราชสีมา

| ชื่ออำเภอ | พื้นที่ (ตร.กม.) | ห่างจากจังหวัด(กม.) | ตำบล | หมู่บ้าน | ที่ดินทำการเกษตร(ไร่) | หมายเลขในรูป 4-6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| เมืองนครราชสีมา | 755.596 | 0 | 25 | 243 | 135,185 | 1 |
| ด่านขุนทด | 1,428.14 | 84 | 16 | 220 | 552,820 | 8 |
| บัวใหญ่ | 305.028 | 101 | 10 | 121 | 199,892 | 12 |
| ปักธงชัย | 1,374.32 | 34 | 16 | 213 | 208,884 | 14 |
| พิมาย | 896.871 | 60 | 12 | 208 | 378,553 | 15 |
| สีคิ้ว | 1,247.07 | 45 | 12 | 169 | 353,267 | 20 |
| ปากช่อง | 1,825.17 | 85 | 12 | 217 | 418,894 | 21 |
| ครบุรี | 1,816.85 | 58 | 12 | 152 | 324,049 | 2 |
| จักราช | 501.672 | 40 | 8 | 108 | 210,617 | 6 |
| โชคชัย | 503.917 | 30 | 10 | 126 | 185,082 | 7 |
| | | | | | | |
| โนนสูง | 676.981 | 37 | 16 | 195 | 286,195 | 10 |
| ประทาย | 600.648 | 97 | 13 | 148 | 239,587 | 13 |
| สูงเนิน | 782.853 | 36 | 11 | 125 | 198,218 | 18 |
| ห้วยแถลง | 495.175 | 65 | 10 | 120 | 217,342 | 16 |
| ชุมพวง | 540.567 | 98 | 9 | 130 | 240,313 | 17 |
| เสิงสาง | 1,200.24 | 88 | 6 | 84 | 221,194 | 3 |
| คง | 454.737 | 79 | 10 | 155 | 237,495 | 4 |
| โนนไทย | 541.994 | 28 | 10 | 131 | 223,246 | 9 |
| ขามสะแกแสง | 297.769 | 50 | 7 | 72 | 123,705 | 11 |
| แก้งสนามนาง | 107.258 | 130 | 5 | 56 | 136,270 | 23 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4-5 (ต่อ) แสดงข้อมูลอำเภอต่างๆ ในจังหวัดนครราชสีมา

| ชื่ออำเภอ | พื้นที่ (ตร.กม.) | ห่างจากจังหวัด(กม.) | ตำบล | หมู่บ้าน | ที่ดินทำการเกษตร(ไร่) | หมายเลขในรูป 4-6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| วังน้ำเขียว | 1,130.00 | 70 | 5 | 83 | 127,459 | 25 |
| บ้านเหลื่อม | 218.875 | 85 | 4 | 39 | 85,501 | 5 |
| หนองบุญมาก | 590.448 | 52 | 9 | 104 | 222,804 | 22 |
| เทพารักษ์ | 357.465 | 90 | 4 | 58 | 118,823 | 26 |
| พระทองคำ | 359.522 | 45 | 5 | 74 | 154,524 | 28 |
| สีดา | 162.825 | 85 | 5 | 50 | 61,693 | 31 |
| บัวลาย | 106.893 | 103 | 4 | 45 | 73,204 | 30 |
| โนนแดง | 193.407 | 75 | 5 | 65 | 70,838 | 24 |
| ขามทะเลสอ | 203.605 | 22 | 5 | 46 | 92,329 | 19 |
| เมืองยาง | 255.522 | 110 | 4 | 44 | 98,900 | 27 |
| ลำทะเมนชัย | 308.457 | 120 | 4 | 59 | 99,215 | 29 |
| เฉลิมพระเกียรติ | 254.093 | 18 | 5 | 61 | 68,831 | 32 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับที่ตั้ง

การพิจารณาเลือกในระดับที่ตั้ง เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการดังนี้

1. พิจารณาจากแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท้ายด้วยกฎกระทรวงจังหวัดนครราชสีมา โดยพื้นที่ที่สามารถก่อสร้างโครงการนี้ได้คือเขตสีชมพู(ที่ดินประเภทชุมชน) และเขตสีขาวมีกรอบและเส้นทแยงสีเขียว(ที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม)

| | |
|---|---|
| เขตสีชมพู | ที่ดินประเภทชุมชน |
| เขตสีม่วง | ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้า |
| เขตสีเขียว | ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม |
| เขตสีขาวมีกรอบและมีเส้นทแยงสีเขียว | ที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม |
| เขตสีเขียวอ่อน | ที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อนันทนาการและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม |
| เขตสีเขียวอ่อนและมีเส้นทแยงสีขาว | ที่ดินประเภทอนุรักษ์ป่าไม้ |
| เขตสีฟ้า | ที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการประมง |
| เขตสีเขียวมะกอก | ที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา |

รูปที่ 4-6 แสดงความหมายของลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ในรูปที่ 4-7)

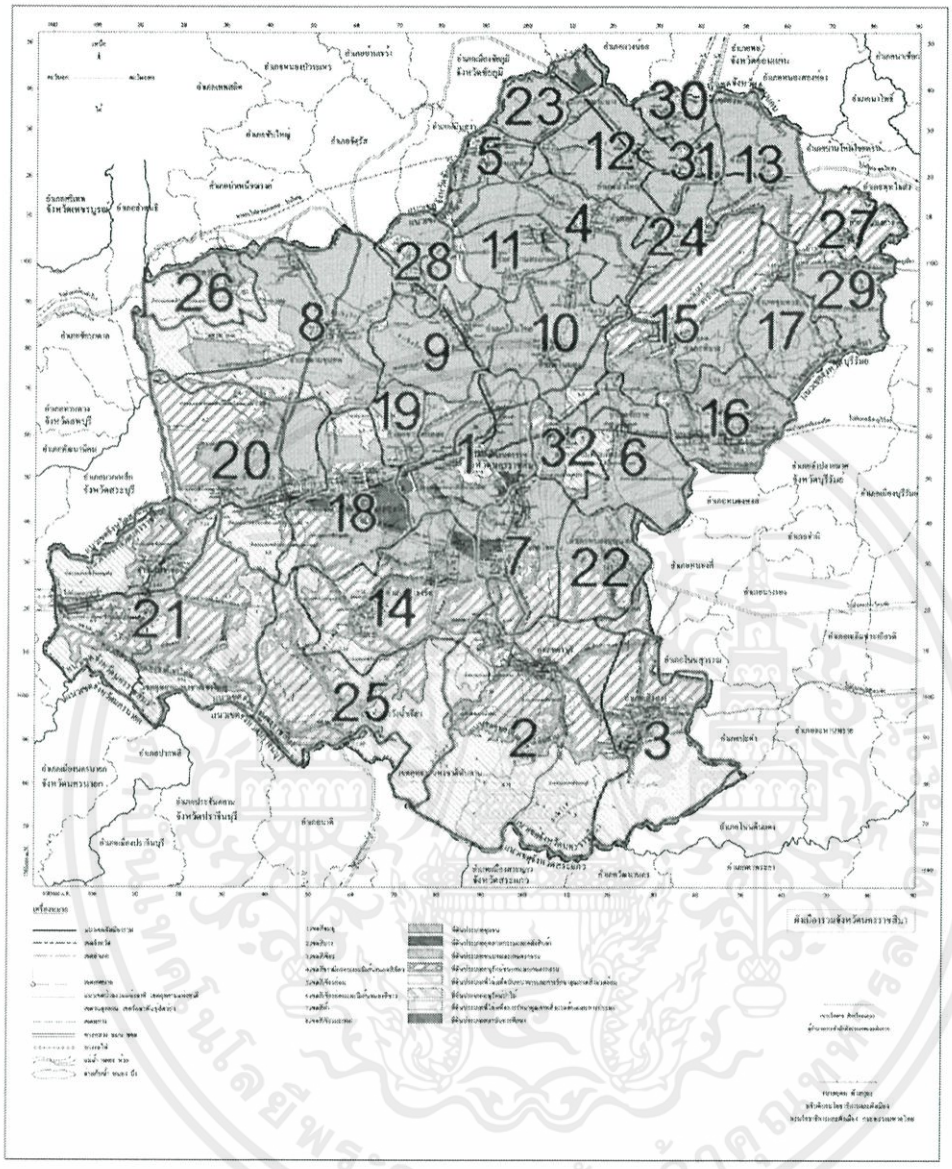
2. สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศเอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูก เนื่องจากโครงการมีส่วนที่เป็นสวนพฤกษศาสตร์และเรือนเพาะชำเพื่อเพาะปลูกพืช ให้สามารถเพาะปลูกพืชได้ครอบคลุมหลายชนิดทั้งชนิดในภูมิภาคและนอกภูมิภาค

3. มีพื้นที่อยู่ในบริเวณที่มีความหลากหลายของพรรณพฤกษศาสตร์ และมีความหลากหลายด้านในการใช้ประโยชน์พื้นที่ทางด้านการเกษตร เพื่อการวิจัยและพัฒนาด้านพฤกษศาสตร์

4. การเดินทางสามารถเดินทางได้สะดวกอยู่ไม่ไกลจากตัวเมืองจนเกินไปเพื่อรองรับผู้ใช้บริการทั้งในภาคอีสานและจากกรุงเทพ

5. มีระบบสาธารณูปโภคและปัจจัยสนับสนุนต่อการดำเนินการโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 4-7 ร่างผังเมืองจังหวัดนครราชสีมาแสดงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ สามารถสรุปอำเภอที่เหมาะสมได้ดังนี้

| อำเภอ | หมายเลขในแผนที่ | อำเภอ | หมายเลขในแผนที่ |
|---|---|---|---|
| เมืองนครราชสีมา | 1 | สูงเนิน | 18 |
| ครบุรี | 2 | สีคิ้ว | 20 |
| เสิงสาง | 3 | ปากช่อง | 21 |
| โชคชัย | 7 | หนองบุญมาก | 22 |
| ปักธงชัย | 14 | วังน้ำเขียว | 25 |
| พิมาย | 15 | เมืองยาง | 27 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4-6 แสดงการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับที่ตั้ง

| ข้อพิจารณา | ค่าน้ำหนักพิจารณา | เมืองนครราชสีมา (1) | ครบุรี (2) | เสิงสาง (3) | โชคชัย (7) | ปักธงชัย (14) | พิมาย (15) | สูงเนิน (18) | สีคิ้ว (20) | ปากช่อง (21) | หนองบุญมาก (22) | วังน้ำเขียว (25) | เมืองยาง (27) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ผังแม่บท | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| สภาพภูมิประเทศ | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| สภาพภูมิอากาศ | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| ความหลากหลายทางพฤกษศาสตร์ | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| ความสะดวกในการเข้าถึง | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| ระบบสาธารณูปโภค | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| **รวม** | | 59 | 67 | 67 | 59 | 66 | 62 | 59 | 65 | 63 | 56 | 70 | 56 |

หลักเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ระดับ

การให้คะแนน 4 หมายถึงดีมาก

3 หมายถึงดี

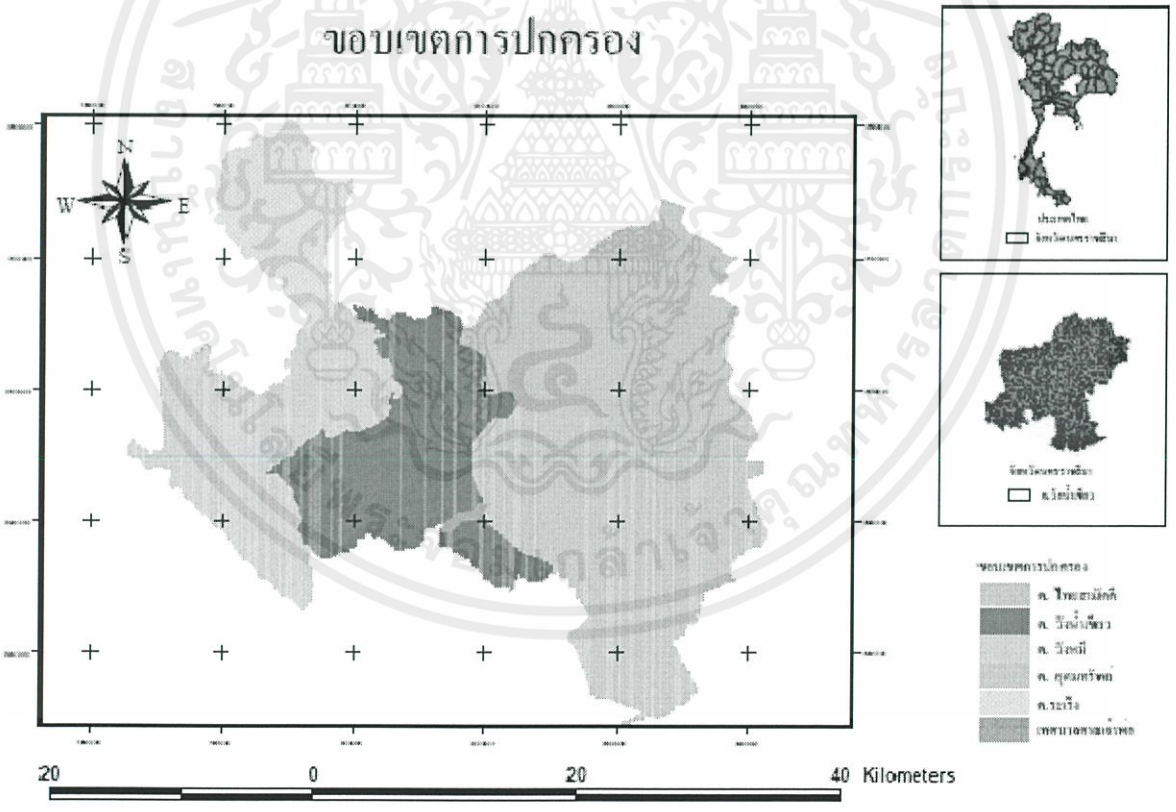
2 หมายถึงพอใช้

1 หมายถึงไม่ดี

จากตาราง 4-6 สรุปได้ดังนี้ อำเภอวังน้ำเขียวเป็นอำเภอที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากอยู่ในเขตสีขาวมีกรอบและเส้นทแยงสีเขียว(ที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม)และเขตที่ดินอนุรักษ์ป่าไม้ ทำให้มีลักษณะภูมิประเทศที่มีความหลากหลายทางพฤกษศาสตร์มีสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่สมบูรณ์มาก และมีภูมิอากาศเป็นกลางสามารถปลูกพืชได้หลากหลายนอกจากนั้นอำเภอวังน้ำเขียวยังถูกจัดให้เป็นแหล่งที่มีโอโซนหนาแน่นที่สุดเป็นอันดับ 7 ของโลกซึ่งเหมาะกับการจัดตั้งโครงการเป็นอย่างมากทั้งในด้านการศึกษาวิจัย เก็บข้อมูลทางพฤกษศาสตร์และการนันทนาการโดยการการเดินทางไปยังอำเภอวังน้ำเขียวนั้นสะดวกตั้งอยู่บนถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 และมีระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานรองรับโครงการ

### 4.3.1 ข้อมูลอำเภอวังน้ำเขียว[1]

**ขอบเขตการปกครอง**




รูปที่ 4-8 แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองอำเภอวังน้ำเขียวจังหวัดนครราชสีมา

(ที่มา:พยัตติพล, 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

---

[1] ศิริพร โตทัพ.ความเป็นไปได้ในการใช้ที่ดินเพื่อการเลี้ยงโคนมในพื้นที่อำเภอวังน้ำเขียวจังหวัด นครราชสีมา.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549.

อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดนครราชสีมา ห่างจากตัวจังหวัดไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 (นครราชสีมา – กบินทร์บุรี) ประมาณ 72กิโลเมตร อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 238 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 1,058.5 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย 5 ตำบล 1 เทศบาลคือ ตำบลวังน้ำเขียว ตำบลวังหมี ตำบลระเริง ตำบลอุดมทรัพย์ ตำบลไทยสามัคคีและเทศบาลศาลเจ้าพ่อ โดยมีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| ทิศเหนือ | ติดต่อกับ | ตำบลตะขบ ตำบลภูหลวง ตำบลนางแก้ว อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา |
| ทิศใต้ | ติดต่อกับ | ตำบลบุพราหมณ์ ตำบลทุ่งโพธิ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี |
| ทิศตะวันออก | ติดต่อกับ | ตำบลสะแกราช อำเภอปักธงชัย ตำบลจระเข้หิน อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา |
| ทิศตะวันตก | ติดต่อกับ | ตำบลโป่งตาลอง ตำบลวังกระทะ ตำบลคลองม่วง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา |

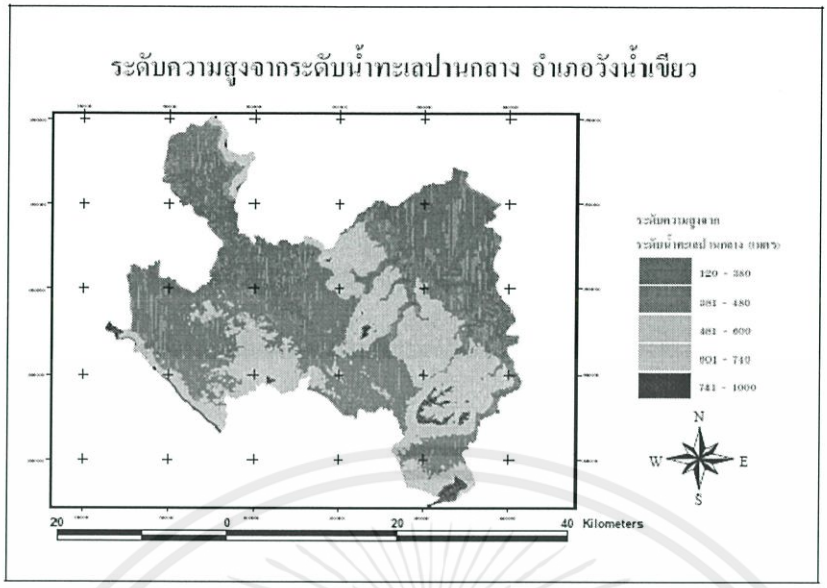
**ลักษณะทางกายภาพ**

**สภาพภูมิประเทศ**

อำเภอวังน้ำเขียวมีลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่สูง มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางตั้ง 120 – 1,000 เมตร ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่จะมีความสูง 200- 600 เมตร โดยที่ร้อยละ 12ของพื้นที่มีความสูง 200 – 300 เมตร ร้อยละ 19 มีความสูง 300 – 400 เมตร ร้อยละ 43 มีความสูง 400 – 500 เมตร ร้อยละ 14 มีความสูง 500 – 600 เมตร ที่เหลืออีกร้อยละ 11 เป็นพื้นที่ที่มีความสูงเกิน 600เมตร ภูเขาที่สำคัญของอำเภอ ได้แก่ เขาลำพระเพลิง เขาเขียว เขากำแพง และเขาแผงม้า(รูปที่ 4-8)

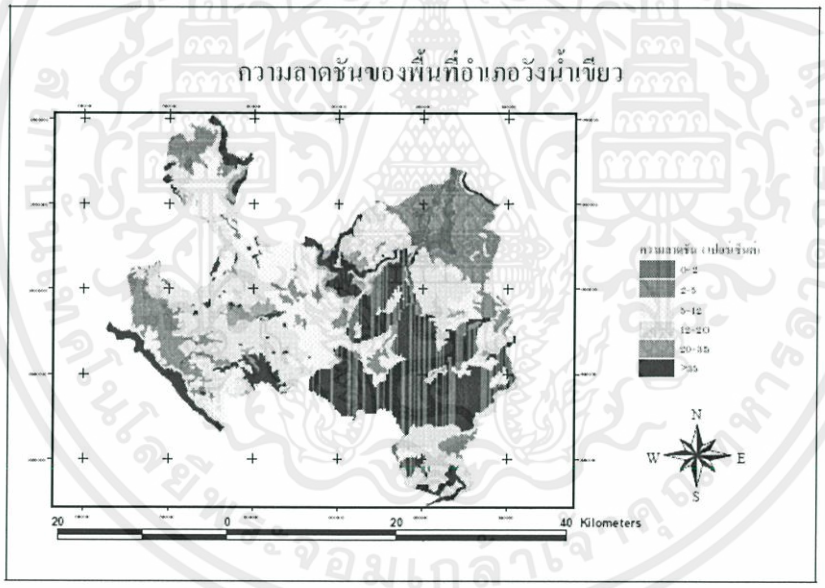
สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชัน โดยมีพื้นที่ราบที่มีความลาดชันน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ร้อยละ 23.18 พื้นที่ความลาดชัน 5 – 12 เปอร์เซ็นต์ร้อยละ28.66 พื้นที่ความลาดชัน 12 – 20 เปอร์เซ็นต์ร้อยละ 21.02 พื้นที่ความลาดชัน 20 – 35 เปอร์เซ็นต์ร้อยละ 4.88 และพื้นที่ความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ร้อยละ 22.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 4-9 ระดับความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลปานกลาง อำเภอวังน้ำเขียว

(ที่มา: พยัตติพล, 2547)



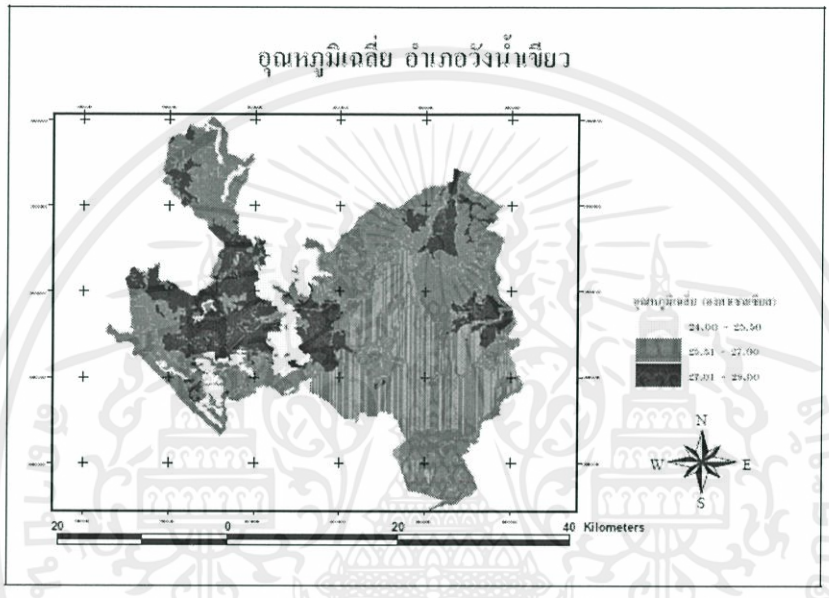

รูปที่ 4-10 ความลาดชันของพื้นที่อำเภอวังน้ำเขียว

(ที่มา: พยัตติพล, 2547)

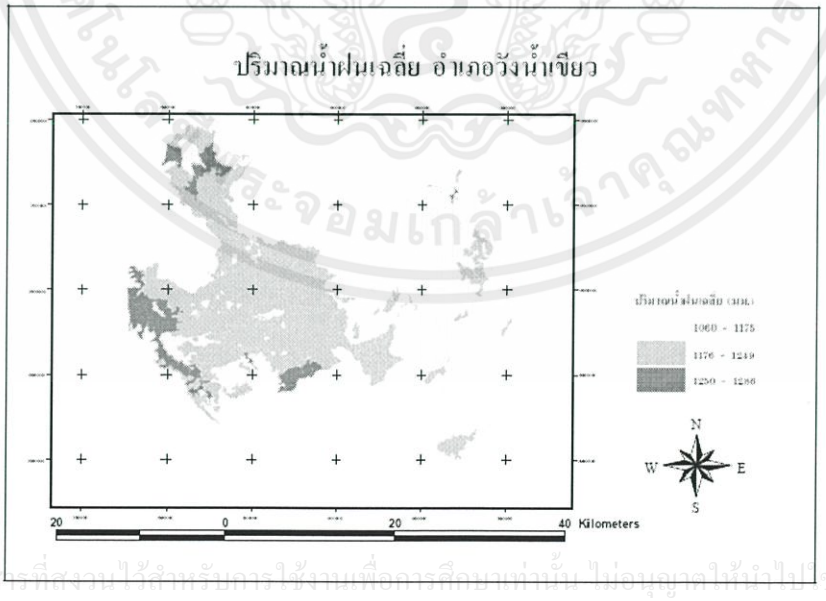
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สภาพภูมิอากาศ**

จากลักษณะภูมิประเทศที่ค่อนข้างเป็นที่สูง ทำให้อำเภอวังน้ำเขียวมีสภาพอากาศที่ค่อนข้างเย็นตลอดปี มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 24 – 28 องศาเซลเซียส เดือนที่มีอุณหภูมิต่ำที่สุดคือเดือนมกราคม มีอุณหภูมิเฉลี่ย 24.2 องศาเซลเซียส และเดือนที่มีอุณหภูมิสูงที่สุดคือเดือนเมษายน มีอุณหภูมิเฉลี่ย 28 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1060 – 1286 มิลลิเมตร (ภาพที่ 4และภาพที่ 5)




รูปที่ 4-11 อุณหภูมิเฉลี่ยอำเภอวังน้ำเขียว (ที่มา : พยัตติพล, 2547)




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

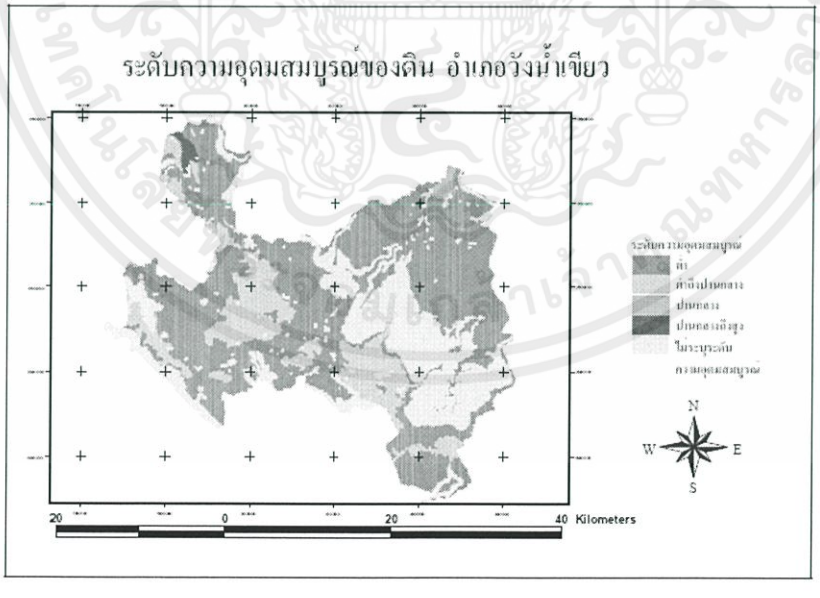
รูปที่ 4-12 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย อำเภอวังน้ำเขียว (ที่มา : พยัตติพล, 2547)

**ลักษณะดิน**

จากข้อมูลการสำรวจดินแบบละเอียด (Detailed soil survey) พบว่า ในเขตพื้นที่อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา สามารถจำแนกดินได้ 60 หน่วยแผนที่ดิน โดยเป็นประเภทของชุดดิน จำนวน 39 หน่วย, หน่วยดินสัมพันธ์ จำนวน 15 หน่วย และหน่วยดินศักย์เสมอ จำนวน 6 หน่วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542 ; พงษ์สันติ์ และคณะ, 2549) แบ่งตามความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติของดินได้ 4 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มชุดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำมี 45 ชุดดิน
2. กลุ่มชุดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ – ปานกลางมี 12 กลุ่มชุดดิน
3. กลุ่มชุดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง มี 2 กลุ่มชุดดิน
4. กลุ่มชุดดินที่มีความอุดมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง – สูง มี 1 กลุ่มชุดดิน

นอกจากกลุ่มชุดดินที่แบ่งตามความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติของดินเป็น 4 กลุ่มแล้วในอำเภอวังน้ำเขียวยังมีหน่วยแผนที่ดินเบ็ดเตล็ดซึ่งไม่ได้ระบุถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติของดินไว้ ประกอบด้วย บริเวณพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (SC), พื้นที่หน้าผาชัน (ES),บริเวณที่อยู่อาศัยและโรงเรียน (U) และพื้นที่แหล่งน้ำ (W)

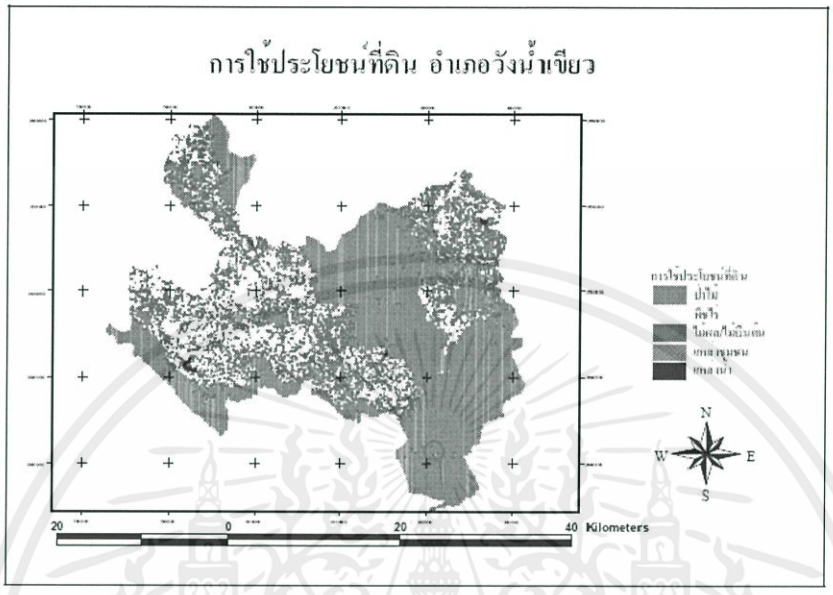



รูปที่ 4-13 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินอำเภอวังน้ำเขียว (ที่มา : พยัตติพล, 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอวังน้ำเขียว**

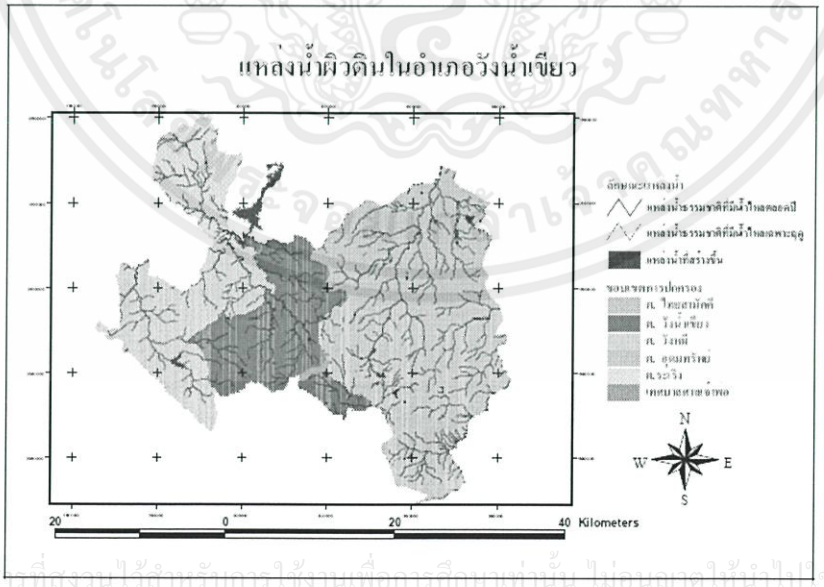
การใช้ประโยชน์ที่ดินในอำเภอวังน้ำเขียวสามารถจำแนกออกเป็น 5 ประเภทได้แก่พื้นที่ป่าไม้พื้นที่ปลูกพืชไร่พื้นที่ปลูกไม้ผล – ไม้ยืนต้นแหล่งชุมชนและแหล่งน้ำ




รูปที่ 4-14 การใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอวังน้ำเขียว (ที่มา : พยัตติพล, 2547)

**แหล่งน้ำในอำเภอวังน้ำเขียว**

อำเภอวังน้ำเขียวมีแหล่งน้ำที่สำคัญคือ เขื่อนลำพระเพลิง 1 อ่างเก็บน้ำห้วยกระบอกอ่างเก็บน้ำห้วยขมิ้น อ่างเก็บน้ำลุงมี อ่างเก็บน้ำเขาโซ่ และตอนปลายของเขื่อนลำพระเพลิง 2



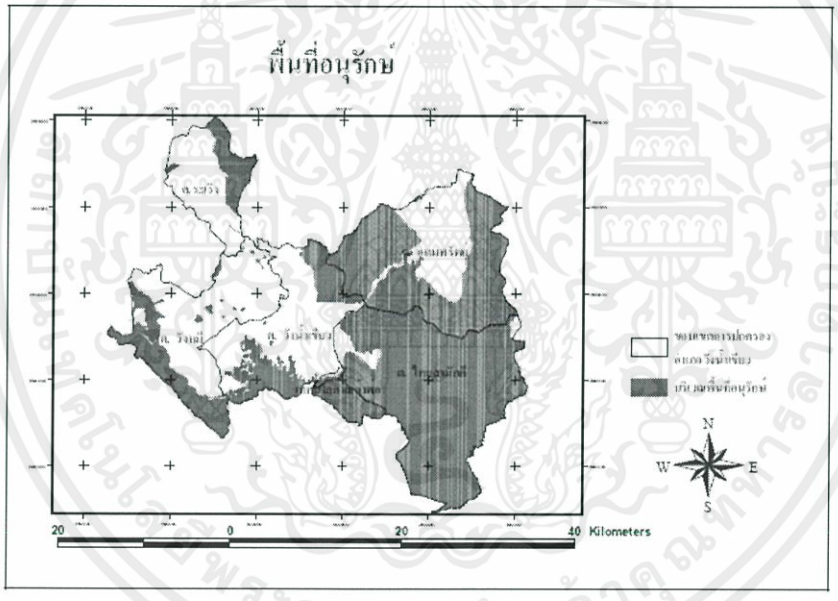

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-15 แหล่งน้ำผิวดินในอำเภอวังน้ำเขียว (ที่มา : พยัตติพล, 2547)

**พื้นที่อนุรักษ์**

พื้นที่อนุรักษ์เป็นพื้นที่สงวนรักษาไว้เพื่อคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ ให้คงอยู่ในสภาพเดิม มิให้ถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลงไป โดยส่วนมากพื้นที่อนุรักษ์จะเป็นพื้นที่ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธาร มีข้อห้ามไม่ให้เข้าไปใช้ประโยชน์ที่ดิน ต้องปล่อยให้คงสภาพความเป็นป่า

ในอำเภอวังน้ำเขียวมีพื้นที่ที่จัดว่าเป็นพื้นที่อนุรักษ์ 634.16 ตารางกิโลเมตร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อุทยานแห่งชาติทับลาน พื้นที่ความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นคุณภาพที่ 1 และพื้นที่ป่าอนุรักษ์ (ป่าโซน C) ในเขตป่าสงวนภูหลวง – วังน้ำเขียว

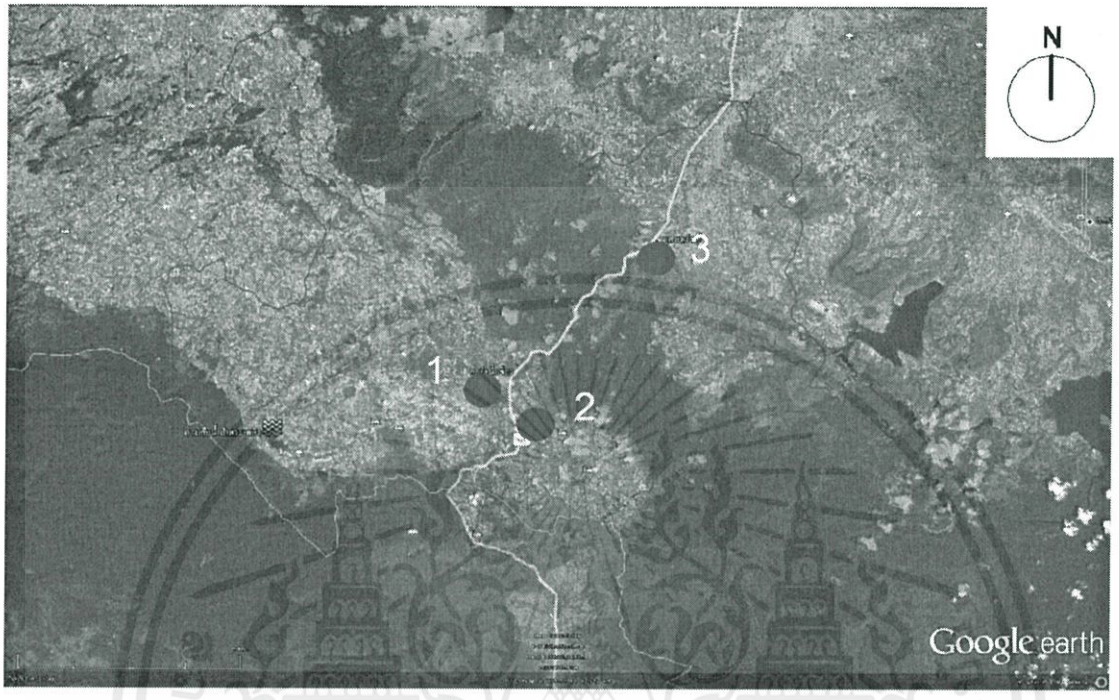



รูปที่ 4-16 พื้นที่อนุรักษ์ในอำเภอวังน้ำเขียว (ที่มา : พยัตติพล, 2547)

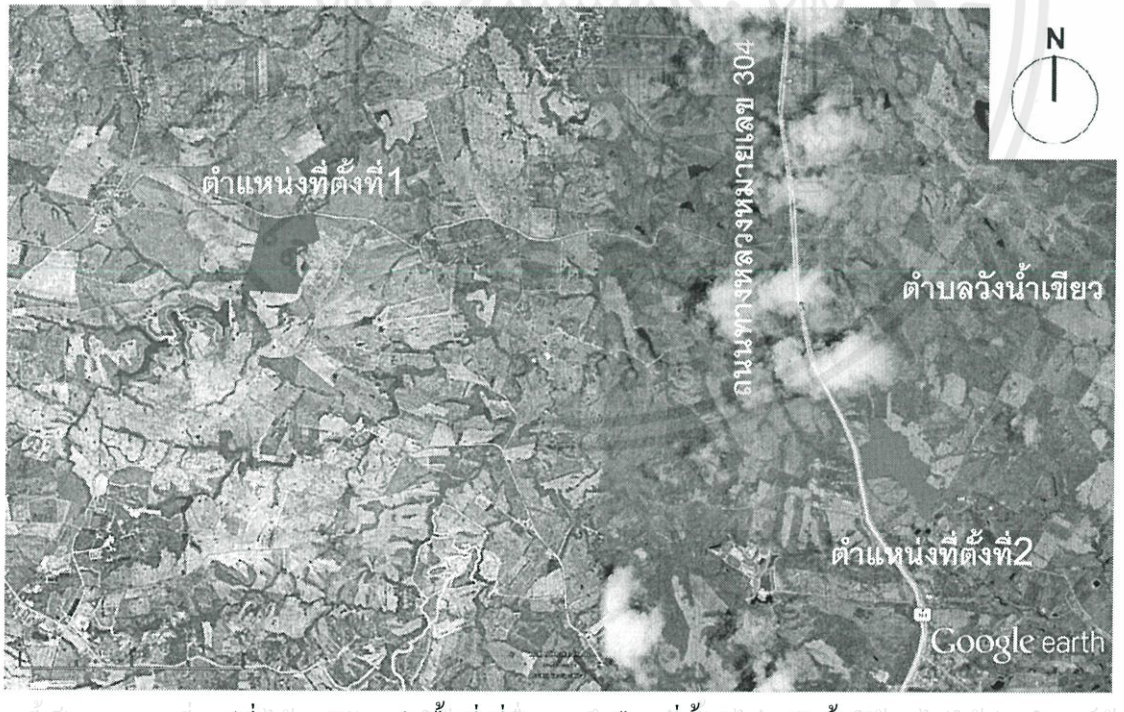
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับที่ตั้ง

จากเกณฑ์การพิจารณาเลือกในระดับที่ตั้ง สามารถพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการดังนี้

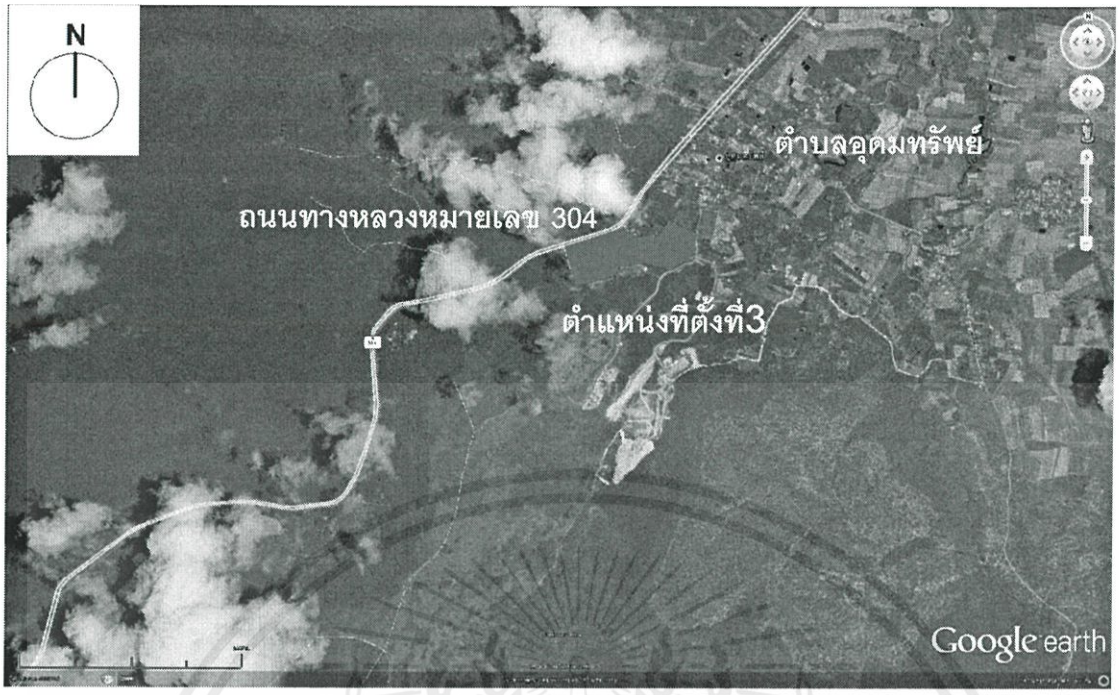



รูปที่ 4-17 ตำแหน่งพื้นที่ที่พิจารณาเลือกที่ตั้ง อำเภอวังน้ำเขียว

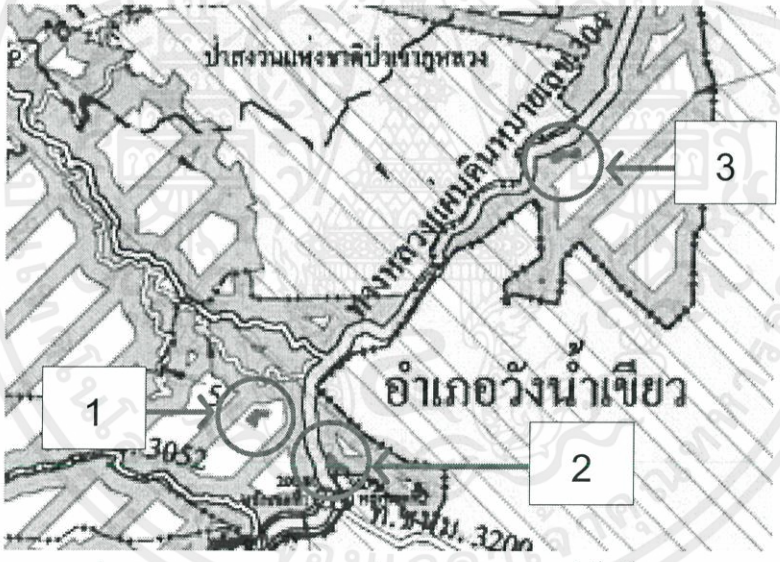



รูปที่ 4-18 ตำแหน่งพื้นที่ ที่พิจารณาเลือกที่ตั้งตำบาลวังน้ำเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 4-19 ตำแหน่งพื้นที่ที่พิจารณาเลือกที่ตั้งตำบาลอุดมทรัพย์




รูปที่ 4-20 การใช้ประโยชน์ที่ดินของตำแหน่งที่ตั้งทั้ง 3 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1. ตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 ตำบลวังน้ำเขียว**

**ที่ตั้ง** ตั้งอยู่ที่ หมู่ 5 ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอวังน้ำเขียว

**ขนาดที่ดิน** 203,883ตารางเมตรหรือ 127.4 ไร่

**ข้อมูลพื้นที่** สภาพพื้นที่เป็นเนินเขา มีพื้นที่โล่งกว้าง มีต้นไม้ในโครงการไม่มากนัก ด้านหน้าพื้นที่ติดถนน มีแหล่งน้ำในพื้นที่และติดกับที่ตั้ง พื้นที่ตั้งอยู่ห่างจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 เป็นระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร บริเวณใกล้เคียงเป็นพื้นที่ทำไร่-สวนของชาวบ้าน ธุดงค์สถาน วัดเขาวังน้ำเขียว และป่าโพธิ์เฉลิมพระเกียรติ 9,999 ต้น ถัดจากโครงการเข้าไปมีที่พักตากอากาศรองรับนักท่องเที่ยว

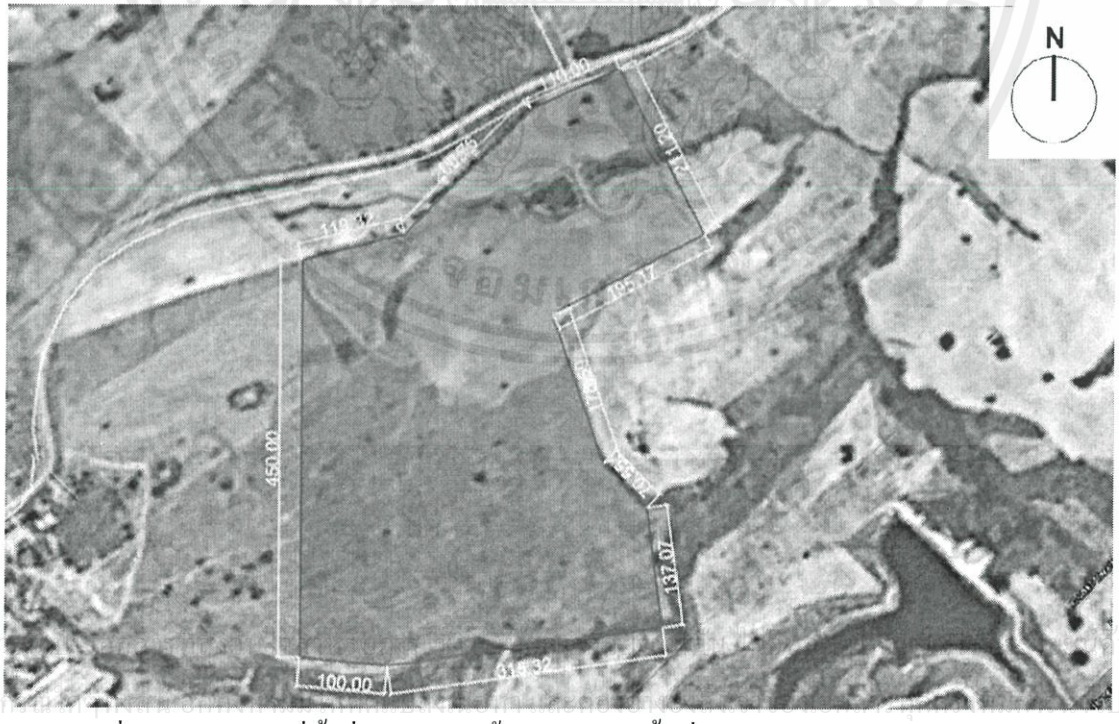
**การใช้ประโยชน์ที่ดิน** เขตสีขาวมีกรอบและเส้นทแยงสีเขียว (ที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม)มีการปลูกพืชไร่ ไม้ผลและไม้ยืนต้นในบริเวณนี้

**ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง**อยู่ในระดับ 381-480 เมตร(เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-9)

**ความลาดชันของพื้นที่** ความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์(เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-10)

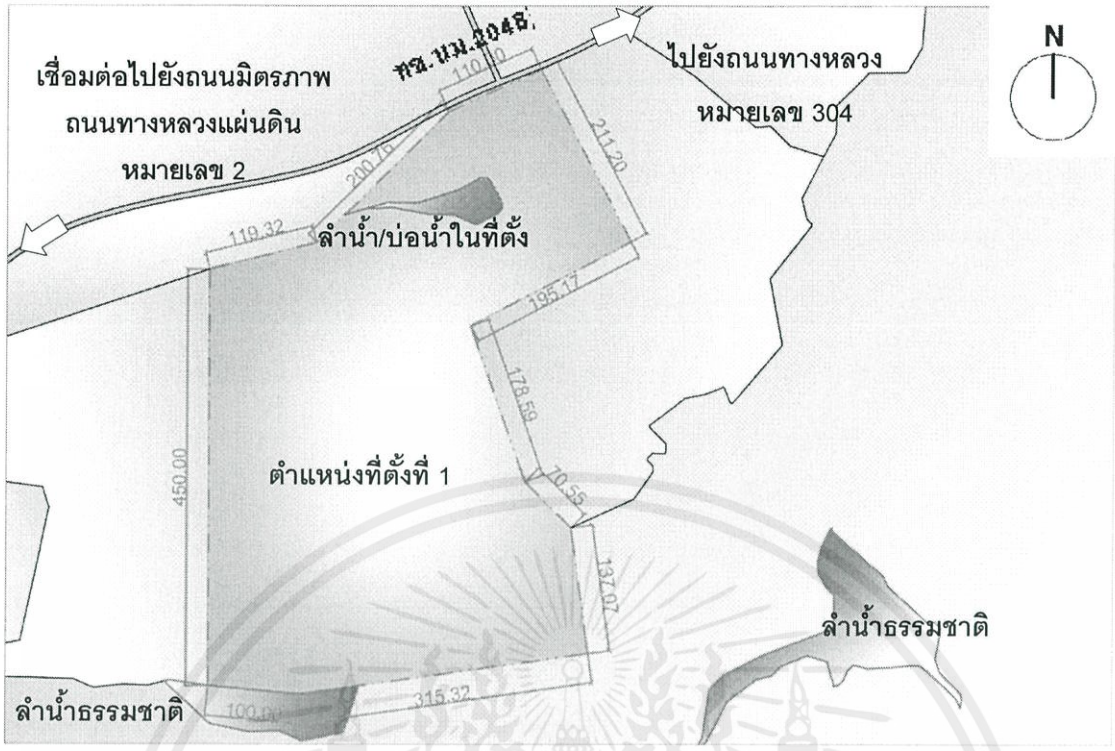
**อุณหภูมิเฉลี่ย** 27-28 องศาเซลเซียส (เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-11)

**ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย** 1176-1249 มิลลิเมตร (เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-12)




รูปที่ 4-21 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 ตำบลวังน้ำเขียว ขนาดพื้นที่ 203,883 SQ.M หรือ 127.4 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 4-22 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 ตำบลวังน้ำเขียวมาตราส่วน 1:7500



รูปที่ 4-23 การเข้าถึงตำแหน่งที่ตั้งที่ 1



รูปที่ 4-24 บริเวณใกล้เคียงตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 เรียงลำดับจากซ้ายไปขวา ได้แก่ พื้นที่ป่าธรรมชาติ ไร่ข้าวโพด ภาพรวมพื้นที่บริเวณนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-25 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 1



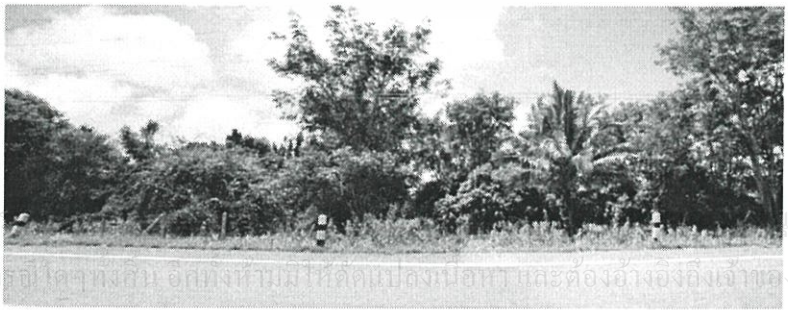
รูปที่ 4-26 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 1



รูปที่ 4-27 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 1



รูปที่ 4-28 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 1





รูปที่ 4-29 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 และแหล่งน้ำที่ตั้ง

เอกสาร ญา ยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากร ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอก รนำไปใช้

ตาราง 4-7 แสดงการพิจาณาข้อดี-ข้อเสียของตำแหน่งที่ตั้งที่ 1

| เกณฑ์ในการพิจารณา | ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|---|---|
| การใช้ประโยชน์ที่ดิน | มีการปลูกพืชไร่ ไม้ผลและไม้ยืนต้นเป็นจำนวนมาก | เนื่องจากไม่ใช่เขตพื้นที่ป่าจึงมีพื้นที่ป่าไม่มากนัก |
| ที่ตั้งและสภาพแวดล้อม | เป็นเนินเขา มีพื้นที่โล่งกว้าง มีแหล่งน้ำในพื้นที่ตั้งและบริเวณใกล้เคียง | อาจต้องมีการปรับระดับพื้นที่เพื่อการออกแบบ |
| สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ | ความลาดชันของพื้นที่ไม่มากนัก มีภูมิอากาศเหมาะสม | |
| เส้นทางคมนาคมและการเข้าถึง | มีถนนอยู่บริเวณด้านหน้าโครงการและเป็นถนนขนาด 2 ช่องทาง | อยู่ห่างจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 เป็นระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร |
| สภาพแวดล้อมโดยรอบ | เป็นพื้นที่ที่ได้รับการพัฒนาโดยมีพื้นที่ชุมชนเกษตรกรรมและมีแหล่งท่องเที่ยว และที่พักตากอากาศอยู่ในบริเวณใกล้เคียง | บริเวณใกล้กับที่ตั้งมีป่ารกชันขึ้นอยู่ |
| ระบบสาธารณูปโภค | มีระบบไฟฟ้าประปาโทรศัพท์ครบเนื่องจากเป็นพื้นที่เพื่อการพัฒนาในอนาคต | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2. ตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 ตำบลวังน้ำเขียว**

**ที่ตั้ง** ตำบลไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว ติดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304

**ขนาดพื้นที่** 201,050 ตารางเมตร หรือ 125.6 ไร่

**ข้อมูลพื้นที่** สภาพพื้นที่เป็นที่ราบและเนินเขา พื้นที่โครงการเต็มไปด้วยป่าหญ้า มีแหล่งน้ำในโครงการ มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ ติดร้านอาหาร ติดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304

ทิศใต้ ติดร้านค้าจุดพักรถบริการนักท่องเที่ยว ติดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304

ทิศตะวันออก เป็นพื้นที่ทำไร่-สวนของชาวบ้าน และไร่องุ่น วิลเลจฟาร์ม&ไวน์เนอรี่

ทิศตะวันตก ติดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 ฝั่งตรงข้ามเป็นศูนย์บริการประชาชน ตำรวจทางหลวง อ.วังน้ำเขียว

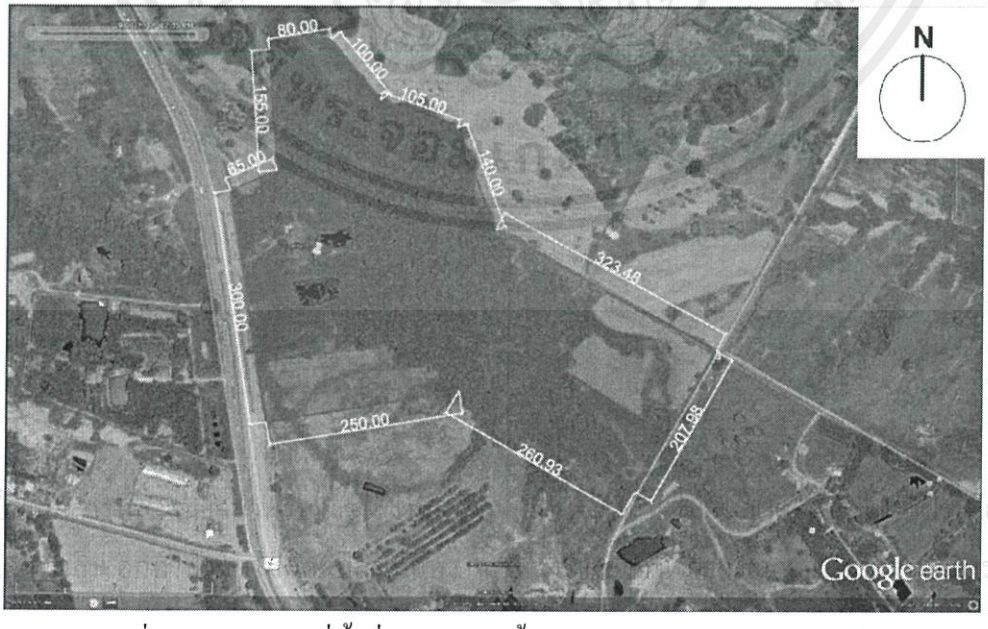
**การใช้ประโยชน์ที่ดิน** เขตสีขาวมีกรอบและเส้นทแยงสีเขียว (ที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม) มีการปลูกพืชไร่ ไม้ผลและไม้ยืนต้นในบริเวณนี้

**ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง**อยู่ในระดับ 481-600 เมตร (เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-9)

**ความลาดชันของพื้นที่** ความลาดชันมากกว่า35เปอร์เซ็นต์(เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-10)

**อุณหภูมิเฉลี่ย** 27-28 องศาเซลเซียส (เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-11)

**ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย** 1060-1176 มิลลิเมตร (เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-12)

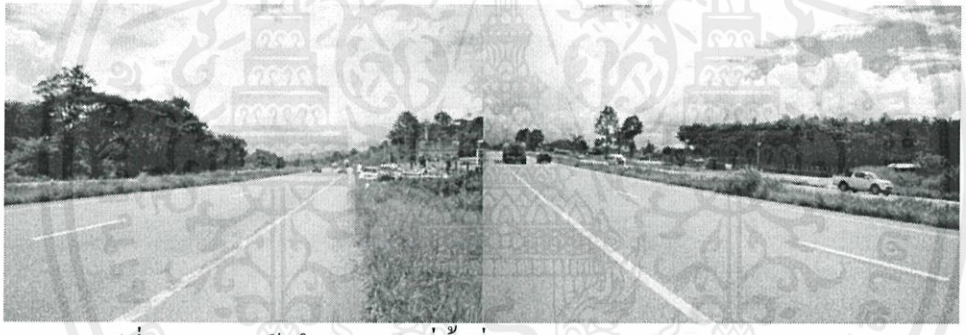



รูปที่ 4-30 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 ตำบลวังน้ำเขียว 201,050SQ.M = 125.6 ไร่

เอกสารนี้เ ยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณี รนำไปใช้



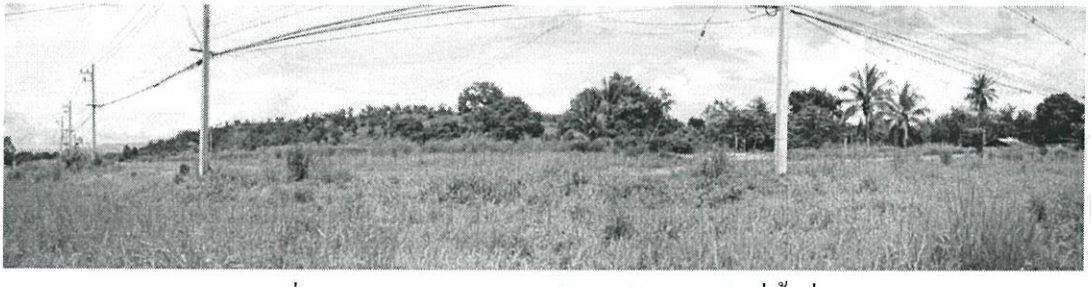

รูปที่ 4-31 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 ตำบลวังน้ำเขียว มาตราส่วน 1:7500



รูปที่ 4-32 การเข้าถึงตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304



รูปที่ 4-33 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าตำแหน่งที่ตั้งที่ 2



รูปที่ 4-34 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าตำแหน่งที่ตั้งที่ 2

เอกสาร ด้านการค้า
ไม่ว่า ไปใช้



รูปที่ 4-35 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 2



รูปที่ 4-36 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 2



รูปที่ 4-37 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 2



รูปที่ 4-38 แสดงทัศนียภาพแหล่งน้ำในที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4-8 แสดงการพิจาณาข้อดี-ข้อเสียของตำแหน่งที่ตั้งที่ 2

| เกณฑ์ในการพิจารณา | ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|---|---|
| การใช้ประโยชน์ที่ดิน | มีการปลูกพืชไร่ ไม้ผลและไม้ยืนต้นในบริเวณนี้ | เนื่องจากไม่ใช่เขตพื้นที่ป่าจึงมีพื้นที่ป่าไม่มากนัก |
| ที่ตั้งและสภาพแวดล้อม | พื้นที่มีทั้งส่วนที่เป็นที่ราบและเนินเขา มีแหล่งน้ำในพื้นที่ตั้ง | อาจต้องมีการปรับระดับพื้นที่เพื่อการออกแบบ และเนื่องจากพื้นที่ตั้งเต็มไปด้วยหญ้าทำให้เสียงบประมาณในการกำจัด |
| สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ | มีภูมิอากาศเหมาะสม | ความลาดชันของพื้นที่อยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูงซึ่งส่งผลต่อการปลูกต้นไม้ในโครงการและมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยไม่สูงนัก |
| เส้นทางคมนาคมและการเข้าถึง | ตั้งอยู่ติดกับถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 | |
| สภาพแวดล้อมโดยรอบ | เป็นพื้นที่ที่ได้รับการพัฒนาโดยมีพื้นที่ชุมชนมีร้านค้าร้านอาหารเป็นจุดพักรถของนักท่องเที่ยวตั้งอยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยว ที่พักตากอากาศ | |
| ระบบสาธารณูปโภค | มีระบบไฟฟ้าประปาโทรศัพท์ครบถ้วน | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3. ตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 ตำบลอุดมทรัพย์**

