สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อาคารเรียนและปฏิบัติการด้านพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Khon Kaen University Plant Science Operation Building

T120883

นางสาวพิมพ์พร หิรัญสาลี

b.....
i.....

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 120883
วัน,เดือน,ปี 27 ธ.ค. 2555

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....

รศ.บุญสนอง รัตนสุนทรากุล

(คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์)

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

รศ.อนุสรณ์	จ๋วงพานิช	ประธานกรรมการ
รศ.พรพรรณ	ชินณพงษ์	กรรมการ
อ.รุ่งโรจน์	วงศ์มหาศิริ	กรรมการ
อ.พิสิฐ	พินิจจันทร์	กรรมการ
อ.พรพุฒิ	ศุภเอม	กรรมการและเลขานุการ

.....

ผศ.สุพัฒน์ บุณยฤทธิกิจ

(อาจารย์ที่ปรึกษา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาโครงการ	1-1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ	1-4
1.3 ประโยชน์ของโครงการ	1-4
1.4 ขอบเขตและวิธีศึกษาโครงการ	1-5
1.5 ประโยชน์ของศึกษาโครงการ	1-7
บทที่ 2 การศึกษารายละเอียดโครงการและการวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ	
2.1 การศึกษาการดำเนินงานของโครงการ	2-1
2.2 การศึกษาหลักสูตรการเรียนการสอน	2-2
2.3 การศึกษารายละเอียดหน้าที่และความรับผิดชอบของอาจารย์และบุคลากรในแต่ละฝ่าย	2-4
2.4 การวิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้โครงการ	2-6
2.5 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	2-11
2.6 การศึกษาพฤติกรรมและการใช้พื้นที่ของผู้ใช้อาคาร	2-17
บทที่ 3 การศึกษาองค์ประกอบ พื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ ของโครงการ	
3.1 การศึกษาลักษณะองค์ประกอบโครงการ	3-1
3.2 การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ	3-33
3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	3-62
บทที่ 4 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	
4.1 การวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการ	4-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

บทที่ 5 การศึกษาโครงการตัวอย่าง

5.1 ตัวอย่างอาคารภายในประเทศ 5-1

5.2 ตัวอย่างอาคารต่างประเทศ 5-20

บทที่ 6 งานระบบ

6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร 6-1

6.2 งานระบบที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ 6-3

6.1.1 ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง

6.1.2 ระบบไฟฟ้า

6.1.3 ระบบแสงสว่างภายในอาคาร

6.1.4 ระบบป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกอาคาร

6.1.5 ระบบปรับอากาศ

6.1.6 ระบบสุขาภิบาล

6.1.7 ระบบป้องกันอัคคีภัย

6.1.8 ระบบสื่อสาร

6.1.9 ระบบกำจัดขยะ

6.1.10 ระบบรักษาความปลอดภัย

บทที่ 7 สรุปผลการออกแบบ

7.1 แนวความคิดในการออกแบบ 7-1

7.2 ผลการออกแบบ 7-7

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ภาคผนวก ข. กฎกระทรวงเกี่ยวกับคนพิการ

ภาคผนวก ค. การศึกษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

ภาคผนวก ง. คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

บรรณานุกรม ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

บทที่ 2

ตารางที่ 2.1 เป้าหมายนักศึกษา รายหลักสูตร/สาขาวิชา ในภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร ในแผนพัฒนามหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ.2551-2555 2-8

ตารางที่ 2.2 ตารางการใช้ห้องเรียนของนักศึกษาภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร ในปีการศึกษา 2553 เทอม 1 2-12

ตารางที่ 2.3 ตารางการใช้ห้องเรียนของนักศึกษาภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร ในปีการศึกษา 2553 เทอม 2 2-14

ตางรางที่ 2.4 แสดงพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการในแต่ละช่วงเวลา 2-17

บทที่ 3

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์มาตรฐานกลางสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษา 3-33

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงการใช้สุขภัณฑ์ 3-35

ตารางที่ 3.3 ตารางสรุปองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยโครงการ 3-55

บทที่ 6

ตารางที่ 6.1 แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับโทรศัพท์ และการใช้งาน 6-17

ตารางที่ 6.2 แสดง ประเภทและอัตราส่วนทางลาด 6-19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

บทที่ 1

รูปที่ 1.1 แสดงที่ตั้งโครงการ และการกระจายตัวของสาขาวิชาต่างๆในปัจจุบัน 1-1

บทที่ 3

รูปที่ 3.1 Laboratory layout with utility shaft at service corridor 3-10

รูปที่ 3.2 Laboratory layout with utility shaft at Exterior wall 3-11

รูปที่ 3.3 Laboratory layout with utility shaft at Interior wall 3-12

รูปที่ 3.4 Laboratory layout with utility shaft between modules 3-13

รูปที่ 3.5 Laboratory layout with utility shaft at central locations 3-14

รูปที่ 3.6 Laboratory layout with utility shaft at central core 3-15

รูปที่ 3.7 ระยะและพื้นที่มาตรฐานสำหรับห้องปฏิบัติการ 3-17

รูปที่ 3.8 Laboratory module with hood alcove 3-18

รูปที่ 3.9 Hazardous zoning diagram 3-19

รูปที่ 3.10 Chemical fume hood adapted for wheelchair use 3-20

รูปที่ 3.11 ตัวอย่างการจัดผังห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป (General Laboratory) 3-22

รูปที่ 3.12 ตัวอย่างการจัดผังห้องควบคุมสภาพแวดล้อม (Controlled Environment Room) 3-26

รูปที่ 3.13 ตัวอย่างการจัดผังห้องปฏิบัติการเรียนการสอน(Teaching Laboratory) 3-28

รูปที่ 3.14 ตัวอย่างห้องปฏิบัติการเรียนการสอน(Teaching Laboratory) 3-29

รูปที่ 3.15 ตัวอย่าง Tissue trimming work station 3-30

รูปที่ 3.16 ตัวอย่าง Tissue trimming work station 3-30

รูปที่ 3.17 ตัวอย่างการจัดผังห้องเก็บสารเคมีมีพิษ (Hazardous Waste Storage) 3-31

รูปที่ 3.18 ตัวอย่างการจัดผังห้องกำจัดสารกัมมันตรังสี (Radioactive Waste Storage) 3-32

รูปที่ 3.19 ห้องหัวหน้าภาควิชา 3-35

รูปที่ 3.20 ห้องทำงาน 12 ตร.ม. 3-35

รูปที่ 3.21 ห้องทำงาน 9 ตร.ม. 3-35

รูปที่ 3.22 ห้องสำนักงานภาควิชา 3-36

รูปที่ 3.23 โถงพักคอยและต้อนรับ สำหรับผู้ที่มาติดต่อ 3-36

รูปที่ 3.24 ห้องรับแขกระดับบริหาร 3-36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ **หน้า**

รูปที่ 3.25 ห้องประชุมย่อยขนาด 20 ที่นั่ง 3-37
รูปที่ 3.26 ห้องประชุมใหญ่ขนาด 80 ที่นั่ง 3-37
รูปที่ 3.27 PANTRY 3-38
รูปที่ 3.28 ห้องเก็บเอกสาร 3-38
รูปที่ 3.29 ห้องน้ำส่วนบริหาร 3-38
รูปที่ 3.30 ห้องสมุดภาควิชา 3-39
รูปที่ 3.31 ห้องบรรยายรวม 348 คน 3-40
รูปที่ 3.32 ห้องบรรยายรวม 100 คน 3-41
รูปที่ 3.33 ห้องบรรยาย ภ0 คน 3-42
รูปที่ 3.35 ห้องเขียนแบบ 3-43
รูปที่ 3.36 ห้องน้ำ 3-44
รูปที่ 3.37 ห้องเก็บสารเคมีและเครื่องช่าง 3-44
รูปที่ 3.38 ห้องบริการการสอน 3-45
รูปที่ 3.39 ห้องเก็บกล้องจุลทรรศน์ 3-46
รูปที่ 3.40 ห้องคอมพิวเตอร์ 3-47
รูปที่ 3.41 ห้องเก็บสารเคมีและเครื่องช่าง 3-48
รูปที่ 3.42 ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก 3-49
รูปที่ 3.43 ห้องนักวิทยาศาสตร์ 3-49
รูปที่ 3.44 ห้องเครื่องมือกลาง 3-50
รูปที่ 3.45 Bubble Diagram 3-62

บทที่ 4

รูปที่ 4.1 ภาพถ่ายจากดาวเทียม 4-1
รูปที่ 4.2 โครงข่ายระบบสัญจรในพื้นที่ส่วนการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น 4-3
รูปที่ 4.3 ผังแม่บทมหาวิทยาลัย ปี 2553 โซนการศึกษาบริเวณคณะเกษตรฯ-คณะวิทยาศาสตร์ ที่มีแผนการจะปรับปรุงภูมิทัศน์และทางเท้าใหม่ 4-4
รูปที่ 4.4 ผังบริเวณที่ตั้งโครงการ 4-5
รูปที่ 4.5 แสดงภาพถ่ายจากลานจอดรถหน้าโรงอาหารคณะเกษตร 4-6
รูปที่ 4.6 แสดงภาพถ่ายจากถนนด้านหลังที่ดินด้านทิศเหนือ (ถนนมข. สาย 1) 4-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ หน้า

รูปที่ 4.7 แสดงภาพถ่ายจากลานจอดรถข้างที่ดินด้านทิศตะวันออก 4-7
รูปที่ 4.8 แสดงภาพถ่ายจากถนนภายในคณะเกษตรด้านทิศใต้ 4-8
รูปที่ 4.9 แสดงแกน ภายในมหาวิทยาลัย และโซนการศึกษา 4-8
รูปที่ 4.10 ทิศทางแดด ลม ฝน 4-9
รูปที่ 4.11 เส้นทางสัญจรเข้าถึงโครงการ 4-9
รูปที่ 4.12 ระบบสาธารณูปโภค 4-10
รูปที่ 4.13 สรุป Zoning 4-10

บทที่ 5

รูปที่ 5.1 ผังบริเวณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร 5-3
รูปที่ 5.2 บริเวณด้านหน้าอาคารบุนนาค 5-4
รูปที่ 5.3 ผังชั้น 1 5-5
รูปที่ 5.4 ผังชั้น 3 5-5
รูปที่ 5.5 ผังชั้น 4 หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช 5-6
รูปที่ 5.6 ห้องปฏิบัติการหลักสูตรพืชสวน 5-6
รูปที่ 5.7 ห้องปฏิบัติการหลักสูตรพืชไร่ 5-7
รูปที่ 5.8 ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา 5-7
รูปที่ 5.9 ห้องพิพิธภัณฑ์แมลง 5-8
รูปที่ 5.10 ห้องปฏิบัติการพิษวิทยา 5-8
รูปที่ 5.11 ห้องปฏิบัติการ โรคพืชวิทยา 5-8
รูปที่ 5.12 อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ โรคพืชวิทยา 5-8
รูปที่ 5.13 ห้องบริการการสอน 5-9
รูปที่ 5.14 ห้องเรียนปฏิบัติการ โรคพืชวิทยา 5-9
รูปที่ 5.15 ห้องเก็บกล้องจุลทรรศน์ 5-9
รูปที่ 5.16 พื้นที่ดาดฟ้าอาคารใช้ทำโรงเรือนเพาะปลูก 5-10
รูปที่ 5.17 อาคารด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ 5-11
รูปที่ 5.18 อาคารด้านทิศตะวันตก 5-11
รูปที่ 5.19 ผังชั้นที่ 4 อาคารเจ้าคุณทหาร 5-12
รูปที่ 5.20 เครื่องมือวิเคราะห์ AA 5-13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ หน้า

รูปที่ 5.21 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช 5-14
รูปที่ 5.22 ถังน้ำกลั่น 5-14
รูปที่ 5.23 เครื่องชั่ง 5-14
รูปที่ 5.24 เครื่องกลั่น 5-14
รูปที่ 5.25 ขวดแก้วเก็บสารเคมี 5-14
รูปที่ 5.26 ขวดแก้วเก็บสารเคมีที่ใช้แล้ว 5-14
รูปที่ 5.27 ห้องปฏิบัติการปฐพีวิทยา 5-15
รูปที่ 5.28 การใช้ Fume hood และการเก็บสารเคมีที่ใช้บ่อยไว้ในตู้ด้านล่าง 5-15
รูปที่ 5.29 พื้นที่ใช้งานภายในห้องวิจัยปฐพีวิทยา 5-16
รูปที่ 5.30 ห้องนักวิทยาศาสตร์ 5-16
รูปที่ 5.31 ตู้และชั้นเก็บเครื่องแก้ว 5-16
รูปที่ 5.32 เครื่อง Shaker 5-17
รูปที่ 5.33 เครื่องบด 5-17
รูปที่ 5.34 ตัวอย่างพืชที่ผ่านการอบแห้งแล้ว 5-17
รูปที่ 5.35 ตัวอย่างพืชที่ผ่านการอบแห้งแล้วนำมาบดเป็นผง 5-17
รูปที่ 5.36 เตาเผา 5-17
รูปที่ 5.37 บริเวณ Court หญ้ากลางอาคาร 5-18
รูปที่ 5.38 ทางเดินหน้าห้อง 5-18
รูปที่ 5.39 การเดินท่องานระบบ ตรงชายคา หลังห้อง 5-18
รูปที่ 5.40 ห้องเก็บสารระเหย 5-19
รูปที่ 5.41 การจัดเก็บสารระเหย 5-19
รูปที่ 5.42 ด้านหน้าอาคาร Green Lighthouse 5-20
รูปที่ 5.43 บรรยากาศภายในอาคาร Green Lighthouse 5-21
รูปที่ 5.44 ผังพื้นชั้น 1 5-22
รูปที่ 5.45 ผังพื้นทั้ง 3 ชั้น 5-22
รูปที่ 5.46 ระบบประหยัดพลังงานของอาคาร 5-23
รูปที่ 5.47 การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และการใช้พลังงานหมุนเวียนภายในอาคาร 5-25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รูปที่ **หน้า**

บทที่ 6

รูปที่ 6.1 ท่อดูดและเครื่องเป่าอากาศ 6-9
รูปที่ 6.2 การเก็บรวบรวมสารเคมีใช้แล้ว ประเภท Solvent (สารลอยตัว) จากห้องปฏิบัติการ 6-11
รูปที่ 6.3 รูปแสดง ระบบเครือข่ายแบบกว้าง (Wide Area Network: WAN) 6-22

บทที่ 7

รูปที่ 7.2 แนวความคิด วิสัยทัศน์ ของโครงการ 7-1
รูปที่ 7.2 พื้นที่การใช้งานที่จะตอบสนองวิสัยทัศน์ 7-2
เรื่องความเป็นชั้นนำด้านพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรของ ASEAN
รูปที่ 7.3 พื้นที่การใช้งานที่จะตอบสนองวิสัยทัศน์ 7-3
เรื่องความเป็นภาควิชาแห่งการวิจัย
รูปที่ 7.4 พื้นที่การใช้งานที่จะตอบสนองวิสัยทัศน์ 7-4
เรื่องความเป็นภาควิชาแห่งการเรียนรู้
รูปที่ 7.5 พื้นที่การใช้งานที่จะตอบสนองวิสัยทัศน์ 7-5
เรื่องความเป็นภาควิชาแห่งการพัฒนาชุมชนและประเทศชาติ
รูปที่ 7.6 พื้นที่การใช้งานที่จะตอบสนองวิสัยทัศน์ 7-6
เรื่องความเป็นภาควิชาที่มีการจัดการบริหารที่ดี
รูปที่ 7.7 ผังบริเวณ โครงการ 7-7
รูปที่ 7.8 ผังพื้นชั้นที่ 1 7-8
รูปที่ 7.9 ผังพื้นชั้นที่ 2 7-9
รูปที่ 7.10 ผังพื้นชั้นที่ 3 7-10
รูปที่ 7.11 ผังพื้นชั้นที่ 4 7-11
รูปที่ 7.12 ผังพื้นชั้นที่ 5 7-12
รูปที่ 7.13 รูปตัด 7-13
รูปที่ 7.14 รูปด้าน 7-14
รูปที่ 7.15 รูปทัศนียภาพโดยรวมของโครงการ 7-15
รูปที่ 7.16 รูปทัศนียภาพบริเวณทางเข้าหลักโครงการ 7-15
รูปที่ 7.17 รูปทัศนียภาพบริเวณทางเข้าหลักโครงการ 7-16
รูปที่ 7.18 รูปทัศนียภาพบริเวณฝั่งทิศตะวันตกเฉียงเหนือของโครงการ 7-16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
120883

รูปที่ **หน้า**

รูปที่ 7.19 รูปทัศนียภาพบริเวณทางเข้าโครงการด้านทิศเหนือ 7-17
รูปที่ 7.20 รูปทัศนียภาพบริเวณเรือนเพาะชำ 7-17
รูปที่ 7.21 รูปทัศนียภาพบริเวณเรือนเพาะชำ 7-18
รูปที่ 7.22 รูปทัศนียภาพบริเวณร้านกาแฟ 7-18
รูปที่ 7.23 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง 7-19
รูปที่ 7.24 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง 7-20
รูปที่ 7.25 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง 7-20
รูปที่ 7.26 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง 7-21
รูปที่ 7.27 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง 7-21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ อาคารเรียนและปฏิบัติการด้านพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Khon Kaen University Plant Science Operation Building
นักศึกษา นางสาว พิมพ์พร หิรัญสาลี
สาขาวิชา สถาปัตยกรรมและการวางแผน
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุพัฒน์ บุณยฤทธิกิจ
ปีการศึกษา **2553**

บทคัดย่อ

ข้อปัญหา

เนื่องจาก คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างคณะในปี พ.ศ.2549 เพื่อให้การแบ่งภาระงานทางวิชาการมีความชัดเจนยิ่งขึ้น

โดยโครงการนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นอาคารเรียนและปฏิบัติการแห่งใหม่ของ**ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร** ซึ่งเป็นการยุบรวม 5 สาขาวิชา เข้าด้วยกัน ได้แก่ **สาขาวิชากีฏวิทยา สาขาวิชาโรคพืชวิทยา สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม สาขาวิชาพืชไร่สาขาวิชาพืชปัจจุบันนี้** อาคารเรียนและปฏิบัติการของแต่ละสาขาวิชาในภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรยังมีความกระจัดกระจาย ไม่ได้อยู่ในอาคารเดียวกัน เนื่องมาจากการปรับเปลี่ยนโครงสร้างคณะใหม่ ทาง **สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม สาขาวิชาพืชไร่ และสาขาวิชาพืชสวน**ยังคงใช้อาคารอาคาร **AG 05** เดิมซึ่งถือเป็นอาคารหลังแรกๆ ของคณะเกษตรศาสตร์ซึ่งเป็นคณะที่มีความเก่าแก่ มีอายุการใช้งานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 เป็นเวลา 28 ปี เริ่มหมดอายุการใช้งาน ทรุดโทรม และอาคาร **AG 07** ซึ่งปัจจุบันเป็นที่ตั้งของ**สาขาวิชากีฏวิทยา และสาขาวิชาโรคพืชวิทยา** ที่เริ่มใช้งานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 โดย ณ ปัจจุบันได้เริ่มประสบปัญหาความไม่เหมาะสมด้านห้องปฏิบัติการต่างๆ และไม่เพียงพอต่อการใช้งานเช่นเดียวกับอาคาร AG 07 ซึ่งอาคารทั้งสองที่กล่าวมาข้างต้นเป็นอาคารที่ไม่ได้มีการออกแบบเพื่อรองรับการใช้งานของห้องปฏิบัติการตั้งแต่ต้น จึงก่อให้เกิดปัญหาความไม่เพียงพอต่อการใช้งานของจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้น ไม่ตอบสนองต่ออุปกรณ์ เครื่องมือปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และเกษตรศาสตร์ที่ทันสมัยขึ้นตามยุคสมัยที่เปลี่ยนไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลและความต้องการดังกล่าว ทางมหาวิทยาลัยขอนแก่นจึงได้มีนโยบายพัฒนา ปี 2549 ขึ้น เพื่อให้คณะดำเนินโครงการก่อสร้าง อาคารเรียนและปฏิบัติการด้านพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU Plant Science Complex) ขึ้น

วิธีวิจัย

1. ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของโครงการ
2. ศึกษาถึงรายละเอียดและวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ
3. ศึกษารายละเอียดและส่วนประกอบของโครงการ
4. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลที่จะใช้ออกแบบอาคารประเภทการศึกษา
5. ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลต่างๆที่มีผลต่อการออกแบบ

สรุปการวิจัย

1. การศึกษาสถานที่ตั้งโครงการ ยึดหลักตามนโยบาย วิสัยทัศน์ของภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร รวมทั้งผังแม่บทการใช้ที่ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. การวางผังให้สอดคล้องกับการสัญจรของมหาวิทยาลัย และกลุ่มอาคารโดยรอบ
3. การจัดห้องปฏิบัติการสามารถรองรับนักศึกษาได้ตามจำนวนและมีการจัดกลุ่มเพื่อสะดวกต่อการเดินงานระบบต่างๆ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรที่ดี
4. จัดแบ่งสาขาวิชาต่างๆ ตามกิจกรรมการศึกษาที่มีความใกล้เคียง สอดคล้องกัน ให้อยู่ชั้นเดียวกัน เพื่อให้สะดวกต่อการศึกษา และการบริหารจัดการทรัพยากรที่ดี
5. จัดให้มีพื้นที่ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนกันระหว่างอาจารย์และนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ โครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการด้านพืชศาสตร์ บรรลุล่วงได้เนื่องจากความอนุเคราะห์ในหลายด้านจากบุคคลและหน่วยงานหลายฝ่าย ผู้จัดทำจึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

1. ผศ.สุพัฒน์ บุณยฤทธิกิจ อาจารย์ที่ปรึกษา
2. ผศ.ดร.อนันต์ หิรัญสาลี ประธานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. ผศ. ธวัชชัย อุบลเกิด อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4. ผศ.พรทิวา กัญยวงศ์หา อาจารย์ประจำภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. คุณ เมธา คงหิรัญ บริษัท ดีไซน์ ออลเทอร์เนทีฟ จำกัด
6. อาจารย์ผู้สอนในภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทุกท่าน ที่กรุณาให้ข้อมูลและความช่วยเหลือต่างๆ รวมไปถึงเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือเป็นอย่างดี
7. คณาจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ทุกท่าน ที่กรุณาชี้แนะ และให้ความช่วยเหลือต่างๆ รวมไปถึงเจ้าหน้าประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผนทุกท่าน
8. คุณพ่อ คุณแม่ (อนันต์ – กมลพร หิรัญสาลี) พี่นก (ตราพร หิรัญสาลี)
9. พี่ๆ น้องๆ สายรหัส 46 และ 66 ทุกท่าน
10. เพื่อนๆ ทุกคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาของโครงการ

เนื่องด้วยประชากรส่วนใหญ่ของประเทศไทย โดยเฉพาะในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือประกอบอาชีพเกษตรกรรม ความเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทางสังคมและเศรษฐกิจในเวลาต่อมาส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตเกษตรกรอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เป็นสัญญาณบอกเหตุที่ทำให้การเกษตรแบบดั้งเดิมต้องเปลี่ยนแปลงเมื่อประชากรเพิ่มมากขึ้นทรัพยากรน้อยลง ผืนดินที่เคยอุดมสมบูรณ์เริ่มให้ผลผลิตที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายขณะที่เกษตรกรและผู้ประกอบการด้านการเกษตรกรรมส่วนหนึ่งยังขาดความรู้ที่เพียงพอ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่รัฐบาลจะต้องมีการส่งเสริมหน่วยงานที่ให้ความรู้ทางด้านวิชาการเกษตรแก่ประชาชน เพื่อให้การศึกษาเป็นเครื่องชี้นำสังคมเกษตรกรรมของภูมิภาคให้มีทิศทาง และเป้าหมายที่ชัดเจน ทำให้รัฐบาลพิจารณาตั้งมหาวิทยาลัยขึ้นในภาคต่างๆ ของประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2505คณะกรรมการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้มีมติจัดตั้งมหาวิทยาลัยขอนแก่นขึ้นเป็นสถาบันอุดมศึกษาแห่งแรกในภูมิภาค และได้เปิดสอนในคณะวิชาที่มีความจำเป็นเร่งด่วนก่อนได้แก่ คณะเกษตรศาสตร์ และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อผลิตนักวิชาการและศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ไขปัญหาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทบาทของมหาวิทยาลัยที่มีต่อสังคมนั้น ขึ้นอยู่กับนโยบายหลักของมหาวิทยาลัยซึ่งนับว่ามีความสำคัญมาก โดยเฉพาะบทบาทของมหาวิทยาลัยต่อคนในท้องถิ่น เช่น มหาวิทยาลัยขอนแก่นย่อมมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของภาค การดำเนินงานเพื่อให้มหาวิทยาลัยได้มีบทบาททางบริการชุมชนในท้องถิ่นอย่างแท้จริงนั้น ควรพิจารณาว่าคณะต่างๆ อันเป็นองค์ประกอบของมหาวิทยาลัย ไม่ใช่เป็นแค่เพียงสถาบันการศึกษา ทำหน้าที่ผลิตกำลังคนในสาขาต่างๆ เพียงอย่างเดียว แต่ยังทำหน้าที่ในการวิจัย การส่งเสริม ปละการพัฒนาชุมชนที่จะมีผลดีต่อประชาชนในท้องถิ่นโดยตรงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างจากโครงสร้างเดิมที่ประกอบด้วย 9 ภาควิชา ได้แก่

1. ภาควิชาปฐพีศาสตร์ (สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม ปัจจุบัน)
2. ภาควิชาโรคพืชวิทยา
3. ภาควิชากีฏวิทยา
4. ภาควิชาพืชไร่
5. ภาควิชาพืชสวน

} **ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร**

6. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตร
7. ภาควิชาส่งเสริมการเกษตร
8. ภาควิชาสัตวศาสตร์
9. ภาควิชาประมง

ในปี พ.ศ.2549 ได้มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างคณะเพื่อให้การแบ่งภาระงานทางวิชาการมีความชัดเจนยิ่งขึ้น ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร จึงได้มีการรวม 5 สาขาวิชา เข้าด้วยกัน ได้แก่

1. ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร
2. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร
3. ภาควิชาส่งเสริมการเกษตร
4. ภาควิชาสัตวศาสตร์
5. ภาควิชาประมง

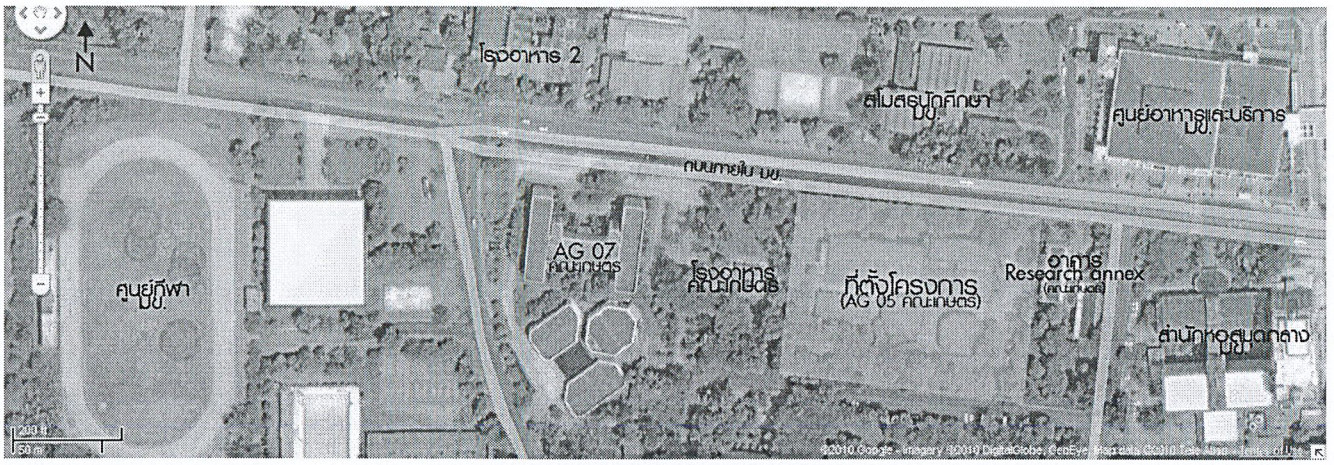
โดยโครงการนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นอาคารเรียนและปฏิบัติการแห่งใหม่ของ**ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร**ซึ่งเป็นการรวม 5 สาขาวิชา เข้าด้วยกัน ได้แก่**สาขาวิชากีฏวิทยา**เพื่อศึกษาค้นคว้าวิจัยแสวงหาความรู้ที่เกี่ยวกับสัตว์ประเภทแมลง**สาขาวิชาโรคพืชวิทยา**หาความเกี่ยวพันกับระบบเกษตรกรรมทั้งด้านศัตรูพืช การนำมาใช้ประโยชน์ การจัดการ การอนุรักษ์ การประยุกต์ทางเทคโนโลยีชีวภาพค้นคว้าหาสาเหตุและปัจจัยของการเกิดโรคที่ทำลายผลผลิตทางการเกษตร และหนทางการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพ**สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม**เป็นหน่วยงาน ที่มีบทบาทในการวิเคราะห์สภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำเพื่อใช้ในการทำการเกษตร นำเทคโนโลยีมาเพื่อจัดการแก้ไขปัญหา สภาพทรัพยากร**สาขาวิชาพืชไร่**ศึกษาค้นคว้าพืชไร่ การปรับปรุงพันธุ์เทคนิควิธีการเพาะปลูกที่ให้ผลผลิตคุ้มค่าการลงทุน ตลอดจนการศึกษาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์**สาขาวิชาพืชสวน**ศึกษาจัดการระบบพืชสวน ส่งเสริมการบำรุงพันธุ์และการขยายพันธุ์ ระบบการ จัดการผลผลิตของพืชสวนทุกชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันนี้อาคารเรียนและปฏิบัติการของแต่ละสาขาวิชาในภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรยังมีความกระจัดกระจาย ไม่ได้อยู่ในอาคารเดียวกัน เนื่องมาจากการปรับเปลี่ยนโครงสร้างคณะใหม่ ทาง**สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม สาขาวิชาพืชไร่ และสาขาวิชาพืชสวน**ยังคงใช้อาคารอาคาร **AG 05**เดิมซึ่งถือเป็นอาคารหลังแรกๆ ของคณะเกษตรศาสตร์ซึ่งเป็นคณะที่มีความเก่าแก่ มีอายุการใช้งานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 เป็นเวลา 39 ปี เริ่มหมดอายุการใช้งาน ทรุดโทรม และอาคาร **AG 07** ซึ่งปัจจุบันเป็นที่ตั้งของ**สาขาวิชากีฏวิทยาและสาขาวิชาโรคพืชวิทยา**ที่เริ่มใช้งานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 โดย ณ ปัจจุบันได้เริ่มประสบปัญหาความไม่เหมาะสมด้านห้องปฏิบัติการต่างๆ และไม่เพียงพอต่อการใช้งานเช่นเดียวกับอาคาร AG 07 ซึ่งอาคารทั้งสองที่กล่าวมาข้างต้นเป็นอาคารที่ไม่ได้มีการออกแบบเพื่อรองรับการใช้งานของห้องปฏิบัติการตั้งแต่ต้น จึงก่อให้เกิดปัญหาความไม่เพียงพอต่อการใช้งานของจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้น ไม่ตอบสนองต่ออุปกรณ์ เครื่องมือปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และเกษตรศาสตร์ที่ทันสมัยขึ้นตามยุคสมัยที่เปลี่ยนไป อีกทั้งยังมีความต้องการในการใช้พื้นที่กิจกรรม พื้นที่นัดพบ อ่านหนังสือ พักผ่อนเวลาว่างจากการเรียนของนักศึกษา จึงได้เล็งเห็นถึงความต้องการที่เพิ่มขึ้นของอาคาร และความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของสาขาวิชาต่างๆ ในภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร ซึ่งยังสามารถกระจายไปถึงนักศึกษาภาควิชาอื่นๆ ในคณะเกษตรศาสตร์ ที่มีความต้องการในการใช้พื้นที่อาคารดังกล่าว ทั้งในระดับ ปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก อีกทั้งการพัฒนาและส่งเสริมงานวิจัยของนักศึกษาและคณาจารย์ รวมไปถึงการส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้แก่นักเรียนในสถาบันต่างๆ ในจังหวัดขอนแก่น ภูมิภาค และผู้ที่สนใจงานวิชาการทางด้านเกษตรศาสตร์

เหตุผลและความต้องการดังกล่าว คณะเกษตรศาสตร์ เป็นสถาบันอุดมศึกษาแห่งแรกในภูมิภาคขอนแก่น ซึ่งเป็นสถาบันที่ผลิตบัณฑิต ทางด้านเกษตรศาสตร์ และมีความพร้อมทั้งในด้านบุคคลากรและสถานที่จึงได้มีแผนการดำเนินโครงการก่อสร้าง อาคารเรียนและปฏิบัติการด้านพืชศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU Plant Science Operation Building) เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 แสดงที่ตั้งโครงการ และการกระจายตัวของสาขาวิชาต่างๆในปัจจุบัน

อาคารAG 07

- สาขาวิชากีฏวิทยา
- สาขาวิชาโรคพืชวิทยา

อาคาร AG 05

- สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม
- สาขาวิชาพืชไร่
- สาขาวิชาพืชสวน

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อใช้เป็นอาคารปฏิบัติการ และการเรียนการสอนภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรในระดับปริญญาตรี โท และเอก
2. เพื่อใช้เป็นอาคารปฏิบัติการวิจัยของภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร
3. เพื่อเป็นใช้พื้นที่กิจกรรม นัดพบ อ่านหนังสือ และพักเวลาว่างจากการเรียนของนักศึกษา
4. เพื่อเป็นใช้พื้นที่กิจกรรม นัดพบ อ่านหนังสือ และพักเวลาว่างจากการเรียนของนักศึกษา

3. ประโยชน์ของโครงการ

1. สาขาวิชาทั้ง 5 ในภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรอยู่รวมกัน มีความเป็นเอกภาพ มีความสะดวกต่อการบริหารและศึกษา วิจัยมากขึ้น
2. เพื่อให้มีห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน มีความปลอดภัย และเพียงพอ เหมาะสมต่อการใช้งาน
3. เพื่อให้มีพื้นที่จัดกิจกรรมนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

อาคารหลังนี้เป็นอาคารที่จะสร้างขึ้นมาเพื่อทดแทนอาคาร AG 05 ที่มีอยู่เดิม ซึ่งมีอายุการใช้งานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 เป็นเวลา 28 ปี เพื่อใช้เป็นอาคารสำหรับ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร ซึ่งเกิดจากการปรับองค์กรใหม่โดยรวม 5 ภาควิชา ซึ่งได้แก่ ภาควิชาพืชไร่ พืชสวน โรคพืชวิทยา กีฏวิทยา และทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม เข้าด้วยกันเป็นหนึ่งภาควิชา โดยลดระดับภาควิชาทั้ง 5 เป็นสาขาวิชาในภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร โดยมี

ขอบเขตของโครงการ ดังนี้

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนบริการการศึกษา
3. ส่วนห้องเรียน
4. ส่วนวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี
5. ส่วนบริการสาธารณะและบำรุงรักษาโครงการ
6. ส่วนที่จอดรถ

ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาแผนการทำงานรูปแบบของเจ้าหน้าที่ แต่ละฝ่ายภายในโครงการ เพื่อนำไปสู่การออกแบบที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน

2. ศึกษาจำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร และวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการเพื่อให้อาคารตอบสนองประโยชน์ใช้สอยได้อย่างเหมาะสม

3. ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์เทคนิคที่เกี่ยวกับระบบการทำงาน เพื่อใช้ในการออกแบบองค์ประกอบของอาคารได้ถูกต้องและเหมาะสม

4. ศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศ และนอกประเทศ เพื่อนำมาวิเคราะห์สรุปผลเปรียบเทียบสำหรับเป็นข้อมูลในการออกแบบอาคารที่ถูกต้อง

5. ศึกษาและวิเคราะห์ถึงลักษณะที่ตั้งอาคารที่เหมาะสม รวมทั้งวิเคราะห์ถึงสภาพแวดล้อมทางด้านต่างๆที่จะมีผลกระทบกับโครงการ

6. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบได้แก่ งานระบบ อุปกรณ์ประกอบอาคาร รวมทั้งกฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของโครงการ
    - ความเป็นมาของผู้ดูแลโครงการ/บริหารโครงการ
    - กำหนดพื้นที่ใช้สอยและขนาดจำนวนพื้นที่ที่จะใช้เป็นองค์ประกอบของโครงการ
    - การจัดองค์ประกอบของโครงการให้เกิดความเหมาะสมกับขนาดและที่ตั้งในเขตเมืองหลวง
2. ศึกษาถึงรายละเอียดและวิเคราะห์ที่ตั้งของโครงการ
    - แนวทางและเหตุผลที่ทำการตัดสินใจเลือกพื้นที่ทำโครงการ
    - สภาพแวดล้อม และปัจจัยรอบข้างที่มีผลต่อโครงการ
3. ศึกษารายละเอียดและส่วนประกอบของโครงการ
    - ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
    - ศึกษาความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆเพื่อเป็นการจัดระบบการสัญจร ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ให้สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยพร้อมทั้งความสัมพันธ์กับบริเวณโดยรอบ
    - ศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกันทั้งในและต่างประเทศเพื่อที่จะหาข้อสรุปในการนำมาใช้กับตัวโครงการ
4. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลที่จะใช้ออกแบบอาคารประเภทการศึกษา
    - ศึกษาการวางผังที่เหมาะสมกับสภาพที่ตั้ง
    - ศึกษาแนวความคิดของการออกแบบที่เหมาะสมและช่วยส่งเสริมความน่าสนใจของโครงการ
    - ศึกษาระบบการจัดแสงของอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน
    - ศึกษาระบบปรับอากาศและการป้องกันความร้อนจากภายนอกในอาคารใหญ่
    - ศึกษาวิศวกรรมโครงสร้างอาคารพาดช่วงกว้าง
    - ศึกษาระบบป้องกันอัคคีภัยของอาคารสาธารณะ
    - ศึกษาถึงระบบวิศวกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องเช่นระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบแก้ปัญหามลภาวะจากโครงการ
5. ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลต่างๆที่มีผลต่อการออกแบบ
    - ศึกษาการวางอาคารให้สอดคล้องกับสภาพดินฟ้าอากาศภูมิประเทศ ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่างๆ
    - ศึกษาถึงเรื่องกฎหมาย เทศบัญญัติข้อกำหนดระเบียบ และมาตรฐานต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

1.ด้านสถาปัตยกรรม

ศึกษาแนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมสมัยใหม่ในการออกแบบ เรื่อง การจัดที่ว่าง SPACE รูปทรง FORM รูปแบบการจัดองค์ประกอบ ORDER

ศึกษารูปแบบ ระบบงาน อาคารการศึกษา แบบห้องสมุด และการทำงานห้องสมุดประเภทต่างๆ

ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้ห้องสมุดมัลติมีเดียประเภทต่างๆ การอ่านหนังสือ การติดต่อ การค้นคว้าข้อมูล

ศึกษาระบบการสัญจรทั้งภายในและภายนอก การจัดตำแหน่งองค์ประกอบต่างๆ

2.ทางด้านวิศวกรรม

ศึกษาเทคโนโลยีรูปแบบต่างๆ ที่สามารถใช้กับงานสถาปัตยกรรม และสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม

ศึกษางานระบบอุปกรณ์ประกอบอาคารต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ อาคารให้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและปัจจัยในด้านต่างๆ

อื่น ๆ

ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลง วิทยาการสมัยใหม่ที่เกิดขึ้นในการจัดเก็บข้อมูล และการนำเสนอในรูปแบบของสื่อประเภทต่างๆ

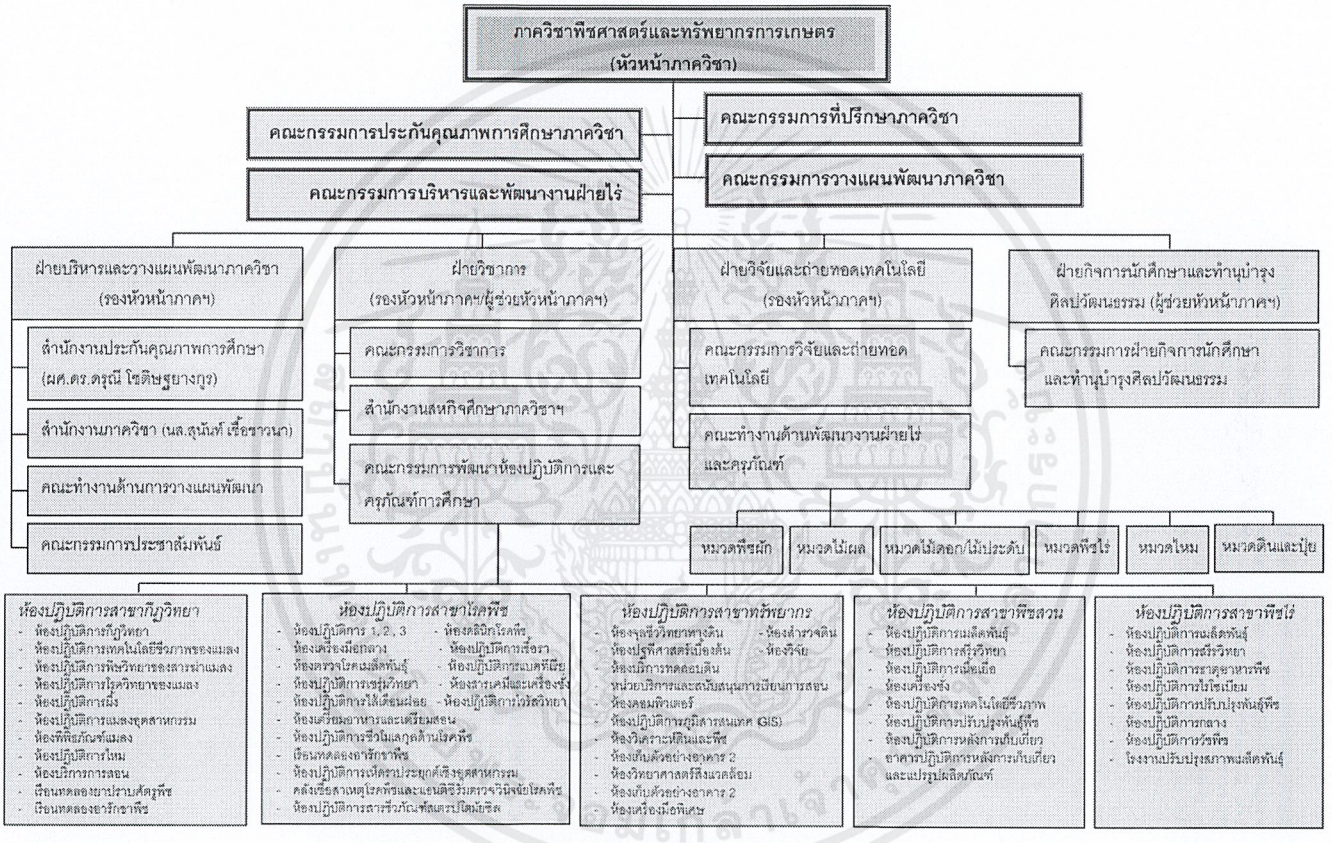
ศึกษาเทคนิค วิธีการจัดเก็บ และการให้บริการต่างๆของห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การศึกษารายละเอียดโครงการและการวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