**ที่ตั้ง** ตั้งอยู่ในสวนรวมพันธุกรรมไม้ป่าเฉลิมพระเกียรติ ร.9 ตำบลอุดมทรัพย์ อำเภอวังน้ำเขียว ติดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304

**ขนาดพื้นที่** 176,326 ตารางเมตร 110.2 ไร่

**ข้อมูลพื้นที่** สภาพพื้นที่เป็นที่ราบและเนินเขา เนื่องจากสวนรวมพันธุกรรมไม้ป่าเฉลิมพระเกียรติ ร.9 เป็นแหล่งเพาะชำกล้าไม้เพื่อนำไปปลูกทดแทน จึงทำให้พื้นที่โครงการเต็มไปด้วยป่าไม้ โครงการมีแหล่งน้ำและฝายชะลอน้ำ มีอาคารเพาะชำและที่พักเจ้าหน้าที่ตั้งอยู่ในพื้นที่บริเวณใกล้เคียงโดยรวมเป็นพื้นที่ป่า

**การใช้ประโยชน์ที่ดิน** เขตสีขาวมีกรอบและเส้นทแยงสีเขียว (ที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม) พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าไม้

**ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง**อยู่ในระดับ 120-381 เมตร (เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-9)

**ความลาดชันของพื้นที่** ความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์(เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-10)

**อุณหภูมิเฉลี่ย** 27-28 องศาเซลเซียส (เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-11)

**ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย** 1060-1176 มิลลิเมตร (เปรียบเทียบข้อมูลจากรูปที่ 4-12)




รูปที่ 4-39 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 ตำบลอุดมทรัพย์ 176,326SQ.M = 110.2 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 4-40 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 มาตราส่วน 1:7500



รูปที่ 4-41 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าตำแหน่งที่ตั้งที่ 3

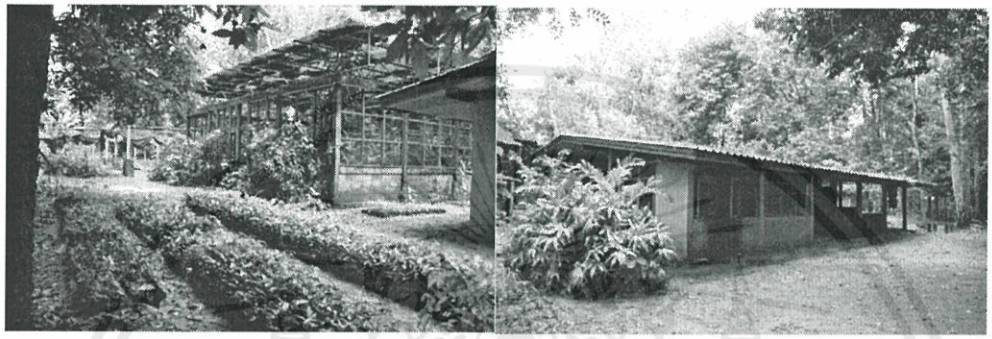


รูปที่ 4-42 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-43 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 3



รูปที่ 4-44 เรือนเพาะชำและอาคารภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 3



รูปที่ 4-45 แสดงทัศนียภาพภายในตำแหน่งที่ตั้งที่ 3



รูปที่ 4-46 แสดงทัศนียภาพแหล่งน้ำหรือฝายชะลอน้ำในที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4-9 แสดงการพิจาณาข้อดี-ข้อเสียของตำแหน่งที่ตั้งที่ 3

| เกณฑ์ในการพิจารณา | ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|---|---|
| การใช้ประโยชน์ที่ดิน | เป็นเขตพื้นที่ป่าเหมาะแก่การเก็บข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ | |
| ที่ตั้งและสภาพแวดล้อม | พื้นที่มีทั้งส่วนที่เป็นที่ราบและเนินเขา มีแหล่งน้ำในพื้นที่ตั้ง | เนื่องจากพื้นที่ตั้งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ เหมาะแก่การอนุรักษ์มากกว่าการถางกำจัดซึ่งเป็นการทำลายธรรมชาติ |
| สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ | ความลาดชันของพื้นที่ไม่มากนัก มีภูมิอากาศเหมาะสม | มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยไม่สูงนัก |
| เส้นทางคมนาคมและการเข้าถึง | ตั้งอยู่ติดกับถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 | เส้นทางเข้าโครงการไม่เด่นชัด |
| สภาพแวดล้อมโดยรอบ | เป็นพื้นที่ที่ได้รับการพัฒนามีจุดพักรถของอำเภอวังน้ำเขียวตั้งอยู่ | |
| ระบบสาธารณูปโภค | มีระบบไฟฟ้าประปาโทรศัพท์ครบถ้วน | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุปการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับที่ตั้ง**

ตาราง 4-10 แสดงการสรุปการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับที่ตั้ง

| เกณฑ์ในการพิจารณา | ค่าน้ำหนักพิจารณา | ตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 | ตำแหน่งที่ตั้งที่ 2 | ตำแหน่งที่ตั้งที่ 3 |
|---|---|---|---|---|
| การใช้ประโยชน์ที่ดิน | 2 | 3 | 3 | 4 |
| ที่ตั้งและสภาพแวดล้อม | 4 | 4 | 3 | 3 |
| สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ | 4 | 4 | 2 | 3 |
| แนวโน้มที่จะส่งผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด | 3 | 3 | 3 | 2 |
| เส้นทางคมนาคมและการเข้าถึง | 2 | 3 | 4 | 4 |
| สภาพแวดล้อมโดยรอบ | 3 | 4 | 4 | 3 |
| ระบบสาธารณูปโภค | 2 | 4 | 4 | 4 |
| **รวม** | | 73 | 63 | 63 |

หลักเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ระดับ

การให้คะแนน 4 หมายถึงดีมาก

3 หมายถึงดี

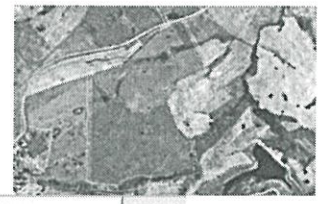
2 หมายถึงพอใช้

1 หมายถึงไม่ดี

จากตาราง 4-10 ตำแหน่งที่ตั้งที่ 1 นั้นมีความเหมาะสมในการจัดตั้งโครงการมากที่สุด เพราะมีปัจจัยที่เอื้ออำนวยซึ่งอยู่ในระดับพื้นฐานความต้องการในการดำเนินโครงการ ทั้งในด้านสถาปัตยกรรมและการปลูกพรรณไม้เพื่อการศึกษาทางด้านพฤกษศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.4 การวิเคราะห์กายภาพที่ตั้งโครงการ



### 4.4.1 ขอบเขตและที่ตั้ง




รูปที่ 4-47 แสดงขอบเขตที่ตั้งโครงการ

**ที่ตั้ง** ตั้งอยู่ที่ หมู่ 5 ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอวังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา

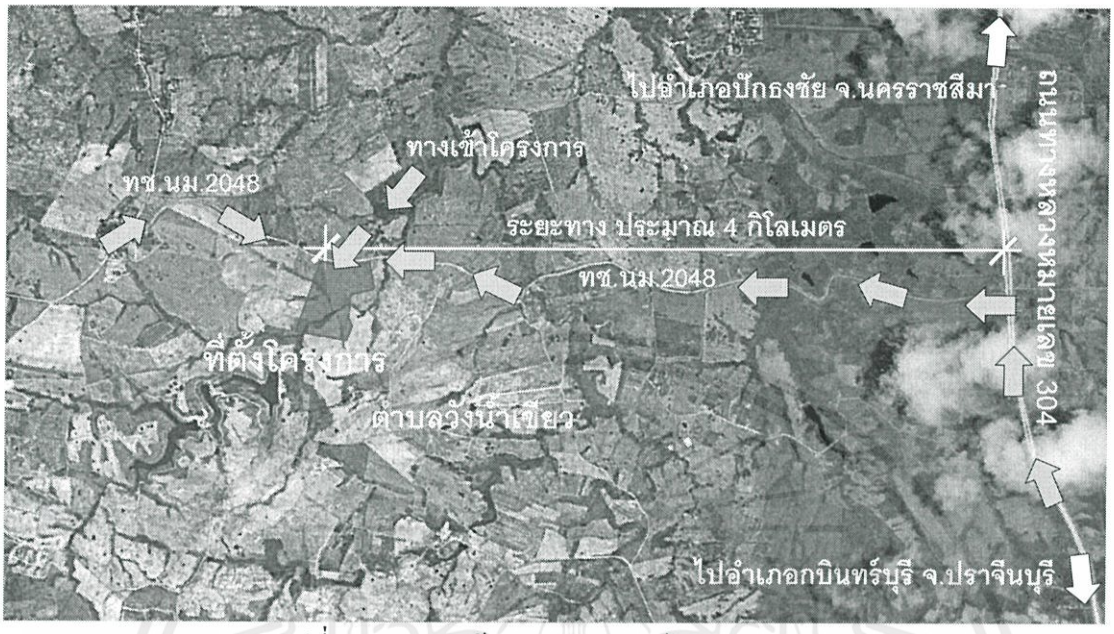
**ขนาดที่ดิน** 203,883 ตารางเมตรหรือ 127.4 ไร่

**ข้อมูลพื้นที่** สภาพพื้นที่เป็นเนินเขา มีพื้นที่โล่งกว้าง มีต้นไม้ในโครงการไม่มากนัก ด้านหน้าพื้นที่ติดถนน มีแหล่งน้ำในพื้นที่และติดกับที่ตั้ง พื้นที่ตั้งอยู่ห่างจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 เป็นระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร

| | | |
|---|---|---|
| **อาณาเขต** | ทิศเหนือ | ถนนทางหลวงชนบท นครราชสีมา 2048 (ทช.นม.2048) |
| | ทิศใต้ | ติดกับพื้นที่เกษตรกรรมพืชไร่ และลำน้ำขนาดเล็ก |
| | ทิศตะวันออก | ติดกับพื้นที่ป่ารกชัน และพื้นที่เกษตรกรรมพืชไร่ |
| | ทิศตะวันตก | ติดกับพื้นที่เกษตรกรรมพืชไร่ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.4.2 การเข้าถึงโครงการ

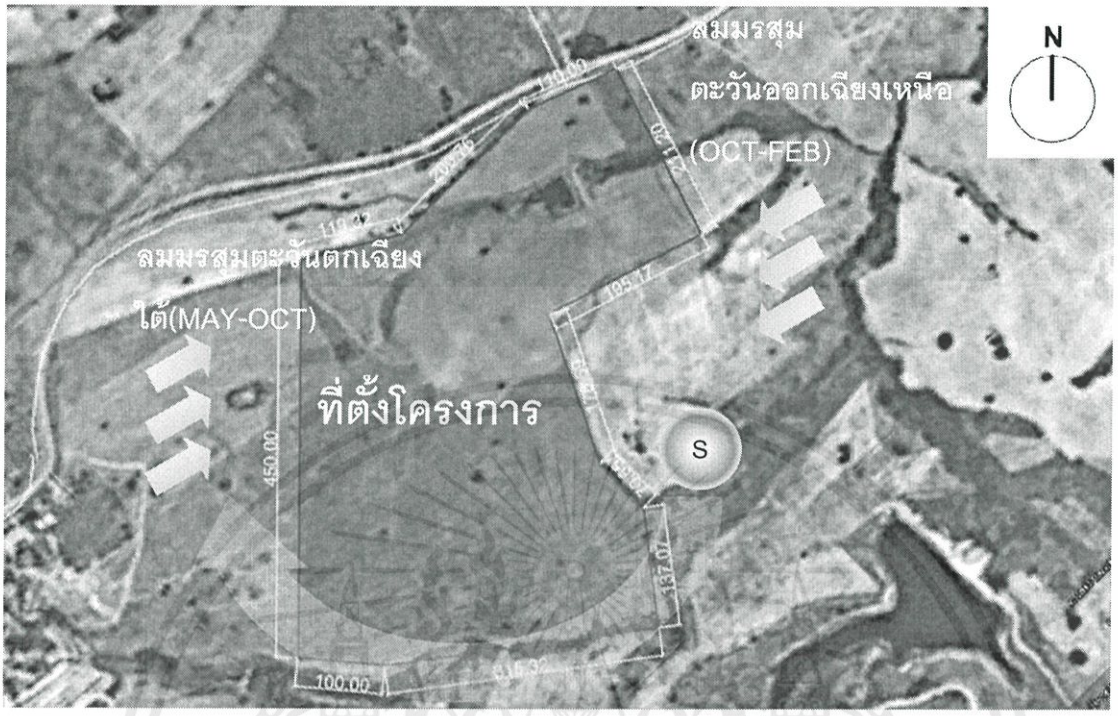



รูปที่ 4-48 แสดงเส้นทางการสัญจรไปยังโครงการ

ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ห่างจากถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 เป็นระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร เข้าถึงโครงการโดยเส้นทางถนนถนนทางหลวงชนบท นครราชสีมา 2048 (ทช.นม.2048) ซึ่งเชื่อมต่อกับถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2235 โดยไปบรรจบกับถนนมิตรภาพ (ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2)บริเวณอำเภอปากช่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.4.3 การวิเคราะห์กายภาพ สภาพภูมิอากาศของที่ตั้ง




รูปที่ 4-49 แสดงสภาพภูมิอากาศของที่ตั้ง

1. ทิศทางแดดจะอ้อมใต้ผ่านทางด้านหลังของโครงการ

2. ลักษณะอากาศทั่วไปของจังหวัดนครราชสีมาอยู่ภายใต้อิทธิพลของมรสุม 2 ชนิด ซึ่งเกิดทิศทางลมตามลมมรสุม คือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มตั้งแต่ประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมของทุกปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5
# อาคารกรณีศึกษา

การศึกษาอาคารตัวอย่างเป็นการศึกษาอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ โดยการศึกษานี้จะแบ่งออกเป็นการศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในและต่างประเทศในการทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ลักษณะเฉพาะข้อดีและข้อเสียของโครงการเหล่านั้นเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงให้เหมาะสมกับโครงการทั้งในเรื่องขององค์ประกอบโครงการและการจัดสรรพื้นที่โดยแบ่งเป็น

5.1 อาคารกรณีศึกษาในประเทศ

5.2 อาคารกรณีศึกษาในต่างประเทศ

## 5.1 อาคารกรณีศึกษาในประเทศ

### 5.1.1 สวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค)

**เจ้าของโครงการ:** กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

**ที่ตั้ง :** เลขที่ 123 หมู่ 1 ตำบลพุแค อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี ริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 (พหลโยธิน) ระหว่างหลัก กม.ที่ 124-126 ทั้งสองฝั่งของถนนห่างจากตัวจังหวัดสระบุรี 15 กม. ห่างจากกรุงเทพฯประมาณ 124 กม.

**เนื้อที่โครงการ :** มีขนาดพื้นที่ 5,321 ไร่

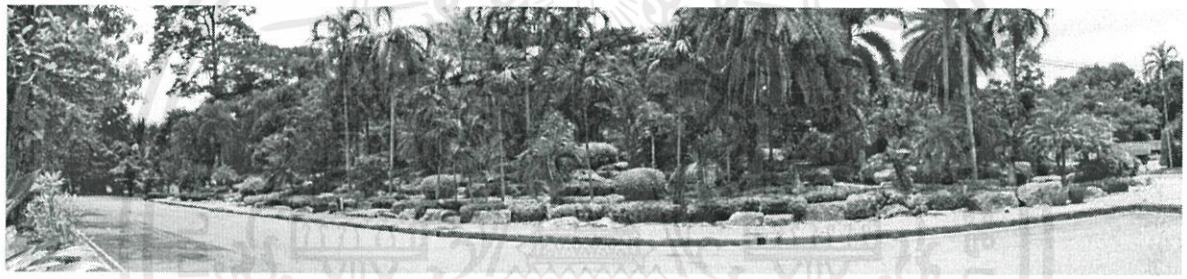



รูปที่ 5-1 แสดงทางเข้าและป้ายโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส ำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีก ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**5.1.1.1 ความเป็นมาของโครงการ**

สวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค)เดิมได้รับการขนานนามจากประชาชนในจังหวัดสระบุรีและจังหวัดสระบุรีว่า "สวนสวรรค์" เนื่องจากเป็นสถานที่ที่มีดอกไม้ป่าสวยงามออกดอกบานสะพรั่ง โดยในปี พ.ศ.2484 กรมป่าไม้ได้เข้ามาดำเนินการจัดตั้งสวนสวรรค์ให้เป็นสวนพฤกษศาสตร์ดัดแปลงสภาพพื้นที่เดิมที่มีสภาพเป็นป่าดิบแล้งมีพรรณไม้พื้นล่างที่ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นให้เป็นสถานที่สำหรับปลูกรวบรวมพรรณไม้นานาชนิดทั้งที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศ และต่างประเทศ อย่างเป็นหมวดหมู่ ในการดำเนินงานในระยะแรกยังไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณจนกระทั่งปีพ.ศ.2492 จึงได้รับการจัดสรรงบประมาณมาดำเนินการเป็นปีแรกและได้ทำพิธีเปิดสวนพฤกษศาสตร์แห่งนี้อย่างเป็นทางการในวันที่ 18 กันยายนพ.ศ.2493 ซึ่งเป็นวันสถาปนากรมป่าไม้ครบรอบปีที่ 54 ถือได้ว่าเป็นสวนพฤกษศาสตร์แห่งแรกของประเทศ



รูปที่ 5-2 ที่จอดรถบริเวณด้านหน้าของโครงการ

**5.1.1.2 สภาพพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค)**

พื้นที่ของสวนพฤกษศาสตร์ถูกแบ่งเป็น 3 ส่วน และมีการตัดถนนพหลโยธินและทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 21 ผ่านพื้นที่ โดยส่วนที่พัฒนาจัดการแล้วมี 2 ส่วน คือ

1. ฝั่งตะวันออกถนนพหลโยธิน จะเป็นพื้นที่ส่วนอนุรักษ์ และรวบรวมพันธุ์ไม้ตามวงศ์ต่างๆ
2. ฝั่งตะวันตกถนนพหลโยธินเป็นพื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้าง ใช้ในการบริหารและจัดการ มีการปลูกพันธุ์ไม้ตามวงศ์เพียง 4 ชนิด นอกนั้นเป็นแปลง สวนตกแต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.1.3 ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่สวนพฤกษศาสตร์เป็นที่ราบเชิงเขา มีลำห้วยพุแคผ่านกลางพื้นที่ มีภูเขาทางด้านทิศตะวันออกและตะวันตก ระดับความสูง 70-90 เมตร ดินเป็นดินตะกอนและดินลูกรัง จากอิทธิพลของภูเขาหินปูนที่อยู่โดยรอบ ชั้นหน้าดินตื้น ความสมบูรณ์ต่ำ สภาพป่าเป็นป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ




รูปที่ 5-3 แสดงแผนที่ที่ตั้งโครงการและการสัญจร

### 5.1.1.4 วัตถุประสงค์และความสำคัญของโครงการ

1. เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมตัวอย่างพืชทุกชนิดที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศ และต่างประเทศไว้อย่างเป็นหมวดหมู่ สำหรับค้นคว้าวิจัยทางด้านพฤกษศาสตร์
2. เพื่อเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมพืชที่มีคุณค่าหายาก และใกล้จะสูญพันธุ์ให้สามารถเจริญเติบโต และแพร่ขยายพันธุ์เพิ่มได้จำนวนมากขึ้น
3. เพื่อเป็นสถานที่ปลูกรวบรวมพรรณไม้ที่มีคุณค่า และความสำคัญในด้านต่างๆ เช่น สมุนไพร พืชที่ให้สี พืชมีพิษ ฯลฯ เพื่อศึกษาค้นคว้าวิจัย และนำมาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อเป็นสถานที่สำหรับศึกษาสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของนักเรียน นิสิต นักศึกษาและประชาชนทั่วไป ก่อให้เกิดจิตสำนึกและเห็นคุณค่าความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
5. เพื่อเป็นแหล่งเผยแพร่และให้บริการความรู้ในด้านต่างๆเกี่ยวกับพืช
6. เพื่อเป็นสถานที่สำหรับพักผ่อนหย่อนใจ

**5.1.1.5 องค์ประกอบภายในสวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค) แบ่งตามประเภทสิ่งก่อสร้าง ได้ 3 ประเภทดังนี้**

**ประเภทอาคาร**

1. ส่วนที่ตั้งพื้นที่ฝั่งตะวันตกถนนพหลโยธิน ได้แก่
   - สำนักงาน ห้องประชุมและอาคารเอนกประสงค์
   - ศูนย์บริการ ข้อมูลเกี่ยวกับสวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค)
   - พิพิธภัณฑ์ 1 เป็นแหล่งเก็บพรรณไม้แห้ง ห้องทำงาน วิจัย
   - พิพิธภัณฑ์ 2
   - ร้านอาหาร
   - บ้านพักคนงาน
   - บ้านพักพนักงาน บ้านชั้นเดียว 6 หลังเรียงติดกันอยู่ตรงข้ามบ้านพนักงาน
   - บ้านพักข้าราชการ บ้านพักคนงานเป็นบ้าน 2 ชั้น จำนวน 2 หลัง
   - บ้านพักสำหรับนักท่องเที่ยว เป็นบ้านชั้นเดียว อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
2. ส่วนที่ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ฝั่งตะวันออกของพหลโยธิน
   - ร้านอาหาร ร้านอาหารเรือนแถวหลังคามุงแฝกแบ่งเป็นหลายห้องสำหรับขายอาหาร มีลานกว้างให้นั่งรับประทานอาหารใต้ต้นไม้
   - ห้องน้ำ
   - อาคารหอพักน้ำ สำหรับเก็บน้ำเพื่อใช้ในแปลงปลูกชั้นบนสามารถพักอาศัยได้

**ประเภทโรงเรือนและสวน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แปลงรวบรวมพรรณไม้ตามวงศ์ ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดตะวันออกพหลโยธิน มีทางเข้าหลัก 1 ทาง ภายในสวนและส่วนที่เป็นทางเดินชมสวน

- เรือนเพาะชำกล้วยไม้ จำนวน 1 เรือน
- เรือนเพาะชำ อยู่ใกล้กับโรงพัสดุและเรือนเพาะชำกล้วยไม้ ใช้สำหรับ เพาะกล้า ย้ายกล้า มีจำนวน 2 เรือน
- สวนประดิษฐ์ สำหรับสวนเดินเล่นและพักผ่อน

**ประเภทสิ่งก่อสร้างอื่นๆ**

- โรงพัสดุ เก็บวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานสวนต่างๆ 2 โรง
- โรงจอดรถ ขนของ ตัดหญ้า
- แท็งก์น้ำ เก็บน้ำสำรองไว้ใช้ภายในสวน
- ศาลาพักผ่อน
- ห้องน้ำ

**5.1.1.6 การใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการในปัจจุบัน**

จากองค์ประกอบของโครงการสามารถแบ่งพื้นที่โครงการตามลักษณะการใช้ประโยชน์ออกเป็น4 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนรวบรวมและจัดแสดงพรรณไม้ ประกอบด้วย
   - แปลงปลูกรวบรวมพรรณไม้ตามวงศ์ คือส่วนการจัดแสดงพรรณพืชกระจายทั่วพื้นที่สวน ด้านตะวันตกของถนนมีการจัดแสดงวงศ์ไม้ 4 วงศ์ คือ จำปี บัวสาย บัวหลวง กระดังงา นอกจากนี้มีการปลูกไม้ตามทิศ ไม้มงคล ไม้มงคลพระราชทาน ประชาชนสามารถเข้าชม หาความรู้ และพักผ่อน
   - เพาะชำกล้วยไม้ สะสมกล้วยไม้ จัดแสดงให้ผู้ที่สนใจเข้าชม
   - สวนประดิษฐ์ จัดแสดงเป็นแปลงไม้พุ่มขนาดใหญ่ โดยเน้นต้นเทียนทอง ฮกเกี้ยน ชาปัตตาเวีย และเข็ม
2. ส่วนอนุรักษ์ ประกอบด้วย
   - ป่าธรรมชาติ เป็นพื้นที่กว้างอยู่หลังบ้านพักข้าราชการ มีทางเดินคอนกรีตขัดหยาบกว้าง 1.20 เมตร เข้าไปในระยะทาง 1600 เมตร เพื่อใช้ศึกษาพันธุ์ไม้ที่เจริญเติบโตในธรรมชาติรวมไปถึงการเพาะกล้าไปปลูกร่วมด้วย
   - ลำห้วยพุแค เป็นแหล่งน้ำและส่วนอนุรักษ์ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-4 ส่วนป่าอนุรักษ์ ที่มีทั้งต้นไม้ที่มีอยู่เดิมและเกิดตามธรรมชาติและที่ปลูกขึ้น

3. ส่วนบริการ ประกอบด้วย ส่วนบริการผู้เข้าชม ส่วนควบคุมและบำรุงรักษา และส่วนระบบสาธารณูปโภค

ส่วนบริการผู้เข้าชม ประกอบด้วย

- ศูนย์บริการข้อมูล สำหรับติดต่อเข้าชมเป็นกลุ่มคณะและให้ข้อมูล



รูปที่ 5-5 กลุ่มอาคารส่วนบริการข้อมูล

- อาคารเอนกประสงค์ สำหรับนิทรรศการ จัดประชุมและสัมมนา
- ห้องน้ำ 2 หลัง 12 ห้อง
- ร้านอาหาร มี 2 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ร้านค้า 8 ร้าน ปัจจุบันไม่มีการใช้งานในส่วนนี้



รูปที่ 5-6 บริเวณร้านอาหารและร้านค้าในโครงการ

- ศาลาพักผ่อน อยู่กระจายตามจุดต่างๆ

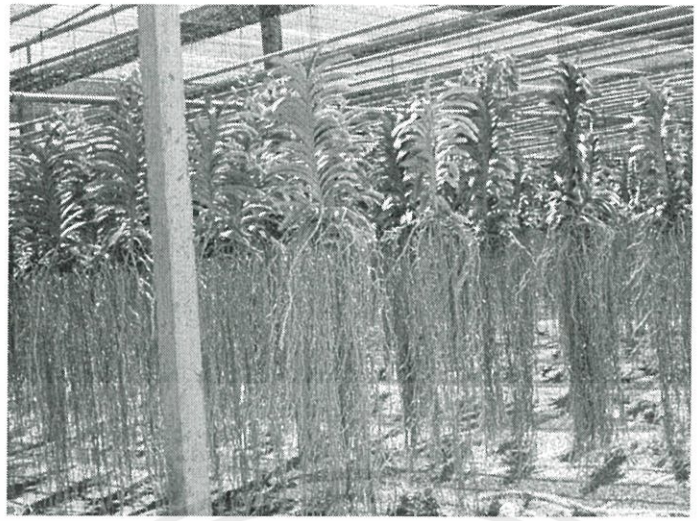
ส่วนควบคุมและบำรุงรักษา ประกอบด้วย

- อาคารสำนักงาน
- บ้านพักราชการ จำนวน 2 หลัง
- บ้านพักพนักงาน จำนวน 6 หลัง
- บ้านพักคนงานจำนวน 1 หลัง
- โรงพัสดุ จำนวน 2 โรง
- โรงจอดรถ
- เรือนเพาะชำ จำนวน 2 หลัง ใช้เพาะกล้วยไม้ไว้ลงปลูกพื้นที่หรือซ่อมแซมไม้เก่า



รูปที่ 5-7 แสดงเรือนเพาะชำกล้วยไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-8 แสดงเรือนเพาะชำกล้วยไม้

ส่วนระบบสาธารณูปโภค ประกอบด้วย

- แท็งก์น้ำ จำนวน 1 แท็งก์ สำหรับส่งน้ำไปยังพื้นที่ต่างๆ
- อาคารหอพักน้ำ สำหรับเก็บน้ำเพื่อแปลงปลูก

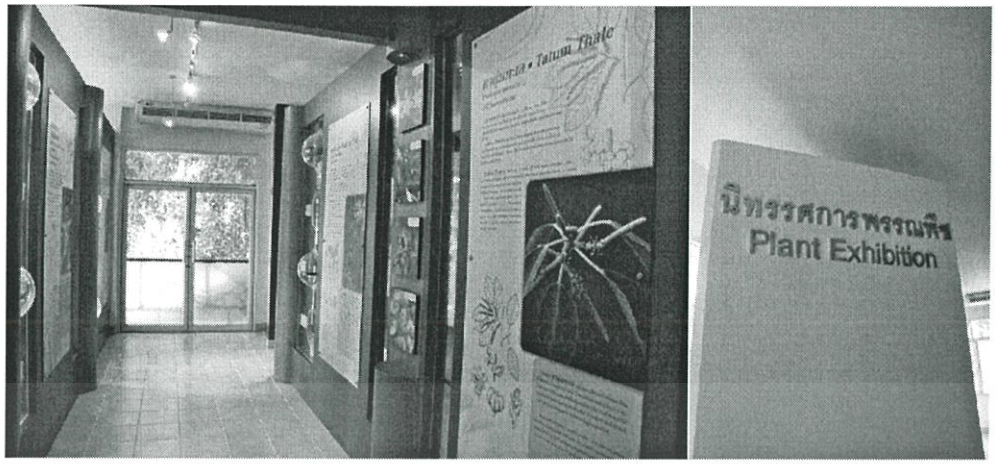
4. ส่วนให้การศึกษาและงานวิจัย ประกอบด้วย

- พิพิธภัณฑ์ 1 อยู่เนินเข้าเป็นอาคาร 2 ชั้น รวมไว้ทั้งหอพรรณไม้ ห้องปฏิบัติการและห้องสมุดประชาชนสามารถเข้าชมและอ่านหนังสือได้
- พิพิธภัณฑ์ 2 ดำเนินการจัดแสดงด้านแมลง ผลิตภัณฑ์จากพืชและโครงสร้างไม้



รูปที่ 5-9 อาคารพิพิธภัณฑ์ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 5-10 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการภายในอาคารพิพิธภัณฑ์

**5.1.1.7 ระบบทางสัญจรและที่จอดรถในโครงการ**

1. ทางสัญจร

เส้นทางสัญจรหลักในโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ฝั่ง ได้แก่ ฝั่งตะวันตกถนนพหลโยธินและฝั่งตะวันออกถนนพหลโยธิน

ลักษณะทางสัญจรทางฝั่งตะวันตกถนนพหลโยธิน มีลักษณะเป็นวงกลมเริ่มจากทางเข้าผ่านลานจอดรถ ถนนทั้งหมดเป็นถนนวิ่งทางเดียว กว้าง 6-8 เมตร ซึ่งอนุญาตให้รถขนขยะใช้ร่วมด้วยในช่วงเช้าและช่วงเย็น

ฝั่งตะวันออกถนนพหลโยธิน มีทางเข้าผ่านสะพานข้ามลำห้วยพุแคจะเป็นถนนลาดยาง ยาวประมาณ 700 เมตร นอกจากนั้นจะเป็นถนนลูกรังประมาณ 4000 เมตร ซึ่งวิ่งผ่านพื้นที่สวน โดยสามารถนำรถเข้าไปจอดแล้วเดินชมสวนได้

ทางสัญจรรองเป็นทางเดินเท้าปูอิฐบล็อกตัวหนอน กว้าง 1.5 -2.5 เมตรเชื่อมต่อกับทางหลักตามจุดต่างๆเพื่อเดินเข้าไปจุดพักผ่อนและชมสวน

2. ลานจอดรถในโครงการแบ่งเป็น 2 ฝั่ง

ฝั่งตะวันตกถนนพหลโยธิน เป็นลานคอนกรีตขนาดใหญ่อยู่หน้าพื้นที่ รถทุกประเภทสามารถจอดได้ ที่จอดรถสามารถจอดได้ถึง 100 คัน

ฝั่งตะวันออกถนนพหลโยธิน ไม่มีที่จอดรถชัดเจน แต่สามารถจอดริมถนน หรือจอดบริเวณใต้ต้นไม้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-11 ลานจอดรถในโครงการฝั่งตะวันตก

**5.1.1.8 การใช้งานในสวนพฤกษศาสตร์ในปัจจุบัน**

- ประชาชนส่วนใหญ่เข้ามาศึกษา และพักผ่อน
- สถาบัน มหาวิทยาลัย โรงเรียน มีการมาศึกษาหาความรู้ เช่นภาควิชาพฤกษศาสตร์มาเก็บพันธุ์ไม้ไปศึกษา
- มีการแลกเปลี่ยนพรรณไม้ไปศึกษา

**5.1.1.9 ปัญหาที่พบในโครงการ**

- ขาดงบประมาณ
- ขาดบุคคลากร
- ในช่วงฤดูแล้ง จะมีคราบขาวจากหินปูนเกาะตามต้นไม้เนื่องจากสภาพเดิมในพื้นที่เป็นเขาหินปูน
- น้ำมีความเป็นกรดสูง

**5.1.1.10 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในสวนพฤกษศาสตร์**

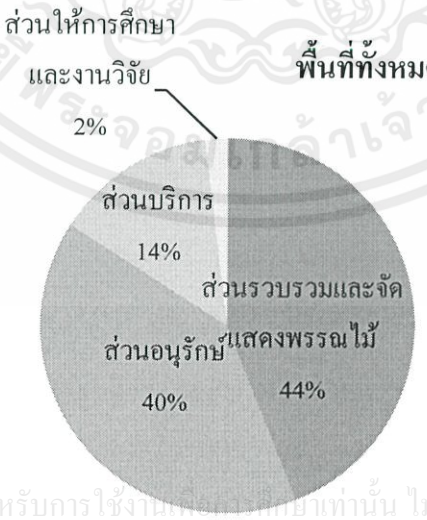
จากการศึกษาสวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค) สามารแบ่งออกเป็น 4 ส่วน

1. ส่วนรวบรวมและจัดแสดงพรรณไม้ ประกอบด้วย ส่วนแสดงพันธุ์ไม้ตามวงศ์ และเรือนเพาะชำกล้วยไม้
   - แปลงปลูกแสดงพันธุ์ไม้ตามวงศ์ มีเนื้อที่ประมาณ 42 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่ส่วนตะวันตกของถนนพหลโยธิน ถือเป็นส่วนหลักของสวนนี้
   - เรือนเพาะชำกล้วยไม้ มีเนื้อที่ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เข้าถึงสะดวก โดยมีการจัดรวมไว้บริเวณเดียวกันกับส่วนแสดงพันธุ์ไม้ตามวงศ์ เพื่อการต่อเนื่องกับการชม
   - สวนประดิษฐ์ มีเนื้อที่ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่รวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

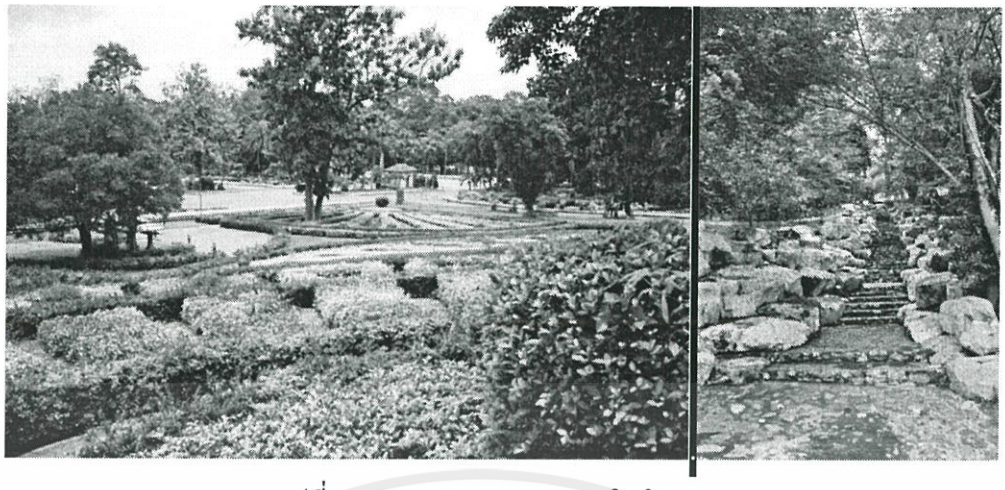
- พื้นที่ส่วนรวบรวมและจัดแสดงพรรณไม้ มีเนื้อที่ประมาณ 44 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่

2. ส่วนอนุรักษ์ ประกอบด้วยป่าธรรมชาติและลำห้วยพุแค
   - ป่าธรรมชาติ เป็นพื้นที่กว้าง ได้รับการอนุรักษ์ไว้และมีความหลากหลายของพรรณไม้ทั้งที่มีอยู่แล้วและปลูกเพิ่ม
   - ลำห้วยพุแค แหล่งต้นน้ำของพื้นที่
   - ส่วนอนุรักษ์มีเนื้อที่ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่
3. ส่วนบริการ ประกอบด้วย ส่วนบริการผู้เข้าชม ส่วนควบคุมและบำรุงรักษาและส่วนสาธารณูปโภค
   - ส่วนการบำรุงรักษามีเนื้อที่ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ประกอบด้วยอาคารสำนักงาน บ้านพักข้าราชการ บ้านพักพนักงาน บ้านพักคนงาน โรงพัสดุ โรงจอดรถและเรือนเพาะชำ
   - ส่วนสาธารณูปโภคเนื้อที่ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ประกอบด้วย สระน้ำ แท็งก์น้ำอาคารหอพักน้ำ
   - ส่วนบริการมีเนื้อที่ประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่
4. ส่วนให้การศึกษาและงานวิจัยประกอบด้วย พิพิธภัณฑ์ 1, พิพิธภัณฑ์ 2 ทั้งสองส่วนนี้อยู่ห่างกันมากไม่สะดวกในการเข้าชมเท่าที่ควรมีเนื้อที่ประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่

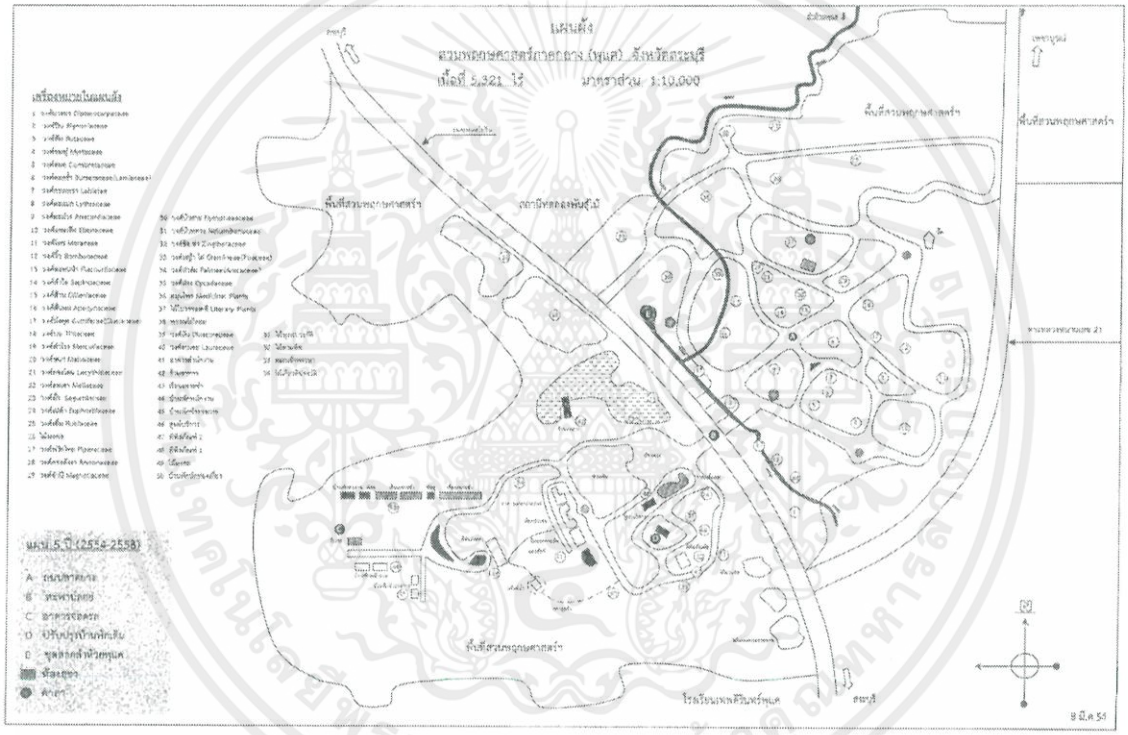



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5-12 แผนภูมิแสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในสวนพฤกษศาสตร์



รูปที่ 5-13 ภาพบรรยากาศภายในโครงการ




รูปที่ 5-14 ผังโครงการสวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**5.1.1.11 การวิเคราะห์โครงการ**

1. การวางผังของโครงการไม่ได้แยกส่วนองค์ประกอบออกจากกันอย่างชัดเจน จึงทำให้อาคารมีความเชื่อมต่อกับธรรมชาติ
2. การจัดแบ่งปลูกพันธุ์พืชเป็นวงศ์ มีป้ายแสดงแผนผังของแต่ละส่วนให้ผู้ศึกษาค้นคว้า ทำให้ง่ายต่อการศึกษาและการบำรุงรักษาเพาะปลูก
3. เส้นทางสัญจรโดยเท้าและยานพาหนะเชื่อมต่อทั้งโครงการ ไม่จำเป็นต้องเดินย้อนกลับไปทางเดิมเพื่อกลับมาที่จุดเริ่มต้น เส้นทางเดินเป็นลักษณะ free form ทำให้ดูเป็นธรรมชาติ มีการคดเคี้ยวเพื่อความไม่น่าเบื่อ
4. โครงสร้างของโครงการ อาคารส่วนใหญ่เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยอาคารส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนเนินเขา มีการออกแบบผสานระหว่างตัวอาคารกับธรรมชาติ
5. การใช้งานอาคารของโครงการยังไม่ครอบคลุมความต้องการของโครงการ มีอาคารที่ไม่มีการใช้งานอยู่ เนื่องจากขาดบุคลากร



รูปที่ 5-15 ผังโครงการและรายละเอียดพรรณไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.2 องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่

**เจ้าของโครงการ :** องค์การสวนพฤกษศาสตร์ (อสพ.)

**ที่ตั้ง :** ตั้งอยู่ในบริเวณเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย อำเภอแม่ริม เชียงใหม่ทางเข้าอยู่ด้านซ้ายมือบริเวณหลักกิโลเมตรที่ 12 สายแม่ริม-สะเมิง

**เนื้อที่โครงการ :** มีขนาดพื้นที่ 3,500 ไร่



รูปที่ 5-16 แสดงป้ายโครงการ

(ที่มา :http://www.rakkorat.com/114/)

#### 5.2.1.1 ความเป็นมาของโครงการ

การดำเนินงานที่ผ่านมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 เริ่มพัฒนาสวนพฤกษศาสตร์ฯ โดยการสำรวจรังวัดพื้นที่และแนวเขต วางแผน ออกแบบก่อสร้างอาคารสถานที่ สาธารณูปโภคต่าง ๆ เส้นทางภายในสวนและการจัดตกแต่งสวนไม้ดอก ไม้ประดับพื้นที่ด้านหน้าสวน มีการจัดปลูกและรวบรวมพรรณพืชตามหลักพฤกษศาสตร์ เช่น กล้วยไม้ กล้วย จำปี-จำปา วงศ์กระดังงา ไม้เถา ไม้พุ่ม ปาล์ม ไผ่ หวาย เฟิน บัวและไม้ล้มลุก พร้อมติดป้ายชื่อวิทยาศาสตร์และจัดทำเส้นทางเดินชมธรรมชาติ

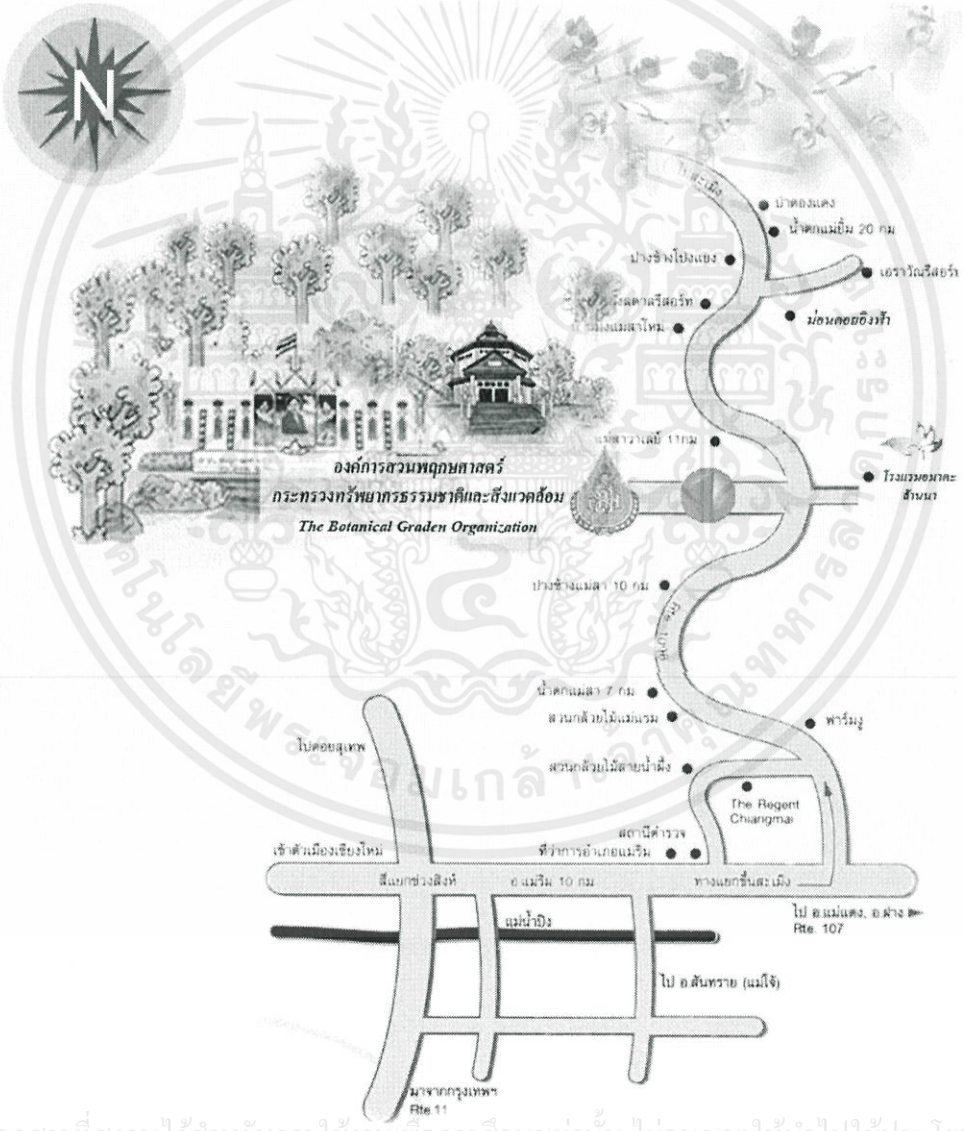
#### 5.2.1.2 สภาพแวดล้อมสวนพฤกษศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่บนเทือกเขาซึ่งทอดตัวตามแนวทางทิศตะวันตกของจังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันมีพื้นที่ประมาณ 6,500

ไร่ อยู่ระหว่างลองจิจูด 98 องศา 51 ลิปดา ถึง 98 องศา 53 ลิปดาตะวันออก ละติจูด 18 องศา 52 ลิปดา ถึง 18 องศา 55 ลิปดาเหนือ เป็นพื้นที่ที่อยู่เนื่องกับอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย ด้านทิศเหนือตัวเมืองเชียงใหม่และทิศตะวันตกของอำเภอแม่ริม ระยะทางจากอำเภอแม่ริมถึงสวนพฤกษศาสตร์ประมาณ 12 กิโลเมตร ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขา ที่ราบระหว่างเขาและหุบห้วย ซึ่งที่ราบอยู่ตรงกลางระหว่างถนนแม่ริม – สะเมิง แล้วค่อย ๆ สูงชันขึ้นในแนวเหนือ – ใต้ ตั้งอยู่ระหว่างท้องที่ตำบลโป่งแยงและตำบลแม่แรม อำเภอแม่ริม เป็นพื้นที่ที่มีหมู่บ้านล้อมรอบ

โดยสวนพฤกษศาสตร์อยู่ห่างจากอำเภอแม่ริม 12 กิโลเมตร และห่างจากเมืองชียงใหม่ประมาณ 28 กิโลเมตร




รูปที่ 5-17 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

(ที่มา : http://www.qsbg.org/map_n.htm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**5.2.1.3 ลักษณะภูมิประเทศและธรณีวิทยา**

สภาพพื้นที่โดยทั่วไปของสวนพฤกษศาสตร์มีลักษณะเป็นแอ่งบริเวณด้านหน้าสวน แล้วค่อย ๆ ลาดขึ้นในแนวเหนือ – ใต้ เป็นสันเขา ที่ราบตามสันเขาและภูเขาสลับซับซ้อน เทือกเขาเหล่านี้เป็นส่วนของต้นน้ำสาขาในพื้นที่หลายสาย โดยมีน้ำแม่สาน้อย เป็นลำน้ำสายหลักของสวน มีน้ำไหลตลอดปี อยู่ใจกลางของพื้นที่ หล่อเลี้ยงการอุปโภค บริโภค และเป็นแหล่งนันทนาการภายในสวนแห่งนี้

ภูมิประเทศประกอบด้วยเนินเขา ภูเขาสูง หุบห้วย ที่ราบสันเขา ความลาดชันของพื้นที่ศึกษาตั้งแต่ร้อยละ 16 ขึ้นไป จึงมีลักษณะเป็นที่ราบและที่สูงสลับเป็นระดับชั้นต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับความสูงจากน้ำทะเลประมาณ 540 เมตร บริเวณด้านหน้าสวนจนถึงความสูง 1,270 เมตร จากระดับน้ำทะเล บริเวณดอยขุนแม่แมะ ความลาดชันของพื้นที่ที่ค่อย ๆ ลาดลงสองด้าน โดยมีถนนสายแม่ริม – สะเมิงเป็นแนวแบ่ง พื้นที่ทางทิศเหนือประกอบด้วย ดอยพันสี่ (700 เมตร) ดอยกาดผี (840 เมตร) ดอยห้วยนาหวาย (860 เมตร) ดอยป่าซางหลวง (864 เมตร) และดอยแม่ลวด (940 เมตร จากระดับน้ำทะเล



รูปที่ 5-18 แสดงบรรยากาศภายในโครงการ

**5.2.1.4 พืชพรรณในสวนพฤกษศาสตร์**

สังคมพืชในพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์ เป็นพื้นที่ที่ลักษณะทางภูมิศาสตร์ก่อให้เกิดความหลากหลายของชนิดป่าและพันธุ์ไม้ผสมผสานกันเป็นบริเวณกว้าง ทั้งนี้ได้จำแนกสภาพสังคมพืชออกเป็นป่าชนิดต่าง ๆ โดยอาศัยปัจจัยหลายอย่างประกอบกัน ได้แก่ ระดับสูงจากน้ำทะเล ความลาดชันของพื้นที่ ทิศทางความลาดเท ความชื้นสัมพัทธ์ การเกิดไฟป่า หินต้นกำเนิดดิน เป็นต้น

จากการสำรวจพบว่าสภาพสังคมพืชในสวนพฤกษศาสตร์ แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ป่าเต็งรัง (Dry dipterocarp forest) ป่าผสมผลัดใบ (Mixed deciduous forest) ป่าดิบแล้ง (Dry evergreen forest) และป่าดิบเขา (Hill-evergreen forest) โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ประมาณ 35 % เป็นป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลัดใบ 10% เป็นป่าผสม และ 40% เป็นป่าดงดิบ ไม้หลักที่สำคัญในพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์ที่ขึ้นเป็นลักษณะผืนป่าขนาดใหญ่ ได้แก่ ยางปาย (Dipterocarpuscostatus) กระจายอยู่ทั่วไป

**5.2.1.5 วัตถุประสงค์หลักของการจัดตั้งองค์การสวนพฤกษศาสตร์**

1. เป็นศูนย์วิชาการและบริการด้านพฤกษศาสตร์ของประเทศ

2. เป็นสถานที่รวบรวมพันธุ์ไม้ต่างๆที่มีอยู่ในประเทศและต่างประเทศ จัดปลูกให้สวยงามร่มรื่นเป็นหมวดหมู่และผสมผสานตามอุปนิสัยพรรณไม้และติดป้ายชื่อพรรณไม้

3. เป็นศูนย์อนุรักษ์พันธุ์พืชของประเทศไทย โดยเฉพาะไม้ประจำถิ่น กล้วยไม้ ไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ ไม้สมุนไพร ไม้หายากและไม้ที่กำลังจะสูญพันธุ์ ตลอดจนดำเนินการขยายพันธุ์ให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นเพื่อการศึกษาในอนาคต

4. เป็นศูนย์รวมตัวอย่างพรรณไม้แห้ง เพื่อการตรวจสอบรายชื่อพันธุ์ไม้ที่ถูกต้องและเป็นฐานข้อมูลด้านพฤกษศาสตร์อีกแห่งหนึ่งของประเทศ

5. เป็นสถานที่แสดงถึงความงามของพรรณไม้ในธรรมชาติ โดยสอดคล้องกับการศึกษาสันทนาการทางวิชาการและการอนุรักษ์ระบบนิเวศน์และสภาพแวดล้อม

6. เป็นศูนย์ส่งเสริมให้ความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้า วิจัยและฝึกอบรมทางด้านพฤกษศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการผลิตนักพฤกษศาสตร์ให้กับประเทศ โดยจะมีการดำเนินงานร่วมกับมหาวิทยาลัยและสถาบันต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งในและนอกประเทศ

7. เป็นแหล่งรวบรวมเอกสารและสิ่งพิมพ์เผยแพร่ในเรื่องที่เกี่ยวกับพืช

8. เป็นศูนย์แลกเปลี่ยนข้อมูลทางด้านพฤกษศาสตร์และพันธุกรรมพืชของประเทศโดยเฉพาะชนิดพืชที่มีอยู่ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

9. เป็นแหล่งปลูกฝังโน้มน้าวและให้ความรู้แก่เยาวชนให้เกิดความหวงแหนและตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ อันเป็นพื้นฐานวัฒนธรรมที่สำคัญยิ่ง

10. เป็นสถานที่ส่งเสริมเผยแพร่ความสวยงามและคุณค่าของพรรณพฤกษศาสตร์ชาติไทย

**5.2.1.6 การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน**

การดำเนินงานของสวนพฤกษศาสตร์ฯ ขณะนี้ แบ่งการใช้พื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ พื้นที่ดำเนินการและพื้นที่อนุรักษ์

เอกสารนี้ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่อนุรักษ์ เป็นสภาพป่าที่มีความหลากหลายของพรรณพืชที่มีค่า โดยเฉพาะพืชท้องถิ่น พื้นที่อนุรักษ์ส่วนใหญ่เป็นป่าดิบ

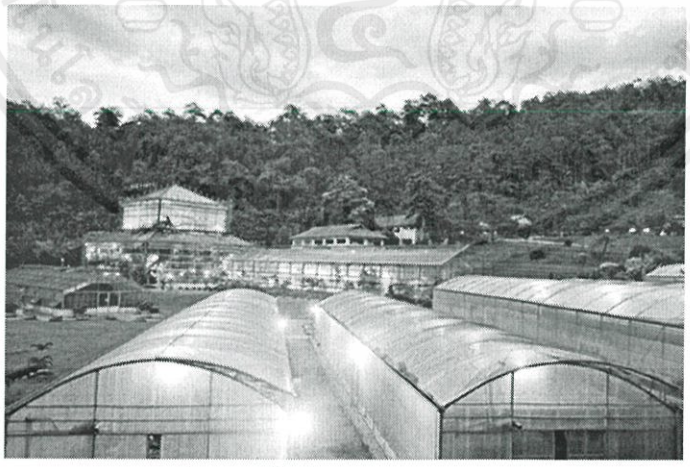
พื้นที่ดำเนินการประกอบด้วย

1. พื้นที่ส่วนหน้า ประกอบด้วยพื้นที่ด้านหน้าสวน มีน้ำตกแม่สาไหลผ่านด้านหน้าสวนตลอดแนว สวนหิน ปลูกและรวบรวมพืชวงศ์ไทรและไม้ประดับ เรือนรวมพันธุ์กล้วยไม้ไทยที่มีการรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้ไทยเพื่อการอนุรักษ์ นอกจากนั้นยังมีอาคารศูนย์สารนิเทศ เพื่อบริการนักท่องเที่ยวหรือจัดประชุมสัมมนา เป็นสถานที่จัดกิจกรรมต่าง ๆขององค์การ



รูปที่ 5-19 พื้นที่ส่วนหน้าของโครงการ

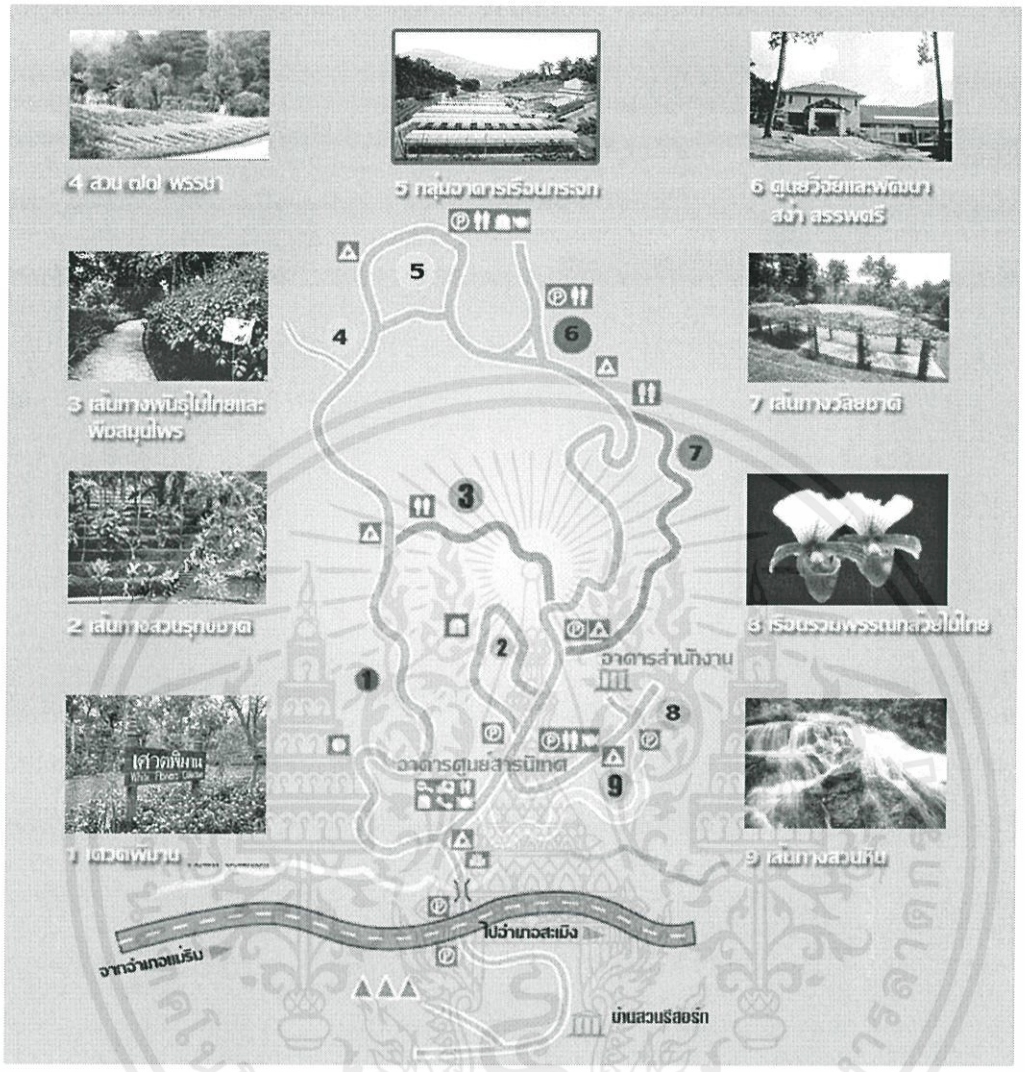
2. พื้นที่ส่วนใน ประกอบด้วยกลุ่มอาคารและเส้นทางเดินชมธรรมชาติได้แก่กลุ่มอาคารวิชาการ วิจัยหรือศูนย์วิจัยและพัฒนาสง่า สรรพศรี ประกอบด้วยอาคาร 3 ส่วน ได้แก่ หอพรรณไม้ อาคารวิจัยและปฏิบัติการ และกลุ่มอาคารเรือนกระจก



รูปที่ 5-20 พื้นที่ส่วนในของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**5.2.1.7 องค์ประกอบโครงการ**




รูปที่ 5-21 ผังโครงการสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่

(ที่มา : http://www.qsbg.org/Garden_n.htm)

1. อาคารที่ก่อสร้างได้แก่ อาคารศูนย์สารนิเทศ ประกอบด้วยห้องโถงจัดนิทรรศการ ห้องบรรยาย ห้องประชุม ห้องอาหาร ห้องขายของที่ระลึก ห้องน้ำ ทางเดิน ส่วนต้อนรับผู้เยี่ยมชมประชาสัมพันธ์และให้บริการความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

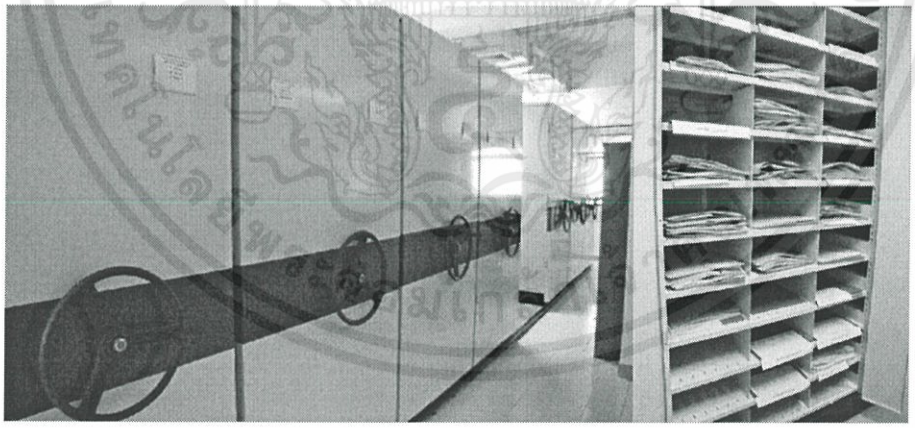


รูปที่ 5-22 อาคารศูนย์สารนิเทศ

(ที่มา : http://www.qsbg.org/database/webnews/NewsDetail.asp?News_ID=1054)