2.1 การศึกษาการดำเนินงานของโครงการ

2.1.1 โครงสร้างการบริหารของภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



รูปที่ 2.1 โครงสร้างการบริหารของภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การศึกษาหลักสูตรการเรียนการสอน

ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร ได้ทำการเปิดสอนหลัดสูตรสาขาวิชาในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก ซึ่งสามารถจำแนกหลักสูตรตาม 5 สาขาวิชา ได้แก่

1. สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม มีบทบาทในการวิเคราะห์สภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำ เพื่อใช้ในการทำการเกษตร เรียนรู้นำเทคโนโลยีมาเพื่อจัดการแก้ไขปัญหาสภาพทรัพยากร

1.1) ปริญญาตรี
- ปฐพีศาสตร์
- ทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม
- เกษตรศาสตร์ วิชาเอกปฐพีศาสตร์

1.2) ปริญญาโท
- ปฐพีศาสตร์
- ทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อม
- ทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม
- ปฐพีศาสตร์ (นานาชาติ)
- ทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม (นานาชาติ)

1.3) ปริญญาเอก
- ปฐพีศาสตร์
- ทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม

2. สาขาวิชาโรคพืชวิทยา หาความเกี่ยวพันกับระบบเกษตรกรรม ทั้งด้านศัตรูพืช การนำมาใช้ประโยชน์ การจัดการ การอนุรักษ์ การประยุกต์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ ค้นคว้าหาสาเหตุและปัจจัยของการเกิดโรค ที่ทำลายผลผลิตทางการเกษตร และหนทางการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพ

2.1) ปริญญาตรี
- โรคพืชวิทยา
- เกษตรศาสตร์ วิชาเอกวิทยาโรคพืช

2.2) ปริญญาโท
- โรคพืชวิทยา
- จุลชีววิทยาทางการเกษตร

2.3) ปริญญาเอก
- โรคพืชวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภาควิชากีฏวิทยา ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยแสวงหาความรู้ที่เกี่ยวกับสัตว์ประเภท แมลง

3.1) ปริญญาตรี

- กีฏวิทยา
- เกษตรศาสตร์ วิชาเอกกีฏวิทยา

3.2) ปริญญาโท

- กีฏวิทยา

3.3) ปริญญาเอก

- กีฏวิทยา

4. ภาควิชาพืชไร่ ศึกษาค้นคว้าพืชไร่ การปรับปรุงพันธุ์เทคนิค วิธีการเพาะปลูกที่ให้ผลผลิตคุ้มค่าการลงทุน ตลอดจนการศึกษาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

4.1) ปริญญาตรี

- พืชไร่
- เกษตรศาสตร์ วิชาเอกพืชไร่

4.2) ปริญญาโท

- พืชไร่ การผลิตพืชไร่
- พืชไร่ การปรับปรุงพันธุ์พืช
- พืชไร่ การผลิตพืชไร่ (นานาชาติ)
- พืชไร่ การปรับปรุงพันธุ์พืช (นานาชาติ)

4.3) ปริญญาเอก

- พืชไร่ กลุ่มวิชาการผลิตพืชไร่
- พืชไร่ กลุ่มวิชาการปรับปรุงพันธุ์พืช
- พืชไร่ กลุ่มวิชาการผลิตพืชไร่ (ภาษาอังกฤษ)
- พืชไร่ กลุ่มวิชาการปรับปรุงพันธุ์พืช (ภาษาอังกฤษ)

5. ภาควิชาพืชสวน ศึกษาจัดการระบบพืชสวน ส่งเสริมการบำรุงพันธุ์ และการขยายพันธุ์ระบบการ จัดการผลผลิตของพืชสวนทุกชนิด

5.1) ปริญญาตรี

- พืชสวน
- เกษตรศาสตร์ วิชาเอกพืชสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2) ปริญญาโท

- พืชสวน
- เกษตรเชิงระบบ
- เกษตรเชิงระบบ (นานาชาติ)

5.3) ปริญญาเอก

- พืชสวน
- เกษตรเชิงระบบ
- เกษตรเชิงระบบ (นานาชาติ)

2.3 การศึกษารายละเอียดหน้าที่ของอาจารย์และบุคลากรในแต่ละฝ่าย

1. ส่วนบริหาร

มีส่วนบริการของคณะกรรมการคณะ ซึ่งมีหน้าที่วางแผนนโยบายภาควิชา หรือจัดหลักสูตรการสอนและดูแลความเรียบร้อยของภาควิชา จึงควรมีที่ประชุมของคณะกรรมการบริหาร ห้องทำงานของผู้บริหารของภาควิชา และเนื่องจากบางครั้งมีความจำเป็นต้องต้อนรับบุคลภายนอก จึงควรมีที่สำหรับต้อนรับแขก

ซึ่งในฝ่ายบริหารและวางแผนพัฒนาภาควิชา แบ่งการทำงานเป็น 6 ส่วน ดังนี้ โดยมีรองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายบริหารและวางแผนพัฒนาภาควิชา เป็นหัวหน้าฝ่าย

1) หัวหน้าภาควิชา

2) รองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายบริหารและวางแผนพัฒนา

3) รองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายวิชาการ

4) รองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี

5) ผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชาฝ่ายกิจการนักศึกษา

6) สำนักงานภาควิชา แบ่งแยกได้ 5 ส่วน ได้แก่

- เจ้าหน้าที่ธุรการ มีหน้าที่รับผิดชอบคือ ทำบันทึกเรื่องราว เลขที่การรับหนังสือเข้าออก, ส่งจดหมายและสิ่งพิมพ์ทางราชการไปยังสถานที่ราชการทั้งภายในและภายนอก ตลอดจนเอกชนที่เกี่ยวข้อง, เก็บรักษาเอกสารทางราชการ, จัดเก็บรวบรวมรายงานการประชุมและจัดเตรียมสถานที่ประชุม, พิมพ์หนังสือราชการ ข้อสอบ และเอกสารทางราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล ดำเนินการเกี่ยวกับงานบุคคลของภาควิชา วิเคราะห์และตรวจสอบตำแหน่ง เงินเดือน การจัดแบ่งส่วนราชการและอัตรากำลัง การดำเนินงานด้านบุคคลต่างๆ โดยมีหน้าที่หลัก คือ

  - การอนุมัติและสับเปลี่ยนตำแหน่งของบุคลากร
  - การปรับปรุงวุฒิ การเลื่อนตำแหน่งทางราชการ การเลื่อนลำดับ การเข้าออกของบุคคลากร
  - การขอบำเหน็จ ความดีความชอบ และเครื่องราชอิสริยาภรณ์
  - การลาศึกษา อบรม ดูงานของอาจารย์ ข้าราชการ

- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ รับผิดชอบงานส่วนการจัดซื้อวัสดุ และครุภัณฑ์ ให้เป็นไปตามระเบียบสำนักนักนายดรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ โดยพอจะสรุปหน้าที่และความรับผิดชอบ ได้ดังนี้

  - จัดซื้อพัสดุเพื่อบริการแก่ภาควิชาและหน่วยงานต่างๆ
  - จัดทำบัญชีพัสดุภาควิชา ทั้งที่ซื้อด้วยเงินทุนภาควิชาและงบประมาณแผ่นดิน

- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี ดำเนินการเกี่ยวกับการเบิกจ่ายเงินทุกประเภท มีหน้าที่ควบคุมดูและแผนงานงบประมาณและการจัดทำรายงานการเงิน โดยพอจะสรุปหน้าที่และความรับผิดชอบ ได้ดังนี้

  - รับเรื่องจากภาควิชาต่างๆ เกี่ยวกับการเงิน เพื่อเสนอต่อคณบดี พร้อมทั้งเสนอความเห็นประกอบการอนุมัติแต่ละครั้ง ทั้งที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับเงินทุนคณะ และเงินงบประมาณแผ่นดิน
  - ดำเนินการรับและจ่าย รวมทั้งตรวจนับเงินสดคงเหลือประจำ
  - รวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำงบประมาณเป็นประจำทุกปี
  - ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กองคลัง มหาวิทยาลัย

- เจ้าหน้าที่บริการงานวิจัย มีหน้าที่หลัก คือ บริหารงานวิจัย และให้บริการทางด้านวิชาการ เผยแพร่ความรู้ทางด้านพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร และรับข่าวสารที่ทันสมัยเกี่ยวกับวิทยาการและความก้าวหน้าทางด้าน พืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบริการวิชาการ

1) สาขากีฏวิทยา ศึกษาค้นคว้าวิจัยแสวงหาความรู้ที่เกี่ยวกับสัตว์ประเภท แมลง

2) สาขาโรคพืชวิทยา หาความเกี่ยวพันกับระบบเกษตรกรรม ทั้งด้านศัตรูพืช การนำมาใช้ประโยชน์ การจัดการ การอนุรักษ์ การประยุกต์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ ค้นคว้าหาสาเหตุและปัจจัยของการเกิดโรค ที่ทำลายผลผลิตทางการเกษตร และหนทางการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพ

3) สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงาน ที่มีบทบาทในการวิเคราะห์สภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำ เพื่อใช้ในการทำการเกษตร เรียนรู้นำเทคโนโลยีมาเพื่อจัดการแก้ไขปัญหา สภาพทรัพยากร

4) สาขาพืชสวน ศึกษาจัดการระบบพืชสวน ส่งเสริมการบำรุงพันธุ์ และขยายพันธุ์ ระบบการ จัดการผลผลิตของพืชสวนทุกชนิด

5) สาขาพืชไร่ ศึกษาค้นคว้าพืชไร่ การปรับปรุงพันธุ์เทคนิค วิธีการเพาะปลูกที่ให้ผลผลิตคุ้มค่าการลงทุน ตลอดจนการศึกษาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

3. ส่วนวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี มีหน้าที่หลักคือให้บริการงานวิจัยและวิชาการ เผยแพร่ความรู้ทางด้านพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร และรับข่าวสารที่ทันสมัยเกี่ยวกับวิทยาการและความก้าวหน้าทางด้านพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร

4. ส่วนบริการสาธารณะและบำรุงรักษาโครงการ

2.4 การวิเคราะห์ประเภทและจำนวนผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้โครงการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.4.1 นักศึกษา

2.4.2 อาจารย์และบุคคลากร

2.4.1 นักศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลจากหน่วยทะเบียนและประเมินผล ความต้องการรองรับนักศึกษามากที่สุดของภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร ในปีการศึกษาปัจจุบันคือ ปี 2553 มีนักศึกษาทั้งหมดใน ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร ดังนี้

- นักศึกษาระดับปริญญาตรี	532	คน		
สาขากีฏวิทยา		จำนวน	54	คน
สาขาโรคพืชวิทยา		จำนวน	58	คน
สาขาปฐพีศาสตร์		จำนวน	45	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม		จำนวน	119	คน
สาขาพืชสวน		จำนวน	105	คน
สาขาพืชไร่		จำนวน	151	คน
- นักศึกษาระดับปริญญาโท	103	คน		
สาขากีฏวิทยา		จำนวน	18	คน
สาขาโรคพืชวิทยา		จำนวน	16	คน
สาขาปฐพีศาสตร์		จำนวน	6	คน
สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม		จำนวน	19	คน
สาขาพืชสวน		จำนวน	15	คน
สาขาพืชไร่		จำนวน	29	คน
- นักศึกษาระดับปริญญาเอก	63	คน		
สาขากีฏวิทยา		จำนวน	6	คน
สาขาโรคพืชวิทยา		จำนวน	9	คน
สาขาปฐพีศาสตร์		จำนวน	-	คน
สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม		จำนวน	11	คน
สาขาพืชสวน		จำนวน	9	คน
สาขาพืชไร่		จำนวน	28	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 เป้าหมายนักศึกษา รายหลักสูตร/สาขาวิชา ในภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร ในแผนพัฒนามหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ.2551-2555

ระดับ	สาขาวิชา	ระยะเวลา (ปี)	เป้าหมายนักศึกษาใหม่					เป้าหมายนักศึกษาทั้งหมด					เป้าหมายผู้สำเร็จการศึกษา				
			2551	2552	2553	2554	2555	2551	2552	2553	2554	2555	2551	2552	2553	2554	2555
ตรี	วิชาเอกต่างๆ (กีฏวิทยา, โรคพืชวิทยา, พืชสวน, พืชไร่, ปฐพีศาสตร์)	4	360	360	360	360	360	1198	1322	1466	1440	1440	236	216	386	360	360
	ทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม	4	30	30	30	30	30	101	111	120	120	120	20	20	31	30	30
โท	กีฏวิทยา	2	5	10	10	10	10	10	15	20	20	20	5	5	10	10	10
	โรคพืชวิทยา	2	5	10	10	10	10	10	15	20	20	20	5	5	10	10	10
	ปฐพีศาสตร์	2	5	5	5	5	5	7	10	10	10	10	2	5	5	5	5
	พืชสวน	2	10	10	10	10	15	20	20	20	20	25	10	10	10	10	10
	พืชไร่	2	10	10	10	15	15	20	20	20	25	30	10	10	10	10	15
	ทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม	2	5	5	5	5	5	8	10	10	10	10	3	5	5	5	5
เอก	กีฏวิทยา		3	3	3	3	3	7	9	9	9	9	1	3	3	3	3
	โรคพืชวิทยา		3	3	3	3	3	8	9	9	9	9	2	3	3	3	3
	ทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม		3	3	3	3	3	6	9	9	9	9	1	2	3	3	3
	พืชสวน		3	3	3	3	3	7	9	9	9	9	2	2	3	3	3
	พืชไร่		5	5	5	10	10	13	18	15	20	25	0	8	5	5	5

2.4.2 อาจารย์และบุคลากร

ผู้ใช้อาคารจะมีส่วนของหัวหน้าภาควิชา รองหัวหน้า และผู้ช่วยรองหัวหน้าภาควิชาประจำฝ่าย หัวหน้าสาขาวิชา อาจารย์และบุคลากรของสาขาวิชาต่างๆ ในภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร มีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนบริหาร

1.1 หัวหน้าภาควิชา 1 คน

1.2 รองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายบริหารและวางแผนพัฒนา 1 คน

1.3 รองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายวิชาการ 1 คน

1.4 รองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี 1 คน

1.5 ผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชาฝ่ายกิจการนักศึกษา 1 คน

1.6 ประธานหลักสูตรสาขากีฏวิทยา 1 คน

1.7 ประธานหลักสูตรสาขาโรคพืชวิทยา 1 คน

1.8 ประธานหลักสูตรสาขาทรัพยากรที่ดินลิ่งแวดล้อม 1 คน

1.9 ประธานหลักสูตรสาขาพืชสวน 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.10	ประธานหลักสูตรสาขาพืชไร่	1	คน
1.11	อาจารย์ประจำสาขากีฏวิทยา	10	คน
1.12	อาจารย์ประจำสาขาโรคพืชวิทยา	10	คน
1.13	อาจารย์ประจำสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม	12	คน
1.14	อาจารย์ประจำสาขาพืชสวน	15	คน
1.15	อาจารย์ประจำสาขาพืชไร่	13	คน
1.16	สำนักงานภาควิชา ประกอบด้วยบุคลากร 5 คน ได้แก่		
	- เจ้าหน้าที่	1	คน
	- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	1	คน
	- เจ้าหน้าที่งาน	1	คน
	- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	1	คน
	- เจ้าหน้าที่บริการงานวิจัย	1	คน

2. ส่วนบริการวิชาการ

1)	ห้องสมุดภาควิชา		
	- เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	1	คน
	- เจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา	2	คน
2)	สาขากีฏวิทยา		
	- คนงานห้องปฏิบัติการ	1	คน
3)	สาขาโรคพืชวิทยา		
	- คนงานห้องปฏิบัติการ	1	คน
4)	สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม		
	- คนงานห้องปฏิบัติการ	1	คน
5)	สาขาพืชสวน		
	- คนงานห้องปฏิบัติการ	1	คน
6)	สาขาพืชไร่		
	- คนงานห้องปฏิบัติการ	1	คน

3. ส่วนวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี

นักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์ สาขาละ 2 คน รวม 10 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบำรุงรักษาโครงการ

- หัวหน้าแผนก	1	คน
- หัวหน้าฝ่ายเทคนิคงานระบบและซ่อมบำรุง	2	คน
- เจ้าหน้าที่ควบคุมงานระบบต่างๆในโครงการ	1	คน
- เจ้าหน้าที่เทคนิคซ่อมบำรุง	1	คน
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	4	คน
- นักการ ภารโรง	2	คน
- เจ้าหน้าที่พยาบาล	1	คน

5. ส่วนที่จอดรถ

- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	1	คน

สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการ

นักศึกษา	698	คน
ส่วนบริหาร	75	คน
ส่วนบริการวิชาการ	8	คน
ส่วนวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี	10	คน
ส่วนบำรุงรักษาโครงการ	12	คน
ส่วนที่จอดรถ	1	คน
รวม	**804**	**คน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

แบ่งประเภทผู้ใช้อาคาร ได้ดังต่อไปนี้

1. นักศึกษา
2. อาจารย์
3. นักวิจัย
4. เจ้าหน้าที่
5. บุคคลภายนอก

1. นักศึกษา

เป็นผู้ใช้ส่วนใหญ่ของโครง ประกอบด้วยนักศึกษาปริญญาตรี ปริญญาโทและปริญญาเอก โดยนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1-4 ซึ่งเป็นผู้ใช้โครงการจะเดินทางมาเรียนเป็นประจำตั้งแต่วันจันทร์-ศุกร์ ส่วนนักศึกษาปริญญาโทและปริญญาเอกจะเข้าใช้โครงการเพื่อทำการวิจัยและสัมมนาในวันราชการ โดยนักศึกษาส่วนใหญ่มีการใช้จักรยานยนต์เป็นพาหนะมาก และใช้รถยนต์บ้าง

พฤติกรรมของนักศึกษาส่วนใหญ่ แบ่งตามเวลาได้ ดังนี้

07.00 - 08.00 น. นักศึกษาเดินทางมาถึงมหาวิทยาลัย และกระจายกันไปตามส่วนต่างๆ คือ โรงอาหาร หรือห้องชมรมต่างๆ หรือนั่งรอเรียนบริเวณอาคารเรียน

08.00 - 12.00 น. นักศึกษาเข้าเรียนบรรยายหรือปฏิบัติการตามห้องต่างๆ ตามวิชาที่ลงเรียน

12.00 - 13.00 น. นักศึกษาแยกย้ายไปรับประทานอาหาร และทำกิจกรรมส่วนตัว เช่น เข้าห้องสมุด หรือส่วนพักผ่อนต่างๆ

13.00 - 16.00 น. นักศึกษาเข้าเรียนบรรยายหรือปฏิบัติการตามห้องต่างๆ ตามวิชาที่ลงเรียน หลังจากนั้นก็แยกย้ายไปตมความต้องการ ซึ่งในบางวิชาอาจมีการทดลองที่เลิกหรือเริ่มเรียนหลังจากนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ตารางการใช้ห้องเรียนของนักศึกษาภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร ในปีการศึกษา 2553 เทอม 1

จันทร์

Day/Time	Room	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
	บรรยาย A		รวม 320 คน		รวม 320 คน						
	บรรยาย B1	ทรัพยากร 166 คน		รวม 103 คน							
	บรรยาย B2	พืชไร่ 110 คน			ทรัพยากร 100 คน						
	บรรยาย C1				รวม 65 คน		พืชสวน 50 คน				พืชไร่ 67 คน
	บรรยาย C2									ทรัพยากร 5 คน	
	บรรยาย D1	กีฏวิทยา 30 คน									
	บรรยาย D2	พืชสวน 40 คน									
	บรรยาย D3		พืชไร่ 30 คน								
	บรรยาย D4		ทรัพยากร 37 คน								
	LAB พืชไร่ 1						พืชไร่ 40 คน				
	LAB พืชไร่ 2						พืชไร่ 30 คน				
	LAB พืชไร่ 3						พืชไร่ 20 คน				
	LAB กีฏ 2									กีฏวิทยา 30 คน	

อังคาร

Day/Time	Room	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00
	บรรยาย A			พืชไร่ 225 คน								
	บรรยาย B1										พืชไร่ 97 คน	
	บรรยาย B2	พืชไร่ 150 คน										
	บรรยาย C1	ทรัพยากร 37 คน										
	บรรยาย C2											
	บรรยาย D1	กีฏวิทยา 35 คน										
	บรรยาย D2	โรคพืช 30 คน										
	บรรยาย D3	พืชไร่ 16 คน									พืชไร่ 97 คน	
	บรรยาย D4	กีฏวิทยา 35 คน										
	LAB พืชไร่ 1						พืชไร่ 50 คน					
	LAB พืชไร่ 2						พืชไร่ 30 คน					
	LAB พืชสวน 1						พืชสวน 40 คน					
	LAB กีฏ 1						กีฏวิทยา 35 คน					
	LAB กีฏ 2									กีฏวิทยา 30 คน		
	LAB โรคพืช 2						โรคพืช 30 คน					
	LAB โรคพืช 3						โรคพืช 30 คน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พุธ

Day/Time	Room	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
	บรรยาย A		รวม 320 คน		รวม 320 คน						
	บรรยาย B1	กรีพยากร 166 คน		รวม 103 คน							
	บรรยาย B2	พืชไร่ 110 คน									
	บรรยาย C1		พืชไร่ 60 คน								
	บรรยาย C2		พืชไร่ 30 คน		รวม 65 คน						พืชไร่ 67 คน
	บรรยาย D1	ศัตวิทยา 30 คน									
	บรรยาย D2	ศัตวิทยา 30 คน									
	บรรยาย D3	พืชสวน 40 คน	กรีพยากร 35 คน								
	บรรยาย D4	กรีพยากร 35 คน								กรีพยากร 5 คน	
	LAB พืชไร่ 2						พืชไร่ 30 คน				
	LAB พืชสวน 1										
	LAB พืชสวน 2						พืชสวน 100 คน				
	LAB พืชสวน 3										

พฤหัส

Day/Time	Room	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
	บรรยาย B1	พืชไร่ 150 คน		พืชไร่ 145 คน							พืชไร่ 97 คน
	บรรยาย B2				พืชสวน 100 คน						
	บรรยาย C1	กรีพยากร 37 คน		พืชไร่ 80 คน							
	บรรยาย C2	ศัตวิทยา 35 คน									
	บรรยาย D1	ศัตวิทยา 35 คน									
	บรรยาย D2	โรคพืช 30 คน									
	บรรยาย D3	พืชไร่ 16 คน								พืชไร่ 39 คน	
	บรรยาย D4	โรคพืช 30 คน									

ศุกร์

Day/Time	Room	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
	บรรยาย A		รวม 275 คน		รวม 320 คน						
	บรรยาย B1	กรีพยากร 166 คน									พืชไร่ 97 คน
	บรรยาย D1				ศัตวิทยา 30 คน						
	บรรยาย D2				โรคพืช 30 คน						
	บรรยาย D3			พืชไร่ 34 คน						พืชไร่ 39 คน	
	LAB พืชไร่ 1						พืชไร่ 30 คน				
	LAB พืชไร่ 2						พืชไร่ 50 คน				
	LAB กรีพยากร 3	กรีพยากร 30 คน									
	LAB ศัตวิทยา 2	ศัตวิทยา 30 คน									

เสาร์

Day/Time	Room	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
	LAB กรีพยากร 1	กรีพยากร 50 คน		
	LAB กรีพยากร 2	กรีพยากร 25 คน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 ตารางการใช้ห้องเรียนของนักศึกษาภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร ในปีการศึกษา 2553 เทอม 2

Day/Time	Room	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
จันทร์	บรรยาย A	ทรัพยากร 180 คน								
	บรรยาย B1				ทรัพยากร 100 คน					
	บรรยาย C1				พืชไร่ 60 คน					
	บรรยาย D1	กีฏวิทยา 30 คน								
	บรรยาย D2	โรคพืช 40 คน								
	LAB พืชไร่ 1					พืชไร่ 50 คน				
	LAB พืชไร่ 2					พืชไร่ 30 คน				
	LAB พืชสวน 1					พืชสวน 50 คน				

Day/Time	Room	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
อังคาร	บรรยาย A	รวม 155 คน			พืชไร่ 190คน					
	บรรยาย B1	พืชไร่ 120 คน	ทรัพยากร 100 คน						พืชไร่ 110 คน	
	บรรยาย B2		พืชไร่ 130 คน							
	บรรยาย C1	พืชไร่ 80 คน	พืชไร่ 65 คน							
	บรรยาย D1				กีฏวิทยา 40 คน					
	บรรยาย D2				โรคพืช 30 คน					
	LAB พืชไร่ 1					พืชไร่ 60 คน				
	LAB พืชไร่ 2					พืชไร่ 30 คน				
	LAB กีฏ 1			กีฏวิทยา 30 คน		กีฏวิทยา 60 คน				
	LAB โรคพืช 2					โรคพืช 30 คน				

Day/Time	Room	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
พุธ	บรรยาย A	ทรัพยากร 180 คน								
	บรรยาย B1				ทรัพยากร 90 คน				พืชไร่ 110 คน	
	บรรยาย D1				กีฏวิทยา 30 คน					
	บรรยาย D2	โรคพืช 40 คน								
	LAB พืชไร่ 1		พืชไร่ 60 คน							
	LAB พืชไร่ 3					พืชไร่ 20 คน				
	LAB พืชสวน 1					พืชสวน 50 คน				
	LAB พืชสวน 2		กีฏวิทยา 30 คน							
	LAB กีฏ 2			กีฏวิทยา 30 คน		กีฏวิทยา 60 คน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Day/Time	Room	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
พฤหัส	บรรยาย A				พืชไร่ 190 คน					
	บรรยาย B1	พืชไร่ 120 คน		พืชไร่ 130 คน					พืชไร่ 110 คน	
	บรรยาย B2		รวม 160 คน							
	บรรยาย C1	พืชไร่ 80 คน								
	บรรยาย C2									
	บรรยาย D1				กีฏวิทยา 30 คน					
	บรรยาย D2				โรคพืช 40 คน					
	บรรยาย D3			พืชไร่ 40 คน						
	บรรยาย D4			กีฏวิทยา 30 คน						

Day/Time	Room	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
ศุกร์	บรรยาย B1	ทรัพยากร 180 คน								
	บรรยาย B2				ทรัพยากร 100 คน					
	บรรยาย C1			พืชไร่ 80 คน						
	บรรยาย C2		พืชไร่ 40 คน	พืชไร่ 80 คน						
	บรรยาย D2		โรคพืช 30 คน							
	บรรยาย D3			พืชไร่, พืชสวน 30 คน						
	LAB พืชไร่ 1						พืชไร่ 60 คน			
	LAB พืชไร่ 2						พืชไร่ 30 คน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อาจารย์

มีจำนวนผู้ใช้บริการรองลงมาจากนักศึกษา ทำหน้าที่ในการสอนนักศึกษา อาจารย์ส่วนใหญ่เดินทางมาโดยรถยนต์ส่วนตัวหรือรถรับจ้าง เมื่อมาถึงคณะจึงเข้าเซ็นชื่อที่ห้องสารบรรณของแต่ละภาควิชา หลังจากนั้นทำการเตรียมการเรียนการสอนหรือทำกิจกรรมส่วนตัว

พฤติกรรมของอาจารย์ส่วนใหญ่ แบ่งตามเวลาได้ ดังนี้

08.00	น.	ลงเวลาทำงาน
08.30 - 12.00	น.	อาจารย์เข้าสอนบรรยายหรือปฏิบัติการตามห้องต่างๆ
12.00 - 13.00	น.	พักกลางวัน
13.00 - 16.00	น.	อาจารย์เข้าสอนบรรยายหรือปฏิบัติการตามห้องต่างๆ
16.00	น.	ลงเวลาเลิกงาน

3. ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่

การเดินทางมาโครงการเหมือนกับอาจารย์ เมื่อมาถึงก็ทำกิจกรรมต่างๆ กันจนถึงเวลางานเข้าก็ปฏิบัติหน้าที่ตามความรับผิดชอบของตน

พฤติกรรมของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่ แบ่งตามเวลาได้ ดังนี้

08.00	น.	ลงเวลาทำงาน
08.30 - 12.00	น.	ปฏิบัติหน้าที่ตามตำแหน่งและความรับผิดชอบ
12.00 - 13.00	น.	พักกลางวัน
13.00 - 16.00	น.	ปฏิบัติหน้าที่ตามตำแหน่งและความรับผิดชอบ
16.0016.00	น.	ลงเวลาเลิกงาน

4. บุคคลภายนอก

ได้แก่ เป็นผู้มาใช้บริการเป็นครั้งคราว บุคคลที่ไม่ได้มีจุดประสงค์ในการใช้บริการของโครงการโดยตรง แต่มาเพื่อติดต่อราชการ ติดต่อขอเอกสาร ข้อมูลคำแนะนำต่างๆ หรือเยี่ยมชมรวมทั้งการติดต่อกับโครงการ ผู้ที่มาติดต่อจะมายังส่วนของประชาสัมพันธ์ก่อนแล้วจึงเข้าไปติดต่อในส่วนทำงานของโครงการในแต่ละส่วนที่ต้องการต่อไป โดยแบ่งบุคคลภายนอกออกเป็น

1) ประชาชน, ผู้ปกครอง มาเยี่ยมชม ติดต่อกับบุคคลต่างๆในภาควิชา

2) อาจารย์พิเศษ, นักวิชาการ เข้าบรรยายหรือปฏิบัติการตามที่ภาควิชาเชิญมา

3) คนส่งของ เช่น กรณีส่งอุปกรณ์ห้องแลป, สารเคมี ซึ่งอาจจะเข้ามาใช้บริเวณส่วนบริการ, โรงอาหาร, ส่วนบริหาร, หรืองานฝ่ายต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การศึกษาพฤติกรรมและการใช้พื้นที่ของผู้ใช้อาคาร

ตารางที่ 2.4 แสดงพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการในแต่ละช่วงเวลา

ผู้ใช้อาคาร	ก่อนเวลา 8.00 น.	8.00-12.00 น.	12.00-13.00 น.	13.00-16.00 น.
1. นักศึกษา	-ห้องพักอาจารย์ -โรงอาหาร	-ห้องบรรยาย -ห้องปฏิบัติการ -ห้องสมุด -ฝ่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี	-โรงอาหาร -ห้องสมุด -ห้องพักอาจารย์	-ห้องบรรยาย -ห้องปฏิบัติการ -ห้องสมุด -ฝ่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี
2. อาจารย์	-ห้องพักอาจารย์ -ฝ่ายบริหารและวางแผนพัฒนาภาควิชา	-ห้องบรรยาย -ห้องปฏิบัติการ -ห้องสมุด -ฝ่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี -ห้องพักอาจารย์	-โรงอาหาร -ห้องสมุด -ห้องพักอาจารย์	-ห้องบรรยาย -ห้องปฏิบัติการ -ห้องสมุด -ฝ่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี -ห้องพักอาจารย์
3. ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่	-งานฝ่ายต่างๆ -ฝ่ายบริหารและวางแผนพัฒนาภาควิชา -โรงอาหาร	-ห้องทำงาน -ห้องประชุม	-โรงอาหาร -ส่วนบริการสาธารณะและบำรุงรักษาโครงการ	-ห้องทำงาน -ห้องประชุม
4. บุคคลภายนอก	-โรงอาหาร -ส่วนบริการสาธารณะและบำรุงรักษาโครงการ	-โรงอาหาร -ส่วนบริการสาธารณะและบำรุงรักษาโครงการ -ฝ่ายบริหารและวางแผนพัฒนาภาควิชา	-โรงอาหาร -ห้องสมุด	-โรงอาหาร -ส่วนบริการสาธารณะและบำรุงรักษาโครงการ -ฝ่ายบริหารและวางแผนพัฒนาภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การศึกษาองค์ประกอบ พื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ ของโครงการ

3.1 การศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

ในการพิจารณาองค์ประกอบของโครงการได้คำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

1. จุดประสงค์ของโครงการ

2. ความต้องการที่เกิดจากความสัมพันธ์ของปัจจัยพื้นฐาน เป็นความต้องการพื้นที่ใช้สอย ที่เป็นองค์ประกอบหลักหรือองค์ประกอบรองที่สำคัญของโครงการซึ่งเกิดจากกิจกรรมหลัก และส่วนประกอบของอุปกรณ์อาคาร โดยปัจจัยที่กำหนดองค์ประกอบหลักประกอบด้วย

2.1 อุปกรณ์ (EQUIPMENT) เป็นความต้องการพื้นที่ใช้สอยที่เกิดจากการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ลงในพื้นที่ซึ่งจะต้องกำหนดระยะห่างที่เหมาะสมในการใช้งาน

2.2 นโยบาย (POLICY) เป็นความต้องการพื้นที่ใช้สอยที่เกิดจากการจัดวางตำแหน่งที่ตั้งของผู้ใช้สอยตามลำดับชั้น เพื่อให้การบริหารและการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง พิจารณาจากการจัดผังบริหารองค์กร (ORGANIZATION CHART)

2.3 ประสิทธิภาพ (EFFICIENCIES) เป็นความต้องการพื้นที่ใช้สอยที่เกิดจากการจัดวางตำแหน่งในการทำงานให้เกิดความคล่องตัว และความสะดวกสบายเป็นสำคัญ พิจารณาจากกิจกรรมที่เกิด

2.4 คน (MAN) และเครื่องจักร (MACHINE) เป็นความต้องการพื้นที่ใช้สอยที่เกิดจากการจัดวางโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับเครื่องจักรเพื่อให้เกิดความปลอดภัย นอกจากนี้ยังต้องพิจารณามาตรฐานที่กำหนดโดยองค์กรทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งกำหนดระยะปลอดภัยทั้งในด้านการทำงานและป้องกันอุบัติภัย

3. ความต้องการที่เกิดจากความพึงพอใจ (SATISFYING NEED FROM PRINCIPLES) เป็นความต้องการพื้นที่ใช้สอยที่เสริมสร้างขึ้นเพื่อความสมบูรณ์ของโครงการที่นอกเหนือจากที่จำเป็น เพื่อให้ดึงดูดให้มีผู้มาใช้ยบริการมากขึ้น หรือเป็รองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้โครงการ ตัวอย่างเช่น สวนตกแต่ง ร้านค้า ร้านถ่ายเอกสาร เป็นต้น ปัจจัยที่กำหนดองค์ประกอบเสริม ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 พฤติกรรม (BEHAVIOR) เป็นการกำหนดองค์ประกอบที่เกิดจากความเคยชินของผู้ใช้

3.2 กิจกรรม (ACTIVITIES) เป็นการกำนหนดองค์ประกอบที่เกิดจากการปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึงประสบการณ์ของผู้ใช้

3.3 ผู้ใช้ (USER) เป็นการกำหนดองค์ประกอบโดยคำนึงถึงผู้ใช้เป็นหลัก แยกเป็น

- ผู้บริการ (STAFF) ได้แก่ จำนวนคนที่ทำงานประจำ ได้แก่ผู้บริหาร คณาจารย์ และพนักงานประจำในหน่วยงาน

- ผู้รับบริการ (CUTOMER) ได้แก่ผู้มาใช้บริการ การกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอยขึ้นอยู่กับจำนวนผู้มาใช้บริการ วิ่งอาจจะพิจารณาโดยถือจำนวนสูงสุดเป็นหลัก หรือจะกำหนดโดยแบ่งการใช้งานเป็นช่วงเวลา (SESSION)

- ผู้ใช้ร่วม เป็นการกำหนดโดยพิจารณากำหนดเวลาการใช้งานของผู้ใช้ร่วมเป็นวาระ (SESSION)

4. คำนวณจากอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน

5. ศึกษาองค์ประกอบจากอาคารตัวอย่างที่ใกล้เคียง และสนับสนุนองค์ประกอบหลักของโครงการ

3.1.1 สรุปองค์ประกอบของโครงการ

จากการศึกษารายละเอียดของโครงการซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับองค์ประกอบของโครงการ ทำให้สรุปองค์ประกอบหลักๆ ของโครงการได้ดังนี้

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนห้องเรียน
3. ส่วนวิจัย
4. ส่วนบริการวิชาการ
5. ส่วนบำรุงรักษาโครงการ
6. ส่วนที่จอดรถ

1. ส่วนบริหาร

เป็นส่วนสำนักงานปฏิบัติการภายในเพื่อบริหารโครงการ อันจะทำให้กิจการดำเนินไปได้ด้วยดี ส่วนทำงานในส่วนสำนักงานนี้แบ่งออกเป็น

- ส่วนทำงานที่ต้องการความเป็นส่วนตัว เป็นส่วนทำงานตั้งต่อระดับบริหารซึ่งต้องการความเป็นส่วนตัวเพื่อให้มีสมาธิในการบริหารงาน มีห้องประชุมวางแผนงาน ห้องรับแขกเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้อนรับบุคคลสำคัญ พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสบาย มีการแบ่งส่วนบริหารจากส่วนงานต่างๆ โดยจัดการให้ติดต่อถึงกันได้สะดวก

- ส่วนที่ต้องมีการติดต่อกับบุคคลที่มาติดต่อ ได้แก่ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายธุรการในส่วนนี้ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ชุดรับแขก เพื่อกันมิให้เข้าไปยุ่งยากในส่วนสำนักงานภายในหากเป็นส่วนที่ผู้มาติดต่อมากๆ เช่น ฝ่ายธุรการ อาจใช้เคาน์เตอร์กันผู้ที่มาติดต่อโดยเด็ดขาดจากภายใน เพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงาน ส่วนบริเวณนี้จะต้องเป็นส่วนที่อยู่ในชั้นที่ใกล้พื้นดินเพื่อให้เห็นได้ชัดเจนจากทางเข้า และผู้สัญจรผ่านไปมา ในส่วนนี้สามารถแบ่งองค์ประกอบหลัก ได้ดังนี้

1) ห้องหัวหน้าภาควิชา
2) ห้องรองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายบริหารและวางแผนพัฒนา
3) ห้องรองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายวิชาการ
4) ห้องรองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี
5) ห้องผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชาฝ่ายกิจการนักศึกษา
6) ห้องประธานหลักสูตร
7) ห้องเตรียม-ทำงานอาจารย์
8) ห้องสำนักงานภาควิชา
   - เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล
   - เจ้าหน้าที่งานพัสดุ
   - เจ้าหน้าที่ธุรการ
   - เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี
   - เจ้าหน้าที่บริการงานวิจัย
9) โถงพักคอยและต้อนรับ สำหรับผู้ที่มาติดต่อ
10) ห้องรับแขกระดับบริหาร
11) ห้องประชุมย่อยขนาด 20 ที่นั่ง
12) ห้องประชุมใหญ่ขนาด 80 ที่นั่ง
13) PANTRY
14) ห้องเก็บของ
15) ห้องเก็บเอกสาร
16) ห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบริการวิชาการ ในส่วนนี้สามารถแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 3 ส่วน คือ

1) ห้องสมุดภาควิชา
   - ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่
   - พื้นที่บริเวณชั้นวางหนังสือประเภทต่างๆ
   - พื้นที่นั่งสำหรับผู้ใช้
2) ห้องบริการโสตทัศนศึกษา

3. ส่วนห้องเรียน วิเคราะห์จากหลักสูตรของภาควิชา และตารางการใช้ห้องเรียนในปีการศึกษา 2553 ได้ดังนี้

1) ห้องบรรยายรวม 320 คน 1 ห้อง
2) ห้องบรรยายรวม 100 คน 2 ห้อง
3) ห้องบรรยาย 40 คน 4 ห้อง
4) ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ
5) ห้องน้ำ
6) ห้องเก็บของ
7) ห้องเก็บสารเคมีและเครื่องช่าง
8) ห้องเก็บเครื่องแก้ว
9) ห้องปรับอุณหภูมิเก็บเครื่องมือวิทยาศาสตร์
10) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขากีฏวิทยา
   - ห้องบริการการสอนสาขากีฏวิทยา
   - ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา 1
   - ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา 2
11) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาโรคพืชวิทยา
   -ห้องบริการการสอนสาขา
   - ห้องปฏิบัติการสาขาโรคพืชวิทยา 1
   - ห้องปฏิบัติการสาขาโรคพืชวิทยา 2
   - ห้องเตรียมอาหารเชื้อและเตรียมสอน
   - ห้องเก็บกล้องจุลทรรศน์
12) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม
   - ห้องบริการการสอนสาขา
   - ห้องปฏิบัติการสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม 1
   - ห้องปฏิบัติการสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม2 , 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องคอมพิวเตอร์

13) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาพืชสวน

- ห้องบริการการสอนสาขา
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชสวน 1
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชสวน 2 , 3

14) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาพืชไร่

- ห้องบริการการสอนสาขา
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชไร่ 1
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชไร่ 2 , 3

4. ส่วนวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี

1) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขากีฏวิทยา

- ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- ห้องปฏิบัติการพิษวิทยาของสารฆ่าแมลง
- ห้องปฏิบัติการ โรควิทยาของแมลง
- ห้องปฏิบัติการแมลงอุตสาหกรรม
- ห้องพิพิธภัณฑ์แมลง
- ห้องเก็บสารพิษ
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว

2) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาโรคพืชวิทยา

- ห้องเครื่องมือกลาง
- ห้องโรคเมล็ดพันธุ์
- ห้องปฏิบัติการเซรุ่มวิทยา
- ห้องปฏิบัติการ ไส้เดือนฝอย
- ห้องปฏิบัติการชีวโมเลกุลด้านโรคพืช
- ห้องปฏิบัติการเห็ดราประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม
- คลังเชื้อสาเหตุโรคพืช
- ห้องคลินิกโรคพืช
- ห้องปฏิบัติการเชื้อรา 1, 2
- ห้องปฏิบัติการแบคทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- ห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยา
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง
- ห้องเก็บสารพิษ
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์

3) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม

- ห้องจุลชีววิทยาทางดิน
- ห้องปฏิบัติการภูมิสารสนเทศ (GIS)
- ห้องวิเคราะห์ดินและพืช
- ห้องเก็บตัวอย่าง 1
- ห้องวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- ห้องเก็บตัวอย่าง 2
- ห้องเครื่องมือพิเศษ
- ห้องสำรวจดิน
- ห้องบริการทดสอบดิน
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง
- ห้องเก็บสารพิษ
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์

4) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาพืชสวน

- ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์
- ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาพืชสวน
- ห้องปฏิบัติการเนื้อเยื่อ
- ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ 3
- ห้องปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์พืช
- ห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บสารพิษ
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์

5) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาพืชไร่

- ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาพืชไร่
- ห้องปฏิบัติการธาตุอาหารพืช
- ห้องปฏิบัติการไรโซเบียม
- ห้องปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์พืช
- ห้องปฏิบัติการวัชพืช
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง
- ห้องเก็บสารพิษ
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์

6) ส่วนโรงเรือน (Nursery)

5. ส่วนบำรุงรักษาโครงการ

- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- ห้องปฏิบัติงานทั่วไป
- ห้องเครื่องงานระบบไฟฟ้า
- ห้องเครื่องงานระบบประปา
- ห้องเก็บครุภัณฑ์
- ห้องเก็บของ
- บริเวณที่รับส่งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนที่จอดรถ

เป็นพื้นที่ให้บริการพื้นที่สำหรับจอดรถ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้รถยนต์ในการเดินทาง องค์ประกอบทั้งหมดมี ดังนี้

- ที่จอดรถสาธารณะ
- ที่จอดรถบัส
- ที่จอดรถส่งของ
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

3.1.2 ศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบส่วนห้องปฏิบัติการทดลอง (Laboratory Design Considerations) [1]

ในการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ต้องมีการคำนึงถึงความต้องการ และการใช้งานเป็นสำคัญ เพราะแต่ละประเภทย่อมมีความต้องการ และการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป โดยการออกแบบที่ดี ถูกต้องนั้น ย่อมก่อให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพ และความปลอดภัยในการใช้งาน

1) การจัดวางผัง (Laboratory Layout)

การออกแบบผังของห้องปฏิบัติการนอกจากต้องคำนึงถึงการใช้งานภายในแต่ละห้องแล้ว ยังต้องมีความสอดคล้องกับองค์ประกอบอื่นๆ ของอาคารทั้งหมดอีกด้วย ในที่นี้หมายถึง ต้องมีความสัมพันธ์กับทางเข้า ทางออก เฟอร์นิเจอร์ ตำแหน่งของอุปกรณ์ประกอบอาคารต่างๆ การเข้าถึงส่วนต่างๆ ของผู้พิการ ซึ่งการคำนึงถึงความปลอดภัย การวางผังที่ลงตัวย่อมส่งผลให้เป็นการช่วยประหยัดงบประมาณก่อสร้าง วัสดุ และมีความปลอดภัยของผู้ใช้อาคารในอนาคตอีกด้วย

โดยตัวอย่างการจัดผังห้องปฏิบัติการทดลองจะทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1.1) Utility Shaft at Service Corridor เป็นการจัดผังแบบที่ช่องงานระบบอยู่ติดทางเดินซ่อมบำรุง โดยแต่ละห้องจะต้องมีทางออกไปสู่ทางหนีไฟได้ และประตูห้องจะต้องเปิดออกจากห้องเพื่อความรวดเร็วในกรณีฉุกเฉิน ดังแสดงรูปที่ 3.1

1.2) Utility Shaft at Exterior Wall เป็นการจัดผังโดยช่องงานระบบอยู่ในแนวผนังรอบนอกอาคาร ประตูที่เปิดออกสู่ทางเดินหน้าห้อง ควรทำให้เป็นเว้าเข้าไป เพื่อไม่ให้ขณะที่ประตูเปิดออกไปกีดขวางทางสัญจร เป็นการป้องกันอันตรายจากการเดินชนประตูได้ โดยเมื่อเปิด

---

[1] *Guidelines for Laboratory Design : Health and Safety Considerations,* Second Edition

By Lous DiBerardinis, Janet S. Baum, Gari T. Gatewood, Anand K. Seth, Melvin W. First, and Edward F. Groden.

ISBN 0-471-55463-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บานประตูในมุมตั้งฉาก ระยะยื่นเข้ามาในทางเดินต้องเหลือพื้นที่ว่างกว้างกว่า 2.1 เมตร ดังแสดงรูปที่ 3.2 และขนาดของประตูต้องกว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร และสูง 2.00 เมตร แต่ตามมารตฐาน ANSI 117.1-1986 (American National Standards Institute) กำหนดให้ประตูสำหรับคนพิการต้องมีความกว้างอย่างน้อย 0.90 เมตร สูง 2.00 เมตร และหากมีการเข้าออกของรถเข็นคนพิการ หรือรถเข็นขนของเป็นประจำ ให้ใช้ประตูที่มีขนาดกว้าง 1.05 เมตร สูง 2.10 เมตร เพื่อความสะดวกมากยิ่งขึ้น

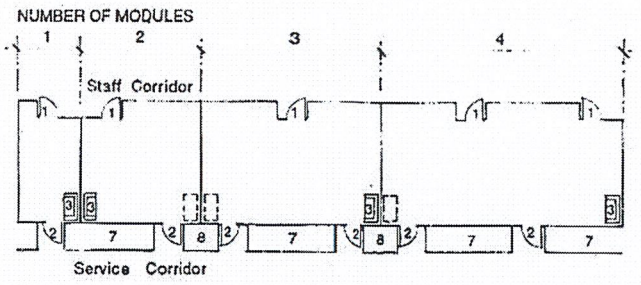
1.3) Utility Shaft at Interior Wall เป็นการจัดผังโดยนำช่องงานระบบอยู่ในแนวผนังภายในอาคาร หรือฝั่งที่ติดกับทางเดินในอาคาร ประตูทางเข้าควรมีระยะห่างทั้งฝั่งที่ดึงเข้า และผลักออกเว้นห่างจากผนังแบ่งห้อง หรือห่างจากเฟอร์นิเจอร์ที่อยู่ภายในห้องไม่ต่ำกว่า 0.45 เมตร ดังแสดงใน รูปที่ 3.3

1.4) Utility Shaft Between Modules เป็นการจัดผังโดยช่องงานระบบท่ออยู่ระหว่างห้องโดยจะมีประตูเพื่อเข้าไปซ่อมบำรุงที่เข้าจากในห้องได้ และมีตู้งานระบบไฟฟ้าที่เปิดออกจากทางเดินนอกห้อง ดังแสดงใน รูปที่ 3.4

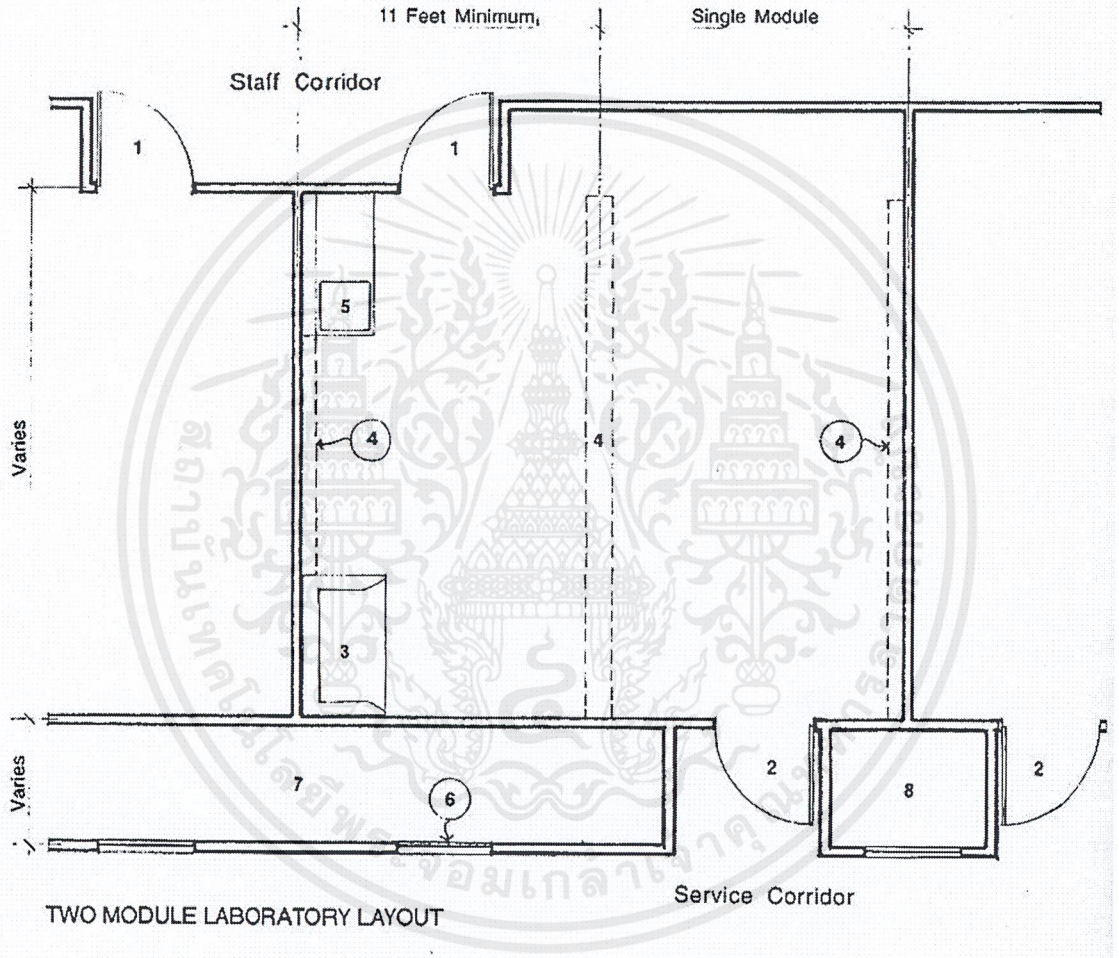
1.5) Utility Shaft at Central Location เป็นการจัดผังโดยนำช่องงานระบบท่ออยู่ตำแหน่งจุดศูนย์กลางของบริเวณทางเดินหลังห้องปฏิบัติการแต่ละโซน ตู้งานระบบไฟฟ้า เข้าซ่อมบำรุงได้จากทางเดินหน้าห้อง ดังแสดงใน รูปที่ 3.5

1.6) Utility Shaft at central Core เป็นการจัดผังโดยนำช่องท่อต่างๆ จะรวบรวมมาอยู่ที่จุดๆ เดียวในแต่ละชั้น ช่องงานระบบจะมีขนาดใหญ่กว่าแบบอื่นๆ แต่จะช่วยประหยัดพื้นที่ใช้งานในการทำช่องงานระบบ ดังแสดงใน รูปที่ 3.6

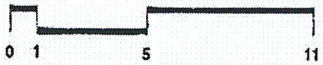
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MULTIPLE MODULE LABORATORIES



TWO MODULE LABORATORY LAYOUT

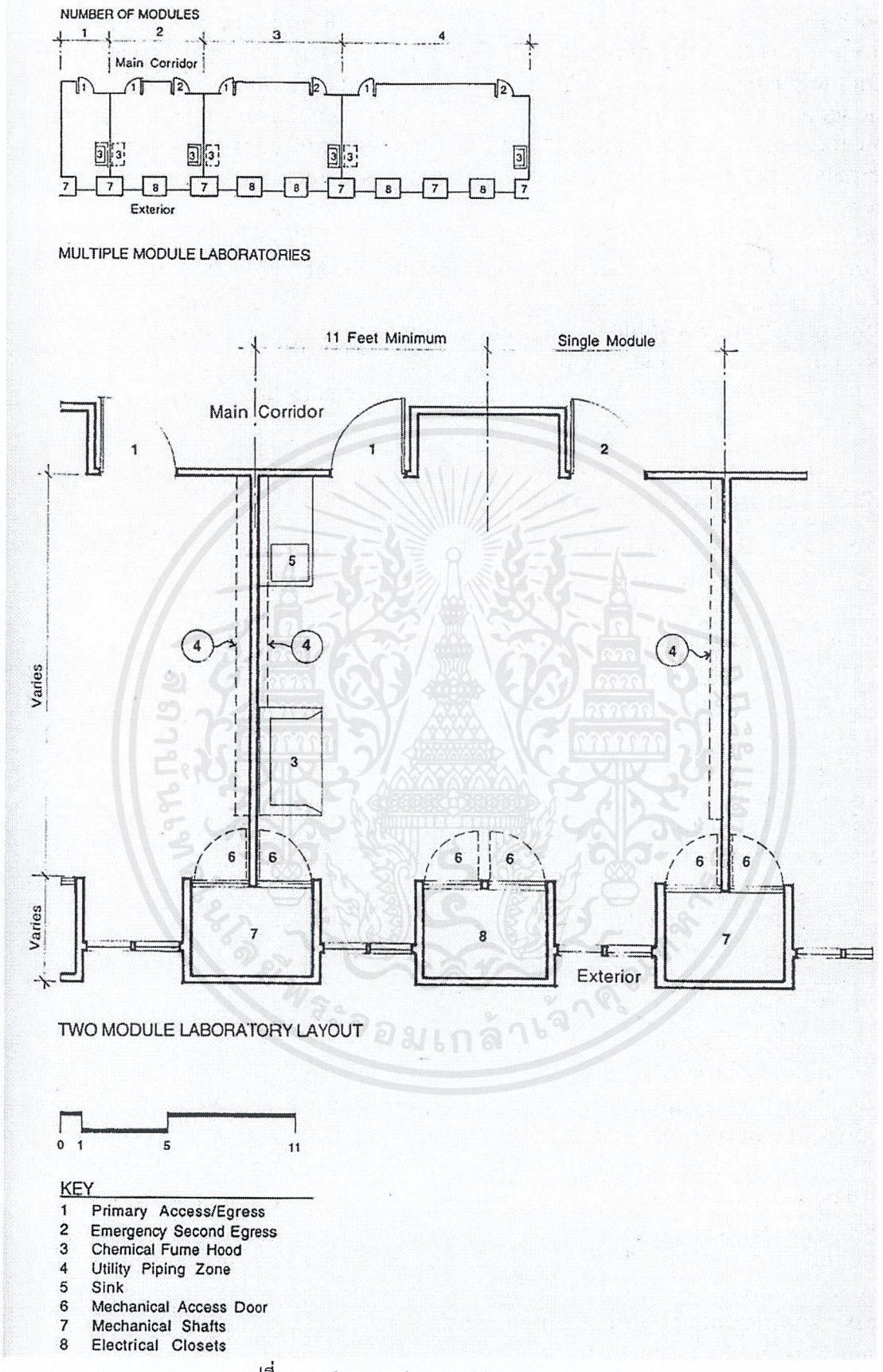


KEY

1 Primary Access/Egress
2 Emergency Second Egress
3 Chemical Fume Hood
4 Utility Piping Zone
5 Sink
6 Mechanical Access Door
7 Mechanical Shafts
8 Electrical Closets

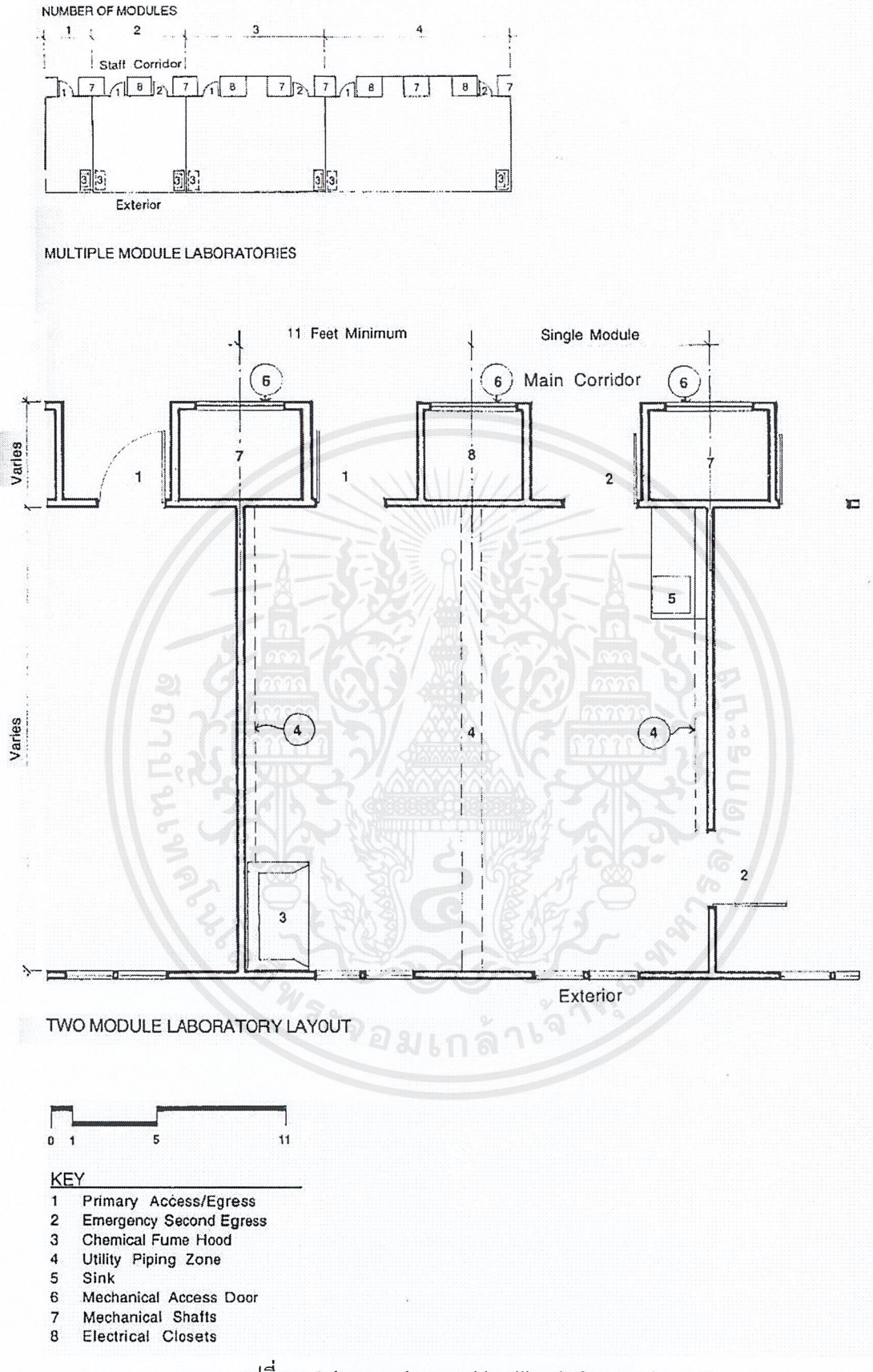
รูปที่ 3.1 Laboratory layout with utility shaft at service corridor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



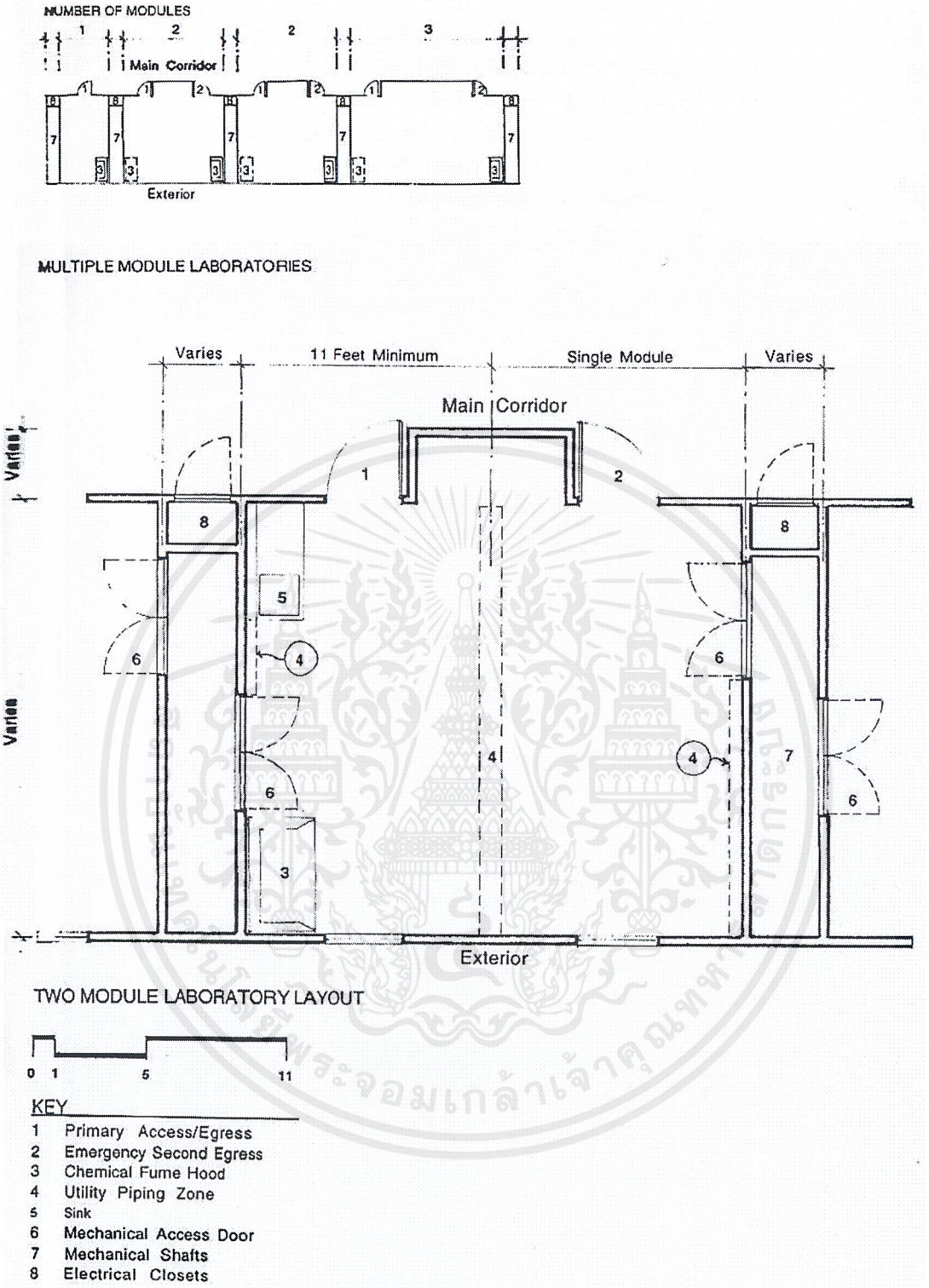
รูปที่ 3.2 Laboratory layout with utility shaft at Exterior wall

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



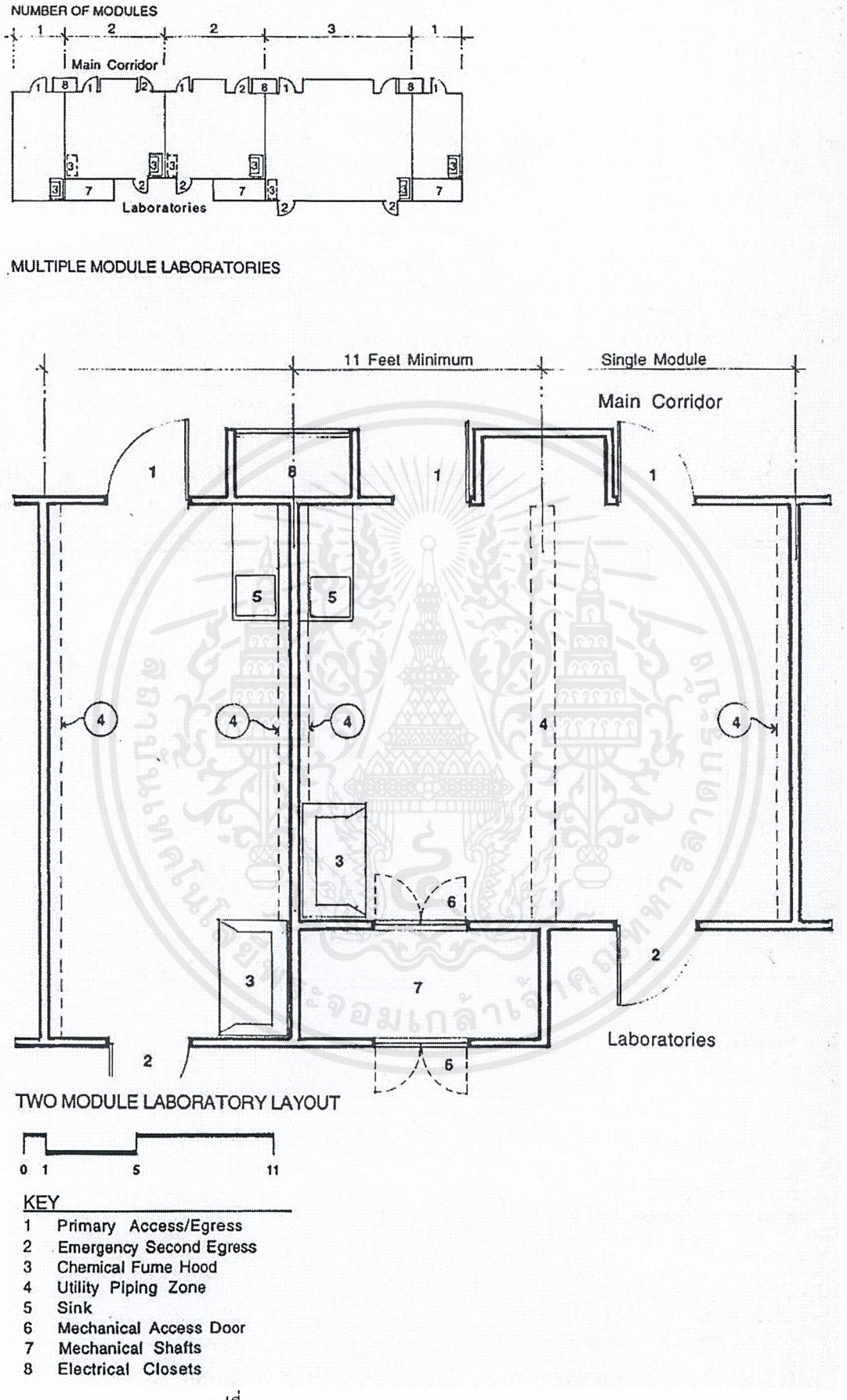
รูปที่ 3.3 Laboratory layout with utility shaft at Interior wall

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



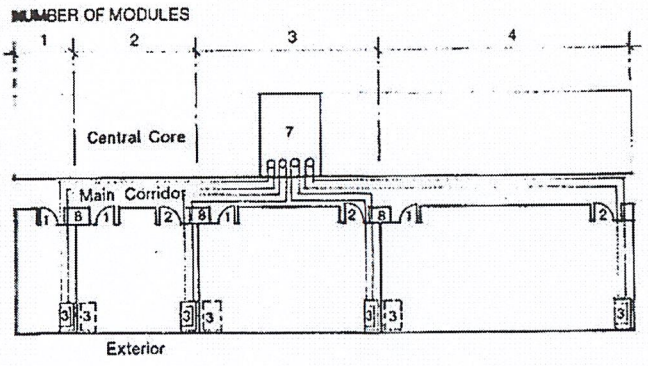
รูปที่ 3.4 Laboratory layout with utility shaft between modules

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

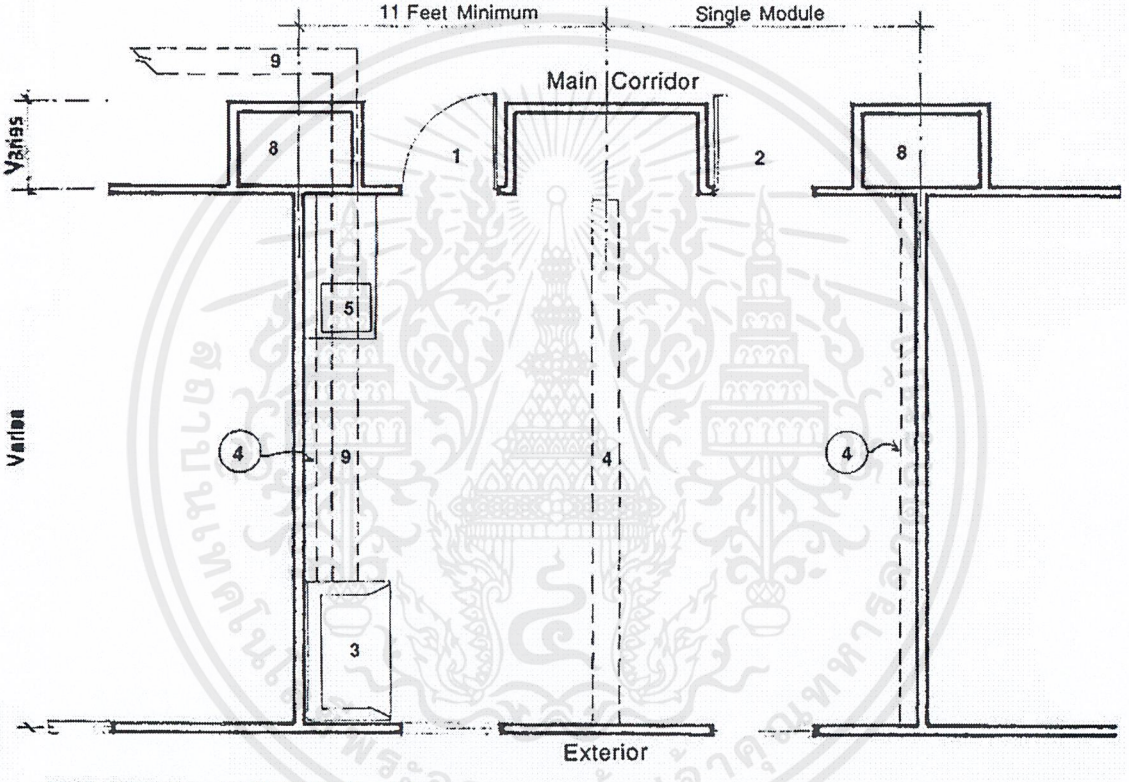


รูปที่ 3.5 Laboratory layout with utility shaft at central locations

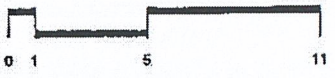
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MULTIPLE MODULE LABORATORIES



TWO MODULE LABORATORY LAYOUT



KEY

1 Primary Access/Egress
2 Emergency Second Egress
3 Chemical Fume Hood
4 Utility Piping Zone
5 Sink
6 Mechanical Access Door
7 Mechanical Shafts
8 Electrical Closets
9 Horizontal Ductwork To Mechanical Shaft In Central Core.

รูปที่ 3.6 Laboratory layout with utility shaft at central core

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ตำแหน่งของเฟอร์นิเจอร์ (Laboratory Furniture Locations)

ตำแหน่งของ Bench โต๊ะทำงาน และเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ ควรออกแบบไม่ให้กีดขวางทางเข้า-ออก ทางสัญจร และการทำงานภายในห้อง หากเป็นห้องที่มีการใช้สารพิษ จำเป็นต้องมี Fume hood ควรจัดให้อยู่ห่างจากปนะตูทางเข้าหลัก หรืออาจทำเป็นห้องเล็กๆ เพื่อแยกการใช้งานออกอย่างชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 3.8 กิจกรรมที่ต้องนั่งทำงาน ได้แก่ การส่องกล้องจุลทรรศน์ การจดบันทึก และการบันทึกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์ ควรจะอยู่ใกล้บริเวณทางออก ดังแสดงในรูปที่ 3.9 เส้นทางสัญจรจากทางเข้าหลักจากทางเดินหน้าห้องยังไปทางออกฉุกเฉินหลังห้อง ถือเป็นการแบ่งโซนการทำงาน ของเขตที่มีการใช้สารเคมีอันตราย หรือสารพิษ และประตูทางออกต้องอยู่ในโซนดังกล่าวนี้ด้วย เพื่อความปลอดภัยในกรณีฉุกเฉิน

3) โต๊ะปฏิบัติการทดลอง (Benches)

โต๊ะกลางที่ใช้ภายในห้องเป็นโต๊ะแบบ Island Type ที่สามารถเดินรอบโต๊ะได้ เพื่อให้เดินไปหยิบของ หรือเดินออกสู่ประตูฉุกเฉินได้อย่างสะดวก การใช้โต๊ะกลางมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 3.6 และ 3.9 ส่วนในห้องปฏิบัติการที่มีเพียง module เดียวนั้น ให้ใช้โต๊ะปฏิบัติการที่วางติดผนังทั้ง 2 ด้านขนานกันไป โดยเว้นทางเดินตรงกลางห้อง ที่เชื่อมประตูทางเข้า-ออก ทั้ง 2 ฝั่ง เป็นลักษณะเดียวกับที่แสดงในรูปที่ 3.5 (รูปซ้าย)

4) ทางสัญจร (Aisles)

ทางสัญจรหลักระหว่างโต๊ะควรกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ให้มีพื้นที่เพียงพอสำหรับเดินผ่านขณะที่มีคนนั่งทำงานอยู่ ดังแสดงในรูปที่ 3.7

5) ตำแหน่งของ Fume hood

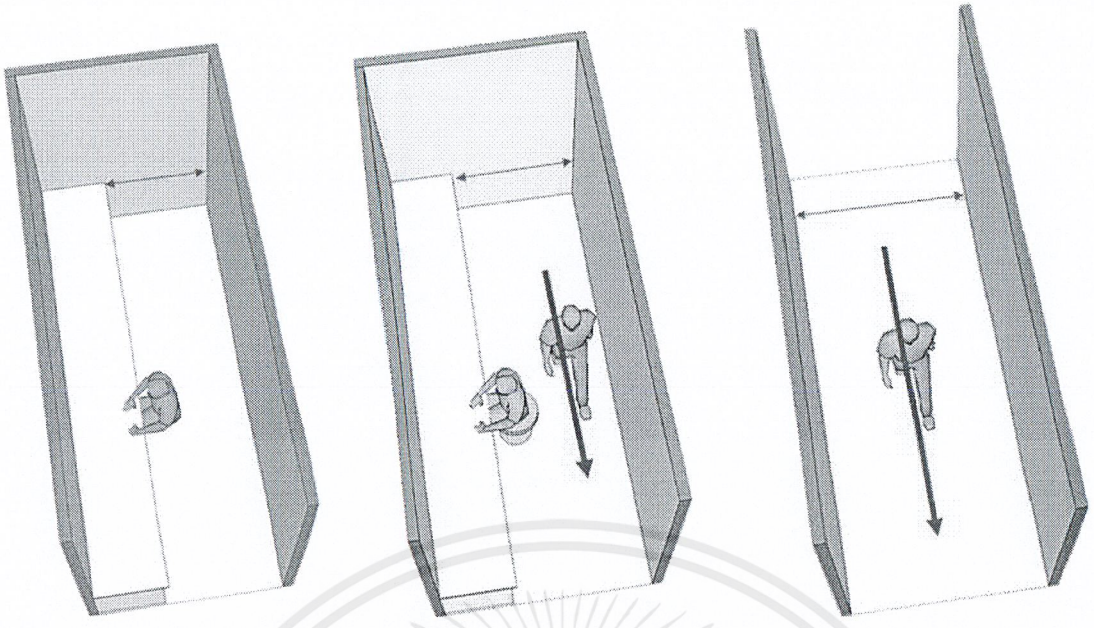
เนื่องจากการทำงานที่ใช้สารพิษมักทำใน Fume hood ตำแหน่งของ Fume hood จึงควรตั้งให้ห่างจากทางเข้าหลัก เพื่อความปลอดภัย ดังแสดงในรูปที่ 3.9

6) การใช้งานของผู้พิการ (Access of Disabled Persons)

ต้องคำนึงถึงพฤติกรรมการปฏิบัติงานการเรียน การสอน และการใช้อุปกรณ์ฉุกเฉินต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการด้วย อาคารต้องมีทางลาดสำหรับผู้พิการ มีลิฟต์ ห้องน้ำคนพิการ ที่ล้างตาฉุกเฉิน สวิตช์ไฟ ทุกอย่างต้องได้ระยะและความสูงที่ผู้พิการสามารถใช้ได้อย่างสะดวก ล้วนเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบ

ดังแสดงใน รูปที่ 3.10 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการที่มีปรับความสูงให้เหมาะสมสำหรับการใช้งานของผู้พิการ

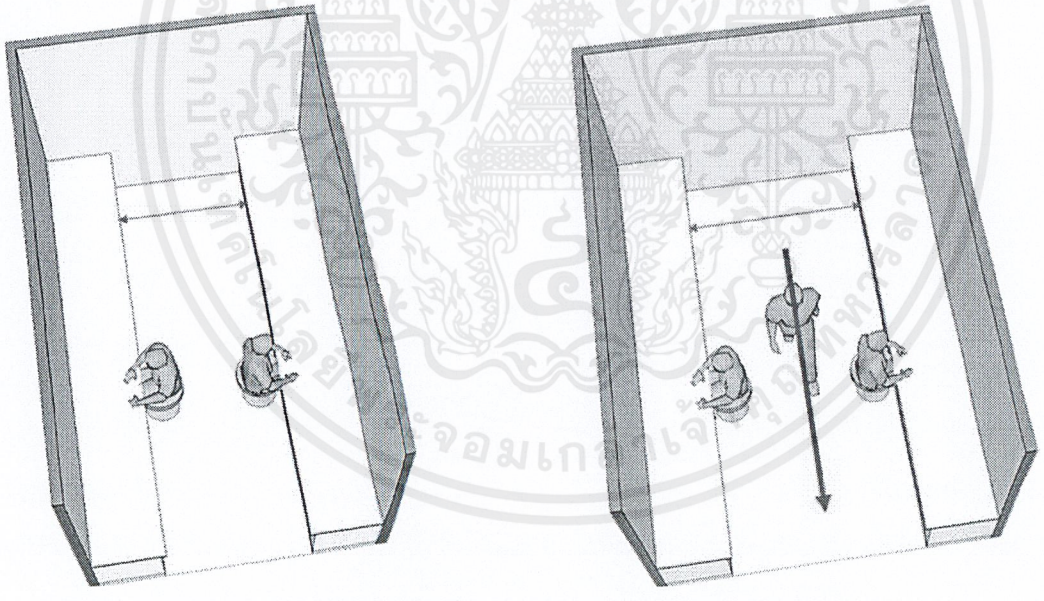
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1 USER NO THROUGH TRAFFIC
0.90 - 1.20 METER

1 USER PLUS PASSAGE WAY
1.05 – 1.35 METER

GANGWAY ONLY
WORKING SPACE EITHER SIDE
0.90 – 1.50 METER



2 USERS ,BACK TO BACK
NO TRAFFIC THROUGH
1.35 – 1.50 METER

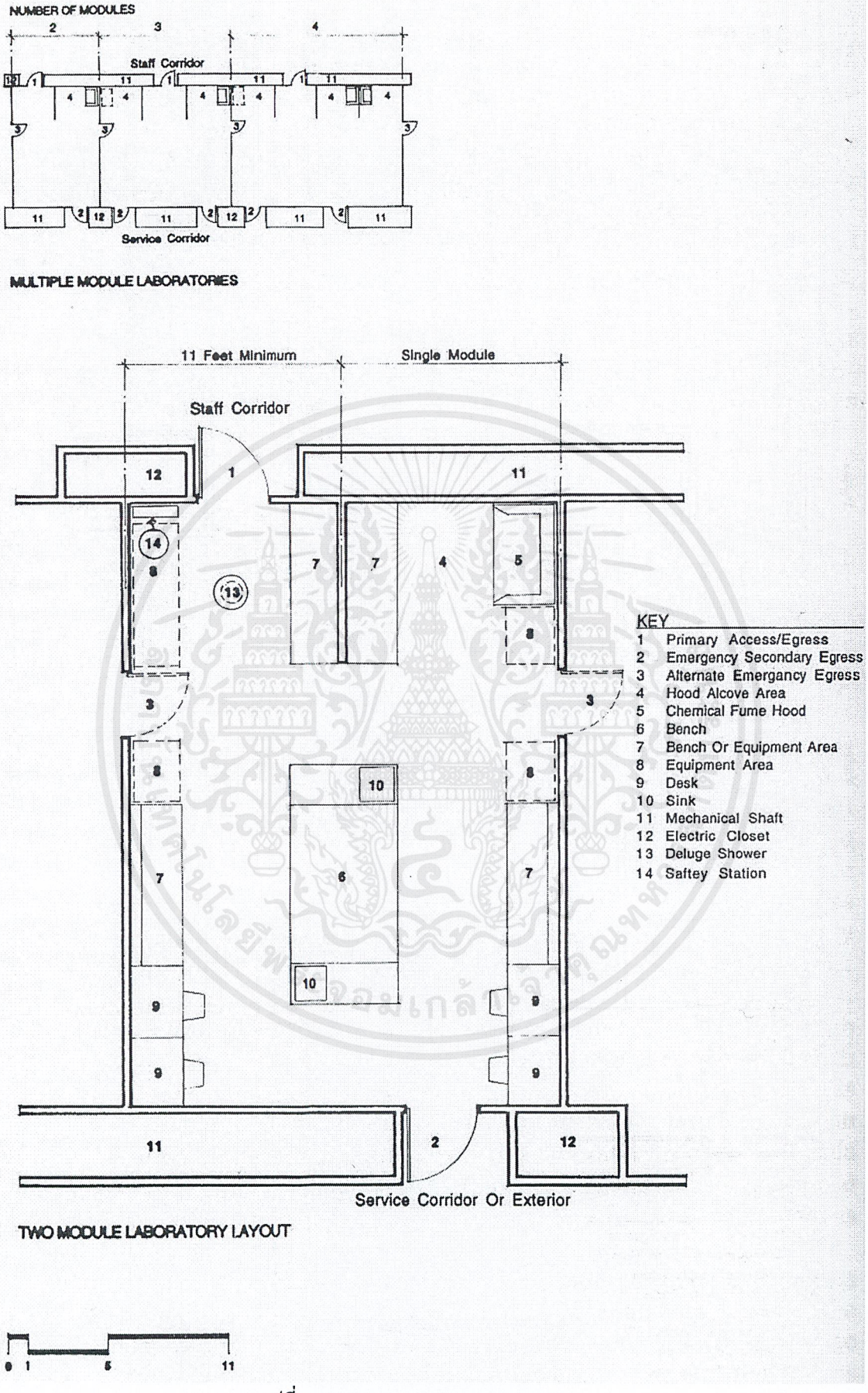
2 USER ,BACK TO BACK
PLUS PASSGE WAY
1.65 – 1.95 METER

รูปที่ 3.7 AISLE SPACE STANDARD FOR LABORATORY[2]
ระยะและพื้นที่มาตรฐานสำหรับห้องปฏิบัติการ

---

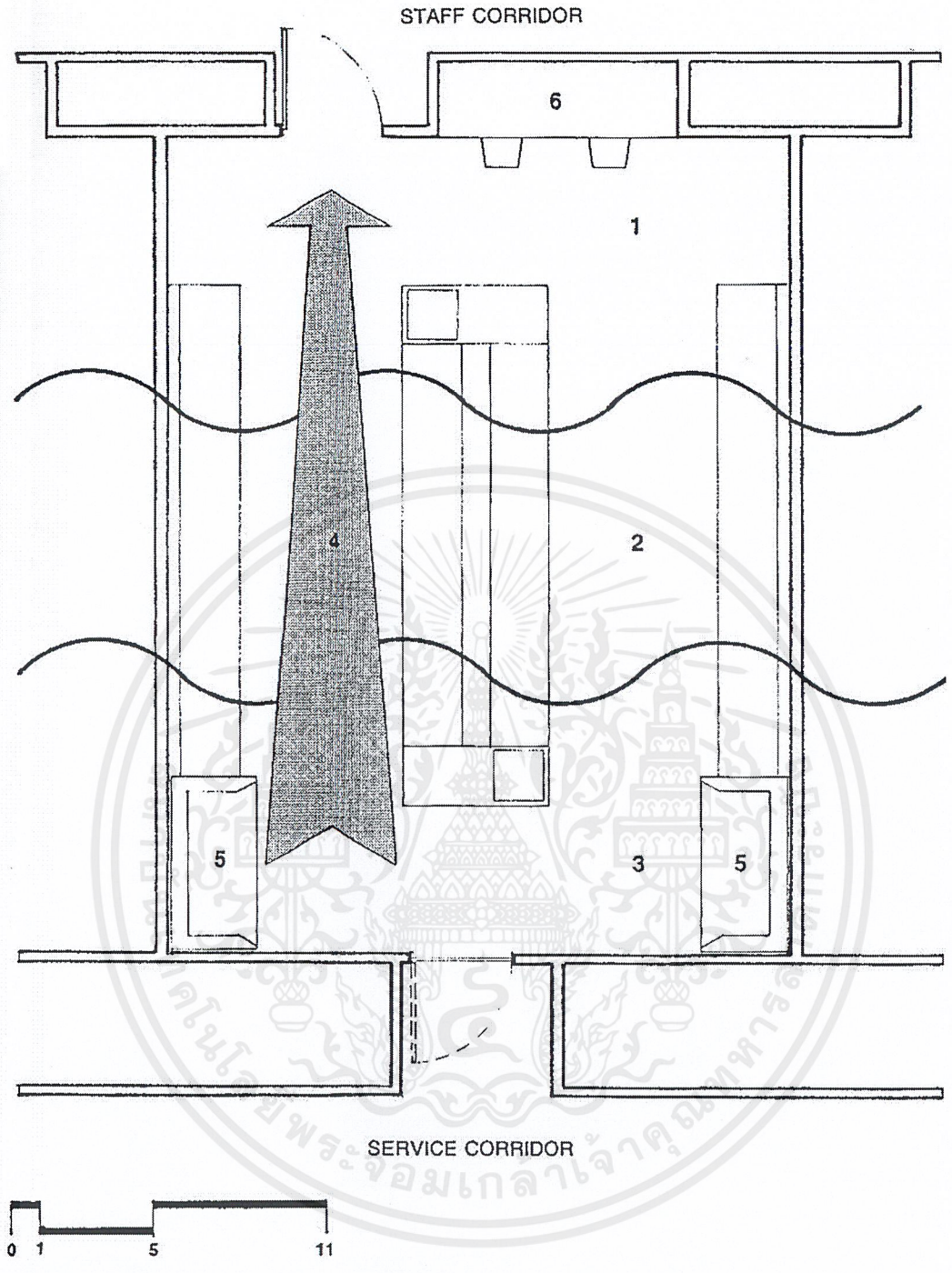
2 DESIGN ALTERNATIVE CO., LTD.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 Laboratory module with hood alcove

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

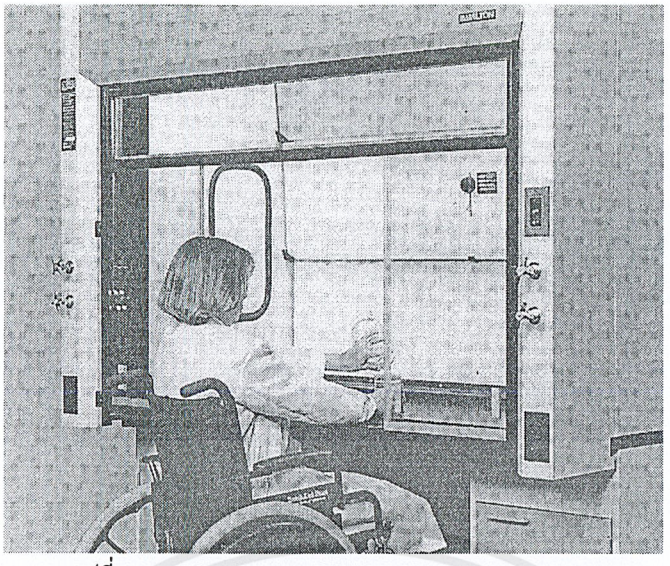


KEY

1 Diminishing Hazard Zone
2 Moderate Hazard Zone
3 Increasing Hazard Zone
4 Emergency Exit Through Diminishing Hazard Zones.
5 Fume Hood
6 Desk/Study Area

รูปที่ 3.9 Hazardous zoning diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 Chemical fume hood adapted for wheelchair use

3.1.3 ศึกษาการออกแบบห้องปฏิบัติการทดลองประเภทต่างๆ

ห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ สำหรับที่ใช้ในโครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการด้านพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น นี้ มีความจำเป็นที่จะต้องแบ่งการใช้การของห้องปฏิบัติการตามสาขาวิชาต่างๆ ของภาควิชาที่เปิดสอน จากการสรุปองค์ประกอบจะแบ่งการใช้งานห้องปฏิบัติการเป็น 2 ส่วนใหญ่ ได้แก่ ส่วนห้องเรียน และส่วนวิจัย ซึ่งจะจำแนกประเภทของห้องปฏิบัติการตามลักษณะการใช้งาน [3] ได้ดังนี้

3.1.3.1 GENRAL LABORATORY

3.1.3.2 HIGH-TOXICITY LABBORATORY

3.1.3.3 CONTROLLED ENVIRONMENT (HOT OR COLD) ROOM

3.1.3.4 TEACHING LABBORATORY

3.1.3.5 PATHOLOGY LABBORATORY

LAB. SUPPORT SERVICES (ส่วนบริการสนับสนุนห้องปฏิบัติการ) : ได้แก่

3.1.3.6 HAZARDOUS CHEMICAL, RADIOACTIVE WASTE HANDLING

---

[3] *Guidelines for Laboratory Design : Health and Safety Considerations,* Second Edition

By Lous DiBerardinis, Janet S. Baum, Gari T. Gatewood, Anand K. Seth, Melvin W. First, and Edward F. Groden.