รูปที่ 5-23 อาคารหอพรรณไม้



รูปที่ 5-24 การจัดเก็บพันธุ์พืชในอาคาร

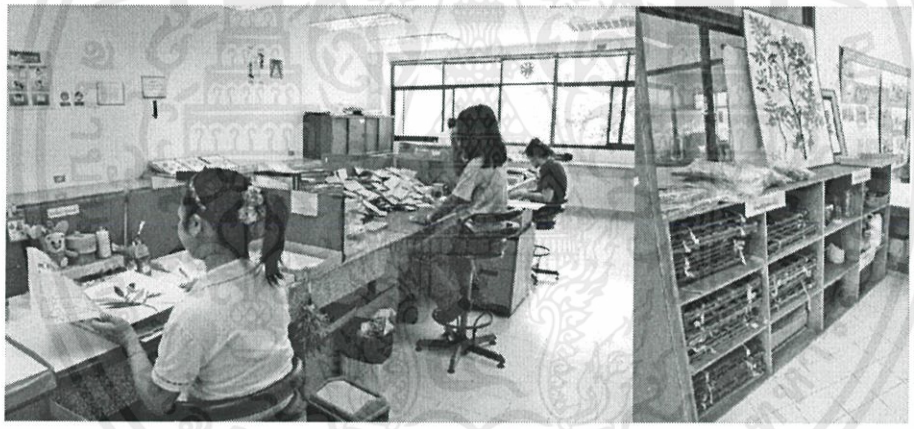
2. อาคารหอพรรณไม้ แบ่งอาคารเป็น 3 ส่วน ชั้นบนประกอบด้วยห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้งอยู่ด้านเหนือของอาคาร ห้องสมุดอยู่กลาง ห้องพักนักวิชาการอยู่ด้านทิศใต้ ชั้นล่างด้านทิศใต้มีห้องเก็บเมล็ดพันธุ์แห้ง ห้องเก็บตัวอย่างดอง ห้องชุบน้ำยา ห้องธุรการและศูนย์ข้อมูลพืชอยู่ตรงกลาง ห้องอบตัวอย่าง ห้องเขียนป้ายชื่อพันธุ์ไม้ ห้องพักผู้เชี่ยวชาญและห้องประชุมอยู่ชั้นล่างด้านเหนือซึ่งงานหอพรรณไม้ทำหน้าที่ในการสำรวจ รวบรวมพรรณไม้ของประเทศและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ขณะนี้เก็บรวบรวมตัวอย่างพรรณไม้แห้งไว้ประมาณ 25,000 ตัวอย่าง จัดทำป้ายชื่อพันธุ์ไม้ จัดจำแนกตัวอย่าง จัดทำและจัดเก็บรักษาตัวอย่างแห้งและดอง เพื่อการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน เป็นแหล่งเปรียบเทียบหรืออ้างอิงชื่อชนิดพันธุ์ไม้ ตลอดจนประสานความร่วมมือให้ยืม แลกเปลี่ยนพันธุ์ไม้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ



รูปที่ 5-25 การจัดเก็บพันธุ์พืชแบบแห้ง



รูปที่ 5-26 การจัดเก็บพันธุ์พืช

นอกจากงานหอพรรณไม้แล้วยังมีงานผลิตเอกสาร สิ่งพิมพ์ทางวิชาการ จัดทำนิทรรศการและป้ายสื่อความหมายต่าง ๆ

งานห้องสมุด ซึ่งรวบรวมเอกสาร วารสาร สิ่งพิมพ์ด้านพฤกษศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีจำนวนหนังสือ สิ่งพิมพ์ทางพฤกษศาสตร์เป็นจำนวน 11,213 เล่ม เพื่อให้บริการการค้นคว้าแก่นักวิชาการและผู้สนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

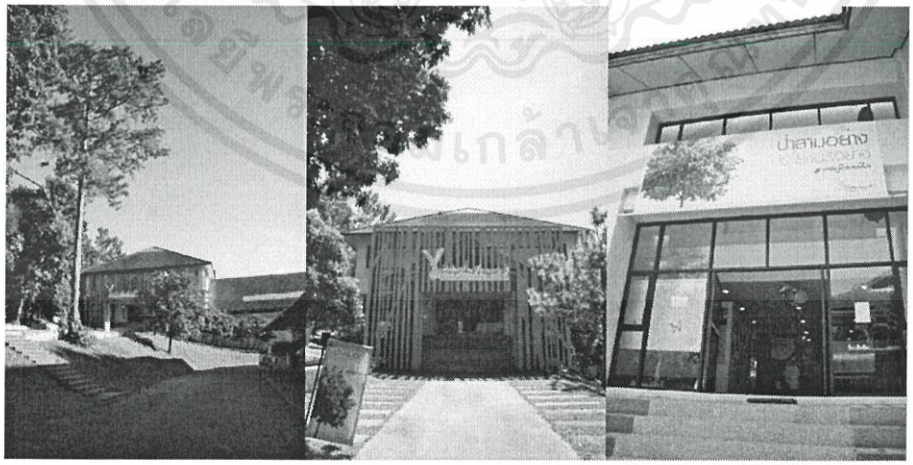


รูปที่ 5-27 ห้องสมุดพฤกษศาสตร์ สง่า สรรพศรี

(ที่มา : http://110.164.70.250/qsbg/Photo.php)

งานศูนย์ข้อมูลพืช ทำการจัดระบบฐานข้อมูลด้านพฤกษศาสตร์ รวบรวมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับพระราชกำหนด กฎหมายในประเทศ ข้อตกลงและอนุสัญญาระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับองค์การฯ จัดทำ Accession System ให้กับตัวอย่างพืชนำเข้าและพืชที่อยู่ในพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์ฯ เป็นศูนย์ประสานงานด้านการคุ้มครองพันธุ์พืชและภูมิปัญญาท้องถิ่น ตลอดจนควบคุมระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกับหน่วยงานภายนอกและเชื่อมโยงข้อมูลอย่างเป็นเครือข่าย

3. อาคารสำนักงาน เป็นกลุ่มงานสนับสนุน ประกอบด้วย สำนักอำนวยการ ในงานด้านนโยบายและแผน งานอาคารสถานที่ งานการเงิน งานบัญชี งานพัสดุ งานสารบรรณและบริการทั่วไป



รูปที่ 5-28 อาคารพิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

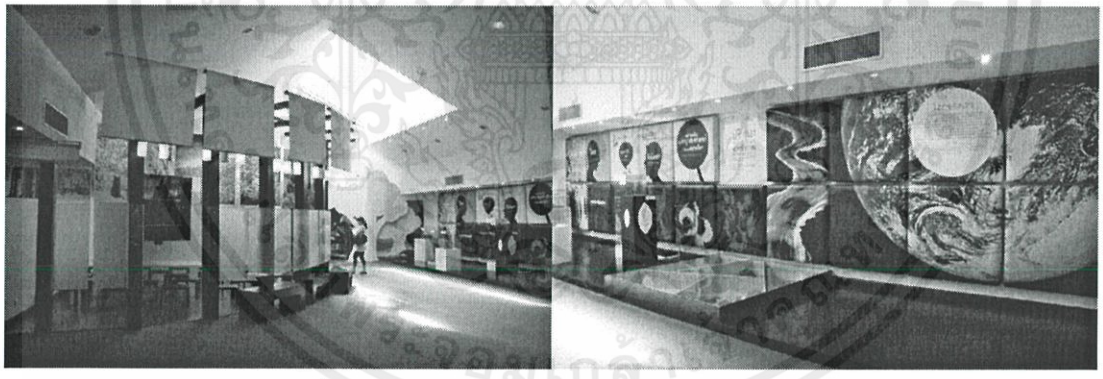
4. อาคารพิพิธภัณฑ์ ประกอบด้วยโถงทางเข้าสูง 2 ชั้น มีบันไดขึ้นชั้นสอง เคาน์เตอร์ติดต่อสอบถามและห้องน้ำอยู่ตรงข้ามใกล้บันไดทางขึ้น ส่วนหลังและชั้นบนเป็นห้อง

โถงจัดแสดง มีทางเดินไปยังห้องแสดงชั้นล่างระยะที่สองและห้องทำงาน กลุ่มงานนี้ทำหน้าที่จัดแสดงนิทรรศการจัดหาวัสดุพิพิธภัณฑ์เพื่อใช้จัดแสดง ให้ความรู้วิชาการและดูแลรักษาวัสดุ ตลอดจนประสานความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษาและประสานกับส่วนงานที่เกี่ยวข้องในการจัดนิทรรศการ

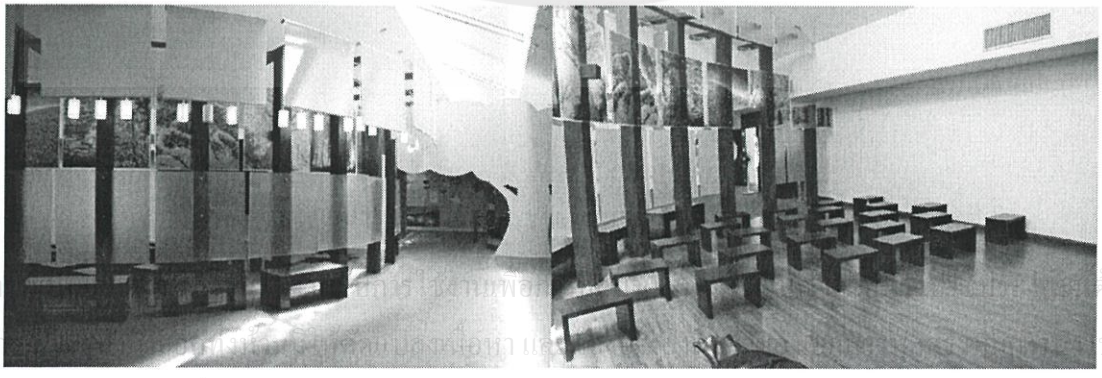



รูปที่ 5-29 แผนผังพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ

(ที่มา : http://www.qsbg.org/museum002_n.htm)

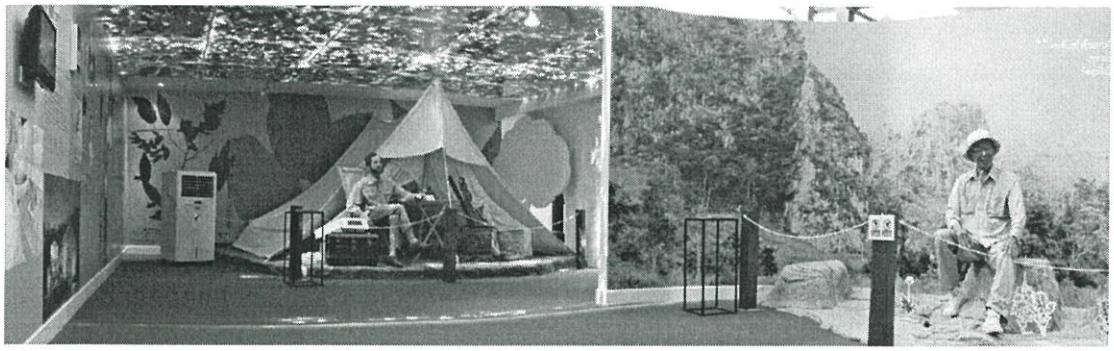


รูปที่ 5-30 นิทรรศการภายในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ



รูปที่ 5-31 ส่วนบรรยายนิทรรศการในส่วนความหลากหลายทางชีวภาพ

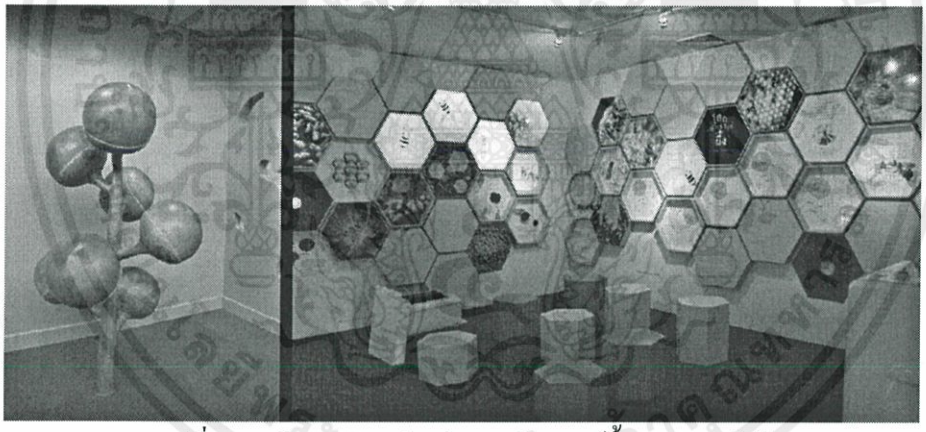
เอกสาร ... ไม่ว่า ... ไปใช้



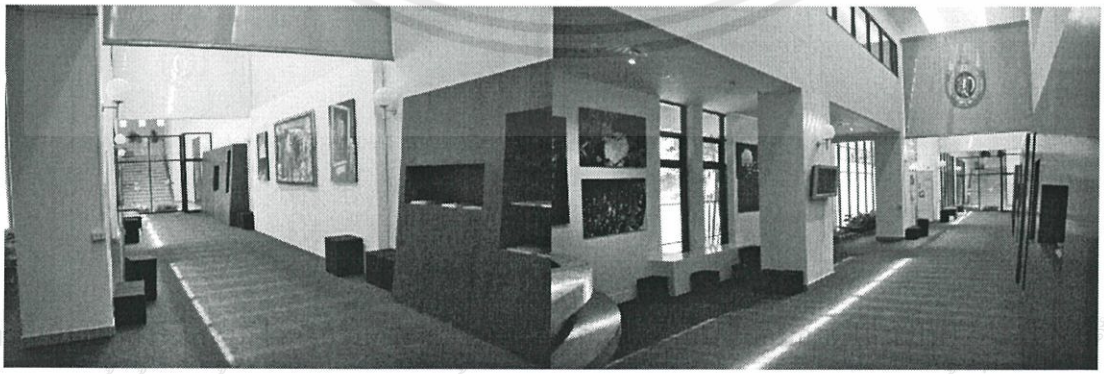
รูปที่ 5-32 นิทรรศการในส่วนก้าวแรกของพฤกษศาสตร์ในประเทศไทย




รูปที่ 5-33 นิทรรศการในส่วนผจญภัย 10 ป่าไทย

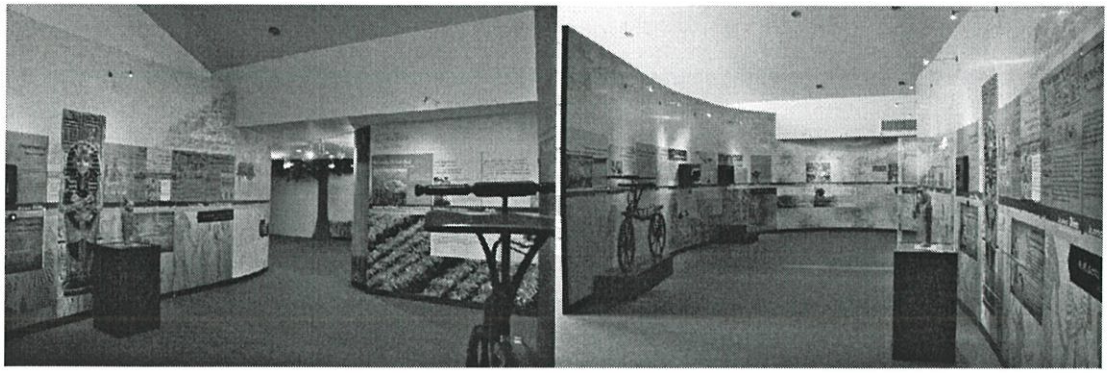


รูปที่ 5-34 นิทรรศการในส่วนมหัศจรรย์ผึ้งและดอกไม้



รูปที่ 5-35 ส่วนพักคอยในอาคารพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ

เอกสาร ... ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

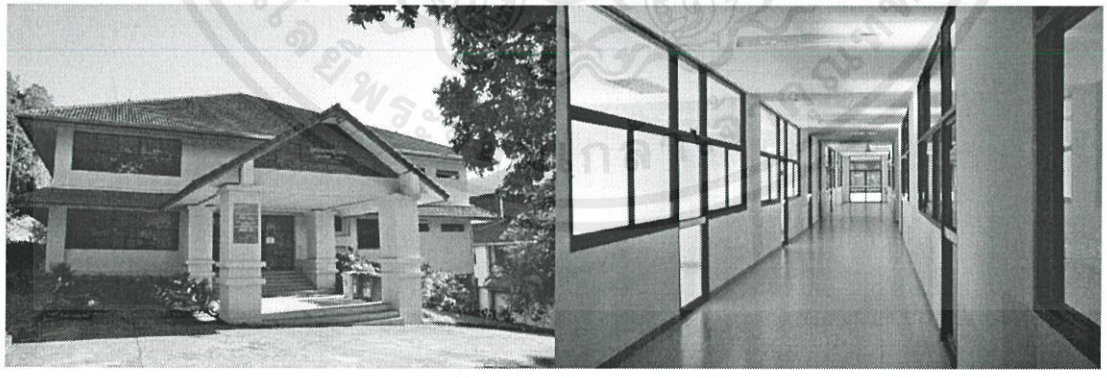


รูปที่ 5-36 นิทรรศการในส่วนชั้น 1 ของอาคาร



รูปที่ 5-37 นิทรรศการในส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว

5. อาคารศูนย์ฝึกอบรม ประกอบด้วยอาคาร 2 กลุ่มคือห้องสัมมนา ห้องประชุม ห้องประชาสัมพันธ์ ต้อนรับ ห้องอาหาร ห้องครัว ห้องเครื่อง ห้องเก็บของ และกลุ่มห้องพักซึ่งมีห้องน้ำ ระเบียง ทางเดินเชื่อมอาคารที่พัก 3 หลัง ใช้เป็นสถานที่จัดประชุม ฝึกอบรม สัมมนา เพื่อเผยแพร่ แลกเปลี่ยนความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม

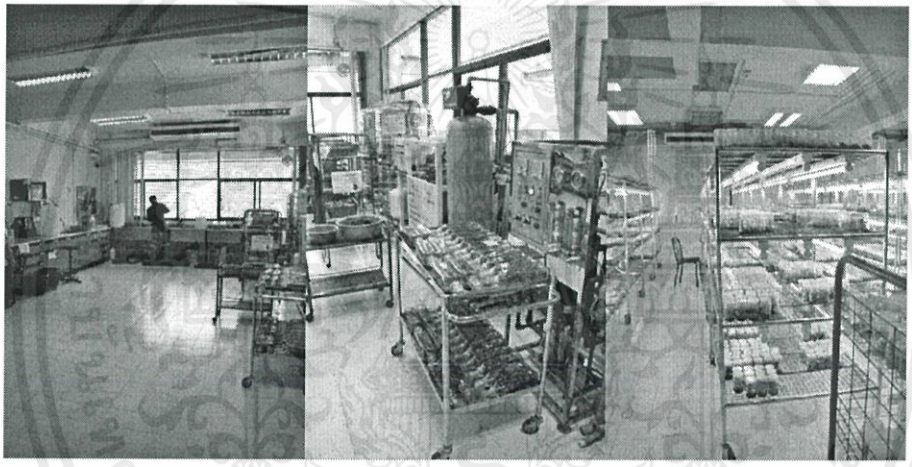


รูปที่ 5-38 อาคารวิจัยและปฏิบัติการ

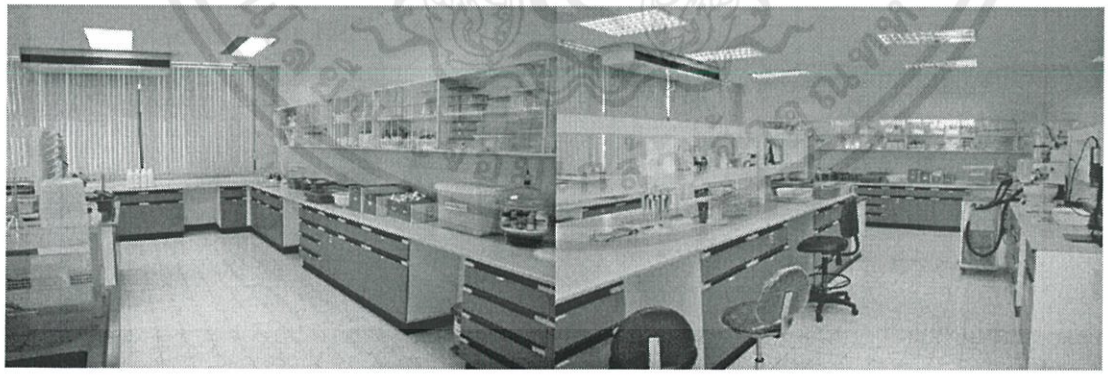
6. อาคารวิจัยและปฏิบัติการ ประกอบด้วยพื้นที่ส่วนกลางมีโถงติดกับห้องธุรการ ห้องพัก ห้องน้ำอยู่ใกล้บันไดทางขึ้นชั้นสอง ปีกอาคารชั้นล่างประกอบด้วยห้องปฏิบัติการ ห้องเครื่องมือ ห้องพักนักวิจัย ห้องเก็บของ ห้องสารเคมี ห้องล้างแก้ว ชั้นบนเป็นห้องประชุม ห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการ มีทางเดินตามปีกอาคารทั้งสองด้าน มีบันไดหนีไฟและห้องน้ำอยู่ปลายอาคาร สำนักวิชาการ - วิจัยได้ดำเนินการวิจัยพื้นฐานด้านพืชเกี่ยวกับการปลูก การบำรุงรักษา การเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วยวิธีทางด้านอนุกรมวิธาน พฤกษ์พื้นบ้านและพฤกษนิเวศ ตลอดจนปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีศักยภาพให้อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ โดยเฉพาะไม้ป่าที่มีคุณสมบัติเป็นพืชอาหาร สมุนไพร ไม้ดอกและไม้ประดับ และรวบรวมเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า ไม้หายาก ไม้ใกล้สูญพันธุ์ เพื่อศึกษา วิจัย หาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บเมล็ดพันธุ์ แลกเปลี่ยน แจกจ่ายเมล็ดพันธุ์เพื่อขยายพันธุ์ อนุรักษ์และศึกษา วิจัย มีการรวบรวมและหาองค์ประกอบทางเคมีพันธุ์พืชสมุนไพร พืชอาหาร เครื่องเทศ พืชให้สี พืชเส้นใย นำไปสู่งานวิจัยขั้นสูงด้านการขยายพันธุ์พืชหายาก พืชท้องถิ่น การใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ของไม้ดอก ไม้ประดับ พืชอาหาร พืชสมุนไพรและพืชเศรษฐกิจ



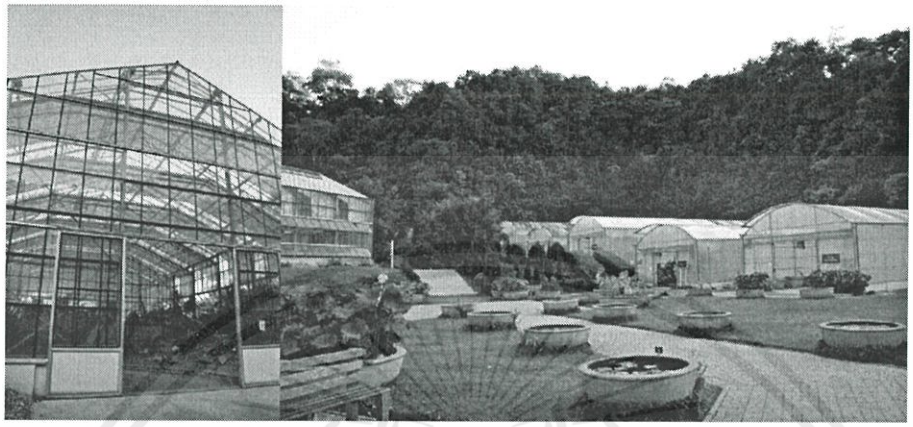
รูปที่ 5-39 แสดงส่วนห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



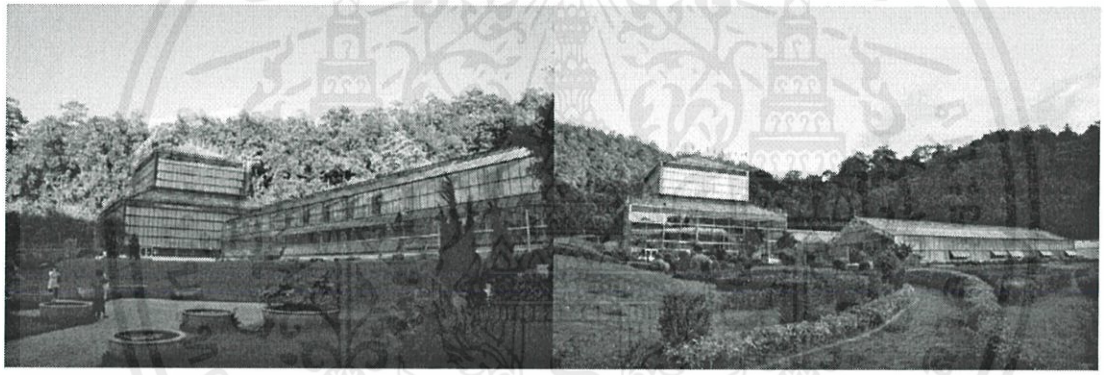
รูปที่ 5-40 แสดงส่วนห้องปฏิบัติการพฤกษเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กลุ่มอาคารเรือนกระจก ประกอบด้วยอาคารเรือนกระจกขนาดใหญ่ 1 หลัง แสดงพรรณไม้ป่าดิบชื้น ล้อมด้วยเรือนกระจกขนาดกลาง 3 หลัง จัดแสดงพืชทนแล้ง ไม้น้ำ กล้วยไม้ และเฟิน และโรงเรือนจัดแสดง 8 หลัง จัดแสดงไม้ป่า พืชสมุนไพร บัวและไม้ดอกไม้ประดับ



รูปที่ 5-41 กลุ่มอาคารเรือนกระจก



รูปที่ 5-42 อาคารเรือนกระจกขนาดใหญ่



รูปที่ 5-43 การจัดแสดงพรรณไม้ในอาคารเรือนกระจกขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-44 การจัดแสดงพรรณไม้ในอาคารเรือนกระจกและภายนอกอาคาร



รูปที่ 5-45 การจัดแสดงพรรณไม้ในอาคารเรือนกระจกและภายนอกอาคาร

8. อาคารสำนักงาน โดยเป็นอาคารสำนักงาน 2 หลังเชื่อมติดกัน หลังแรกเป็นห้องธุรการ ห้องน้ำ ห้องพักนักวิชาการและห้องทำงาน ชั้นบนเป็นห้องโถง มีบันไดเชื่อมไปยังอีกหลังซึ่งชั้นเป็นอาคารชั้นเดียวมีห้องประชุม ห้องน้ำและห้องทำงาน คือสำนักพัฒนาและปลูกบำรุง ทำหน้าที่จัดปลูก รวบรวม ดูแลพรรณไม้ภายในสวน นำพรรณไม้ต่างถิ่นมาจัดปลูกและบริการให้ความรู้

นอกจากการพัฒนาบุคลากรทางพฤกษศาสตร์ด้านการฝึกอบรมและการศึกษาต่อ งานด้านประชาสัมพันธ์สวนพฤกษศาสตร์ฯแล้ว ยังมีการขยายผลการเก็บรวบรวม จัดปลูกพรรณไม้และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้ครอบคลุมทุกพื้นที่อย่างต่อเนื่อง โดยองค์การฯ ได้จัดตั้งสวนพฤกษศาสตร์สาขาหรือศูนย์รวมพรรณไม้ภูมิภาค เพื่อให้สามารถรวบรวมความหลากหลายของพรรณพืชทั่วประเทศ โดยเริ่มจากการจัดปลูกรวบรวมตัวแทนพรรณพืชในภูมิภาคนั้น ๆ ได้แก่ การจัดตั้งสวนพฤกษศาสตร์สาขาพื้นที่บ้านร่มเกล้า จังหวัดพิษณุโลก สวนพฤกษศาสตร์บริเวณทุ่งพึงพืด จังหวัดขอนแก่นและสวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก ท้องที่หินสวยน้ำใส จังหวัดระยอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้นสวนพฤกษศาสตร์ฯ ได้พัฒนาศักยภาพด้านหารายได้ เพื่อแบ่งเบางบประมาณของรัฐ โดยมีการจัดนำเที่ยวภายในสวนพฤกษศาสตร์ฯ เก็บค่าเข้าชม จำหน่ายหนังสือพรรณไม้ จำหน่ายของที่ระลึก มีบริการที่พัก ร้านอาหาร จัดประชุมหรือสัมมนา ฯลฯ



รูปที่ 5-46 บรรยากาศภายในโครงการสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่

(ที่มา : http://www.thetrippacker.com/images/destination/)

**5.1.2.8 การวางผังพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์**

จากปัจจัยทางด้านพื้นที่ของลักษณะทางกายภาพ ประเภทพืชพรรณชาติ สภาพการใช้พื้นที่ปัจจุบัน ซึ่งสวนพฤกษศาสตร์ฯ ได้ดำเนินกิจกรรมและก่อสร้างอาคารต่าง ๆ ไปแล้ว เริ่มตั้งแต่อาคารศูนย์สารนิเทศ สร้างขึ้นเป็นอาคารแรก ตั้งอยู่ด้านหน้าสวน ติดริมถนนแม่ริม – สะเมิงทางด้านทิศใต้ เพื่อใช้ในการประชาสัมพันธ์ การให้บริการและอำนวยความสะดวกแก่ผู้เยี่ยมชม

กลุ่มอาคารศูนย์วิจัยและพัฒนาสง่า สรรพศรี ประกอบด้วย หอพรรณไม้ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ และอาคารปฏิบัติการวิจัย ตั้งอยู่บริเวณห้วยฮวกปุ่ม ติดห้วยแม่สาน้อย ซึ่งเป็นกลุ่มงานในสำนักวิชาการ – วิจัย สภาพพื้นที่เดิมถูกบุกรุกมาก่อน เป็นพื้นที่ไร่เก่า บางบริเวณเป็นที่ฝังศพของชาวม้ง ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบยาวตามแนวเหนือ – ใต้ มีความลาดเอียงเล็กน้อย ต้นไม้ใหญ่มีประปรายบางบริเวณ ตั้งอยู่ไม่ไกลจากสำนักพัฒนาและปลูกบำรุง

หอพรรณไม้เป็นอาคารสองชั้นที่สร้างขึ้นก่อนในกลุ่มนี้ ตำแหน่งของอาคารหอพรรณไม้อยู่ด้านหน้าติดถนนเกาะกลุ่มกับอาคารพิพิธภัณฑ์ ซึ่งเป็นอาคารสองชั้นและมีสองระยะที่เชื่อมถึงกันได้ในระดับต่างกัน เพื่อให้เข้าถึงง่าย ต่อเนื่องในการเข้าชม ส่วนอาคารวิจัยและปฏิบัติการแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกมาอยู่ด้านในเพื่อกันความพลุกพล่านจากพื้นที่ด้านหน้า เป็นพื้นที่ค่อนข้างลาดชัน มีต้นไม้ใหญ่บางบริเวณ อาคารแยกออกเป็น 3 หลังเนื่องจากความต้องการพื้นที่ใช้สอยมีมาก สองหลังหน้าสูง 2 ชั้น อีกหลังสูง 3 ชั้น ลดหลั่นไปตามระดับพื้นดิน

อาคารสำนักงาน เป็นที่ตั้งของสำนักอำนวยการ เป็นอาคารสองชั้นในแนวตะวันออก – ตะวันตก ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ส่วนหน้า อยู่ใกล้สวนหินและเรือนรวมพันธุ์กล้วยไม้ไทย เป็นอาคารที่อำนวยความสะดวกด้านการติดต่อประสานงาน

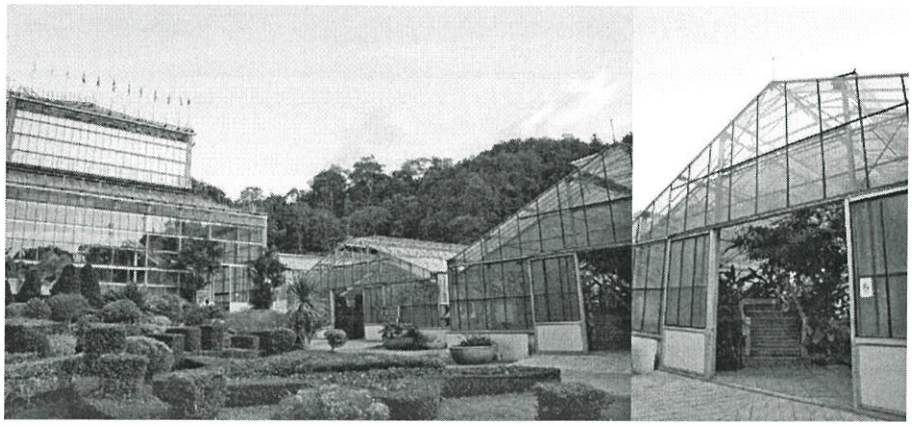
โรงเรือนเพาะชำ สร้างกระจายตามพื้นที่ต่าง ๆ ของสวน ได้แก่ เรือนรวบรวมไม้ต้นข้างสวนรุกขชาติ เรือนรวมพรรณไม้ดอกใกล้กับอ่างเก็บน้ำด้านหลังอาคารวิจัยและปฏิบัติการ เรือนรวมพันธุ์ไม้เพื่อจัดแสดงบริเวณกลุ่มอาคารเรือนกระจก บริเวณสำนักพัฒนาและปลูกบำรุง เรือนรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้ไทยใกล้อาคารสำนักงาน และเรือนเพาะชำพื้นที่ด้านตะวันตกใกล้กับห้วยตาด



รูปที่ 5-47 เรือนเพาะชำในโครงการ

กลุ่มอาคารเรือนกระจกและสำนักพัฒนาและปลูกบำรุง พื้นที่เดิมเป็นบริเวณซึ่งเคยมีการบุกรุกปลูกไม้ผลเป็นบริเวณกว้าง ตั้งอยู่บริเวณแหล่งต้นน้ำห้วยเฮี้ยห้วยฮวกปุ่มและมีพื้นที่ป่าอยู่รอบ ๆ แบ่งอาคารเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มอาคารเรือนกระจก ซึ่งใช้จัดแสดงพรรณไม้ต่าง ๆ อาคารสำนักงานตั้งฝั่งตรงข้ามกับอาคารเรือนกระจก เป็นอาคาร 2 หลัง หลังแรกสองชั้นซึ่งเกิดจากการปรับพื้นที่ให้อยู่ระดับเดียวกันและหลังถัดไปชั้นเดียว เป็นอาคารที่มีผู้คนติดต่องานไม่มาก กลุ่มเรือนเพาะชำตั้งขนานกับแนวลาดชันของพื้นที่อยู่เชื่อมกับกลุ่มอาคารเรือนกระจก ใช้ในการจัดแสดงพรรณไม้สำหรับผู้เยี่ยมชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-48 อาคารเรือนกระจก

ศูนย์ฝึกอบรมและบ้านพัก มีลักษณะเป็นอาคารชั้นเดียว ตั้งอยู่ทางทิศเหนือถนนแม่ริม – สะเมิง ใกล้ห้วยพันสี่ ลักษณะพื้นที่ด้านหน้าศูนย์ฝึกอบรมค่อนข้างราบ เป็นที่ตั้งของศูนย์ประชุม ส่วนต้อนรับและห้องอาหาร อาคารที่พัก เป็นอาคารสองชั้น ตั้งตามแนวโค้งของพื้นที่ลาดชันและมีภูเขากั้นด้านหลัง มีห้องพัก 60 ห้อง แยกเป็น 3 หลังมีทางเดินเชื่อมกัน อาคารศูนย์ฝึกอบรมปัจจุบันรัฐมีนโยบายให้เอกชนเข้าดำเนินการ สวนพฤกษศาสตร์ฯ จึงมีการสร้างค่ายเยาวชนขึ้นใหม่เพื่อเป็นที่พักแก่นักเรียน นักศึกษาฝึกงานและผู้เข้าร่วมอบรมขององค์การฯ เป็นพื้นที่ลาดบริเวณด้านล่างศูนย์ฝึกอบรมห่างจากถนนแม่ริม – สะเมิง 300 เมตร ประกอบด้วยอาคารสองชั้น 3 หลังขนานกันในแนวเหนือ – ใต้ ส่วนพื้นที่ด้านหน้าของสวนพฤกษศาสตร์ฯ นั้นยังมีบ้านพักพนักงานและบ้านรับรองตั้งขนานห้วยพันสี่ทางด้านตะวันตกของศูนย์ฝึกอบรม โดยบ้านพักพนักงานเป็นเรือนยาวสองชั้น 4 หลัง บ้านรับรองเป็นบ้านสองชั้นอยู่ด้านบนบ้านพักพนักงาน 4 หลัง และบ้านพักรับรองที่ตั้งอยู่เนินเดียวกับศูนย์ฝึกอบรม ตรงข้ามฝั่งบ้านพักพนักงาน จำนวน 3 หลัง

**5.1.2.9 ลักษณะการกำหนดเส้นทางสัญจร**

ลักษณะการกำหนดเส้นทางสัญจร นอกจากการใช้ปัจจัยด้านกายภาพแล้ว ยังใช้ความเชื่อมโยงของกิจกรรมภายในสวนพฤกษศาสตร์ฯ ไปยังพื้นที่ส่วนต่าง ๆ เช่น กลุ่มอาคารเรือนกระจก ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการใช้มากกว่าเส้นทางอื่น เส้นทางไปศูนย์วิจัยและพัฒนาสง่า สรรพศรี มีผิวถนนสามารถจอดรถได้ เส้นทางไปอาคารสำนักงาน เส้นทางไปศูนย์ฝึกอบรม เส้นทางโดยรอบกลุ่มอาคารเรือนกระจกและเส้นทางเชื่อมระหว่างอาคารวิจัยและปฏิบัติการกับสำนักพัฒนาและปลูกบำรุง นอกจากนั้นยังมีเส้นทางจากอาคารวิจัยและปฏิบัติการไปเรือนเพาะชำใกล้อ่างเก็บน้ำห้วยฮวกปุ่ม และเส้นทางเชื่อมจากกลุ่มอาคารสำนักงานไปเรือนเพาะชำห้วยตาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**5.1.2.10 การกำหนดขอบเขตการใช้พื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์**

ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาวางผังการใช้พื้นที่คือลักษณะทางกายภาพ โดยพิจารณาจากระดับความสูงภูมิประเทศ ทิศทางลาดเท ความลาดชัน ทางน้ำ ประเภทป่าหรือพรรณไม้ที่มีในพื้นที่ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลการจัดพื้นที่ได้ 4 ส่วนดังนี้

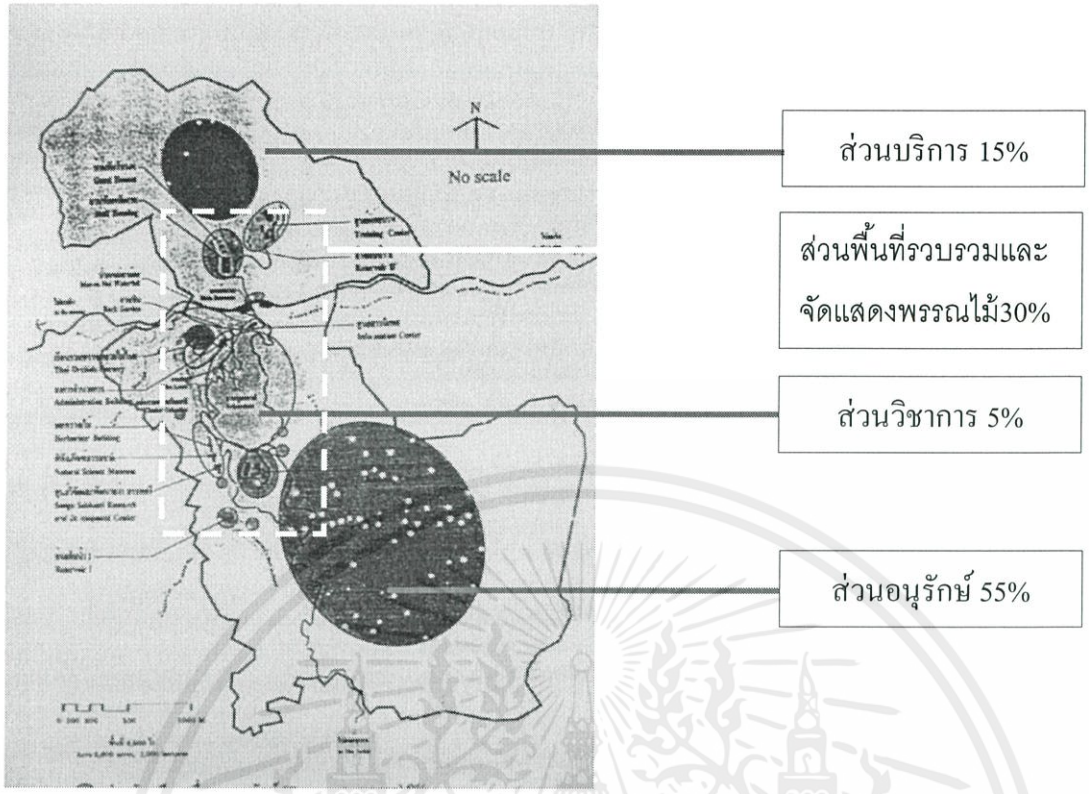
1. ส่วนอนุรักษ์ ซึ่งมีประมาณร้อยละ 55 เป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของพรรณไม้โดยเฉพาะไม้ดั้งเดิม เป็นบริเวณที่อยู่ตำแหน่งสูงสุดและรอบสวนพฤกษศาสตร์ฯ บริเวณทิศเหนือและใต้ ตอนกลางและด้านตะวันตกมีพื้นที่ป่าดิบแล้งตามลำห้วย ส่วนอนุรักษ์ เป็นแหล่งต้นน้ำ รักษาสภาพแวดล้อมและใช้เป็นห้องปฏิบัติการทางธรรมชาติเพื่อการศึกษาของนักวิชาการ นักวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ส่วนพื้นที่รวบรวมและจัดแสดงพรรณไม้มีพื้นที่ร้อยละ 30 ของสวน ประกอบด้วยพื้นที่ตอนกลางสวน เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ซึ่งมีทั้งพืชดั้งเดิมและพืชที่นำมาปลูกรวบรวม สภาพพื้นที่มีทั้งป่าธรรมชาติและป่าทดแทน พื้นที่ส่วนนี้ยังรวมส่วนวิชาการไว้ซึ่งเป็นบริเวณที่รับรองกิจกรรมทางวิชาการ อำนวยความสะดวกด้านการศึกษา วิจัย โดยมีอาคารวิจัยและปฏิบัติการ เรือนเพาะชำ หอพรรณไม้เป็นส่วนที่ใช้ประโยชน์ร่วมกัน

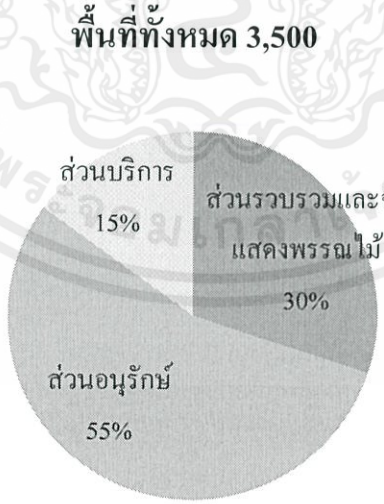
3. ส่วนวิชาการมีพื้นที่ร้อยละ 5 ของส่วนพื้นที่รวบรวมและจัดแสดงพรรณไม้

4. ส่วนบริการมีพื้นที่ประมาณร้อยละ15 ของพื้นที่สวนประกอบด้วยพื้นที่ด้านหน้าสองฝั่งถนนแม่ริม – สะเมิง นอกจากไม้ดั้งเดิมที่ปรากฏแล้วยังมีการรวบรวมไม้ดอกไม้ประดับตกแต่งพื้นที่ซึ่งสะดวกต่อการควบคุมการให้บริการติดต่อประสานงานติดต่อสอบถามเข้าถึงง่ายไม่ต้องเดินทางมากนัก มีที่จอดรถสะดวกและเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 5-49 แสดงการใช้พื้นที่ภายในโครงการสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่
(ที่มา : ศันสนีย์ แจ้งอริยวงศ์. ศูนย์พฤกษศาสตร์เขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2553.)




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5-50 แผนภูมิแสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในสวนพฤกษศาสตร์

**5.1.2.11 แนวทางการกำหนดอาคารและสิ่งปลูกสร้าง**

อาคารที่ปลูกสร้าง มีลักษณะเป็นสถาปัตยกรรมทางเหนือ ที่กลมกลืนกับสภาพพื้นที่เพื่อสะท้อนลักษณะที่ตั้งที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของภูมิประเทศ ภาพรวมของอาคารมีความสัมพันธ์กันทั้งด้านในและด้านนอกที่กลมกลืนเป็นธรรมชาติ ตั้งอยู่ในที่ซึ่งรบกวนสิ่งแวดล้อมและพรรณไม้น้อยที่สุด มีความเรียบง่าย สะดวกต่อการบำรุงรักษาและสร้างจุดสนใจให้เกิดภายในสวนเป็นอาคารที่ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อย ตลอดจนอำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุ ผู้ทุพลภาพและเด็ก

**5.1.2.12 การวิเคราะห์โครงการ**

1. ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ของสวนพฤกษศาสตร์ ด้านลักษณะภูมิประเทศ อากาศ ข้อได้เปรียบของที่ตั้งซึ่งไม่ไกลจากชุมชน ห่างจากอำเภอเมืองเชียงใหม่ 28 กิโลเมตร การตั้งอยู่บนเส้นทางท่องเที่ยวถนนแม่ริม – สะเมิง ที่มีแหล่งท่องเที่ยวหลายแห่งและประเภทพืชพรรณต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ ส่งเสริมให้สวนพฤกษศาสตร์ฯ เป็นแหล่งพันธุกรรมพืชในสภาพธรรมชาติและการนำชนิดพันธุ์พืชต่างถิ่นมารวบรวมในสภาพนอกถิ่นที่อยู่อาศัยอย่างเป็นหมวดหมู่ตามหลักพฤกษศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ เป็นแหล่งศึกษาทางธรรมชาติ การจัดแสดงพรรณไม้ การให้ความรู้ การสื่อความหมาย เป็นแหล่งสันทนาการในกิจกรรมต่าง ๆ พักผ่อนหย่อนใจและการดำเนินงานด้านการศึกษา วิจัย ด้านพฤกษศาสตร์ ไปสู่การพัฒนาในหลายรูปแบบ

2. ความไม่เชื่อมโยงของกลุ่มอาคารซึ่งอยู่ไกลกัน เกิดจากการกำหนดอาคารข้อจำกัดด้านการใช้พื้นที่ ลักษณะภูมิประเทศที่ไม่ค่อยมีที่ราบ ความคดโค้งของเส้นทาง เช่น กลุ่มอาคารวิจัยและพัฒนาสง่า สรรพศรีและกลุ่มอาคารพัฒนาและปลูกบำรุงกับอาคารสำนักงาน

3. การรวบรวมพรรณพืชที่นำมาจัดแสดงไม่หลากหลาย พื้นที่จัดแสดงมีการรวบรวมพันธุ์ไม่มากชนิด พรรณไม้บางชนิดมีมากเกิน ไม่หมุนเวียนพืชมาจัดแสดง เกิดจากการวางแผนด้านงานขยายพันธุ์ เช่น การจัดแสดงพืชในโรงเรือนขนาดเล็ก

4. โครงสร้างของโครงการ อาคารส่วนใหญ่เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยอาคารส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนเนินเขา

5. การออกแบบอาคารนั้นไม่นำลักษณะทางธรรมชาติมาผสานกับตัวอาคาร ทำให้เกิดการแบ่งแยกได้อย่างชัดเจนระหว่างสิ่งก่อสร้างโดยมนุษย์และสิ่งที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ ... ไม่ว่า ... เพื่อการค้า ... การนำไปใช้

### 5.1.3 หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

**(Forest Herbarium-BKF)**

**เจ้าของโครงการ :** กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

**ที่ตั้ง :** ตั้งอยู่ในกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช 61 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

**เนื้อที่โครงการ :** -



รูปที่ 5-51 อาคารสำนักงานหอพรรณไม้ ชั้น 3-5

(ที่มา: http://web3.dnp.go.th/botany/Herbarium/herbariumThai.html)

#### 5.1.3.1 ความเป็นมาของโครงการ

การเก็บและสำรวจพรรณไม้ของประเทศไทยเริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2449 หลังจากตั้งกรมป่าไม้ได้ 10 ปี โดยมีนาย H. B. G. Garrett นักการป่าไม้ชาวอังกฤษเป็นผู้รับผิดชอบ ต่อมาเริ่มมีเจ้าหน้าที่ของหอพรรณไม้ ออกทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างร่วมด้วย จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2473 หอพรรณไม้ได้จัดตั้งขึ้นอย่างเป็นทางการเพื่อเก็บรักษาตัวอย่างพรรณไม้ที่ได้จากการสำรวจ จนถึงปัจจุบันมีจำนวนตัวอย่างพรรณไม้กว่า 200,000 ชิ้น ซึ่งมากที่สุดในประเทศไทย

ต่อมาในปี พ.ศ. 2546 มีการปรับโครงสร้างราชการ ทำให้งานกลุ่มพฤกษศาสตร์ป่าไม้โอนย้ายมาอยู่ในสังกัดกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช ตามการแบ่งส่วนราชการใหม่ และได้รับการปรับสถานะจากกลุ่มงานพฤกษศาสตร์ป่าไม้ เป็นสำนักหอพรรณไม้ ตามคำสั่งกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ลงวันที่ 22 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2548 และในปัจจุบันได้เปลี่ยนชื่อเป็นสำนักงานหอพรรณไม้ ภายใต้สังกัดสำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช เมื่อวันที่ 5 มกราคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยสำนักงานหอพรรณไม้ เป็นหอพรรณไม้ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย มีสวนพฤกษศาสตร์และสวนรุกขชาติในสังกัดอีก 71 แห่ง มีหน้าที่สำรวจและเก็บรวบรวมพรรณไม้ในท้องถิ่นต่างๆ ทั่วประเทศ ไว้ในรูปแบบต่างๆ อย่างเป็นระบบสากล เช่น พรรณไม้แห้ง พรรณไม้ดอง พรรณไม้ต้นแบบ และตัวอย่างส่วนต่างๆ ของพรรณไม้ พร้อมจัดทำฐานข้อมูลไว้สืบค้นเพื่อให้เป็นแหล่งเรียนรู้ บริการและแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านพรรณพืชทั้งในประเทศและต่างประเทศ เป็นหน่วยงานที่สร้างคุณประโยชน์ให้แก่ประเทศในด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การศึกษาวิจัย บริการวิชาการ และนันทนาการ จึงได้รับการคัดเลือกให้เป็นหน่วยงานดีเด่นของชาติ สาขาอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประจำพุทธศักราช 2550 โดยคณะอนุกรรมการคัดเลือกและเผยแพร่ผลงานดีเด่นของชาติ ในคณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ สำนักงานเสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี

**5.1.3.2 การดำเนินงานสำนักงานหอพรรณไม้**

1. จัดการตัวอย่างพรรณไม้ (specimens) ตามหลักการและมาตรฐานการจัดการหอพรรณไม้สากลบริการให้ยืมตัวอย่างเพื่อการศึกษาวิจัยด้านอนุกรมวิธานพืชและแลกเปลี่ยนตัวอย่างกับหอพรรณไม้หลัก ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2. สำรวจและเก็บตัวอย่างพรรณไม้ทั่วประเทศ เพื่อการศึกษาวิจัยด้านอนุกรมวิธานพืชทั้งพืชชั้นสูงและพืชชั้นต่ำ รวมถึงการศึกษาการใช้ประโยชน์พืช และพืชสมุนไพร

3. จัดการห้องสมุดให้เป็นห้องสมุดพฤกษศาสตร์ รวบรวมหนังสือ วารสารบทความและเอกสารวิชาการด้านพฤกษศาสตร์ เปิดให้บริการให้นักวิชาการ นิสิต นักศึกษานักเรียน และประชาชนที่สนใจ

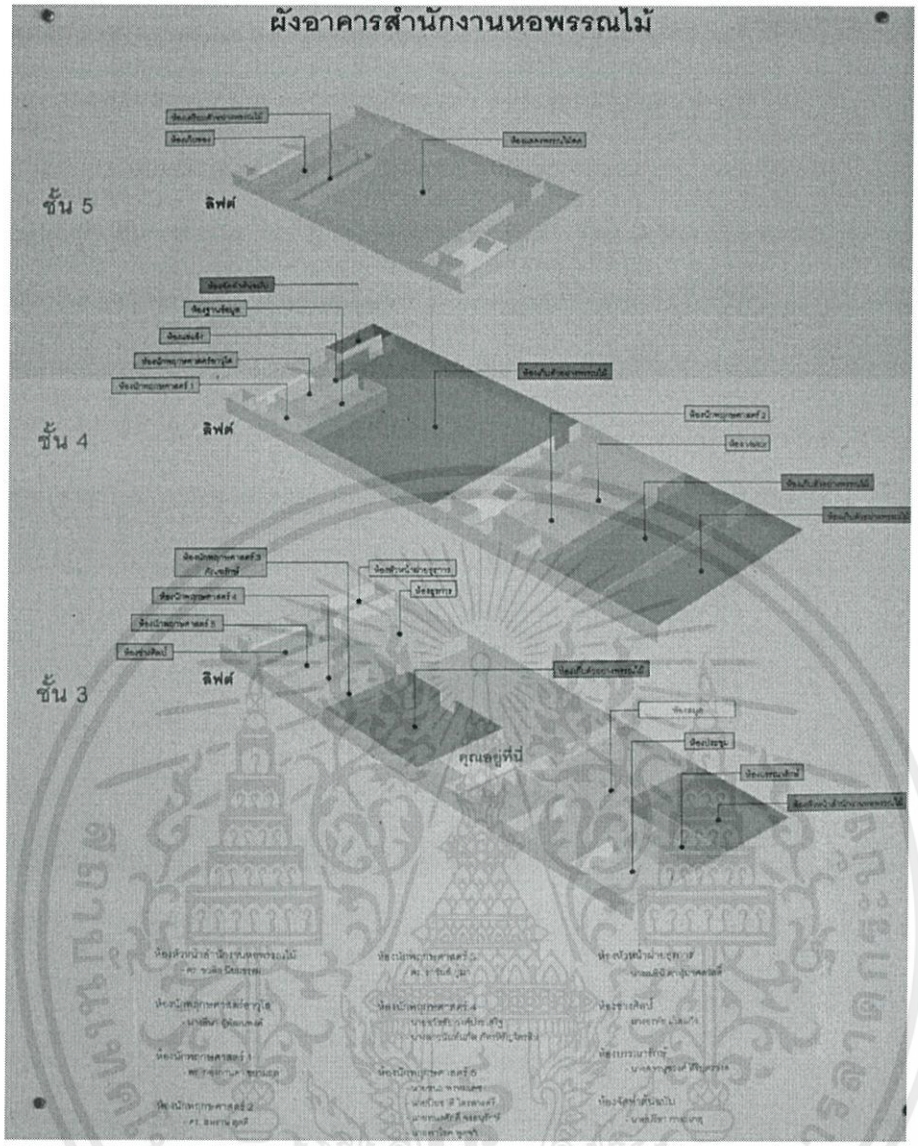
4. ดำเนินการสวนพฤกษศาสตร์และสวนรุกขชาติตามภูมิภาคต่างๆ ครอบคลุมทั่วประเทศเพื่อรวบรวมพันธุ์ไม้สำหรับการศึกษาวิจัย เป็นแหล่งเรียนรู้ของเยาวชน ผู้สนใจทั่วไปและเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ

5. บริการและเผยแพร่ข้อมูล งานวิจัยด้านพฤกษศาสตร์ ในรูปวารสาร Thai Forest Bulletin (Botany)

6. ดำเนินโครงการศึกษาพรรณพฤกษชาติของประเทศไทย (Flora of Thailand Project) เพื่อจัดทำหนังสือ Flora of Thailand เพื่อเป็นคู่มือในการจำแนกพืชในประเทศไทย

7. จัดทำฐานข้อมูลพืช และให้บริการสืบค้นผ่านระบบ Internet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 5-52 ผังอาคารสำนักงานหอพรรณไม้ ชั้น 3-5

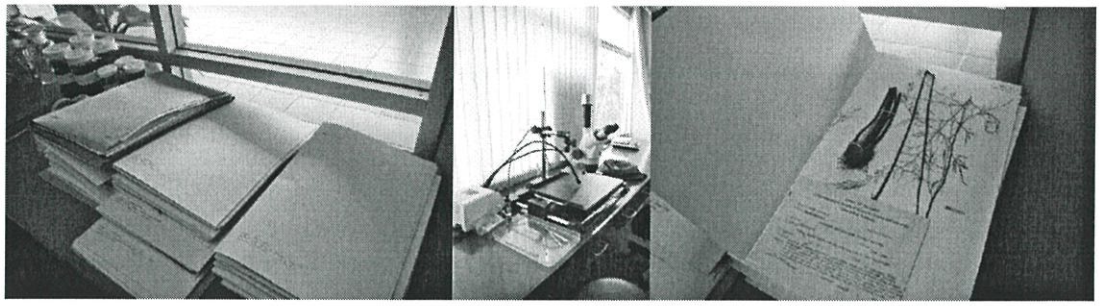
**5.1.3.3 องค์ประกอบอาคารสำนักงานหอพรรณไม้**

1. สำนักงานฝ่ายธุรการ ดูแลงานธุรการภายในส่วนสำนักงานหอพรรณไม

2. หอพรรณไม้ คือส่วนเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า วิจัยเป็นส่วนเก็บและรวบรวมข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ในโครงการทั้งหมด ประกอบด้วย ห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้ ห้องนักพฤกษศาสตร์ ห้องแสดงพรรณไม้สด ห้องฐานข้อมูล ห้องแช่แข็งพรรณไม้ ห้องอบพรรณไม้ ห้องจัดทำต้นฉบับ ห้องเตรียมตัวอย่างพรรณไม้ ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเก็บสารเคมี ห้องเก็บของ ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องสมุดพฤกษศาสตร์ รวบรวมหนังสือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์ ประกอบด้วย ส่วนห้องสมุด ห้องประชุม ห้องทำงานบรรณารักษ์



รูปที่ 5-53 การจัดเก็บข้อมูลพรรณไม้



รูปที่ 5-54 ห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้ (พืชชั้นต่ำ)

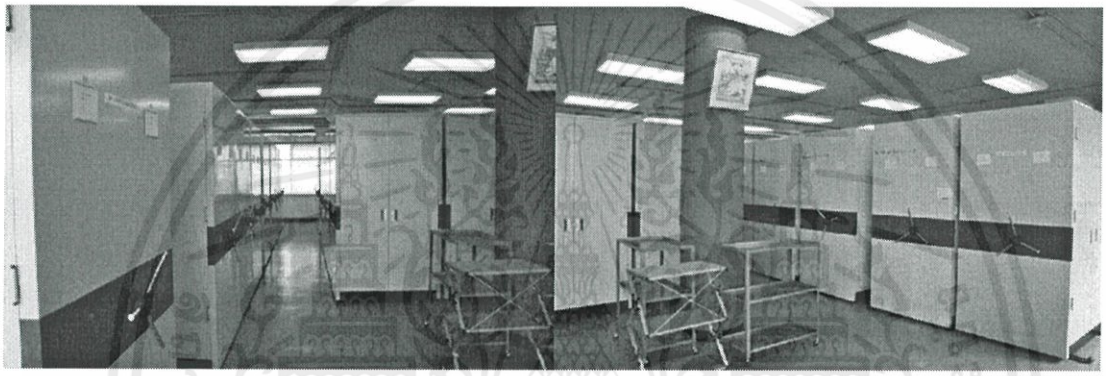


รูปที่ 5-55 ห้องแสดงพรรณไม้สด

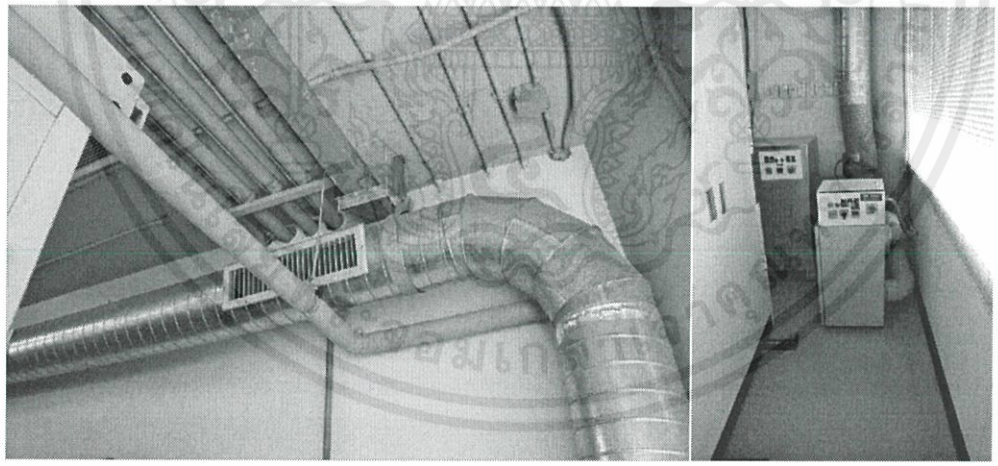
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 5-56 เครื่องแช่แข็งพรรณไม้



รูปที่ 5-57 ห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้ (พืชชั้นสูง)



รูปที่ 5-58 เครื่องดูดความชื้นในห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**5.1.3.4 วิเคราะห์โครงการ**

1. อาคารสำนักงานหอพรรณไม้เป็นส่วนหนึ่งของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช เป็นเพียงองค์ประกอบย่อยของโครงการ ทั้งนี้เลือกมาเป็นอาคารกรณีศึกษาเพื่อศึกษาองค์ประกอบภายในอาคาร การจัดการดำเนินการภายในองค์กร การดำเนินการจัดเก็บข้อมูลพฤกษศาสตร์ กระบวนการในการเก็บข้อมูลทางพฤกษศาสตร์

2. อาคารสำนักงานหอพรรณไม้มีการใช้พื้นที่เพียงส่วนหนึ่งของอาคาร โดยส่วนอื่นนั้นเป็นสำนักงานของกรมอุทยานแห่งชาติฯขอใช้พื้นที่ พื้นที่ทำการในปัจจุบันยังสามรถรองรับการใช้งานได้ แต่ในอนาคตงานทางด้านพฤกษศาสตร์นั้นสามารถเพิ่มเติมได้เสมอ จากลักษณะการแบ่งใช้พื้นที่อาคารทำให้เกิดการใช้พื้นที่อย่างจำกัด ยากต่อการขยายส่วนเพิ่มเติมเพื่อรองรับข้อมูลในอนาคต