ISBN 0-471-55463-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3.1 GENERAL LABORATORY

1) พฤติกรรมการใช้งาน (Work Activities)

พฤติกรรมการใช้งานภายในห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป จะใช้งานในส่วนการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้ในสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม และใช้ปฏิบัติการทดลองทางปฐพีศาสตร์ จะประกอบไปด้วยการทำงานเกี่ยวสารเคมีทั่วไป ได้แก่ การผสมสารเคมี การให้ความร้อน การแช่เย็น การกลั่น การทำให้ระเหย การเจือจางสารเคมี การทดสอบปฏิกิริยา การวิเคราะห์ และการทดลองวิจัยอื่นๆ โดยการทำงานส่วนใหญ่จะทำบนโต๊ะปฏิบัติการ หรือ Fume hood

2) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ (Equipment and Materials Used)

เครื่องมือหลักที่ใช้ ประกอบไปด้วย Stills, Extraction apparatus, Reactor vessels, Heaters, Furnaces, Evaporators, Crystalizers และยังมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์สารเคมี อื่นๆ เช่น Spectronometer, Gas Chromatographs, Spectrophotometers นอกจากนั้น การออกแบบห้องปฏิบัติการยังต้องคำนึงถึงพื้นที่ในการวางอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้ด้วย ได้แก่ ถังแก๊ซ (Gas cylinders), เตาอบ (Ovens), ขาตั้งหลอดทดลอง (Stills), Experiment Frames, โต๊ะกันแรงสั่นสะเทือน, ภาชนะบรรจุสารเคมีต่างๆ, เครื่องแก้ว, ถังบรรจุสารอุณหภูมิต่ำ (Cryogenics) เช่น ถังบรรจุก๊าซไนโตรเจน เป็นต้น

ส่วนสารเคมีอันตรายที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป นั้น มีจำนวนไม่มากนัก ส่วนมากสารพิษที่เกิดในห้องปฏิบติการประเภทนี้จะมี สารจำพวก ฝุ่นละออง

3) ข้อยกเว้นในการออกแบบ (Exclusions)

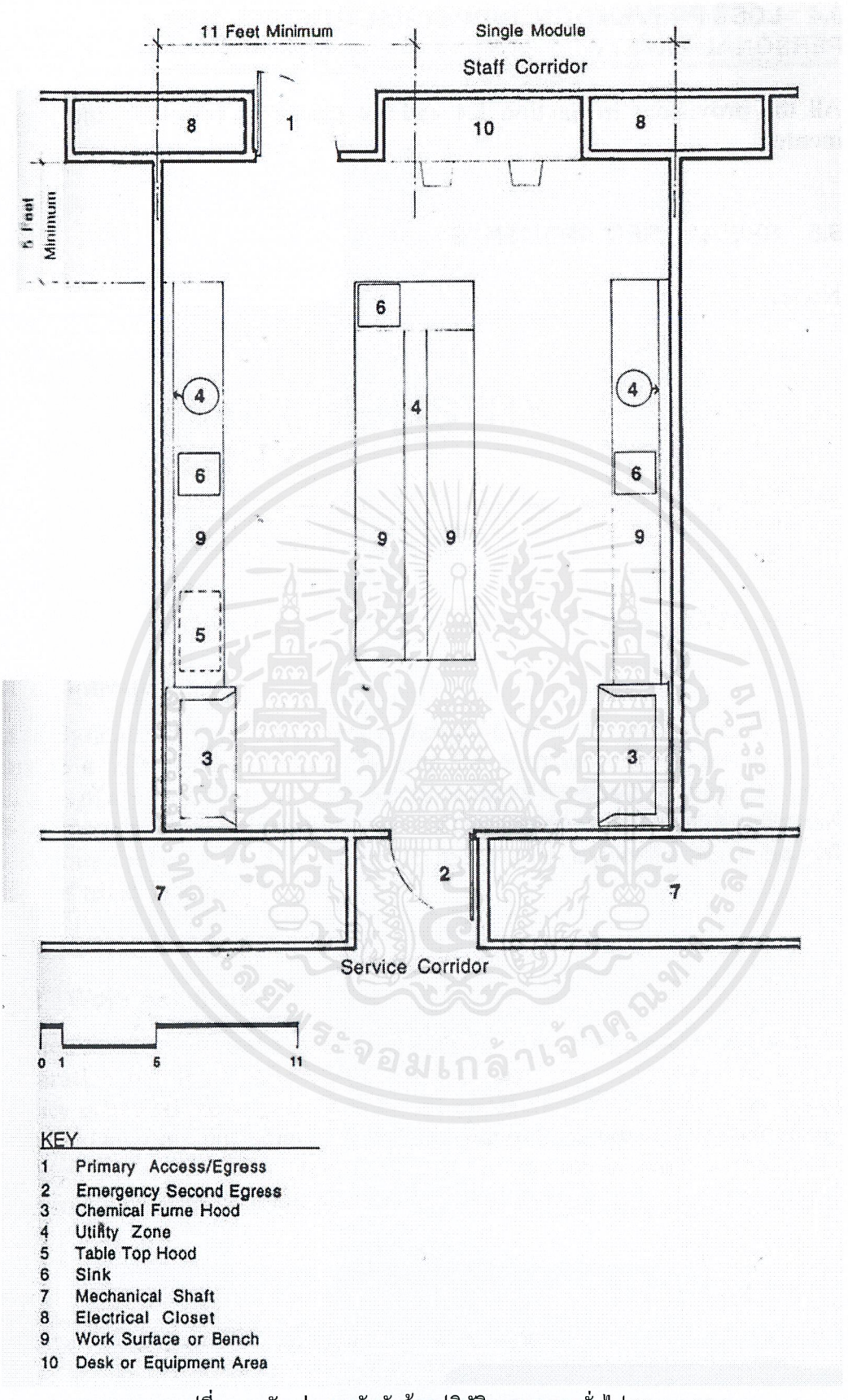
ห้องปฏิบัติการเคมีประเภทนี้ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับการทำงานที่ใช้สารเคมีอันตรายที่มีฤทธิ์รุนแรง การออกแบบ ห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไปไม่จำเป็นต้องจำกัดหรือระวังเรื่องทิศทางการเข้ามากนัก ยกเว้นแต่หากมีการใช้เครื่องมือพิเศษที่ต้องมีการะมัดระวังสูงหรือใช้สารเคมีอันตราย ที่จำเป็นต้องมีเส้นทางสัญจร การเคลื่อนย้ายที่ปลอดภัย จึงมีการคำนึงถึงข้อจำกัดนี้ด้วย

4) การจัดวางผัง (Laboratory Layout)

สิ่งที่สำคัญที่สุดในการออกแบบห้องปฏิบัติการเคมีประเภทนี้ คือ ต้องมีความปลอดภัยในการกำหนดตำแหน่ง จำนวน และ ขนาดของ Fume hood ซึ่งพื้นที่ในการวาง Fume hood ต้องเพียงพอตามมาตรฐานความปลอดภัย ดังแสดงในรูปที่ 3.11

หากภายในห้องปฏิบัติการมี Fume hood หลายเครื่องอาจพิจารณาให้วางเครื่องในตำแหน่งเรียงต่อกันไปด้านข้าง หรือถ้ามี แค่ 2 เครื่อง อาจวางในตำแหน่งมุมห้อง โดยแบ่ง 2 ฝั่ง ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 ตัวอย่างการจัดผังห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป (General laboratory)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3.2 HIGH-TOXICITY LABORATORY หรือ ห้องปฏิบัติการเคมีอันตราย

การออกแบบห้องปฏิบัติการเคมีอันตรายมีความจำเป็นสำหรับการทำงานที่มีการใช้สารเคมีอันตราย ที่รุนแรงและต้องการความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น การทำงานที่ต้องใช้สารเคมีจำพวกสารก่อมะเร็ง (Carcinogens), สารที่ทำให้เกิดการเจริญเติบโตผิดปกติ ในคนหรือสัตว์ (Mutagens), และสารที่ก่อให้เกิดความผิดปกติแต่กำเนิด (Teratogens) ดังนั้นการป้องกัน และสุขอนามัยส่วนตัวของผู้ใช้งานจึงมีความจำเป็นในการใช้งานห้องปฏิบัติการเคมีอันตรายด้วย

1) พฤติกรรมการใช้งาน (Work Activities)

การปฏิบัติงานหลักๆ ของห้องปฏิบัติการเคมีอันตรายนั้นมีความคล้ายคลึงกับห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป (General laboratory) เพียงแต่ต้องเน้นและเพิ่มเรื่องความปลอดภัยเป็นพิเศษ ในการออกแบบห้องปฏิบัติการเคมีอันตรายจึงสามารถใช้ผังเดียวกับ General laboratory ได้

2) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ (Equipment and Materials Used)

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีอันตรายนั้น ขึ้นอยู่กับการทำงาน แต่ส่วนมากก็มีการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เช่นเดียวกันกับห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป

3) ข้อยกเว้นในการออกแบบ (Exclusions)

ห้องปฏิบัติการชนิดนี้ ไม่รองรับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับ สารกัมมันตรังสี สารชีวภาพ และสัตว์

4) ความต้องการพิเศษ (Special Requirements)

เนื่องจากกิจกรรมและเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ต้องมีการระมัดระวังสูง จึงเป็นตัวกำหนดทางสัญจรและทางเข้า-ออก ที่ต้องมีความปลอดภัยภายในห้องปฏิบัติการ จะต้องมีฝักบัวไว้รองรับเมื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉินที่เกิดจากสารเคมีอันตราย

5) การจัดวางผัง (Laboratory Layout)

ลักษณะการวางผังของห้องปฏิบัติการเคมีอันตรายนั้น เนื่องจากมีกิจกรรมคล้ายกับห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป นั้น การวางผังจึงสามารถจัดเช่นเดียวกันกับห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป ได้ (รูปที่ 3.11)

5.1) ห้องเปลี่ยนชุด, ส่วนสำหรับขจัดสิ่งปนเปื้อน, และห้องอาบน้ำ เป็นส่วนประกอบที่มีความจำเป็นสำหรับห้องปฏิบัติการเคมีอันตราย เนื่องจากผู้ใช้งานจะต้องมีการเปลี่ยนชุด และชำระล้างร่างกายอยู่เสมอ (จากมาตรฐาน OSHA; Occupational Safety and Health Administration) นอกจากนั้น การออกแบบยังต้องแบ่งส่วนของทางสัญจรสะอาดและสกปรกระหว่างห้องเหล่านี้และส่วนปฏิบัติงานออกจากกัน ทั้งยังต้องสามารถเข้าถึงส่วนฝักบัวได้สะดวกและรวดเร็วในกรณีฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2) วัสดุพื้นผิวที่ใช้ ต้องทำความสะอาดได้ง่าย เช่น วัสดุสแตนเลสสตีล วัสดุที่สามารถถอดซักได้ ใช้สีที่มีส่วนผสมของ Epoxy หรือคลุมโต๊ะด้วยวัสดุที่สามารถใช้แล้วทิ้งได้

5.3) พื้นและผนัง ควรปิดพื้นผิวให้เป็นผืนเดียวกัน ไม่ควรมีรอยต่อ และควรทำจากวัสดุจำพวก Vinyl หรือ Epoxy ที่มีความคงทนต่อสารเคมี และเป็นวัสดุที่หล่อเป็นชิ้นเดียวได้ง่าย หากมีรอยต่อระหว่าง พื้น ผนัง และฝ้าเพดาน ควรมีการปิดด้วย Epoxy หรือวัสดุอื่นๆ ที่ทนต่อสารเคมีให้สนิท

5.4) อุปกรณ์ล้างมือ ควรมีเพียงพอ และเข้าถึงได้ง่าย รวดเร็ว

3.1.3.3 CONTROLLED ENVIRONMENT (HOT OR COLD) ROOM

ห้องควบคุมสภาพแวดล้อมเป็นห้องปฏิบัติการหรือส่วนประกอบภายในห้องปฏิบัติการที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้น เพื่อควบคุมกระบวรการทดลองต่างๆ และบำรุงรักษาผลการทดลอง ซึ่งห้องควบคุมสภาพแวดล้อมนี้ จะสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 1°F ถึง 120 °F หรือ 1°F ถึง 35 °F นอกจากนั้นยังสามารถควบคุมความชื้น ได้ที่ 0.5% ของช่วงความชื้นทั้งหมดภายในห้อง

1) พฤติกรรมการใช้งาน (Work Activities)

ห้องนี้มีไว้เพื่อควบคุม และช่วยเก็บรักษาการทดลองต่างๆ ให้คงอยู่สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จะมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในห้อง ซึ่งการใช้งานห้องนี้จะเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยกิจกรรมทั่วไปจะใกล้เคียงกับห้องปฏิบัติการประเภท General Chemistry Laboratory, Biology, Bacteriology หรือ Cell Culture Laboratory

2) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ (Equipment and Materials Used)

ภายในห้องนี้จะมีเครื่องมือและอุปกรณ์บางอย่างที่ต้องติดตั้งถาวร จะมีตู้แช่เย็น และอุปกรณ์เก็บรักษาพิเศษอื่นๆ ภายในห้องนี้ด้วย

3) ข้อยกเว้นในการออกแบบ (Exclusions)

ห้องควบคุมสภาพแวดล้อม ไม่รองรับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายรุนแรง ไม่ควรปฏิบัติงานที่ใช้ สารเคมีอันตรายรุนแรง (Hazardous Chemical and Operations) โดยทั่วไปแล้วห้องประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องมีการออกแบบทางเข้า-ออกที่พิเศษ

4) การจัดวางผัง (Laboratory Layout)

ขนาดของห้องไม่มีเกณฑ์ที่ตายตัว เพียงแต่ออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้เพียงพอต่อการวางอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ต่างๆ หรืออาจคิดพื้นที่จากการวางตู้เก็บของขนาดมาตรฐาน (ประมาณ 1.8 ตร.ม.) โดยตำแหน่งของอ่างล้างมือควรจะอยู่ใกล้กับประตู เพื่อที่จะให้กิจกรรมหลักอยู่ใกล้กับทางออกมากที่สุด การทำงานในกระบวนการ Chromatography separation เป็นกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลาในการทำงานหลายชั่วโมง และต้องมีการสังเกตการณ์ อยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

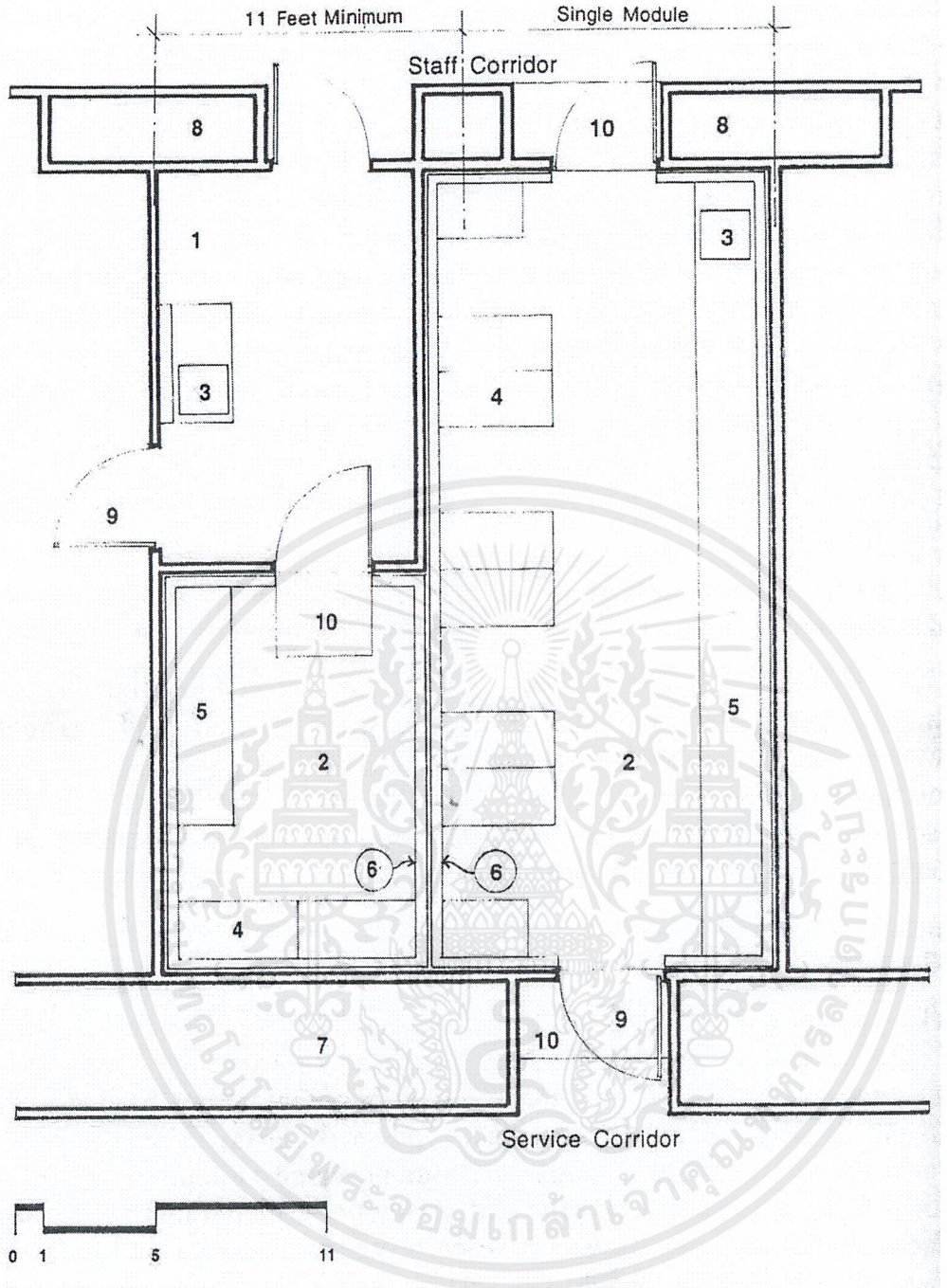
บ่อยๆ เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทดลอง ดังนั้นควรมีเส้นทางสัญจรที่สะดวก เข้าถึงได้ง่าย และอยู่ใกล้กับประตู ในส่วนตู้เก็บต่างๆ ควรอยู่ในบริเวณที่มีเสี่ยงต่อการเดินชน การกระแทก หรือทำของเหลวหกใส่ได้ ตัวอย่างการวางผังของห้องควบคุมสภาพแวดล้อมดังแสดงในรูปที่ 3.12

4.1) ประตู ในห้องควบคุมสภาพแวดล้อมที่มีขนาดน้อยกว่า 18 ตร.ม. ไม่จำเป็นต้องมีประตู 2 ฝั่ง แต่หากมีขนาดห้องใหญ่กว่า 36 ควรต้องมีประตูทางออกที่ 2 ด้วย ส่วนห้องที่มีพื้นที่ระหว่าง 18 -36 ตร.ม. นั้น การเพิ่มประตูที่ 2 ควรพิจารณาจากความต้องการใช้งานเฉพาะ และความเข้าใจในการเก็บรักษาทรัพยากรต่างๆ กระบวนการทำงาน และการปฏิบัติการทดลองภายในห้อง

4.2) ตำแหน่งของเฟอร์นิเจอร์ จำนวนของเฟอร์นิเจอร์ควรมีแต่เท่าที่จำเป็น เพื่อไม่ให้เป็นการกีดขวางทางสัญจรภายในห้อง ตู้ และอุปกรณ์ต่างๆ ควรวางเป็นอย่างเป็นระเบียบในแนว Grid ที่ไม่ขวางทางสัญจร ความกว้างของห้องไม่ควารน้อยกว่า 4.5 เมตร ซึ่งภายในห้องประกอบไปด้วย โต๊ะปฏิบัติการแบบ Island-Type คือมีโต๊ะกลางหนึ่งแถว โต๊ะปฏิบัติการที่มีชั้นวางของ อ่างล้างมือ และตู้เก็บของ และต้องมีความกว้างของทางสัญจรสู่ประตูทางออกไม่น้อยกว่า 150 เมตร และทางสัญจรระหว่างแถวของโต๊ะปฏิบัติการ หรือจากโต๊ะปฏิบัติการห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร

4.3) การใช้งานของผู้พิการ เพื่อให้ผู้พิการที่ใช้รถเข็นสามารถเข้ามาใช้ห้องนี้ได้ จึงต้องมีพื้นที่โล่ง อย่างน้อย 1.50 x 1.50 เมตร เพื่อให้รถเข็นสามารถหมุนรอบตัวเองได้ ความสูงของโต๊ะปฏิบัติการต้องมีความสูง 80 เซนติเมตร ทางลาดต้องมีไว้สำหรับรถเข็นอุปกรณ์ปฏิบัติการอยู่แล้ว เพียงแต่ความลาดชันไม่ควรชันเกินกว่า 1:12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



KEY

1 Equipment Area
2 Controlled Environment Room
3 Sink
4 Storage Shelving
5 Work Surface
6 Manufacturer's Insulated Wall
7 Mechanical Shaft
8 Electrical Closet
9 Emergency Second Egress
10 Ramp

รูปที่ 3.12 ตัวอย่างการจัดผังห้องควบคุมสภาพแวดล้อม (CONTROLLED ENVIRONMENT ROOM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3.4 TEACHING LABORATORY

ห้องปฏิบัติการเรียนการสอนควรออกแบบให้มีความปลอดภัย และเหมาะสมต่อการใช้ของกลุ่มนักศึกษา จำนวนของนักศึกษาที่ใช้ห้องปฏิบัติการในระดับอุดมศึกษาจะมากกว่าจำนวนของนักเรียนในระดับโรงเรียน ส่วนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญโท-ปริญญาเอก) จะศึกษาในห้องปฏิบัติการวิจัยโดยเฉพาะ ดังนั้นการออกแบบห้องปฏิบัติการเรียนการสอนควรให้เป็นตัวอย่างที่ดีของห้องปฏิบัติการเรียนการสอน เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ใช้งานว่ามีความปลอดภัยและได้มาตรฐานในการปฏิบัติการทดลองในชั้นเรียน

1) พฤติกรรมการใช้งาน (Work Activities)

ห้องปฏิบัติการเรียนการสอนสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ห้องปฏิบัติการแบบแห้ง ห้องปฏิบัติการแบบเปียก โดยที่การทำงานในห้องปฏิบัติการแบบเปียกอยู่ในลักษณะที่ทำงานบนโต๊ะปฏิบัติการ เป็นการทดลองที่ใช้สารที่เป็นของเหลว ของแข็ง และก๊าซ มีการใช้อุปกรณ์ทำความร้อน เช่น ตะเกียงแอลกอฮอล์ ทำให้เกิดการปล่อยน้ำทิ้ง และก๊าซที่เกิดจากการทดลอง

ส่วนในห้องปฏิบัติการแบบแห้งมีการใช้สารเคมีที่เป็นของเหลวเพียงบางครั้ง ลักษณะการทำงานโดยทั่วไป จะเกี่ยวกับกระบนการทางฟิสิกส์ และชีววิทยา มากกว่าทางเคมี การใช้งานของห้องปฏิบัติการบบแห้งจะมีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าค่อนข้างเยอะ เช่น เครื่องให้กำเนิดแสง (Light Generators), อุปกรณ์ช่วยการมองเห็นต่างๆ (Optical Instruments), เครื่องจักรต่างๆ (Mechanical Devices) และกล้องจุลทรรศน์ (Microscope)

2) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ (Equipment and Materials Used)

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ขึ้นอยู่กับวิชาที่เรียน เมื่อทำการทดลอง จะต้องไปเบิกอุปกรณ์มาจากห้องบริการการสอนของแต่ละสาขาวิชา เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว จึงทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ แล้วนำไปเก็บคืนที่ห้องบริการการสอนให้เรียบร้อย เพื่อเตียมสำหรับการเข้าใช้งานของคาบเรียนต่อไป อุปกรณ์ครุภัณฑ์ที่มีติดตั้งในห้องมีเพียงแต่โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้นั่งให้พอจำนวนนักศึกษส กระดานสอน และตู้เก็บของบางส่วนเท่านั้น

3) ข้อยกเว้นในการออกแบบ (Exclusions)

ห้องปฏิบัติการเรียนการสอนไม่ได้มีไว้เพื่อทำการวิจัยที่เฉพาะหรือต้องการวิเคราะห์อย่างละเอียด

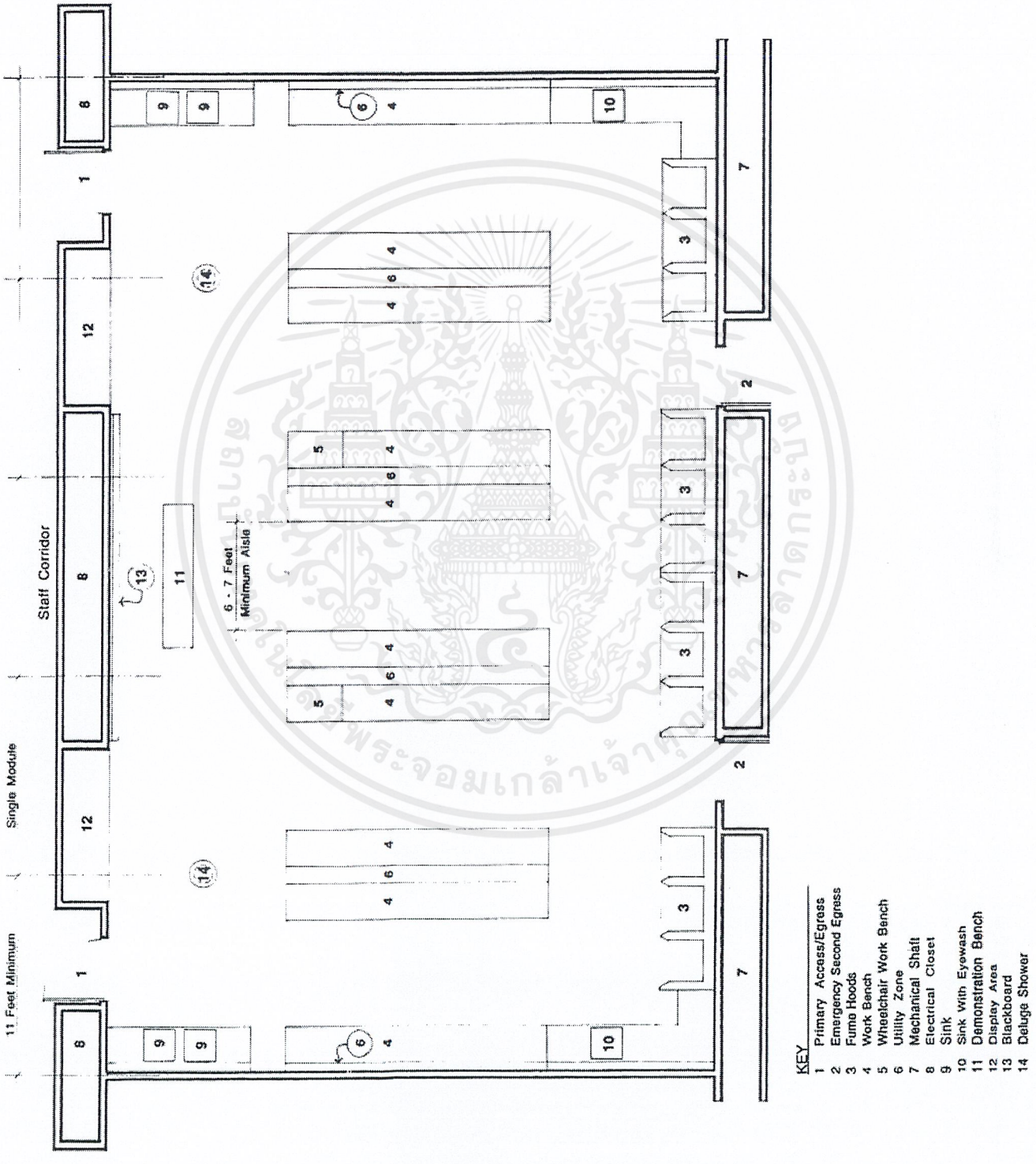
4) การจัดวางผัง (Laboratory Layout)

การจัดห้องจะต้องสามารถจัดพื้นที่ทำงานให้ได้มากที่สุดโดยใช้พื้นที่ให้น้อยที่สุด ต้องใช้พื้นที่ใช้คุ้มค่าทเที่จะทำได้ตำแหน่งการวางโต๊ะปฏิบัติการต้องมีความเรียบง่าย ลงตัว และสัญจรได้รอบทิศทางทางสัญจรภายในห้องต้องมีความทั่วถึง เข้าถึงอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกันได้สะดวก ในขณะเดียวกับ ผู้สอนต้องสามารถเดินไปยังจุดต่างๆได้อย่างทั่วถึง และเพื่อความปลอดภัยในกรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

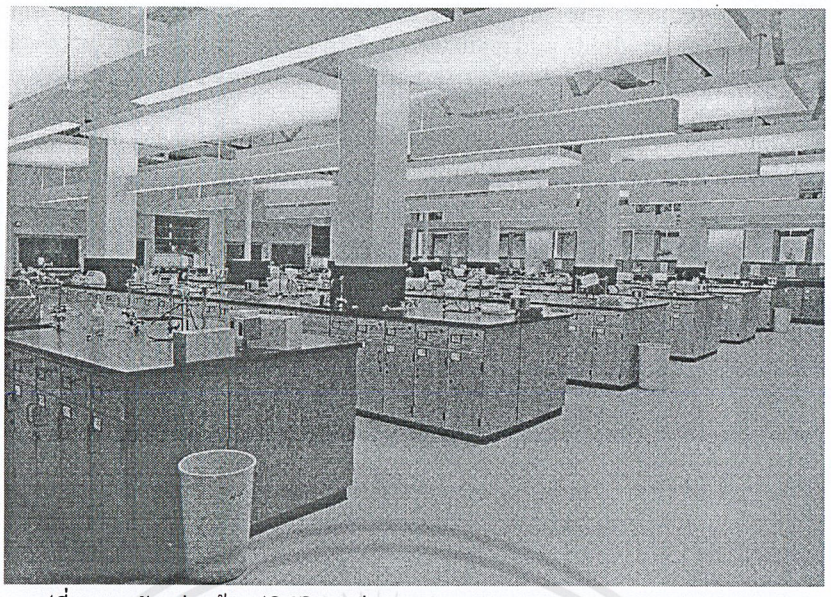
ฉุกเฉินด้วย โต๊ะปฏิบัติการในห้องนี้มีทั้งแบบ วางชิดผนัง แบบเกาะกลาง เนื่องจากมีผู้ใช้งานมากกว่า 12 คน จำเป็นต้องมีโต๊ะแบบเกาะกลาง ดังแสดงในรูปที่ 3.12, 3.14

ระยะต่างๆ ดังอธิบายในหัวข้อ 3.1.2 ซึ่งจะวัดระยะจากโต๊ะถึงโต๊ะ และโต๊ะถึงผนัง ซึ่งพื้นที่ที่น้อยที่สุดในการทำงานต่อนักศึกษา 1 คน เท่ากับ 2.88 ตร.ม. ระยะห่างระหว่างโต๊ะ ขณะที่ทำงานหันหลังเข้าหากันต้องไม่น้อยกว่า 1.8 เมตร



รูปที่ 3.13 ตัวอย่างการจัดผังห้องปฏิบัติการเรียนการสอน(TEACHING LABORATORY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 ตัวอย่างห้องปฏิบัติการเรียนการสอน(TEACHING LABORATORY)

3.1.3.5 PATHOLOGY LABORATORY

1) พฤติกรรมการใช้งาน (Work Activities)

ห้องปฏิบติการประเภทนี้ใช้สำหรับการตรวจ วิเคราะห์โรคพืช และโรคของแมลง และวิจัยเกี่ยวกับความผิดปกติของเนื้อเยื่อ การติดเชื้อในพืช และแมลง โดยกิจกรรมต่างๆจะประกอบไปด้วยการฝานเนื้อเยื่อ เขี่ยเชื้อ เตรียมอาหารเชื้อ การผสมสารเคมี การใช้เครื่องมือต่างๆ ในการทดลองวิจัยส่วนประกอบอวัยวะของพืชและแมลง การปฏิบัติการทางด้านชีวเคมี การส่องกล้องจุลทรรศน์ การเพาะเลี้ยงด้านจุลชีววิทยา การเตรียมตัวอย่าง และการย้อมสี เป็นต้น

2) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ (Equipment and Materials Used)

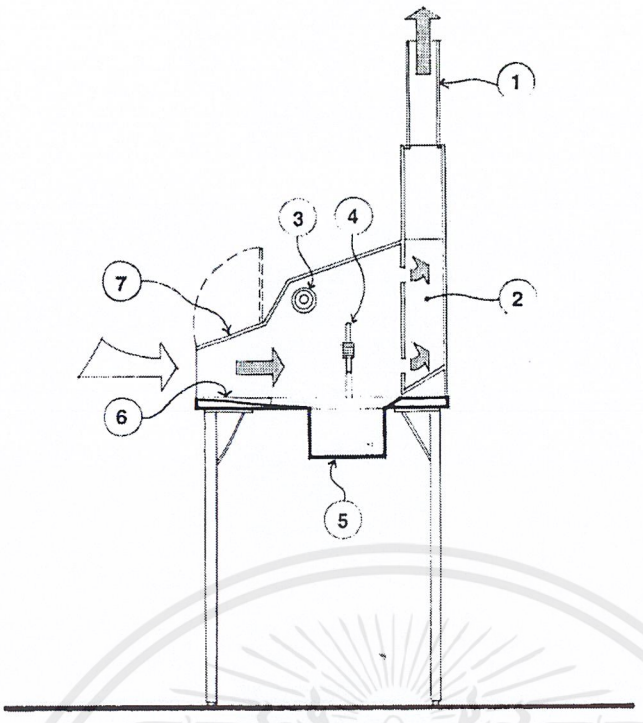
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ Instruments cabinets, Local exhaust devices, Tissue cleansing sinks, Hand washing sinks, Autoclave, Refrigerator

ภายในห้องเตรียมตัวอย่าง ประกอบไปด้วย Chemical fume hood, Lypophiller, Microtome, Tissue trimming work station (รูปที่ 3.15, 3.16)

3) การจัดวางผัง (Laboratory Layout)

ให้จัดผังตามข้อพิจารณาต่างๆในการออกแบบห้องปฏิบัติการดังหัวข้อที่ 3.1.2 หรือจัดผังตามห้องปฏิบัติการทั่วไป

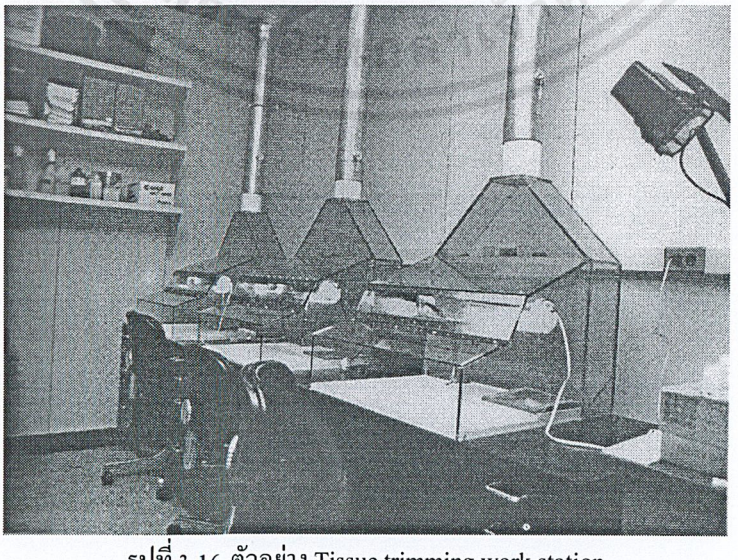
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



KEY

1 Exhaust Duct
2 Negative Pressure Exhaust Plenum.
3 Acrylic Tube With Removable Light Inside.
4 Faucet
5 Double Chamber Sink
6 Flat Cutting Surface
7 Acrylic Face Shield
☐ Clean Air
▨ Contaminated Air

รูปที่ 3.15 ตัวอย่าง Tissue trimming work station ใช้ในการตัดเนื้อเยื่อเพื่อเตรียมตัวอย่างลงบนแผ่น Slide