3. ที่ตั้งอาคารซึ่งอยู่ภายในกรมอุทยานแห่งชาติฯ อยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ยาก ทำให้โครงการไม่เป็นที่รู้จักในวงกว้าง มีเพียงผู้ที่เกี่ยวข้องในแวดวงพฤกษศาสตร์มาใช้บริการในโครงการ บุคคลภายนอกที่มีความสนใจมีเพียงส่วนน้อย

4. โครงสร้างของโครงการ อาคารส่วนใหญ่เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กมีโครงสร้างพิเศษเฉพาะในส่วนจัดแสดงพืชโซนร้อนบริเวณชั้น 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

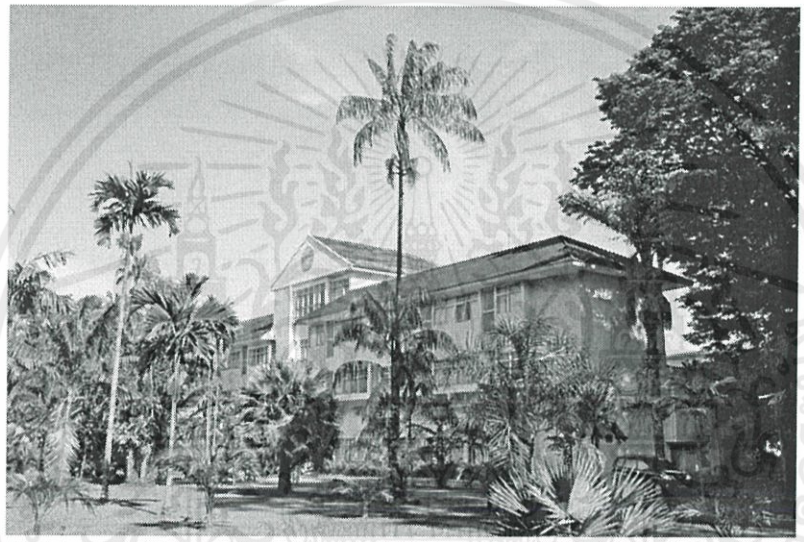
## 5.2 อาคารกรณีศึกษาในต่างประเทศ

### 5.2.1 สวนพฤกษศาสตร์โบกอร์อินโดนีเซีย

**เจ้าของโครงการ :** สถาบัน National Biological Institute

**ที่ตั้ง :** ตั้งห่างจากกรุงจากาต้า เมืองหลวงของประเทศอินโดนีเซียไปทางตอนใต้ประมาณ 60 กิโลเมตร

**เนื้อที่โครงการ :** มีขนาดพื้นที่ 600 ไร่



รูปที่ 5-59 สวนพฤกษศาสตร์โบกอร์

(ที่มา: http://www.flickr.com/photos/meteorry/5563979996/)

#### 5.2.1.1 ความเป็นมาของโครงการ

สวนพฤกษศาสตร์โบกอร์ เป็นสวนพฤกษศาสตร์ที่มีชื่อเสียงมากที่สุดของทวีปเอเชีย และติดอันดับโลกในเรื่องของชนิดพันธุ์พืชและความเก่าแก่ของสถานที่ ซึ่งมีมานานแล้วตั้งแต่สมัยดัตช์ปกครองอินโดนีเซียอยู่ สวนพฤกษศาสตร์โบกอร์เป็นโครงการจัดตั้งเพื่อประสานงานและดำเนินกิจกรรมด้านการอนุรักษ์ ผ่านทางการศึกษาวิจัย และการให้ความรู้ด้านการอนุรักษ์แก่สาธารณชน

โดยทั่วไปสวนพฤกษศาสตร์แห่งนี้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ แวดล้อมไปด้วยบรรยากาศของป่าเขา ลำธาร น้ำตกไหล นักเรียนนักศึกษาแสวงความรู้ทางด้านพฤกษศาสตร์จากพรรณไม้นานาชนิดจากเกือบทุกมุมโลก พรรณไม้เหล่านี้จะมีป้ายบอกชื่อสกุล (Genus) ชนิด (Species) วงศ์ (Family) หมายเลขประจำต้น บอกจุดที่ปลูกในสวน พร้อมทั้งแหล่งที่ค้นพบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Locality) เอาไว้ด้วยอย่างพร้อมมูล นอกจากนี้พรรณไม้ที่สำคัญและมีความเด่นเป็นพิเศษจะมีป้ายอธิบายถึงประวัติการค้นพบ ช่วงฤดูออกดอก และประโยชน์ติดเอาไว้ให้ได้ทราบกันโดยทั่วไป

สวนพฤกษศาสตร์แห่งเมืองโบกอร์นี้มีชื่อเสียงเรียงนามเป็นภาษาละตินว่า HortusBotanicusBogoriensis เริ่มต้นก่อตั้งขึ้นตั้งแต่ค.ศ.1817 โดยชาวดัตช์ซึ่งปกครองอินโดนิเซียอยู่ในขณะนั้น งานวางแผนก่อนสร้างสวนและการปลูกพืชต่างๆซึ่งนำเข้ามาจากแหล่งต่างๆทั่วโลกรวมทั้งพืชพื้นเมืองของอินโดนีเซียเอง ได้ดำเนินไปอย่างรวดเร็ว ดังปรากฏว่าในปีค.ศ.1823 ก็มีพรรณไม้ต่างๆอยู่ในบัญชีของสวนแล้วถึง 912 ชนิดด้วยกัน



รูปที่ 5-60 บรรยากาศภายในสวนพฤกษศาสตร์โบกอร์

(ที่มา: http://www.igougo.com/journal-j8292-Java-Java_-_Land_of_Confusion.html)

การเลือกทำเลตั้งสวนพฤกษศาสตร์แห่งนี้นับว่าเป็นเลิศ ทั้งนี้เพราะเมืองโบกอร์ซึ่งเป็นที่ตั้งของสวนนั้นอยู่ไม่ไกลจากเมืองหลวงของประเทศ คือนครจาการ์ตามากนัก การคมนาคมเป็นไปได้ค่อนข้างสะดวก ที่ตั้งของสวนมีอาณาบริเวณกว้างขวางเกือบ 600 ไร่ และสามารถขยายออกไปได้อีก (พื้นที่ส่วนหนึ่งถูกกันไว้เป็นพื้นที่สวนของทำเนียบประธานาธิบดี) สิ่งที่สำคัญที่สุดคือที่ตั้งของสวน มีบึงใหญ่ขังน้ำตลอดปี และมีลำธารน้ำ 2 สายไหลมาจากเทือกเขาชิโบดาส(Tjibodas) ลงมาบรรจบกันภายในสวนทางทิศเหนือ สภาพพื้นที่โดยทั่วไปยังประกอบด้วยเนินเขา สูงๆต่ำๆ ลดหลั่นกันไป ทำให้เกิดความงานและเหมาะสมแก่พรรณไม้ยืนต้นขนาดใหญ่หลายชนิดที่ต้องการระดับหน้าดินลึก

สภาพภูมิอากาศของชวาตะวันตก ซึ่งเป็นที่ตั้งของสวนพฤกษศาสตร์นั้น นับว่ามีส่วนทำให้พรรณไม้แทบทุกประเภทที่นำมาปลูกเลี้ยงไว้เจริญเติบโตออกดอกออกผลเป็นอย่างดี นับเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งในการเลือกทำเลที่ตั้งของสวนพฤกษศาสตร์ ดังจะเห็นได้ว่าสภาพอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปมักจะชุ่มชื้น มีแสงแดดเต็มที่ แต่อุณหภูมิก็ไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป (อุณหภูมิ 22-30 องศาเซลเซียส) ปริมาณน้ำฝนสูงกว่า 4,000 มิลลิเมตรต่อปี

ในปีพ.ศ.2516 ได้มีการสำรวจจำนวนพรรณไม้ชนิดต่างๆในสวน พบว่ามีจำนวนพืชที่จัดเป็น Woody species (พืชที่มีลำต้นหรือกิ่งก้านมีเนื้อไม้ จะเป็นไม้เนื้อแข็งหรือไม้เนื้ออ่อนก็ตาม ส่วนใหญ่จะเป็นไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และไม้เลื้อย) อยู่ถึง 2,970 ชนิดด้วยกัน โดยประกอบไปด้วยวงศ์ต่างๆ 122 วงศ์ ต่อมาในปีพ.ศ.2520 ได้มีการสำรวจพืชกลุ่ม herbaceous (ส่วนใหญ่เป็นไม้ที่ไม่มีเนื้อไม้ชัดเจน) ได้แก่ พืชล้มลุก เฟิน ไผ่ ไม้น้ำ และพืชอิงอาศัย พบว่ามีพืชจำนวนนี้อยู่ 1,173 ชนิด ใน 93 วงศ์ด้วยกัน ดังนั้นคะเนโดยประมาณแล้ว ในสวนพฤกษศาสตร์แห่งนี้จะมีพรรณไม้อยู่ถึง 4,143 ชนิดใน 215 วงศ์

### 5.2.1.2 วัตถุประสงค์และความสำคัญของโครงการ

จุดประสงค์หลักของสวนพฤกษศาสตร์แห่งนี้มีเพื่อ รวบรวมพรรณไม้พื้นเมืองที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในอินโดนีเซียมิให้สูญสิ้นพันธุ์ไป โดยได้ส่งนักพฤกษศาสตร์ออกไปทำการเก็บรวบรวมพืชตามเกาะแก่งต่างๆ ตลอดจนในเกาะชวาเอง เข้ามาทำการจำแนกปลูกขยายพันธุ์ไว้ในเรือนเพาะชำและในสวนพฤกษศาสตร์อยู่เป็นประจำ นอกจากจะเป็นแหล่งปลูกรวบรวมพรรณพืชพื้นบ้านแล้ว ยังได้นำ พรรณไม้จากทั่วโลกเข้ามาปลูกไว้เพื่อให้ประชาชนได้ศึกษาหาความรู้ สำหรับสวนพรรณไม้จากเขตอบอุ่นและเขตกึ่งร้อน (temperate and subtropical plants) นั้นได้ส่งไปปลูกในสวนพฤกษศาสตร์สาขาอีกแห่งขึ้นในชวาตะวันตกเช่นกัน คือเป็นที่ที่ตั้งอยู่บนภูเขาสูงของชิโบดาส



รูปที่ 5-61 พรรณไม้ในสวนพฤกษศาสตร์โบกอร์

(ที่มา: http://www.moreindonesia.com/top-10-family-parks-in-indonesia/botanical-garden-bogor/)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรรณไม้ทั้งสิ้น 3,500 ชนิด เนื้อที่ราว 500 ไร่ เป็นที่พักผ่อนของชาวเมือง และเป็นแหล่งที่ให้ความรู้จากการจัดสวนพฤกษศาสตร์อย่างถูกต้อง ผู้ที่สนใจในเรื่องพรรณไม้จะได้ทั้งความรู้และการพักผ่อนหย่อนใจกับธรรมชาติ

จุดประสงค์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่มีความสำคัญคือ เป็นแหล่งรวบรวมพรรณพืชให้กับนักพฤกษศาสตร์และนักชีววิทยาทั้งหลายได้ใช้เป็นวัตถุดิบในการศึกษาวิจัย ซึ่งในสวนพฤกษศาสตร์แห่งนี้มีทั้งห้องทดลอง ห้องสมุด ห้องเก็บตัวอย่างพืชอัดแห้ง (herbarium) และที่พักรับรองแขกหรือนักวิจัยที่เดินทางมาปฏิบัติงานวิจัยเป็นระยะเวลานานๆ

**5.2.1.3 แผนกลยุทธ์ของสวนพฤกษศาสตร์โบกอร์**

แผนกลยุทธ์ของสวนพฤกษศาสตร์โบกอร์ครอบคลุม 5 ด้านดังนี้คืองานอนุรักษ์งานวิจัย งานบริหารจัดการงานให้ความรู้ด้านการอนุรักษ์ (Conservation Education) และงานพัฒนาภูมิทัศน์

**5.2.1.4 องค์ประกอบโครงการ**

1. เรือนเพาะชำกลาง ตั้งอยู่ในบริเวณด้านหลังของตึกอำนวยการ เป็นสถานที่ขยายพันธุ์พืชและเลี้ยงดูกล้าอ่อนของพรรณไม้นานาชนิด รวบรวมพรรณพืชใหม่ๆ ซึ่งถูกค้นพบโดยทีมสำรวจและเก็บพรรณไม้ของสวนจากทางหมู่เกาะต่างๆทั่วประเทศอินโดนีเซียมาไว้อย่างมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้ในวงศ์ปาล์ม เฟิน บีโกเนีย และไม้ใบในวงศ์ Araceaeนั้นมีมากที่สุด พืชพรรณต่างๆเหล่านี้ เมื่อขยายพันธุ์ปลูกเลี้ยงได้ปริมาณมากพอแล้วจะถูกส่งไปปลูกลงตามแปลงรวมพรรณในสวนพฤกษศาสตร์ต่อไป สำหรับเรื่องปาล์มจะมีเจ้าหน้าที่หรือคนงานที่ทำการเก็บเม็ดปาล์มหรือคนงานที่ทำการเก็บเม็ดปาล์มชนิดต่างๆออกมาทำความสะอาด ล้างเมล็ด และเพาะขยายพันธุ์ อาจจะได้ปาล์มแปลกๆใหม่ๆ ซึ่งทางสวนมีอยู่ถึง 79 สกุล

2. สถาบันวิจัยทางพฤกษศาสตร์ (Treub Laboratory)ทำหน้าที่ศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับพรรณไม้ทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง งานที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวอย่างพืชที่ส่งเข้ามาจากแหล่งต่างๆทั่วประเทศ เพื่อหาคุณค่าทางอาหาร องค์ประกอบทางเคมี หรืองานพฤกษศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 5-62 อาคารสถาบันวิจัยทางพฤกษศาสตร์ (Treub Laboratory)

(ที่มา: http://www.carcabin.com/bogor-indonesia-pictures/)

3. พิพิธภัณฑ์สัตวศาสตร์ (Museum Zoologicum) จัดเป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติที่มีคุณค่า ทั้งนี้เนื่องจากตัวอย่างสัตว์จำนวนมหาศาลที่จัดแสดงอยู่ภายใน ล้วนแล้วแต่สตัฟฟ์จัดไว้



รูปที่ 5-63 อาคารพิพิธภัณฑ์สัตวศาสตร์ (Museum Zoologicum)

(ที่มา: http://tripholiday.net/bogor-botanical-gardens.html)

4. หอพรรณไม้ (Herbarium)ตั้งอยู่บนฝั่งถนนตรงข้ามกับสวนพฤกษศาสตร์ นับว่าเป็นแหล่งที่ให้ข้อมูลเปรียบเทียบพรรณไม้ต่างๆว่าอยู่ในวงศ์ไหน สกุลไหน และชนิดอะไร จัดแบ่งออกเป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน มีหอสมุดธรรมชาติวิทยาที่เรียกว่า BibliothecaBogoriensisย้อนหลังไปนับร้อยๆปี ห้องจัดแสดงคุณประโยชน์ของวนผลิตภัณฑ์และพิพิธภัณฑ์ป่าไม้ สำหรับตัวอย่างพืชอัดแห้งที่มีอยู่ในหอพันธุ์ไม้นับว่าสมบูรณ์มากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก ตัวอย่างทั้งหมดจะถูกเก็บอยู่ในกล่องโลหะซึ่งมีฝาปิดเรียบร้อย

5. เรือนกระจกเลี้ยงกล้วยไม้และไม้ประดับต่างๆ (Orchid House)ตัวเรือนก่อสร้างถาวรด้วยโครงโลหะผสม สามารถปิดเปิดปรับกระจกหรือพลาสติกฝ้ากรอกแสงได้ เพื่อช่วยให้การถ่ายเทระบายอากาศเป็นไปอย่างสะดวก เรือนโรงนี้ออกแบบให้ป้องกันฝนซึ่งชุกเกือบทั้งปี ลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรุนแรงของแสงแดด และรักษาความชื้นเอาไว้ภายในเรือน การวางผังตัวอาคารและการจัดสวนภายในอย่างดี ทำให้มีนักทัศนาจร นักเรียน นักศึกษาเข้ามาชมกันปีละมากๆ เรือนโรงจะวางเรียงต่อเนื่องกันไปจากโรงกล้วยไม้ ไม้ดอกไม้ประดับ และตัวอย่างพรรณพืชจากเกาะต่างๆทั่วประเทศอินโดนีเซีย



รูปที่ 5-64 ไม้ประดับในเรือนกระจก

(ที่มา: http://www.panoramio.com/photo/29501336,
http://indahnesia.com/photobook/57/60/kebun_raya_bogor_-_roof_of_glass.php)



รูปที่ 5-65 พรรณไม้ในเรือนกระจก

(ที่มา: http://www.baliweekly.com/showthread.php?3005-Bedugul-Botanical-Garden-Eka-Karya-Park-Place-to-Visit-in-Bali)

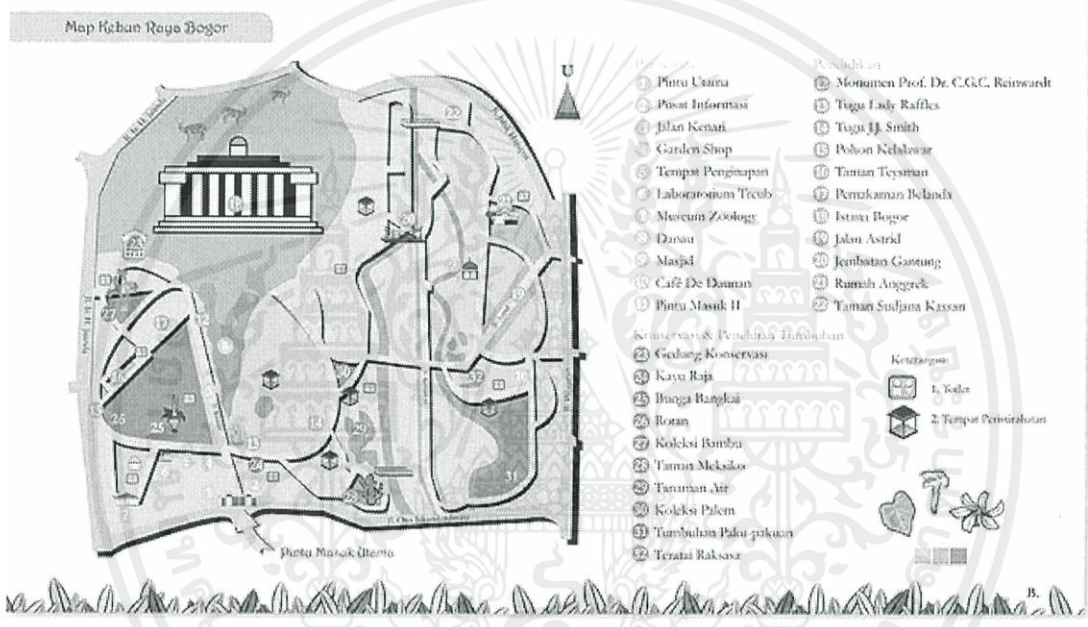
ไม้ประดับพื้นเมืองจากเกาะแก่งต่างๆ เช่น ชวา บาหลี กาลิมันตัน บอร์เนียว อีเรียนจายา ฯลฯ จำนำมาปลูกประดับแต่งเป็นสวนป่าภายในขอบเขตของเกาะแต่ละเกาะ ซึ่งแม้แต่ดินและหินก็ได้พยายามนำมาจากเกาะเหล่านั้นเพื่อสร้างวิญญาณของสวนขึ้น สำหรับเรือนรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้นั้นได้จัดจำแนกออกตามสกุล โดนมีป้ายบอกไว้อย่างชัดเจน ทำให้ทราบถึงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้พื้นเมืองแต่ละสกุลแต่ละชนิดได้อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-66 กล้วยไม้ที่รวบรวมไว้ในเรือนกระจก สวนพฤกษศาสตร์โบกอร์

(ที่มา: http://www.panoramio.com/photo/38319826)




รูปที่ 5-67 ผังโครงการสวนพฤกษศาสตร์โบกอร์

(ที่มา:http://www.flickr.com/photos/rainattack/4687855372/)

**5.2.1.5 วิเคราะห์โครงการ**

1. ที่ตั้งของสวนพฤกษศาสตร์สนับสนุนโครงการเนื่องจากตั้งอยู่ไม่ไกลจากเมืองหลวงของประเทศ คือนครจาการ์ตามากนัก การคมนาคมเป็นไปได้ค่อนข้างสะดวก ทำให้มีผู้เข้ามาใช้โครงการเป็นจำนวนมาก

2. ปัจจัยทางภูมิศาสตร์นั้นมีแหล่งน้ำสนับสนุนการปลูกพรรณไม้ สภาพอากาศโดยทั่วไปมักจะชุ่มชื้น มีแสงแดดเต็มที่ อุณหภูมิไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์พืชที่มีประเภทพืชพรรณต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายทางพฤกษศาสตร์ให้กับนักพฤกษศาสตร์และนักชีววิทยาทั้งหลายได้ใช้เป็นวัตถุดิบในการศึกษาวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ในสวนพฤกษศาสตร์แห่งนี้มีทั้งห้องทดลอง ห้องสมุด ห้องเก็บตัวอย่างพืชอัดแห้ง (herbarium) และที่พักรับรองแขกหรือนักวิจัยที่เดินทางมาปฏิบัติงานวิจัยเป็นระยะเวลานานๆ

4. อาคารซึ่งอยู่ไกลกันทำให้เกิดความไม่เชื่อมโยงของกลุ่มอาคารในการใช้งาน เกิดการใช้งานเฉพาะกลุ่มบุคคล บุคลทั่วไปมีจำนวนในการเข้ามาใช้งานไม่มากนัก

5. โครงสร้างของอาคารเรือนกระจกมีความน่าสนใจในเรื่องของการควบคุมสภาพอากาศภายในเรือนกระจก ที่สามารถปิดเปิดปรับกระจกหรือพลาสติกฝ้ากรอกแสงได้ เพื่อช่วยให้การถ่ายเทระบายอากาศเป็นไปอย่างสะดวก และสามารถป้องกันฝนซึ่งชุกเกือบทั้งปี ลดความรุนแรงของแสงแดด และรักษาความชื้นเอาไว้ภายในเรือน

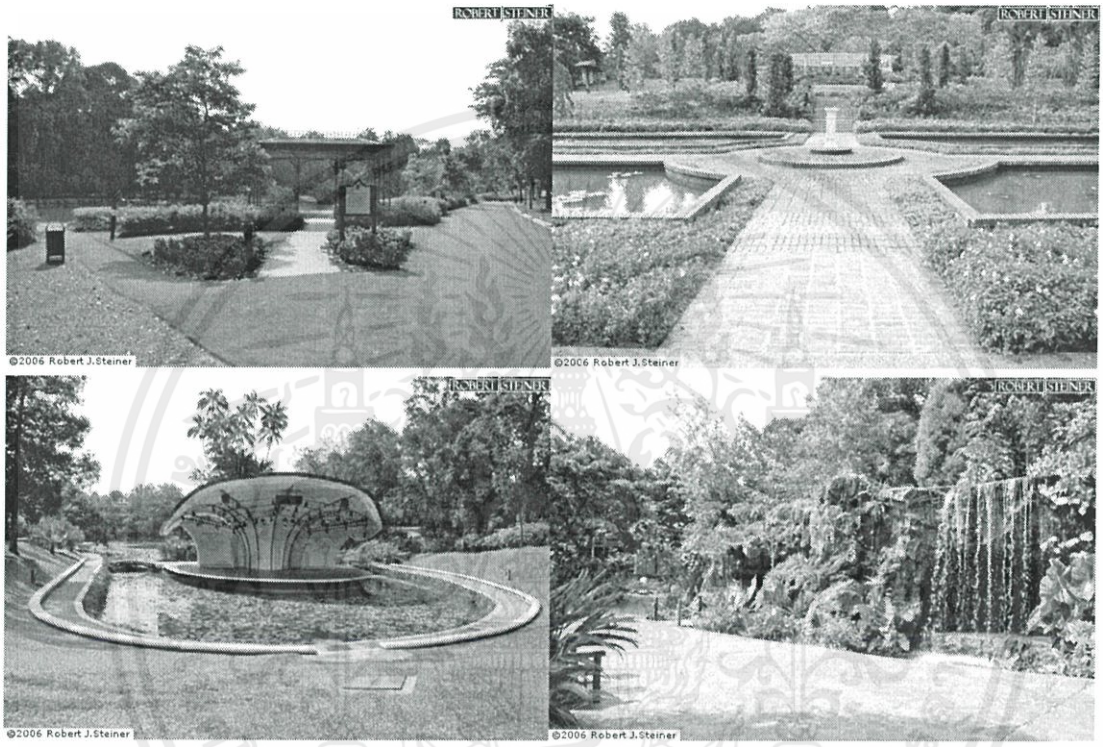
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.2 สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์

**เจ้าของโครงการ :** National Parks Board

**ที่ตั้ง :** 1 Cluny Road, Singapore 259569 ตั้งอยู่บริเวณ Government Hill (Fort Canning Hill)

**เนื้อที่โครงการ :** มีเนื้อที่ 67.3 เฮกเตอร์ (ประมาณ 420 ไร่)




รูปที่ 5-68 แสดงบรรยากาศภายในสวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์

(ที่มา:http://www.streetdirectory.com/stock_images/travel/scenery_normal/11562329850615/Singapore_Botanic_Gardens,_Green_Pavilion_3/)

#### 5.2.2.1 ความเป็นมาของโครงการ

สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1822 โดยท่าน SirStamford Raffles นักธรรมชาติวิทยาชาวอังกฤษ เพื่อเป็นสวนทดลองทางด้านพฤกษศาสตร์ โดยเฉพาะพืชมีค่าทางเศรษฐกิจบนพื้นที่ Government Hill (Fort Canning Hill) อย่างไรก็ตามสวนฯ ได้ปิดตัวลงหลังจากการเสียชีวิตของท่าน SirStamford Raffles

รูปแบบของสวนในปัจจุบันจริงๆ ได้เริ่มพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1859 โดยสมาคมพืชสวน (Agric Horticultural Society) ของรัฐบาลอาณานิคมของอังกฤษ ต่อมาสวนได้กลายเป็นแหล่งการแสดงพรรณไม้ โดยมี Henry Nicholas Ridley เป็นผู้อำนวยการ ในปี ค.ศ. 1888 Ridley เป็นผู้ริเริ่มดำเนินการการพัฒนาสวนเป็นในรูปแบบสวนพฤกษศาสตร์ ซึ่ง Ridley เองเป็นผู้นำเอายางพารามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลูกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นครั้งแรก และประสบผลสำเร็จในการพัฒนาพันธุ์และสามารถเจาะน้ำยางได้ การสนับสนุนให้มีการทำสวนยางอย่างกว้างขวางในแหลมมลายู ของ Henry Nicholas Ridley ทำให้มีการปลูกต้นยางเป็นจำนวนมากภายในสวนพฤกษศาสตร์

ในช่วงการบริหารงานของ Ridley มีการค้นพบดอกไม้ประจำชาติของสิงคโปร์ คือดอกกล้วยไม้ดิน มิสโจคิม (Vanda Miss Joaquim) ค้นพบโดยสตรีชาวอาร์เมเนียน (Armenian) ชื่อว่า Agnes Joaquimเธอได้ค้นพบกล้วยไม้ผสมสายพันธุ์ใหม่ที่ยังไม่มีการค้นพบทางวิทยาศาสตร์และเป็นกล้วยไม้ที่ออกดอกตลอดปี

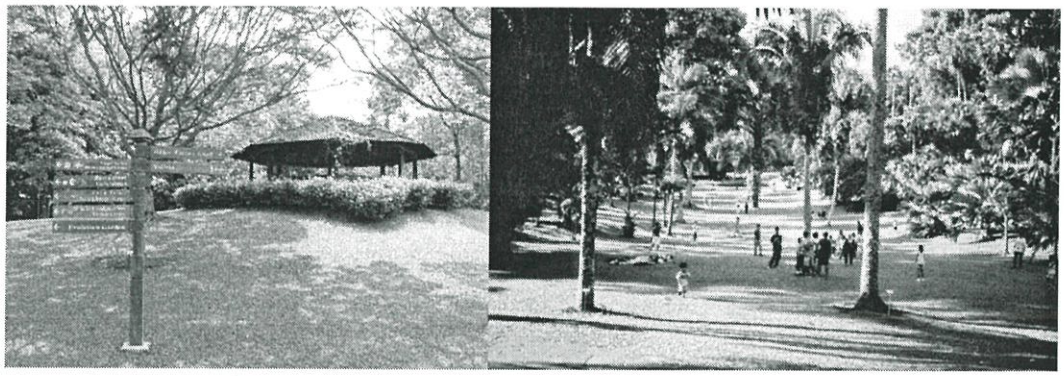
ต่อมาสวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์เริ่มมีชื่อเสียงเรื่องการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ โดยเฉพาะช่วงปี ค.ศ. 1925-1949 ภายใต้ผู้อำนวยการสวน Professor Eric Holttumและได้ตั้ง National Orchid Garden ในเวลาต่อมา ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติและทำการทดลองเกี่ยวกับการผสมพันธุ์และการผสมพันธุ์ของกล้วยไม้ ทำให้ได้กล้วยไม้ที่ทนทานและออกดอกตลอดเวลา ตลอดเวลา ซึ่งจัดเป็นฐานที่สำคัญของอุตสาหกรรมไม้ตัดดอก จึงทำให้มีการปลูกกล้วยไม้พันธุ์ผสมในสวนพฤกษศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ได้รับความสนใจจากทั่วโลก

ในปี ค.ศ. 1990 สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ อยู่ภายใต้การจัดการของ National Parks Board และพัฒนาเรื่อยมาจนในปัจจุบัน และมีส่วนสำคัญในการรณรงค์ "greening Singapore" และ Garden City ของประเทศสิงคโปร์ มีการเริ่มดำเนินการปรับปรุงเพื่อพัฒนาให้เป็นแนวหน้าในเรื่องพืชสวนและพฤกษศาสตร์

ปี1996 การดำเนินการทางด้านสวนพฤกษศาสตร์นั้นมี Dr. Chin See Chunk เป็นผู้อำนวยการ นอกจากการสืบทอดกิจกรรมด้านการวิจัย การศึกษาและการอนุรักษ์ของสวนแล้ว เขายังมุ่งไปยังการพัฒนาระยะยาวของสวนเพื่ออำนวยความสะดวกสบายแก่สาธารณะให้ดีขึ้นและมีความสวยงามยิ่งขึ้น โดยได้เพิ่มสิ่งที่น่าสนใจในสวนพฤกษศาสตร์ได้แก่ สวนขิง (Ginger Garden), สวนวิวัฒนาการ (Evolution Garden), เรือนกระจก (Coolhouse) และสวนสำหรับเด็ก (Children's Garden)

ภายใต้การดูแลของ Dr. Chin สวนพฤกษศาสตร์แห่งนี้ก็กลายมาเป็นสถาบันด้านพฤกษศาสตร์เขตร้อนที่เป็นที่รู้จักระดับนานาชาติ และยังเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญอีกด้วย ถือว่าเป็นสวนพฤกษศาสตร์ที่ประสบผลสำเร็จในการดึงดูดนักท่องเที่ยวได้จำนวนมากในแต่ละปี โดยเฉพาะในส่วนของ National Orchid Garden, the Ginger Garden และ the Evolution Garden และเป็นสวนแห่งเดียวที่เปิดให้เข้าชมถึง 24.00 น และไม่เก็บค่าเข้าชม ยกเว้นในส่วนของ National Orchid Garden

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-69 แสดงบรรยากาศภายในสวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์

(ที่มา:http://en.wikipedia.org/wiki/File:Singapore_Botanic_Gardens,_Bukit_Timah_Core,_Sep_06.JPG

http://rolandgrafe.com/PHOTO_GALLERY_ASIA_engl.htm)



รูปที่ 5-70 แสดงบรรยากาศภายในสวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์

(ที่มา:http://tourismuptodate.blogspot.com/2012/03/five-botanical-garden-in-world.html)

**5.2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ**

สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ตั้งอยู่บริเวณ Government Hill มีเนื้อที่ 67.3 เฮกเตอร์ (ประมาณ 420 ไร่) มีภูมิอากาศแบบเขตร้อน พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบและเนินเขาเตี้ยๆ มีสภาพป่าดิบชื้นดั้งเดิมอยู่ประมาณ 6 เฮกเตอร์ (ประมาณ 37.5 ไร่)

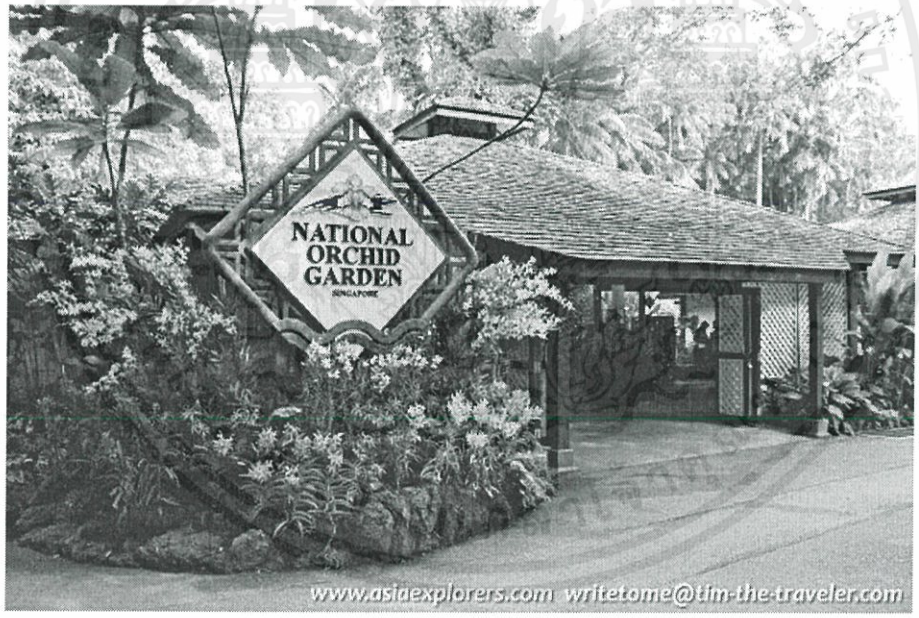
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**5.2.2.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ**

1. มีบทบาทเป็นสถาบันทางด้านพฤกษศาสตร์
2. มีบทบาทเป็นสถานที่ท่องเที่ยว
3. มีบทบาทเป็นสวนพฤกษศาสตร์ อุทยานแห่งชาติ
4. เพื่อให้สวนพฤกษศาสตร์เขตร้อนมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในระดับนานาชาติ
5. เพื่อเป็นสัญลักษณ์การท่องเที่ยวประจำชาติ
6. มีบทบาทและความสำคัญในฐานะที่เป็นสวนนานาชาติและเป็นศูนย์กลางของภูมิภาคเพื่อการวิจัยทางพฤกษศาสตร์และพืชสวน และการฝึกอบรม

**5.2.2.4 พืชพรรณในสวนพฤกษศาสตร์**

จุดเด่นและพรรณไม้ที่น่าสนใจของNational Orchid Garden คือ เป็นที่รวบรวมกล้วยไม้ป่ามากกว่า 1000 ชนิด และกล้วยไม้ลูกผสมอีกมากกว่า 2000 ชนิด




รูปที่ 5-71 แสดงภาพ National Orchid Garden

(ที่มา:http://www.singapore-traveltips.com/national-orchid-garden-singapore-botanic-gardens.htm)

ส่วน Rainforest เป็นป่าดิบชื้นที่มีอายุมากว่าสวนพฤกษศาสตร์ และเป็นป่าธรรมชาติเพียง 1 ใน 2 แห่ง ของประเทศสิงคโปร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

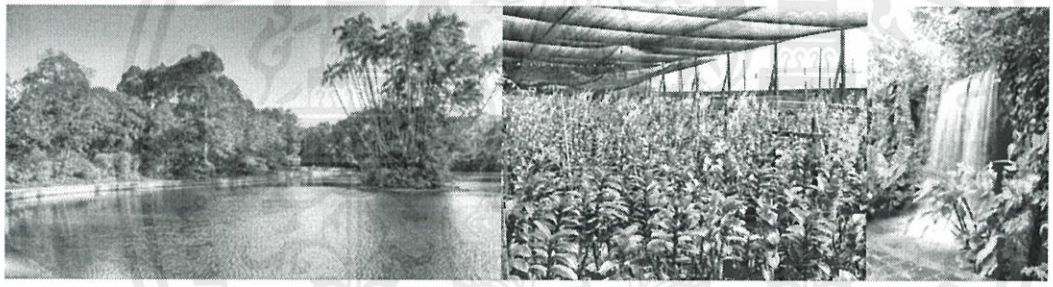



รูปที่ 5-72 แสดงภาพ Evolution Garden สวนวิวัฒนาการ และอาคารปลูกพรรณไม้

(ที่มา : http://www.streetdirectory.com/stock_images/travel/scenery_normal/11562327870282/Singapore_Botanic_Gardens,_Green_Pavilion_2/)

Evolution Garden สวนวิวัฒนาการ แสดงถึงการวิวัฒนาการของพืชในยุคโบราณ โดยเฉพาะพืชที่มีเมล็ดเปลือยเช่น ปรง (Cycad) และพืชพวกสน (conifers) เป็นต้น

Ginger Garden สวนรวบรวมพืชวงศ์ขิงข่า (Zingiberaceae) กว่า 250 ชนิด โดยเฉพาะพืชในเขตร้อน



รูปที่ 5-73 แสดงภาพบริเวณ Rain Forest, Orchid Ville, น้ำตกบริเวณ Ginger Garden

(ที่มา:http://singapore-holiday-destinations.blogspot.com/p/botanical-garden.html)

Palm Valley แปลงรวบรวมพันธุ์ปาล์มกว่า 220 ชนิด

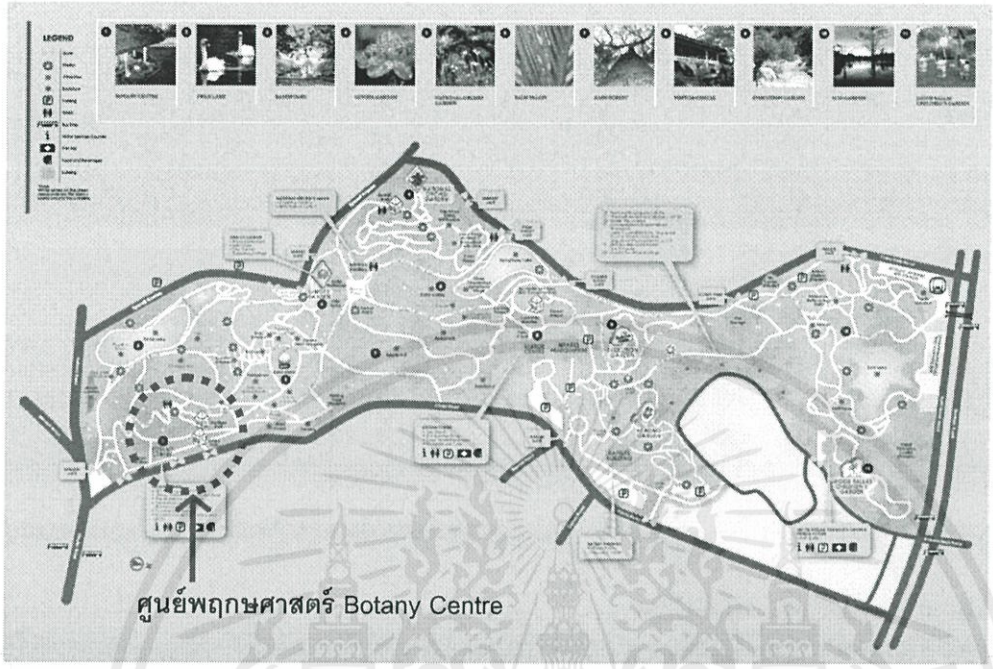
Herbs & Spices, Medicinal Plants Fruit Trees

นอกจากนี้ยังมีพรรณไม้เด่น และถือเป็น Heritage Trees ของสวน คือพรรณไม้ที่ปลูกมานาน และมีขนาดใหญ่ เช่น กระทิง ( Calophylluminophyllum), กันเกรา (Fagraeafragrans) แซะ (Millettiaatropurpurea) และ อ้ายกลิ้ง (Sindorawallichii)

ในส่วนของบริเวณ National Orchid Garden เรือนกระจกเย็น หรือ Cool House ก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่มีความน่าสนใจ เนื่องจากเป็นเรือนกระจกที่สร้างขึ้นล้อมรอบส่วนรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้ป่า และพืชพรรณป่าดิบชื้น โดยการจำลองสภาพแวดล้อมของป่าดิบชื้นภายใน Cool House

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยการปรับควบคุมอุณหภูมิ สร้างละอองน้ำและความชื้นในตัวเรือนกระจก จนมีความเสมือนจริง ทั้งในลักษณะการปลูกพืช และสภาพภูมิอากาศของป่าดิบชื้นในภูเขาสูง

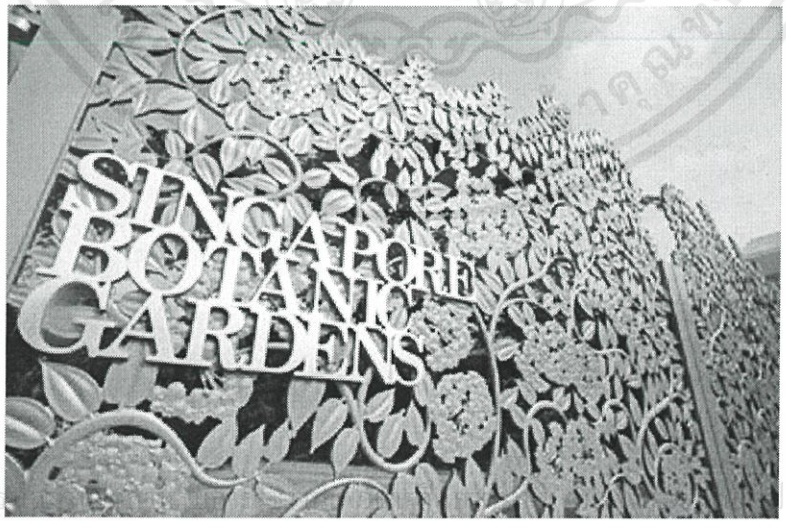



รูปที่ 5-74 แผนที่สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์

(ที่มา:http://www.sbg.org.sg/)

**5.2.2.5 องค์ประกอบของโครงการ**

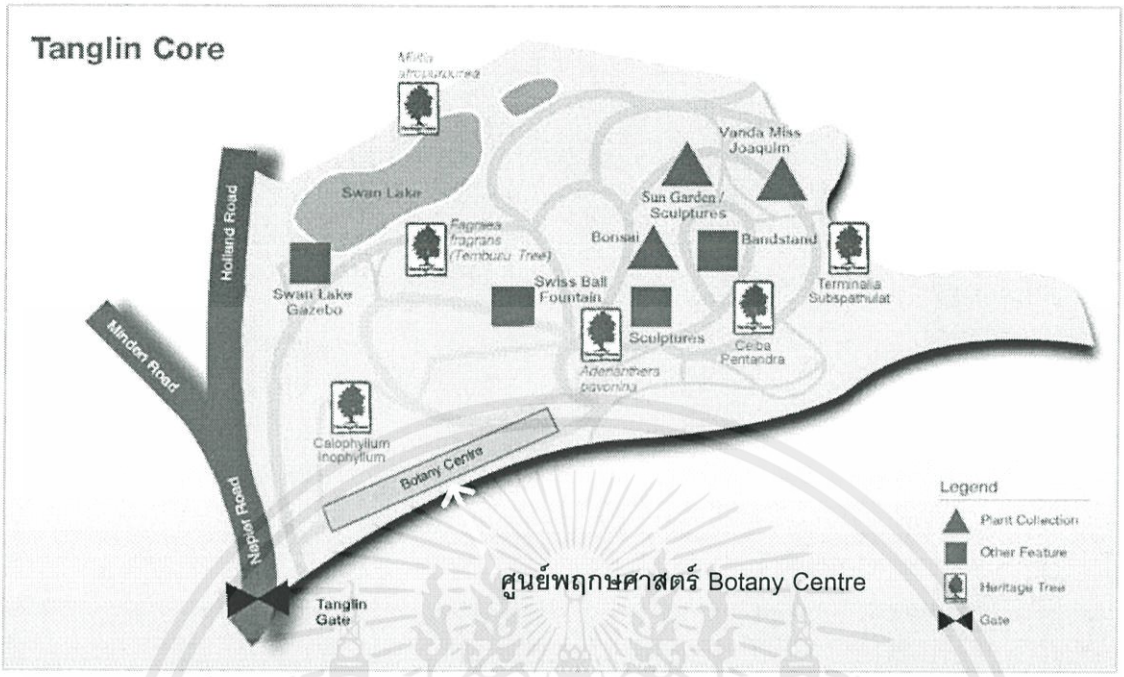
สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ประกอบด้วยส่วนที่เป็นสวน อุทยาน และศูนย์พฤกษศาสตร์ โดยในส่วนของศูนย์พฤกษศาสตร์นั้นประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้




เอกสารนี้เป็นเอกสาร ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5-75 ทางเข้าศูนย์พฤกษศาสตร์

(ที่มา:http://www.sbg.org.sg/)

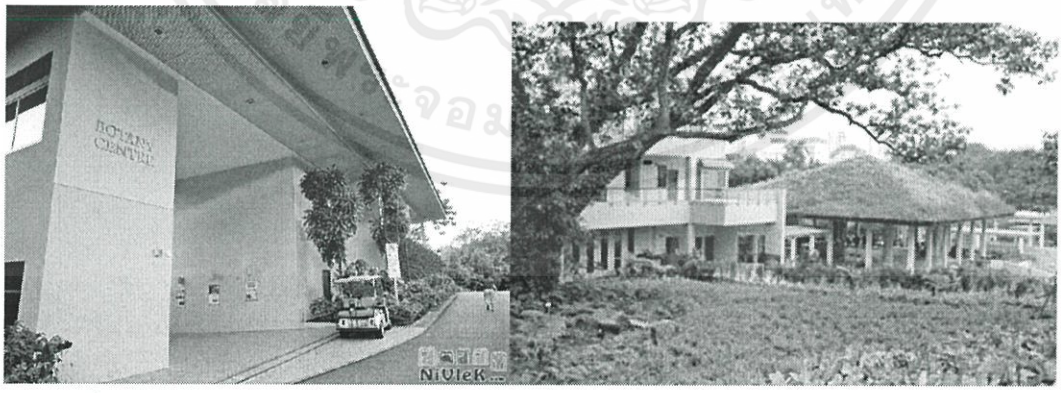



รูปที่ 5-76 แผนที่บริเวณศูนย์พฤกษศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์

(ที่มา:http://www.sbg.org.sg/)

**ศูนย์พฤกษศาสตร์ Botany Centre**

ศูนย์พฤกษศาสตร์อยู่บริเวณใต้สุดของสวนพฤกษศาสตร์เป็นสถานที่ที่ก่อตั้งสวนพฤกษศาสตร์ขึ้นเมื่อปี 1859 โดยได้มีการปรับปรุงใหม่ของพื้นที่ส่วนนี้เพื่อบำรุงรักษาให้สวนพฤกษศาสตร์ และเพื่อเป็นสถาบันทางพฤกษศาสตร์ จึงมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ทันสมัยเพื่อการศึกษาและวิจัย รวมไปถึงมีห้องปฏิบัติการและหอพันธุ์ไม้และห้องสมุด




รูปที่ 5-77 แสดงภาพอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์และบรรยากาศบริเวณศูนย์พฤกษศาสตร์

(ที่มา:http://www.sbg.org.sg/, http://daddy.nivlek.per.sg/2012/07/food-for-thought.html)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

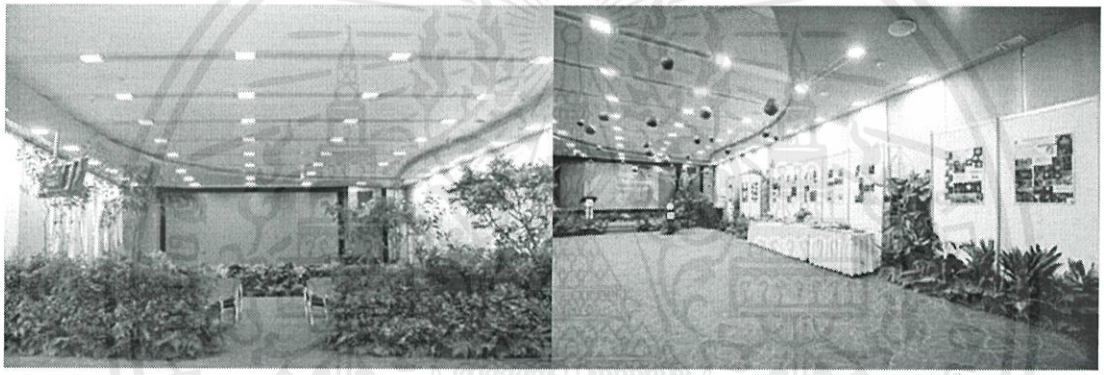
ส่วนที่สำคัญของพื้นที่คือ Saraca Stream Walk ซึ่งจะจัดแสดงพวกตัวอย่างของพืชเขตร้อน ศาลาร่มรื่นสีเขียว (Green Pavilion)กำแพงสีเขียว รูปปั้น และ สระน้ำ

สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้มาเยือนที่มีการปรับปรุง ได้แก่ ลานทางเข้าใหม่ ที่จอดรถใต้ดิน สวนอาหาร และ ศูนย์ข้อมูลอ้างอิงประชาชน(Public Reference Centre) ที่ห้องสมุดพฤกษศาสตร์และพืชสวน ซึ่งในส่วนของศูนย์ข้อมูลอ้างอิงนี้ จะให้ผู้เข้าใช้ได้เข้าถึงทรัพยากรสารนิเทศอ้างอิงต่างๆเช่น หนังสือ นิตยสาร ซีดี รวมถึง ตัวอย่างพรรณไม้แห้งด้วย

Ridley Hall สร้างขึ้นเมื่อปี 1883และ Holtum Hall สร้างขึ้นปี 1920 สองที่นี้เป็นอาคารทางประวัติศาสตร์ที่ได้รักษาไว้แล้วตกแต่งใหม่

จากข้อมูลเบื้องต้นสามารถจำแนกองค์ประกอบภายในศูนย์พฤกษศาสตร์ออกเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. ศาลาสีเขียว (Green Pavilion) / แผนกให้บริการผู้ใช้ (Visitor Services Desk) อยู่บริเวณชั้น 1 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์



รูปที่ 5-78 Function Hall สำหรับการจัดประชุมสัมมนา

(ที่มา:http://www.sbg.org.sg/)

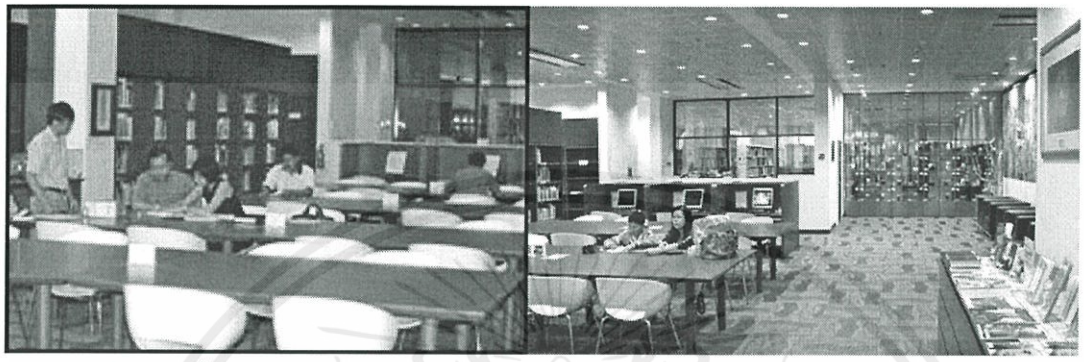
2. Function Hall อยู่บริเวณชั้น 1 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์ คือพื้นที่ที่เหมาะสำหรับใช้ประชุมรองผู้ใช้งานได้สูงสุด 180 คน ในรูปแบบการจัดสัมมนาทั้งนี้สามารถใช้เป็นที่พักผ่อน รวมถึงใช้งานกิจกรรมอื่นๆอีกด้วย

3. ห้องสมุดพฤกษศาสตร์และพืชสวน (Library of Botany and Horticulture) อยู่บริเวณชั้น 1 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์ ประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ ศูนย์ข้อมูลอ้างอิงประชาชน (Public Reference Centre) และ ห้องสมุดอ้างอิง (Reference Library)

3.1 ศูนย์ข้อมูลอ้างอิงประชาชน ให้บริการในรูปแบบห้องสมุดสาธารณะ ประกอบไปด้วยหนังสือและทรัพยากรสารนิเทศอื่นๆ ที่เกี่ยวกับพฤกษศาสตร์และพืชสวนไว้สำหรับอ่านภายในห้องสมุด ใช้เพื่ออ้างอิงไม่สามารถยืมออกไปได้ สิ่งอำนวยความสะดวกภายในประกอบไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

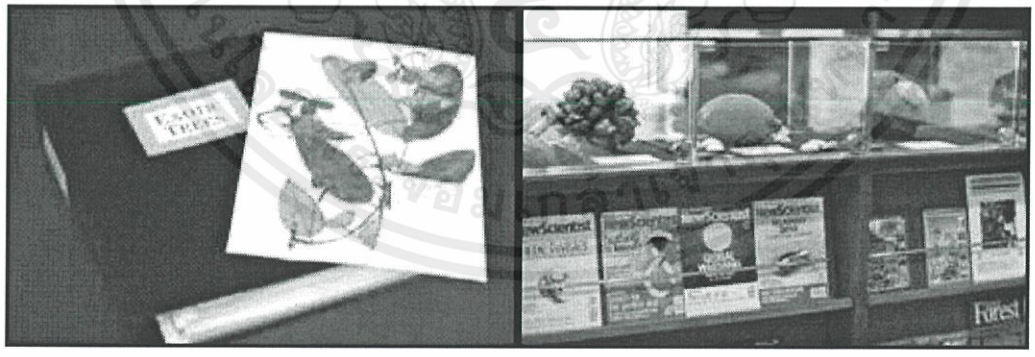
- ทรัพยากรสารนิเทศอ้างอิง จะมีหนังสือ นิตยสาร และซีดี เรื่องพืช พืชพันธุ์ท้องถิ่น พืชสวน และสถาปัตยกรรมด้านภูมิทัศน์ มีบางส่วนที่เกี่ยวกับชีวิตสัตว์ การอนุรักษ์ และสิ่งแวดล้อม ที่นำเสนอให้ประชาชนได้อ่าน มีบริการที่นั่งอ่านหนังสือ และคอมพิวเตอร์สำหรับสืบค้นหนังสือ



รูปที่ 5-79 พื้นที่นั่งอ่านทรัพยากรสารนิเทศอ้างอิงในส่วนศูนย์ข้อมูลอ้างอิงประชาชน

(ที่มา:http://www.sbg.org.sg/, http://singapore-holiday-destinations.blogspot.com/p/botanical-garden.html)

- ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง มีการจัดเตรียมพรรณไม้แห้งของพืชที่พบได้ทั่วไปในสิงคโปร์ไว้เพื่อหาข้อมูล เป็นระบบการจัดเก็บแบบสืบค้นด้วยตัวเองจะทำให้ผู้ใช้ระบุพืชที่ต้องการหาได้ เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ชาวสวน และนักธรรมชาตินิยม รวมถึงบุคคลผู้มีความสนใจ (พรรณไม้แห้งนี้ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัวอย่างที่เก็บไว้ในหอพรรณไม้สิงคโปร์)




รูปที่ 5-80 ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง และพันที่จัดแสดงในส่วนศูนย์ข้อมูลอ้างอิงประชาชน

(ที่มา:http://www.sbg.org.sg/)

- งานจัดแสดง งานนิทรรศการการคงรูปของผลไม้ในรูปของแห้ง สิ่งประดิษฐ์เกี่ยวกับพืช และนิทรรศการหนังสือหายาก สิ่งต่างๆนี้จะจัดอยู่ในรูปนิทรรศการหมุนเวียน ซึ่งจะออกแบบให้นำเสนอความรู้เกี่ยวกับชีวิตของพืชโดยละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่อ่านเล่น (Leisure Reading Area) มีบริการที่นั่งโซฟาสำหรับนั่งอ่านหนังสือ โดยในส่วนนี้มีนิตยสารให้อ่านถึง 40 ชื่อเรื่อง โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับ การทำสวน ต้นไม้ ภูมิทัศน์ และประวัติศาสตร์ธรรมชาติ พื้นที่นี้จะอยู่ติดกำแพงกระจก ผู้เข้าชมก็จะสามารถชมบรรยากาศไปกับสวนข้างนอกได้ด้วย



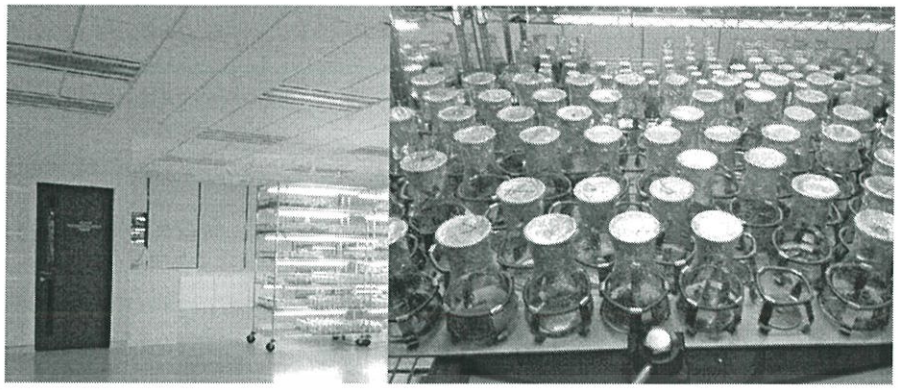
รูปที่ 5-81 แสดงภาพห้องสมุดอ้างอิงในส่วนของห้องสมุดพฤกษศาสตร์และพืชสวน
(ที่มา:http://www.sbg.org.sg/)

3.2 ห้องสมุดอ้างอิง (The Reference Library) ห้องสมุดอ้างอิงของสวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ก่อตั้งเมื่อปี 1875 พร้อมกับหอพรรณไม้สิงคโปร์ นับเป็นหนึ่งในห้องสมุดอ้างอิงที่เก่าแก่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประกอบไปด้วยนิตยสารมากกว่า 30000 เล่ม, หนังสือ(รวมหนังสือหายากมากกว่า 4000 เล่ม และหนังสือภาพเกี่ยวกับพืช), ซีดี, สไลด์, โสตทัศนวัสดุ และสื่ออื่นๆ

ที่นี่มีทั้งวารสารวิทยาศาสตร์นานาชาติที่สำคัญๆ หนังสืออ้างอิง บรรณานุกรม เอกสารทางพฤกษศาสตร์ บทความเกี่ยวกับพืช และรายงานการศึกษาเกี่ยวกับพืชและสัตว์ ส่วนที่มีมากคืองานวิจัยแบบเป็นระบบทางด้านพืชที่ได้จัดทำที่หอพรรณไม้สิงคโปร์

ถือเป็นห้องสมุดเฉพาะทาง ที่อนุญาตให้เข้าเฉพาะเจ้าหน้าที่ของ National Parks Board, นักวิจัย และผู้ใช้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้นจึงจะสามารถเข้าใช้พื้นที่ส่วนนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

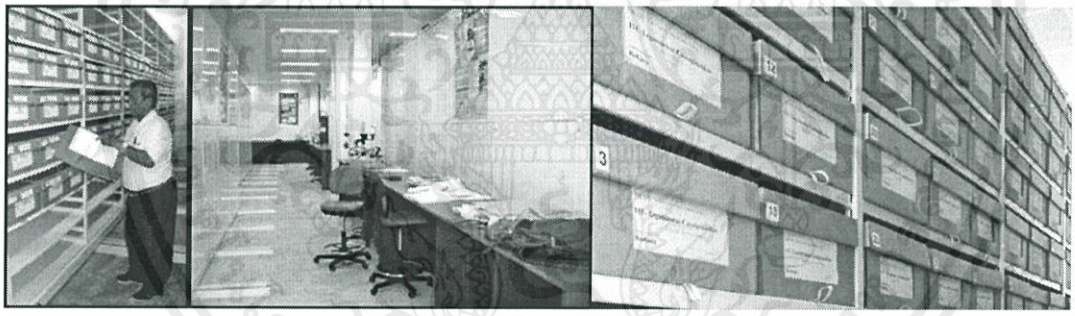


รูปที่ 5-82 ห้องปฏิบัติการแพร่พันธุ์กล้วยไม้ และห้องปฏิบัติการผสมสาร (Shaker Room)

(ที่มา:http://viosben.blogspot.com/2008/12/mwh-holiday-party-dec-13-2008.html)

4. ห้องปฏิบัติการแพร่พันธุ์กล้วยไม้ (Orchid Breeding and Micro propagation Laboratory) อยู่บริเวณชั้น 1 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์

5. หอพรรณไม้สิงคโปร์ (The Singapore Herbarium) อยู่บริเวณชั้น 1 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์หอพรรณไม้สิงคโปร์ (SING) รวบรวมตัวอย่างพรรณไม้แห้งต่างๆ ไว้ประมาณ 650,000 ตัวอย่าง รวมถึงตัวอย่างแบบดองด้วย



รูปที่ 5-83 แสดงภาพหอพรรณไม้ สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์

(ที่มา:http://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/sing)

หอพรรณไม้มีหน้าที่หลักในการรวมพันธุ์ไม้จากแถบมาเลเซีย (คาบสมุทรภาคใต้ของไทย, มาเลเซีย, สิงคโปร์, บรูไน, อินโดนีเซีย, ฟิลิปปินส์ และปาปัวนิวกินี) และบริเวณใกล้เคียง (เอเชียตะวันออก, พื้นที่ส่วนใหญ่ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แปซิฟิกตะวันตกเฉียงใต้) มีการเก็บรวบรวมตัวอย่างจากสิงคโปร์ไปถึงมาเลเซียฝั่งตะวันตก ตั้งแต่ทศวรรษที่ 1880 ทำให้มีตัวอย่างพรรณไม้มากประมาณ 6,800 ชนิด