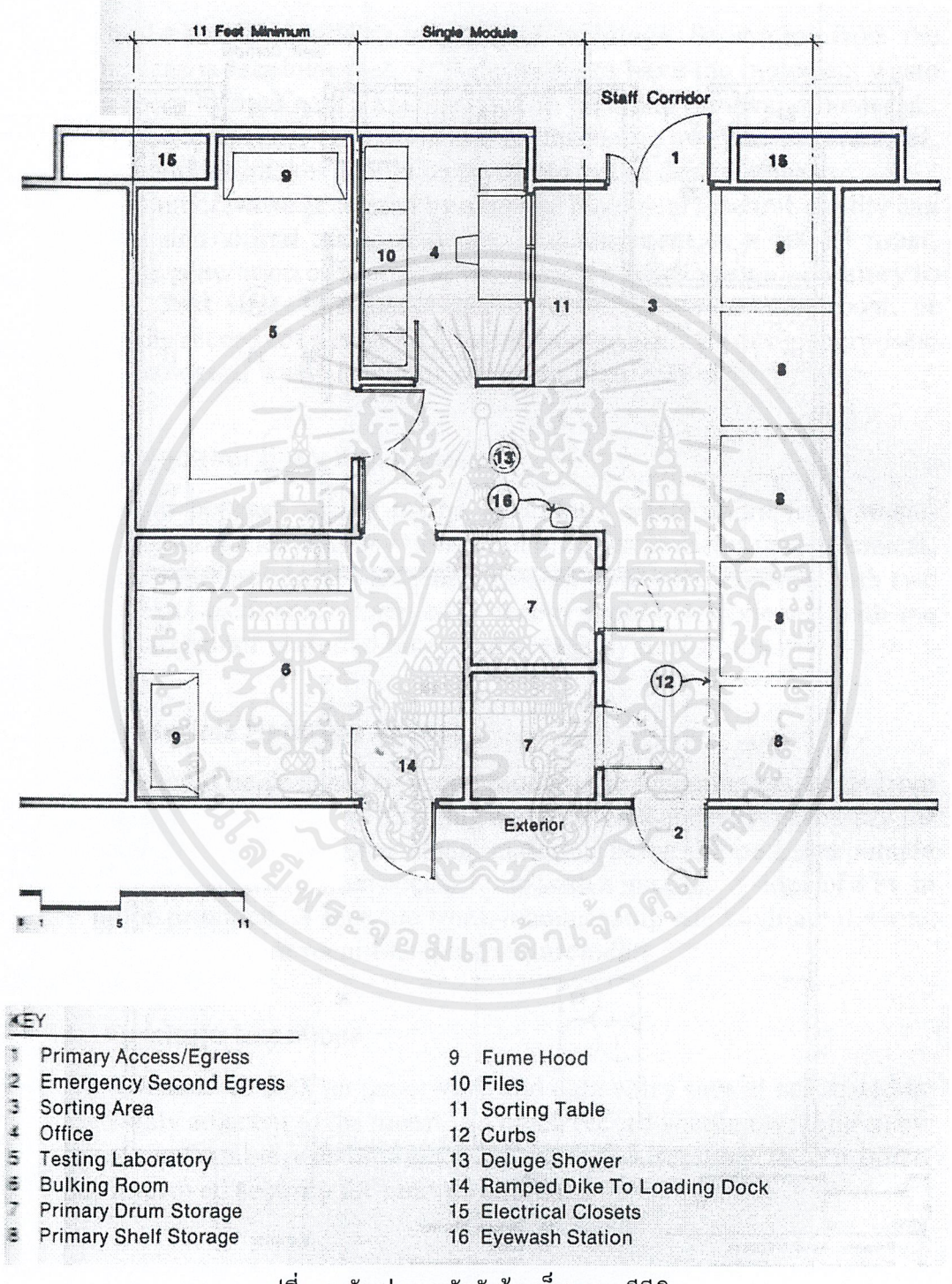
รูปที่ 3.16 ตัวอย่าง Tissue trimming work station

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3.6 LABORATORY SUPPORT SERVICES ส่วนบริการสนับสนุนห้องปฏิบัติการ

HAZARDOUS CHEMICAL, RADIOACTIVE WASTE HANDLING

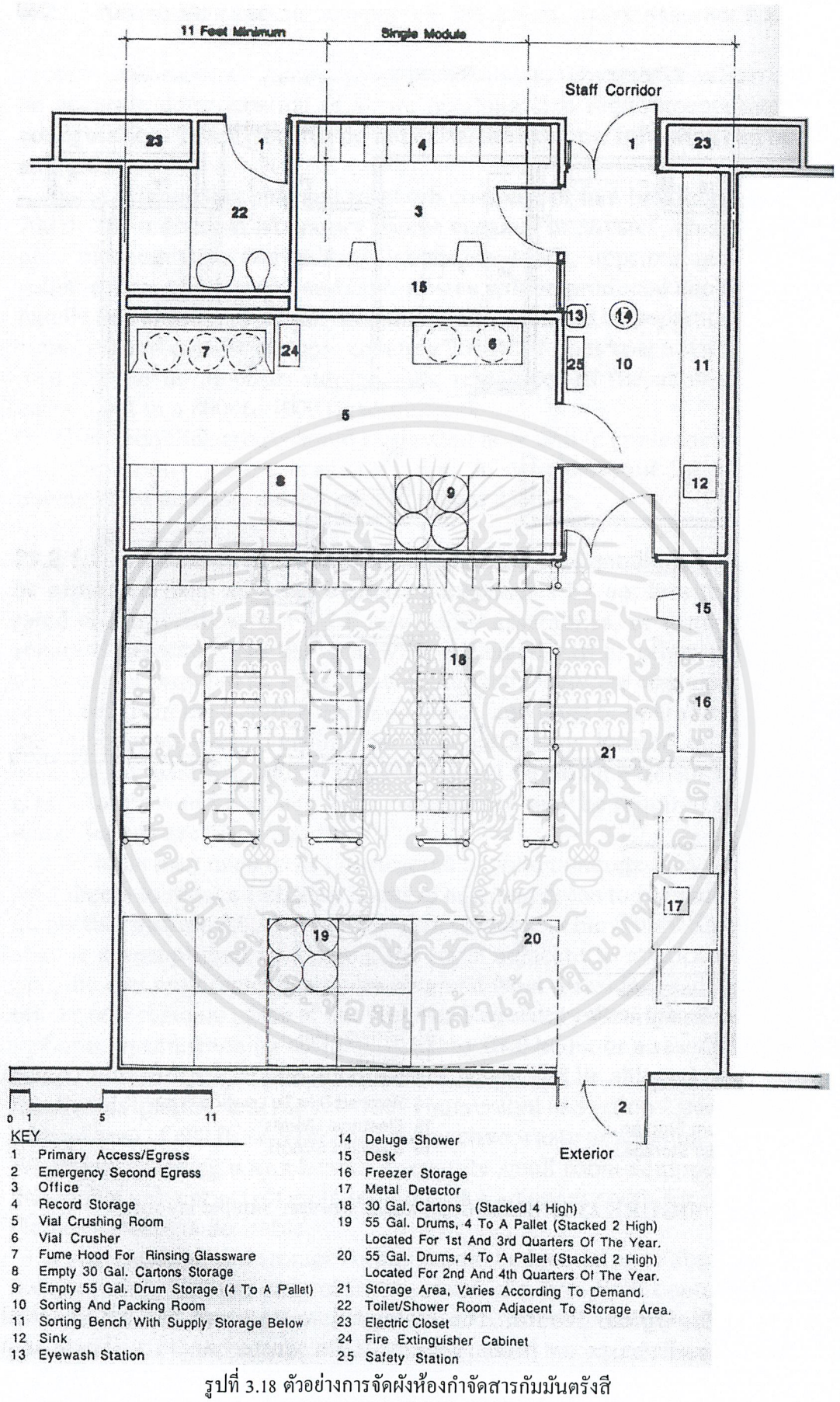
สารเคมีส่วนใหญ่ที่ใช้ต้องการกำจัดอย่างถูกต้อง ปลอดภัย เมื่อมีการใช้เสร็จแล้ว หรือหมดอายุแล้ว ตัวอย่างการจัดผัง ดังแสดงในรูปที่ 3.17-3.18



รูปที่ 3.17 ตัวอย่างการจัดผังห้องเก็บสารเคมีมีพิษ

(HAZARDOUS WASTE STORAGE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 ตัวอย่างการจัดผังห้องกำจัดสารกัมมันตรังสี

(RADIOACTIVE WASTE STORAGE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนต่างๆ ของโครงการ อาศัยข้อมูลพื้นฐานในการหาพื้นที่ใช้สอยของดังนี้

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์มาตรฐานกลางสำหรับการจัดทำโครงการพัฒนาการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษา ช่วงแผนพัฒนาที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) มีดังนี้

ประเภทของห้อง	สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ
1. ห้องบรรยายและห้องสัมนา	
1.1 ห้องบรรยาย ขนาดความจุ 300 คน	0.9 ตร.ม./คน
1.2 ห้องบรรยาย ขนาดความจุ 200 คน	0.9 ตร.ม./คน
1.3 ห้องบรรยาย ขนาดความจุ 100 คน	1 ตร.ม./คน
1.4 ห้องบรรยาย ขนาดความจุ 50 คน	1.1 ตร.ม./คน
1.5 ห้องบรรยาย ขนาดความจุ 25 คน	1.5 ตร.ม./คน
1.6 ห้องสัมนาหรือห้องติว ขนาดความจุ 30 คน	1.8 ตร.ม./คน
1.7 ห้องประชุม ขนาดความจุ 100-200 คน	1.5 ตร.ม./คน
1.8 ห้องประชุม ขนาดความจุ มากกว่า 200 คน	1 ตร.ม./คน
2. ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียน การสอนทางด้านวิทยาศาสตร์	
2.1 ห้องปฏิบัติการทดลอง เคมี ฟิสิกส์ (ปี 1-2) ความจุ 50 คน	3.5 ตร.ม./คน
2.2 ห้องปฏิบัติการทดลองด้านอื่นๆ (ปี 1-2) ความจุ 50 คน	3 ตร.ม./คน
2.3 ห้องปฏิบัติการทดลอง เคมี ฟิสิกส์ (ทั่วไป) ความจุ 25 คน	4 ตร.ม./คน
2.4 ห้องปฏิบัติการทดลองด้านอื่นๆ (ทั่วไป) ความจุ 25 คน	3.5 ตร.ม./คน
2.5 ห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป	5 ตร.ม./คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ปี 3-4, ป.โท, ป.เอก) ความจุ 50 คน	
2.6 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	4 ตร.ม./คน
3. ห้องอาหาร	1.5 ตร.ม./คน
4. ห้องสมุดภาควิชา (จาก มาตรฐานห้องสมุดมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2529 ทบวงมหาวิทยาลัย)	
4.1 ส่วนบริการด้านการอ่าน	
- ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่	4.5 ตร.ม./คน
- ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา	4.5 ตร.ม./คน
- พื้นที่บริเวณชั้นวางหนังสือประเภทต่างๆ	
1) หนังสือ	
- จำนวนหนังสือ/นักศึกษา	15 เล่ม / 1 คน
- จำนวนหนังสือ/อาจารย์	100 เล่ม/คน
2) วารสาร	2.25-3.15 ตร.ม./คน
3) เนื้อที่สำหรับผู้ใช้	ไม่ต่ำกว่า 25% ของจำนวนที่นั่งในห้องสมุด
5) เนื้อที่สำหรับเก็บหนังสือและวารสารเย็บเล่ม	
- สำหรับจำนวน 150,000 เล่มแรก	0.0090 ตร.ม./เล่ม
- สำหรับจำนวน 150,000 เล่มต่อไป	0.0081 ตร.ม./เล่ม
-สำหรับจำนวน 300,000 เล่มต่อไป	0.0072 ตร.ม./เล่ม
5. ห้องสำหรับงานบริหาร	
5.1 ห้องหัวหน้าภาควิชา	18 ตร.ม./คน
5.2 ห้องผู้บริหารหรืออาจารย์ชั้นอาวุโส	12 ตร.ม./คน
5.3 ห้องผู้บริหารหรืออาจารย์ระดับธรรมดา	9 ตร.ม./คน
5.4 ห้องปฏิบัติงานทางธุรการ	4 ตร.ม./คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงการใช้สุขภัณฑ์ (ข้อมูลจาก BUILDING PLANNING & DESIGN STANDARD)

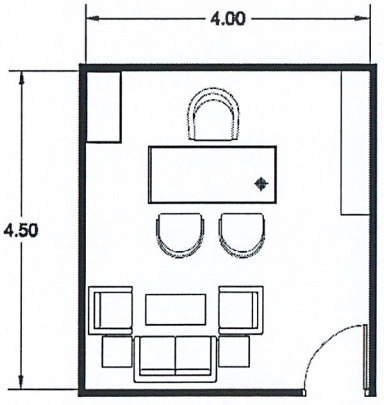
Person	WC		URINAL	LAVATORY	
	M	F	M	M	F
1 - 20	2	3	2	1	1
201 - 400	3	4	3	2	2
401 – 600	4	5	3	3	3
601 - 800	4	6	5	4	4
800 - 1000	6	7	6	5	5

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

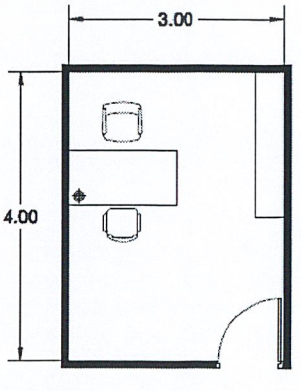
การกำหนดพื้นที่ใช้สอยส่วนต่างๆ ของโครงการ ได้ทำการศึกษาจากความต้องการที่เกิดจากความสัมพันธ์ของปัจจัยพื้นฐาน เป็นความต้องการพื้นที่ใช้สอย และคำนวณจากอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน ได้ดังนี้

3.2.1 ส่วนบริหาร

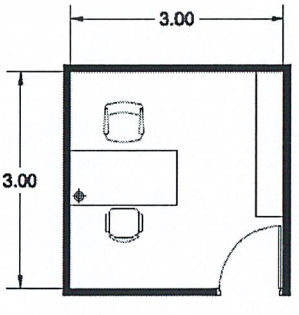
1) ห้องหัวหน้าภาควิชา 18 ตร.ม.
2) ห้องรองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายบริหารและวางแผนพัฒนา 12 ตร.ม.
3) ห้องรองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายวิชาการ 12 ตร.ม.
4) ห้องรองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี 12 ตร.ม.
5) ห้องผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชาฝ่ายกิจการนักศึกษา 12 ตร.ม.
6) ห้องประธานหลักสูตร 5 ห้อง ห้องละ 12 ตร.ม. = 60 ตร.ม.
7) ห้องเตรียม-ทำงานอาจารย์ 60 ห้อง ห้องละ 9 ตร.ม. = 540 ตร.ม.



รูปที่ 3.19 ห้องหัวหน้าภาควิชา



รูปที่ 3.20 ห้องทำงาน 12 ตร.ม.

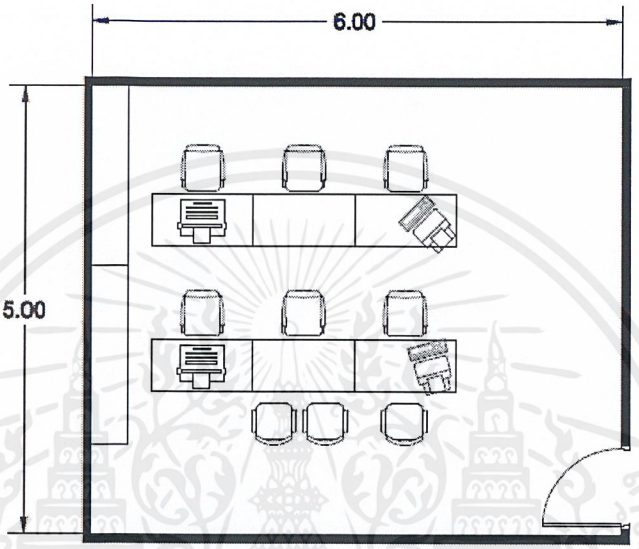


รูปที่ 3.21 ห้องทำงาน 9 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ห้องสำนักงานภาควิชา 30 ตร.ม.

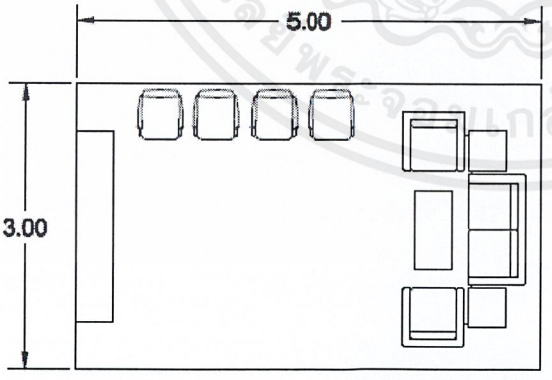
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล
- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ
- เจ้าหน้าที่ธุรการ
- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี
- เจ้าหน้าที่บริการงานวิจัย



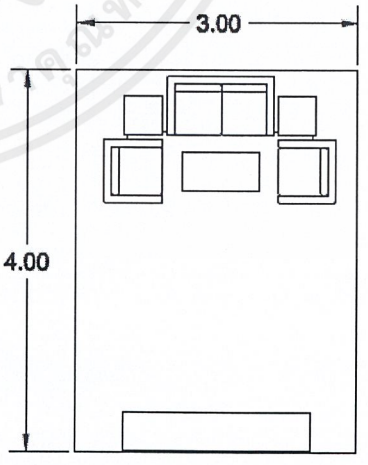
รูปที่ 3.22 ห้องสำนักงานภาควิชา

9) โถงพักคอยและต้อนรับ สำหรับผู้ที่มาติดต่อ 15 ตร.ม.

10) ห้องรับแขกระดับบริหาร 12 ตร.ม.



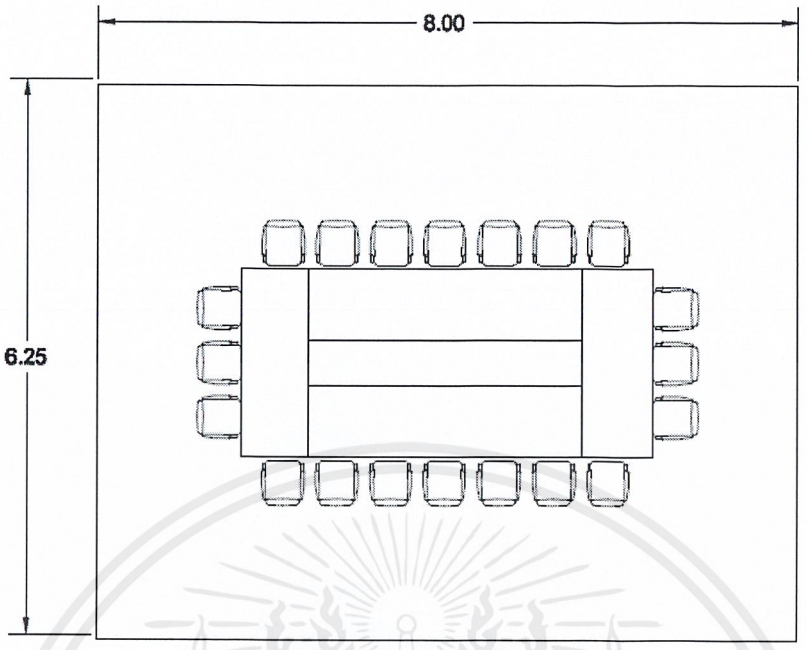
รูปที่ 3.23 โถงพักคอยและต้อนรับ สำหรับผู้ที่มาติดต่อ



รูปที่ 3.24 ห้องรับแขกระดับบริหาร

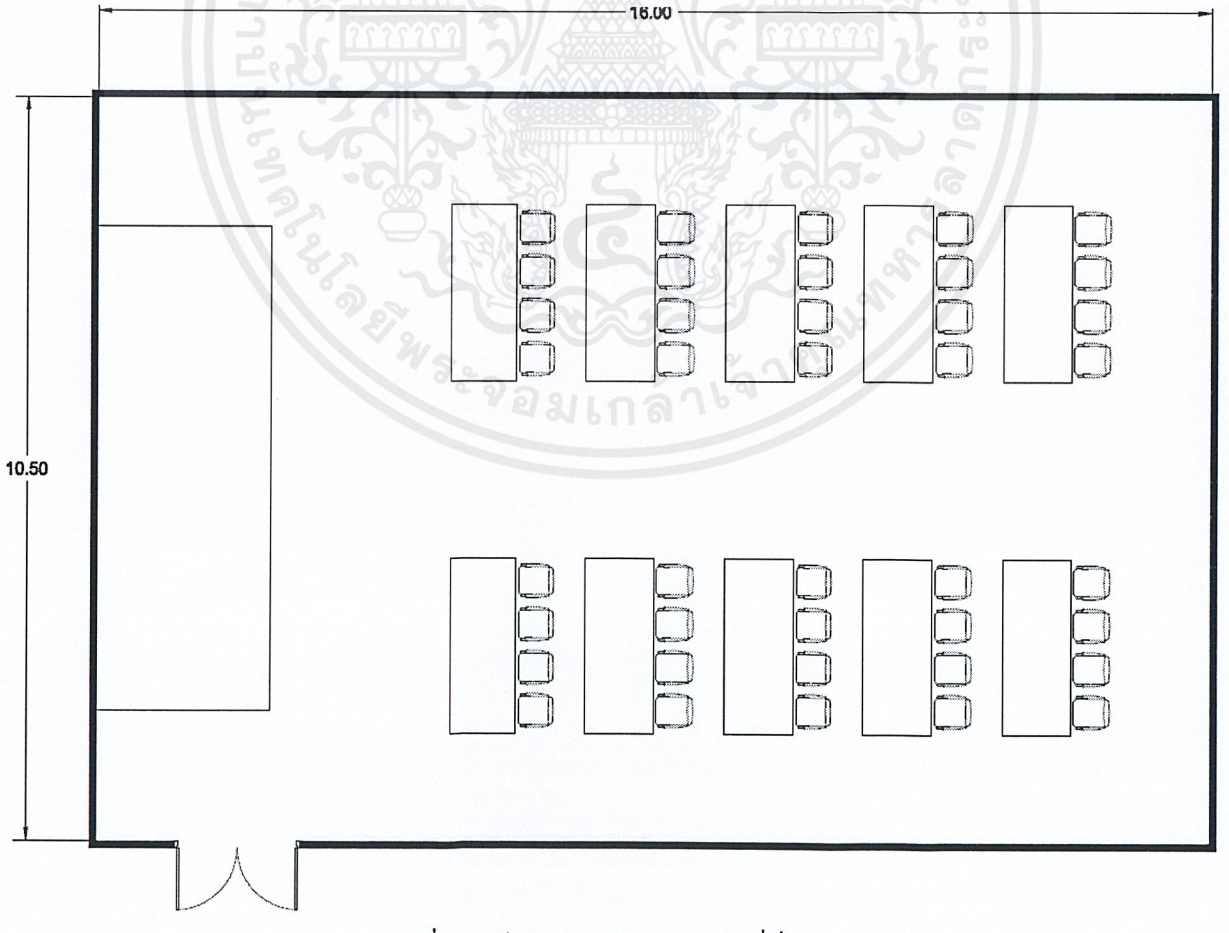
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11)ห้องประชุมย่อยขนาด 20 ที่นั่ง 50 ตร.ม.



รูปที่ 3.25 ห้องประชุมย่อยขนาด 20 ที่นั่ง

12)ห้องประชุมใหญ่ขนาด 80 ที่นั่ง 168 ตร.ม.



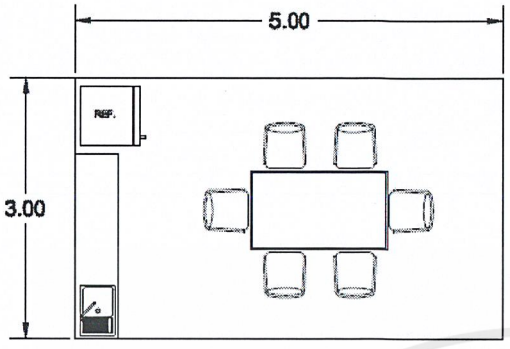
รูปที่ 3.26 ห้องประชุมใหญ่ขนาด 80 ที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

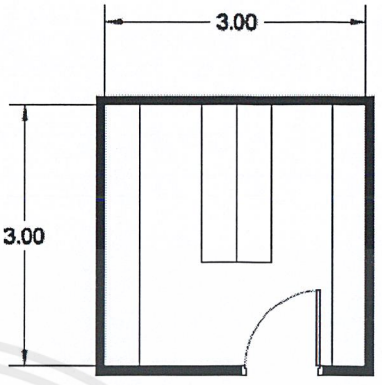
13)PANTRY 15 ตร.ม.

14)ห้องเก็บของ 9 ตร.ม.

15)ห้องเก็บเอกสาร 9 ตร.ม.



รูปที่ 3.27 PANTRY



รูปที่ 3.28 ห้องเก็บเอกสาร

16) ห้องน้ำ

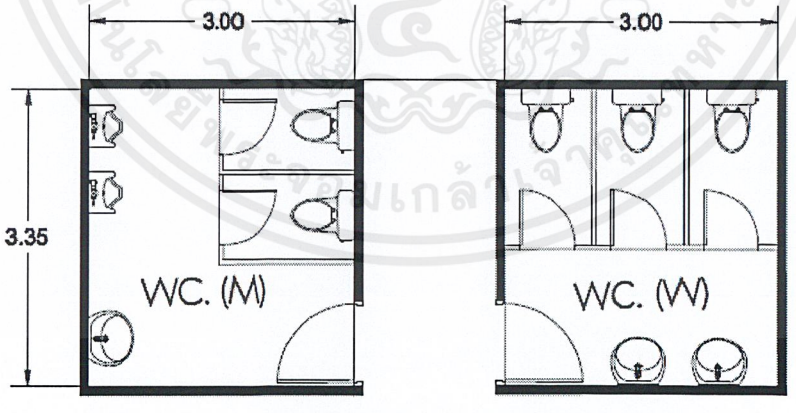
ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย

U = 2 , L = 1 , WC = 2 คิดเป็นพื้นที่ 10

ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย

L = 1 , WC = 3 คิดเป็นพื้นที่ 10

บวก Circulation อีก 80 % = 36 ตร.ม.

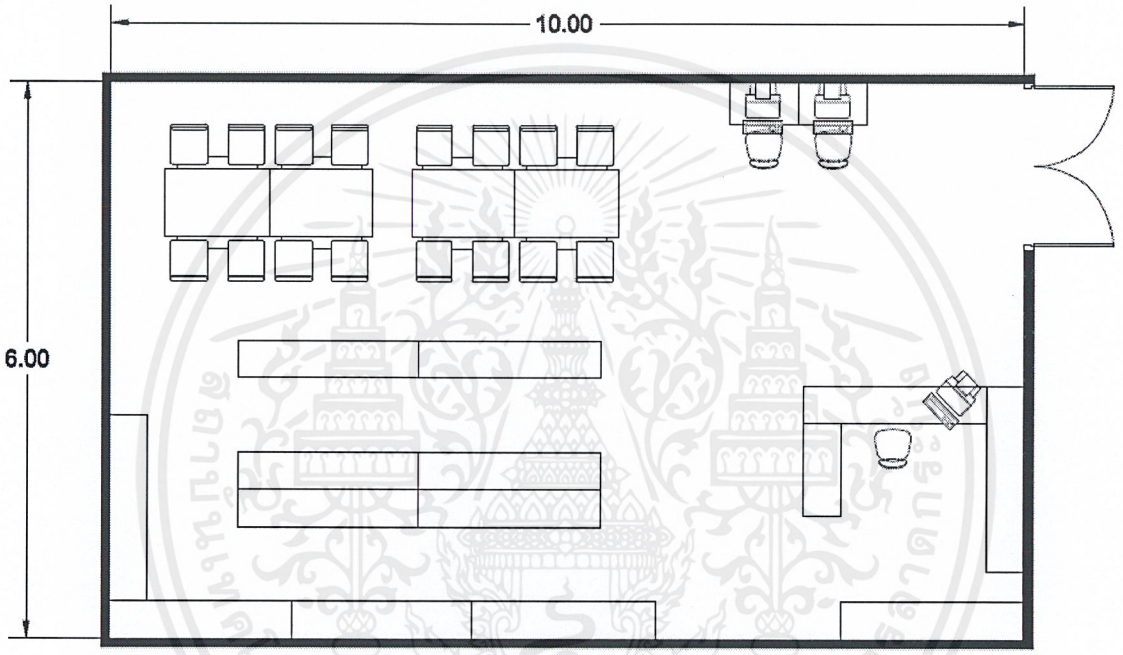


รูปที่ 3.29 ห้องน้ำส่วนบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ส่วนบริการวิชาการ

1) ห้องสมุดภาควิชา	60	ตร.ม.
ประกอบด้วย		
- ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่	9	ตร.ม.
- พื้นที่บริเวณชั้นวางหนังสือประเภทต่างๆ	10	ตร.ม.
- พื้นที่นั่งสำหรับผู้ใช้	16	ตร.ม.
2) ห้องบริการโสตทัศนศึกษา	20	ตร.ม.

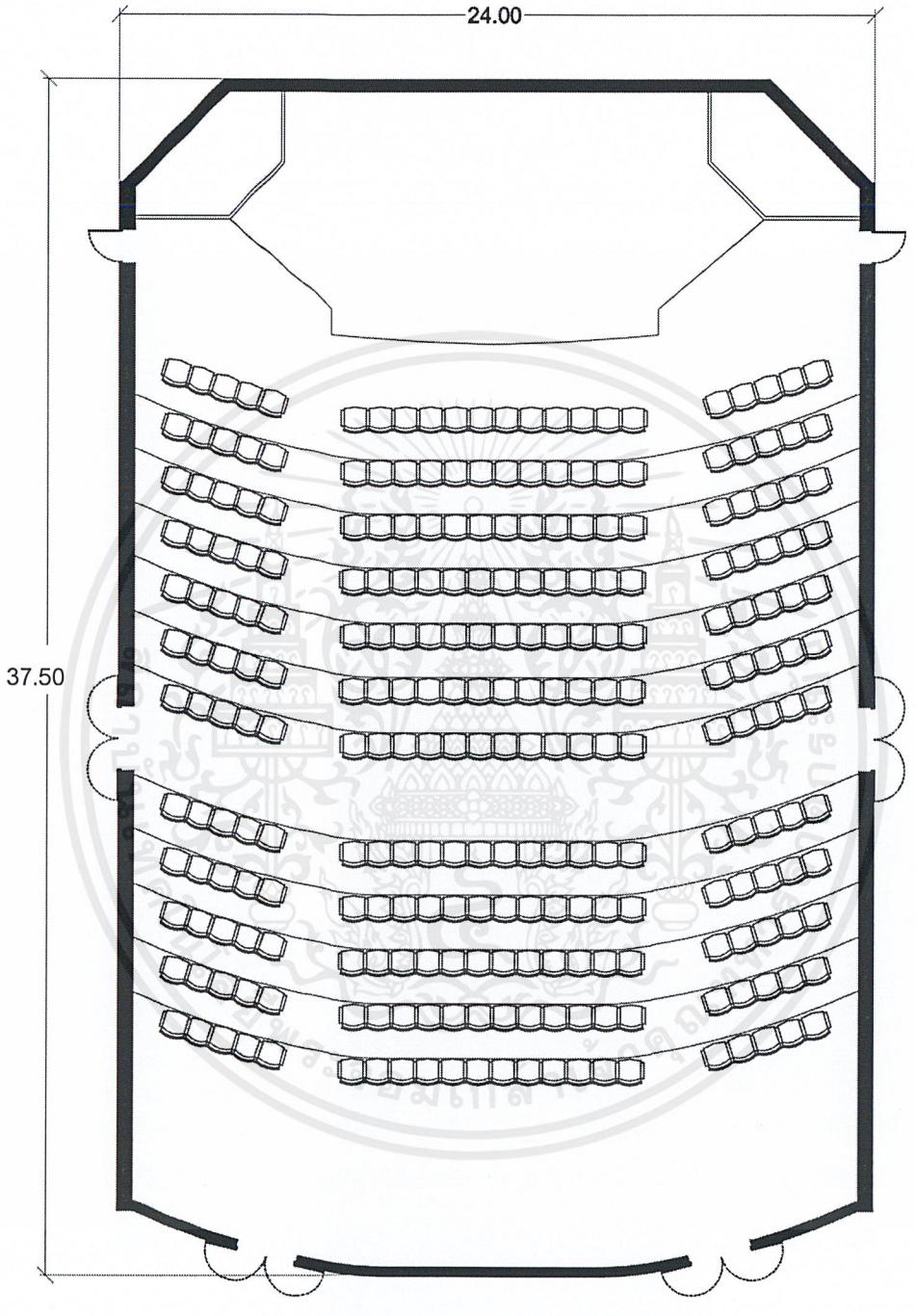


รูปที่ 3.30 ห้องสมุดภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ส่วนห้องเรียน

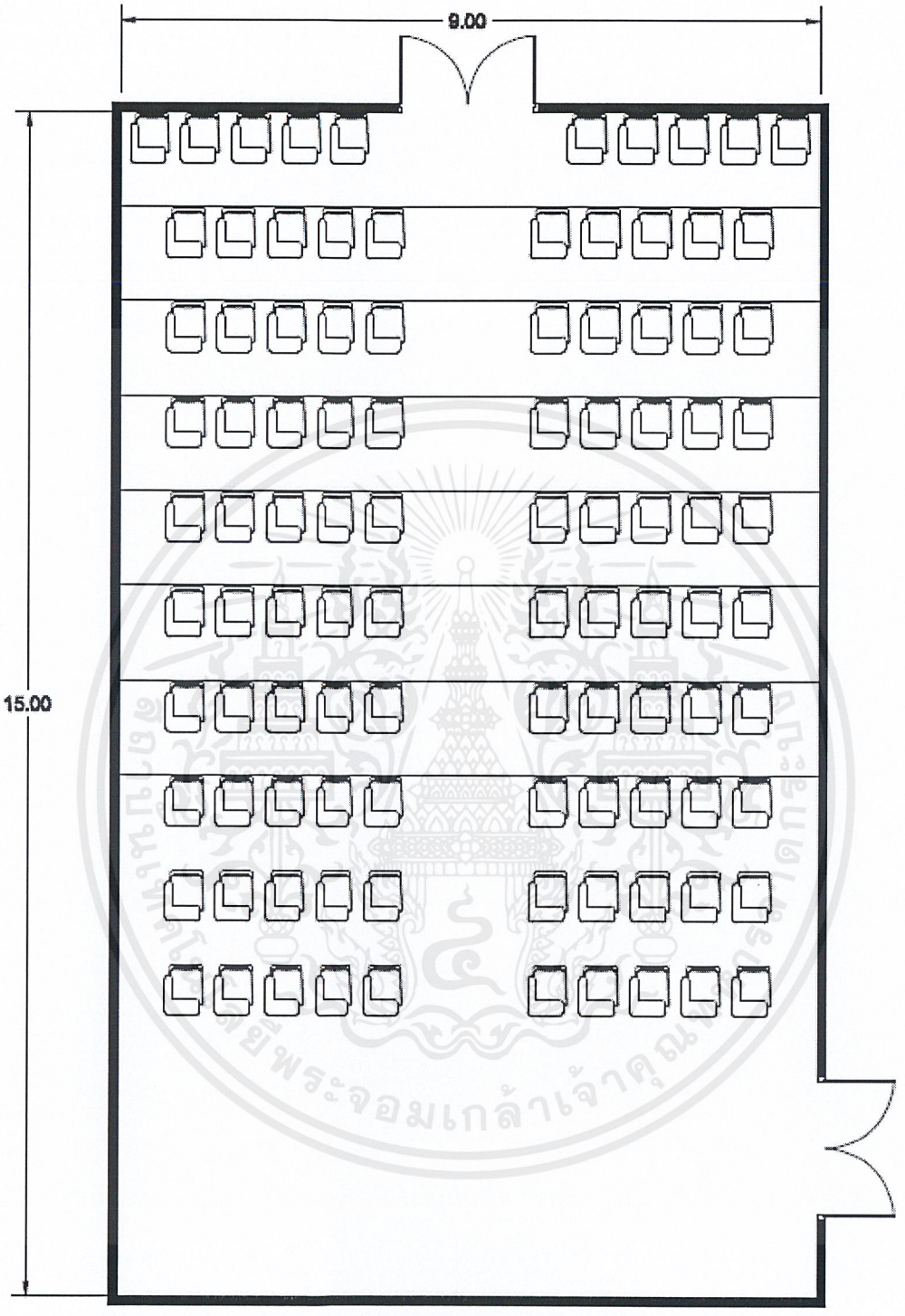
1) ห้องบรรยายรวม 348 คน 820 ตร.ม.



รูปที่ 3.31 ห้องบรรยายรวม 348 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

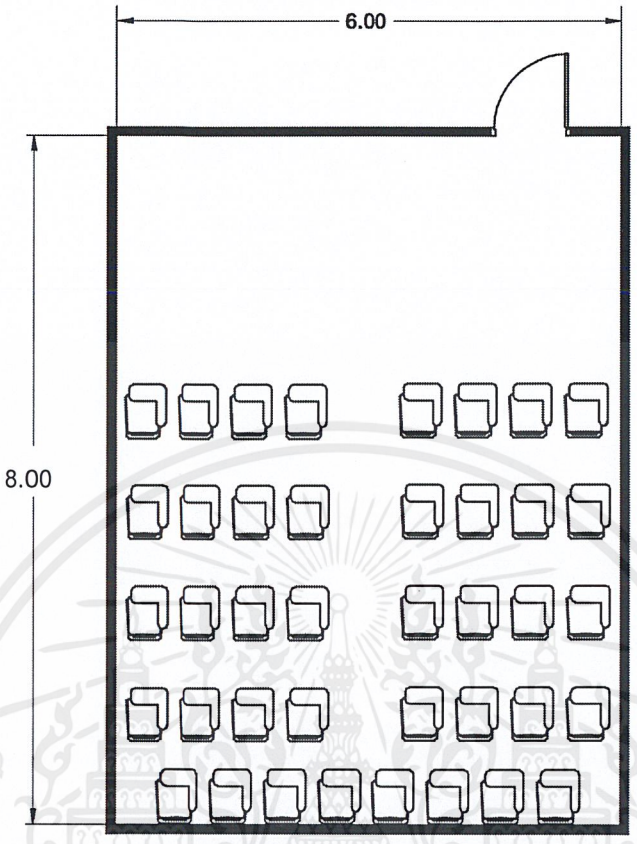
2) ห้องบรรยายรวม 100 คน 2 ห้อง ห้องละ 135 ตร.ม. 270 ตร.ม.



รูปที่ 3.32 ห้องบรรยายรวม 100 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

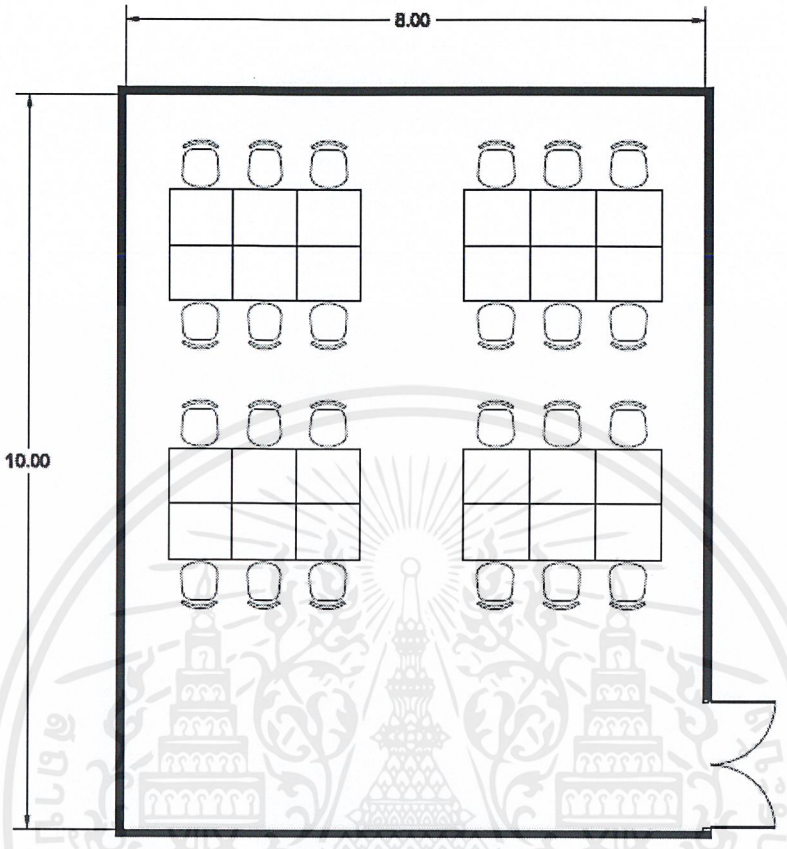
3) ห้องบรรยายรวม 40 คน 4 ห้อง ห้องละ 48 ตร.ม. 192 ตร.ม.



รูปที่ 3.33 ห้องบรรยาย ภ0 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ห้องเขียนแบบ 80 ตร.ม.



รูปที่ 3.35 ห้องเขียนแบบ

5) ห้องน้ำ

ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย

U= 5 ,L=4 ,WC=4 คิดเป็นพื้นที่ 16.95

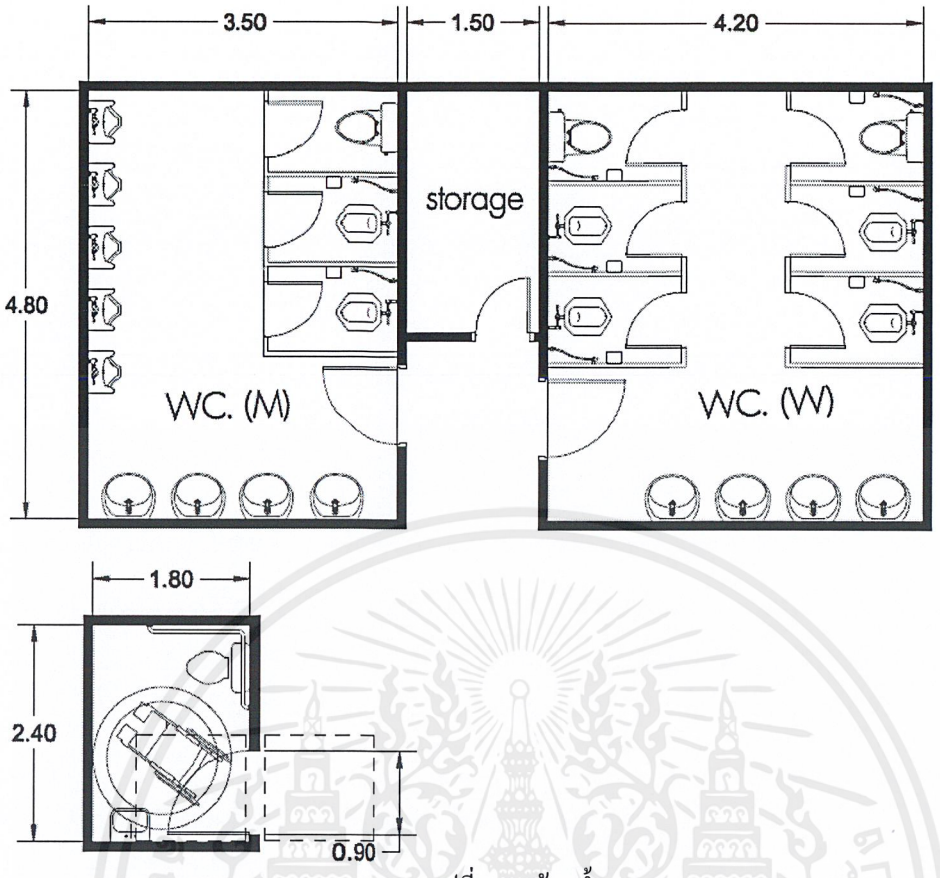
ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย

L=4,WC=6 คิดเป็นพื้นที่ 20.16

ห้องน้ำคนพิการ คิดเป็นพื้นที่ 5

บวก Circulation อีก 80 % = ตร.ม. = 19.2 ตร.ม.

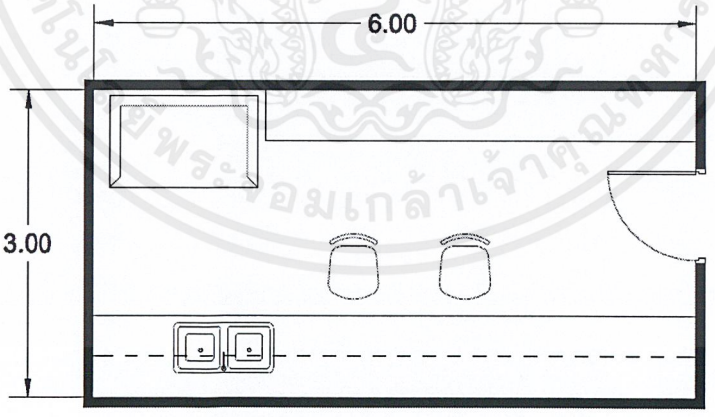
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.36 ห้องน้ำ

6) ห้องเก็บของ 9 ตร.ม.

7) ห้องเก็บสารเคมีและเครื่องช่าง 18 ตร.ม.



รูปที่ 3.37 ห้องเก็บสารเคมีและเครื่องช่าง

8) ห้องปรับอุณหภูมิเก็บเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 30 ตร.ม.

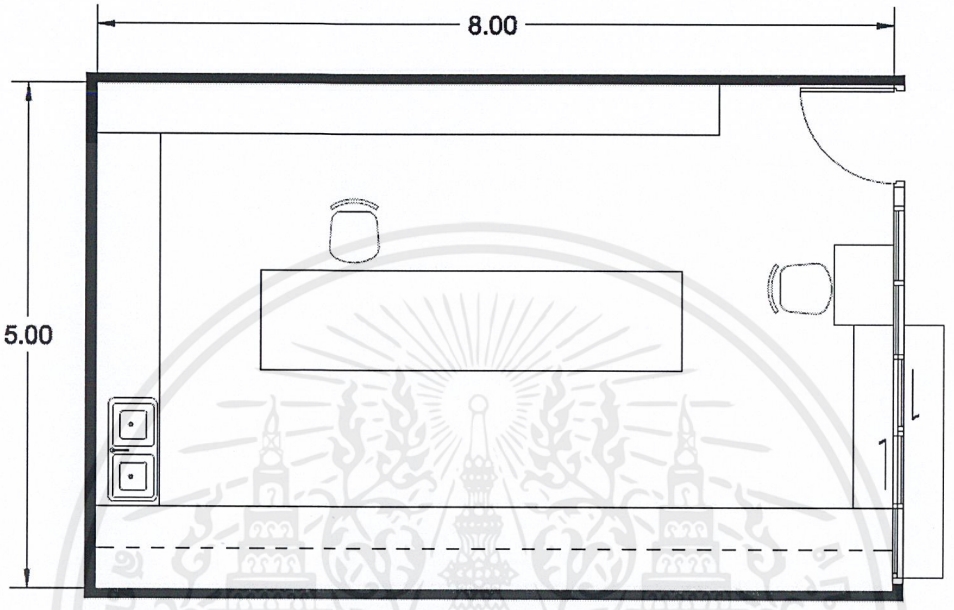
การจัดห้องสามารถจัดแบห้องเก็บเครื่องแก้วได้ เพียงแต่เพิ่มระบบควบคุมอุณภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขากีฏวิทยา

- ห้องบริการการสอนสาขากีฏวิทยา 40 ตร.ม.

ใช้ในการเบิก และเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติการทดลองของนักศึกษาปริญญาตรี โดยจะมีเจ้าหน้าที่ประจำ คอยดูและเรื่องอุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ



รูปที่ 3.38 ห้องบริการการสอน

- ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา 1 60 คน 1 ห้อง 210 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา 2 30 คน 1 ห้อง 105 ตร.ม.

(ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา 1,2 ดูหัวข้อที่ 3.1.3. 4)

10) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาโรคพืชวิทยา

- ห้องบริการการสอนสาขาโรคพืชวิทยา (ดูรูปที่ 3.38) 40 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการสาขาโรคพืชวิทยา 1 60 คน 1 ห้อง 210 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการสาขาโรคพืชวิทยา 2 , 3 30 คน 1 ห้อง 210 ตร.ม.

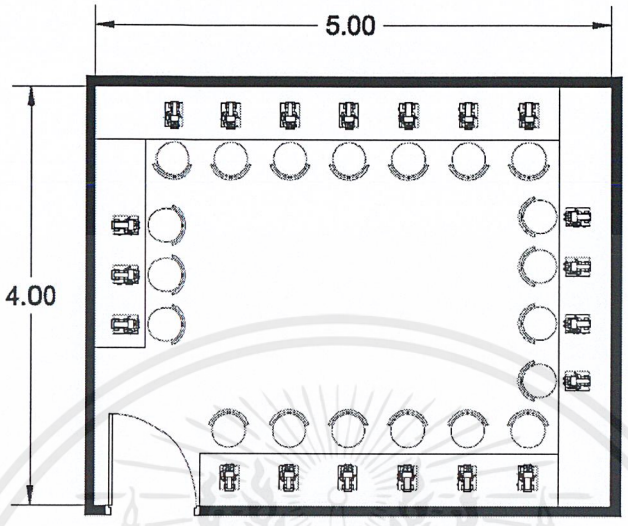
(ห้องปฏิบัติการสาขาโรคพืชวิทยา 1, 2, 3 ดูหัวข้อที่ 3.1.3. 4)

- ห้องเตรียมอาหารเชื้อและเตรียมสอน (ดูหัวข้อที่ 3.1.3.1) 60 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บกล้องจุลทรรศน์ (กล้องจุลทรรศน์ 20 ตัว) 20 ตร.ม.

ใช้เก็บกล้องจุลทรรศน์ และให้นักศึกษาเข้ามาใช้ โดยจะต้องไปขออณุญาติที่ห้องบริการการสอนก่อน



รูปที่ 3.39 ห้องเก็บกล้องจุลทรรศน์

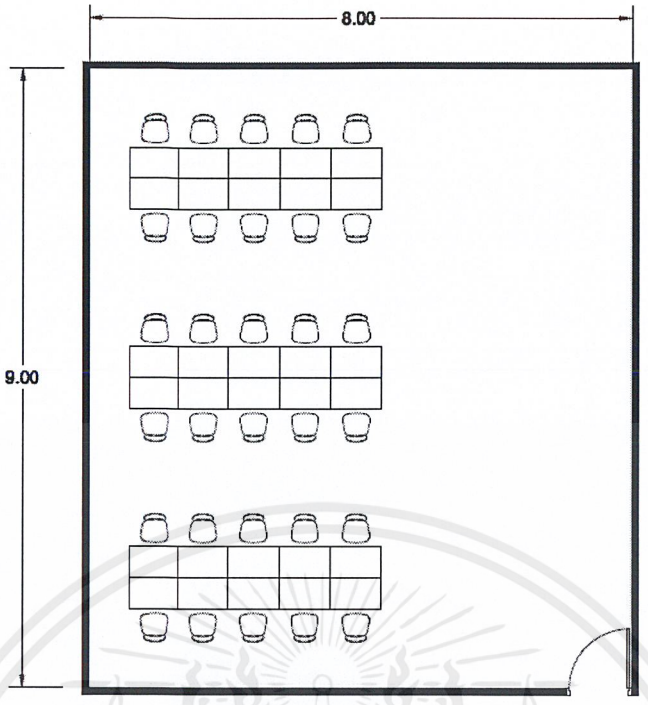
11) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม

- ห้องบริการการสอนสาขา (ดูรูปที่ 3.38) 40 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม 1 210 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม2 , 3 210 ตร.ม.

(ห้องปฏิบัติการสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม 1, 2, 3 ดูหัวข้อที่ 3.1.3. 4)

- ห้องคอมพิวเตอร์ (รูปที่ 3.40) 72 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.40 ห้องคอมพิวเตอร์

12) ปฏิบัติการสาขาพืชสวน

- ห้องบริการการสอนสาขา (ดูรูปที่ 3.38) 40 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชสวน 1 210 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชสวน 2 , 3 210 ตร.ม.

(ห้องปฏิบัติการสาขาพืชสวน 1, 2, 3 ดูหัวข้อที่ 3.1.3. 4)

13) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาพืชไร่

- ห้องบริการการสอนสาขา (รูปที่ 3.38) 40 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชไร่ 1 210 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชไร่ 2 , 3 210 ตร.ม.

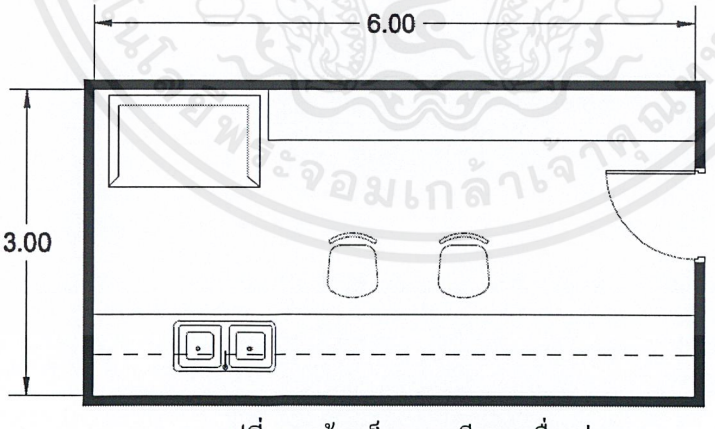
(ห้องปฏิบัติการสาขาพืชสวน 1, 2, 3 ดูหัวข้อที่ 3.1.3. 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 ส่วนวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี

1) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขากีฏวิทยา

- ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ 1 96 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องปฏิบัติการพิษวิทยาของสารฆ่าแมลง 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.2)
- ห้องปฏิบัติการ โรควิทยาของแมลง 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.5)
- ห้องปฏิบัติการแมลงอุตสาหกรรม 60 ตร.ม.
  ใช้ศึกษา เพาะเลี้ยง แมลงอุตสาหกรรม เช่น ไหม ผึ้ง จิ้งหรีด เป็นต้น
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องพิพิธภัณฑ์แมลง 80 ตร.ม.
  เป็นห้องที่เก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงเป็นจำนวนมาก เป็นคลังแมลงโดยจะทำการ Staff แมลงไว้ในกรอบแล้วเก็บไว้ในตู้เก็บ โดยต้องมีกาควบคุมเรื่องอุณหภูมิและความชื้นในห้องด้วย (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.3)
- ห้องเก็บสารพิษ 9 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.6)
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง 30 ตร.ม.

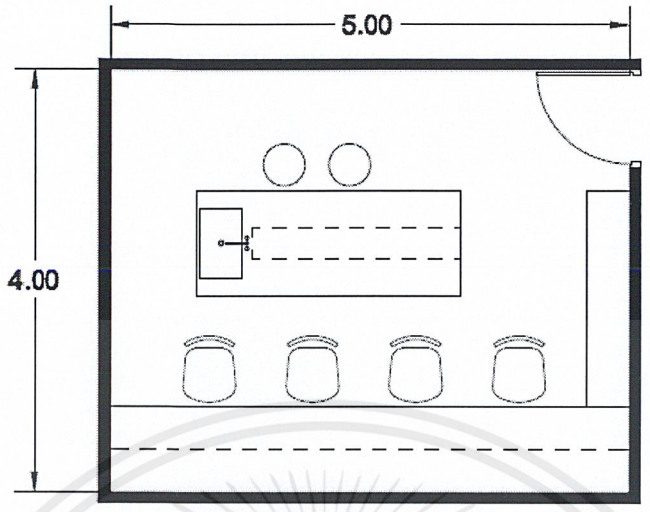


รูปที่ 3.41 ห้องเก็บสารเคมีและเครื่องช่าง

- ห้องเก็บเครื่องแก้ว 30 ตร.ม.
  สามารถจัดแบบห้องเก็บสารเคมีและเครื่องช่างได้ แต่ไม่ต้องมี Hood จะมีเครื่อง Auto Clave ไว้อบฆ่าเชื้อเครื่องแก้วที่ล้างแล้ว ก่อนเก็บเข้าชั้น

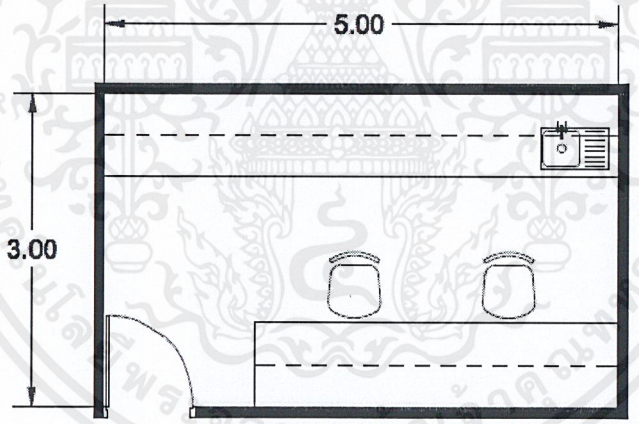
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก 20 ตร.ม.



รูปที่ 3.42 ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก

- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์ 15 ตร.ม.



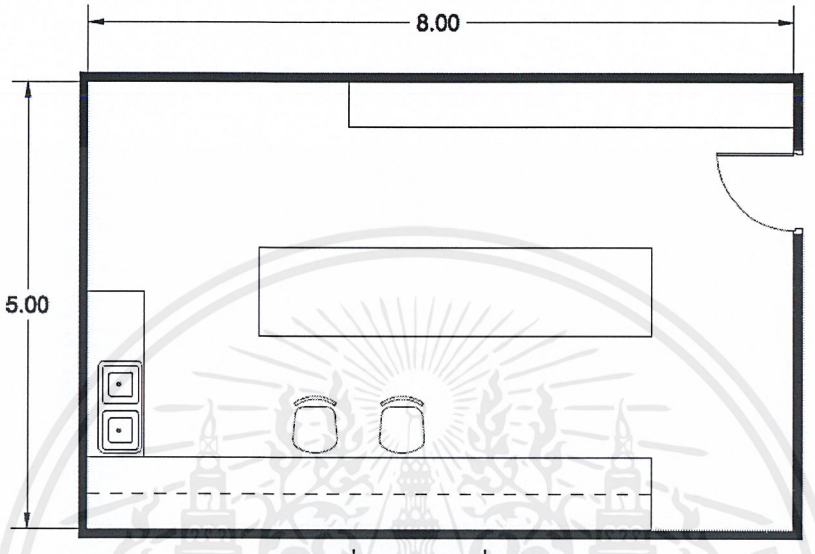
รูปที่ 3.43 ห้องนักวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาโรคพืชวิทยา

- ห้องเครื่องมือกลาง 40 ตร.ม.

การจัดห้องลักษณะเช่นเดียวกับห้องบริการการสอน ที่มีการรวบรวมเครื่องมือที่สำคัญและมีราคาแพงมาเก็บไว้ในห้อง เมื่อจะใช้งาน ค่อยเดินเข้ามาใช้งานในห้อง (รูปที่ 3.43)



รูปที่ 3.44 ห้องเครื่องมือกลาง

- ห้องโรคเมล็ดพันธุ์ 60 ตร.ม.
(การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.7)
- ห้องปฏิบัติการเซรุ่มวิทยา 60 ตร.ม.
(การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย 60 ตร.ม.
(การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องปฏิบัติการชีวโมเลกุลด้านโรคพืช 60 ตร.ม.
(การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องปฏิบัติการเห็ดราประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม 60 ตร.ม.
(การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- คลังเชื้อสาเหตุโรคพืช 60 ตร.ม.
(การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.3)
- ห้องคลินิกโรคพืช 30 ตร.ม.
(การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.5)
- ห้องปฏิบัติการเชื้อรา 1, 2 60 ตร.ม.
(การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องปฏิบัติการแบคทีเรีย 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ 2 96 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยา 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง (รูปที่ 3.37) 30 ตร.ม.
- ห้องเก็บสารพิษ 9 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.6)
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว (รูปที่ 3.37) 30 ตร.ม.
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก (รูปที่ 3.41) 20 ตร.ม.
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์ (รูปที่ 3.42) 15 ตร.ม.

3) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม

- ห้องจุลชีววิทยาทางดิน 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องปฏิบัติการภูมิสารสนเทศ (GIS) 60 ตร.ม.
  เป็นห้องที่ใช้ทำแผนที่ภูมิศาสตร์การจัดผังคล้ายห้องปฏิบัติการทั่วไป (หัวข้อที่ 3.1.3.1) แต่ใช้โต๊ะกลางธรรมดาที่ไม่ต้องมีชั้นวางของ และภายในห้องไม่ต้องมี Hood
- ห้องวิเคราะห์ดินและพืช 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องเก็บตัวอย่าง 1 30 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.3)
- ห้องวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องเก็บตัวอย่าง 2 30 ตร.ม.
  ภายในห้องนี้จะมีการแยกตัวอย่างดิน โดยการร่อน แล้วนำมาผึ่งให้แห้ง โดยจะต้องผึ่งในที่ร่มเท่านั้น ภายในห้องจึงต้องจัดให้มีชั้นผึ่งดิน โดยการจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.3 แต่ไม่ต้องมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อากาศต้องถ่ายเทสะดวก ไม่อับชื้น
- ห้องเครื่องมือพิเศษ (รูปที่ 3.43) 40 ตร.ม.
- ห้องสำรวจดิน 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องบริการทดสอบดิน 30 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง (รูปที่ 3.37) 30 ตร.ม.
- ห้องเก็บสารพิษ 9 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.6)
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว 30 ตร.ม.
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก (รูปที่ 3.41) 20 ตร.ม.
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์ (รูปที่ 3.42) 15 ตร.ม.

4) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาพืชสวน

- ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาพืชสวน 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องปฏิบัติการเนื้อเยื่อ 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.3)
- ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ 3 96 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์พืช 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว 60 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง (รูปที่ 3.37) 30 ตร.ม.
- ห้องเก็บสารพิษ 9 ตร.ม.
  (การจัดห้องให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.6)
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว 30 ตร.ม.
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก (รูปที่ 3.41) 20 ตร.ม.
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์ (รูปที่ 3.42) 15 ตร.ม.

5) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาพืชไร่

- ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาพืชไร่ 60 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการธาตุอาหารพืช 60 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องปฏิบัติการไรโซเบียม 60 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์พืช 60 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติการวัชพืช 60 ตร.ม.

(การจัดห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาพืชไร่ให้ดู หัวข้อที่ 3.1.3.1)

- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง 30 ตร.ม.
- ห้องเก็บสารพิษ 9 ตร.ม.
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว 30 ตร.ม.
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก (รูปที่ 3.41) 20 ตร.ม.
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์ (รูปที่ 3.42) 15 ตร.ม.

6) ส่วนโรงเรือน (Nursery) 300 ตร.ม.

3.2.5 ส่วนบำรุงรักษาโครงการ

เป็นส่วนที่ให้บริการด้านสาธารณะแก่บุคคลทั่วไปและดูแลเกี่ยวกับงานระบบต่างๆ ในโครงการ เพื่อความปลอดภัย และสะดวกในการใช้งาน ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

- ห้องพักเจ้าหน้าที่ 15 ตร.ม.
- ห้องปฏิบัติงานทั่วไป 20 ตร.ม.
- ห้องเครื่องงานระบบไฟฟ้า

ประกอบด้วย หม้อแปลงไฟฟ้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

คิดเป็นพื้นที่ 80 ตร.ม.

- ห้องเครื่องงานระบบประปา

พิจารณาหาขนาดของถังเก็บน้ำ กำหนดให้ปริมาณน้ำจ่ายเข้าโครงการ 300 LPH ปริมาณการใช้น้ำ 0.15 ลบ.ม./คน/วัน โดยมีระยะเวลาการใช้น้ำ 10 ชม.วัน ดังนั้นโครงการนี้ใช้น้ำ 56.25 ลบ.ม./วัน หรือเท่ากับ 56250 ลิตร/วัน

ใน 1 วัน ปริมาณน้ำจ่ายเข้าโครงการ 12 ชม./วัน = 12x3,000 = 36,000 ลิตร

ดังนั้นน้ำจะไม่พอ แก้ปัญหาโดยการ สำรองถังเก็บน้ำ

ขนาดถังเก็บน้ำสำรองต้องจุน้ำได้ 56,250 – 36,000 = 20,250 ลิตร (20.25 ลบ.ม.)

โดยสำรองน้ำเก็บไว้ใช้ 6 ชม. ดังนั้นใช้นำประมาณ 33,750

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปต้องใช้ถังเก็บน้ำสำรองขนาด 33.75 ลบ.ม. (3x3x4) รวมกับ Circulation 30% และปั๊มน้ำ

คิดเป็นพื้นที่	25	ตร.ม.
- ห้องเก็บครุภัณฑ์	20	ตร.ม.
- ห้องพยาบาล	15	ตร.ม.
- ห้องเก็บของ	20	ตร.ม.

3.2.6 ส่วนที่จอดรถ

คิดจากวิธีคำนวณหาจำนวนที่จอดรถจากพื้นที่ใช้สอยของอาคารประเภทที่ต้องมีที่จอดรถที่กลับรถทางเข้าออกของรถตามกฎกระทรวงฉบับที่ 7 คิดที่จอดรถ 1 คัน/ พื้นที่ 120 ตร.ม.

พื้นที่อาคารทั้งหมด	11,200	ตร.ม.
จะต้องมีที่จอดรถสาธารณะ	= 27 คัน	ใช้พื้นที่ 12.5 ตร.ม./คัน
คิดเป็นพื้นที่จอดรถ	= 337.5	ตร.ม
ที่จอดรถอาจารย์ และเจ้าหน้าที่	= 13 คัน	
คิดเป็นพื้นที่จอดรถ	= 162.5	ตร.ม.
ที่จอดรถจักรยาน และจักรยานยนต์ 30%	= 30 คัน	ใช้พื้นที่ 2.4 ตร.ม./คัน
คิดเป็นพื้นที่จอด	= 72	ตร.ม.
ที่จอดรถส่งของ จำนวน 2 คัน และลานรับส่งของ (25+12+37 ตร.ม.)		
คิดเป็นพื้นที่จอดรถส่งของ	= 37	ตร.ม.
คิดเป็นพื้นที่จอดรถทั้งหมด	= 610	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยในโครงการ

ตารางที่ 3.3 ตารางสรุปองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยโครงการ

ส่วนประกอบ	USER	UNIT	พท./หน่วย	รวม	หมายเหตุ
1. ส่วนบริหาร					
1) ห้องหัวหน้าภาควิชา	1	1	18	18	
2) ห้องรองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายบริหารและวางแผนพัฒนา	1	1	12	12	
3) ห้องรองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายวิชาการ	1	1	12	12	
4) ห้องรองหัวหน้าภาควิชาฝ่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี	1	1	12	12	
5) ห้องผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชาฝ่ายกิจการนักศึกษา	1	1	12	12	
6) ห้องประธานหลักสูตร	5	5	12	60	
7) ห้องเตรียม-ทำงานอาจารย์	60	60	9	540	
8) ห้องสำนักงานภาควิชา	-	-		30	
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	1	-	4.5		
- เจ้าหน้าที่งานพัสดุ	1	-	4.5		
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	-	4.5		
- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	1	-	4.5		
- เจ้าหน้าที่บริการงานวิจัย	1	-	4.5		
9) โถงพักคอยและต้อนรับ สำหรับผู้ที่มาติดต่อ	-	1	15	15	
	-				
10)ห้องรับแขกระดับบริหาร	-	1	12	12	
11)ห้องประชุมย่อยขนาด 20 ที่นั่ง	20	1	2.5	50	
12)ห้องประชุมใหญ่ขนาด 80 ที่นั่ง	80	1	2.5	168	
13)PANTRY	-	1	15	15	
14)ห้องเก็บของ	-	1	9	9	
15)ห้องเก็บเอกสาร	-	1	9	9	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำ					
ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย					
U = 2 , L = 1 , WC = 2			4.08	-	
ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย	-				
L = 1 , WC = 3			4.59	-	
บวก Circulation อีก 80 %	-		-	15.60	
รวม 1,000 ตร.ม.					
+ ทางสัญจร (Circulation) 30 % 1,300 ตร.ม.					
2. ส่วนบริการวิชาการ					
1) ห้องสมุดภาควิชา				60	
- ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่	1		9		
- พื้นที่บริเวณชั้นวางหนังสือประเภทต่างๆ			10		
- พื้นที่นั่งสำหรับผู้ใช้			16		
2) ห้องบริการโสตทัศนศึกษา					
รวม 80 ตร.ม.					
+ ทางสัญจร (Circulation) 30 % 104 ตร.ม.					
3. ส่วนห้องเรียน					
1) ห้องบรรยายรวม 348 คน	348	1	1	820	
2) ห้องบรรยายรวม 100 คน	160	2	1	200	
3) ห้องบรรยายรวม 40 คน	48	4	1.2	192	
4) ห้องเขียนแบบ	40	4	2	80	
5) ห้องน้ำ					
- ห้องน้ำชาย ประกอบด้วย	1				
U= 5 ,L=4 ,WC=4		-	8.6		
- ห้องน้ำหญิง ประกอบด้วย	1				
L=4,WC=6		-	10.4		
- ห้องน้ำคนพิการ	1		4		
บวก Circulation อีก 80 % = ตร.ม.				19.2	
6) ห้องเก็บของ	-			9	
7) ห้องเก็บสารเคมีและเครื่องช่าง	-			18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ห้องเก็บเครื่องแก้ว	-	-		30	
9) ห้องปรับอุณหภูมิเก็บเครื่องมือ	-	-	-	30	
วิทยาศาสตร์	-	-	-		
10) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขากีฏวิทยา					
- ห้องบริการการสอนสาขากีฏวิทยา	2	1		40	
- ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา 1	60	1	3.5	210	
- ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา 2	30	1	3.5	105	
11) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาโรคพืชวิทยา					
-ห้องบริการการสอนสาขา	2	1		40	
- ห้องปฏิบัติการสาขาโรคพืชวิทยา 1	60	1		210	
- ห้องปฏิบัติการสาขาโรคพืชวิทยา 2	30	1		105	
- ห้องเตรียมอาหารเชื้อและเตรียมสอน	-	1		60	
- ห้องเก็บกล้องจุลทรรศน์	-	1		20	
12) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาทรัพยากร					
ที่ดินและสิ่งแวดล้อม					
- ห้องบริการการสอนสาขา	2			40	
- ห้องปฏิบัติการสาขาทรัพยากรที่ดิน	60			210	
และสิ่งแวดล้อม 1					
- ห้องปฏิบัติการสาขาทรัพยากรที่ดินและ	30			210	
สิ่งแวดล้อม2 , 3					
- ห้องคอมพิวเตอร์	30			72	
13) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาพืชสวน					
- ห้องบริการการสอนสาขา	2	1		40	
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชสวน 1	60	1		210	
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชสวน 2 , 3	30	2		210	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14) ห้องเรียนปฏิบัติการสาขาพืชไร่					
- ห้องบริการการสอนสาขา	2	1		40	
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชไร่ 1	60	1		210	
- ห้องปฏิบัติการสาขาพืชไร่ 2 , 3	30	2		210	
รวม 3,640 ตร.ม.					
+ ทางสัญจร (Circulation) 30 % 4,732 ตร.ม.					
4. ส่วนวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี					
1) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขากีฏวิทยา					
- ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ 1				96	
- ห้องปฏิบัติการพิษวิทยาของสารฆ่าแมลง				60	
- ห้องปฏิบัติการโรควิทยาของแมลง				60	
- ห้องปฏิบัติการแมลงอุตสาหกรรม				60	
- ห้องพิพิธภัณฑ์แมลง				80	
- ห้องกำจัดสารมีพิษ				9	
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง				30	
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว				30	
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก				20	
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์				15	
2) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาโรคพืชวิทยา					
- ห้องเครื่องมือกลาง				40	
- ห้องโรคเมล็ดพันธุ์				60	
- ห้องปฏิบัติการเซรุ่มวิทยา				60	
- ห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย				60	
- ห้องปฏิบัติการชีวโมเลกุลด้านโรคพืช				60	
- ห้องปฏิบัติการเห็ดราประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม				60	
- คลังเชื้อสาเหตุโรคพืช				60	
- ห้องคลินิกโรคพืช				30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องปฏิบัติการเชื้อรา 1, 2				60	
- ห้องปฏิบัติการแบคทีเรีย				60	
- ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ 2				96	
- ห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยา				60	
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง				30	
- ห้องกำจัดสารมีพิษ				9	
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว				30	
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก				20	
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์				15	
3) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาทรัพยากร ที่ดินและสิ่งแวดล้อม					
- ห้องจุลชีววิทยาทางดิน				60	
- ห้องปฏิบัติการภูมิสารสนเทศ (GIS)				60	
- ห้องวิเคราะห์ดินและพืช				60	
- ห้องเก็บตัวอย่าง 1				30	
- ห้องวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม				60	
- ห้องเก็บตัวอย่าง 2				30	
- ห้องเครื่องมือพิเศษ				40	
- ห้องสำรวจดิน				60	
- ห้องบริการทดสอบดิน				30	
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง				30	
- ห้องกำจัดสารมีพิษ				9	
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว				30	
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก				20	
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์				15	
4) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาพืชสวน					
- ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์				60	
- ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาพืชสวน				60	
- ห้องปฏิบัติการเนื้อเยื่อ				60	
- ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ 3				96	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์พืช				60	
- ห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว				60	
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง				30	
- ห้องกำจัดสารมีพิษ				9	
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว				30	
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก				20	
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์				15	
5) ห้องปฏิบัติการวิจัยสาขาพืชไร่					
- ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาพืชไร่				60	
- ห้องปฏิบัติการธาตุอาหารพืช				60	
- ห้องปฏิบัติการไรโซเบียม				60	
- ห้องปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์พืช				60	
- ห้องปฏิบัติการวัชพืช				60	
- ห้องสารเคมีและเครื่องชั่ง				30	
- ห้องกำจัดสารมีพิษ				9	
- ห้องเก็บเครื่องแก้ว				30	
- ห้องนักศึกษา ป.โท-ป.เอก				20	
- ห้องนักวิจัย-นักวิทยาศาสตร์				15	
6) ส่วนโรงเรือน (Nursery)				300	
รวม 3,000 ตร.ม.					
+ ทางสัญจร (Circulation) 30 % 3,900 ตร.ม.					
6. **ส่วนบำรุงรักษาโครงการ**					
- ห้องพักเจ้าหน้าที่				15	
- ห้องปฏิบัติงานทั่วไป				20	
- ห้องเครื่องงานระบบไฟฟ้า				80	
- ห้องเครื่องงานระบบประปา				25	
- ห้องเก็บครุภัณฑ์				20	
- ห้องเก็บของ				15	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

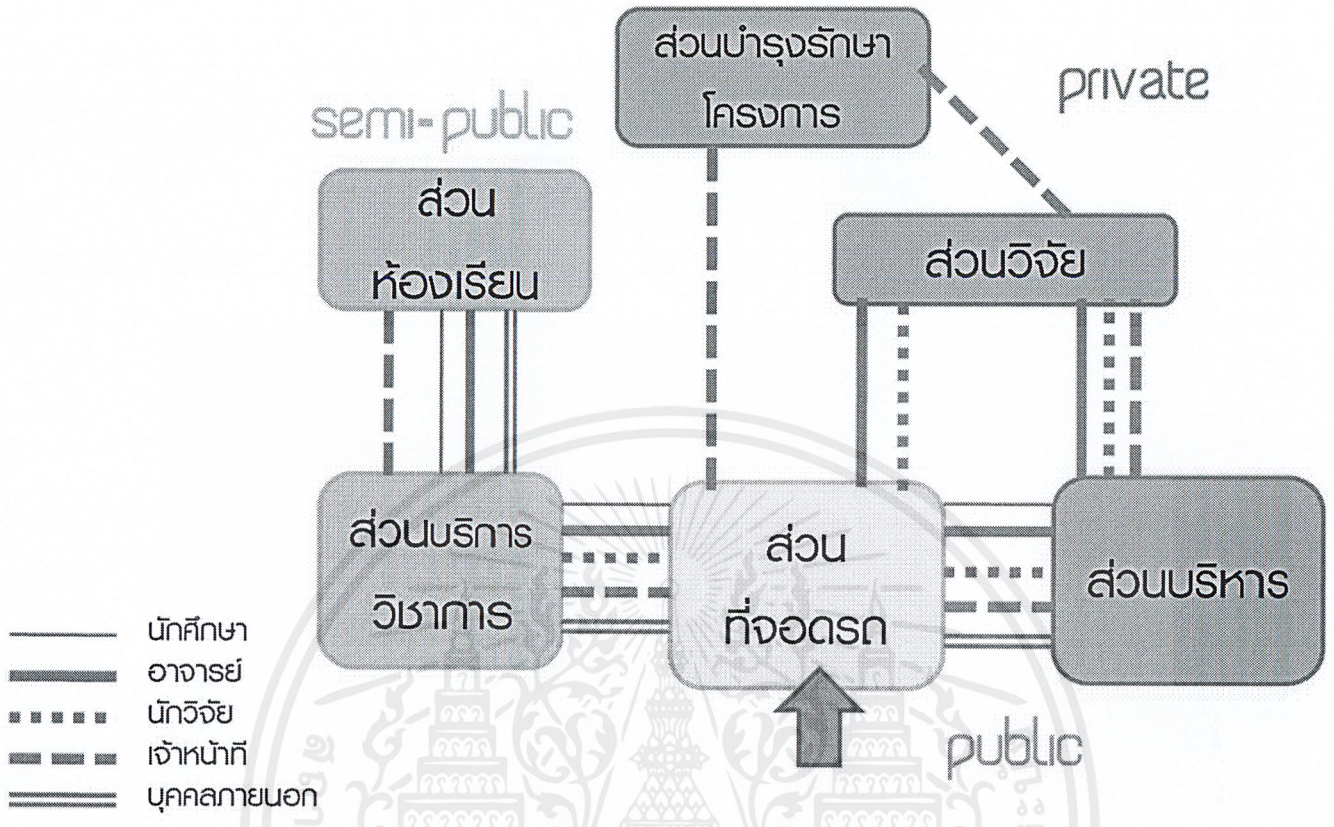
- บริเวณที่รับส่งของ				20	
รวม 195 ตร.ม.					
+ ทางสัญจร (Circulation) 30 % 253.5 ตร.ม.					
3.2.6 ส่วนที่จอดรถ					
- ที่จอดรถสาธารณะ	27			337.5	
- ที่จอดรถอาจารย์และเจ้าหน้าที่	13			162.5	
- ที่จอดรถจักรยาน และจักรยานยนต์	30			72	
- ที่จอดรถส่งของ จำนวน 2 คัน และลานรับส่งของ (25+12 ตร.ม.)	2			37	
รวม 610 ตร.ม.					
+ ทางสัญจร (Circulation) 50 % 913.5 ตร.ม.					

สรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของโครงการ

1. ส่วนบริหาร	1,300	ตร.ม.
2. ส่วนบริการวิชาการ	104	ตร.ม.
3. ส่วนห้องเรียน	4,732	ตร.ม.
4. ส่วนวิจัย	3,900	ตร.ม.
5. ส่วนบำรุงรักษาโครงการ	253.5	ตร.ม.
6. ส่วนที่จอดรถ	913.5	ตร.ม.
รวมพื้นที่ใช้สอยในโครงการทั้งหมด	**11,200**	**ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ



รูปที่ 3.45 Bubble Diagram

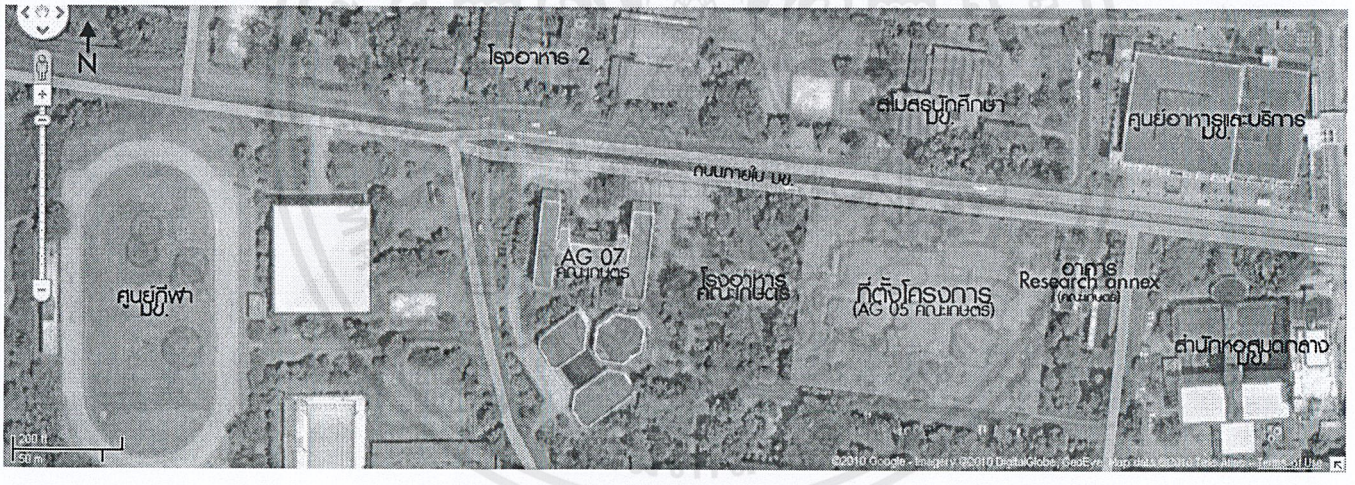
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

การกำหนดและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ จะใช้ที่ตั้งของอาคารเรียนและปฏิบัติการ AG 05 ที่มีอยู่เดิม ซึ่งทางหน่วยงานคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีความประสงค์ที่จะปรับปรุงให้เป็นอาคารที่มีความพร้อมทั้งทางด้านห้องบรรยายและห้องปฏิบัติการสำหรับรองรับการรวมกลุ่มภาควิชาใหม่ซึ่งประกอบไปด้วย 5 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาสาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม สาขาวิชาพืชไร่ และสาขาวิชาพืชสวน สาขาวิชากีฏวิทยา และสาขาวิชาโรคพืชวิทยา ให้มาอยู่ในอาคารเดียวกัน อีกทั้งยังเพียงพอและเหมาะสมต่อการใช้งานดังกล่าวเพิ่มขึ้นอีกด้วย

เมื่อได้ที่ตั้งโครงการแล้วจะถูกนำไปใช้ในการศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งโครงการและนำกฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้องมาใช้เป็นข้อกำหนดในขั้นตอนการออกแบบอาคาร

5.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 4.1 ภาพถ่ายจากดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับปรุงผังโครงข่ายระบบทางเดินเท้า ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

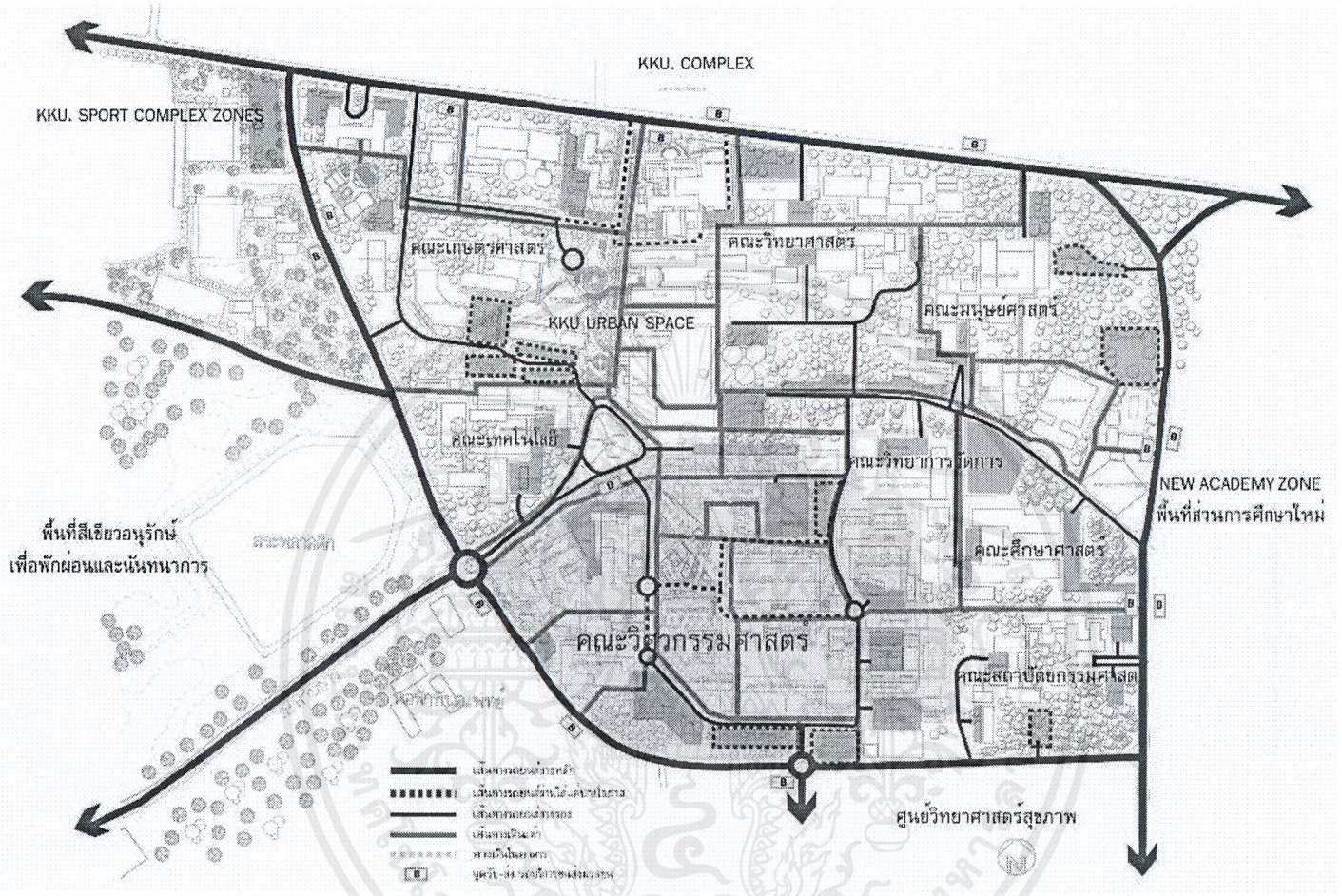
แนวคิดหลักในการพัฒนาของมหาวิทยาลัยขอนแก่นตามผังแม่บทได้วางวิสัยทัศน์ในการพัฒนาให้เป็นมหาวิทยาลัยน่าอยู่ เน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน มีการเสนอให้จัดระบบการจราจร ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ ให้สอดคล้องและสนับสนุนกับระบบโครงข่ายเส้นทางเดินเท้า โดยเฉพาะพื้นที่ภายในเขตส่วนการศึกษา เพื่อให้เกิดการจัดระบบโครงข่ายการสัญจรที่ยั่งยืน ดังนั้น แนวคิดในการพัฒนาพื้นที่การศึกษาและวางแผนการใช้และจัดการพื้นที่ในระดับคณะ จะคงความสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ในระดับมหาวิทยาลัย ด้วยการจัดโครงข่ายระบบการสัญจรของยานพาหนะ ผสานกับการจัดเส้นทางเดินเท้าและทางจักรยานให้เป็นระบบที่เอื้อต่อการใช้เป็นเส้นทางสัญจรทางเลือก พร้อมกับรณรงค์และสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนวิธีการสัญจรของบุคลากรในอนาคต ทั้งนี้ เพื่อเป็นการส่งเสริมแนวคิดในการลดการใช้พลังงานจากรถยนต์ เน้นการรักษาสภาพแวดล้อมภายในพื้นที่ และส่งเสริมให้บุคลากร สัญจรโดยใช้ทางเลือกเป็นจักรยานและการเดินเท้าแทน