หอพรรณไม้นี้มีการส่งพรรณไม้ไปแลกเปลี่ยนกับสถาบันพฤกษศาสตร์ที่อื่นๆ ทั้งสถาบันท้องถิ่นและต่างประเทศ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอพรรณไม้สิงคโปร์นำระบบการจัดการพรรณไม้และงานวิจัยทางพฤกษศาสตร์มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของพืช โดยมีการวิจัยเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของพืชและสัตว์ ซึ่งมุ่งไปที่เรื่องไม้วงศ์ต่างๆดังนี้ วงศ์ผักบุ้ง, วงศ์กล้วยไม้, วงศ์ขิง-ข่า,วงศ์ดอกหรีดเขา, วงศ์เข็ม และวงศ์ไผ่และหญ้า



รูปที่ 5-84 Function Room สำหรับการจัดประชุมสัมมนา

(ที่มา:http://www.sbg.org.sg/)

6. Function Room อยู่บริเวณชั้น 2 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์ คือพื้นที่ที่เหมาะสำหรับการจัดประชุมโดยสามารถจัดที่นั่งรับรองผู้ใช้งานได้ประมาณ 50 ที่นั่ง พื้นที่ใช้สอยของห้องนี้รวมไปถึงสวนบนดาดฟ้าสามารถจุผู้ใช้งานได้ถึง 80 ที่นั่ง หากยืนจุคนได้ประมาณ 200 คน เหมาะสำหรับเป็นสถานที่สำหรับประชุม การพบปะกัน หรือใช้ในการอบรมความรู้ ทั้งนี้สามารถใช้เป็นที่พักผ่อน รวมถึงใช้งานกิจกรรมอื่นๆอีกด้วย

7. Ridley Hall เป็นอาคารที่มีรูปแบบ Colonial Houses ของอเมริกา อยู่บริเวณชั้น 2 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์

8. Holtum Hall เป็นอาคารที่มีรูปแบบ Colonial Houses ของอเมริกา อยู่บริเวณชั้น 2 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์

9. Classroom 1, 2, 3 &4 อยู่บริเวณชั้น 3 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์

10. ทางเดินภายในสวนพฤกษศาสตร์ ได้แก่ ทางเดิน Swan Lake กับทางเดิน Saraca Stream Walk ล้อมรอบไปด้วยธรรมชาติงดงาม อยู่ห่างจากถนน Orchard Road

11. ที่จอดรถ อยู่บริเวณชั้นใต้ดิน 1 และ 2 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์

12. ร้านอาหาร (Food For Thought) อยู่บริเวณชั้นใต้ดิน 1 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 5-85 ร้านอาหาร (Food For Thought) บริเวณชั้นใต้ดิน 1 ของอาคารศูนย์พฤกษศาสตร์

(ที่มา:http://deeniseglitz.blogspot.com/2012/05/food-for-thought-singapore-botanical.html)

**การวิเคราะห์โครงการ**

1. ที่ตั้งของสวนพฤกษศาสตร์สนับสนุนโครงการการคมนาคมเป็นไปได้ค่อนข้างสะดวก รองรับนักท่องเที่ยวและผู้มีความสนใจทางด้านพฤกษศาสตร์ ในการเดินทางมายังสวนพฤกษศาสตร์

2. ปัจจัยทางภูมิศาสตร์และภูมิอากาศ ด้วยลักษณะภูมิอากาศแบบเขตร้อน พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบและเนินเขาเตี้ยๆ มีสภาพป่าดิบชื้นทำให้เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์พืชเขตร้อนที่มีความหลากหลาย สนับสนุนการศึกษาวิจัยของนักพฤกษศาสตร์และนักธรรมวิทยา

3. ในสวนพฤกษศาสตร์แห่งนี้มีการรวมศูนย์ของอาคารให้ครอบคลุมการใช้งาน เพื่อเป็นสถาบันทางพฤกษศาสตร์ ในที่นี้กล่าวคืออาคารศูนย์พฤกษศาสตร์ (Botany Centre)ซึ่งประกอบด้วยห้องปฏิบัติการทดลอง ห้องสมุด ห้องเก็บตัวอย่างพืชอัดแห้ง (herbarium) ที่รับรองแขกหรือนักวิจัยที่เดินทางมาปฏิบัติงานวิจัย ห้องจัดประชุมสัมมนา ห้องบรรยาย และร้านอาหาร ซึ่งสามารถรองรับผู้เข้ามาใช้บริการได้อย่างครอบคลุม ง่าย และสะดวกต่อการใช้งานอาคาร

4. เนื่องจากสวนพฤกษศาสตร์มีขนาดพื้นที่โครงการที่ค่อนข้างกว้าง และอาคารในศูนย์พฤกษศาสตร์อยู่ในบริเวณทางตอนใต้ของโครงการ ไกลต่อการเข้าถึงจากประตูทางเข้า และพื้นที่สวนในส่วนอื่นๆ ทำให้เกิดการใช้งานเฉพาะกลุ่มบุคคล บุคลทั่วไปหรือนักท่องเที่ยวมีจำนวนในการเข้ามาใช้งานไม่มากนัก

5. โครงสร้างของอาคารเรือนกระจกมีความน่าสนใจในเรื่องของการควบคุมสภาพอากาศภายในเรือนกระจก ที่โดยอาคารเรือนกระจกในโครงการเป็นเรือนกระจกเย็น (Cool House) ที่ปรับสภาพเพื่อการปลูกพันธุ์พืชประเภทอื่นๆนอกจากพืชโซนร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 6
# การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

การเลือกใช้ระบบในโครงการ และระบบประกอบอาคารภายในโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ นั้นต้องคำนึงถึงปัจจัยเหมาะสมทั้งในด้านพื้นที่ใช้สอยและการใช้งานที่แตกต่างกันขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วน ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน มีความเหมาะสมและมีความประหยัดของระบบโครงสร้าง

ทั้งนี้การเลือกใช้ระบบอาคารจะพิจารณาควบคู่ไปกับกระบวนการออกแบบ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับโครงการมากที่สุด โดยแบ่งออกเป็น

6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

6.2 งานระบบที่เกี่ยวข้อง

## 6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์มีพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร22,788.19ตารางเมตรจัดเป็นอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ลักษณะโครงสร้างของอาคารจึงเป็นการผสมผสานระหว่างคอนกรีตเสริมเหล็กและโครงสร้างเหล็กโดยเลือกใช้โครงสร้างที่เหมาะสมกับในองค์ประกอบแต่ละส่วนของอาคารโดยแบ่งตามส่วนของโครงสร้างในโครงการดังนี้

6.1.1 โครงสร้างหลักของอาคารในโครงการ

6.1.2 โครงสร้างฐานรากของอาคารในโครงการ

6.1.3 โครงสร้างพื้นของอาคารในโครงการ

6.1.4 โครงสร้างผนังของอาคารในโครงการ

6.1.5 โครงสร้างหลังคาของอาคารในโครงการ

6.1.6 โครงสร้างพิเศษของอาคารในโครงการ

6.1.7 วัสดุพื้นผิวสำหรับห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.1.1 โครงสร้างหลักของอาคารในโครงการ

โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์มีลักษณะโครงการเป็นโครงการที่ใช้พื้นที่ในแนวระนาบมากกว่าการใช้พื้นที่ในแนวตั้ง ดังนั้นโครงสร้างที่เหมาะสมจึงเป็นโครงสร้างในระบบเสาและคาน โดยผสมผสานระหว่างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กกับโครงสร้างเหล็ก ซึ่งจะมีลักษณะเป็นโครงสร้างพาดช่วงยาวในบางส่วนของโครงการ เนื่องจากการใช้งานในส่วนต่างๆมีความต้องการต่างกันตามลักษณะการใช้งาน

1. ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short span structure) ได้แก่ระบบ เสา คาน มีระยะที่เหมาะสมของช่วงเสาประมาณ 6.00 - 9.00 เมตร

ข้อดีในระบบการก่อสร้างเสาและคาน คือ

- ทำให้อาคารเปิดโล่งเพื่อการระบายอากาศหรือความต้องการแสงสว่าง หรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตู หน้าต่าง
- มีความยืดหยุ่นในการกั้น ผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย
- เหมาะสมกับการเดินท่อต่างๆภายในอาคาร
- สามารถต่อเติมและขยายอาคารได้ง่าย
- การก่อสร้างทำได้ง่ายไม่ต้ออาศัยเทคนิคในการก่อสร้างมาก

ข้อเสียของระบบการก่อสร้างเสาและคาน คือ

- ใช้วัสดุสิ้นเปลือง
- โครงสร้างมีน้ำหนักมากและดูเทอะทะ
- ใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างมากเนื่องจากต้องรอคอนกรีตเซตตัว
- ความสูงของอาคารเพิ่มมากขึ้นตามระยะการพาดช่วง

วิธีการก่อสร้างระบบเสาและคานมีหลายรูปแบบ เช่น การก่อสร้างโดยใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก, ระบบคอนกรีตสำเร็จรูป, ระบบโครงสร้างเหล็ก โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายเรื่อง เช่น การรับน้ำหนัก เป็นต้นโดยเลือกโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กคอนกรีตสำเร็จรูป หรือเหล็ก ตามเหตุผลที่กล่าวมา ระบบเสาคานจึงเหมาะสมกับ ส่วน สำนักงาน ร้านอาหาร หรือส่วนบริการอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (Wide span structure) เหมาะสมกับอาคารที่ต้องการพื้นที่ที่กว้างเป็นพิเศษ พื้นที่ที่ต้องการเปิดที่ว่างที่มีลักษณะเฉพาะ หรือ ส่วนของอาคารที่ต้องการ

เอกลักษณ์ทางโครงสร้าง โดยโครงสร้างพาดช่วงกว้างสามารถทำได้หลายวิธี โดยโครงสร้างที่นำมาพิจารณาได้แก่

- TRUSS หลักการโดยทั่วไปเหมือนกับระบบเสาและคาน คือ จะรับน้ำหนักจากส่วนบนถ่ายลงสู่เสาหรือจุดรองรับ แต่ระบบ TRUSS ต่างกับระบบเสา – คาน เนื่องจากระบบ TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่า มีน้ำหนักเบากว่าหากเทียบในระยะเดียวกัน และยังสามารถพาดช่วงได้ยาวกว่ามาก โดยวัสดุที่สามารถใช้ทำโครงสร้าง TRUSS ได้นั้นได้แก่ ไม้, เหล็ก, อลูมิเนียมหรือโลหะอื่นๆ โดยส่วนใหญ่แล้วนิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง ซึ่งจำเป็นต้องมีการเคลือบหรือเสริมในเรื่องของการป้องกันอัคคีภัย
- SPACE FRAME เป็นโครงสร้างที่ถูกพัฒนามาจาก TRUSS ซึ่งเป็นการนำเอา TRUSS มายึดต่อกันจาก 2 มิติให้เป็น 3 มิติ ซึ่งจะทำหน้าที่ค้ำและถ่ายแรงระหว่างกันหลักการรับน้ำหนักเหมือนกับระบบ TRUSS ปกติแต่อาจต้องมีการเพิ่มในเรื่องจุดรองรับ

ข้อดีของระบบโครงสร้างพาดช่วงยาวTRUSS และ SPACE FRAME

- สามารถพาดช่วงเป็นระยะมากๆได้โดยไม่มีเสาในระหว่างช่วงพาด
- ช่วยลดความสูงของอาคารได้ในกรณีที่ต้องพาดช่วงยาว
- ช่วยลดการใช้วัสดุในโครงสร้างได้
- การก่อสร้างทำได้รวดเร็วมากกว่าระบบอื่น

ข้อเสียของระบบโครงสร้างพาดช่วงยาวTRUSS และ SPACE FRAME

- ต้องมีการออกแบบเฉพาะตัวที่ค่อนข้างยุ่งยาก
- การต่อเชื่อมโครงสร้างต้องใช้เทคนิคสูง
- ราคาแพงกว่าระบบโครงสร้างอื่น

โดยเลือกวิธีการก่อสร้างโดยการใช้ Truss หลักการทั่วไปจะเหมือนกับระบบเสาและคาน คือรับน้ำหนักจากส่วนที่อยู่ด้านบนถ่ายน้ำหนักลงสู่ SUPPORT เช่นเดียวกับระบบเสาและคาน แต่ Truss สามารถรับน้ำหนักได้มีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบากว่าโครงสร้างที่ทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ในขณะที่รับน้ำหนักและพาดช่วงเสาที่เท่ากัน ดังนั้นการนำโครงสร้างTruss มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ช่วยให้เปิดโล่งอาคารได้มากขึ้น โดยเฉพาะโครงสร้างหลังคา โดยวัสดุที่ก่อสร้างโครง Truss คือ ไม้ เหล็ก หรืออะลูมิเนียม เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

หลักในการนำโครงสร้างมาพิจารณานั้นจะแบ่งตามหน้าที่และความเหมาะสมของการใช้งาน จึงมีทั้งโครงสร้างพาดช่วงสั้น และพาดช่วงยาว

จากการศึกษาข้อมูลในตอนต้น โครงสร้างเสาและคานนั้นสามารถเอื้อประโยชน์ต่อโครงการในเรื่องของช่องเปิด, ช่องแสงและการเปิดมุมมองของอาคารเพื่อเป็นการใช้แสงธรรมชาติ และมีความยืดหยุ่นในการกั้น ผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย

**6.1.2 โครงสร้างฐานรากของอาคารในโครงการ**

เนื่องจากที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ในบริเวณดินตามที่ราบสูง เชิงเขาที่มีชั้นดินเป็นดินทราย ที่มีความแข็งแรงรับน้ำหนักได้ ทำให้ดินสามารถรองรับน้ำหนักของอาคารได้ จึงเลือกใช้ฐานรากแผ่ (Bearing footing) ซึ่งเป็นฐานรากในแบบไม่มีเข็มรองรับ จะเป็นการแผ่นน้ำหนักให้ดินที่รองรับฐานราก แบบกระจายออก โดยที่ให้ดินเป็นที่รองรับน้ำหนักทั้งหมดโดยฐานรากสามารถจำแนกประเภทของฐานรากตามลักษณะของน้ำหนักบรรทุกได้ดังนี้

1. ฐานใต้กำแพง หรือฐานแบบต่อเนื่อง (Strip footing, Continuous footing, Wall footing) ใช้รับน้ำหนักกำแพงดังนั้นฐานรากจึงมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแถบยาวต่อเนื่องไปตามความยาวของกำแพง ส่วนความกว้างของฐานนั้นสามารถผันแปรได้ซึ่งโดยปกติแล้วจะมีความกว้างกว่าความหนาของกำแพงในที่นั้น ๆ ซึ่งคนโบราณมักเรียกฐานรากประเภทนี้ว่า“คลองราก”
2. ฐานเดี่ยว (Isolated footing) เป็นฐานรากเพื่อใช้รับน้ำหนักบรรทุกของเสา หรือตอม่อ ต้นเดียว อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก็ได้
3. ฐานร่วม (Common footing, Combined Footing) เป็นฐานรากเพื่อใช้รับน้ำหนักบรรทุกของเสา หรือตอม่อตั้งแต่สองต้นขึ้นไป โดยที่เสาเหล่านั้นอยู่ใกล้ชิดกันมากจนฐานรากเกยกัน หรือใช้เพื่อยึดไว้กับฐานรากอื่นที่อยู่ใกล้เคียงกันให้เกิดความมั่นคงและปลอดภัย
4. ฐานตีนเป็ด หรือฐานชิดเขต (Strap footing) เป็นฐานรากร่วมชนิดหนึ่ง สำหรับรับน้ำหนักบรรทุกของเสา ตอม่อ หรือกำแพงที่อยู่ริมขอบฐานทำให้น้ำหนักที่ถ่ายลงสู่ฐานหรือเยื้องกับศูนย์ถ่วงของฐาน เช่น ฐานรากที่อยู่ใกล้แนวเขตที่ดิน ฐานราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดนี้ไม่เสถียร คือมีแนวโน้มที่จะพลิกล้ม (Overturn)ได้ง่าย จึงจำต้องยึดไว้กับฐานรากอื่นที่อยู่ใกล้เคียงกันโดยมีคานยึด (Strapbeam) คานยึดนี้อาจยกระดับขึ้นเหนือระดับฐานรากหรือซ้อนเกยเป็นส่วนหนึ่งของฐานรากได้

5. ฐานแพ (Raft or Mat foundation) เป็นฐานร่วมขนาดใหญ่ใช้รับน้ำหนักบรรทุกของเสาหลาย ๆ ต้น โดยจะแผ่บนพื้นที่กว้าง ๆ บางครั้งจะใช้รับน้ำหนักบรรทุกของเสาทุกต้นของอาคารก็ได้ โดยมากแล้วเราจะใช้ฐานรากประเภทนี้กับอาคารสูง ข้อดีของฐานรากชนิดนี้เมื่อเทียบกับฐานรากเดี่ยวคือ กระจายน้ำหนักสู่ดิน หรือหินเบื้องล่างได้ดีกว่า และปัญหาการทรุดตัวต่างระดับแทบหมดไป เพราะฐานรากชนิดนี้มีความต่อเนื่องกันตลอดโยงยึดกันเป็นแพ แต่การก่อสร้างจะยุ่งยาก และสิ้นเปลืองมีราคาค่อนข้างสูง

### 6.1.3 โครงสร้างพื้นของอาคารในโครงการ

เนื่องจากโครงการมีการใช้พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นห้องปฏิบัติการ และหอพรรณไม้ ซึ่งทำให้โครงสร้างอาคารมีการรับน้ำหนักต่างกันคือมีทั้งส่วนที่ต้องรับน้ำหนักเป็นจำนวนมากและส่วนที่รับน้ำหนักไม่มากนัก

โครงสร้างพื้นของอาคารในส่วนที่รับน้ำหนักไม่มากที่เลือกใช้ในโครงการจึงเป็นโครงสร้างแผ่นพื้นคอนกรีตหล่อในที่ต้องตั้งแบบพื้น ผูกเหล็กเสริมแล้วจึงเทคอนกรีตพร้อมกับส่วนบนของคานที่อยู่รอบ ๆ เพื่อให้พื้นเป็นผืนเดียวกับคาน และต้องค้ำยันแบบเพื่อรับน้ำหนักพื้นก่อนที่พื้นคอนกรีตแข็งตัว และรับน้ำหนักได้เมื่อถอดแบบแล้วอาจฉาบปูนทาสีใต้ท้องพื้นเพื่อความสวยงาม หรืออาจติดฝ้าเพดาน ซึ่งฝ้าเพดาน หรือสิ่งยึดเกาะอื่น ๆ เช่นท่อน้ำ ท่อระบบปรับอากาศต่างก็เป็นน้ำหนักบรรทุกที่แขวน หรือยึดกับแผ่นพื้น

ความหนาหรือเหล็กเสริมของพื้นขึ้นอยู่กับความกว้าง ความยาวของพื้น และน้ำหนักบรรทุก แผ่นพื้นหล่อในที่ แบ่งเป็นประเภทย่อย ๆ ดังนี้

- แผ่นพื้นทางเดียว (One-way slab) มีช่วงสั้น หรือสัดส่วนความยาวต่อความกว้างของแผ่นพื้นมาก ก็จะกระจายน้ำหนักในทิศทางเดียว คือกระจายน้ำหนักลงยังที่รองรับสองด้านซึ่งรองรับพื้นในช่วงสั้น วางบนคานแบบทางเดียว
- แผ่นพื้นสองทาง (Two-way Slab) สัดส่วนด้านกว้างยาวพอๆ กัน หรือแตกต่างกันไม่มาก ดังนั้น น้ำหนักบรรทุกจะกระจายสองทิศทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แผ่นพื้นยื่น (Cantilever slab) มีที่รองรับดานเดียว อีกปลายหนึ่งอิสระปราศจากที่รองรับ

พื้นที่ส่วนส่วนที่มีการรับน้ำหนักเป็นจำนวนมากกว่าอาคารส่วนอื่นๆ โครงสร้างพื้นของอาคารที่เลือกใช้ในโครงการจึงเป็นโครงสร้าง แผ่นพื้นไร้คาน (Flat Plate) และโครงสร้างพื้น POST TENSION ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นที่จัดอยู่ในประเภทพื้นรับน้ำหนักมาก (Heavy Load Floor) สามารถรับน้ำหนักได้ประมาณ 500 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ทั้งสองระบบซึ่งจะนำมาใช้ในโครงการ เพื่อการรับน้ำหนักห้องสมุดที่มีน้ำหนักค่อนข้างมากและใช้ในบางส่วนของโครงการที่ต้องการการรับน้ำหนักพิเศษ

### 6.1.4 โครงสร้างผนังของอาคารในโครงการ

โครงสร้างของผนังอาคารนั้น ใช้การผสมผสานกันหลากหลายรูปแบบ ตามความเหมาะสมต่อการใช้งาน ซึ่งมีลักษณะการใช้งานในแต่ละส่วนของโครงการแตกต่างกัน โดยจำแนกระบบดังนี้

- ผนังก่ออิฐ คือ ผนังที่ใช้อิฐก่อขึ้นมา และฉาบทับด้วยปูน เพื่อความเรียบร้อย สำหรับการก่ออิฐในผนังชนิดนี้ จะต่างจาก การก่ออิฐของ ผนังก่ออิฐโชว์แนว
- ผนังรับน้ำหนัก(WALL BEARING)เป็นผนังที่ต้องทำหน้าที่รับน้ำหนักบางส่วนของอาคาร และน้ำหนักของตัวมันเอง ผนังลักษณะนี้จึงต้องมีความหนาและแข็งแรง
- ผนังกันดิน(DIAPHAM WALL)คือ กำแพงที่ใช้ต้านทานแรงดันทางด้านข้างของดินหรือของไหล เช่น น้ำ และต้านทานแรงจากน้ำหนักกดทับจากผิวบน เช่น น้ำหนักของยวดยานพาหนะ บางครั้งยังทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำใต้ดินซึมเข้า สู่ชั้น ใต้ดินของอาคาร
- ผนังแขวน(CURTIAN WALL) คือ ระบบผนังที่เกาะหรือห้อยแขวนอยู่ภายนอกอาคาร ไม่ได้รับน้ำหนักของส่วนโครงสร้างอาคารอื่นใดนอกจากน้ำหนักของตัวเอง โดยถ่ายทอดน้ำหนักหรือแรงที่กระทำต่อผนังทั้งหมดเข้าสู่โครงสร้างอาคารผ่านจุดยึดตรึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.1.5 โครงสร้างหลังคาของอาคารในโครงการ

ในส่วนของหลังคาของอาคารนั้น จะแตกต่างไปตามรูปแบบและความเหมาะสมต่อพื้นที่ของอาคาร โดยมีแนวการพิจารณาการเลือกใช้โครสร้างหลังคาดังนี้

- วิธีการคลุมพื้นที่
- รูปทรงที่มีผลต่ออาคารโดยรวม
- ขนาดของโครงสร้างที่รองรับ
- ลักษณะการใช้งาน

โดยหลังคาสามารถจำแนกตามความลาดชันได้ 3 ประเภทคือ หลังคาเรียบ (Flat roof) หลังคาที่ลาดชัน (Sloped plane-roof) และระบบหลังคาที่ซับซ้อน (Complex roofsystem)

- หลังคาเรียบ (Flat roof)มักเป็นหลังคาคอนกรีต เช่นแผ่นพื้นค.ส.ล. ทั้งที่เป็นพื้นชนิดวางบนคาน (แผ่นพื้นทางเดียว แผ่นพื้นสองทาง แผ่นพื้นตง แผ่นพื้นกระทง หรือแผ่นพื้นไร้คานแบบต่าง ๆ) จะต้องทึบน้ำ โดยผสมสารกันซึมหรือทำระบบกันซึมคลุมผิวด้านบน
- หลังคาที่ลาดชัน (Sloped plane-roof)หลังคาชนิดนี้ประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญสองส่วนคือ วัสดุมุงหลังคา และโครงหลังคา ประกอบกันเป็นรูปทรงต่าง ๆ อาทิ เพิงแหงน (Lean to)ปีกผีเสื้อ (Butterfly) จั่ว (Gable) และปั้นหยา (Hip) วัสดุมุงปัจจุบันใช้กระเบื้องชนิดต่าง ๆ หรือแผ่นเหล็กพับขึ้นรูปสำเร็จ(Metal sheet)



รูปที่ 6-1 แสดงลักษณะหลังคาที่ลาดชัน ได้แก่ เพิงแหงนจั่วปีกผีเสื้อ และปั้นหยาตามลำดับ
(ที่มา: ความรู้พื้นฐานเรื่องอาคารโครงสร้างและองค์อาคาร, ตุลาคม 2551: หน้า23)

- ระบบหลังคาที่ซับซ้อน (Complex roofsystem) ได้แก่ หลังคาคลุมอัฒจันทร์สนามกีฬา อาคารสาธารณะขนาดใหญ่ ที่ต้องคลุมพื้นที่ใช้สอยมาก ๆ เน้นความสวยงาม หรือเอกลักษณ์ ต้องคำนวณออกแบบ และก่อสร้างอย่างพิถีพิถัน ใช้ความชำนาญเป็นพิเศษราคาแพง จึงไม่เหมาะกับอาคารขนาดเล็กหรือที่พักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์การออกแบบอาคารสามารถสรุปรูปแบบที่จะใช้ในโครงการได้ดังนี้

- หลังคาเรียบ (Flat roof)

- หลังคาที่ลาดชัน (Sloped plane-roof) ได้แก่ หลังคาเพิงแหงน (Lean to) ปีกจั่ว (Gable) และปั้นหยา (Hip)

โดยวัสดุที่ใช้มุงหลังคานั้นจะแตกต่างกันไปตามรูปแบบและความเหมาะสมของโครงสร้างหลังคาและรูปแบบการใช้งานของพื้นที่ด้านล่างด้วย

### 6.1.6 โครงสร้างพิเศษ

โครงสร้างพิเศษคือส่วนที่เพิ่มเข้าไปในอาคารเพื่อให้อาคารมีเอกลักษณ์หรือมีลักษณะเด่นเฉพาะ โครงสร้างนี้อาจไม่จำเป็นต้องรับน้ำหนักหรือมีประโยชน์ใช้สอยในทางใดทางหนึ่ง หรืออาจมีประโยชน์ใช้สอยเพียงแค่ในกรณีพิเศษ โดยโครงสร้างพิเศษนี้ได้แก่

- ป้ายโครงการ
- FAÇADE
- โครงสร้างสำหรับตกแต่งภายในอาคาร
- โครงสร้างอื่นๆ

### 6.1.7 วัสดุพื้นผิวสำหรับห้องปฏิบัติการ

**วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น/ผนัง/เพดาน มีความเหมาะสมต่อการใช้งานภายในห้องปฏิบัติการ**

1. มีลักษณะพื้นผิวเป็นเนื้อเดียวกัน/มีผิวเรียบ/ไม่มีรูพรุน/ปราศจากรอยต่อ เพื่อป้องกันการสะสมของคราบสกปรกและสารเคมีระหว่างแนวรอยต่อ
2. มีความสามารถในการกันไฟ/ทนไฟ/ไม่เป็นอันตรายเมื่อเกิดไฟไหม้ ไม่ติดไฟเมื่อเกิดอัคคีภัย ได้แก่วัสดุจำพวก คอนกรีตเสริมเหล็ก เหล็ก (ที่ผ่านการจัดทำระบบกันไฟ) หรือ วัสดุก่อ (อิฐประเภทต่างๆ) เป็นต้น (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมจากมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002–51, 2551:หน้า 51–57)
3. มีความปลอดภัยในการทำงาน/การป้องกันอุบัติเหตุ เช่น การกันลื่นเพราะเปียกชื้น หรือ กันไฟฟ้าสถิต เป็นต้น
4. มีความคงทนและทนทานต่อการใช้งาน มีการป้องกันการเกิดรอยขูดขีด และสามารถซ่อมแซมได้ง่ายเมื่อเกิดความเสียหาย
5. มีความทนทานต่อสารเคมี/น้ำและความชื้น รวมถึงการกันน้ำและกันการรั่วซึม/ความร้อน โดยไม่เกิดความเสียหายได้ง่ายเมื่อเกิดการรั่วซึม หากเกิดความเสียหายขึ้นสามารถดำเนินการซ่อมแซมได้ง่าย และสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเหลวจากภายในห้องปฏิบัติการ เช่น จากระบบท่อน้ำต่างๆ หรือ จากภายนอกห้องปฏิบัติการ เช่น จากการรั่วซึมของน้ำฝน หรือ จากห้องปฏิบัติการที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียง เป็นต้น

6. ความร้อนที่เกิดจากอุปกรณ์และการทำงานเป็นเวลานานหรือสภาพแวดล้อมภายนอก อาจทำให้วัสดุพื้นผิวบางประเภทเช่น กระเบื้องยาง เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ ดังนั้นในบริเวณที่มีเครื่องมือกิจกรรมหรือสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดความร้อน จึงควรเลือกใช้วัสดุโดยพิจารณาถึงความเหมาะสมด้วย
7. การดูแลรักษาทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อสะดวกและง่าย มีลักษณะพื้นผิวถูกสุขลักษณะ วัสดุที่ใช้ต้องไม่สะสมหรือเก็บคราบฝุ่นหรือสิ่งสกปรกต่างๆ

ควรมีการดูแลบำรุงรักษาวัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น/ผนัง/เพดานอย่างสม่ำเสมอ ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด และดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

## 6.2 งานระบบที่เกี่ยวข้อง

การเลือกใช้ระบบในโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาพฤกษศาสตร์ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับในองค์ประกอบแต่ละส่วนของอาคารโดยแบ่งตามงานระบบที่เกี่ยวข้องในโครงการดังนี้

6.2.1 ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง

6.2.2 ระบบสุขาภิบาล

6.2.3 ระบบปรับอากาศ

6.2.4 ระบบระบายอากาศ ดูดความชื้น และดูดควันพิษ ภายในห้องปฏิบัติการทดลอง

6.2.5 ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

6.2.6 ระบบขนส่ง

6.2.7 ระบบสื่อสาร

6.2.8 ระบบรักษาความปลอดภัยในอาคาร

6.2.9 ระบบการกำจัดขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.2.1 ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง

#### 1. ระบบไฟฟ้ากำลัง

เป็นระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า ให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแรงสูงภายในศูนย์ฯ กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการเป็นระบบไฟฟ้าแรงสูงจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขนาด 12 KV. โดยผ่านกระแสไฟเข้าสู่หม้อแปลงไฟฟ้าแปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลต์ ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้าระดับความร้อนสูงเกินขีดการทำงาน (Temperature Monitoring System) แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และอุปกรณ์อื่นๆ ต่อไป

ภายในอาคารมีความต้องการไฟฟ้าเป็น 2 ระบบ คือ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย โดยมีการต่อสายดิน สำหรับเครื่องมือ – อุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้ากำลังสูง เครื่องและอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ และ 220 โวลต์ เฟส เดียว 3 สายเป็นระบบไฟฟ้ากำลังปกติสำหรับอุปกรณ์ทั่ว ๆ ไป และระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ไฟฟ้าแรงสูง สายไฟฟ้าแรงสูงที่ต่อจากสายเมนของการไฟฟ้าเข้าสู่อาคารด้วยสาย CABLE จะร้อยท่อ RIGID STEEL CONDUIT ฝังในดินต่อเข้าไปยังห้อง HIGH VOLTAGE TRANFORMER โดยมีตู้ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าแรงสูงครบชุดทั้งตู้ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่าง

#### 2. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ไฟฟ้าฉุกเฉิน ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้มีขนาดเพียงพอที่จะใช้กับไฟฟ้าแสงสว่างของอาคารทั้งหมด ในกรณีที่ทางสถานีจ่ายไฟฟ้าจะเดินเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้าดับลง และจะหยุดจ่ายไฟเมื่อกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาตามปกติ แหล่งจ่ายไฟสำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องมีลักษณะต่อไปนี้

1. มีแหล่งจ่ายไฟอิสระที่ไม่ขึ้นกับแหล่งจ่ายไฟแสงสว่างปกติ เพื่อให้แสงสว่างฉุกเฉินเมื่อแสงสว่างจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว
2. ห้ามใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน แบตเตอรี่สำหรับโคมส่องสว่างฉุกเฉิน ต้องสามารถจ่ายไฟฟ้าได้ทันทีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน และสามารถประจุกลับเข้าไปใหม่ได้เองโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องใช้วงจรไฟฟ้าของวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของในพื้นที่นั้นๆ
4. แหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินต้องสามารถทำงานได้เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว หรือ เมื่อเครื่องป้องกันกระแสเกินเปิดวงจร และแหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่องและทำงานได้อีกโดยอัตโนมัติ
5. การเปลี่ยนจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติมาเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน ต้องทำได้สมบูรณ์ภายในเวลา 5 วินาที

นอกจากนี้เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรหรือจากการใช้กระแสไฟฟ้าเกินกำลัง จึงต้องติดตั้งแผงควบคุม (SWITH BOARD) แยกระบบต่างๆ โดยเฉพาะและใน SWITH BOARD แต่ละเครื่องจะมี MAIN CICUIT BREAKER แยกควบคุมออกไปอีกและแต่ละชั้นของอาคารจะมี BRANCH CIRCUIT BREAKER แยกควบคุมแต่ละห้องซึ่งเมื่อเกิดลัดวงจร CIRCUIT BREAKER จะทำหน้าที่ตัดวงจรของจุดนั้นทันทีและควรจะเตรียมส่วนต่าง ๆ ดังนี้อีกด้วย

- ระบบแสงสว่างของทางฉุกเฉินจำนวน50% ของไฟฟ้าแสงสว่างของบริเวณบันได จำนวน 25% ของไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณทางเดิน
- ระบบสัญญาณเตือนภัยต่าง ๆ
- ระบบดับเพลิง
- ระบบสาธารณูปโภค เช่น การทำงานของปั๊มน้ำ
- ส่วนบริการอาหาร
- ห้องเย็นและห้องเก็บอาหาร

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินในโครงการมีแหล่งกำเนิด 2 แหล่ง คือ เครื่องดีเซลเจนเนอเรเตอร์ (Diesel Generator) และแบตเตอรี่ (Battery)

เครื่องดีเซลเจนเนอเรเตอร์ (Diesel Generator)การเปิดปิดระบบจะเป็นไปตามระบบอัตโนมัติ ไฟจากเครื่องจ่ายไฟฉุกเฉินจะเข้าไปแทนในระบบภายในระยะเวลาไม่เกิน10 วินาทีโดยจะจ่ายไปยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Cold Rooms and Chemical Storage
- Incubators and Growth Chamber

- เครื่องมือที่จำเป็นต้องทำการทดลองอย่างต่อเนื่อง เช่น GLC, Amino AcidAnalyzer
- ห้องที่ตั้งเครื่องมือ Electronics และต้องมีการระบายอากาศที่ดีมาก เช่น AminoAcid Analyzer
- ไฟฟ้าแสงสว่างตามจุดที่จำเป็น ได้แก่ ทางเดิน บันได Switch board ไฟทางออก และ 1 จุดในแต่ละห้องทดลอง

แบตเตอรี่ (Battery) ใช้สำหรับวงจรเตือนภัยทุกระบบ เช่น ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบติดต่อสื่อสารที่จำเป็น ระบบดับเพลิง และอุปกรณ์ขนาดเล็กบางชนิด

**2.1 ระบบหลอดไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉิน**

1. หลอดไฟต้องสามารถติดสว่างสูงสุดได้ทันที (ควรเป็นหลอดที่ใช้ไส้หลอด)
2. ไม่ควรใช้หลอดที่ต้องมีสตาร์ทเตอร์ในการจุด
3. โคมไฟฟ้าแบบต่อพ่วงต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถส่องสว่างครอบคลุมพื้นที่เส้นทางอพยพ สามารถมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเพลิงไหม้และไม่ส่องแสงบาดตาผู้อพยพ
4. แสงสว่างในเส้นทางหนีไฟต้องส่องสว่างตลอดเวลาทั้งในสภาวะปกติและสภาวะไฟฟ้าดับ โดยแสงสว่างเฉลี่ยที่พื้นเมื่อใช้ไฟฟ้าจากไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินต้องส่องสว่างเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 10 ลักซ์ โดยไม่มีจุดใดต่ำกว่า 1 ลักซ์ สามารถส่องสว่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

**2.2 วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต**

ข้อกำหนดด้านขอบเขตได้ระบุข้อกำหนดสำหรับวงจรไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้งานได้อย่างดีและต่อเนื่องในภาวะฉุกเฉินดังนี้

■ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน ■ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย ■ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

■ระบบสื่อสารฉุกเฉิน ■ระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

■ระบบลิฟต์ผจญเพลิง ■ระบบเครื่องสูบน้ำและระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

■ระบบดูดและระบายควันรวมทั้งระบบควบคุมการกระจายของไฟและควัน

วงจรไฟฟ้าเหล่านี้จึงต้องออกแบบเป็นพิเศษให้สามารถทนต่อความร้อนจากอัคคีภัย มีความแข็งแรงทางกลเป็นพิเศษ คงสภาพความปลอดภัยต่อกระแสไฟฟ้ารั่วหรือลัดวงจร เพื่อให้สามารถช่วยชีวิตผู้คนที่ติดอยู่ในสถานที่นั้นๆ ได้ทันการณ์

การจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินสำหรับวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต คือ ต้องมีแหล่งไฟฟ้าจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินที่อาจเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบตเตอรี่ หรืออื่นใดที่สามารถจ่ายไฟให้ระบบวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตอย่างเหมาะสม และในระยะเวลานานพอเพียงที่จะสนองความต้องการของระบบวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตส่วนที่ต้องมีไฟฟ้าใช้ที่นานที่สุดได้ด้วย และการมีไฟฟ้าจ่ายให้ระบบวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตนี้จะต้องไม่ถูกกระทบจากเหตุใดๆ ที่ทำให้ไม่มีไฟฟ้าจ่ายให้ได้ เช่น การปลดหรือการงดจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือเกิดเพลิงไหม้ เป็นต้น

**3. ระบบแสงสว่าง**

ระบบแสงสว่างเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งในการปฏิบัติงาน การให้แสงในอาคารชนิดนี้แบ่งออกเป็น

3.1 แสงธรรมชาติ โดยเป็น Indirect light เพื่อลดความจ้าของแสงอาคารที่ลึกเกินจากช่องแสงเข้าไป 4.20 เมตร การใช้แสงธรรมชาติจะไม่ได้ผล

3.2 แสงประดิษฐ์ เป็นแสงที่ใช้ไฟฟ้าช่วยให้แสงสว่างแทนแสงธรรมชาติที่ไม่เพียงพอ แบ่งออกเป็น

- หลอด Fluorescent ชนิด Day – light กับห้องทำงานทั่วไป
- หลอด Incandescent ใช้กับห้องปฏิบัติการที่ติดตั้งอุปกรณ์วิเคราะห์วิจัยพวก Electron Microscope เนื่องจากหลอด Fluorescent ใช้ในการวิ่งของไอปรอททำให้เกิดแสง ซึ่งจะทำให้เครื่องวัด Electron Microscope เกิดความไม่เที่ยงได้ หลอดชนิดนี้ จึงใช้กับห้องปฏิบัติการทั่วไปได้ แต่ในห้องพิเศษบางห้องใช้ไม่ได้จึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม

การให้แสงสว่างภายในอาคาร จำเป็นต้องคำนึงถึงทั้งการให้แสงสว่างตามธรรมชาติ และการใช้ไฟฟ้าให้แสงสว่าง เนื่องจากแสงธรรมชาติ นั้นเป็นแสงที่ไม่สม่ำเสมอและไม่แน่นอน ซึ่งไม่เหมาะกับทำงานและการอ่าน เพราะจะทำให้เกิดการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อตา ในขณะที่การใช้ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้สว่างเป็นสิ่งเปลืองพลังงาน จึงใช้วิธีการให้แสงสว่างโดยธรรมชาติและจากไฟฟ้าควบคู่กันไป โดยสามารถออกแบบวิธีการให้แสงสว่างโดยธรรมชาติได้ดังนี้

1. การเปิดช่องเปิด เช่น หน้าต่าง และช่องแสงเหนือหน้าต่าง โดยวัสดุที่แสงผ่านได้ เช่น กระจก เป็นต้น
2. การทำแผงบังแดด เพื่อป้องกันแสงแดดเข้าสู่อาคารโดยตรง อันจะทำให้เกิดความร้อนและจะเกิดความจ้ามากเกินไป
3. การเปิดช่องที่หลังคา เพื่อให้แสงแดดส่องเข้ามาในอาคารได้ แต่ไม่ควรออกแบบให้แสงส่องเข้ามาโดยตรง (Direct Light) เพราะจะทำให้ร้อนและจ้าเกินไปไฟฟ้าแสงสว่าง

**ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแสงสว่างภายในอาคาร**

1. ขนาดของห้องมีผลต่อแสงสว่างภายในห้อง โดยแสงสว่างจะเข้าสู่ภายในทางหน้าต่างที่สูงไปได้ไกลมากกว่าทางหน้าต่างที่กว้าง ซึ่งจะทำให้เกิดแสงจ้าเข้าตามากกว่า โดยห้องที่มีขนาดกว้างแสงสว่างภายในห้องจะลดลงในขณะที่ห้องที่มีความสูงมากแสงสว่างภายในห้องจะมากขึ้น
2. การยื่นกันสาดไปจากขอบหน้าต่าง จะช่วยลดแสงจ้าที่ไม่ต้องการ หากยื่นออกไปมากแสงภายในก็จะลดลง
3. การเปิดช่องแสงของอาคารด้านเดียวตลอดเวลา จะทำให้เกิดความไม่สบาย เนื่องจากแสงที่ส่งมาจากด้านอื่นจะชะลอปริมาณของแสงที่เข้าสู่ตา เพราะแสงตกกระทบกับผนังข้างเคียงหน้าต่าง จะดีกว่าถ้าหากแสงเข้าด้านข้างเคียงแทนการเปิดช่องรับแสง ไม่ควรน้อยกว่า 20 % ของพื้นที่ห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.2.2 ระบบสุขาภิบาล

#### 1. ระบบน้ำประปา (Water Supply System)

มีหน้าที่หลักคือ การจ่ายน้ำไปยังจุดใช้งานต่างๆในอาคารในปริมาณและความดันที่เหมาะสมต่อการใช้งาน หน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ เป็นแหล่งสำรองน้ำในช่วงเวลาที่ระบบจ่ายน้ำประปาภายนอกอาคารปิดซ่อมแซม โดยการจ่ายน้ำประปามีระบบดังนี้

1.1 ระบบจ่ายน้ำประปาขึ้น (Up feed Distribution System) เป็นระบบจ่ายน้ำประปาขึ้นจากชั้นล่างของอาคารจ่ายขึ้นไปทั่วอาคาร ถึงชั้นบนสุด โดยความดันน้ำในท่อประปาประธานที่จ่ายต้องมีมากเพียงพอที่จะจ่ายน้ำประปาให้แก่ผู้ใช้น้ำที่อยู่ชั้นบนๆ อาจจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องสูบน้ำและถังอัดความดันไว้ชั้นล่าง เพื่อทำหน้าที่สูบจ่ายน้ำประปาขึ้นในอาคารโดยตรง

อาคารที่สูงเกิน 10 ชั้น หรือมีพื้นที่เกิน 1,000 ตร.ม. ไม่ควรที่ใช้วิธีนี้ แม้จะมีเครื่องสูบน้ำหรือถังอัดความดันจะมีขนาดใหญ่เกินไป

1.2 ระบบจ่ายน้ำประปาลง (Down feed Distribution System) เป็นระบบจ่ายน้ำประปาจากชั้นบนสุดไหลลงจ่ายทั่วอาคารจนถึงชั้นล่าง หลักการคือ น้ำประปาไหจากท่อประธานเข้าถังเก็บน้ำใต้ดิน มีเครื่องสูบน้ำขึ้นไปเก็บในถังเก็บน้ำบนหลังคาของอาคาร แล้วจ่ายลงไปทั่วอาคาร ระบบจ่ายน้ำประปาวิธีนี้นิยมใช้กับอาคารสูง 3 ชั้นขึ้นไป และสามารถมีถังเก็บน้ำบนหลังคาได้

1.3 ระบบจ่ายน้ำประปาสองทาง เป็นระบบน้ำประปาที่มีทั้งแบบจ่ายขึ้นและจ่ายลง โดยสามารถทำหน้าที่จ่ายแบบใดแบบหนึ่งได้ ข้อดีของระบบนี้คือ สามารถรับน้ำประปาที่จ่ายจากท่อประปาประธานหรือสูบน้ำโดยตรงจากชั้นล่างได้ หรือสามารถรับน้ำประปาจากถังเก็บน้ำบนหลังคาได้ แต่มีข้อเสียคือ ต้องทำการติดตั้งท่อประปายาวขึ้นกว่าปกติ

พิจารณามาใช้ในโครงการ เลือกใช้ระบบจ่ายน้ำประปาแบบจ่ายลง เพราะที่ตั้งโครงการมีลักษณะเป็นเนินเขาสามารถใช้แรงโน้มถ่วงของโลกมาใช้ในการจ่ายน้ำได้ อีกทั้งการสำรองน้ำยามเกิดอัคคีภัยก็สามารถทำได้แม้ไฟฟ้าดับตามระบบจ่ายน้ำประปาลงจึงน่าจะมีความเหมาะสมกับโครงการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2. ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Drainage System)**

ระบบการกำจัดน้ำโสโครก น้ำโสโครก เป็นน้ำจากส้วมและปัสสาวะ ซึ่งไม่สามารถระบายออกสู่ท่อสาธารณะได้โดยตรง น้ำโสโครกจะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้สะอาดเสียก่อนที่จะระบายทิ้งหรือปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน กรรมวิธีดังกล่าวมีหลักการอยู่ 2 หลักใหญ่คือ

2.1 Anaerobic เป็นการใช้ตะกอนของสิ่งปฏิกูลแล้วปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน ไม่ควรปล่อยให้ออกสู่สาธารณะเพราะมีความสกปรกอยู่มาก การทำบ่อซึมจะทำเป็นบ่อที่เจาะรูให้โปร่งอยู่โดยรอบ ขนาดของบ่อจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการซึมใหญ่ การก่อสร้างถูกและไม่ต้องดูแลรักษามาก แต่ระบบนี้ไม่สามารถทำได้ในกรณีที่อัตราซึมของน้ำต่ำกว่าอัตราน้ำโสโครกที่ระบายออกมาสู่บ่อเกรอะ นอกจากนี้การซึมอาจใช้วิธีต่อจากบ่อออกมาเพื่อช่วยให้เกิดการซึมที่ดีขึ้น เรียกว่าบ่อซึมสนาม

2.2 Aerobic เป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรกลและสารเคมีช่วยในการย่อยสลายสิ่งปฏิกูล หลักการง่ายๆก็คือ การใช้เครื่องอัดอากาศเข้าไปในน้ำทำให้แบคทีเรียย่อยสิ่งปฏิกูลได้ดีและเร็วขึ้น และใช้น้ำยาฆ่าเชื้อช่วยทำความสะอาดน้ำอีกครั้งก่อนที่จะระบายออกสู่ท่อสาธารณะ

ระบบนี้ใช้เนื้อที่ในการสร้างน้อย แต่มีกรรมวิธีที่ยุ่งยาก และมีราคาค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบแรก เราสามารถนำเอาระบบทั้งสองนี้มาประยุกต์ใช้ร่วมกันได้ในการทำน้ำให้สะอาดก่อนที่ทิ้งลงสู่ท่อสาธารณะ

น้ำเสียในโครงการแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. น้ำทิ้ง (Waste Water) เป็นน้ำทิ้งจากเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ ยกเว้นโถปัสสาวะและโถส้วม น้ำทิ้งจากครัว ห้องอาบน้ำและเครื่องซักผ้า ลักษณะของน้ำจะมีฟองผงซักฟอกปนมา น้ำสบู่ เศษอาหารผสมรวมกับน้ำ มีกลิ่นเหม็นไม่มากนัก

2. น้ำโสโครก (Soil) เป็นน้ำที่มีกากผสมคราบสกปรก ระบายทิ้งจากโถปัสสาวะโถส้วม ผสมไปด้วยเศษของเสียกระดาษปะปนมา มีกลิ่นและสกปรกมาก

3. น้ำทิ้งพิเศษ (Special Waste) เป็นน้ำที่มีความเสียเฉพาะที่ ได้แก่น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการเคมี น้ำที่มีสารเคมีปะปนมากับน้ำทิ้งด้วย จากห้องปฏิบัติการทดลอง เป็นสิ่งที่ต้องดูแลเป็นพิเศษเพราะทำการกำจัดยาก โดยภายในโครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการด้านพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรจะมีการเก็บรวบรวมสารเคมีใช้แล้ว ประเภท Solvent (สารละลายตัว) จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการต่างๆ ใส่ขวดแก้วไว้ แล้วแจ้งให้ทางเทศบาลมาเก็บไปกำจัดอย่างถูกวิธี เพื่อความปลอดภัย

การระบายน้ำทิ้ง น้ำทิ้งหมายถึง น้ำที่ผ่านการใช้งานจากสุขภัณฑ์ต่างๆ โดยไม่รวมจากน้ำทิ้ง ส้วมซึ่งน้ำทิ้งสำหรับโครงการนี้เป็นน้ำจากการใช้งานปกติ ที่ไม่สกปรกมาก ไม่มีสารเคมี และสิ่งสกปรกมากจนเกินไปซึ่งจะระบายลงส่วนกำจัดน้ำเสียก่อนจึงระบายลง ส่วนสาธารณะ เพื่อไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะต่อสังคม

ระบบน้ำทิ้งในโครงการประกอบด้วย ท่อระบายน้ำทิ้งและท่ออากาศเป็นหลัก โดยท่อระบายอากาศจะเป็นส่วนที่ให้อากาศผ่านเข้าออกจากระบบ และยังทำให้ อากาศเกิดการหมุนเวียนเพื่อรักษาระดับและกลิ่นน้ำภายในท่อระบบกำจัดน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสียมีส่วนประกอบดังนี้

1. ท่อดักไขมัน ทำหน้าที่ดักไขมันออกจากน้ำทิ้ง ก่อนที่จะไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารต่อไป เพราะไขมันจะทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียลดประสิทธิภาพลง และอาจทำให้เครื่องจักรชำรุดง่าย โดยปกติแล้วควรให้เวลากักเก็บของบ่อดักไขมันมีมากกว่า 30 นาที แต่ไม่ควรมีระยะเวลานานเกินไปจนเกิดสภาพหมักไร้อากาศ จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นได้

2. ตระแกรงดักขยะ ปกติน้ำทิ้งจากอาคารจะมีขยะปนมาด้วย ดังนั้นควรมีตะแกรงดักขยะดักขยะออกจากน้ำทิ้งก่อนที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ตะแกรงดักขยะมีอยู่มากมายหลายขนาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของท่อน้ำทิ้ง หรือขนาดท่อที่จะไหลเข้าสู่ถังบำบัดน้ำเสีย

3. บ่อเกรอะ (Septic Tank)

4. บ่อซึม เป็นระบบที่อาศัยให้น้ำทิ้งไหลซึมผ่านสู่รอบๆ บ่อ และปล่อยหรือไม่ซึมผ่านชั้นดิน วิธีนี้เหมาะกับสภาพดินที่ยอมให้น้ำทิ้งไหลซึมผ่านได้ง่าย และต้องตรวจสอบดูว่า มีแหล่งน้ำสาธารณะ ที่กำลังใช้อยู่ ติดตั้งอยู่ใกล้บ่อซึมหรือไม่ บ่อซึมต้องอยู่ห่างจากแหล่งน้ำใต้ดินลำธารไม่น้อยกว่า 30 เมตร เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่เชื้อลงไปในแหล่งน้ำดังกล่าว

5. ถังกรองไส้อากาศ (Anaerobic Filter) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีตัวกลางบรรจุอยู่ในถัง เพื่อให้มีเวลาเก็บกักของตะกอนจุลินทรีย์ยาวนาน แต่มีเวลากักเก็บน้ำเสียต่ำกว่า ยิ่งตัวกลางที่ใช้ในระบบมีผิวขรุขระมากเท่าใด ก็จะยิ่งสามารถมีจำนวนตะกอนจุลินทรีย์มากขึ้นเท่านั้น โดยคิดเป็นจำนวนตะกอนต่อพื้นที่ผิวตัวกลาง ตัวกลางที่ใช้คือ พวกที่ไม่สามารถย่อยสลายได้โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธรรมชาติ เช่น ก้อนหิน พลาสติก ยาง ดินเผา เป็นต้น ตัวกลางที่ใช้ดินเผาจะมีประสิทธิภาพในการทำงานของระบบดีมาก เพราะมีผิวขรุขระมาก

6. ถังอิมฮอฟฟ์(Imhoff cone)มีหลักการทำงานในการแยกตะกอนที่ตกตะกอนและการย่อยสลายสสาร อินทรีย์ในน้ำเสียด้วยสภาพอากาศ การทำงานคล้ายบ่อเกรอะ ต่างกันที่ลักษณะของถังซึ่งทำให้บริเวณที่ตกตะกอนอยู่ส่วนบนของถัง และบริเวณที่เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์อยู่ส่วนล่างของถัง ปฏิกิริยาชีวเคมีที่เกิดขึ้นจะมีก๊าซมีเทน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อื่นๆ ทำให้ก๊าซนาพาตะกอนจากส่วนล่างลอยขึ้นสู่บริเวณผิวของถัง โดยไม่รบกวนการตกตะกอนของระบบ

**3. ระบบบำบัดน้ำดี (Water Treatment System)**

3.1 ระบบบำบัดน้ำประปาจากน้ำดิบ ใช้กับสถานที่ซึ่งไม่มีน้ำประปา แต่มีแหล่งน้ำดิบตามธรรมชาติ ที่สามารถนามาใช้ในการผลิตน้ำประปาต่อไปได้ ซึ่งขบวนการบำบัดน้ำจะมีขบวนการเช่นเดียวกับการประปานครหลวง

3.2 ระบบท่อน้ำอ่อน สำหรับบำบัดน้ำลดปริมาณสารที่ก่อให้เกิดตะกรัน โดยจะใช้บำบัดน้ำเพื่อเติมในระบบไอน้ำ ระบบปรับอากาศแบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

3.3 ระบบทำน้ำบริสุทธิ์ เป็นการบำบัดน้ำเพื่อเอาสารต่างๆ ที่ผสมอยู่ในน้ำออกจากน้ำให้หมด ซึ่งใช้การจับด้วยเรซิน (Caption – Anion Resin)

**4. ระบบระบายน้ำฝน**

การระบายน้ำฝน การระบายน้ำฝนในส่วนหลักๆที่นำมาพิจารณา คือ น้ำฝนไหลจากบริเวณหลังคา เพราะโครงการนี้เป็นโครงการซึ่งมีพื้นที่หลังคาขนาดใหญ่มาก อุปกรณ์ที่สำคัญ ในการระบายน้ำฝนได้แก่

- รางระบายน้ำฝนซึ่งขนาดของรางจะถูกกำหนดโดยลักษณะของหลังคา ขนาดของรางระบาย น้ำไม่ค่อยมีความสำคัญเท้ากับรูปร่างของราง เพราะถ้าน้ำฝนสามารถ ระบาย ได้ในแนวดิ่งได้ทันน้ำฝนก็จะไม่ล้นราง ดังนั้นส่วนที่มีความสำคัญในการออก แบบอีกส่วนคือ ความลึกของราง ซึ่งควรมีการเผื่อเอาไว้ใน กรณีที่ท่อระบาย น้ำฝนมีการอุดตัน
- ช่องระบายน้ำฝน ที่มีขายอยู่ตามทองตลาดมีอยู่หลายแบบตามลักษณะการใช้งาน ช่องระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองติดอยู่และต้องมีช่องให้น้ำไหลลงไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่หน้าตัดของท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ท่อระบายน้ำฝน ขนาดและจำนวนของท่อระบายน้ำฝนขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่รองรับ และอัตราการตกของฝน การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าการใช้ จำนวนน้อยแต่มีขนาดใหญ่ จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่อง/ 1,000 ตารางเมตร แรก และ 1 ช่อง / 1,000 ตารางเมตรต่อไป

### 6.2.3 ระบบปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศทุกชนิด ใช้คุณสมบัติการระเหยของเหลวและความร้อนแฝงของการระเหยนี้ น้ำ เมื่อระเหยกลายเป็นไอเนื่องจากใช้ความร้อนแฝงในการระเหย ความเย็นในลักษณะนี้ก็คือความเย็นที่นาไปใช้กับระบบปรับอากาศ ปัจจุบันมีการใช้สารความเย็นชนิดอื่น ซึ่งเป็นสารเคมี เช่น R – 11 ,R – 12 ระบบปรับอากาศมากมายหลายระบบ ซึ่งระบบปรับอากาศที่นามาพิจารณาใช้ในโครงการนี้คือ ระบบปรับอากาศที่ใช้เครื่องปรับอากาศเฉพาะห้อง (Room Air Conditioner) และระบบ VRV (Variable Refrigerant Volume)

**ระบบปรับอากาศเฉพาะห้อง (Room Air Conditioner)**

เป็นระบบปรับอากาศเหมาะสำหรับห้องที่ใช้ปริมาณปรับอากาศไม่มาก และมีเวลาการใช้เครื่องปรับอากาศไม่ตรงกัน มีขนาดเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก สามารถทำความเย็นเครื่องละ 0.5-2 ตัน นิยมใช้แบบแยกส่วน (Split type) ประกอบด้วย ส่วนที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Condenser) จะติดตั้งนอกอาคาร ส่วนตัวทำความเย็น (Cooling coil) และพัดลมติดตั้งภายในห้อง เรียกรวมว่า FAN COIL UNIT โดยมีระยะห่างระหว่างส่วนที่ระบายความร้อนและส่วนตัวทำความเย็น ไม่ควรเกิน 15 เมตร เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของน้ำยา และไม่ควรวางท่อคดเคี้ยวไปมา ดังนั้นในห้องที่มีการใช้ระบบปรับอากาศ ชนิดนี้จะต้องมี Condenser ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียง

เนื่องจากเครื่องปรับอากาศมีขนาดเล็ก จึงติดตั้งง่ายมีความสามารถรักษาความเย็นภายในห้อง เลือกใช้ในส่วนที่มีช่วงการใช้งานแตกต่างกันออกไป หรือใช้งานเป็นครั้งคราว เพื่อความประหยัด เช่น ห้องบรรยาย ห้องสำนักงาน และเพื่อความสะอาดของอากาศภายในห้องปฏิบัติการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ระบบ VRV (Variable Refrigerant Volume)**

ระบบ VRV (Variable Refrigerant Volume) หรือ ระบบ VRF (Variable Refrigerant Flow) เป็นระบบเครื่องปรับอากาศที่ลักษณะการทำงานที่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณสารทำความเย็นตามภาระโหลดของการทำความเย็นและจำนวนตัวเครื่องภายในที่ทำการติดตั้ง เป็นระบบเครื่องปรับอากาศในเชิงพาณิชย์ที่เหมาะในลักษณะการติดตั้งที่จำกัดด้วยพื้นที่ติดตั้งคอยล์ร้อน (Outdoor unit) เนื่องจากคอยล์ 1 ตัว สามารถติดตั้งคอยล์เย็น (Indoor Unit) ได้หลายตัวและหลายชั้น ซึ่งคอยล์เย็นจะแยกการทำงานโดยอิสระ จึงสามารถควบคุมอุณหภูมิได้แม่นยำ

การทำงานของระบบ VRV หรือระบบ VRF ลักษณะการทำงานของตัวเครื่องภายนอก (Outdoor unit) จะทำงานในลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณการไหลของสารทำความเย็นในระบบตามโหลด ของตัวเครื่องภายใน (Indoor unit) โดยตัวเครื่องภายนอกจะถูกออกแบบให้มีคอมเพรสเซอร์อย่างน้อย 2 ตัวขึ้นไป ซึ่งการทำงานของคอมเพรสเซอร์จะถูกออกแบบให้ทำงานลักษณะสลับการทำงานแล้วส่งสารทำความเย็นไปตามท่อของเหลว (Liquid side) ไปยังตัวเครื่องภายใน ซึ่งตัวเครื่องภายในก็จะมีตัวควบคุมปริมาณของสารทำความเย็น (PMV Valve) เป็นตัวจ่ายสารทำความเย็นตามภาระโหลดการทำงาน และตัวคอมเพรสเซอร์จะทำงานเต็มที่เมื่อมีการเปิดใช้จำนวนตัวเครื่องภายในมากขึ้น

การเลือกใช้ระบบ VRV นั้นสามารถควบคุมอุณหภูมิ และยังมีระบบปรับปรุงคุณภาพของอากาศให้ดีขึ้นด้วยการระบายอากาศลดความชื้น และกระบวนการอื่นๆ ซึ่งเหมาะสมต่อการใช้งานในห้องเก็บตัวอย่างพรรณไม้ และห้องปฏิบัติการทดลองที่ต้องมีการควบคุมความชื้นภายในห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.2.4 ระบบระบายอากาศ ดูดความชื้นและดูดควันพิษ ภายในห้องปฏิบัติการทดลอง

**1. ระบบระบายอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการ**

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

**ระบบส่งจ่าย (Supply systems)**

1. อากาศที่มีไอของสารเคมีที่ระบายออกต้องไม่กลับเข้ามาหมุนเวียนในห้องปฏิบัติการอีก และสารเคมีที่ปล่อยออกมาต้องกักเก็บหรือถูกกำจัดออกเพื่อป้องกันอันตรายจากการลุกติดไฟ
2. หลีกเลี่ยงการนำอากาศที่มีสารเคมีหรือสารติดไฟจากส่วนอื่นๆ เข้ามาในพื้นที่ห้องปฏิบัติการ
3. ห้องปฏิบัติการที่มีสารเคมีต้องมีการระบายอากาศอย่างต่อเนื่อง
4. ความดันอากาศภายในห้องปฏิบัติการจะต้องมีค่าน้อยกว่าภายนอก ยกเว้น
   - ห้องสะอาด (clean room) ซึ่งไม่สามารถทำให้ความดันภายในห้องมีค่าน้อยกว่าภายนอกได้ต้องมีการจัดเตรียมระบบเพื่อป้องกันอากาศภายในห้องรั่วสู่บรรยากาศภายนอก
   - ระดับความดันที่เหมาะสมระหว่างส่วนโถงทางเดินและส่วนที่ไม่ใช่ห้องปฏิบัติการ อาจเปลี่ยนแปลงได้ชั่วขณะหากมีการเปิดประตู มีการเปลี่ยนตำแหน่งหัวดูดอากาศ หรือ กิจกรรมอื่นๆ ในระยะเวลาอันสั้น
5. ตำแหน่งของหัวจ่ายลมจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้ประสิทธิภาพของครอบดูดลม/ตู้ควัน ระบบระบายอากาศ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้หรือระบบดับเพลิงลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การระบายอากาศเสีย (Exhaust air discharge)**

1. ต้องไม่นำอากาศเสียที่ออกจากห้องปฏิบัติการหรืออากาศเสียอื่นๆ กลับมาหมุนเวียนใช้อีก
2. การระบายอากาศเสียจากห้องปฏิบัติการผ่านพื้นที่อื่นที่ไม่ใช่ห้องปฏิบัติการต้องใช้ท่อลม
3. ต้องระบายอากาศจากพื้นที่ที่มีสารเคมีปนเปื้อนทิ้งอย่างต่อเนื่อง และต้องรักษาความดันในห้องให้มีค่าน้อยกว่าภายนอกอยู่เสมอ
4. ในระบบระบายอากาศเสียส่วนที่มีความดันสูง เช่น พัดลม, คอยล์, ท่อลมอ่อน หรือท่อลม จะต้องมีการอุดรอยรั่วเป็นอย่างดี
5. ความเร็วของท่อดูดและปริมาณลมจะต้องเพียงพอต่อการลำเลียงสิ่งปนเปื้อนเหล่านั้นได้ตลอดแนวท่อ
6. ห้ามนำครอบดูดลมทั่วไปมาใช้แทนครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ
7. ห้ามนำตู้ชีวนิรภัย (biological safety cabinet) มาใช้แทนครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ
8. ห้ามนำ laminar flow cabinet มาใช้แทนครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ
9. อากาศเสียจากห้องปฏิบัติการหรืออากาศเสียอื่นๆ จะต้องถูกระบายทิ้งเหนือระดับหลังคาโดยระดับความสูงและความเร็วจะต้องเพียงพอที่จะป้องกันการไหลย้อนกลับเข้ามาและส่งผลถึงบุคคลโดยทั่วไป
10. ความเร็วอากาศต้องมีความเร็วพอที่จะป้องกันการสะสมของของเหลว หรือการเกาะตัวของวัสดุ ในระบบระบายอากาศเสีย

**การเติมอากาศจากภายนอก**

อากาศจากภายนอกที่เติมเข้าห้องเพื่อชดเชยการระบายอากาศควรผ่านการลดความชื้นให้มีปริมาณไอน้ำในอากาศหรืออุณหภูมิหยาดน้ำค้างต่ำกว่าสภาวะภายในห้อง ก่อนผสมกับลมกลับหรือก่อนจ่ายเข้าไปในห้องโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง**

1. ท่อลมและอุปกรณ์ระบายอากาศเฉพาะที่ (duct construction for hoods and local exhaustsystems) ต้องทำจากวัสดุไม่ติดไฟ
2. อุปกรณ์ระบายอากาศ, การควบคุม, ความเร็ว และการระบายทิ้ง
   - พัดลมที่ใช้จะต้องไม่ติดไฟง่าย, ทนทานต่อการใช้งาน และการกัดกร่อน
   - พัดลมที่ใช้กับวัสดุที่มีการกัดกร่อนหรือติดไฟได้อาจเคลือบด้วยวัสดุหรือทำจากวัสดุที่สามารถต้านทานการกัดกร่อนซึ่งมีดัชนีการลามไฟไม่เกินกว่า 25 ได้
   - พัดลมจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถเข้าทำการบำรุงรักษาได้อย่างสะดวก
   - พัดลมที่ใช้ระบายอากาศที่มีวัสดุหรือแก๊สที่สามารถติดไฟได้อุปกรณ์ส่วนหมุนต่างๆ ต้องไม่ทำด้วยเหล็กหรือไม่มีส่วนที่ทำให้เกิดประกายไฟและความร้อน
   - มอเตอร์และอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ จะต้องติดตั้งภายนอกบริเวณที่มีสารไวไฟ ไอหรือวัสดุติดไฟ
   - ต้องมีเครื่องหมายแสดงทิศการหมุนของพัดลม

**ตำแหน่งการติดตั้งครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ**

1. ครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการต้องอยู่ในตำแหน่งที่ทำให้ลักษณะการไหลเวียนอากาศมีความปั่นป่วนน้อยที่สุด
2. ครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับปฏิบัติการต้องไม่อยู่ในตำแหน่งที่ใกล้กับทางเข้าออก หรือสถานที่ที่มีความพลุกพล่าน
3. สถานที่ทำงานส่วนบุคคลที่ใช้เวลาส่วนใหญ่ทำงานในแต่ละวัน เช่น โต๊ะทำงาน ต้องไม่อยู่ใกล้บริเวณที่เป็นครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ระบบป้องกันอัคคีภัยสำหรับครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ**

ระบบดับเพลิงอัตโนมัติไม่จำเป็นสำหรับครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ หรือระบบระบายอากาศเสีย

**การตรวจสอบ, การทดสอบและการบำรุงรักษา** จะต้องมีการตรวจสอบสภาพครอบดูดลม/ตู้ควันสำหรับห้องปฏิบัติการ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

**2. ระบบดูดความชื้น ลดความชื้น**

เครื่องลดความชื้น เครื่องดูดความชื้น หรือเครื่องกำจัดความชื้น เหมาะสำหรับห้องที่ต้องการควบคุมความชื้น เช่นห้องปฏิบัติการ ห้องเก็บสินค้า โรงพยาบาล ห้องผลิตที่ต้องควบคุมความชื้น เป็นต้น เครื่องลดความชื้นที่พบทั่วไป มี 3 ระบบ คือ

1. เครื่องปรับอากาศ ที่มีการติดตั้งฮีตเตอร์ประกอบเข้าไปในตัว AHU แล้วนำมาลดความชื้น

2. เครื่องปรับอากาศ ที่นำคอนเดนเซอร์มาประกอบเข้าไปในตัว AHU เพื่อนำความร้อนฟรีมาใช้ หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าระบบรีฮีตคอล์ย (Reheat coil)

3. เครื่องปรับอากาศชนิดที่สอง เพิ่มฮีตไพพ์ประกอบเพิ่มเข้าไปในตัว AHU อีกชุด โดยระบบที่สองและสามจะเป็นระบบที่ประหยัดไฟ ส่วนระบบแรกนั้นเปลืองไฟมากไม่ควรนำมาใช้งาน

เครื่องลดความชื้น จะไม่เหมือนเครื่องปรับอากาศตรงที่ความหนาของตัวทำความเย็น (Cooling coil) จะหนากว่าเครื่องปรับอากาศทั่วไป เพื่อเพิ่มเวลาให้อากาศอยู่ในตัวทำความเย็นได้นานกว่า เพื่อการลดความชื้นที่ดีกว่าและครีบแลกเปลี่ยนความร้อนจะต้องทำความสะอาดง่ายและไม่ล้มและตันง่าย เพราะจะทำให้เกิดอาการเยือกแข็ง(Freeze) หรือน้ำแข็งจับที่ตัวทำความเย็นทำให้ควบคุมลดความชื้นไม่ได้

**3. ระบบดูดควันพิษภายในห้องปฏิบัติการทดลอง (Chemical Fume Hoods)**

Laboratory hoods, Chemical fume hoods หรือบางครั้งก็เรียกว่า Fume cupboards เป็นอุปกรณ์ระบายอากาศแบบจุด มักพบในห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารพิษ กรด สารไวไฟ วัตถุประสงค์หลักในการใช้ Hood คือ การป้องกัน หรือลดการปนเปื้อนของสารพิษจาก Hood ไม่ให้แพร่กระจายสู่บริเวณอื่นๆ ในห้อง

เอกสารนี้มีไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Exhaust Fans and Blowers หลังจากที่ดูดอากาศจาก Hood โดยตำแหน่งของพัดลมดูดอากาศที่ปล่อยออกไป ควรให้อยู่ใกล้จุดที่ปล่อยสู้บรรยากาศภายนอกให้มากที่สุด โดยติดตั้งบนหลังคาอาคารจะดีที่สุด Exhaust Fans ควรให้มีความเร็วลม อยู่ที่ 750 เมตร/นาที และอยู่สูงกว่าโครงสร้างหลังคา อย่างน้อย 3 เมตร Hood แต่ละตัวควรจะใช้ Exhaust Fan เป็นของตัวเอง

### 6.2.5 ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

#### 1. การป้องกันอัคคีภัย

อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ประกอบไปด้วยปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) โดยติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน มีระยะระหว่างจุดปุ่มสัญญาณเพลิงไหม้ควรห่างกันไม่เกิน 50 เมตร บริเวณปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะต้องมีการป้องกันการกดแจ้งสัญญาณหลอกโดยทำการครอบกระจกซึ่งต้องทำการทุบให้แตกก่อนกดปุ่ม อุปกรณ์ในระบบการป้องกันอัคคีภัยประกอบด้วย

1.1 อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ (Heat Detector) จะทำการตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคือ เครื่องจะแจ้งสัญญาณเมื่ออุณหภูมิในบริเวณนั้นสูงขึ้นผิดปกติกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ อุปกรณ์ชนิดนี้ราคาถูก มีประสิทธิภาพความไวในการตรวจสอบดีพอสมควร มีความเหมาะสมกับการใช้งานในพื้นที่ที่หากเกิดเพลิงไหม้แล้วมีความร้อนที่สูงมาก และมีวัสดุติดไฟไม่มากพอที่จะตรวจจับด้วยควัน เช่นห้องน้ำ

1.2 อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบวัดอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ จะทำการตรวจสอบอัตราการเพิ่มของความร้อน โดยมีประสิทธิภาพความไวในการตรวจสอบสูง มีความเหมาะกับการใช้งานในพื้นที่ที่เมื่อเกิดเพลิงไหม้แล้วมีความร้อนสูง ลุกลามรวดเร็ว แต่มีข้อเสีย คือ หากเกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิด้วยสาเหตุที่ไม่ใช้เกิดการเพลิงไหม้อาจทำให้อุปกรณ์ทำงานได้ เช่น การหยุดทำงานของพัดลมระบายอากาศ

1.3 อุปกรณ์ตรวจสอบก๊าซ (Gas Detector) จะทำการตรวจสอบการรั่วของก๊าซในบริเวณหรือพื้นที่ที่มีการจัดเก็บ บรรจุก๊าซ และคาดว่าอาจมีการรั่วของก๊าซได้ ซึ่งบริเวณดังกล่าวอาจเป็นบริเวณใช้สำหรับเก็บหรือบรรจุก๊าซชนิดที่ใช้สำหรับระบบดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 อุปกรณ์ตรวจสอบควัน (Smoke Detector) จะทำการตรวจสอบวัดปริมารควันไฟเมื่อมีปริมาณมากผิดปกติอันเนื่องมาจากเกิดเพลิงไหม้ จึงมีความเหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่มีวัสดุติดไฟได้ง่าย เช่น บริเวณสำนักงานที่ทำงาน คลังเอกสาร หรือห้องเก็บเอกสาร

1.5 อุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟ (Frame Detector) มีความเหมาะสมกับพื้นที่ต้องการตรวจสอบที่รวดเร็วและคาดว่าเมื่อเกิดเพลิงไหม้จะมีเปลวไฟค่อนข้างมาก เพื่อทำการยับยั้งเพลิงโดยเร็วที่สุด ป้องกันความเสียหายต่อทรัพย์สินหรือข้อมูลที่สำคัญ

ในการทำงานของระบบเตือนภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้นั้นอาจจะต้องมีการทำงานร่วมกันมากกว่าหนึ่งประเภทของอุปกรณ์ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานหากเกิดการขัดข้องของอุปกรณ์หนึ่ง

โครงการนี้เลือกระบบป้องกัน อุปกรณ์ตรวจสอบควัน (Smoke Detector) ในส่วนของสำนักงาน ห้องเก็บเอกสาร และห้องปฏิบัติการทั่วไป และระบบตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ภายในห้องที่มีความจำเป็นโดยเฉพาะส่วนจัดแสดงและห้องที่มีสารไวไฟเช่นห้องสมุดเมื่อมีควันและความร้อนเกิดขึ้นถึงขั้นที่ระบบจะสามารถตรวจจับได้ระบบจะมีสัญญาณเตือนไปที่ Central Board ว่าเกิดขึ้นที่จุดใดชั้นใดซึ่งเจ้าหน้าที่จะต้องรีบไปถึงจุดนั้นโดยเร็วที่สุดเพื่อหาทางป้องกันได้ถูกต้องและติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบก๊าซ (Gas Detector) ในส่วนที่เป็นห้องปฏิบัติการที่มีการใช้หรือจัดเก็บก๊าซหรือสารพิษอันตราย

**2. ระบบการหนีไฟ**

ในอาคารของโครงการนี้มีระบบการหนีไฟด้วยบันไดหนีไฟโดยในกรณีที่เกิดไฟไหม้การหนีไฟจะไม่ใช้ลิฟต์ทั้งนี้เพราะจำนวนความจุของลิฟต์จุได้น้อยและจะมีปัญหาด้านไฟฟ้าขัดข้องเมื่อเกิดเพลิงไหม้ทำให้ลิฟต์ไม่ทำงานและตัวห้องลิฟต์เองก็ยังป้องกันความร้อนได้ต่ำมา

**ข้อพิจารณาในการออกแบบบันไดหนีไฟ**

1. ทางเดินในอาคารต้องติดต่อถึงกันตลอดทั้งอาคาร
2. เข้าถึงระดับพื้น จากถนนสู่บันไดหนีไฟ และลิฟต์ดับเพลิง
3. มีช่องเปิดของหน้าต่างในแต่ละชั้น หรือมีช่องระบายอากาศถาวรที่ส่วนบนสุดของส่วนปิดล้อม อย่างน้อยร้อยละ 5 ของพื้นที่ส่วนปิดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มีโถงระบายอากาศและป้องกันไฟ ระหว่างประตูทางออกกับบันได และโถงระบายอากาศต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 5.50 ตารางเมตร และยังสามารถใช้เครื่องมือดับเพลิงได้โดยสะดวก
5. ทางเดินหลักในช่องบันไดต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร
6. โครงสร้างของบันไดหนีไฟต้องสร้างด้วยโครงสร้างที่กันไฟ

**3. ระบบการดับเพลิง**

ในขั้นตอนแรก จะเป็นการดับเพลิงโดยเจ้าหน้าที่ในกรณีที่สามารถควบคุมเพลิงได้โดยจะใช้ถังดับเพลิงที่บรรจุสารเคมีแห้ง เช่น โฟม และ CO2 เพื่อป้องกันวัตถุมีค่า แต่ถ้าเพลิงไหม้นั้นเกินความควบคุมโดยเจ้าหน้าที่ ในเหตุที่จำเป็น เจ้าหน้าที่จะกดสวิตช์และใช้การดับเพลิงโดยระบบหัวฉีดอัตโนมัติ (Sprinkler) ซึ่งจะเป็นการดับเพลิงด้วยน้ำ ผนวกกับสายดับเพลิงโดยตู้อุปกรณ์ (Fire Hose Cabinet) ซึ่งจะมีอยู่ทั่วบริเวณอาคาร แต่ละตู้จะมีสายฉีดดับเพลิงซึ่งมีความยาว30 เมตร และสามารถต่อเชื่อมกันได้ทุกสาย

### 6.2.6 ระบบสื่อสาร

**1. ระบบโทรศัพท์** แบ่งเป็นระบบภายนอกและภายใน

1.1 **ระบบโทรศัพท์ภายนอก** คือ ระบบที่ใช้เบอร์โทรศัพท์ ที่ติดต่อกับ เบอร์โทรที่มีตัวเลข 9 หลักทั้งในกรุงเทพปริมณฑลและส่วนภูมิภาค ต้องทำเรื่องขอใช้บริการจากองค์การโทรศัพท์ และบริษัทเอกชนที่รับ สัมปทานจากรัฐบาล

1.2 **ระบบโทรศัพท์ภายใน** คือ ระบบที่ใช้ติดต่อกันเองภายในบ้าน, อาคาร หรือภายในหน่วยงานระบบนี้ไม่เสียค่าบริการให้กับผู้ให้ บริการ แต่ต้องเสียค่าใช้จ่าย อุปกรณ์ตามปกติ

ระบบโทรศัพท์ภายใน และภายนอกสามารถเชื่อมต่อกันได้ สามารถโอนสาย หรือพ่วงสายใช้โทรศัพท์ได้หลายเครื่องตามต้องการ สามารถใช้เครื่องอำนวยความสะดวก ในการสื่อสารภายในบ้านได้ เช่น ระบบเสียง ตามสาย โดยการ เดินระบบเครื่องเสียงกระจายเสียงไปในระบบเสียงตามสาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2. อินเตอร์เน็ตความเร็วสูง (Boardband)**อินเตอร์เน็ต ส่วนประกอบที่สำคัญ ในการใช้ ระบบ อินเตอร์เน็ตคือ

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

2.2 ระบบโทรศัพท์

2.3 โมเด็ม และโปรแกรมใช้งานอินเตอร์เน็ต

2.4 สิทธิในการใช้อินเตอร์เน็ต หรือชั่วโมงการใช้อินเตอร์เน็ตจากผู้ให้บริการหรือ ISP

ปัจจุบันมีการพัฒนาสายอินเตอร์เน็ต ความเร็วสูงจากสายโทรศัพท์ธรรมดาเป็นสายเคเบิลใยแก้ว มีผลให้การค้นหาข้อมูล และการใช้งานมีความเร็ว เพิ่มขึ้นมาก

การใช้งาน อินเตอร์เน็ต จะต้อง ต่อสายโทรศัพท์เข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ในสำนักงาน ที่มีหลายเครื่องนั้น สามารถเชื่อมต่อระหว่างเครื่องให้ถึงกันได้โดยใช้ระบบ LAN โดยผ่านServer ในปัจจุบันมี การเชื่อมต่อ ระบบ LAN โดยไม่ต้องใช้สายสัญญาณเรียกกันว่าระบบ WI-FI ซึ่งจะใช้กับคอมพิวเตอร์ Note Book

**3. ระบบโทรทัศน์**

การรับสัญญาณภาพ และเสียงจากสถานีเครือข่ายของสถานีโทรทัศน์ต่างๆ เป็นการส่งข้อมูลจากต้นกำเนิดผ่าน สายเคเบิลใยแก้ว มาสู่เครื่องรับแต่ละส่วนซึ่งแปรออกเป็นภาพ และเสียงผ่านทาง เครื่องรับโทรทัศน์ และสามารถเชื่อมโยงจาก เครื่องหนึ่งสู่เครื่องหนึ่งได้ นอกจากนั้นยังมีการพ่วง สัญญาณ โทรทัศน์ จากสถานีปกติทำให้สัญญาณมีความคมชัด1. ระบบโทรศัพท์

**6.2.7 ระบบรักษาความปลอดภัยในอาคาร**

**1. ระบบอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย**

**1.1 โทรทัศน์วงจรปิด**เลือกใช้ระบบกล้องที่สามารถดูภาพย้อนแสงได้ (Super Back Light Compensation)กับภายนอกอาคาร และเลือกใช้ระบบกล้องที่ดูภาพได้ทั้งในที่มืดและสว่าง (Day-Night Camera)กับภายในอาคาร โดยใช้ทั้งคนและระบบโปรแกรมในการบริหารจัดการ ซึ่งระบบโปรแกรมที่นำมาใช้นั้นสามารถใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ Server ที่มาบริหารจัดการกับอุปกรณ์โทรทัศน์วงจรปิดชนิดต่าง ๆ ที่เป็นทั้งระบบ Analog และ Digital เพื่อให้สามารถควบคุมการใช้งาน เปิด-ปิดการควบคุมผู้ใช้งาน และการตรวจสอบสภาวะการทำงานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถบริหารจากส่วนกลาง หรือ แยกออกตามส่วนของหน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.2 ระบบสวิทช์ปิด-เปิดในห้อง** ประตูห้องบุคคลสำคัญ มีสวิทช์ปิด-เปิดจากในห้อง ซึ่งจะเปิดให้เข้าได้เมื่อคนในห้องกดสวิทช์อนุญาตเท่านั้น

**1.3 ระบบคีย์การ์ด** ประตูที่ต้องใช้ คีย์การ์ด หรือต้องป้อนรหัสผ่านเข้าออกใช้ในส่วนที่เป็นส่วนสำนักงาน ห้องปฏิบัติการ และสำนักหอพรรณไม้ในส่วนที่เก็บข้อมูล เพื่อตรวจสอบการเข้าออก ป้องกันบุคคลภายนอกที่ไม่ได้รับอนุญาต

**2. เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย**

ใช้เจ้าหน้าที่รักษาการณ์เป็นผู้ควบคุมอุปกรณ์ในการตรวจสอบผู้เข้าใช้บริการ นั่นคือ ระบบกั้นทางรถ–ออกในบริเวณทางเข้า ซึ่งเป็นระบบที่สามารถควบคุมความเร็วและจำนวนในการเข้า-ออก ของรถ รวมถึงทำให้มีเวลาในการตรวจสอบ จดจำรูปพรรณสัณฐานของรถและผู้ขับได้ง่ายขึ้น สามารถเชื่อมต่อกับระบบกล้องวงจรปิด ซึ่งจะช่วยในการบันทึกเข้าสู่เทปหรือหน่วยความจำที่จะเป็นหลักฐานสำคัญในกรณีเกิดเหตุร้ายขึ้น โดยจะมีเจ้าหน้าที่ในช่วงกลางวันและกลางคืน ทั้งบริเวณอาคารและรักษาการณ์ประจำตำแหน่งต่าง ๆ ในโครงการ

### 6.2.8 ระบบการกำจัดขยะ

เพื่อให้การเก็บและการขนย้ายขยะในโครงการเป็นไปอย่างสะดวกและถูกสุขลักษณะจำเป็นต้องมีห้องเก็บรวมขยะเพื่อให้เป็นที่เก็บรวบรวมขยะก่อนการขนย้ายไปกำจัดโดยในแต่ละวันเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณโดยรอบอาคารทำการรวบรวมขยะในโครงการทั้งหมดโดยการแยกประเภทขยะตามลักษณะเช่นขยะเปียกขยะแห้งขยะที่สามารถนำไปแปรรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ขยะที่เป็นสารเคมีหรือเป็นวัตถุมีพิษเป็นต้น

จากนั้นก็จะทำการบรรจุให้มิดชิดแล้วนำมาเก็บไว้ยังห้องรวบรวมขยะเพื่อรอรถเก็บขยะของเทศบาลมารับเพื่อนำไปทำการกำจัดในขั้นต่อไป

**ข้อพิจารณาวิธีการกำจัดขยะ**

1. แยกชนิดของขยะต่างๆตามประเภทที่มีการแยกอยู่ทั่วไปคือ ขยะแห้ง ขยะเปียก ขยะอันตราย เพื่อความสะดวกในการนำขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่มา RECYCLE อีกครั้ง ทำให้การแยกกำจัดขยะในชนิดต่างๆได้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น
2. คำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นว่าจะมีความเหมาะสมกับวิธีที่เลือกอย่างไรและควรง่ายต่อการบำรุงรักษา
3. คำนึงถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คำนึงถึงการเอาทรัพยากรบางส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ ให้ใช้ได้มากขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านพลังงาน วัสดุ และทรัพยากรธรรมชาติ

**ลักษณะของห้องรวมขยะ**

1. สร้างด้วยวัสดุที่คงทนไม่ติดไฟสามารถกันน้ำซึมสามารถล้างทำความสะอาดได้ โดยสะดวกมีการระบายน้ำที่ดีและในห้องควรเตรียมน้ำใช้ไว้ตลอดเวลาเพื่อความสะดวกในการล้างทำความสะอาด
2. ขนาดของห้องจะต้องเพียงพอสำหรับขยะในปริมาณความจุที่ 2.5 ลิตร/ คน/ วัน
3. จะต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมทั้งในด้านสุขลักษณะและไม่ก่อให้เกิดสภาพที่ไม่น่าดูไม่เป็นระเบียบแก่โครงการอยู่ในตำแหน่งที่รถเก็บขยะของเทศบาลจะสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกรวมทั้งมีทางเข้า-ออกที่มีขนาดเพียงพอและให้บริการได้โดยไม่รบกวนส่วนอื่นๆของโครงการ

**วิธีในการเก็บรวบรวม ขนส่ง และการกำจัดขยะ**

ขั้นตอนในการดำเนินการต่างๆ นั้นจะต้องพิจารณาดังนี้

1. ควรที่จะแยกชนิดของขยะต่างๆตามประเภทที่มีการแยกอยู่ทั่วไปคือ ขยะแห้ง ขยะเปียก ขยะอันตราย เพื่อความสะดวกในการนำขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่มา RECYCLE อีกครั้ง ทำให้การแยกกำจัดขยะในชนิดต่างๆได้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น
2. ควรที่จะคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นว่าจะมีความเหมาะสมกับวิธีที่เลือกอย่างไรและควรง่ายต่อการบำรุงรักษา
3. ที่สำคัญต้องคำนึงถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันปัญหาของขยะในสังคมก็มีมากพออยู่แล้วควรที่จะให้ความสำคัญในจุดนี้ด้วย
4. คำนึงถึงการเอาทรัพยากรบางส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ ให้ใช้ได้มากขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านพลังงาน วัสดุ และทรัพยากรธรรมชาติ

สำหรับระบบการเก็บขยะที่นำมาใช้ในโครงการนั้น จะใช้วิธีให้พนักงานเก็บกวาดรวบรวมขยะ จากถังมาตรฐานขนาด 75-120 ลิตร ที่วางตามจุดต่างๆของโครงการมาเก็บรวบรวม ที่ถังชนิดรถยกเท ซึ่งจะมีรถเก็บขยะจาก กรุงเทพมหานคร มาเก็บสัปดาห์ละ 2 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาชนะรองรับขยะ**

ตารางที่ 6-1 แสดงข้อดีข้อเสียของภาชนะรองรับขยะในแบบต่างๆ

| ถังประเภทต่างๆ | ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|---|---|
| 1. ถังรวมขนาดใหญ่ชนิดถาวร | - คงทนถาวร<br>- รับขยะได้มาก | - มีปัญหาเรื่องแมลงวัน<br>- กลิ่นเหม็นอาจเกิดเพลิงไหม้ได้และขนถ่ายภาชนะยาก<br>- ไม่สะดวกในการควบคุมให้ถูกสุขลักษณะได้ |
| 2. ถังขนาด 50 แกลลอน (200ลิตร) | - หาง่ายราคาไม่แพง<br>- รับขยะได้มาก<br>- ทนทานถ้ากันสนิม | - น้ำหนักมากยกเทลำบาก<br>- ไม่มีฝาปิดเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคได้และอาจส่งกลิ่นเหม็น |
| 3. ถังชนิดใช้รถหรือเครื่องจักรยกเท | - รับขยะได้มาก<br>- ประหยัดเวลาและปลอดภัย<br>- ลดจำนวนคนงาน | - ราคาแพง<br>- ถ้าเครื่องยกเสียทำให้การขนถ่ายลำบาก |
| 4. ถังขนาดมาตรฐาน 20 – 32 แกลลอน (75 - 120ลิตร) ทำด้วยโลหะอาบสังกะสี สแตนเลส หรือ พลาสติก | - น้ำหนักไม่มากยกเทสะดวก<br>- ไม่เป็นสนิม<br>- ทำความสะอาด<br>- มีฝาปิดมิดชิด | - ตั้งไว้หลายแห่งเสียเวลาในการเก็บขน<br>- ถูกขโมยง่าย<br>- ต้องทำความสะอาดเสมอ |
| 5. กระดาษหรือถุงพลาสติก | - เก็บขนง่ายน้ำหนักน้อย<br>- ประหยัด<br>- ไม่ต้องนำกลับรวดเร็ว<br>- ถูกสุขลักษณะ | - ใส่ของมีคมไม่ได้<br>- ใส่กล่องขนาดใหญ่ไม่ได้<br>- ต้องเสียค่าใช้จ่ายซื้อใหม่<br>- อันตรายเมื่อมีการเผา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ความถี่ในการเก็บขยะ**

ตารางที่ 6-2 แสดงข้อดีข้อเสียของความถี่ต่างๆในการเก็บขยะ

| ความถี่ | ข้อดี | ข้อเสีย | เงื่อนไข |
|---|---|---|---|
| 1. สัปดาห์ละ 1 ครั้ง | - เสียค่าใช้จ่ายน้อย | -ถ้าภาชนะปิดไม่มิดชิดจะส่งกลิ่นเหม็นและเพาะเชื้อโรคได้ | -ภาชนะต้องปิดมิดชิด<br>-เหมาะกับพื้นที่ที่มีอากาศหนาว |
| 2. สัปดาห์ละ 2 ครั้ง | - ลดจำนวนขยะที่สะสม<br>- ลดขนาดภาชนะ | - เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น | - กรณีให้ความสำคัญกับการบริการมากกว่าค่าใช้จ่าย<br>- เหมาะกับพื้นที่อากาศเขตร้อน |
| 3. มากกว่าสัปดาห์ละ 2 ครั้ง | - ลดจำนวนขยะที่สะสม<br>- ลดขนาดภาชนะ | - เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น | - ไม่มีที่เก็บเพียงพอ<br>- เหมาะกับชุมชนหนาแน่นและมีอากาศร้อน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6-3 สรุปงานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

| งานระบบ | ชนิดของงานระบบที่เลือกใช้ในโครงการ |
|---|---|
| **ระบบโครงสร้างอาคาร** | |
| 1. โครงสร้างหลักของอาคารในโครงการ | ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น เสาและคาน |
| 2. โครงสร้างฐานรากของอาคารในโครงการ | ฐานรากแผ่ (Bearing footing) |
| 3. โครงสร้างพื้นของอาคารในโครงการ | โครงสร้างแผ่นพื้นคอนกรีตหล่อในที่<br>โครงสร้างแผ่นพื้นไร้คาน (Flat Plate) |
| 4. โครงสร้างผนังของอาคารในโครงการ | ผนังก่ออิฐ<br>ผนังกันดิน(DIAPHAM WALL)<br>ผนังแขวน(CURTIAN WALL) |
| 5. โครงสร้างหลังคาของอาคารในโครงการ | หลังคาเรียบ (Flat roof)<br>หลังคาที่ลาดชัน (Sloped plane-roof) |
| **งานระบบที่เกี่ยวข้อง** | |
| 1. ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง | |
| ระบบไฟฟ้ากำลัง | 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย<br>220 โวลต์ 1 เฟส 3 สาย |
| ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน | เครื่องดีเซลเจนเนอเรเตอร์ (Diesel Generator)<br>แบตเตอรี่ (Battery) |
| ระบบแสงสว่าง | แสงธรรมชาติ<br>แสงประดิษฐ์ |
| 2. ระบบสุขาภิบาล | |
| ระบบน้ำประปา | ระบบน้ำประปา<br>ถังเก็บน้ำสำรอง และบ่อเก็บน้ำสำรอง |
| ระบบบำบัดน้ำเสีย | ระบบระบายน้ำทิ้งโดยวิธีแยกตะกอน<br>ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Aerobic |
| ระบบบำบัดน้ำดี | ระบบทำน้ำบริสุทธิ์ โดยใช้การจับด้วยเรซิน |
| ระบบระบายน้ำฝน | ท่อระบายน้ำฝน |
| 3. ระบบปรับอากาศ | ระบบปรับอากาศเฉพาะห้อง (Room Air Conditioner)ใช้แบบแยกส่วน (Split type)<br>ระบบ VRV (Variable Refrigerant Volume) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6-3 (ต่อ)สรุปงานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

| งานระบบ | ชนิดของงานระบบที่เลือกใช้ในโครงการ |
|---|---|
| 4. ระบบระบายอากาศ ดูดความชื้น และดูดควันพิษ ภายในห้องปฏิบัติการทดลอง | ระบบครอบดูดลม/ตู้ควัน (laboratory hoods/Fume Hood) |
| 5. ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย | |
| การป้องกันอัคคีภัย | สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)<br>อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบอุณหภูมิคงที่ (Heat Detector)<br>อุปกรณ์ตรวจสอบควัน (Smoke Detector)<br>อุปกรณ์ตรวจสอบก๊าซ (Gas Detector) |
| ระบบการดับเพลิง | ถังดับเพลิงที่บรรจุสารเคมี<br>การดับเพลิงโดยระบบหัวฉีดอัตโนมัติ (Sprinkler)<br>สายดับเพลิงโดยตู้อุปกรณ์ (Fire Hose Cabinet) |
| 6. ระบบขนส่ง | ลิฟต์โดยสารระบบไฮดรอลิค<br>ลิฟต์บรรทุกของ |
| 7. ระบบสื่อสาร | ระบบโทรศัพท์ภายในและภายนอก<br>อินเตอร์เน็ตความเร็วสูง<br>ระบบโทรทัศน์ |
| 8. ระบบรักษาความปลอดภัยในอาคาร | โทรทัศน์วงจรปิด<br>ระบบสวิทช์ปิด-เปิดในห้อง<br>ระบบคีย์การ์ด<br>เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย |
| 9. ระบบการกำจัดขยะ | มีห้องเก็บรวมขยะเพื่อให้เป็นที่เก็บรวบรวมขยะก่อนการขนย้ายไปกำจัดโดยในแต่ละวันเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะทำการรวบรวมขยะในโครงการทั้งหมดไปทิ้งบริเวณห้องเก็บรวมขยะ เพื่อรอรถเก็บขยะของเทศบาลมารับ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 7

# สรุปผลการออกแบบ

## 7.1 แนวคิดในการออกแบบ

การแตกแขนง Branching เชื่อมโยงเป็นศูนย์รวม เพื่อการต่อยอด




รูปที่ 7-1 รูปแนวความคิดในการออกแบบ

**ที่มาของแนวความคิด**

การเจริญเติบโตของพืชเริ่มมาจากเมล็ด ความอุดมสมบูรณ์ทำให้พืชเจริญเติบโตทำให้องค์ประกอบของพืช ลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ ราก และดอก เกิดการแตกแขนง แตกกิ่งเจริญเติบโต งอกงาม

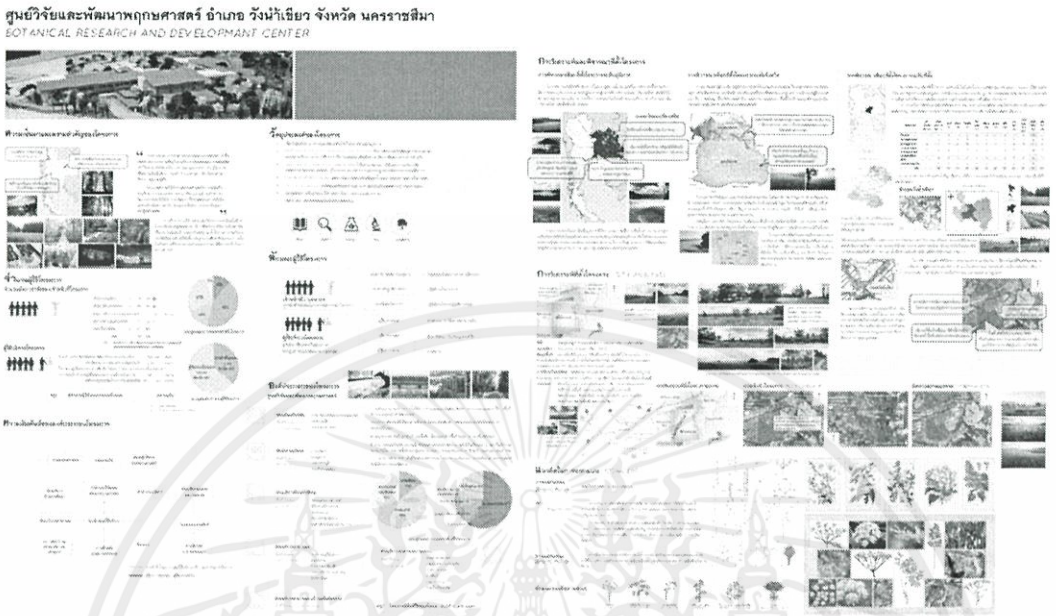
การขยายขนาดของเซลล์และเพิ่มจำนวนเซลล์ของพืช โดยเฉพาะบริเวณปลายยอดปลายกิ่งและปลายราก ของพืชมีเนื้อเยื่อเจริญอยู่ เป็นจุดศูนย์รวมทำให้พืชเกิดการแตกแขนงยาวออกได้เร็วและมากกว่าส่วนอื่น ๆ โดยมีรูปแบบที่หลากหลายแล้วแต่ชนิด สายพันธุ์ของพืชนั้นๆ

**การแตกแขนง Branching**

การเชื่อมโยงถึงกันขององค์ประกอบโครงการนั้น นำลักษณะการแตกแขนงแบบต่างๆมาใช้ในการจัดวางองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ และ ความสัมพันธ์ในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.2 ผลงานการออกแบบ




รูปที่ 7-2 กระบวนการการออกแบบ (PROCESS)

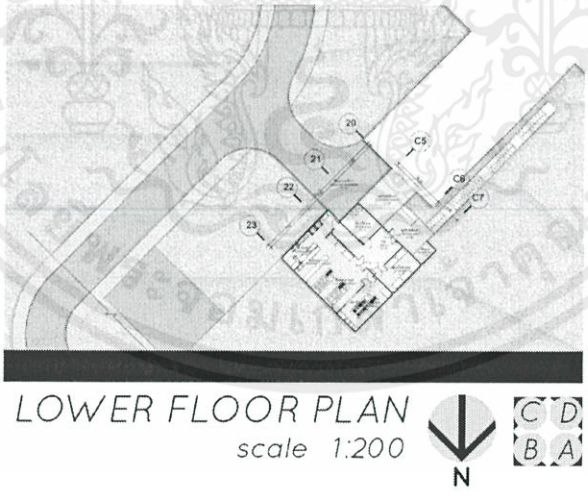


รูปที่ 7-3 กระบวนการการออกแบบ (PROCESS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 7-4 แสดงผังบริเวณ (LAYOUT)



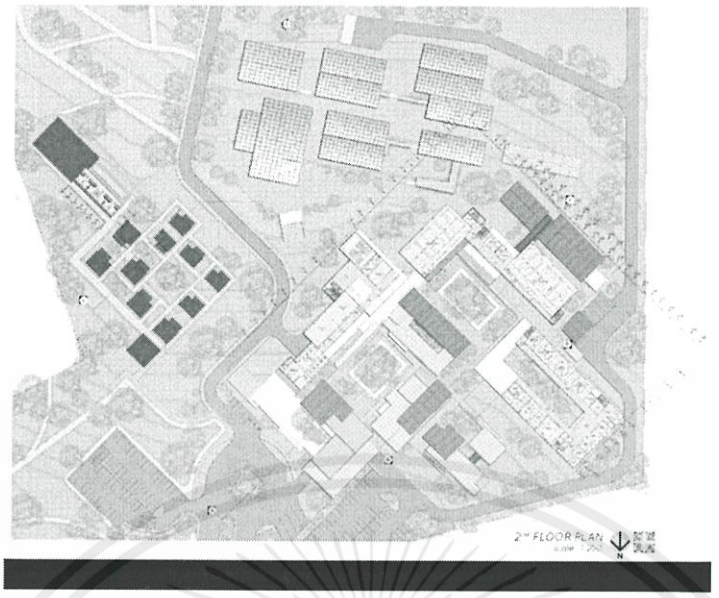

รูปที่ 7-5 แสดงผังพื้นชั้นล่าง (LOWER FLOOR PLAN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

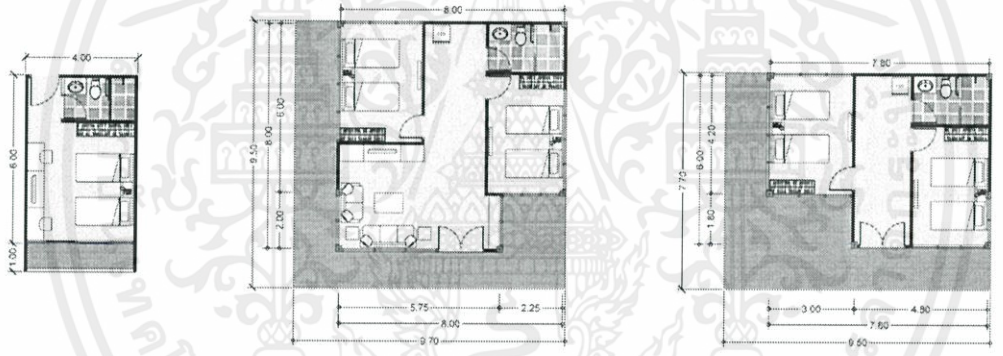



รูปที่ 7-6 แสดงผังพื้นชั้นที่ 1 (1st FLOOR PLAN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 7-7 แสดงผังพื้นชั้นที่ 2 (2nd FLOOR PLAN)

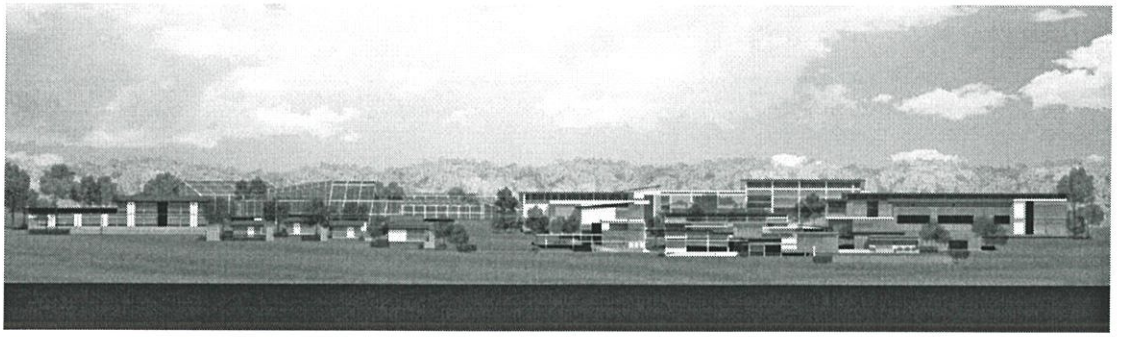



รูปที่ 7-8 แสดงผังพื้นบ้านพักนักท่องเที่ยวและเจ้าหน้าที่

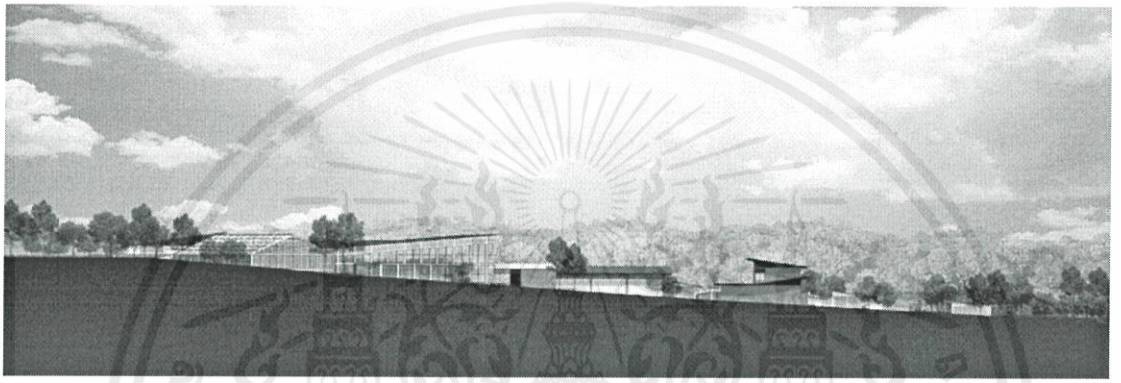


รูปที่ 7-9 แสดงรูปด้าน A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



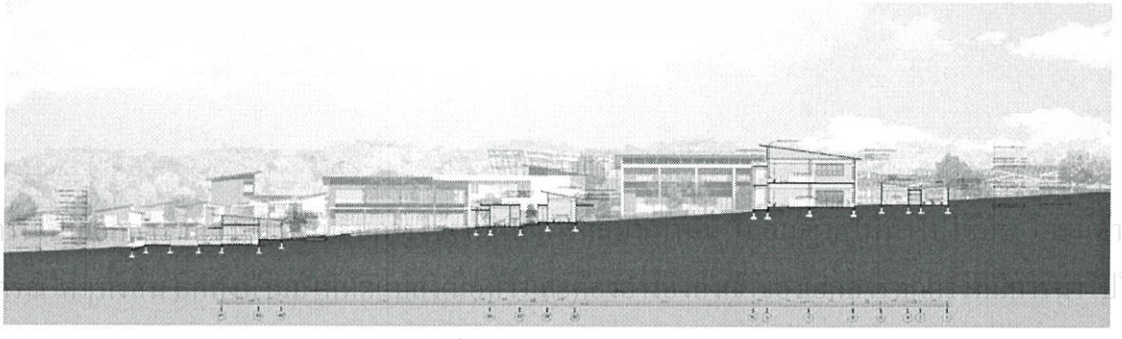
รูปที่ 7-10 แสดงรูปด้าน B



รูปที่ 7-11 แสดงรูปด้าน C

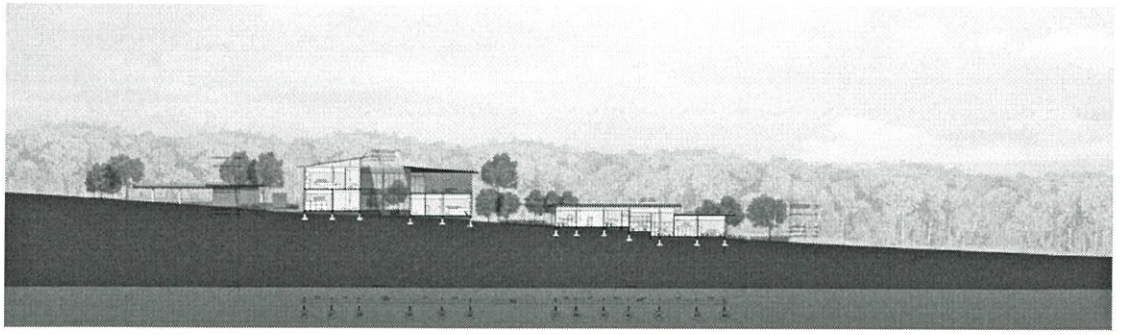


รูปที่ 7-12 แสดงรูปด้าน D

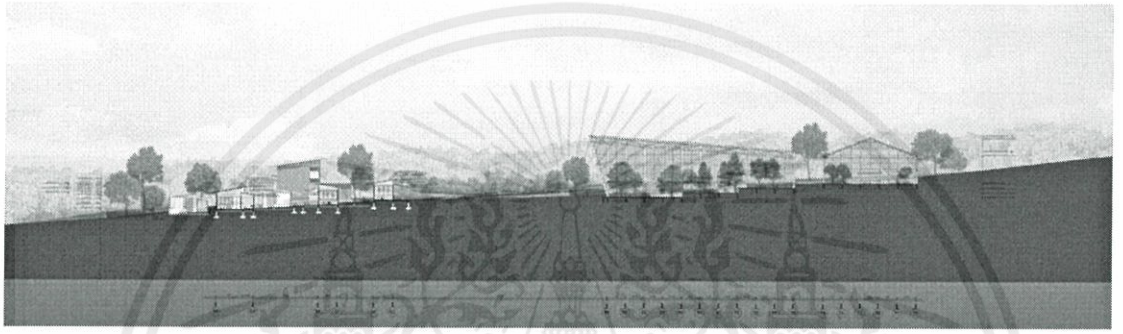


รูปที่ 7-13 แสดงรูปตัด A

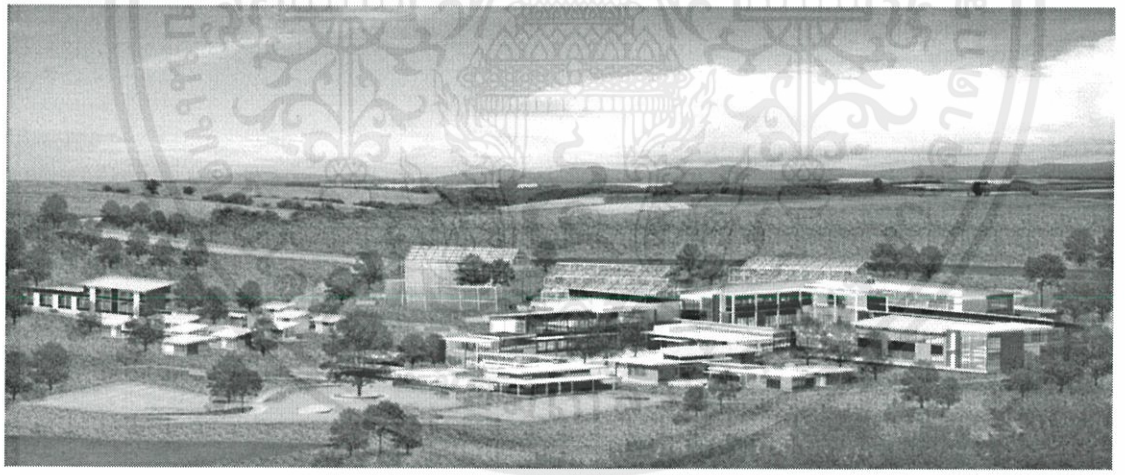
เอกสาร ...านการค้า
ไม่ว่า ...ใช้



รูปที่ 7-14 แสดงรูปตัด B

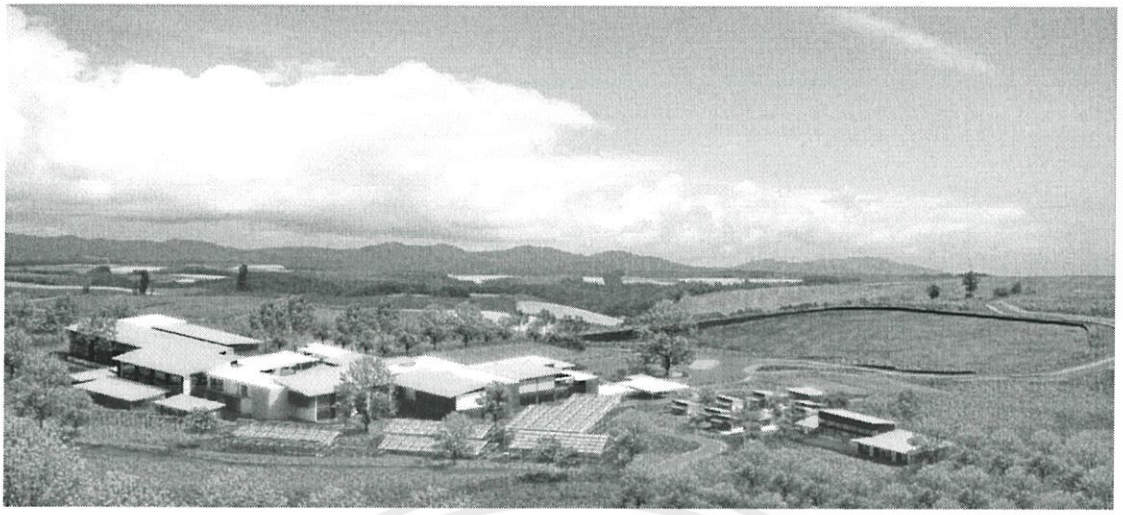


รูปที่ 7-15 แสดงรูปตัด C

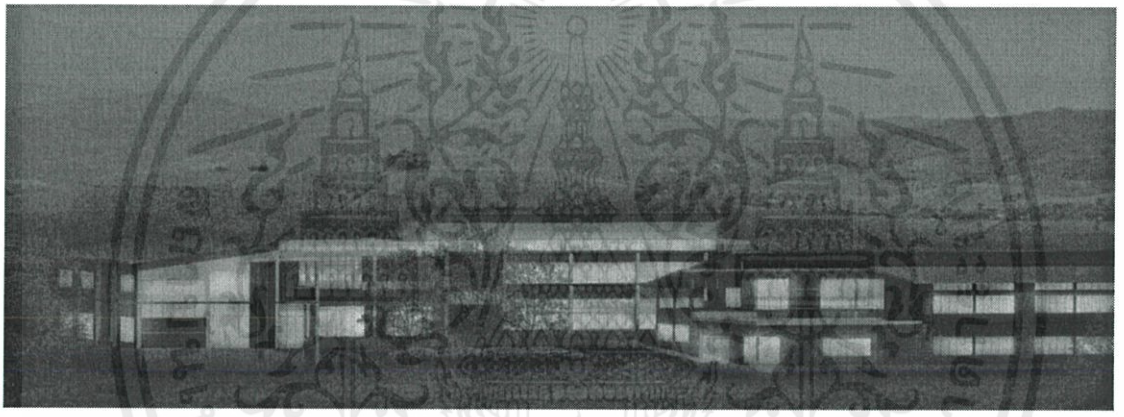


รูปที่ 7-16 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-17 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ

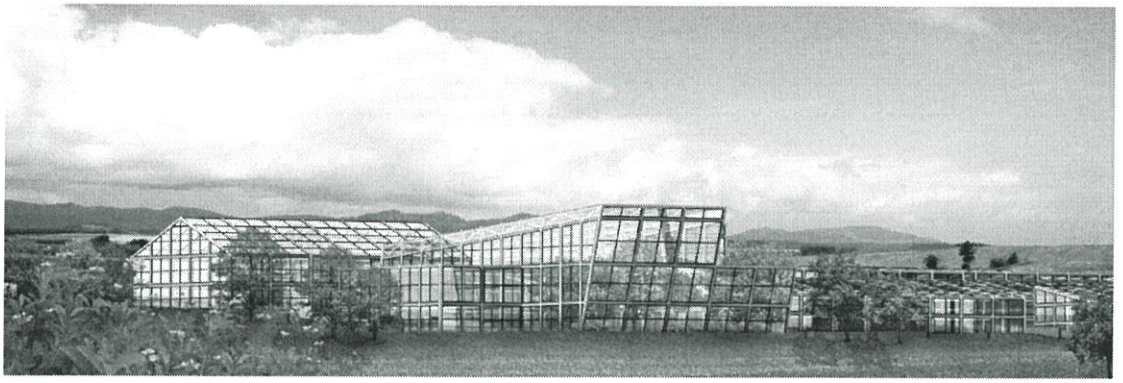


รูปที่ 7-18 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคารหอพรรณไม้



รูปที่ 7-19 แสดงทัศนียภาพภายนอกบริเวณที่พักนักท่องเที่ยว / เจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-20 แสดงทัศนียภาพภายนอกบริเวณเรือนกระจก

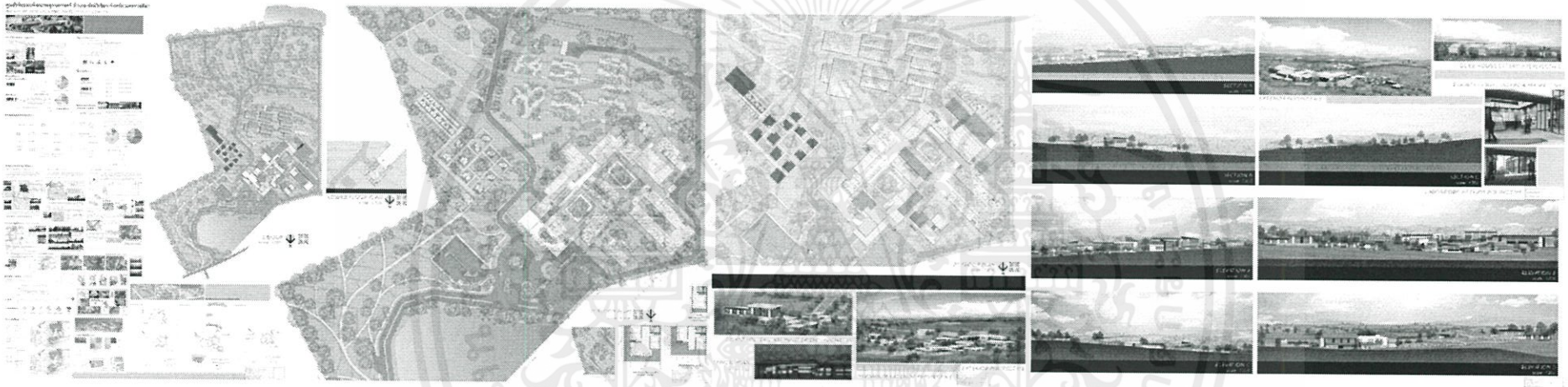


รูปที่ 7-21 แสดงทัศนียภาพภายในอาคารปฏิบัติการ



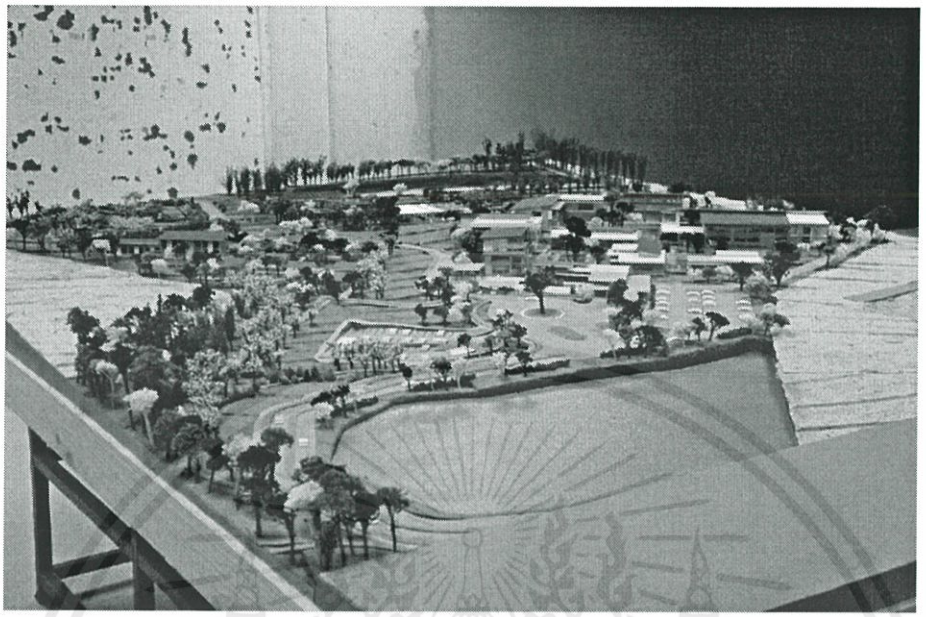
รูปที่ 7-22 แสดงทัศนียภาพภายในอาคารจัดแสดงนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