ระบบโครงข่ายทางเดินเท้าในพื้นที่ส่วนการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง มีการเสนอเส้นทางหลักเพื่อเชื่อมโยงคณะ วิชาต่างๆที่อยู่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้เกิดการพัฒนาในภาพรวมให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน พื้นที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางหลักหลายเส้นทางในพื้นที่ส่วนการศึกษา โดยเฉพาะการเชื่อมโยงจากโครงการถนนคนเดิน (KKU Urban Space) ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนหน้าตัดถนนจากการให้รองรับยานพาหนะเป็นกิจกรรมที่เน้นการเดินเท้าแทน ขณะนี้กำลังอยู่ระหว่างการดำเนินการ โครงการนี้ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระยะทางจากศูนย์อาหารและบริการ (Complex) ถึงบริเวณลานจอดรถของสถาบันวิจัยและพัฒนา (RDI) ถือได้ว่าเป็นโครงการต้นแบบโครงข่ายทางเดินเท้าในส่วนการศึกษาที่จะเชื่อมโยงไปยังคณะเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะเทคโนโลยีและคณะวิศวกรรมศาสตร์ รวมถึงโครงการขยายพื้นที่ส่วนการศึกษาใหม่ด้านทิศตะวันออก (KKU New Academic Zone) บริเวณอาคารศาลา 25 ปี มีการดำเนินการโดยใช้แนวคิดการจัดการใช้พื้นที่โดยจัดจุดจอดรถอยู่รอบนอกพื้นที่การเรียนการสอน ขณะที่ภายในเป็นการเดินเท้าเชื่อมโยงกันทั้งหมด (ภาพที่ 1) จะเห็นได้ว่า หลายโครงการที่กำลังมีการพัฒนาในระดับมหาวิทยาลัยมีการดำเนินการที่สอดรับกับวิสัยทัศน์ตามผังแม่บทมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ดังนั้น การพัฒนาโครงข่ายเส้นทางเดินเท้าและทางจักรยานนั้น นอกจากจะมีการดำเนินการภายในระดับคณะที่มีการเชื่อมโยงเส้นทางเดินเท้าที่มีอยู่แล้ว ก็จะมีการพัฒนาโครงข่ายเส้นทางเดินเท้าเดิมให้มีเส้นทางหลักรอง โดยที่ภาพรวมโครงข่ายเส้นทางเดินเท้านั้น มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้มีการดำเนินการวางเส้นทางหลักและเส้นทางรองตามผังโครงข่ายทางเดินเท้าในภาพที่ 1 มีการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

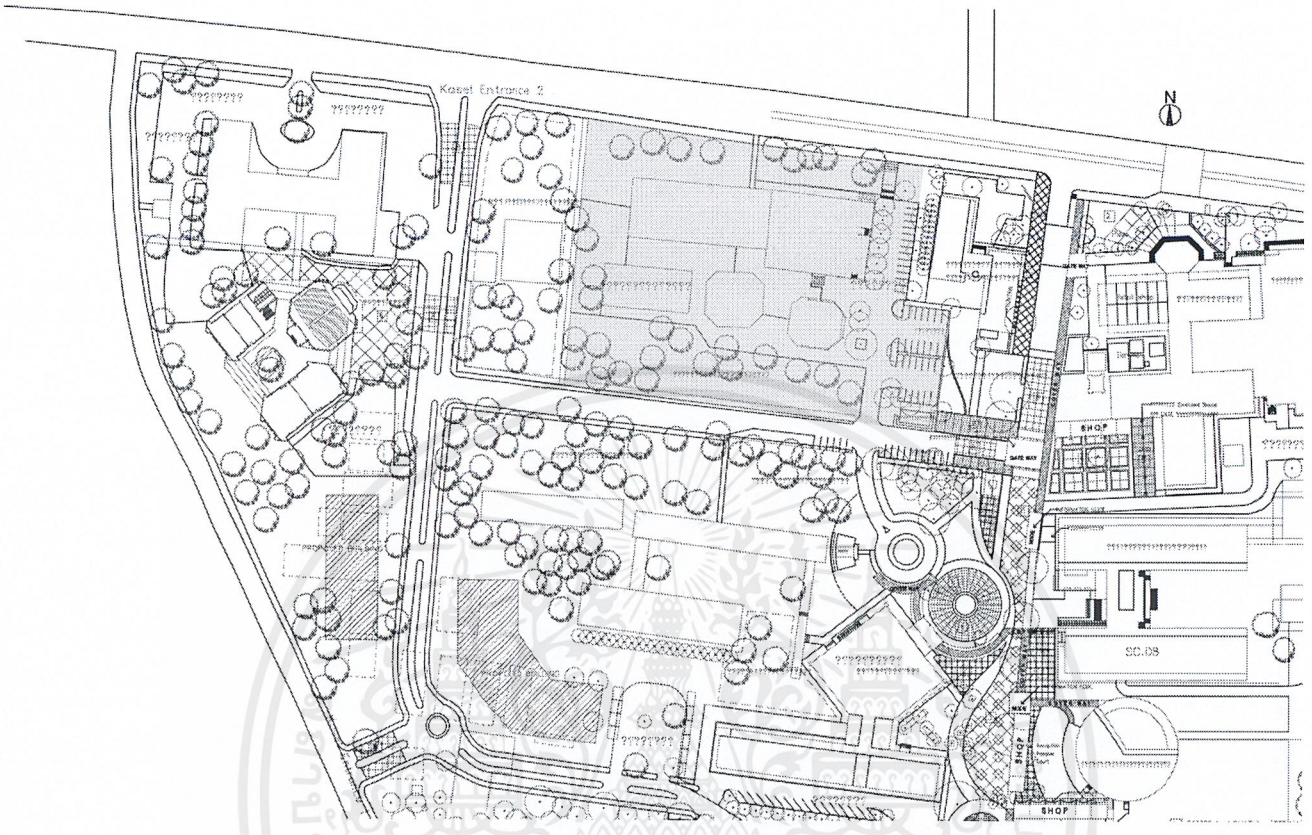
เส้นทางเดินเท้าเพิ่มเติมเพื่อเชื่อมโยงจุดจอดรถขนส่งมวลชนซึ่งเป็นการเชื่อมโยงในภาพรวมของมหาวิทยาลัย การพิจารณาวางผังทางเดินเท้าในระดับคณะจึงควรมีการนำแนวคิดของภาพรวมประกอบด้วยเพื่อให้มีความสอดคล้องและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด



รูปที่ 4.2 โครงข่ายระบบสัญจรในพื้นที่ส่วนการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

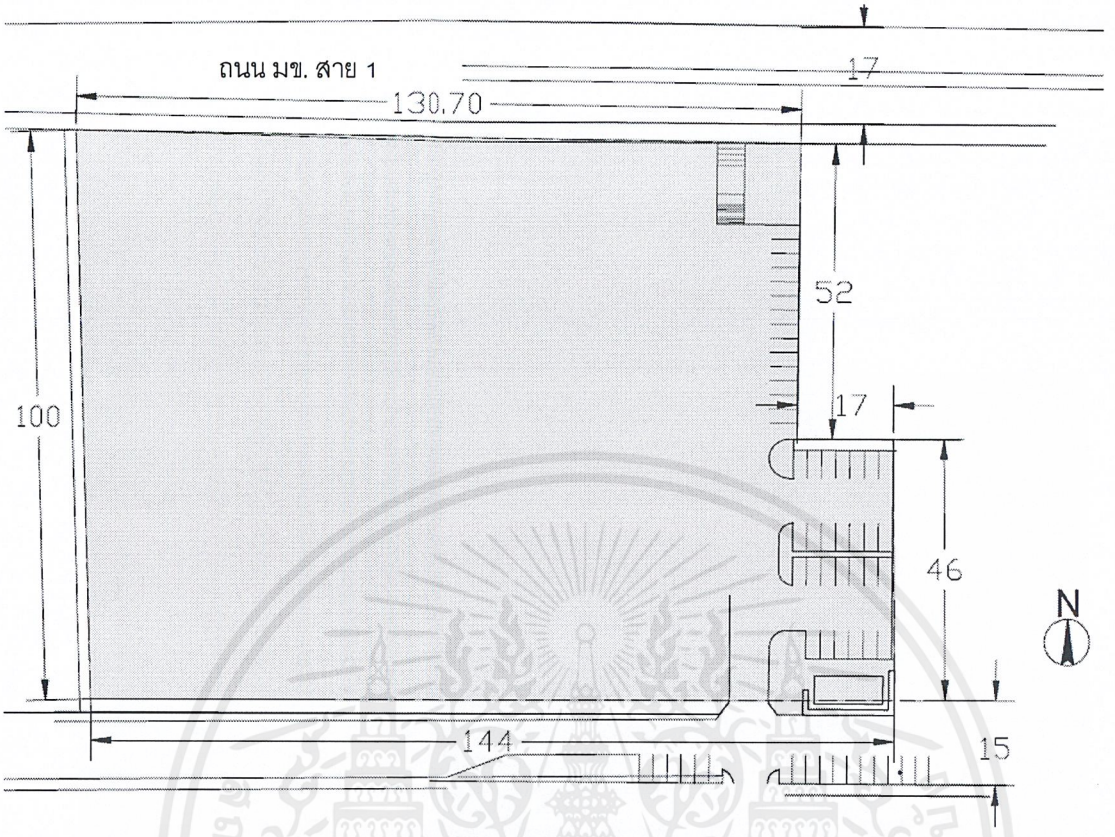
ทั้งนี้ หากพิจารณาเส้นทางเดินเท้าภายในคณะแล้ว จะพบว่า โครงข่ายเดินเท้ายังไม่สมบูรณ์ มีการดำเนินการเป็นจุดกระจายอยู่ตามภาควิชาต่างๆ แต่ขาดการเชื่อมโยงในการใช้งาน จึงทำให้การใช้สัญจรสู่พื้นที่สำคัญต่างๆในการใช้ชีวิตของบุคคลากรและนักศึกษาไม่ได้รับความสะดวกสบายเท่าที่ควร โดยเฉพาะหากต้องเป็นการเดินเท้ากลางแจ้ง นอกจากนี้ ยังพบว่า ลักษณะทางกายภาพของทางเดินก็ยังไม่เอื้อให้เกิดการใช้งาน รูปแบบพื้นผิวเส้นทางที่ไม่เหมาะสม การขาดสิ่งอำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ประกอบถนน (Street furniture) เช่น จุดพัก ถังขยะ ป้ายบอกทาง ม้านั่ง ทางเดินที่มีหลังคาคลุม (Covered way) และมีร่มเงาเพื่อกันแดด จุดขายของ รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกที่สร้างความรู้สึกปลอดภัยขณะใช้งานพื้นที่ ได้แก่ ไฟส่องสว่าง จุดพักหน่วยรักษาความปลอดภัย เป็นต้น ดังนั้น การวางผังโครงข่ายทางเดินเท้าและการพัฒนาศักยภาพเส้นทางเดิมจึงมีการพิจารณาประเด็นสำคัญต่างๆที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 ผังแม่บทมหาวิทยาลัย ปี 2553 โซนการศึกษา บริเวณคณะเกษตรฯ-คณะวิทยาศาสตร์
ที่มีแผนการจะปรับปรุงภูมิทัศน์และทางเท้าใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 ผังบริเวณที่ตั้งโครงการ

- **ขนาดที่ดิน** ประมาณ 12.27 ไร่ พื้นที่ประมาณ 19,634 ตารางเมตร
- **รูปร่างที่ดิน** รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ด้านทิศเหนือ ติดกับขอบที่ดินเป็นบาทวิถีขนานยาวไปกับถนนมข.สาย 1 ฝั่งตรงข้ามเป็น สโมสรนักศึกษา และห้องชมรมกิจกรรมต่างๆ

ด้านทิศตะวันออก ติดกับอาคารศูนย์ศึกษา ค้นคว้า และพัฒนาเกษตรกรรม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ด้านทิศตะวันตก เป็นถนนภายในคณะเกษตรที่ตัดผ่านระหว่างที่ดินและโรงอาหารคณะ

ด้านทิศใต้ ติดกับถนนภายในคณะ ที่ตัดผ่านระหว่างที่ดินและอาคาร AG 01

สภาพทั่วไปทางภูมิศาสตร์

ลักษณะของที่ดินเป็นที่ตั้งของอาคารของอาคารเรียนและปฏิบัติการ AG 05 ที่มีอยู่เดิม มีต้นไม้ใหญ่อยู่รอบบริเวณปลูกสร้างอาคาร ระดับที่ดินต่ำกว่าพื้นถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างระบบจราจร และทางเข้าออกที่ตั้ง (Accessibility)

เข้าถึงได้ง่าย ทางเข้าหลักจะทางทิศตะออก เป็นถนนข้างสำนักหอสมุดกลาง และ ทางเข้าด้านทิศตะวันตก สภาพที่ตั้งอยู่บนถนนสายหลักของมหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อการเดินทางได้สะดวกทั้งทางเท้าที่มีเลนจักรยาน ทางรถยนต์ ทางรถประจำทาง และมีสภาพผิวจราจรที่กว้างขวางเพียงพอเพื่อ ไม่ให้เกิดปัญหาการจราจรเพิ่มขึ้นเมื่อจัดตั้งโครงการแล้วเสร็จ

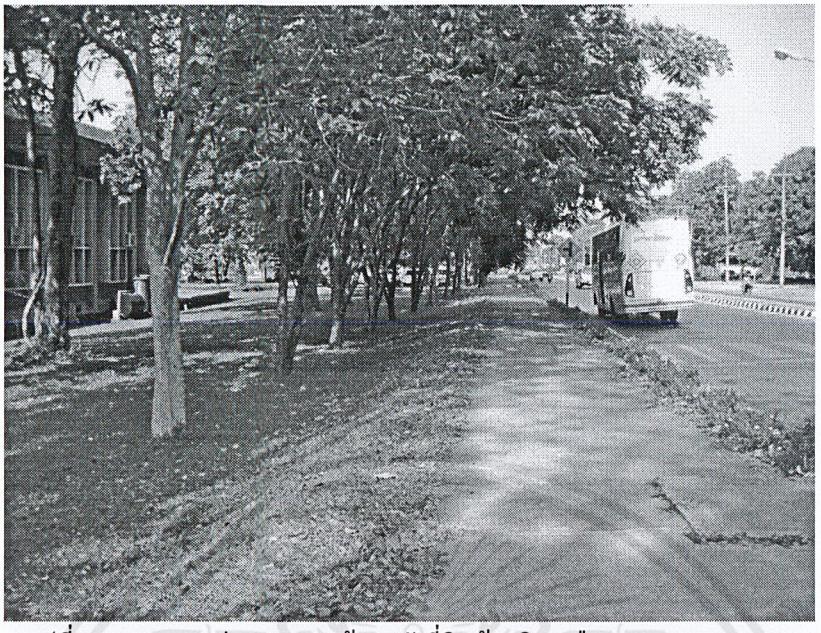
กรรมสิทธิ์ที่ดิน เป็นที่ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ลักษณะการใช้ที่ดินโดยรอบโครงการ

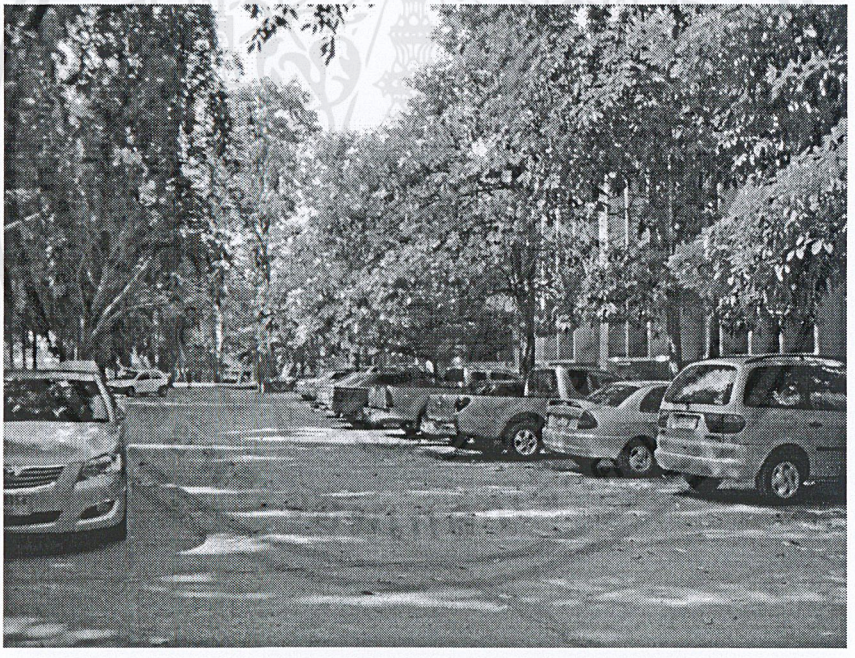


รูปที่ 4.5 แสดงภาพถ่ายจากลานจอดรถหน้าโรงอาหารคณะเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 แสดงภาพถ่ายจากถนนด้านหลังที่ดินด้านทิศเหนือ (ถนนมข. สาย 1)



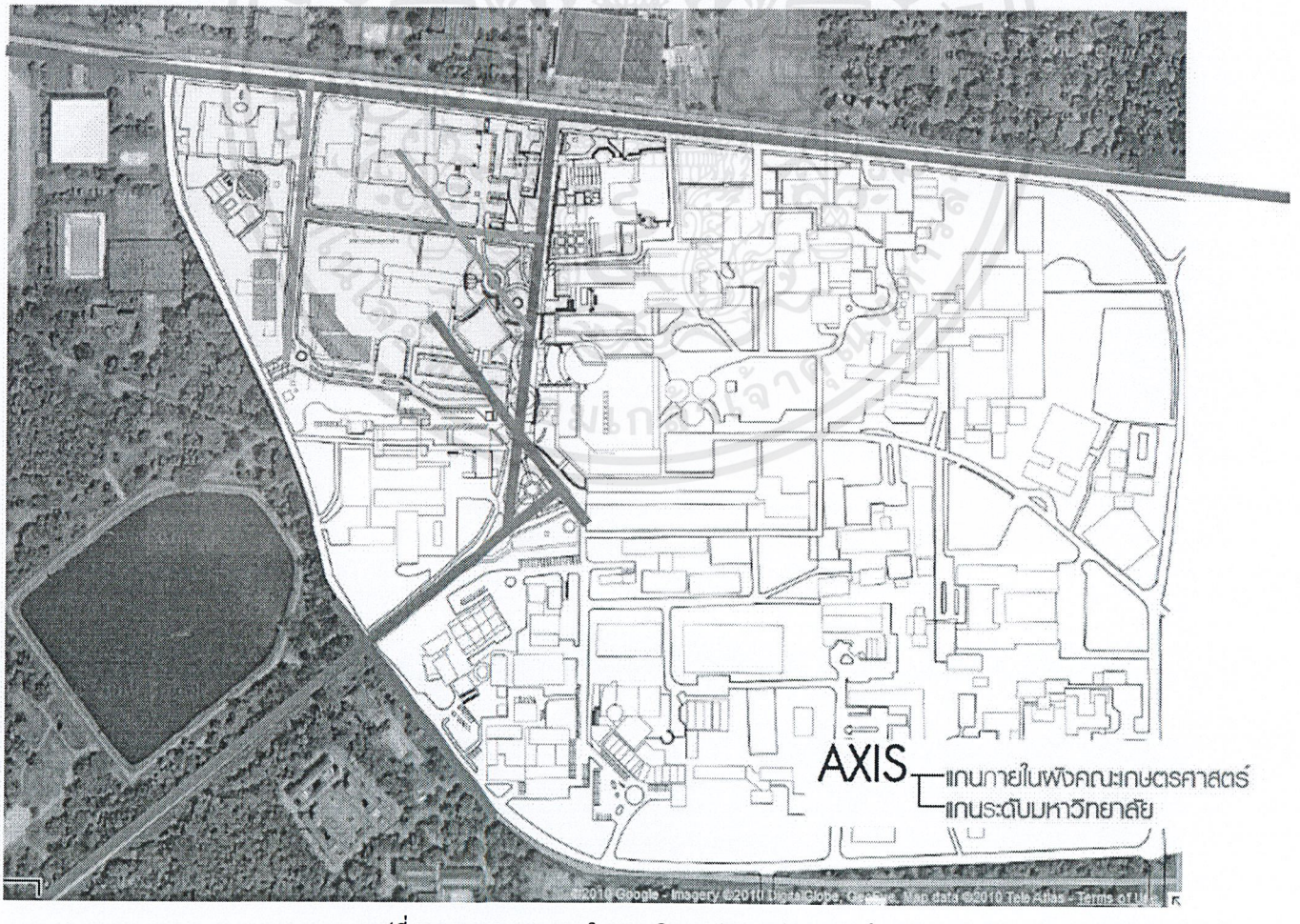
รูปที่ 4.7 แสดงภาพถ่ายจากลานจอดรถข้างที่ดินด้านทิศตะวันออก (ติดกับอาคาร Research Annex)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 แสดงภาพถ่ายจากถนนภายในคณะเกษตรด้านทิศใต้

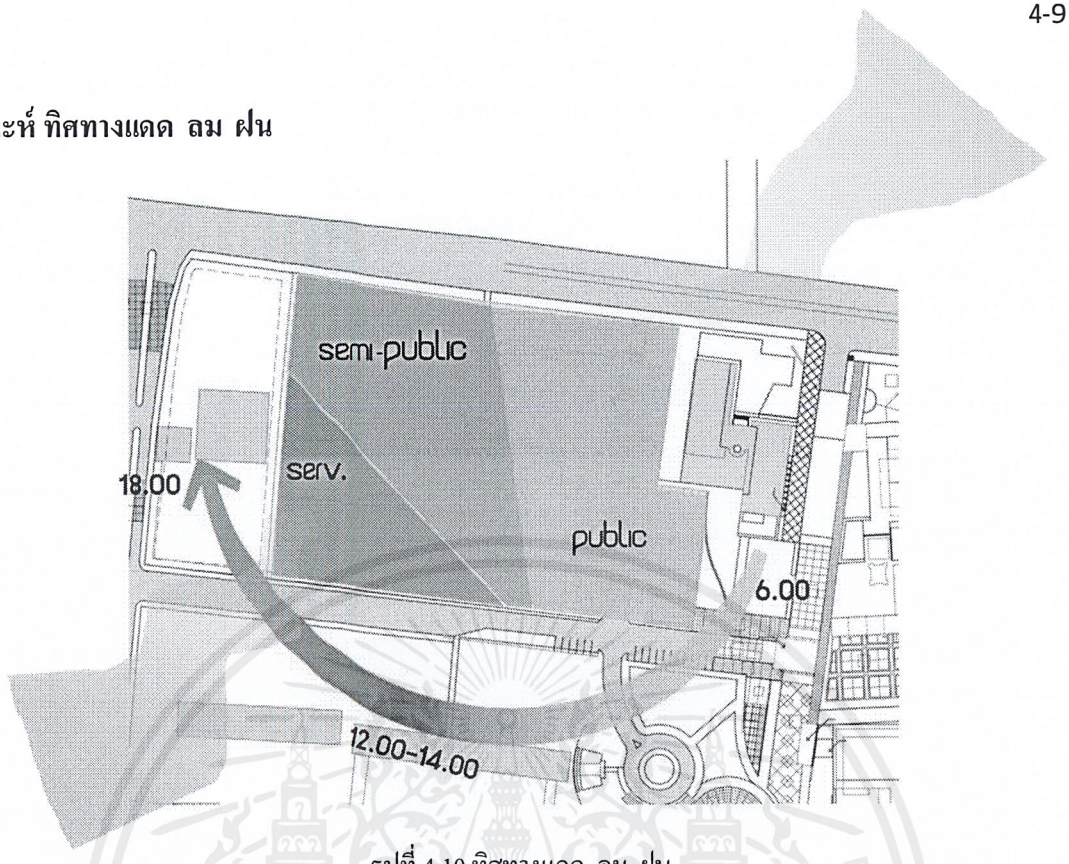
วิเคราะห์แกน



รูปที่ 4.9 แสดงแกน ภายในมหาวิทยาลัย และโซนการศึกษา

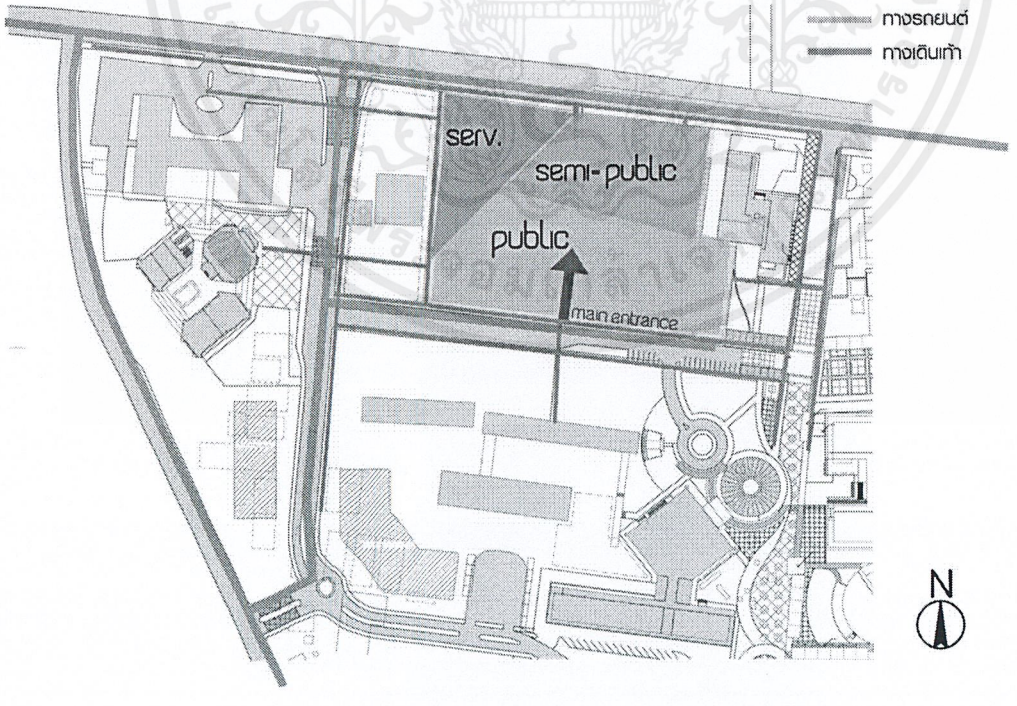
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ ทิศทางแดด ลม ฝน



รูปที่ 4.10 ทิศทางแดด ลม ฝน

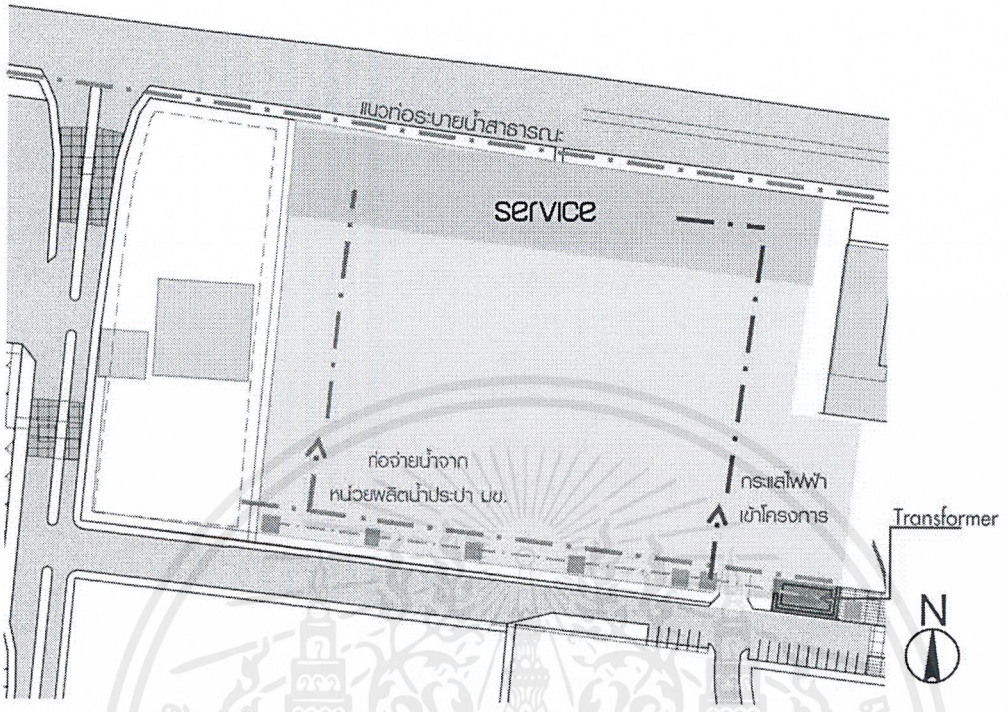
วิเคราะห์ การข้าถึงโครงการ



รูปที่ 4.11 เส้นทางสัญจรเข้าถึงโครงการ

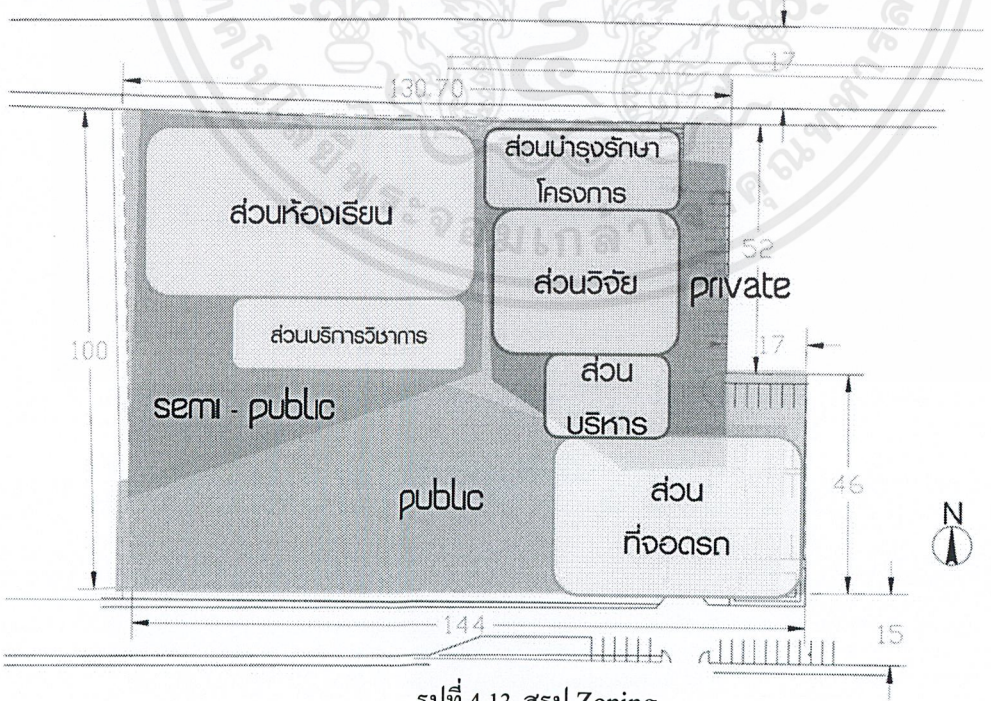
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ ระบบสาธารณูปโภค



รูปที่ 4.12 ระบบสาธารณูปโภค

วิเคราะห์ Zoning ของที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 4.13 สรุป Zoning

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การศึกษาโครงการตัวอย่าง

5.1 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ข้อมูลทั่วไปของคณะเทคโนโลยีการเกษตร

ประวัติคณะเทคโนโลยีการเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตรเดิมเป็น "โรงเรียนเกษตรกรรมนครปฐม" สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิ การตั้งอยู่ที่จังหวัดนครปฐมเมื่อกรมอาชีวศึกษามีโครงการพัฒนาด้านอาชีวศึกษา ในปี พ.ศ.2509โดยรัฐบาล ได้อนุมัติให้กู้เงินจากธนาคารโลกและธนาคารแห่งประเทศไทยมา ดำเนินการปรับปรุงวิทยาลัยและ โรงเรียน อาชีวศึกษาสาขาช่างและเกษตรกรรม โรงเรียน และ วิทยาลัยเกษตรกรรม 10 แห่งได้รับเลือกเข้าอยู่ในโครง การอาชีวศึกษานี้ซึ่งโรงเรียนเกษตรกรรมนครปฐมเป็นโรงเรียนเกษตรกรรมแห่งหนึ่งที่รวมอยู่ในโครงการนี้ และเมื่อ พ.ศ.2513 โรงเรียนเกษตรกรรมนครปฐมได้ย้ายมาตั้งที่เขตลาดกระบังกรุงเทพฯและได้มีการประกาศ เรียกชื่อโรงเรียนเกษตรกรรมแห่งนี้ว่า"โรงเรียนเกษตรกรรมเจ้าคุณทหาร" คำว่า "เจ้าคุณทหาร" ที่ต่อท้ายชื่อ โรงเรียนเกษตรกรรม มีไว้เพื่อ เป็นอนุสรณ์แด่เจ้าพระยาสุรวงษ ไวยวัฒน์ (วร บุนนาค) ผู้เป็นบิดาท่านเลี่ยม ซึ่งเมื่อครั้งที่ท่านเป็นผู้ควบคุมและดำเนินการขุดคลองประเวศน์บุรีรมย์มาถึงตำบลหัวตะเข้เขตลาดกระบังสังเกต เห็นว่าเมื่อเลิกงานคนงานที่รับจ้างทำการขุดคลองบริเวณนี้จะตั้งวงดื่มสุราเล่นการพนันทะเลาะวิวาทและฆ่าฟันกัน ตายเป็นประจำ จึงได้คิดหาทางที่จะช่วยคนเหล่านี้ และเห็นว่าวิธีที่จะช่วยได้คือให้การศึกษา แก่บรรดา ลูก-หลานของคนเหล่านี้ ท่านเลี่ยมและสามีคือคุณหลวงพรตพิทยพยัตได้บริจาคที่ดิน 1,500ไร่ให้เป็นสถานศึกษาตามเจตจำนงของบิดา โดยเริ่มแรกตั้งโรงเรียนประถมและมัธยมขึ้นซึ่งคือโรงเรียนพรตพิทยพยัตในปัจจุบัน ต่อมาท่านเลี่ยมได้ยก ที่ดินที่เหลือทั้งหมด 1,041ไร่ให้แก่กระทรวงศึกษาธิการในปี พ.ศ. 2500ซึ่งกรมอาชีว ศึกษาได้ใช้พื้นที่แห่งนี้ เป็นที่ตั้งของวิทยาลัยเกษตรกรรมเจ้าคุณทหาร โรงเรียนเกษตรกรรมเจ้าคุณทหารได้มี การปรับปรุงและ เปลี่ยนแปลงด้านการศึกษา อัตรากำลังทั้งครูอาจารย์คนงานภารโรงรวมทั้งเงินงบประมาณ ก้าวหน้ามาเป็นลำดับ จนได้รับการสถาปนาเป็น "วิทยาลัยเกษตรกรรมเจ้าคุณทหาร" เมื่อวันที่ 1 มกราคม 2517 ต่อมาเมื่อ วันที่ 22 เมษายน 2522 วิทยาลัยเกษตรกรรมเจ้าคุณทหารได้โอนมาสังกัดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบังสังกัดทบวง มหาวิทยาลัยและได้รับการยกฐานะเป็น "คณะเทคโนโลยีการเกษตร" มาจน ทุกวันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มีหน้าที่ในการผลิตบุคลากรและผลงานทางวิชาการด้านการเกษตรที่มีคุณภาพ เพื่อสนองตอบต่อสังคมและการพัฒนาประเทศชาติอย่างยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านการเกษตรในระดับปริญญาที่มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการและวิชาชีพ ตามความต้องการของสังคมมีคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ มีความเป็นผู้นำ รับผิดชอบต่อสังคมรู้จัก คิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถวิเคราะห์ปัญหาและนำความรู้มาใช้ในการทำงานและการดำเนินชีวิตให้เป็น ประโยชน์ต่อตนเองและต่อสังคม

2. เพื่อส่งเสริมการศึกษาการวิจัยและเผยแพร่ผลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรออกสู่สังคมอย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าของสังคมและโลก

3. เพื่อสนองนโยบายของรัฐและความต้องการของเอกชนในด้านการพัฒนาคุณภาพของประชากร

โครงสร้างคณะเทคโนโลยีการเกษตร

การบริหารงานของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ประกอบด้วย 3 สาขาวิชา 9 หลักสูตร คือ

1. สาขาวิชาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง
   - หลักสูตรสัตวศาสตร์
   - หลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมง
2. สาขาวิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร
   - หลักสูตรพัฒนาการเกษตร
   - หลักสูตรนิเทศศาสตร์เกษตร
   - หลักสูตรการจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม
3. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
   - หลักสูตรพืชไร่
   - หลักสูตรปฐพีวิทยา
   - หลักสูตรพืชสวน
   - หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

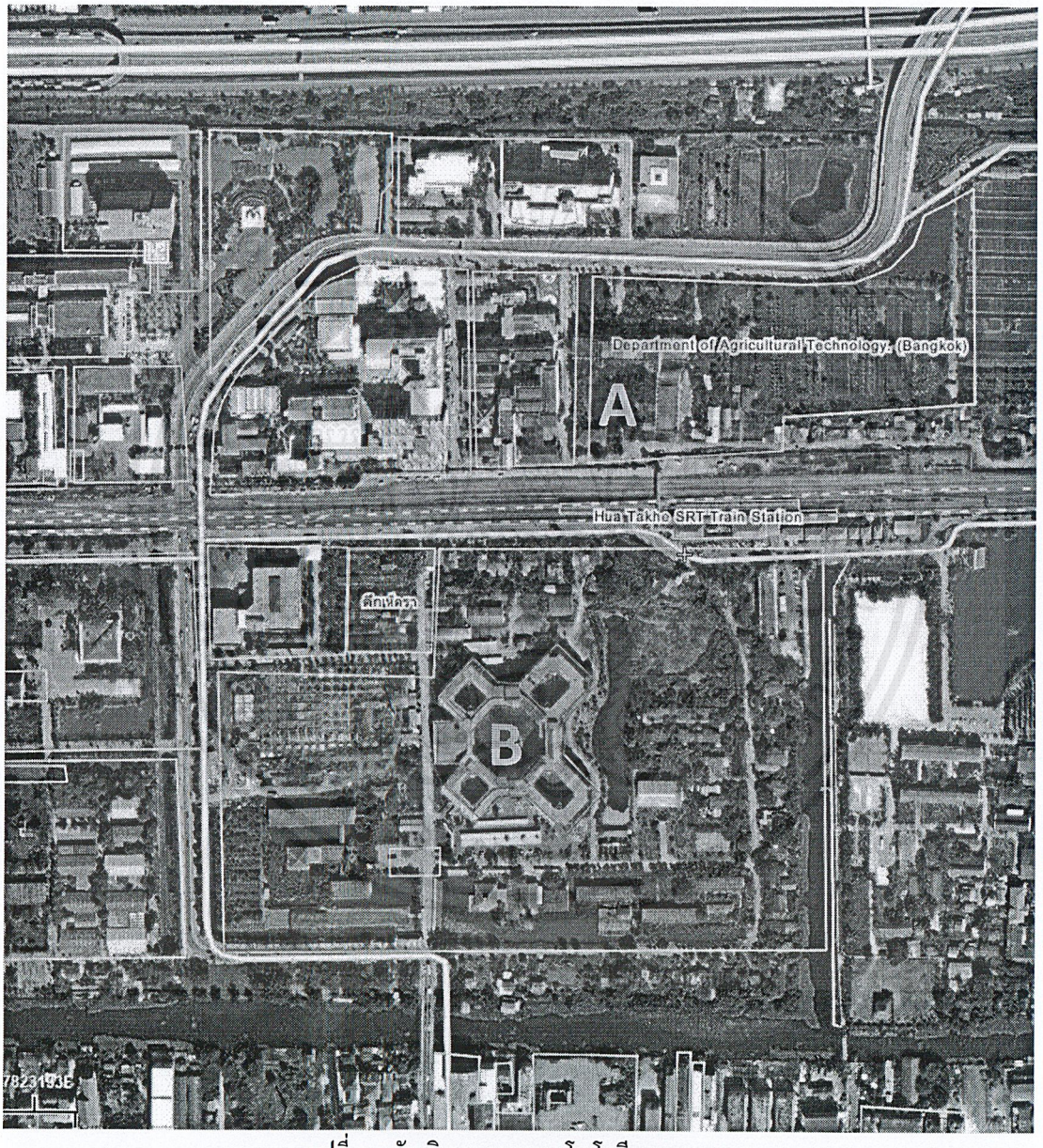
และมีหน่วยงาน เทียบเท่าสาขาวิชาอีก 1 หน่วยงานคือ ส่วนบริหารงานทั่วไป ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับงานต่างๆ ที่นอกเหนือจากการเรียนการสอนทั้งจากสาขาวิชาและส่วนกลาง รวมทั้งประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกสถาบัน ส่วนบริหารงานทั่วไปประกอบด้วย 20 งาน คือ งานบริหารงานทั่วไป (สารบรรณ) งานอาคารสถานที่ งานทรัพยากรบุคคล งานนโยบายและแผน งานการเงินและบัญชี งานพัสดุ งานทะเบียน งานบัณฑิตศึกษา งานฝึกอบรม งานโสตทัศนูปกรณ์ งานกิจการนักศึกษา งานยานพาหนะ งานวิจัย งานเทคโนโลยีสารสนเทศ งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารการพิมพ์ งานวารสาร งานประกันคุณภาพการศึกษาและบริหารองค์ความรู้ และส่วนบริหารงานทั่วไปทั้ง 3 สาขาวิชา