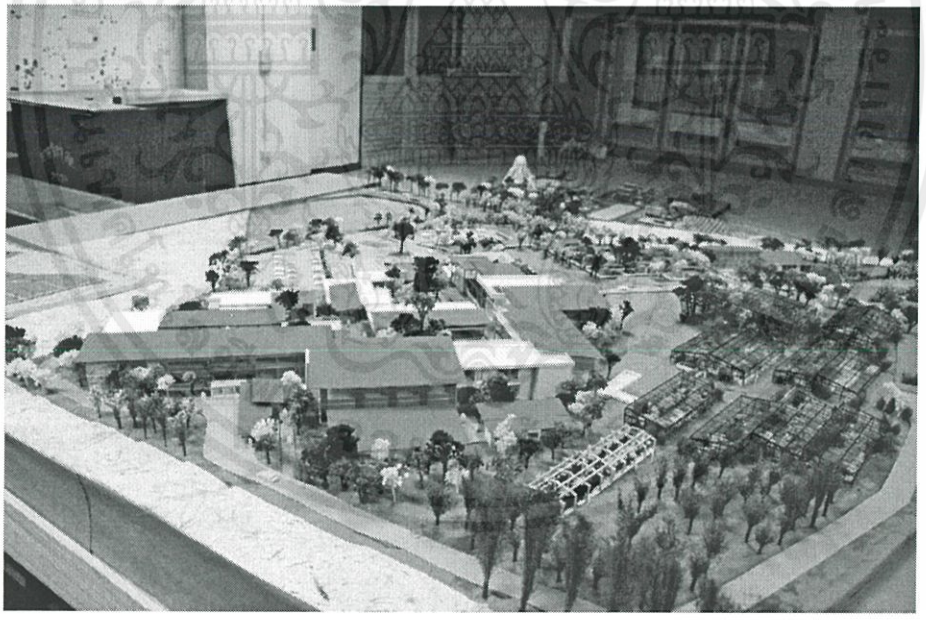


รูปที่ 7-23 แสดงผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

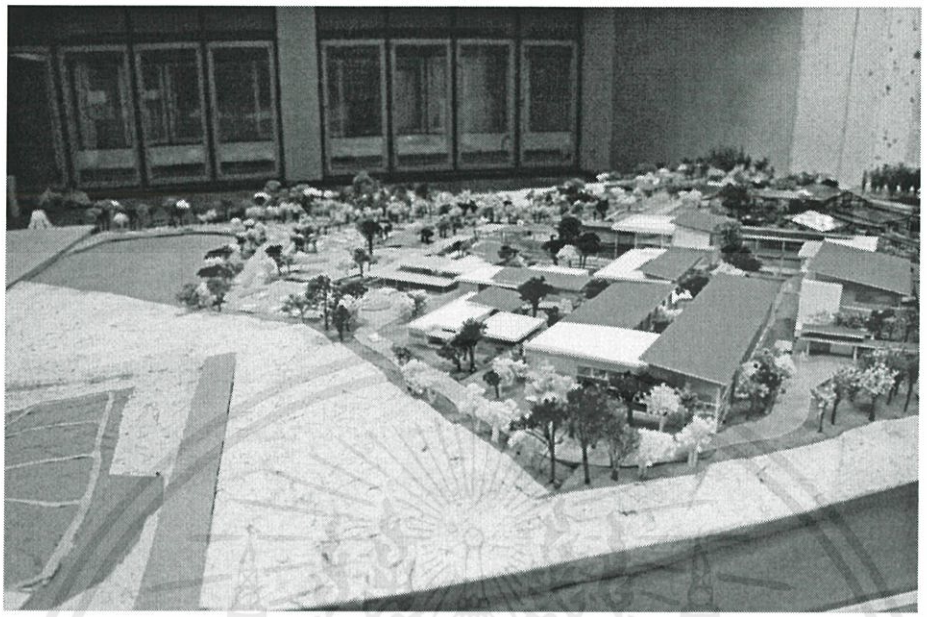


รูปที่ 7-24 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

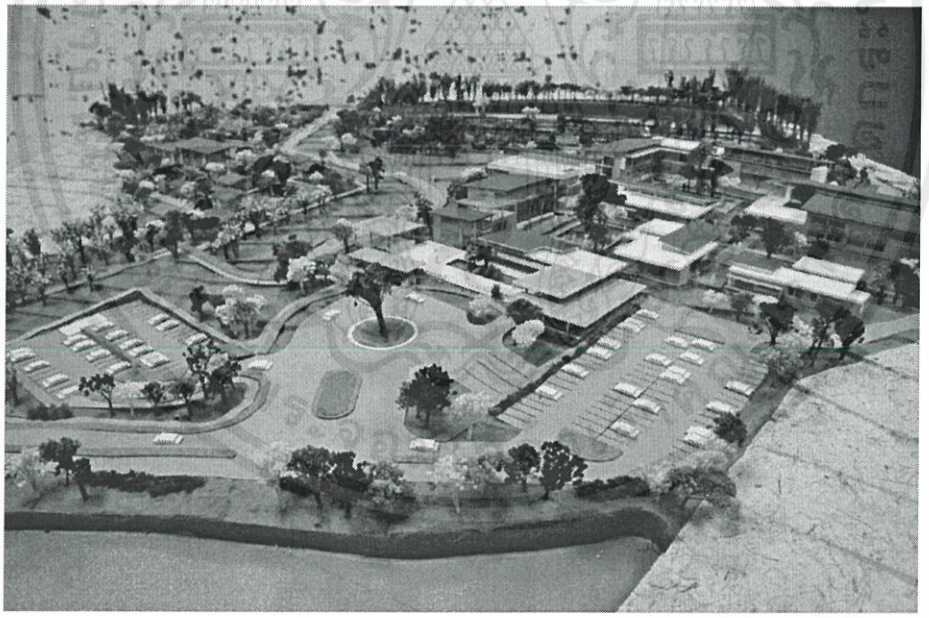


รูปที่ 7-25 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

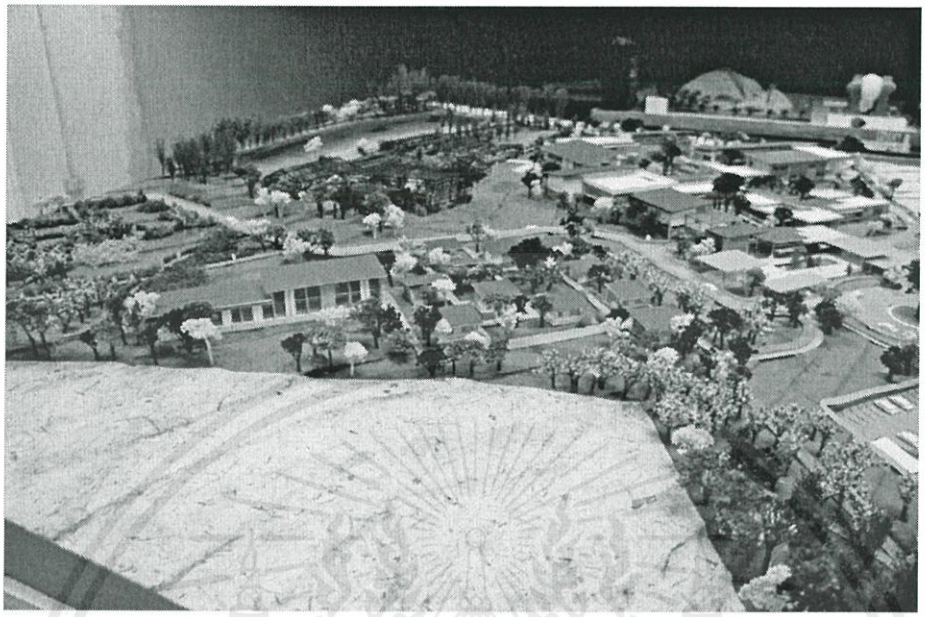


รูปที่ 7-26 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

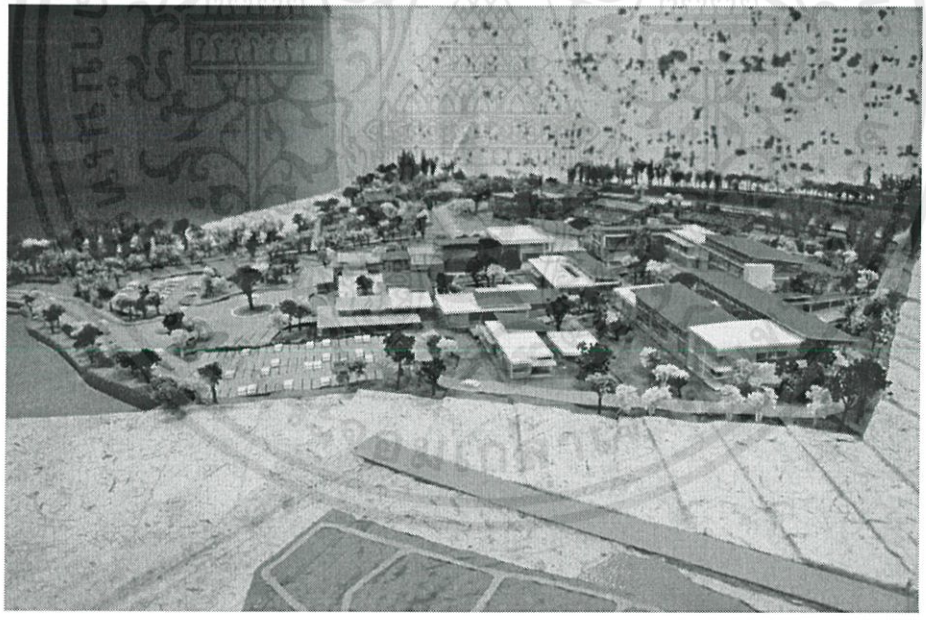


รูปที่ 7-27 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

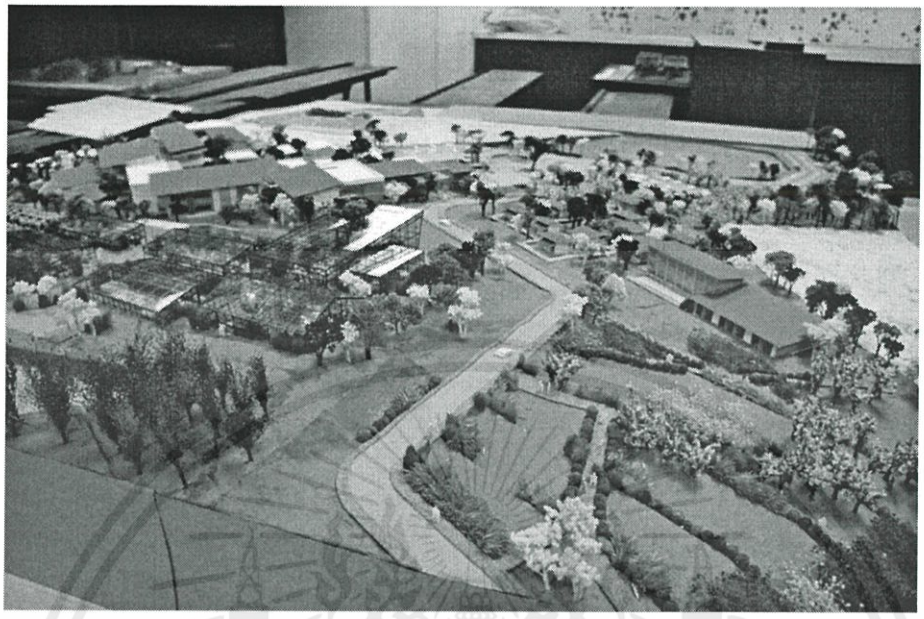


รูปที่ 7-28 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

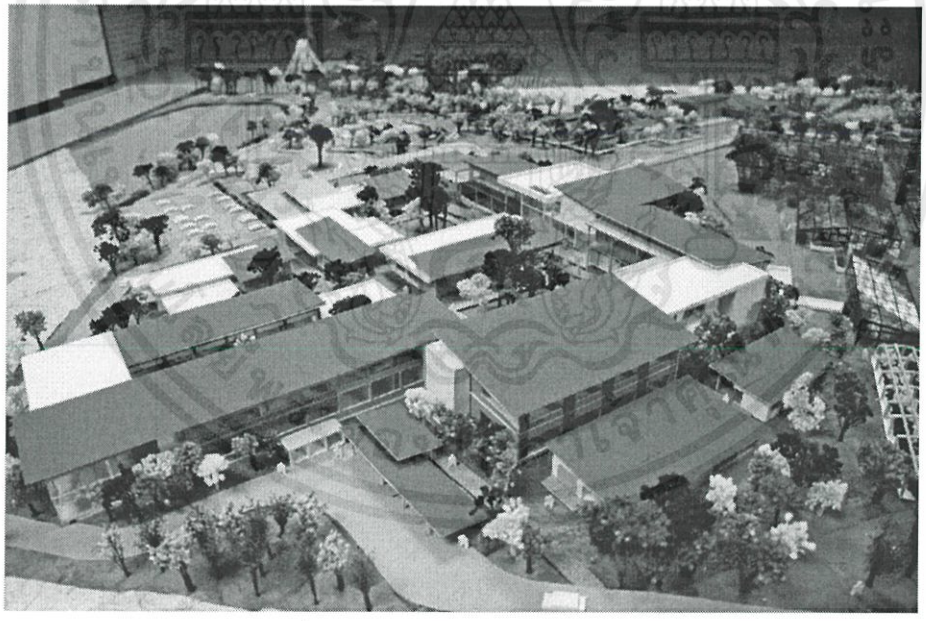


รูปที่ 7-29 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-30 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

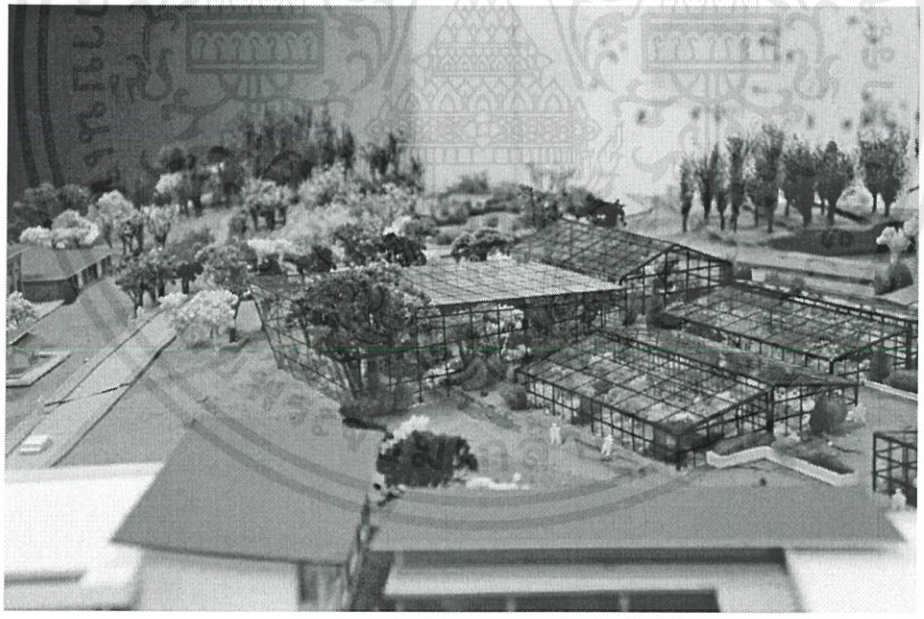


รูปที่ 7-31 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-32 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

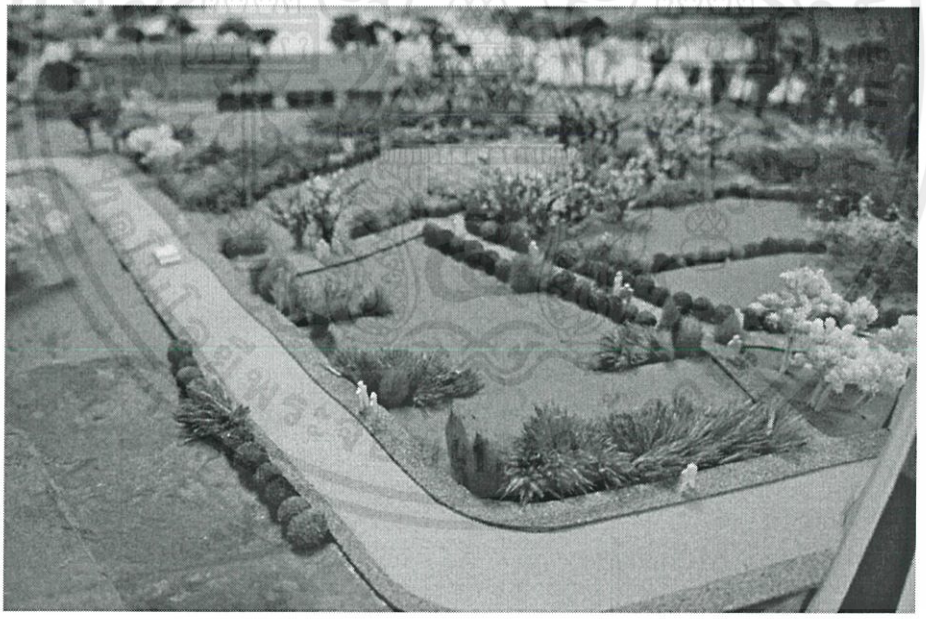


รูปที่ 7-33 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-34 แสดงหุ่นจำลองโครงการ



รูปที่ 7-35 แสดงหุ่นจำลองโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ก
# กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับอาคาร

## กฎกระทรวง
## ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522

**ข้อ 1** ในกฎกระทรวงนี้

*"อาคารสาธารณะ"* หมายความว่าอาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมทางราชการการเมืองการศึกษาการศาสนาการสังคมการนันทนาการหรือการพาณิชยกรรมเช่นโรงมหรสพหอประชุมโรงแรมโรงพยาบาลสถานศึกษาหอสมุดสนามกีฬากลางแจ้งสนามกีฬาในร่มตลาดห้างสรรพสินค้าศูนย์การค้าสถานบริการท่าอากาศยานอุโมงค์สะพานอาคารจอดรถสถานีรถท่าจอดเรือโป๊ะจอดเรือสุสานฌาปนสถานศาสนสถานเป็นต้น

*"อาคารพิเศษ"* หมายความว่าอาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคงแข็งแรงและความปลอดภัยเป็นพิเศษเช่นอาคารดังต่อไปนี้

(ก) โรงมหรสพอัฒจันทร์หอประชุมหอสมุดหอศิลป์พิพิธภัณฑสถานหรือศาสนสถาน

(ค) อาคารหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสูงเกิน 15 เมตรหรือสะพานหรืออาคารหรือโครงหลังคาช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตรหรือมีลักษณะโครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดภยันตรายต่อสาธารณชนได้

*"อาคารขนาดใหญ่"* หมายความว่าอาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตรหรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไปและมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตรแต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตรการวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้าสำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

*"สำนักงาน"* หมายความว่าอาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*"ภัตตาคาร"* หมายความว่าอาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่มโดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร

**หมวด 1**

**ลักษณะของอาคาร**

**ข้อ 7** ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่อาคารต้องไม่บังช่องระบายอากาศหน้าต่างประตูหรือทางหนีไฟ

**ข้อ 8** ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายบนหลังคาหรือดาดฟ้าของอาคารต้องไม่ล้ำออกนอกแนวผนังรอบนอกของอาคารและส่วนบนสุดของป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายต้องสูงไม่เกิน 6 เมตรจากส่วนสูงสุดของหลังคาหรือดาดฟ้าของอาคารที่ติดตั้งป้ายนั้น

**ข้อ9** ป้ายที่ยื่นจากผนังอาคารให้ยื่นได้ไม่เกินแนวกันสาดและให้สูงได้ไม่เกิน 60เซนติเมตรหรือมีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 2 ตารางเมตร

**ข้อ10** ป้ายที่ติดตั้งเหนือกันสาดและไม่ได้ยื่นจากผนังอาคารให้ติดตั้งได้โดยมีความสูงของป้ายไม่เกิน 60 เซนติเมตรวัดจากขอบบนของปลายกันสาดนั้นหรือมีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 2 ตารางเมตร

**ข้อ11** ป้ายที่ติดตั้งใต้กันสาดให้ติดตั้งแนบผนังอาคารและต้องสูงจากพื้นทางเท้านั้นไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

**ข้อ13** ป้ายที่ติดตั้งอยู่บนพื้นดินโดยตรงต้องมีความสูงไม่เกินระยะที่วัดจากจุดที่ติดตั้งป้ายไปจนถึงกึ่งกลางถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้ป้ายนั้นที่สุดและมีความยาวของป้ายไม่เกิน 32 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หมวด2**

**ส่วนต่างๆของอาคาร**

**ส่วนที่2 พื้นที่ภายในอาคาร**

**ข้อ21** ช่องทางเดินในอาคารต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

| ประเภทอาคาร | ความกว้าง |
|---|---|
| 2. อาคารอยู่อาศัยรวมหอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพักสำนักงานอาคารสาธารณะอาคารพาณิชย์โรงงานอาคารพิเศษ | 1.50 เมตร |

**ข้อ22** ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆต้องมีระยะดิ่งไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

| ประเภทการใช้อาคาร | ระยะดิ่ง |
|---|---|
| 2. ห้องที่ใช้เป็นสำนักงานห้องเรียนห้องอาหารห้องโถงภัตตาคารโรงงาน | 3.00 เมตร |
| 3. ห้องขายสินค้าห้องประชุมห้องคนไข้รวมคลังสินค้าโรงครัวตลาดและอื่นๆที่คล้ายกัน | 3.50 เมตร |
| 5. ระเบียง | 2.20 เมตร |

ระยะดิ่งตามวรรคหนึ่งให้วัดจากพื้นถึงพื้นในกรณีของชั้นใต้หลังคาให้วัดจากพื้นถึงยอดฝาหรือยอดผนังอาคารและในกรณีของห้องหรือส่วนของอาคารที่อยู่ภายในโครงสร้างของหลังคาให้วัดจากพื้นถึงยอดฝาหรือยอดผนังของห้องหรือส่วนของอาคารดังกล่าวที่ไม่ใช่โครงสร้างของหลังคา

ห้องในอาคารซึ่งมีระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งตั้งแต่ 5 เมตรขึ้นไปจะทำพื้นชั้นลอยในห้องนั้นก็ได้โดยพื้นชั้นลอยดังกล่าวนั้นต้องมีเนื้อที่ไม่เกินร้อยละสี่สิบของเนื้อที่ห้องระยะดิ่งระหว่างพื้นชั้นลอยถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตรและระยะดิ่งระหว่างพื้นห้องถึงพื้นชั้นลอยต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตรด้วย

ห้องน้ำห้องส้วมต้องมีระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงเพดานไม่น้อยกว่า 2 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนที่3

## บันไดของอาคาร

**ข้อ24** บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวมหอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพักสำนักงานอาคารสาธารณะอาคารพาณิชย์โรงงานและอาคารพิเศษสำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตรต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร แต่สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตรต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตรถ้าความกว้างสุทธิของบันไดน้อยกว่า 1.50 เมตรต้องมีบันไดอย่างน้อยสองบันไดและแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

บันไดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของคนจำนวนมากเช่นบันไดห้องประชุมหรือห้องบรรยายที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตรขึ้นไปหรือบันไดห้องรับประทานอาหารหรือสถานบริการที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไปหรือบันไดของแต่ละชั้นของอาคารนั้นที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไปต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตรอย่างน้อยสองบันไดถ้ามีบันไดเดียวต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตรต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตรหรือน้อยกว่านั้นและระยะดิ่งจากขั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิของบันไดเว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตรชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตรลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขั้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตรและต้องมีราวบันไดกันตกบันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 เมตรและช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตรต้องมีราวบันไดทั้งสองข้างบริเวณจมูกบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

**ข้อ25** บันไดตามข้อ 24 จะต้องมีระยะห่างไม่เกิน 40 เมตรจากจุดที่ไกลสุดบนพื้นชั้นนั้น

**ข้อ26** บันไดตามข้อ 23 และข้อ 24 ที่เป็นแนวโค้งเกิน 90 องศาจะไม่มีชานพักบันไดก็ได้แต่ต้องมีความกว้างเฉลี่ยของลูกนอนไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตรสำหรับบันไดตามข้อ 23 และไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตรสำหรับบันไดตามข้อ 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนที่4

## บันไดหนีไฟ

**ข้อ27** อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตรหรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีดาดฟ้าเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตรนอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้วต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่งและต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

**ข้อ28** บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศาเว้นแต่ตึกแถวและบ้านแถวที่สูงไม่เกินสี่ชั้นให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

**ข้อ29** บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตรและต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังทึบก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ

บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่งถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนหรือยืดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

**ข้อ30** บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตรมีผนังทึบก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกั้นโดยรอบเว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟและต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตรกับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

**ข้อ31** ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตรสูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตรและต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้นกับต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เองและต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลาประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีธรณีหรือขอบกั้น

**ข้อ32** พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันไดและอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หมวด3**

**ที่ว่างภายนอกอาคาร**

**ข้อ33** อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

(2) ห้องแถวตึกแถวอาคารพาณิชย์โรงงานอาคารสาธารณะและอาคารอื่นซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มากที่สุดของอาคารแต่ถ้าอาคารดังกล่าวใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่างตาม (1)

**หมวด4**

**แนวอาคารและระยะต่างๆของอาคาร**

**ข้อ40** การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารหรือส่วนของอาคารจะต้องไม่ล้ำเข้าไปในที่สาธารณะเว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาที่สาธารณะนั้น

**ข้อ44** ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบวัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุดความสูงของอาคารให้วัดแนวดิ่งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุดสำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

**ข้อ48** การก่อสร้างอาคารในที่ดินเจ้าของเดียวกันให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) ผนังของอาคารด้านที่มีหน้าต่างประตูช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคารต้องมีระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มีหน้าต่างประตูช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคารดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตรผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตรไม่น้อยกว่า 4 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตรผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตรแต่ไม่ถึง 23 เมตรไม่น้อยกว่า 5 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตรแต่ไม่ถึง 23 เมตรผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตรแต่ไม่ถึง 23 เมตรไม่น้อยกว่า 6 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ผนังของอาคารด้านที่เป็นผนังทึบต้องมีระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มีหน้าต่างประตูช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคารดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตรผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตรไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตรผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตรแต่ไม่ถึง 23 เมตรไม่น้อยกว่า 3 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตรแต่ไม่ถึง 23 เมตรผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตรไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

(ง) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตรแต่ไม่ถึง 23 เมตรผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตรแต่ไม่ถึง 23 เมตรไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร

(3) ผนังของอาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตรแต่ไม่ถึง 23 เมตรด้านที่เป็นผนังทึบต้องอยู่ห่างจากผนังของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 15 เมตรแต่ไม่ถึง 23 เมตรด้านที่เป็นผนังทึบไม่น้อยกว่า 1 เมตรสำหรับอาคารที่มีลักษณะตาม (2) และ (3) ผนังของดาดฟ้าของอาคารด้านที่อยู่ใกล้กับอาคารอื่นให้ทำการก่อสร้างเป็นผนังทึบสูงจากพื้นดาดฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

**ข้อ50** ผนังของอาคารที่มีหน้าต่างประตูช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคารต้องมีระยะห่างจากแนวเขตที่ดินดังนี้

(1) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตรผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า2 เมตร

(2) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตรแต่ไม่ถึง 23 เมตรผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 3 เมตร

ผนังของอาคารที่อยู่ห่างเขตที่ดินน้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องอยู่ห่างจากเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตรเว้นแต่จะก่อสร้างชิดเขตที่ดินและอาคารดังกล่าวจะก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 15 เมตรผนังของอาคารที่อยู่ชิดเขตที่ดินหรือห่างจากเขตที่ดินน้อยกว่าที่ระบุไว้ใน (1) หรือ(2) ต้องก่อสร้างเป็นผนังทึบและดาดฟ้าของอาคารด้านนั้นให้ทำผนังทึบสูงจากดาดฟ้าไม่น้อยกว่า1.80 เมตรในกรณีก่อสร้างชิดเขตที่ดินต้องได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของที่ดินข้างเคียงด้านนั้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กฎกระทรวง

# ฉบับที่39 (พ.ศ. 2537)

# ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522

## หมวด1

## แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

**ข้อ2** อาคารดังต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้

(2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชนเช่นโรงมหรสพหอประชุมโรงแรมสถานพยาบาลสถานศึกษาหอสมุดสถานกีฬาในร่มตลาดห้างสรรพสินค้าศูนย์การค้าสถานบริการท่าอากาศยานอาคารจอดรถสถานีขนส่งมวลชนที่จอดรถท่าจอดเรือภัตตาคารสำนักงานสถานที่ทำการของราชการโรงงานและอาคารพาณิชย์เป็นต้น

**ข้อ3** ห้องแถวตึกแถวบ้านแถวและบ้านแฝดที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้นต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตาราง ก- 1 ท้ายกฎกระทรวงนี้จำนวนดูหาละ 1 เครื่อง

อาคารอื่นนอกจากอาคารตามวรรคหนึ่งต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่องต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตรทุกระยะไม่เกิน 45 เมตรแต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง

การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตรในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวกและต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางก-1ชนิดและขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

| ชนิดหรือประเภทของอาคาร | ชนิดของเครื่องดับเพลิง | ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า |
|---|---|---|
| (2) อาคารอื่นนอกจากห้องแถวตึกแถวและบ้านแฝดที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น | (1)โฟมเคมี | 10 ลิตร |
| | (2)ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ | 4 กิโลกรัม |
| | (3)ผงเคมีแห้ง | 4 กิโลกรัม |
| | (4)เฮลอน (HALON 1211) | 4 กิโลกรัม |

**ข้อ5** อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่งที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตรต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย

**ข้อ6** ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ตามข้อ 4 และข้อ 5 อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

(2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

**ข้อ7** อาคารตามข้อ 2(2) ในแต่ละชั้นต้องมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟด้วยตัวอักษรขนาดที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตรหรือสัญลักษณ์ที่อยู่ในตำแหน่งที่จะมองเห็นได้ชัดเจนตลอดเวลาและต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพียงพอที่จะมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเพลิงไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หมวด2**

**แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม**

**ข้อ8** อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ในตาราง ก-2 ท้ายกฎกระทรวงนี้

ตาราง ก-2จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมของอาคาร

| ชนิดหรือประเภทของอาคาร | ห้องส้วม | | ห้องน้ำ | อ่างล้างมือ |
|---|---|---|---|---|
| | ที่ถ่ายอุจจาระ | ที่ถ่ายปัสสาวะ | | |
| (4) โรงแรมและบ้านเช่าพักชั่วคราวต่อห้องพัก 1 ห้องพัก | 1 | - | 1 | 1 |
| (7) หอประชุมหรือโรงมหรสพต่อพื้นที่อาคาร 200 ตารางเมตรหรือต่อ 100 คนที่กำหนดให้ใช้สอยอาคารนั้นทั้งนี้ให้ถือจำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ | | | | |
| (ก) สำหรับผู้ชาย | 1 | 2 | - | 1 |
| (ข) สำหรับผู้หญิง | 3 | - | - | 1 |
| (9) สำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร | | | | |
| (ก) สำหรับผู้ชาย | 1 | 2 | - | 1 |
| (ข) สำหรับผู้หญิง | 3 | - | - | 1 |
| (10) ภัตตาคาร ต่อพื้นที่อาคารที่ใช้ตั้งโต๊ะอาหารมากกว่า 75 ตารางเมตรแต่ไม่เกิน 105 ตารางเมตร หรือจำนวนที่นั่งตั้งแต่ 51 ที่นั่งขึ้นไปแต่ไม่เกิน 70 ที่นั่ง ทั้งนี้ ให้ถือจำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ | | | | |
| (ก) สำหรับผู้ชาย | 2 | 2 | - | 2 |
| (ข) สำหรับผู้หญิง | 4 | - | - | 2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข้อ9** ห้องน้ำหรือห้องส้วมจะแยกจากกันหรือรวมอยู่ในห้องเดียวกันก็ได้แต่ต้องมีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่ายและต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้องหรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอระยะดิ่งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานยอดฝาหรือผนังตอนต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร

ในกรณีที่ห้องน้ำและห้องส้วมแยกจากกันต้องมีขนาดพื้นที่ของห้องแต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตรและต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 เมตรแต่ถ้าห้องน้ำและห้องส้วมรวมอยู่ในห้องเดียวกันต้องมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร

**หมวด3**

**ระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ**

**ข้อ11** ส่วนต่างๆของอาคารต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่าความเข้มที่กำหนดไว้ในตาราง ก-3 ท้ายกฎกระทรวงนี้

ตาราง ก-3ความเข้มของแสงสว่าง

| ลำดับ | สถานที่ (ประเภทการใช้) | หน่วยความเข้มของแสงสว่าง(LUX) |
|---|---|---|
| 1 | ที่จอดรถ | 50 |
| 4 | ห้องน้ำห้องส้วมของโรงงานโรงเรียนโรงแรมสำนักงานหรืออาคารอยู่อาศัยรวม | 100 |
| 6 | ช่องทางเดินภายในโรงงานโรงเรียนโรงแรมสำนักงาน หรือสถานพยาบาล | 200 |
| 12 | ห้องสมุดห้องเรียน | 300 |
| 13 | ห้องประชุม | 300 |
| 14 | บริเวณที่ทำงานในสำนักงาน | 300 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข้อ13** ให้กรณีที่จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติห้องในอาคารทุกชนิดทุกประเภทต้องมีประตูหน้าต่างหรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ของห้องนั้นทั้งนี้ไม่นับรวมพื้นที่ของประตูหน้าต่างและช่องระบายอากาศที่ติดต่อกับห้องอื่นหรือช่องทางเดินภายในอาคาร

**ข้อ14** ในกรณีที่ไม่อาจจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติตามข้อ 13 ได้ให้จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีกลซึ่งใช้กลอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศกลอุปกรณ์นี้ต้องทำงานตลอดเวลาระหว่างที่ใช้สอยกับพื้นที่นั้นและการระบายอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตาราง ก-4 ท้ายกฎกระทรวงนี้

ตาราง ก-4 อัตราการระบายอากาศโดยวิธีกล

| ลำดับ | สถานที่(ประเภทการใช้) | อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน1 ชั่วโมง |
|---|---|---|
| 1 | ห้องน้ำห้องส้วมของที่พักอาศัยหรือสำนักงาน | 2 |
| 2 | ห้องน้ำห้องส้วมของอาคารสาธารณะ | 4 |
| 8 | สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม | 7 |
| 9 | สำนักงาน | 7 |
| 12 | ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม | 24 |

**ข้อ15** ในกรณีที่จัดให้มีการระบายอากาศด้วยระบบการปรับภาวะอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออกไปไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตาราง ก-5 ท้ายกฎกระทรวงนี้

ตาราง ก-5 อัตราการระบายอากาศในกรณีที่มีระบบการปรับภาวะอากาศ

| ลำดับ | สถานที่(ประเภทการใช้) | ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร |
|---|---|---|
| 3 | สำนักงาน | 2 |
| 7 | ห้องปฏิบัติการ | 2 |
| 14 | ห้องประชุม | 6 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก-5 (ต่อ)อัตราการระบายอากาศในกรณีที่มีระบบการปรับภาวะอากาศ

| ลำดับ | สถานที่(ประเภทการใช้) | ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร |
|---|---|---|
| 15 | ห้องน้ำห้องส้วม | 10 |
| 16 | สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม (ห้องรับประทานอาหาร) | 10 |
| 18 | ห้องครัว | 30 |

**ข้อ16** ตำแหน่งของช่องนำอากาศภายนอกโดยวิธีกลต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้งไม่น้อยกว่า 5 เมตรและสูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

**ข้อ17** โรงงานโรงแรมโรงมหรสพห้องประชุมสถานกีฬาในร่มสถานพยาบาลสถานีขนส่งมวลชนสำนักงานห้างสรรสินค้าหรือตลาดต้องจัดให้มีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินเช่นแบตเตอรี่หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นต้นแยกเป็นอิสระจากระบบที่ใช้อยู่ตามปกติและสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

## กฎกระทรวง
## ฉบับที่41 (พ.ศ. 2537)
## ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522

**ข้อ2** ที่จอดรถ 1 คันต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าและต้องมีลักษณะและขนาดดังนี้

(1) ในกรณีที่จอดรถขนานกับแนวทางเดินรถหรือทำมุมกับแนวทางเดินรถน้อยกว่าสามสิบองศาให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตรและความยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

(2) ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตรและความยาวไม่น้อยกว่า 5.00 เมตรแต่ทั้งนี้จะต้องไม่จัดให้มีทางเข้าออกของรถเป็นทางเดินรถทางเดียว

(3) ในกรณีที่จอดรถทำมุมกับแนวทางเดินรถมากกว่า 30 องศาให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตรและความยาวไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ ... ไม่ว่ากรณีใดๆ ... อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข้อ3** ที่จอดรถแต่ละคันต้องมีเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตของที่จอดรถไว้ให้ปรากฏบนพื้นและต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้าออกของรถและที่กลับรถ

**ข้อ4** ระยะความสูงสุทธิระหว่างพื้นที่ที่ใช้จอดรถทางเดินรถและทางลาดขึ้นลงของรถกับส่วนที่ต่ำสุดของชั้นที่ถัดไปของอาคารต้องไม่น้อยกว่า 2.10 เมตรส่วนของพื้นที่ที่ใช้จอดรถต่างระดับกันจะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 1.00 เมตรและเฉพาะส่วนที่เหลื่อมกันจะมีความสูงน้อยกว่า 2.10 เมตรก็ได้

## กฎกระทรวง
## กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร
## สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา
## พ.ศ. 2548

**ข้อ3** อาคารประเภทและลักษณะดังต่อไปนี้ต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้ในบริเวณที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไป

(1) โรงพยาบาลสถานพยาบาลศูนย์บริการสาธารณสุขสถานีอนามัยอาคารที่ทำการของราชการรัฐวิสาหกิจองค์การของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายสถานศึกษาหอสมุดและพิพิธภัณฑสถานของรัฐสถานีขนส่งมวลชนเช่นท่าอากาศยานสถานีรถไฟสถานีรถท่าเทียบเรือที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 300 ตารางเมตร

(2) สำนักงานโรงมหรสพโรงแรมหอประชุมสนามกีฬาศูนย์การค้าห้างสรรพสินค้าประเภทต่างๆที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 2,000 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หมวด1**

**ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก**

**ข้อ4** อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราตามสมควร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) สัญลักษณ์รูปผู้พิการ

(2) เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

(3) สัญลักษณ์หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

**ข้อ5** สัญลักษณ์รูปผู้พิการเครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราและสัญลักษณ์หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราตามข้อ 4 ให้เป็นสีขาวโดยพื้นป้ายเป็นสีน้ำเงินหรือเป็นสีน้ำเงินโดยพื้นป้ายเป็นสีขาว

**ข้อ6** ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราต้องมีความชัดเจนมองเห็นได้ง่ายติดอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้สับสนและต้องจัดให้มีแสงส่องสว่างเป็นพิเศษทั้งกลางวันและกลางคืน

**หมวด2**

**ทางลาดและลิฟต์**

**ข้อ7** อาคารตามข้อ 3 หากระดับพื้นภายในอาคารหรือระดับพื้นภายในอาคารกับภายนอกอาคารหรือระดับพื้นทางเดินภายนอกอาคารมีความต่างระดับกันเกิน 20 มิลลิเมตรให้มีทางลาดหรือลิฟต์ระหว่างพื้นที่ต่างระดับกันแต่ถ้ามีความต่างระดับกันไม่เกิน 20มิลลิเมตรต้องปาดมุมพื้นส่วนที่ต่างระดับกันไม่เกิน 45 องศา

**ข้อ8** ทางลาดให้มีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) พื้นผิวทางลาดต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น

(2) พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นกับทางลาดต้องเรียบไม่สะดุด

(3) ความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตรในกรณีที่ทางลาดมีความยาวของทุกช่วงรวมกันตั้งแต่ 6,000 มิลลิเมตรขึ้นไปต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) มีพื้นที่หน้าทางลาดเป็นที่ว่างยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(5) ทางลาดต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1:12 และมีความยาวช่วงละไม่เกิน 6,000 มิลลิเมตรในกรณีที่ทางลาดยาวเกิน 6,000 มิลลิเมตรต้องจัดให้มีชานพักยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรคั่นระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด

(6) ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกั้นให้ยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตรและมีราวกันตก

(7) ทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2,500 มิลลิเมตรขึ้นไปต้องมีราวจับทั้งสองด้านโดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) ทำด้วยวัสดุเรียบมีความมั่นคงแข็งแรงไม่เป็นอันตรายในการจับและไม่ลื่น

(ข) มีลักษณะกลมโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร

(ค) สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร

(ง) ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตรมีความสูงจากจุดยึดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตรและผนังบริเวณราวจับต้องเป็นผนังเรียบ

(จ) ราวจับต้องยาวต่อเนื่องและส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของคนพิการทางการมองเห็น

(ฉ) ปลายของราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของทางลาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

(8) มีป้ายแสดงทิศทางตำแหน่งหรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็นและคนชราสามารถทราบความหมายได้ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของทางลาดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

(9) ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ในบริเวณทางลาดที่จัดไว้ให้แก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

**ข้อ9** อาคารตามข้อ 3 ที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไปต้องจัดให้มีลิฟต์หรือทางลาดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้ระหว่างชั้นของอาคาร

ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้ต้องสามารถขึ้นลงได้ทุกชั้นมีระบบควบคุมลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราสามารถควบคุมได้เองใช้งานได้อย่างปลอดภัยและจัดไว้ในบริเวณที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราสามารถใช้ได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ช่องประตูด้านนอกของลิฟต์ที่จัดไว้ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้

**ข้อ10** ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้ที่มีลักษณะเป็นห้องลิฟต์ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) ขนาดของห้องลิฟต์ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1,100 มิลลิเมตรและยาวไม่น้อยกว่า1,400มิลลิเมตร

(2) ช่องประตูลิฟต์ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตรและต้องมีระบบแสงเพื่อป้องกันไม่ให้ประตูลิฟต์หนีบผู้โดยสาร

(3) มีพื้นผิวต่างสัมผัสบนพื้นบริเวณหน้าประตูลิฟต์กว้าง 300 มิลลิเมตรและยาว 900มิลลิเมตรซึ่งอยู่ห่างจากประตูลิฟต์ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 600มิลลิเมตร

(4) ปุ่มกดเรียกลิฟต์ปุ่มบังคับลิฟต์และปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) ปุ่มล่างสุดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตรปุ่มบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกินกว่า 1,200 มิลลิเมตรและห่างจากมุมภายในห้องลิฟต์ไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตรในกรณีที่ห้องลิฟต์มีขนาดกว้างและยาวน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(ข) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตรมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่มเมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดังและมีแสง

(ค) ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์

(5) มีราวจับโดยรอบภายในลิฟต์โดยราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7) (ก) (ข)(ค) และ (ง)

(6) มีตัวเลขและเสียงบอกตำแหน่งชั้นต่างๆเมื่อลิฟต์หยุดและขึ้นหรือลง

(7) มีป้ายแสดงหมายเลขชั้นและแสดงทิศทางบริเวณโถงหน้าประตูลิฟต์และติดอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

(8) ในกรณีที่ลิฟต์ขัดข้องให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็นไฟกะพริบสีแดงเพื่อให้คนพิการทางการมองเห็นและคนพิการทางการได้ยินทราบและให้มีไฟกะพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้คนพิการทางการได้ยินได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(9) มีโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินภายในลิฟต์ซึ่งสามารถติดต่อกับภายนอกได้โดยต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร

(10) มีระบบการทำงานที่ทำให้ลิฟต์เลื่อนมาอยู่ตรงที่จอดชั้นระดับพื้นดินและประตูลิฟต์ต้องเปิดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ

**หมวด3**

**บันได**

**ข้อ11** อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีบันไดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้อย่างน้อยชั้นละ 1 แห่งโดยต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(2) มีชานพักทุกระยะในแนวดิ่งไม่เกิน 2,000 มิลลิเมตร

(3) มีราวบันไดทั้งสองข้างโดยให้ราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7)

(4) ลูกตั้งสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตรลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขั้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตรและมีขนาดสม่ำเสมอตลอดช่วงบันไดในกรณีที่ขั้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีจมูกบันไดให้มีระยะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 20 มิลลิเมตร

(5) พื้นผิวของบันไดต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น

(6) ลูกตั้งบันไดห้ามเปิดเป็นช่องโล่ง

(7) มีป้ายแสดงทิศทางตำแหน่งหรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็นและคนชราสามารถทราบความหมายได้ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หมวด4**

**ที่จอดรถ**

**ข้อ12** อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอย่างน้อยตามอัตราส่วนดังนี้

(1) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 10 คันแต่ไม่เกิน 50 คันให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอย่างน้อย 1 คัน

(2) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คันแต่ไม่เกิน 100 คันให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอย่างน้อย 2 คัน

(3) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 101 คันขึ้นไปให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอย่างน้อย 2 คันและเพิ่มขึ้นอีก 1 คันสำหรับทุกๆจำนวนรถ 100 คันที่เพิ่มขึ้นเศษของ 100คันถ้าเกินกว่า 50 คันให้คิดเป็น 100 คัน

**ข้อ13** ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุดมีลักษณะไม่ขนานกับทางเดินรถมีพื้นผิวเรียบมีระดับเสมอกันและมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการนั่งเก้าอี้ล้ออยู่บนพื้นของที่จอดรถด้านที่ติดกับทางเดินรถมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตรและยาวไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตรและมีป้ายขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตรและยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตรติดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตรในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

**ข้อ14** ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้างไม่น้อยกว่า 2,400 มิลลิเมตรและยาวไม่น้อยกว่า 6,000 มิลลิเมตรและจัดให้มีที่ว่างข้างที่จอดรถกว้างไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตรตลอดความยาวของที่จอดรถโดยที่ว่างดังกล่าวต้องมีลักษณะพื้นผิวเรียบและมีระดับเสมอกับที่จอดรถ

**หมวด5**

**ทางเข้าอาคารทางเดินระหว่างอาคารและทางเชื่อมระหว่างอาคาร**

**ข้อ15** อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีทางเข้าอาคารเพื่อให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราเข้าใช้ได้โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกันไม่ลื่นไม่มีสิ่งกีดขวางหรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมาเป็นอุปสรรคหรืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

(2) อยู่ในระดับเดียวกับพื้นถนนภายนอกอาคารหรือพื้นลานจอดรถในกรณีที่อยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดที่สามารถขึ้นลงได้สะดวกและทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

**ข้อ16** ในกรณีที่มีอาคารตามข้อ 3 หลายอาคารอยู่ภายในบริเวณเดียวกันที่มีการใช้อาคารร่วมกันจะมีรั้วล้อมหรือไม่ก็ตามต้องจัดให้มีทางเดินระหว่างอาคารนั้นและจากอาคารแต่ละอาคารนั้นไปสู่ทางสาธารณะลานจอดรถหรืออาคารที่จอดรถทางเดินตามวรรคหนึ่งต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) พื้นทางเดินต้องเรียบไม่ลื่นและมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(2) หากมีท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำบนพื้นต้องมีฝาปิดสนิทถ้าฝาเป็นแบบตะแกรงหรือแบบรูต้องมีขนาดของช่องตะแกรงหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของรูกว้างไม่เกิน 13 มิลลิเมตรแนวร่องหรือแนวของรางจะต้องขวางกับแนวทางเดิน

(3) ในบริเวณที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวให้มีพื้นผิวต่างสัมผัส

(4) ในกรณีที่มีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเดินต้องจัดให้อยู่ในแนวเดียวกันโดยไม่กีดขวางทางเดินและจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสหรือมีการกั้นเพื่อให้ทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวางและอยู่ห่างสิ่งกีดขวางไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

(5) ป้ายหรือสิ่งอื่นใดที่แขวนอยู่เหนือทางเดินต้องมีความสูงจากพื้นทางเดินไม่น้อยกว่า2,000 มิลลิเมตร

(6) ในกรณีที่พื้นทางเดินกับพื้นถนนมีระดับต่างกันให้มีพื้นลาดที่มีความลาดชันไม่เกิน 1:10

**ข้อ17** อาคารตามข้อ 3 ที่มีทางเชื่อมระหว่างอาคารต้องมีผนังหรือราวกันตกทั้งสองด้านโดยมีราวจับซึ่งมีลักษณะตามข้อ 8 (7) (ก) (ข) (ค) (ง) และ (จ) ที่ผนังหรือราวกันตกนั้นและมีทางเดินซึ่งมีลักษณะตามข้อ 16 (1) (2) (3) (4) และ (5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หมวด6**

**ประตู**

**ข้อ18** ประตูของอาคารตามข้อ 3 ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) เปิดปิดได้ง่าย

(2) หากมีธรณีประตูความสูงของธรณีประตูต้องไม่เกินกว่า 20 มิลลิเมตรและให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงไม่เกิน 45 องศาเพื่อให้เก้าอี้ล้อหรือผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินสามารถข้ามได้สะดวก

(3) ช่องประตูต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร

(4) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเปิดผลักเข้าออกเมื่อเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียงต้องมีพื้นที่ว่างขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรและยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(5) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเลื่อนหรือแบบบานเปิดให้มีมือจับที่มีขนาดเท่ากับราวจับตามข้อ 8 (7) (ข) ในแนวดิ่งทั้งด้านในและด้านนอกของประตูซึ่งมีปลายด้านบนสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า1,000มิลลิเมตรและปลายด้านล่างไม่เกิน 800 มิลลิเมตรในกรณีที่เป็นประตูบานเปิดออกให้มีราวจับตามแนวนอนด้านในประตูและในกรณีที่เป็นประตูบานเปิดเข้าให้มีราวจับตามแนวนอนด้านนอกประตูราวจับดังกล่าวให้สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตรยาวไปตามความกว้างของประตู

(6) ในกรณีที่ประตูเป็นกระจกหรือลูกฟักเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายหรือแถบสีที่สังเกตเห็นได้ชัด

(7) อุปกรณ์เปิดปิดประตูต้องเป็นชนิดก้านบิดหรือแกนผลักอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า1,000 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตรประตูตามวรรคหนึ่งต้องไม่ติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เองที่อาจทำให้ประตูหนีบหรือกระแทกผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

**ข้อ19** ข้อกำหนดตามข้อ 18 ไม่ใช้บังคับกับประตูหนีไฟและประตูเปิดปิดโดยใช้ระบบอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หมวด7**

**ห้องส้วม**

**ข้อ20** อาคารตามข้อ 3 ที่จัดให้มีห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย 1 ห้องในห้องส้วมนั้นหรือจะจัดแยกออกมาอยู่ในบริเวณเดียวกันกับห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปก็ได้

**ข้อ21** ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) มีพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมเพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถหมุนตัวกลับได้ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(2) ประตูของห้องที่ตั้งโถส้วมเป็นแบบบานเปิดออกสู่ภายนอกโดยต้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศาหรือเป็นแบบบานเลื่อนและมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ประตูด้านหน้าห้องส้วมลักษณะของประตูนอกจากที่กล่าวมาข้างต้นให้เป็นไปตามที่กำหนดในหมวด 6

(3) พื้นห้องส้วมต้องมีระดับเสมอกับพื้นภายนอกถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องมีลักษณะเป็นทางลาดตามหมวด 2 และวัสดุปูพื้นห้องส้วมต้องไม่ลื่น

(4) พื้นห้องส้วมต้องมีความลาดเอียงเพียงพอไปยังช่องระบายน้ำทิ้งเพื่อที่จะไม่ให้มีน้ำขังบนพื้น

(5) มีโถส้วมชนิดนั่งราบสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตรมีพนักพิงหลังที่ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราที่ไม่สามารถนั่งทรงตัวได้เองใช้พิงได้และที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยกปุ่มกดขนาดใหญ่หรือชนิดอื่นที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราสามารถใช้ได้อย่างสะดวกมีด้านข้างด้านหนึ่งของโถส้วมอยู่ชิดผนังโดยมีระยะห่างวัดจากกึ่งกลางโถส้วมถึงผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตรต้องมีราวจับที่ผนังส่วนด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีที่ว่างมากพอที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราที่นั่งเก้าอี้ล้อสามารถเข้าไปใช้โถส้วมได้โดยสะดวกในกรณีที่ด้านข้างของโถส้วมทั้งสองด้านอยู่ห่างจากผนังเกิน 500มิลลิเมตรต้องมีราวจับที่มีลักษณะตาม (7)

(6) มีราวจับบริเวณด้านที่ชิดผนังเพื่อช่วยในการพยุงตัวเป็นราวจับในแนวนอนและแนวดิ่งโดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

(ข) ราวจับในแนวดิ่งต่อจากปลายของราวจับในแนวนอนด้านหน้าโถส้วมมีความยาววัดจากปลายของราวจับในแนวนอนขึ้นไปอย่างน้อย 600 มิลลิเมตรราวจับตาม (6) (ก) และ (ข) อาจเป็นราวต่อเนื่องกันก็ได้

(7) ด้านข้างโถส้วมด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีราวจับติดผนังแบบพับเก็บได้ในแนวราบเมื่อกางออกให้มีระบบล็อกที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราสามารถปลดล็อกได้ง่ายมีระยะห่างจากขอบของโถส้วมไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตรและมีความยาวไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร

(8) นอกเหนือจากราวจับตาม (6) และ (7) ต้องมีราวจับเพื่อนำไปสู่สุขภัณฑ์อื่นๆ ภายในห้องส้วมมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร

(9) ติดตั้งระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้ที่อยู่ภายนอกแจ้งภัยแก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราและระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราสามารถแจ้งเหตุหรือเรียกหาผู้ช่วยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินไว้ในห้องส้วมโดยมีปุ่มกดหรือปุ่มสัมผัสให้สัญญาณทำงานซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราสามารถใช้งานได้สะดวก

(10) มีอ่างล้างมือโดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) ใต้อ่างล้างมือด้านที่ติดผนังไปจนถึงขอบอ่างเป็นที่ว่างเพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถสอดเข้าไปได้โดยขอบอ่างอยู่ห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตรและต้องอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราเข้าประชิดได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

(ข) มีความสูงจากพื้นถึงขอบบนของอ่างไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 800 มิลลิเมตรและมีราวจับในแนวนอนแบบพับเก็บได้ในแนวดิ่งทั้งสองข้างของอ่าง

(ค) ก๊อกน้ำเป็นชนิดก้านโยกหรือก้านกดหรือก้านหมุนหรือระบบอัตโนมัติ

**ข้อ22** ในกรณีที่ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอยู่ภายในห้องส้วมที่จัดไว้สำหรับบุคคลทั่วไปและมีทางเข้าก่อนถึงตัวห้องส้วมต้องจัดให้ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปตามวรรคหนึ่งหากได้จัดสำหรับผู้ชายและผู้หญิงต่างหากจากกันให้มีอักษรเบรลล์แสดงให้รู้ว่าเป็นห้องส้วมชายหรือหญิงติดไว้ที่ผนังข้างทางเข้าในตำแหน่งที่สามารถสัมผัสได้ด้วย

**ข้อ23** ในกรณีที่เป็นห้องส้วมสำหรับผู้ชายที่มิใช่ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราตามข้อ 20 และข้อ 21 ให้มีที่ถ่ายปัสสาวะที่มีระดับเสมอพื้นอย่างน้อย 1 ที่โดยมีราวจับในแนวนอนอยู่ด้านบนของที่ถ่ายปัสสาวะยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตรมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 1,300 มิลลิเมตรและมีราวจับด้านข้างของที่ถ่ายปัสสาวะทั้งสองข้างมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 1,000มิลลิเมตรซึ่งยื่นออกมาจากผนังไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

**ข้อ24** ราวจับห้องส้วมให้มีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7) (ก) และ (ข)

**หมวด9**

**โรงมหรสพหอประชุมและโรงแรม**

**ข้อ26** อาคารตามข้อ 3 ที่เป็นโรงมหรสพหรือหอประชุมต้องจัดให้มีพื้นที่เฉพาะสำหรับเก้าอี้ล้ออย่างน้อยหนึ่งที่ทุกๆจำนวน 100 ที่นั่งโดยพื้นที่เฉพาะนี้เป็นพื้นที่ราบขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตรและความยาวไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตรต่อหนึ่งที่อยู่ในตำแหน่งที่เข้าออกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กฎกระทรวง**

**ฉบับที่7 (พ.ศ.2517)**

**ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารพุทธศักราช2479**

**ข้อ3** จำนวนที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้มีตามกำหนดต่อไปนี้

(2) ในเขตเทศบาลทุกแห่งหรือในเขตท้องที่ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารพุทธศักราช 2479 ใช้บังคับ

(ข) โรงแรม

โรงแรมที่มีห้องพักไม่เกิน 100 ห้อง ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 5 คัน สำหรับห้องพัก 30 ห้องแรก ส่วนที่เกิน 30 ห้อง ให้คิดอัตรา 1 คันต่อ 10 ห้อง เศษของ 10 ห้อง ให้คิดเป็น 10 ห้อง

(ง) ภัตตาคารให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40ตารางเมตรเศษของ 40 ตารางเมตรให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร

(ฉ) สำนักงานให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 120 ตารางเมตรเศษของพื้นที่ 120 ตารางเมตรให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร

(ช) ห้องโถงของโรงแรมภัตตาคาร หรืออาคารขนาดใหญ่ตามข้อ 2(8) ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อย กว่า 1 คันต่อพื้นที่ห้องโถง 30 ตารางเมตร เศษของ 30 ตารางเมตรให้คิดเป็น30 ตารางเมตร

(ซ) อาคารขนาดใหญ่ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกันหรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตรเศษของ 240 ตารางเมตรให้คิดเป็น 240 ตารางเมตรทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

**ข้อ6** ที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้อยู่ภายในบริเวณของอาคารนั้นถ้าอยู่ภายนออาคารต้องมีทางไปสู่อาคารนั้นไม่เกิน 200 เมตร

**ข้อ7** ที่กลับรถยนต์ต้องมีพื้นที่เพียงพอและอยู่ในที่เหมาะสมให้สามารถกลับรถยนต์เข้าสู่ทางออกของรถยนต์ได้โดยสะดวกโดยต้องทำเครื่องหมายแสดงแนวกลับของรถยนต์ไว้ให้ปรากฏ ในกรณีที่จัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียวจากปากทางเข้าจนถึงปากทางออกจะไม่มีที่กลับรถยนต์ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

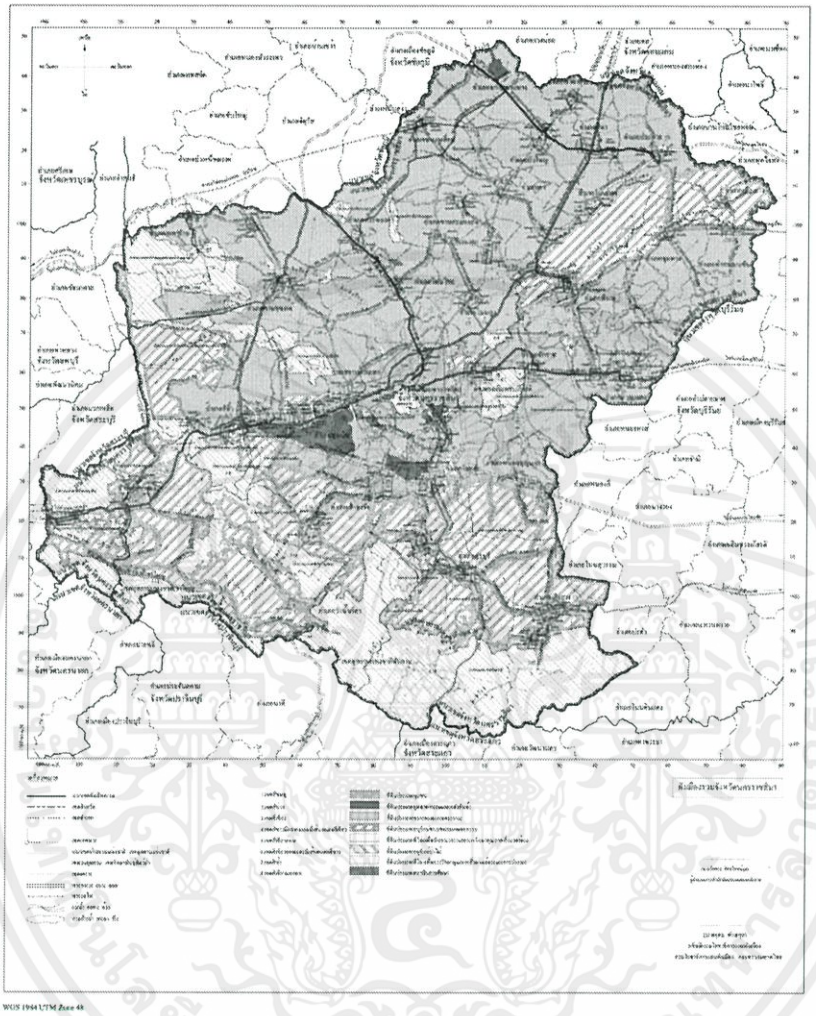
**ข้อ8** ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตรในกรณีที่จัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียวทางเข้าและทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงทางเข้าและทางออกไว้ให้ปรากฏและปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องเป็นดังนี้

(1) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่ในที่ที่เป็นปากทางร่วมหรือทางแยกและต้องห่างจากจุดเริ่มต้นโค้งหรือหักมุมของขอบทางร่วมหรือขอบทางแยกสาธารณะมีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร

(2) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพานและต้องห่างจากจุดสุดเชิงลาดสะพานมีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ร่างข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินผังเมืองรวมจังหวัดนครราชสีมา



รูปที่ ก-1 ร่างผังเมืองจังหวัดนครราชสีมาแสดงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

| | |
|---|---|
| เขตสีชมพู | ที่ดินประเภทชุมชน |
| เขตสีม่วง | ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้า |
| เขตสีเขียว | ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม |
| เขตสีขาวมีกรอบและมีเส้นทแยงสีเขียว | ที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม |
| เขตสีเขียวอ่อน | ที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อนันทนาการและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม |
| เขตสีเขียวอ่อนและมีเส้นทแยงสีขาว | ที่ดินประเภทอนุรักษ์ป่าไม้ |
| เขตสีฟ้า | ที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการประมง |
| เขตสีเขียวมะกอก | ที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา |

รูปที่ ก-2 แสดงความหมายของลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ในรูปที่ ก-1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข้อ ๕** ที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมหรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม การปศุสัตว์ หรือเกี่ยวข้องกับการปศุสัตว์ การอยู่อาศัย สถาบันราชการ สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา การสาธารณูปโภค และการสาธารณูปการ และการอนุรักษ์และส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่นนอกจากที่กำหนดตามวรรคแรกให้เป็นไปตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(๑) การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่อาคารขนาดใหญ่หรืออาคารสูง แต่ไม่หมายรวมถึงโครงสร้างสำหรับใช้ในการรับส่งวิทยุ โทรทัศน์ หรือสัญญาณสื่อสารทุกชนิด

(๒) การใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของแปลงที่ดินที่ยื่นขออนุญาต

ที่ดินประเภทนี้ ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(๑) โรงงานทุกจำพวกตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เว้นแต่โรงงานตามประเภทชนิด และจำพวกให้ดำเนินการได้ตามบัญชีท้ายข้อกำหนดนี้ และโรงงานบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน

(๒) สถานที่บรรจุก๊าซ สถานที่เก็บก๊าซ และห้องบรรจุก๊าซ ตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว แต่ไม่หมายความรวมถึงสถานีบริการ ร้านจำหน่ายก๊าซ สถานที่ใช้ก๊าซ และสถานที่จำหน่ายอาหารที่ใช้ก๊าซ

(๓) สถานที่ที่ใช้ในการเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อจำหน่ายที่ต้องขออนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง เว้นแต่เป็นสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

(๔) วัตถุอันตราย ตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย

(๕) โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม

(๖) จัดสรรที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ประกอบพาณิชยกรรมหรืออุตสาหกรรม

(๗) กำจัดมูลฝอย

(๘) ซื้อขายหรือเก็บเศษวัสดุ

(๙) สนามกอล์ฟ

(๑๐) สวนสนุก

โรงงานตามประเภท ชนิด และจำพวกให้ดำเนินการได้ตามบัญชีแนบท้ายข้อกำหนด ตามข้อ (๑) ห้ามประกอบกิจการโรงงานประเภทต่าง ๆ ในบริเวณพื้นที่ดังต่อไปนี้

(๑) การอยู่อาศัยประเภทอาคารชุด ห้องแถว บ้านแถวและการจัดสรรที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๒) ภายในระยะ ๑๐๐ เมตร จากเขตติดต่อสาธารณสถานได้แก่โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา วัดหรือศาสนสถาน โรงพยาบาล โบราณสถาน และสถานที่ทำงานของหน่วยงานของรัฐ และให้หมายความรวมถึงแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามที่คณะรัฐมนตรีกำหนด

ที่ดินประเภทนี้ ซึ่งเป็นเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม การสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ เพื่อสาธารณะประโยชน์เท่านั้น

การใช้ประโยชน์ที่ดินริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข ๒ หมายเลข ๒๔ หมายเลข ๒๐๑ หมายเลข ๒๐๕ หมายเลข ๒๒๔ หมายเลข ๒๒๖ และหมายเลข ๓๐๔ ให้มีที่ว่างตามแนวขนานริมเขตทางไม่น้อยกว่า ๖ เมตร

การใช้ประโยชน์ที่ดินริมฝั่งแม่น้ำ คลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะ ให้มีที่ว่างตามแนวขนานริมฝั่งตามธรรมชาติของแม่น้ำ คลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร เว้นแต่เป็นการก่อสร้างเพื่อการคมนาคมทางน้ำหรือการสาธารณูปโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ข

# การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

การเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชนับตั้งแต่เริ่มมีชีวิตขึ้นมาผ่านกระบวนการขั้นตอนและระยะการเจริญต่างๆเรื่อยไปจนกระทั่งพืชนั้นตายไปได้พบกับเหตุการณ์ต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการทั้งสิ้นปัจจัยที่ควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ปัจจัยหลักๆคือ

1. ปัจจัยภายในหรือปัจจัยด้านพันธุกรรม (Internal or Genetic factor)
2. ปัจจัยภายนอกหรือปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (External or Environmental factors)

**1. ปัจจัยด้านพันธุกรรม**

พันธุกรรมเป็นปัจจัยพื้นฐานในการกำหนดการแสดงออกของสิ่งมีชีวิตและเป็นตัวกำหนดว่าสิ่งมีชีวิตที่เจริญขึ้นมาจะต้องเป็นชนิดเดียวกับพ่อแม่ของมันลักษณะที่แสดงออกของสิ่งมีชีวิตถูกควบคุมด้วยหน่วยพันธุกรรมที่เรียกว่ายีนส์ (genes) ซึ่งประกอบด้วย DNA และ RNA ยีนส์เป็นตัวการสำคัญในการกำหนดให้สิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการโดยการกระตุ้นให้มีการสร้างสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตหรือเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการลักษณะทางพันธุกรรมเป็นลักษณะที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลานได้และปัจจัยทางพันธุกรรมนี้จะแสดงออกได้มากน้อยเพียงใดจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของปัจจัยภายนอกหรือปัจจัยสภาพแวดล้อมประกอบไปด้วยปัจจัยพันธุกรรมในการเพาะปลูกพืชคือพันธุ์พืช

ปัจจัยทางด้านพันธุกรรมควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการโดยการกำหนดให้พืชแต่ละพันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่แตกต่างกันโดยพืชแต่ละพันธุ์จะมีความสามารถในการดำเนินกระบวนการทางสรีรวิทยาในอัตราที่แตกต่างกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างสารที่ควบคุมการเจริญเติบโต

ในการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชนอกจากจะต้องอาศัยผลได้จากกระบวนการทางสรีรวิทยาต่างๆเช่นการสร้างคาร์โบไฮเดรตจากการสังเคราะห์แสงและการย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตโดยการหายใจเป็นน้ำตาลหรือกระบวนการสร้างสารประกอบอื่นๆเช่นโปรตีนไขมันแล้วการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชตลอดจนสิ่งมีชีวิตทุกชนิดยังต้องอาศัยสารประกอบอินทรีย์อีกมากมายหลายชนิดซึ่งสารประกอบอินทรีย์เหล่านี้จะมีผลและอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการเป็นอย่างมากสารเหล่านี้อาจเรียกรวมๆกันว่าสารควบคุมการเจริญเติบโต (Plant Growth Regulators) ซึ่งสารเหล่านี้จะได้มาจากปฏิกิริยาของสารประกอบที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินกระบวนการทางสรีรวิทยาหรือสารที่ได้จากกระบวนการทางสรีรวิทยาโดยที่สารควบคุมการเจริญเติบโตจะไม่เป็นสารอาหาร (Nutrients) สารให้พลังงาน (Energy releaser, energy carrier) วิตามิน(Vitamin) เอ็นไซม์ (enzyme) หรือส่วนประกอบของเอ็นไซม์ใดๆสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชใน 2 รูปแบบ

- กระตุ้นหรือเร่งการเจริญเติบโตและพัฒนาการ (Growth promoters)
- ยับยั้งหรือชะลอการเจริญเติบโตและพัฒนาการ (Growth inhibitors)

**2. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม**

เป็นปัจจัยที่ค่อนข้างมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะพืชเป็นอย่างมาก สิ่งแวดล้อมอาจส่งเสริมหรือขัดขวางการแสดงออกทางด้านพันธุกรรมของพืช ลักษณะของพืชที่ปรากฏ จะมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการดีหรือเลว จะขึ้นกับการผสมผสานกันของยีนส์และสภาพแวดล้อม โดยยีนส์จะมีผลโดยตรงต่อกิจกรรมของฮอร์โมนภายในพืช หากยีนส์และสภาพแวดล้อมผสมผสานกันดี ต้นพืชจะเจริญงอกงามได้ดี หากสภาพแวดล้อมขัดขวางหรือขัดแย้งกับยีนส์แล้ว ต้นพืชจะมีการเจริญเติบโตไม่งอกงามหรือมีพัฒนาการไม่ดีเพียงพอ เป็นผลให้ผลผลิตต่ำ

**สภาพแวดล้อมสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช**

ปัจจัยสภาพแวดล้อม หรือปัจจัยภายนอก อาจแบ่งตามบทบาทที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช ออกได้เป็น 2 พวก คือ

1. ปัจจัยที่จำเป็นต้องมี (Positive factors) เป็นปัจจัยที่ขาดไม่ได้ ได้แก่

1.1 แสงสว่างพืชต้องการแสงสว่างเพื่อใช้ในกระบวนการการสังเคราะห์แสงสร้างอาหารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและพัฒนาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ที่ยึดเหนี่ยวพืชจะเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีต้องมีที่ยึดเหนี่ยวที่แข็งแรง เพื่อให้ลำต้นทรงอยู่ได้ในลักษณะที่เหมาะสมที่สุดซึ่งจะทำให้ส่วนต่างๆทำหน้าที่ในการเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่

1.3 อุณหภูมิอุณหภูมิที่เหมาะสมจะส่งเสริมให้พืชมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่ดี

1.4 อากาศในการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชต้องการพลังงานที่ได้มาจากการหายใจจึงต้องมีอากาศอย่างเพียงพอเพื่อให้การหายใจเกิดขึ้นได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้พืชยังต้องการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงด้วย

1.5 น้ำน้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตน้ำทำหน้าที่ในการช่วยดูดแร่ธาตุอาหาร (Nutrients) ลำเลียงอาหาร (Photosynthates) ไปยังส่วนต่างๆและช่วยในการลดอุณหภูมิภายในต้นพืช

1.6 แร่ธาตุอาหาร (nutrients) พืชต้องการแร่ธาตุอาหารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและพัฒนาการโดยแร่ธาตุอาหารเหล่านั้นจะไปเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพืชและจะไปกระตุ้นกระบวนการต่างๆที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

2. ปัจจัยที่ไม่จำเป็นหรือไม่ต้องมี (Negative factors) เป็นปัจจัยที่ไม่ควรมีได้แก่

2.1 โรค (Diseases)

2.2 แมลงศัตรูพืช (Insects pest)

2.3 วัชพืช (Weeds)

2.4 สารที่เป็นพิษ (Toxic substances)

**ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช**

**1. ดิน (Soil)**

ในการเพาะปลูกพืชดินนับได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอยู่ไม่น้อยเพราะเว้นแต่การปลูกพืชที่เจริญเติบโตในน้ำเช่นผักกระเฉดแล้วการเพาะปลูกโดยส่วนใหญ่จะทำกันบนดินทั้งสิ้นแม้ว่าการเพาะปลูกโดยใช้วัสดุอย่างอื่นอาจกระทำได้เช่นการเพาะปลูกพืชในน้ำยา (Hydroponic culture) การปลูกพืชในทราย (Sand culture) หรือวัสดุอื่นๆแต่วิธีการเหล่านั้นต้องใช้การลงทุนและวิทยาการค่อนข้างสูงมากกว่าการปลูกพืชบนดินหน้าที่และความสำคัญของดินต่อการเจริญเติบโตของพืชมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดินทำหน้าที่เป็นวัสดุค้ำยันหรือที่ยึดเหนี่ยวหรือที่ยึดเกาะของรากพืช
- ดินเป็นแหล่งความชื้นหรือแหล่งน้ำของพืช
- ดินให้อากาศเพื่อการหายใจของรากพืช
- ดินให้แร่ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของพืช

ดินคือเทหวัตถุธรรมชาติที่ปกคลุมพื้นผิวโลกประกอบด้วยอนุภาคต่างๆที่เกิดจากการแปรสภาพของวัตถุต้นกำเนิดดินและซากสิ่งมีชีวิตที่เน่าเปื่อยผสมคลุกเคล้ากันองค์ประกอบของดินแบ่งออกได้เป็นส่วนที่เป็นของแข็ง (Solids) และส่วนที่ไม่เป็นของแข็ง (Non-solids) ได้แก่

**อนินทรียวัตถุ (Mineral or inorganic matters)** เป็นส่วนที่กำเนิดมาจากการย่อยสลายของหินที่ให้กำเนิดดินส่วนประกอบของดินที่เป็นอนินทรียวัตถุแบ่งออกเป็นหินและกรวดทราย silt และ clay หน้าที่ของอนินทรียวัตถุในดินคือ

- เป็นแหล่งให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชและของจุลินทรีย์ในดิน
- เป็นส่วนควบคุมลักษณะของเนื้อดิน

มีส่วนในกระบวนการทางเคมีและทางฟิสิกส์ของดินเช่นการแลกเปลี่ยนประจุของแร่ธาตุอาหารการดูดยึดน้ำในดินเป็นต้น

**อินทรียวัตถุ (Organic matters)** ได้มาจากสิ่งมีชีวิตที่สลายตัวและสิ่งมีชีวิตที่ยังมีชีวิตอยู่เช่นหญ้า, ไม้ยืนต้น, บักเตรี, เชื้อรา, โปรโตซัว, ไส้เดือนและสิ่งขับถ่ายของสัตว์เป็นต้นหน้าที่ของอินทรียวัตถุในดินคือ

- ช่วยให้ดินร่วนซุยและมีโครงสร้างดีขึ้นเหมาะแก่การเจริญของรากพืช
- เป็นแหล่งให้แร่ธาตุอาหารแก่พืชและจุลินทรีย์ในดิน
- เป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ในดิน

**น้ำในดิน**ดินที่มีลักษณะที่ดีหรือเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชนั้นควรมีสัดส่วนของส่วนที่เป็นของแข็งของดินทั้ง 2 ชนิดนี้ในสัดส่วนที่สมดุลกันนอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของดินส่วนที่ไม่เป็นของแข็งด้วยซึ่งได้แก่น้ำในดินและอากาศในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในดินจะมีช่องว่างซึ่งจะมีอากาศและ/หรือน้ำบรรจุอยู่สัดส่วนของช่องว่างในดินจะต้องมีความสมดุลกับส่วนที่เป็นของแข็งในดินจึงจะทำให้ดินมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชสัดส่วนของน้ำและอากาศที่อยู่ในช่องว่างในดินจะเป็นสัดส่วนผกผันกันคือ ถ้าปริมาณน้ำ

ในช่องว่างต่ำลงอากาศในช่องว่างจะมากขึ้นในสภาพนี้ดินจะมีสภาวะขาดน้ำและส่งผลถึงกิจกรรมทางสรีรวิทยาของพืชแต่ถ้าช่องว่างในดินมีน้ำมากส่วนของอากาศในดินมีน้อยดินจะมีสภาวะขาดออกซิเจนซึ่งจำเป็นต่อการหายใจของรากพืชอาจก่อให้เกิดการสร้างสารพิษภายในรากนอกจากนี้ยังมีผลต่อวงจรการสร้างอาหารโดยเฉพาะวงจรของไนโตรเจนในดินด้วยการที่น้ำในดินสามารถคงอยู่ได้ในช่องว่างในดินนั้นมีปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้อง 2 ประการ

- โครงสร้างของดิน (soil structure)
- เนื้อดิน (soil texture)

**โครงสร้างของดิน (Soil structure)**

ทำให้เกิดรูพรุนหรือมีช่องว่างระหว่างอนุภาคของดินความพรุนของดินเป็นสัดส่วนกับปริมาตรของช่องว่างที่ถูกแทนที่ด้วยน้ำและอากาศถ้าดินพรุนมากก็จะมีช่องว่างที่มีน้ำและอากาศมากดินร่วนจะมีช่องว่างประมาณ 50% ของปริมาตรทั้งหมดดินทรายมีน้อยกว่า 50% และดินเหนียวมีมากกว่า 50% ดังนั้นดินเหนียวจึงมีความสามารถในการยึดน้ำในดินได้ดีกว่าดินร่วนและดินทรายตามลำดับซึ่งช่องว่างในดินนี้ช่องว่างที่มีขนาดเล็กจะยึดน้ำได้ดีกว่าช่องว่างที่มีขนาดใหญ่น้ำในช่องว่างขนาดใหญ่มักไหลซึมลงสู่ดินชั้นล่างๆตามแรงดึงดูดของโลก

**เนื้อดิน (Soil texture)**

ดินที่มีเนื้อละเอียดจะมีความพรุนมากกว่าดินที่มีเนื้อหยาบกว่าทำให้สามารถยึดน้ำได้ดีกว่าการยึดน้ำของดินเกิดขึ้นด้วยแรง 2 ชนิดคือแรงยึดที่เกิดขึ้นระหว่างอนุภาคดินกับโมเลกุลของน้ำ (Adhesion force) และแรงยึดที่เกิดขึ้นระหว่างโมเลกุลของน้ำ (Cohesion force) ด้วยแรงทั้ง 2 ชนิดนี้ทำให้รอบๆอนุภาคของดินยึดน้ำไว้ได้และยังควบคุมการเคลื่อนที่ของน้ำในช่องว่างของดินด้วยเมื่อปริมาณน้ำในดินเพิ่มขึ้นภายในช่องว่างขนาดเล็กหรือรอบๆอนุภาคดินแรงยึดน้ำจะลดลงทำให้น้ำไหลซึมผ่านลงไปในดินชั้นล่างๆ

**ชนิดของน้ำในดิน**

อาจแบ่งออกเป็นพวกใหญ่ๆได้ 2 พวกตามลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางชีวภาพในทางกายภาพจะแบ่งน้ำในดินออกเป็น 3 ชนิดตามความสามารถในการยึดน้ำของดินคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. น้ำเยื่อหรือน้ำจับเม็ดดิน (Hygroscopic water) คือน้ำที่ยึดแน่นอยู่กับผิวอนุภาคของดินพืชไม่สามารถดูดเอาน้ำนี้ไปใช้ได้และจะระเหยไปจากดินได้ยาก

2. น้ำซับ (Capillary water) คือน้ำที่เกาะอยู่ตามรอบนอกของผิวอนุภาคของดินพ้นบริเวณน้ำเยื่อออกมาน้ำชนิดนี้ยังอยู่ในระยะแรงดึงดูดระหว่างอนุภาคของดินกับโมเลกุลของน้ำ จึงมีการเคลื่อนตัวอย่างช้าๆ ซึ่งพืชดูดเอาไปใช้ประโยชน์ได้ และเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญที่สุดของพืช

3. น้ำซึม หรือน้ำเหลือ (Gravitational water) คือ น้ำที่ถูกกักเก็บไว้ในดินชั่วคราว จะเกาะอยู่รอบนอกสุดของอนุภาคดิน แรงดึงดูดระหว่างอนุภาคดินกับโมเลกุลของน้ำไม่สามารถต้านทานแรงดึงดูดของโลกได้ น้ำจะเคลื่อนตัวค่อนข้างเร็ว ผ่านดินชั้นต่าง ๆ เมื่อเคลื่อนตัวลงไปสะสมในดินชั้นล่าง จะกลายเป็นน้ำใต้ดิน

ในทางชีวภาพ แบ่งน้ำออกเป็น 3 ชนิดตามความเป็นประโยชน์ต่อพืช คือ

1. น้ำที่เป็นประโยชน์ (Available water) เป็นน้ำส่วนที่อยู่ภายใต้อำนาจการดึงดูดของดิน พืชสามารถดูดเอาจากดินไปใช้ได้ ในอัตราที่ทัดเทียมกับอัตราการสูญเสียน้ำของพืช อันเนื่องมาจากการคายน้ำและการระเหยน้ำ

2. น้ำที่ไม่เป็นประโยชน์ (Unavailable water) เป็นน้ำส่วนที่ดินดูดยึดเอาไว้ด้วยแรงดึงดูดที่มากกว่าที่พืชจะสามารถดูดเอาไปใช้ ในอัตราที่ทัดเทียมกับอัตราการสูญเสียน้ำของพืชได้

3. น้ำเกินจำเป็น (Superfluous or Excessive water) เป็นน้ำส่วนที่เกินอำนาจการดูดยึดตามปกติของดิน น้ำชนิดนี้จะเคลื่อนตัวพ้นบริเวณที่มีรากพืช โดยอิทธิพลของแรงดึงดูดของโลก น้ำประเภทนี้ ถ้าสะสมอยู่ในบริเวณที่มีรากพืชจะก่อให้เกิดสภาวะถ่ายเทอากาศไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

ปริมาณน้ำในดิน จะเป็นตัวกำหนดระดับความชื้นในดิน ซึ่งมี 2 ระดับ คือ

1. ระดับความจุความชื้นในสนาม (Field Capacity, FC) เป็นระดับความชื้นสูงสุดของปริมาณน้ำในดินที่อนุภาคดินดูดยึดเอาไว้หลังจากน้ำเกินจำเป็นถูกระบายออกแล้วด้วยแรงดึงดูดของโลกในสภาวะธรรมชาติดินจะดูดยึดความชื้นได้ไม่เกินความจุความชื้นในสนามของดินชนิดนั้นความชื้นส่วนที่เกินความจุความชื้นในสนามจัดเป็นความชื้นเกินจำเป็น (Superfluous moisture) ดังนั้นความจุความชื้นในสนามจึงเป็นพิกัดบน (Upper limit) ของช่วงระดับความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระดับจุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point, PWP) เป็นปริมาณน้ำในดินระดับต่ำสุดที่ไม่เพียงพอหรือถูกอนุภาคดินดูดยึดไว้ด้วยแรงที่มากเกินกว่าพืชจะดูดเอาไปใช้ได้ทำให้พืช

ไม่ได้รับน้ำและแสดงอาการเหี่ยวเฉาจุดเหี่ยวถาวรของพืชถือเป็นพิกัดล่าง (Lower limit) ของช่วงระดับความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชระดับความชื้นที่ต่ำกว่าจุดเหี่ยวถาวรจะเป็นความชื้นที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช

**อากาศในดิน**

อากาศในดินเป็นสิ่งหนึ่งที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของรากพืชและจุลินทรีย์ในดิน ปริมาณของอากาศในดินมักไม่คงที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดและปริมาณช่องว่างในดินและปริมาณน้ำในดินอากาศในดินตามปกติจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) 0.2-1% โดยปริมาตรและมีก๊าซออกซิเจน (O2) ประมาณ 10-12% โดยปริมาตรปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนจะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อดินนั้นถูกนำไปใช้ในการเพาะปลูกวิธีการในการเพาะปลูกการใส่ปุ๋ยการใส่ปูนจะทำให้ดินมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากขึ้นและก๊าซออกซิเจนน้อยลงเพราะรากพืชมีกิจกรรมอยู่ตลอดเวลาโดยที่การใส่ปุ๋ยการใส่ปูนจะทำให้ทั้งพืชและจุลินทรีย์ในดินมีการเจริญเติบโตดีกิจกรรมทางด้านการหายใจก็จะสูงขึ้นตามไปด้วยมีการใช้ก๊าซออกซิเจนและปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา

ในอีกประการหนึ่งความชื้นในดินก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนด้วยเมื่อดินมีความชื้นสูงขึ้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในดินมักมีความเข้มข้นสูงขึ้นในขณะที่ก๊าซออกซิเจนมักมีความเข้มข้นต่ำลงเนื่องจากเมื่อความชื้นในดินสูงขึ้นจะทำให้ช่องว่างในดินที่ยอมให้ก๊าซออกซิเจนจากบรรยากาศซึมผ่านลงมาทดแทนและยอมให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกิจกรรมของรากพืชและจุลินทรีย์ในดินเคลื่อนผ่านขึ้นสู่บรรยากาศมีน้อยลงทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีแนวโน้มที่จะสะสมในดินมากขึ้นเมื่อดินมีความชื้นสูงขึ้นนอกจากนี้ดินเนื้อละเอียดซึ่งมีรูพรุนขนาดเล็กๆจำนวนมากก็มักมีการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากขึ้นด้วยเพราะการเคลื่อนที่ของก๊าซต่างๆผ่านรูพรุนขนาดเล็กจะเกิดช้ากว่าการเคลื่อนผ่านรูพรุนขนาดใหญ่ประกอบกับการที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีขนาดโมเลกุลใหญ่กว่าและมีน้ำหนักโมเลกุลมากกว่าจึงเคลื่อนที่ได้ช้าและลำบากก๊าซชนิดอื่นดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชนั้นจำเป็นต้องมีการถ่ายเทอากาศที่ดีเพื่อไม่ให้มีการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และให้มีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับบรรยากาศในอัตราที่สูงเพียงพอที่จะทำให้ดินมีก๊าซออกซิเจนพอเพียงสำหรับกิจกรรมของรากพืชและจุลินทรีย์ในดินดินที่มีการถ่ายเทอากาศไม่ดีนั้นจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชดังนี้

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้ละเมิดลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

1. การหายใจของพืชและจุลินทรีย์ในดินจะถูกจำกัดขอบเขตทำให้ได้พลังงานจากการหายใจในปริมาณจำกัด

2. ดินที่มีก๊าซออกซิเจนไม่เพียงพอจะทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินในด้านการสลายอินทรียวัตถุมีแนวโน้มจะเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic decomposed) ซึ่งทำให้เกิดสารที่ไม่เป็นประโยชน์และอาจเป็นพิษต่อพืชเช่นก๊าซไข่เน่า (hydrogen sulfide, H2S), methane (CH4), phosphine (PH3) เป็นต้น

3. ดินที่มีก๊าซออกซิเจนไม่เพียงพอสารอนินทรีย์บางชนิดเช่นเหล็กจะเกิดการสะสมจนเป็นพิษต่อพืชซึ่งโดยปกติพืชจะใช้ประโยชน์จากเหล็กในรูป ferrous ion (Fe++) แต่ถ้าดินขาดก๊าซออกซิเจนแล้วการสะสม Fe+2 จะทำให้เป็นพิษต่อพืชนอกจากนี้ธาตุอลูมิเนียม (Al) ก็จะอยู่ในรูปที่เป็นพิษด้วยเช่นกัน

4. ดินที่มีก๊าซออกซิเจนไม่เพียงพอจะทำให้ธาตุอาหารในดินมีการสูญเสียมากขึ้นเช่นธาตุกำมะถันจะเปลี่ยนรูปจากซัลเฟต (sulfate ion) ซึ่งพืชใช้ประโยชน์ได้ดีไปเป็นซัลไฟด์ (sulfide) และก๊าซไข่เน่า (S-2, H2S) ซึ่งพืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ธาตุไนโตรเจนจะเปลี่ยนจากรูปไนเตรต (nitrate) ไปเป็นก๊าซไนโตรเจนซึ่งพืชใช้ประโยชน์ไม่ได้เป็นต้น

**2. แร่ธาตุอาหาร (Nutrients)**

แร่ธาตุอาหารเป็นสิ่งจำเป็นสำคัญการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช เนื่องจากแร่ธาตุอาหารเป็นส่วนประกอบของอาหาร เป็นส่วนประกอบของสารอินทรีย์ในกระบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจ และเป็นส่วนประกอบของน้ำย่อยในกิจกรรมการสังเคราะห์แสงและการหายใจ หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาว่าแร่ธาตุใดจัดเป็นแร่ธาตุอาหารของพืช คือ

1. ธาตุนั้นต้องมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการ และการสืบพันธุ์ของพืช ถ้าขาดธาตุหนึ่งธาตุใด จะทำให้การเจริญเติบโตและพัฒนาการ และการสืบพันธุ์ไม่สมบูรณ์

2. ความต้องการธาตุแต่ละธาตุต้องมีขอบเขตจำกัด และไม่สามารถทดแทนกันได้

3. ธาตุเหล่านั้นต้องมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการ และไม่เป็นสาเหตุที่ไม่ทำให้ธาตุชนิดอื่น เกิดความเหมาะสม หรือเป็นอันตรายต่อพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ

แร่ธาตุอาหารของพืช มีอยู่ด้วยกัน 16 ชนิด ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส เหล็ก ทองแดง กามะถัน โมลิบดีนัม สังกะสี คลอรีน

โบรอน แคลเซียม นอกจากนี้ วิทยาการสมัยใหม่ ยังค้นพบว่า ยังมีอีกหลายธาตุที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชเช่นกัน แต่ไม่ถูกจัดไว้ในบัญชีรายชื่อแร่ธาตุอาหาร เช่น นิเกิล เป็นต้น กลุ่มของรายชื่อแร่ธาตุอาหารที่ระบุข้างต้นนี้ อาจแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก หรือธาตุอาหารหลัก มี 10 ธาตุ เรียกว่า Macronutrients ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แคลเซียม กามะถัน

2. ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อย หรือธาตุอาหารรอง มี 6 ธาตุ เรียกว่า Micronutrients ได้แก่ แมงกานีส ทองแดง โมลิบดีนัม สังกะสี คลอรีน โบรอน

อย่างไรก็ตาม การพิจารณาว่าธาตุอาหารพืชใด จัดอยู่ในกลุ่มธาตุอาหารหลักหรือธาตุอาหารรอง จะต้องพิจารณาจากพืชแต่ละชนิดเป็นสำคัญ เนื่องจากวิทยาการสมัยใหม่ กลับพบว่าธาตุอาหารพืชบางชนิด อาจเป็นธาตุอาหารรองในพืชชนิดหนึ่ง แต่อาจเป็นธาตุอาหารหลักในพืชอีกชนิดหนึ่งก็ได้

**3. น้ำ (Water)**

น้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะพืช มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณ 75-90% น้ำมีบทบาทต่อการมีชีวิตตลอดจนการเจริญเติบโตของพืช นับตั้งแต่เมล็ดเริ่มงอกจนกระทั่งออกดอกออกผล ถ้าพืชขาดน้ำอย่างมากเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้พืชถึงตายได้ ความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช คือ

1. น้ำมีผลต่อกระบวนการรากฐานของการเจริญเติบโตการเพิ่มขนาดของเซลล์จะต้องการน้ำเพื่อใช้ในกระบวนการขยายตัวของเซลล์เมื่อพืชขาดน้ำเซลล์จะขยายตัวเพิ่มขนาดไม่ได้เป็นผลให้อวัยวะพืชเล็กและแคระแกร็น

2. น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการลำเลียงอาหารและแร่ธาตุอาหารน้ำเป็นตัวทำละลายอาหารและแร่ธาตุอาหารน้ำเป็นตัวกลางในการลำเลียงธาตุอาหารในดินเป็นตัวลำเลียงพาแร่ธาตุอาหารเข้ามายังบริเวณรากพืชเมื่อรากดูดแร่ธาตุอาหารเข้ามาในต้นพืชน้ำจะเป็นตัวลำเลียงพาแร่ธาตุอาหารไปยังใบเพื่อทำการสังเคราะห์เป็นอาหารน้ำจะลำเลียงอาหารที่ได้ออกจากแหล่งสังเคราะห์ไปยังส่วนต่างๆของพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. น้ำเป็นตัวรักษารูปร่างของเซลล์และต้นพืชเซลล์ที่มีชีวิตของพืชจะต้องเป็นเซลล์เต่งที่มีน้ำบรรจุอยู่เต็มถ้ามีน้ำไม่เต็มเซลล์จะเหี่ยวหากเซลล์พืชเหี่ยวมากจะทำให้ต้นพืชตายไปในที่สุด

4. น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการทางสรีรวิทยาและกระบวนการทางชีวเคมีกระบวนการต่างๆในพืชหรือสิ่งมีชีวิตเช่นการสังเคราะห์แสงการหายใจการดูดแร่ธาตุอาหารการสังเคราะห์สารที่ใช้ในการเจริญเติบโตฯลฯแทบทุกกระบวนการจะมีน้ำเป็นองค์ประกอบด้วยเสมอการสังเคราะห์แสงสร้างอาหารเป็นแป้งและน้ำตาลสะสมในพืชจะมาจากการรวมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้ากับน้ำกระบวนการเผาผลาญอาหารหรือการหายใจก็จะมีการใช้น้ำและมีการสร้างน้ำขึ้นนอกจากนี้น้ำยังเกี่ยวข้องกับการควบคุมปรากฏการณ์การเจริญเติบโตอื่นๆอีกเช่นการงอกของเมล็ดการพักตัวของพืชการชักนำการออกดอกเป็นต้น

**ความต้องการน้ำของพืช (Water requirement of plant)**

ความต้องการน้ำของพืชจะมีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้องแต่ที่สำคัญคือการสูญเสียน้ำหรือการคายน้ำและการสร้างสารประกอบภายในต้นพืชการคายน้ำ (Transpiration) การสูญเสียน้ำของพืชจากการคายน้ำเป็นสิ่งจำเป็นที่ขาดไม่ได้เนื่องจากการคายน้ำผ่านวัยวะเช่นปากใบ (Stomata) จะทำให้เกิดแรงดึงดูดดึงน้ำจากดินผ่านรากพืชเข้ามาภายในต้นพืชได้หากไม่มีการคายน้ำหรือมีการคายน้ำน้อยพืชก็จะดูดน้ำได้น้อยด้วยเช่นกันการคายน้ำจะต้องมีความสมดุลกับปริมาณน้ำที่พืชได้รับหากพืชได้รับน้ำน้อยกว่าการคายน้ำพืชจะเหี่ยวเฉาปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำคือ

1. อุณหภูมิสภาพอุณหภูมิสูงจะทำให้พืชมีการคายน้ำมากขึ้น
2. ความชื้นในอากาศสภาพความชื้นในอากาศต่ำพืชจะมีการคายน้ำมาก
3. ความเร็วลมลมที่พัดผ่านแรงจะทำให้พืชมีการคายน้ำมาก
4. ความเข้มแสงสภาพที่มีความเข้มแสงสูงจะทำให้มีอุณหภูมิสูงตามไปด้วยพืชจะคายน้ำมากในวันที่มีอุณหภูมิสูงอากาศแห้งมีลมแห้งพัดผ่านจะส่งเสริมให้พืชมีการคายน้ำมากซึ่งจะต้องจัดการเรื่องการให้น้ำให้เพียงพอกับน้ำที่สูญเสียไปมิฉะนั้นพืชจะเหี่ยวเฉาได้

5. การสร้างสารประกอบในต้นพืชการเจริญเติบโตของพืชนั้นเป็นผลเนื่องมาจากการกระตุ้นของสารที่จำเป็นหรือเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตซึ่งการสร้างสารที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตนั้นจะเกิดมากในช่วงที่พืชกำลังเจริญเติบโตสารที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตแทบทั้งหมดจะสร้างขึ้นได้จะต้องมีน้ำเป็นวัตถุดิบหรือต้องการน้ำในการส่งเสริมให้กระบวนการนั้นเกิดขึ้นดังนั้นในช่วงที่พืชกำลังเจริญเติบโตจึงต้องการน้ำมากตามไปด้วย

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การจัดการน้ำให้เพียงพอต่อความต้องการของพืช (Water management)**

การที่น้ำมีความสำคัญและมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชเป็นอย่างมากนั้นการจัดการน้ำให้เหมาะสมกับพืชจึงมีความจำเป็นมากการที่พืชได้รับน้ำในระดับที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชดังนี้

1. พืชที่ได้รับน้ำในระดับที่พอเหมาะอัตราการดูดน้ำของรากจะเท่ากับอัตราการคายน้ำของใบในสภาวะเช่นนี้เซลล์คุม (Guard cell) และเซลล์ที่อยู่รอบๆเซลล์คุม (Companion cells) บนใบจะเต่งทำให้ปากใบหรือรูใบ (Stomata) เปิดออกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศจะซึมแพร่เข้าสู่ภายในใบอย่างรวดเร็วอัตราการสังเคราะห์แสงในเวลากลางวันที่มีแสงจะสูงและอัตราการหายใจเป็นปกติทำให้มีอาหารสะสมเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตเป็นจำนวนมาก

2. พืชที่ได้รับน้ำมากเกินไปทำให้มีอัตราการคายน้ำค่อนข้างต่ำเนื่องจากน้ำในดินที่มีมากจะเป็นผลให้ความชื้นในอากาศรอบๆต้นพืชสูงขึ้นการคายน้ำของพืชจะลดต่ำลงในขณะเดียวกับที่รากพืชดูดน้ำมากหรือเป็นปกติเมื่อการดูดน้ำของรากและการคายน้ำของใบเกิดขึ้นในอัตราที่ไม่สมดุลกันจะเกิดแรงดันในบริเวณเซลล์ meristem ซึ่งเป็นเซลล์ที่ยืดตัวทำให้เซลล์เต่งและยืดตัวมากทำให้เกิดผลเสียคือต้นกล้าจะมีลักษณะยืดยาวและมีรอยแตกเพราะเซลล์อาจขยายตัวไม่ทันนอกจากนี้น้ำที่มีอยู่ในดินมากเกินไปจะทำให้ช่องว่างในดินที่เป็นอากาศถูกแทนที่ด้วยน้ำรากพืชจะขาดอากาศในการหายใจกรณีที่น้ำท่วมรากนานๆจะทำให้ต้นพืชตายได้การแก้ไขในกรณีนี้ทำได้โดยการระบายน้ำออกจากบริเวณรากพืชโดยเร็วหรือปรับสภาพดินให้มีการระบายน้ำที่ดีขึ้น

3. พืชที่ขาดน้ำการคายน้ำจะเกิดในอัตราที่สูงกว่าการดูดน้ำมากเซลล์คุมจะสูญเสียความเต่งและเหี่ยวแฟบลงปากใบจะแคบลงหรือปิดการแพร่ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในใบจะต่ำทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงต่ำสร้างอาหารได้น้อยลงสารประกอบอื่นๆที่ต้องการคาร์โบไฮเดรตจากการสังเคราะห์แสงเป็นวัตถุดิบจะสร้างได้น้อยลงทำให้การเจริญเติบโตเป็นไปอย่างช้าๆจนถึงกับไม่เจริญเติบโตเลยเซลล์บริเวณที่มีการยืดตัวจะมีขนาดเล็กทำให้ต้นพืชมีลักษณะแคระแกร็นอวัยวะส่วนต่างๆจะมีขนาดเล็ก

4. ถ้าพืชขาดน้ำอย่างรุนแรงเป็นเวลานานพืชจะแสดงอาการเหี่ยวเซลล์คุมแฟบลงและปากใบปิดทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่สามารถแพร่เข้าในใบได้การสังเคราะห์แสงจะหยุดลงในขณะที่การหายใจยังคงดำเนินอยู่ต่อไปทำให้อาหารที่สะสมอยู่ตามส่วนต่างๆถูกใช้ไปแลไม่มีการสร้างขึ้นใหม่เมื่อถึงระดับหนึ่งพืชที่ขาดน้ำนั้นจะตายไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพการขาดน้ำจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางชีวเคมีและกระบวนการต่างๆในพืช ตลอดเวลาในระยะสร้างดอกและระยะผสมเกสรจะเป็นระยะที่ไวต่อการขาดน้ำมากที่สุดในระยะเหล่านี้ถ้าพืชขาดน้ำจะทำให้ดอกร่วงผลร่วงได้

**4. แสง (Light)**

นอกจากแสงจะมีผลโดยตรงต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงซึ่งเป็นกระบวนการรากฐานเพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานและเป็นแหล่งของสารประกอบขั้นต้นเพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นสารประกอบอินทรีย์ในพืชอันเป็นปัจจัยโดยตรงในการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแล้วแสงยังควบคุมกระบวนการรากฐานของการเจริญเติบโตในระดับต่างๆจนได้ผลรวมออกมาในรูปการเจริญและเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้างนอกจากนี้แสงยังมีอิทธิพลต่อปรากฏการณ์ต่างๆในการเจริญเติบโตของพืชด้วยเช่นการงอกของเมล็ดการพักตัวของเมล็ดการออกดอกเป็นต้นการตอบสนองของพืชต่อแสงนั้นพืชจะตอบสนองในแง่ต่างๆดังนี้

**ความเข้มของแสง (Light Intensity)**

ความเข้มของแสงคือปริมาณแสงทั้งหมดที่พืชได้รับซึ่งความเข้มของแสงจะแตกต่างกันตามพื้นที่เวลาฤดูกาลและระยะห่างจากเส้นศูนย์สูตรของโลกในพื้นที่เดียวกันความเข้มของแสงจะค่อยๆเพิ่มขึ้นตั้งแต่ดวงอาทิตย์ขึ้นจนถึงเที่ยงวันหรือในช่วงบ่ายจากนั้นจะค่อยๆลดลงไปจนกระทั่งดวงอาทิตย์ตกบริเวณเส้นศูนย์สูตรของโลกจะมีความเข้มของแสงสูงที่สุดและค่อยๆลดลงตามเส้นรุ้งที่มุ่งไปหาขั้วโลกในช่วงเวลาเดียวกันอิทธิพลของความเข้มของแสงต่อการเจริญเติบโตของพืชคือ

1. ความเข้มของแสงที่เหมาะสมโดยที่มีปัจจัยอื่นๆเหมาะสมและการหายใจเป็นปกติการสังเคราะห์แสงจะมีอัตราสูงทำให้ได้อาหารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตมากระดับความเข้มของแสงที่เหมาะสมต่อพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกันอาจแบ่งพืชตามความต้องการความเข้มของแสงออกได้เป็น

- พืชในร่มเป็นพืชที่ต้องการความเข้มของแสงน้อยจึงจะเจริญเติบโตได้ดีพืชพวกนี้ถ้านำไปอยู่กลางแดดที่มีความเข้มของแสงสูงใบจะไหม้และต้นชะงักการเจริญเติบโตพืชพวกนี้มักนิยมปลูกไว้ในร่มตามชายคาบ้านบริเวณข้างหน้าต่างและไม้ประดับอาคารสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พืชกึ่งร่มกึ่งแจ้งเป็นพืชที่ต้องการแสงที่มีการพรางหรือลดความเข้มของแสงลง แล้วพืชพวกนี้นิยมปลูกในที่ร่มที่มีแสงแดดรำไร
- พืชกลางแจ้งพวกนี้ต้องการความเข้มของแสงสูงมีการเจริญเติบโตได้ดีในที่กลางแจ้งพวกนี้จะเป็นพืชที่ปลูกอยู่ทั่วไป

2. ความเข้มของแสงที่ต่ำเกินไปเมื่อความเข้มของแสงไม่เพียงพอจะทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำและให้ผลผลิตน้อยหรือผลผลิตมีคุณภาพต่ำเพราะในการรวมตัวของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำในปฏิกิริยาสังเคราะห์แสงนั้นขั้นตอนของกระบวนการนี้ต้องการพลังงานที่มีปฏิกิริยาที่ใช้แสงเป็นตัวกระตุ้นจึงจะเกิดขึ้นได้กรณีที่แสงมีความเข้มต่ำพลังงานที่ใช้ในการรวมตัวของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำจะมีน้อยอัตราการสังเคราะห์แสงจะต่ำส่งผลให้มีอาหารน้อยตามไปด้วยซึ่งอาหารจากการสังเคราะห์แสงนี้จะเป็นสารตั้งต้นในการสร้างสารประกอบที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตอื่นๆเมื่อพืชมีอาหารต่ำอยู่แล้วการสร้างสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตจะเกิดได้น้อยพืชจะมีการเจริญเติบโตช้าและมีผลผลิตต่ำหรือผลผลิตมีคุณภาพต่ำ

3. ความเข้มของแสงที่สูงเกินไปจะส่งผลลบต่อพืชดังนี้

- ปริมาณคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll content) ความเข้มของแสงที่สูงเกินไปจะทำให้พืชบางชนิดมีปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงหรือคลอโรฟิลล์มีประสิทธิภาพต่ำลงการสังเคราะห์แสงจะต่ำไปด้วย
- น้ำแสงที่มีความเข้มมากเกินไปจะทำให้อุณหภูมิของใบเพิ่มขึ้นอย่างมากทำให้พืชมีอัตราการคายน้ำสูงหากอัตราการดูดน้ำของรากไม่สมดุลกับอัตราการคายน้ำพืชจะแสดงอาการขาดน้ำ
- กิจกรรมของน้ำย่อย (Enzymes) แสงที่มีความเข้มมากเกินไปทำให้อุณหภูมิของใบสูงขึ้นเป็นผลให้ระบบน้ำย่อยลดการเปลี่ยนน้ำตาลไปเป็นแป้งลงทำให้พืชมีการสะสมน้ำตาลแทนแป้งนอกจากนี้น้ำย่อยที่มีส่วนในการสังเคราะห์แสงก็จะลดกิจกรรมลงด้วยทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คุณภาพของแสง (Light quality) หรือความยาวของคลื่นแสง (Wavelength)**

แสงมีคุณสมบัติเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความยาวคลื่นหลายระดับโดยที่แสงอาทิตย์ประกอบด้วยแสงที่มีความยาวคลื่นอยู่ระหว่าง 225–2,500 นาโนเมตร (nanometer, nm, 1 nm = 10-7 cm) แต่แสงอาทิตย์ที่ตกลงมายังพื้นโลกจะมีความยาวคลื่นระหว่าง 310-2,300 nm ทั้งนี้เนื่องจากคลื่นสั้นหรือแสงเหนือม่วง (Ultra Violet, UV) ซึ่งเป็นแสงที่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตโดยส่วนใหญ่จะถูกดูดซับไว้โดยชั้นของโอโซน (ozone) ในบรรยากาศส่วนแสงที่มีความยาวคลื่นมากกว่าแสงสีแดง (Infra-red) ความยาวคลื่นมากกว่า 2,300 nm จะถูกดูดซับไว้โดยไอน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งแสงอาทิตย์ที่ตกลงมายังพื้นผิวโลก อาจแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. คลื่นแสงที่มองไม่เห็น (Invisible light) ได้แก่ แสงเหนือม่วง (Ultra Violet, UV) ช่วงความยาวคลื่น ต่ำกว่า 390 นาโนเมตร เป็นตัวการในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช และแสง Infra-red ช่วงความยาวคลื่นสูงกว่า 810 นาโนเมตร จะทำให้ปล้องของพืชยืดยาวออก

2. คลื่นแสงที่มองเห็น (Visible light) อยู่ในช่วงความยาวคลื่น 390-810 nm แต่ละช่วงความยาวคลื่นจะมีสีต่างกัน แสงในกลุ่มนี้จะมีผลต่อพืช คือ

- แสงสีม่วง (390-410 nm) แสงสีคราม (411-425 nm) และสีน้ำเงิน (426-492 nm) เกี่ยวข้องกับการตอบสนองของพืชต่อแสงที่เรียกว่า Phototropism เช่น การที่ดอกไม้บางชนิดหันเข้าหาแสง การโค้งงอของพืชเข้าหาแสง เป็นต้น และมีความสำคัญต่อการสังเคราะห์แสง (ที่ 430 สำหรับคลอโรฟิลล์ เอ และ 453 nm สำหรับคลอโรฟิลล์ บี)
- แสงสีเขียว (493-535 nm) ระงับการเจริญเติบโตของพืช
- แสงสีเหลือง (536-586) และแสงสีส้ม (587-647 nm) ส่งเสริมการงอกของเมล็ด
- แสงสีแดง (648-760 nm) ส่งเสริมการงอกและหรือยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชบางชนิด และมีความสำคัญต่อการสังเคราะห์แสง (ที่ 642 สำหรับคลอโรฟิลล์ เอ และ 662 nm สำหรับคลอโรฟิลล์ บี)
- แสงสีไกลแดง (761-810 nm) ยับยั้งการงอกของเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ช่วงแสง (Light Duration or Photoperiod)**

หมายถึงระยะเวลายาวนานของแสงในแต่ละช่วงวัน ซึ่งจะแตกต่างกันตามฤดูกาล ความยาวของช่วงแสงจะมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชบางชนิดเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งอิทธิพลในการเปลี่ยนพืชจากระยะการเจริญเติบโต ทางกิ่งใบ (Vegetative growth) ไปเป็นการเจริญเติบโตทางด้านการสืบพันธุ์ (Reproductive growth) นั่นคือ ช่วงแสงมีอิทธิพลต่อการออกดอกและการลงหัวของพืชบางชนิด การตอบสนองของพืชต่อช่วงแสงนี้ อาจแบ่งพืชออกเป็น

- พืชวันสั้น (Short day plant, SD) เป็นพืชที่ต้องการความยาวช่วงแสง สั้นกว่าช่วงวันวิกฤติ (Critical day length) จึงจะออกดอกได้
- พืชวันยาว (Long day plant, LD) เป็นพืชที่ต้องการความยาวช่วงแสง ยาวกว่าช่วงวันวิกฤติ จึงจะออกดอก
- พืชที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง (Day neutral plant) พืชพวกนี้ เมื่อได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม หรือมีอายุเหมาะสม ก็จะสามารถออกดอกได้ โดยไม่เกี่ยวข้องกับช่วงแสง

**5. อุณหภูมิ**

อุณหภูมิเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่พืชเริ่มงอกจนกระทั่งออกดอกติดผล อุณหภูมิเกี่ยวข้องกับกระบวนการงอกของเมล็ดการสังเคราะห์แสงการหายใจการพักตัวเป็นต้นพืชแต่ละชนิดมีความต้องการอุณหภูมิที่ใช้ในการเจริญเติบโตแตกต่างกันอุณหภูมิที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชมีทั้งอุณหภูมิอากาศอุณหภูมิในดินอุณหภูมิกลางวันและอุณหภูมิกลางคืนโดยทั่วไปแล้วอุณหภูมิอากาศจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของลำต้นโดยมีผลต่อการสังเคราะห์แสงและการหายใจกระบวนการทั้ง 2 จะค่อยๆเพิ่มอัตราขึ้นตามการเพิ่มของอุณหภูมิจนถึงระดับหนึ่งซึ่งเรียกว่าระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ประมาณ 30-35oC ซึ่งการเพิ่มอุณหภูมิจะไม่เพิ่มอัตราการเกิดกิจกรรมของกระบวนการทั้ง 2 นี้ส่วนอุณหภูมิของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของรากและมีผลต่อการดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารถ้าอุณหภูมิในดินต่ำการดูดน้ำจะลดลงต้นพืชจะเหี่ยว นอกจากนี้กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินในสภาพอุณหภูมิของดินต่ำก็จะลดลงด้วยทำให้ได้อินทรียสารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชน้อยตามไปด้วยถ้าอุณหภูมิในดินสูงกว่าปกติเพียงเล็กน้อยจะกระตุ้นให้รากมีการเจริญเติบโตยืดยาวมากแต่หากอุณหภูมิของรากสูงกว่าลำต้นการเจริญเติบโตจะกลับชะงัก

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่ว่าจะดัดแปลงเนื้อหา หรือรูปแบบ หรือนำไปเผยแพร่ต่อ ไม่ว่าจะเพื่อการค้าหรือไม่ก็ตาม

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในรอบวันเป็นอุณหภูมิกลางวันและอุณหภูมิกลางคืนมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชเช่นกันโดยส่วนใหญ่แล้วอุณหภูมิกลางคืนจะมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชมากกว่าอุณหภูมิกลางวันถ้าอุณหภูมิกลางคืนสูงกว่าอุณหภูมิกลางวันการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชจะลดลงการที่อุณหภูมิกลางคืนต่ำกว่าอุณหภูมิกลางวันจะทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการดีกว่าการที่อุณหภูมิกลางคืนเท่ากับอุณหภูมิกลางวันโดยทั่วไปอุณหภูมิกลางคืนที่เหมาะสมมักต่ำกว่าอุณหภูมิกลางวันที่เหมาะสมประมาณ 10 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิมีบทบาทต่อแทบทุกกระบวนการในพืชเนื่องจากกระบวนการต่างๆทางชีวเคมีเกิดขึ้นได้โดยกิจกรรมของน้ำย่อยซึ่งเป็นโปรตีนชนิดหนึ่งและกิจกรรมของน้ำย่อยจะขึ้นกับระดับของอุณหภูมิเป็นอย่างมากผลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชได้แก่

1. อุณหภูมิต่ำมีผลต่อการลำเลียงอาหารในสภาพอุณหภูมิต่ำพืชจะลำเลียงอาหารได้ดีกว่า
2. อุณหภูมิต่ำลดการหายใจเนื่องจากการเจริญเติบโตเป็นผลสุทธิของกระบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจในสภาพอุณหภูมิต่ำพืชจะมีการหายใจน้อยลงการเผาผลาญอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์แสงจะลดลง

ในพืชหลายชนิด อุณหภูมิต่ำจะเป็นตัวชักนำให้พืชเกิดการออกดอก ซึ่งพืชพวกนี้จะต้องได้รับอุณหภูมิต่ำช่วงหนึ่งจึงจะออกดอกได้ นอกจากนี้ อุณหภูมิต่ำยังเป็นตัวกระตุ้นให้พืชบางชนิดที่มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่น (Temperate zone) สิ้นสุดการพักตัวและสามารถแตกตาดอกตาใบ เข้าสู่ระยะการเจริญเติบโตในฤดูใบไม้ผลิได้ ซึ่งพืชพวกนี้ จะต้องการอุณหภูมิต่ำในระยะเวลานานพอสมควรจึงจะสิ้นสุดการพักตัว แม้ว่าพืชจะตอบสนองต่ออุณหภูมิต่ำได้ดี แต่อุณหภูมิที่ต่ำมากจะมีผลเสียต่อพืชเช่นกันความเสียหายของอุณหภูมิต่ำมากต่อพืช ได้แก่

- ที่อุณหภูมิเหนือจุดเยือกแข็ง ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียสพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน (Tropical zone) จะไม่เจริญเติบโต และที่ช่วงอุณหภูมิ 0-5 องศาเซลเซียสอาจทำให้พืชพวกนี้ตายได้
- ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง จะทำให้เกิดผลึกน้ำแข็งภายในเนื้อเยื่อและอวัยวะของพืช และทำให้พืชสูญเสียน้ำทำให้พืชได้รับความเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่อุณหภูมิสูงมาก ก็ก่อความเสียหายให้พืชเช่นกัน เช่น การสูญเสียประสิทธิภาพของคลอโรฟิลล์ ใบไหม้ เป็นต้น

# ภาคผนวก ค
# การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน

## แนวความคิดในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน

1. การเลือกใช้ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งอาคาร คือการใช้ตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งอาคารเพื่อทำให้สภาพแวดล้อมของอาคารเย็นลงกว่าเดิม
2. การเลือกที่ตั้งและทิศทางของอาคาร คือการสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมให้เย็นเพื่อลดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายในและภายนอก ซึ่งก็คือให้ตัวอาคารสามารถสกัดกั้นความร้อนจากภายนอกได้มากที่สุด ซึ่งรวมถึงการออกแบบช่องเปิดและการควบคุมการรั่วซึมของอากาศ
3. การพิจารณาออกแบบและเลือกระบบเปลือกอาคาร คือการเลือกระบบผนังที่สามารถป้องกันความร้อนและความชื้นได้ดี เพราะวัสดุแต่ละชนิดที่ใช้เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วจะพบว่ามีความแตกต่างกันมาก
4. การพิจารณาเลือกระบบที่มาใช้ภายในอาคาร คือการเลือกสรรวัสดุที่มีค่ากักเก็บความร้อนและความชื้นน้อย เช่น วัสดุผิวมัน วัสดุที่มีน้ำหนักเบา ไป พร้อมกับการเลือกใช้เครื่องเรือนเท่าที่จำเป็นและเลือกใช้ชนิดที่มีน้ำหนักเบาและไม่ดูดความชื้นด้านอุปกรณ์ควรใช้ที่มีประสิทธิภาพสูงและใช้พลังงานน้อย
5. อาคารที่พึงปรารถนา โดยตัวอาคารที่ออกแบบตามแนวคิดข้างต้นก็ยังไม่สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งอาจหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศ แต่การออกแบบอาคารตามแนวคิดดังกล่าวก็จะใช้เครื่องปรับอากาศเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ง

# มาตรฐานเส้นทางหนีไฟ

## 1. มาตรฐานเส้นทางหนีไฟตามหลักเกณฑ์ วสท. 3002–51

1.1 ลักษณะทั่วไปทางหนีไฟ (Fire exit): ทางหนีไฟต้องถูกกั้นแยกออกจากส่วนอื่นของอาคาร ดังนี้

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

1.2 ระยะความสูงของเส้นทางหนีไฟ

- สำหรับอาคารที่จะก่อสร้างใหม่ ระยะความสูงของเส้นทางหนีไฟต้องไม่น้อยกว่า 2.2 เมตร โดยวัดตามแนวดิ่งจากระดับผิวบนสุดของพื้น (finished floor) ในกรณีที่มีคานหรืออุปกรณ์ใดติดยื่นลงมาจากเพดาน ระยะความสูงต้องไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร
- สำหรับอาคารเดิม ระยะความสูงของเส้นทางหนีไฟต้องไม่น้อยกว่า 2.1 เมตร โดยวัดตามแนวดิ่งจากระดับผิวบนสุดของพื้น (finished floor) ในกรณีที่มีคานหรืออุปกรณ์ใดติดยื่นลงมาจากเพดาน ระยะความสูงต้องไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร
- ระยะความสูงของบันไดจะต้องไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร โดยวัดตามแนวดิ่งจากระดับลูกนอนของขั้นบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ผิวทางเดินในเส้นทางหนีไฟ

- ผิวทางเดินบนเส้นทางหนีไฟต้องมีการป้องกันการลื่นตลอดเส้นทาง

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

1.4 การเปลี่ยนระดับในเส้นทางหนีไฟ

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

1.5 ความน่าเชื่อถือของเส้นทางหนีไฟ

- ต้องไม่ทำการประดับตกแต่ง หรือมีวัตถุอื่นใด จนทำให้เกิดการกีดขวางในทางหนีไฟ ทางไปสู่ทางหนีไฟ ทางปล่อยออก หรือทำให้บดบังการมองเห็นภายในเส้นทางเหล่านั้น
- ห้ามไม่ให้ติดตั้งกระจกบนบานประตูทางหนีไฟ รวมทั้งห้ามไม่ให้ติดตั้งกระจกในทางหนีไฟหรือบริเวณใกล้กับทางหนีไฟที่อาจจะทำให้เกิดความสับสนในการอพยพหนีไฟ

1.6 การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง

ถ้าข้อกำหนดใดในหมวดนี้กล่าวถึงระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงแล้ว หมายถึง ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่ได้รับการออกแบบ ติดตั้ง ทดสอบ และบำรุงรักษา ตามที่กำหนดในมาตรฐานนี้ในหมวดของระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง

1.7 ขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟ

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

1.8 ข้อกำหนดเกี่ยวกับจำนวนเส้นทางหนีไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวนเส้นทางหนีไฟจากชั้นของอาคาร ชั้นลอย หรือระเบียง ต้องมีอย่างน้อย 2 เส้นทาง ยกเว้นแต่ข้อกำหนดใดในมาตรฐานนี้ยินยอมให้มีเส้นทางหนีไฟทางเดียว

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

**2. ป้ายบอกทางหนีไฟ**

2.1 รูปแบบป้าย: ป้ายต้องมีรูปแบบที่ได้มาตรฐาน ทั้งในรูปแบบอักษรหรือสัญลักษณ์ ขนาดและสีตามที่ปรากฏในรูปที่ 6.6 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 พื้นที่สีเขียวต้องมีอย่างน้อย 50% ของพื้นที่ป้าย




รูปที่ ง-1 ขนาดอักษรหรือสัญลักษณ์แสดงทางหนีไฟที่ได้มาตรฐาน

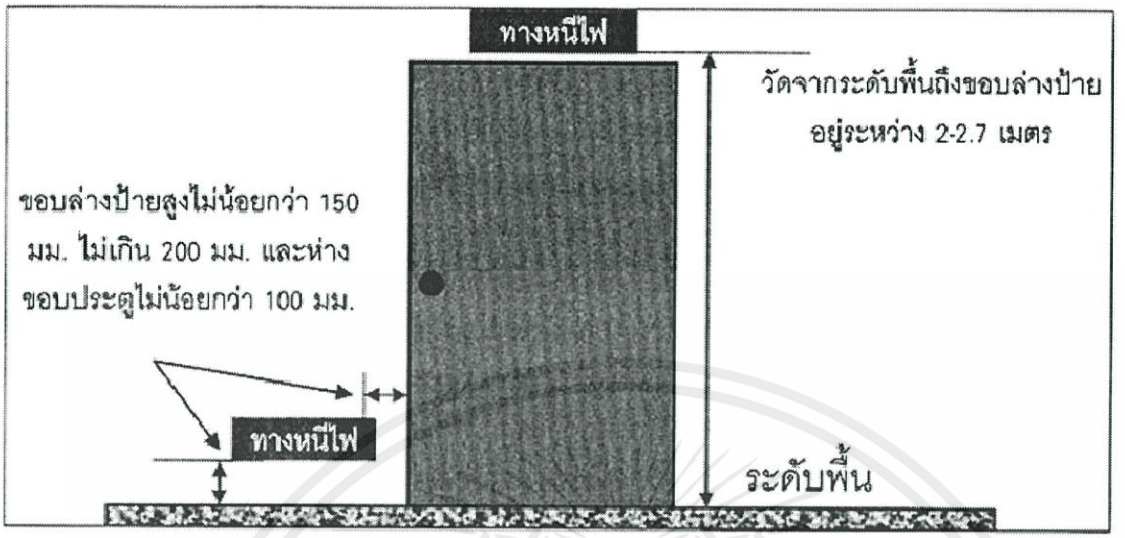
(ที่มา คู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย, 2551: หน้า 199)

2.2 ตำแหน่งติดตั้งควรดำเนินการติดตั้งตามรูปแบบที่ปรากฏในรูปที่ 6.7 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ต้องติดตั้งเหนือประตูทางออกจากห้องที่มีคนเกิน 50 คน
- ต้องติดตั้งเหนือประตูที่อยู่บนทางเดินไปสู่ทางหนีไฟทุกบาน
- ป้ายทางออกบน สูงจากพื้นระหว่าง 2.0–2.7 เมตร
- ป้ายทางออกล่าง ขอบล่างสูง 15 เซนติเมตร ไม่เกิน 20 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขอบป้ายห่างขอบประตูไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร (ติดตั้งเสริม)




รูปที่ ง-2 ตำแหน่งการติดตั้งป้ายบอกทางหนีไฟ

(ที่มา คู่มือเทคนิคการตรวจสอบอาคารเพื่อความปลอดภัย, 2551: หน้า 200)

2.3 เครื่องหมายและไฟป้ายบอกทางออกฉุกเฉิน

- ต้องมีป้ายเรืองแสงหรือเครื่องหมายไฟแสงสว่างด้วยไฟสำรองฉุกเฉินบอกทางออกสู่บันไดหนีไฟ ติดตั้งเป็นระยะตามทางเดินบริเวณหน้าทางออกสู่บันไดหนีไฟ และทางออกจากบันไดหนีไฟสู่ภายนอกอาคารหรือชั้นที่มีทางหนีไฟได้ปลอดภัยต่อเนื่องโดยป้ายดังกล่าวต้องแสดงข้อความหนีไฟเป็นอักษรมีขนาดสูงไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร หรือเครื่องหมายที่แสดงว่าเป็นทางหนีไฟและมีแสงสว่างให้เห็นอย่างชัดเจน
- ติดตั้งระบบไฟส่องสว่างสำรองเพื่อให้มีแสงสว่างสามารถมองเห็นช่องทางเดินได้ขณะเพลิงไหม้และมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้นด้วยตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยตัวอักษรต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 0.10 เมตร
- เครื่องหมายและไฟป้ายบอกทางออกฉุกเฉิน สำหรับอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้นด้วยตัวอักษรที่มีขนาดไม่เล็กกว่า 0.10 เมตร พร้อมระบบไฟส่องสว่างสำรองเพื่อให้สามารถมองเห็นช่องทางเดินได้ขณะเพลิงไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรรณานุกรม

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม).2555. [Online]. Available: http://www.dnp.go.th

กวี วรกวิน. หนังสือแผนที่ความรู้ท้องถิ่นไทย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2553.

ก่องกานดา ชยามฤต.2548. "ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้".กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช(กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม).

คู่มือปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม.การออกแบบสิ่งแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน (Universal Design Code of Practice)ฉบับ 2551:สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2551.

โครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยและการจัดการความรู้ทางพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒองครักษ์.2555. [Online]. Available: http://bot.swu.ac.th/index.php/about_bot/

โครงงานวิจัยโฮมเพจ ชุดพัฒนาสังคมตามแนวพระราชดำริมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.2555. [Online]. Available: http://www2.swu.ac.th/royal/book2/b2c5t4.html

โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย.แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ.กรุงเทพฯ :ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย,จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555.

ม.ล.จารุพันธ์ ทองแถม. โบกอร์สวนพฤกษศาสตร์เด่นของชาวอิเหนา. สวนพฤกษศาสตร์สามทวีป. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บ้านและสวน,2546.

จิรายุพิน จันทรประสงค์ และก่องกานดา ชยามฤต. สวนพฤกษศาสตร์. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 5.กรุงเทพฯ :รุ่งศิลป์การพิมพ์, 2548.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดวงจันทร์ วุฒิสาร.การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวางผังการใช้พื้นที่ในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ภูมิศาสตร์),มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545.

ธวัชชัย สันติสุข.ป่าของประเทศไทย. สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2549.

นราศรี ไววนิชกุล และชูศักดิ์ อุดมศรี. ระเบียบวิธีวิจัยธุรกิจ.พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

นิกร เกลี้ยงพิบูลย์. ผังแสดงโครงสร้างสวนพฤกษศาสตร์ตามแบบมาตรฐานสากล. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้, 2544.

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542.[Online]. Available: http://www.royin.go.th/

พรพิมล สุริยจันทราทอง และคณะ.พรรณไม้จากจังหวัดอุบลราชธานี.อุบลราชธานี :ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ ,มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2542.

ไพรัตน์ ไพธรรมโชติวัฒน์.ฐานข้อมูลพรรณไม้ สวนพฤกษศาสตร์ สวนหลวง ร.9 ในระบบ GIS. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์),มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.

ภูมิศาสตร์และภูมิอากาศของประเทศไทย. 2555. [Online]. Available: http://thaigeo.blogspot.com/2011/08/blog-post_6246.html

ศันสนีย์ แจ้งอริยวงศ์. ศูนย์พฤกษศาสตร์เขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2553.

ศิริพร โตทัพ.ความเป็นไปได้ในการใช้ที่ดินเพื่อการเลี้ยงโคนมในพื้นที่อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549.

สถาพร โภคา.“ความรู้พื้นฐานเรื่อง อาคาร และโครงสร้าง” คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. หน้า 22-23 : ตุลาคม 2551.

สมบูรณ์ มั่นความดี.“ความสัมพันธ์ระหว่าง ดิน น้ำ พืช”.สำนักวิจัยและพัฒนา.

สวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน). 2555. [Online].Available: http://www.khaohinsonbg.org/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์SINGAPORE BOTANIC GARDENS. 2555. [Online]. Available: http://www.sbg.org.sg

สังคม เตชะวงค์เสถียร. "ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช" สาขาพืชสวนภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 29 เรื่องที่ 5 สวนพฤกษศาสตร์/ความหมายของสวนพฤกษศาสตร์.2555.[Online].Available: http://kanchanapisek.or.th/

สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช.กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.2555. [Online]. Available: http://web3.dnp.go.th/botany/

สำนักงานสถิติแห่งชาติ.กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.2555. [Online]. Available:http://www.nso.go.th/

วาสนา กีรติจำเริญ.มาตรฐานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553). กรุงเทพฯ : อินเตอร์เอ็ดดูเคชั่นซัพพลายส์, 2553.

วิชัย อ่อนน้อม และวิลาวัณย์ ประจิตร.พรรณไม้สวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค) จังหวัดสระบุรี. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ONPA จำกัด,2553.

อนุกูล สุจินัย.รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตรจังหวัดนครราชสีมา.สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน.กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,พฤษภาคม 2550.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้