การศึกษาอาคารตัวอย่างนี้ จะศึกษาเฉพาะในส่วนของสาขาวิชา และหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับโครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการด้านพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อศึกษาหาข้อดีข้อเสียของการใช้งานต่างๆและนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบโครงการต่อไป

ที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.1 ผังบริเวณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร

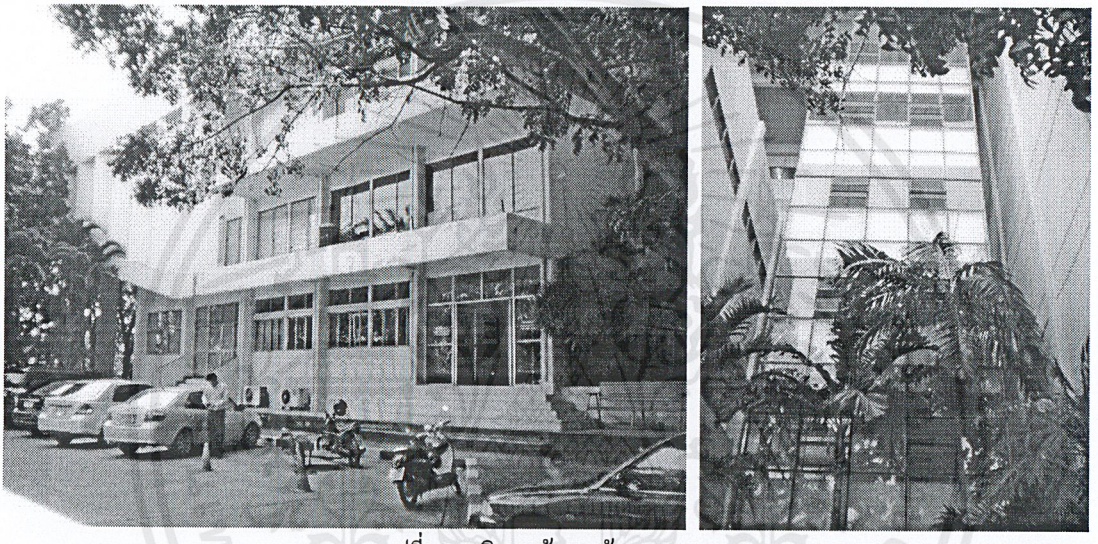
(A) อาคารบุนนาค หรือ ตึก L

(B) อาคารเจ้าคุณทหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1 อาคารบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร

พื้นที่อาคาร	11,280 ตารางเมตร
เจ้าของโครงการ	คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ลักษณะของโครงการ	ปัจจุบันเป็นที่ตั้งของสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ประกอบไปด้วย หลักสูตรพืชไร่ หลักสูตรพืชสวน และหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ส่วนหลักสูตรปฐพีวิทยา ปัจจุบันได้ย้ายไปอยู่ที่อาคารเจ้าคุณทหาร (B) แล้ว

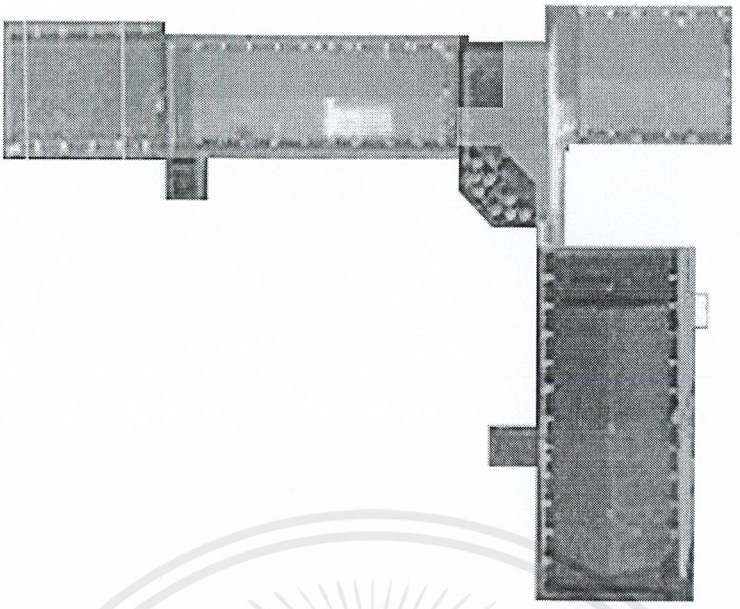


รูปที่ 5.2 บริเวณด้านหน้าอาคารบุนนาค

ผู้ใช้อาคาร ประกอบไปด้วยนักศึกษาระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช อาจารย์ และเจ้าหน้าที่

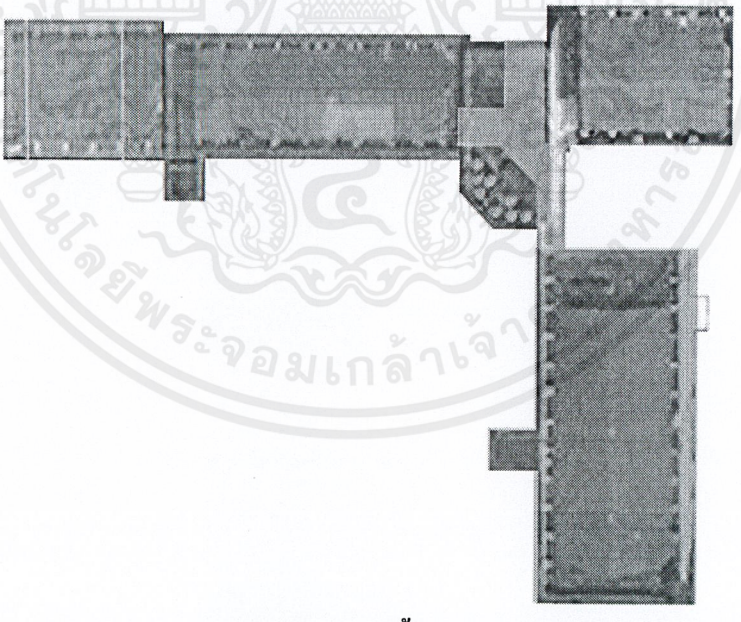
องค์ประกอบของอาคารบุนนาค ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันหรือมีองค์ประกอบบางอย่างที่มีความคล้ายกับโครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการด้านพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น คือจะแบ่งการใช้งานโดยจะมีองค์ประกอบที่เป็นส่วนห้องเรียน และห้องสำหรับวิจัย ที่แบ่งการใช้งานหลักๆ ตามหลักสูตร การแบ่งโซนจะแบ่งไปตามชั้น และตามผังที่เป็นลักษณะตัว L โดยมีตำแหน่งของส่วนต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.3 **ผังชั้น 1**

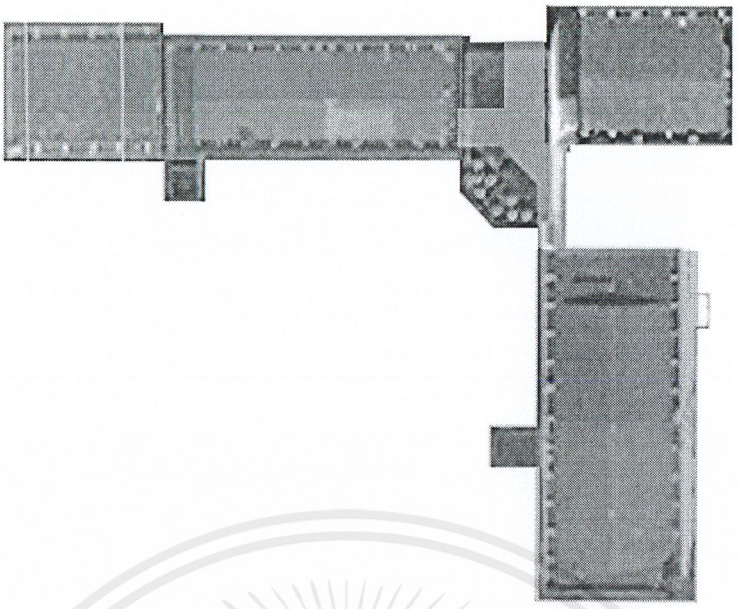
- โถงทางเข้า
- ส่วนสำนักงาน
- ห้องบรรยาย
- CORE



รูปที่ 5.4 **ผังชั้น 3**

- โถง
- ส่วนสำนักงาน
- ห้องปฏิบัติการหลักสูตรพืชสวน
- ห้องปฏิบัติการหลักสูตรพืชไร่
- CORE

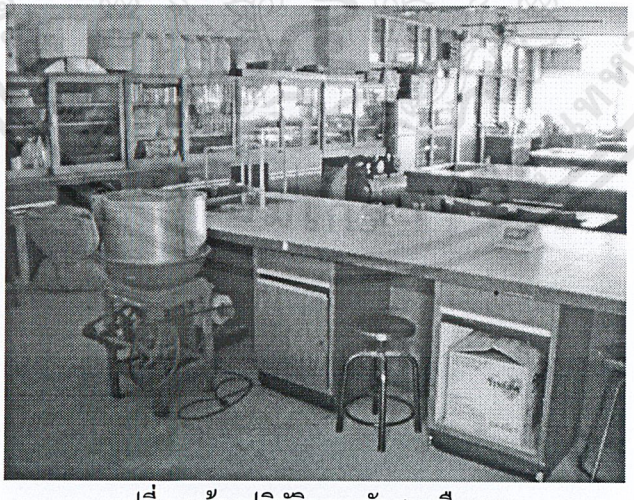
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.5 **ผังชั้น 4** หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

- โถง
- ส่วนสำนักงาน
- ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา
- ห้องปฏิบัติการ โรคพืชวิทยา
- CORE

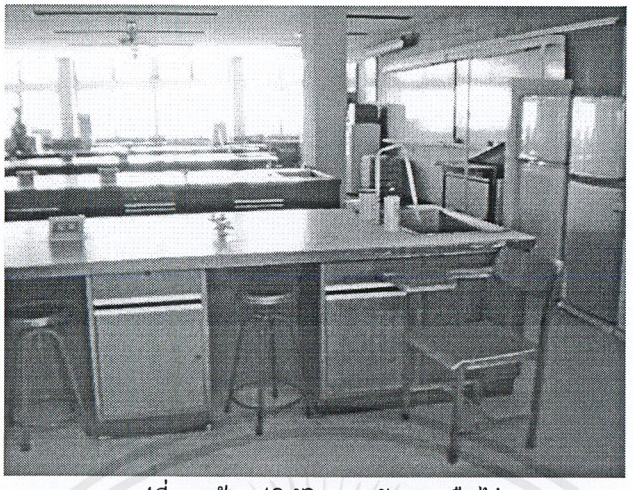
1. ห้องปฏิบัติการหลักสูตรพืชสวน มีการใช้ห้องปฏิบัติการลักษณะเดียวกันกับพืชไร่



รูปที่ 5.6 ห้องปฏิบัติการหลักสูตรพืชสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องปฏิบัติการหลักสูตรพืชไร่ จะมีจำนวนไม่มากนัก เนื่องจาก การปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะต้องแปลงปลูกพืช



รูปที่ 5.7 ห้องปฏิบัติการหลักสูตรพืชไร่

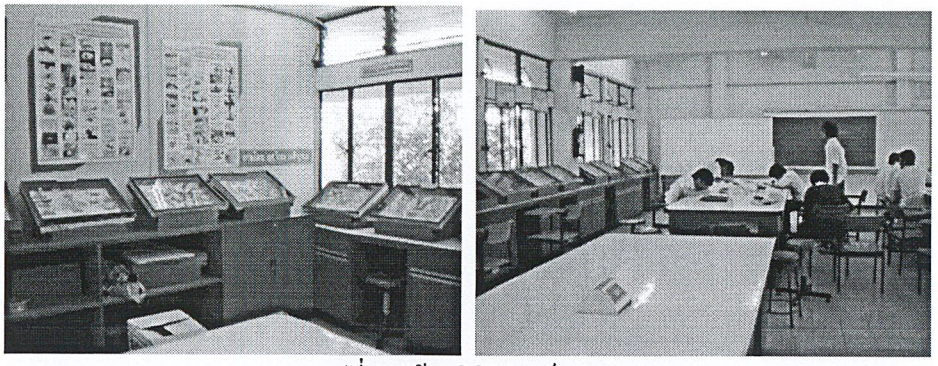
3. ห้องปฏิบัติการหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช โดยจะแบ่งเป็นส่วนของ กีฏวิทยา และ โรคพืชวิทยา

3.1 ส่วนห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ใช้ในการเพระเลี้ยงแมลง ภายในห้องไม่มีเครื่องปรับอากาศเนื่องจากการทดลองมีกลิ่นเหม็น ต้องมีการระบายอากาศที่ดี เป็นห้องที่ไม่มีการใช้สารเคมีอันตราย ในห้องต้องมีตู้เก็บตัวอย่าง และโต๊ะเพียงพอสำหรับวางกล่องเลี้ยงแมลง ผู้ใช้งานประมาณ 10-15 คน ใช้ในการทำทดลองของนักศึกษปริญญาตรี ปี3 และ ทำวิจัยของนักศึกษาปริญญาโท

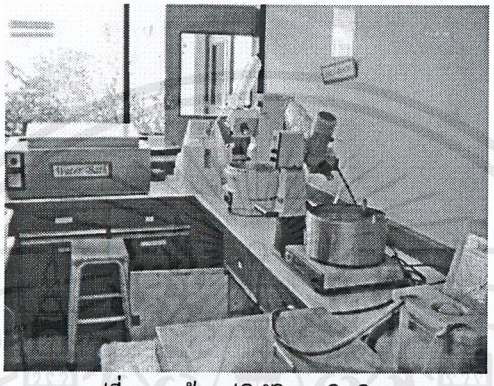


รูปที่ 5.8 ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.9 ห้องพิพิธภัณฑ์แมลง

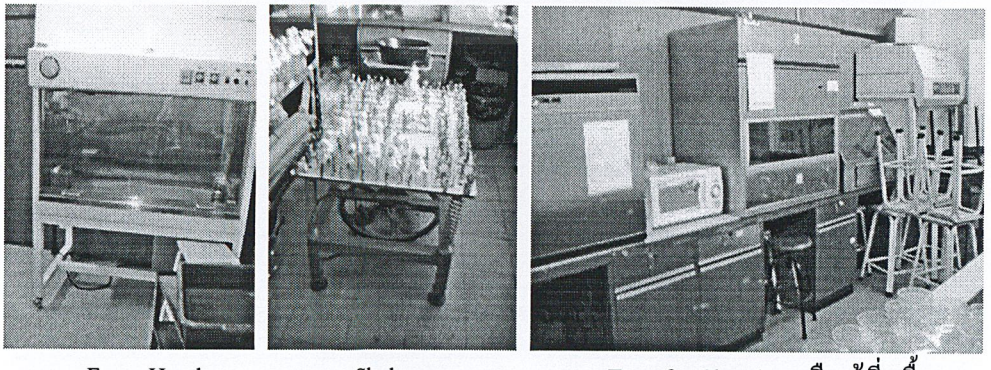


รูปที่ 5.10 ห้องปฏิบัติการพิษวิทยา

3.2 ส่วนห้องปฏิบัติการโรคพืชวิทยา



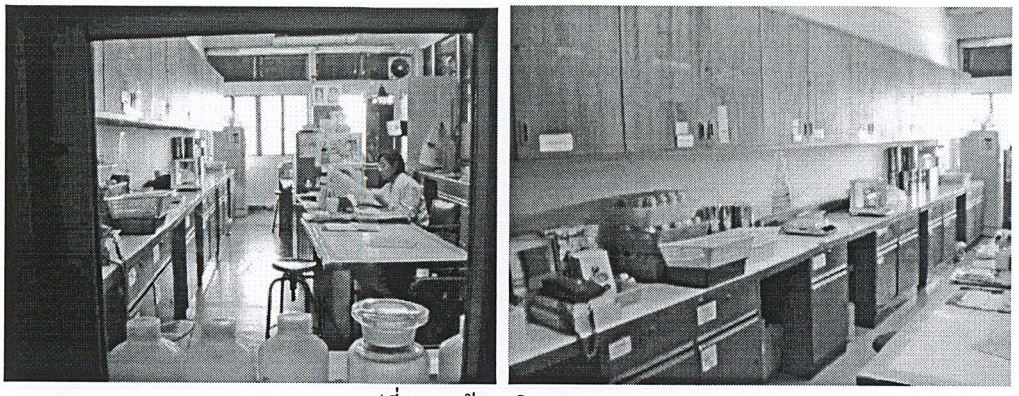
รูปที่ 5.11 ห้องปฏิบัติการโรคพืชวิทยา



Fume Hood Shaker Transfer Chamber หรือ ตู้เขี่ยเชื้อ

รูปที่ 5.12 อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการโรคพืชวิทยา

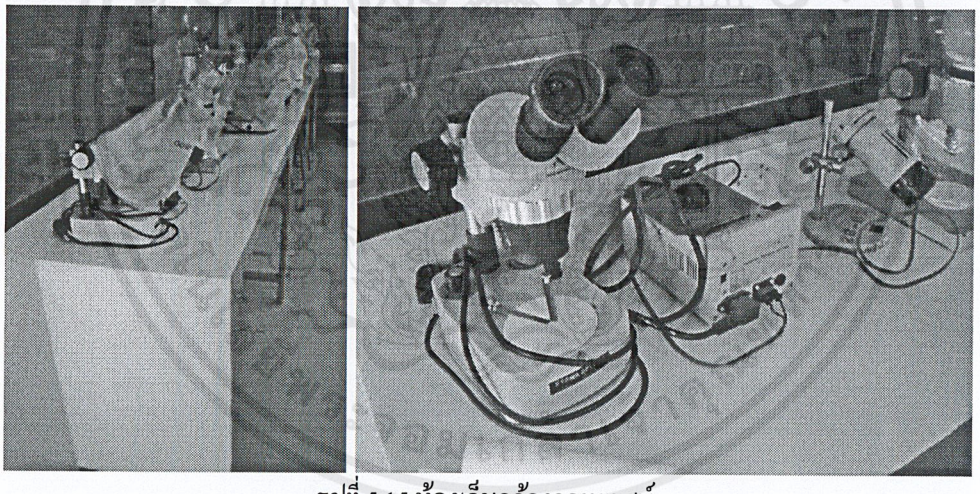
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.13 ห้องบริการการสอน

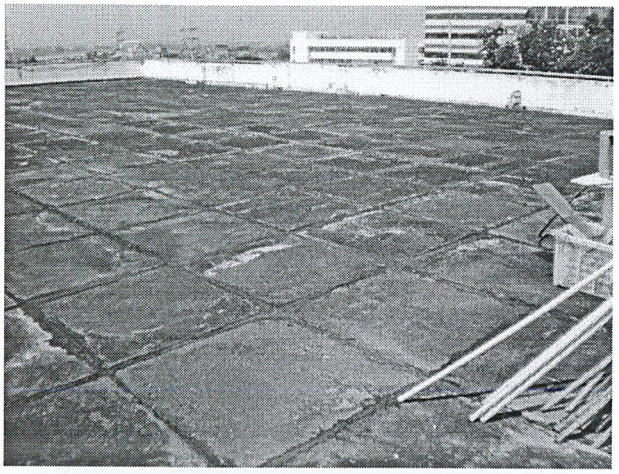


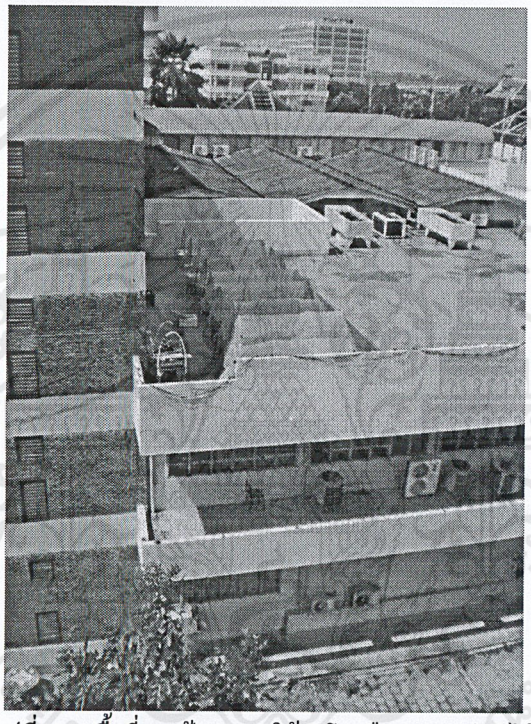
รูปที่ 5.14 ห้องเรียนปฏิบัติการโรคพืชวิทยา



รูปที่ 5.15 ห้องเก็บกล้องจุลทรรศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





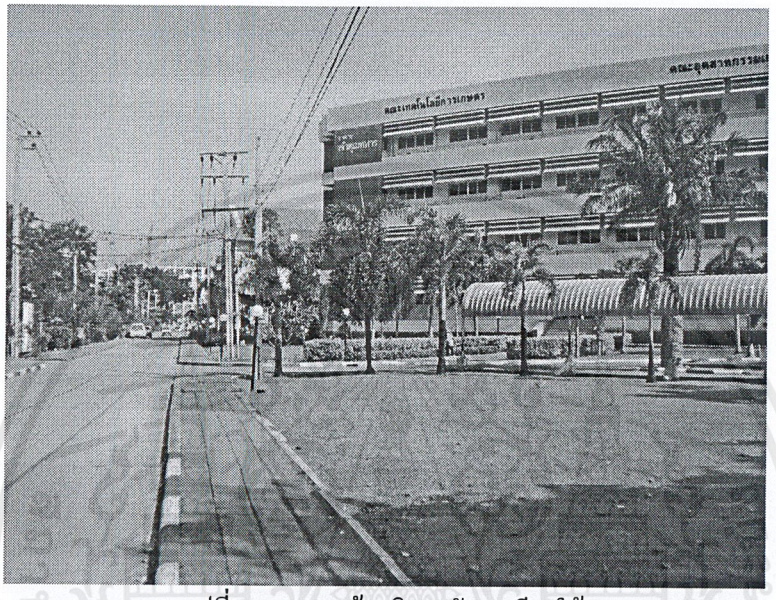
รูปที่ 5.16 พื้นที่ดาดฟ้าอาคารใช้ทำโรงเรือนเพาะปลูกได้
ใช้โครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา และเดินท่อระบายน้ำให้เรียบร้อย
เพื่อไม่ให้เป็นปัญหาเรื่องการรั่วซึมใต้พื้นหลังคาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

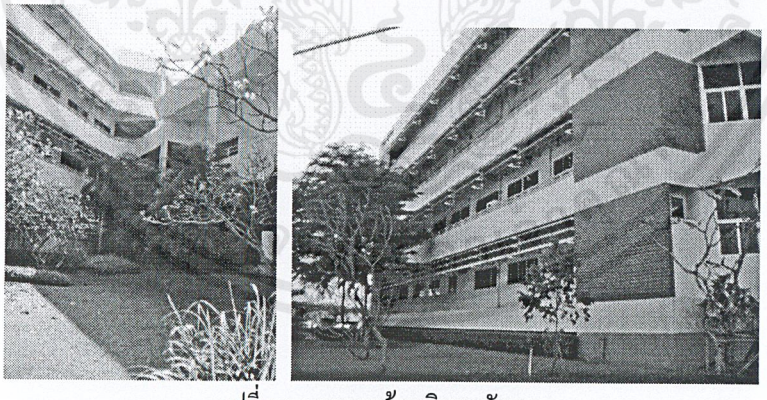
5.1.2 อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

เจ้าของโครงการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร และคณะอุตสาหกรรมเกษตร

ลักษณะของโครงการ เป็นอาคารเรียนและปฏิบัติการของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ในโซน และคณะอุตสาหกรรมเกษตร โดยจะแบ่งการใช้งานระหว่าง 2 คณะตามชั้น และตามโซน ของอาคาร โดยหลักสูตรปฐพีวิทยาจะอยู่ที่โซน B ชั้น 4 ของอาคารเจ้าคุณทหาร

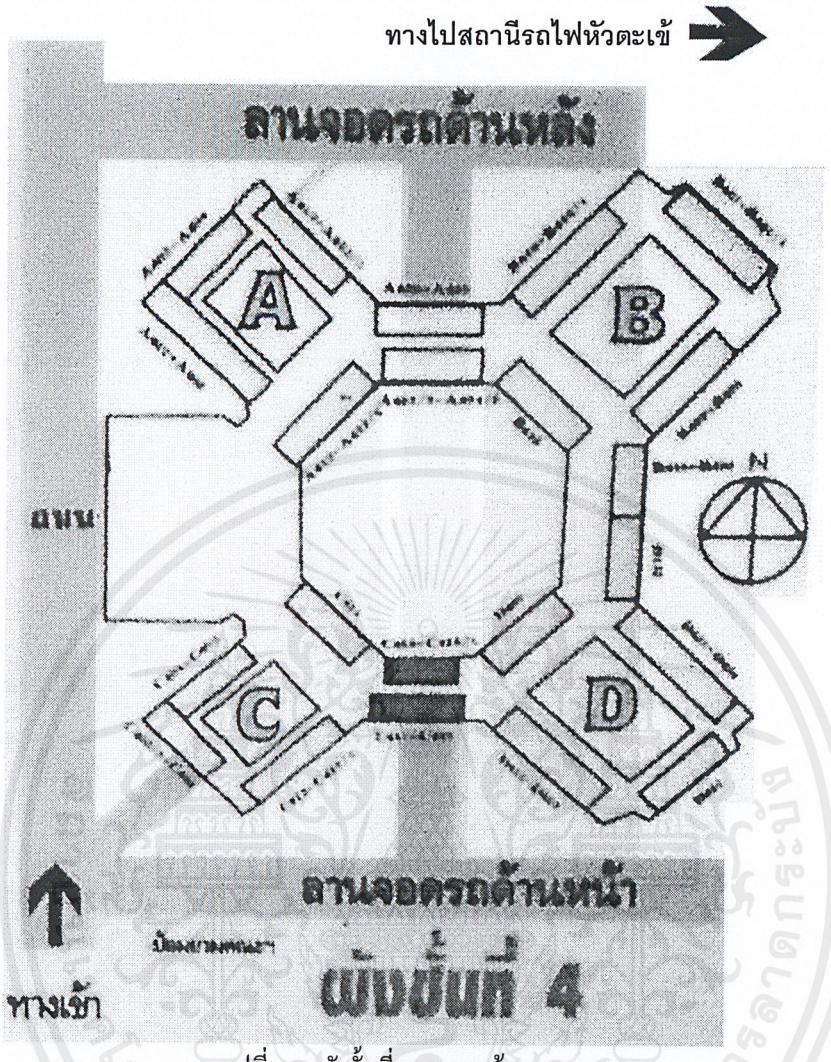


รูปที่ 5.17 อาคารด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้



รูปที่ 5.18 อาคารด้านทิศตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.19 ผังชั้นที่ 4 อาคารเจ้าคุณทหาร

ผู้ใช้อาคาร ประกอบไปด้วยนักศึกษาระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา ในหลักสูตรปฐพีวิทยา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่

องค์ประกอบของอาคารเจ้าคุณทหาร ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับองค์ประกอบของโครงการอาคารเรียนและปฏิบัติการด้านพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น คือส่วนห้องปฏิบัติการของหลักสูตรปฐพีวิทยา เป็นส่วนที่ศึกษาเกี่ยวกับดิน ได้แก่ แร่ธาตุในดิน จุลชีววิทยาทางดิน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดินและพืช องค์ประกอบต่างๆ ของส่วนปฐพีวิทยาในอาคารนี้ ของสถาบันพระจอมเกล้าลาดกระบัง เป็นห้องที่ถือว่าได้คุณภาพ เป็นตัวอย่างที่ดีในการออกแบบห้องปฏิบัติการทางปฐพี ที่เหมาะแก่การใช้งาน ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ห้องทดสอบตัวอย่างดินและพืช

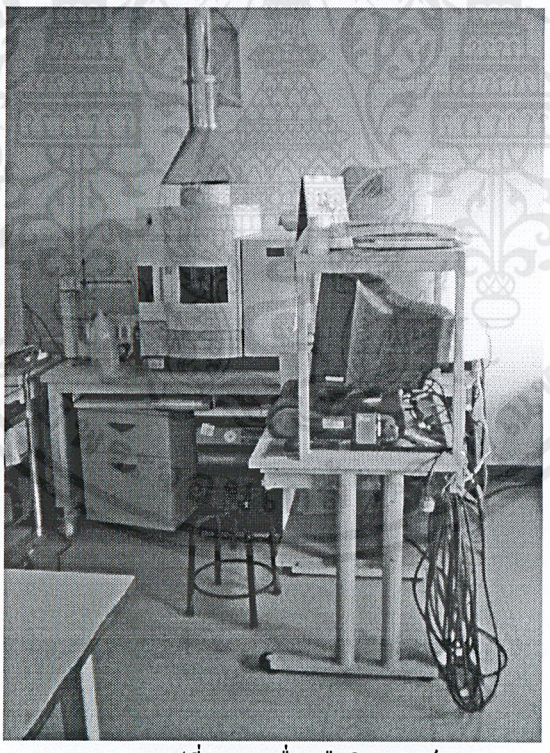
เป็นห้องที่นำตัวอย่างดินที่เตรียมไว้ โดยการการ ร่อน การย่อย และอบให้แห้งแล้วจึงนำมาทดสอบ

2. ห้องปฏิบัติการความสมบูรณ์ของดิน

เป็นห้องที่ทำให้ทดลองหาความสมบูรณ์ของดิน ทำการวิเคราะห์ทั้งธาตุอินทรีย์และอนินทรีย์ในดิน

3. ห้องเครื่องมือวิเคราะห์ AA

มีลักษณะคล้ายกับห้องเครื่องมือกลางของหลักสูตรพืชไร่ หลักสูตรพืชสวน และหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ที่จะมีเครื่องมือที่มีเพียงเครื่องเดียว เนื่องจากราคาแพงอยู่ในห้อง โดยเครื่องมือวิเคราะห์ AA จะใช้ในการวิเคราะห์แร่ธาตและโลหะหนักในดิน เครื่องมือวิเคราะห์ AA นี้ใช้ก๊าซอาร์กอน และไนโตรเจนในการวิเคราะห์ ดังนั้นห้องนี้ควรมีการออกแบบพื้นที่สำหรับวางถังก๊าซด้วย



รูปที่ 5.20 เครื่องมือวิเคราะห์ AA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช

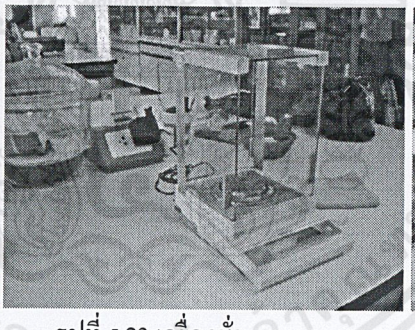
ทำหน้าที่คล้ายกับห้องคลินิกโรคพืช คือการให้บริการตรวจวิเคราะห์ดินแก่บุคคลภายนอก มักมีเกษตรกร เข้ามาติดต่อเพื่อใช้บริการ นำตัวอย่างดินมาให้ตรวจเป็นประจำ ภายในห้องนี้ประกอบไปด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ดิน พื้นฐานที่ต้องใช้ และในการทำการทดลอง ต้องใช้น้ำกลั่นเท่านั้น ซึ่งน้ำกลั่นนั้นจะมีการสั่งซื้อมาจากโรงงานผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ และขนส่งขึ้นมาทางลิฟต์ โดยทางที่ดีควรต้องมีห้องสำหรับเก็บน้ำกลั่นโดยเฉพาะ



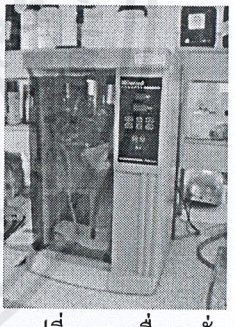
รูปที่ 5.21 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช



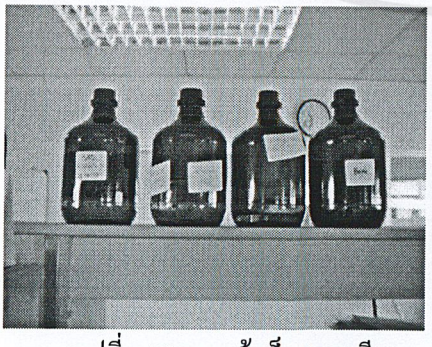
รูปที่ 5.22 ถังน้ำกลั่น



รูปที่ 5.23 เครื่องชั่ง



รูปที่ 5.24 เครื่องกลั่น



รูปที่ 5.25 ขวดแก้วเก็บสารเคมี



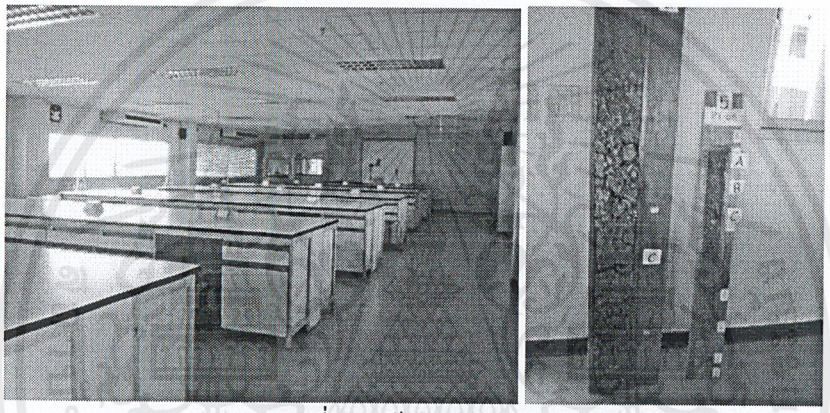
รูปที่ 5.26 ขวดแก้วเก็บสารเคมีที่ใช้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ห้องวิจัยจุลชีววิทยาทางดิน
6. ห้องวิจัยไบโอเทค 1
7. ห้องวิจัยไบโอเทค 2
8. ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
9. ห้องปฏิบัติการบ่มเชื้อ

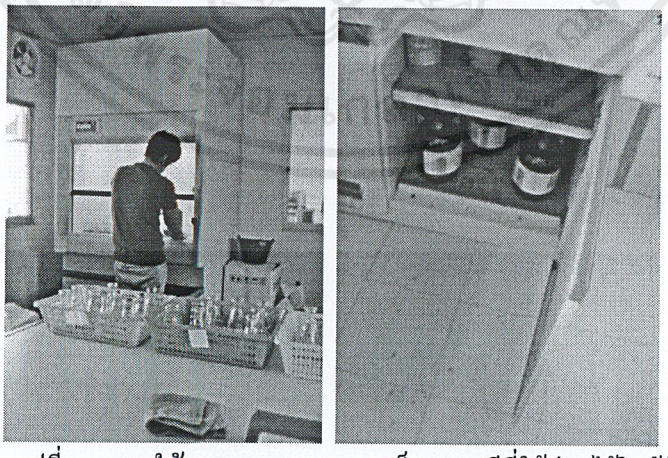
ต้องเป็นห้องปลอดเชื้อ มีการควบคุมอุณหภูมิ ก่อนเข้าห้องจึงควรมีการเปลี่ยนรองเท้า การออกแบบ ต้องมีพื้นที่ในส่วนนี้ด้วย

10. ห้องปฏิบัติการปฐพีวิทยา



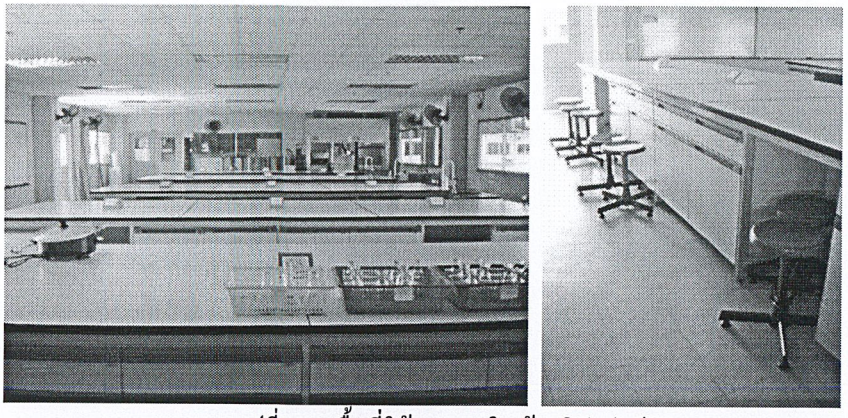
รูปที่ 5.27 ห้องปฏิบัติการปฐพีวิทยา

11. ห้องวิจัย ปฐพีวิทยา 1-2

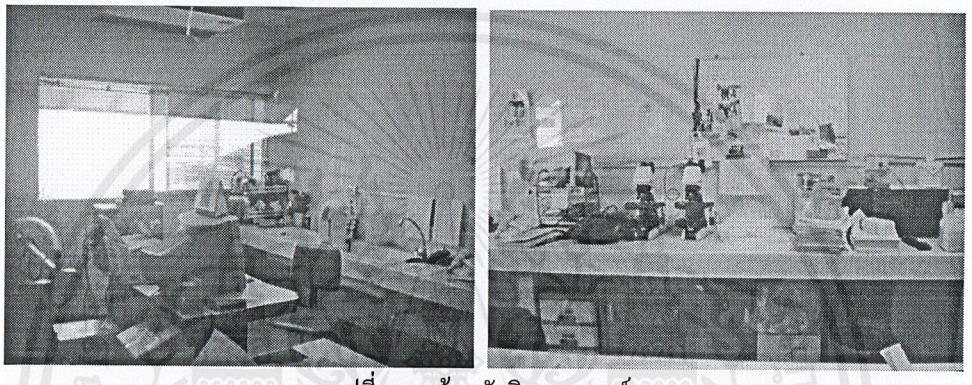


รูปที่ 5.28 การใช้ Fume hood และการเก็บสารเคมีที่ใช้บ่อยไว้ในตู้ด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



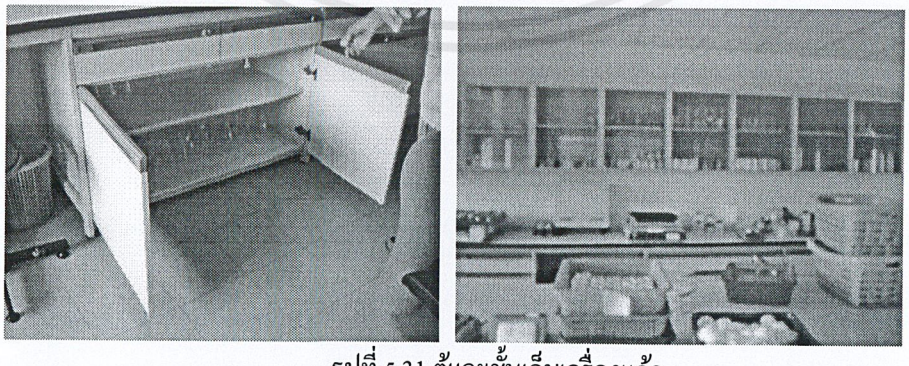
รูปที่ 5.29 พื้นที่ใช้งานภายในห้องวิจัยปฐพีวิทยา



รูปที่ 5.30 ห้องนักวิทยาศาสตร์

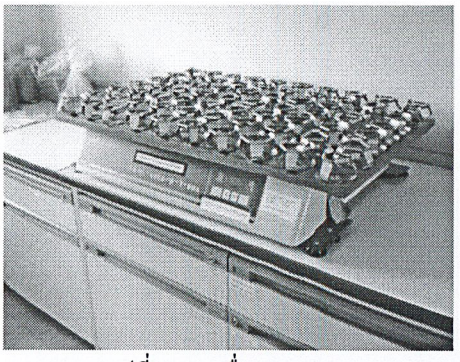
12. ห้องเก็บตัวอย่าง และเครื่องมือกลาง

ภายในห้องนี้จะเป็นที่เก็บเครื่องแก้ว อุปกรณ์ทำการทดลอง และมีการเก็บตัวอย่างดินและพืชที่ใช้ในการวิจัย โดยในห้องจะมีเครื่องมือบด ตู้อบ และเตาเผา เพื่อการใช้งานในการเตรียมตัวอย่างไว้ เนื่องจากเป็นเครื่องมือราคา มีจำนวนน้อย จึงต้องเดินเข้ามาใช้ในห้องนี้ ซึ่งการเข้าใช้หรือเบิกอุปกรณ์จะเป็นลักษณะเดียวกับห้องบริการการสอน

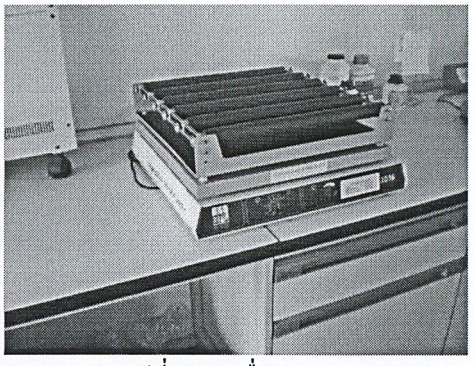


รูปที่ 5.31 ตู้และชั้นเก็บเครื่องแก้ว

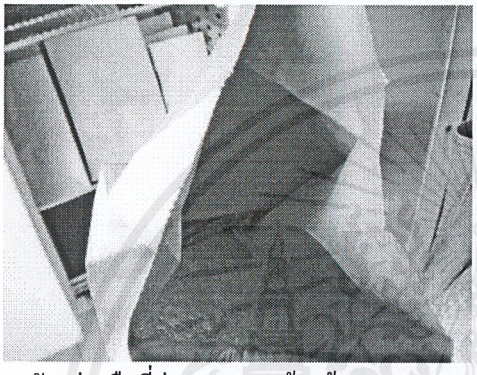
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



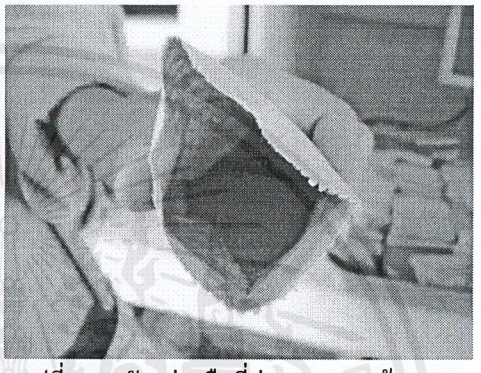
รูปที่ 5.32 เครื่อง Shaker



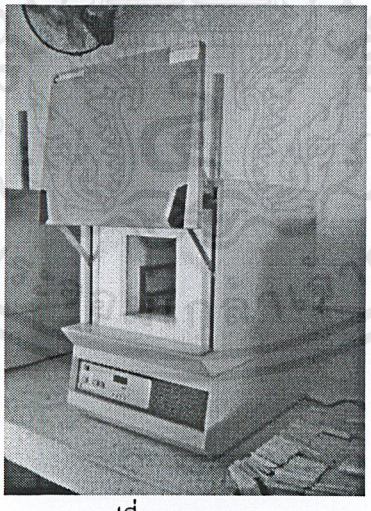
รูปที่ 5.33 เครื่องบด



รูปที่ 5.34 ตัวอย่างพืชที่ผ่านการอบแห้งแล้ว

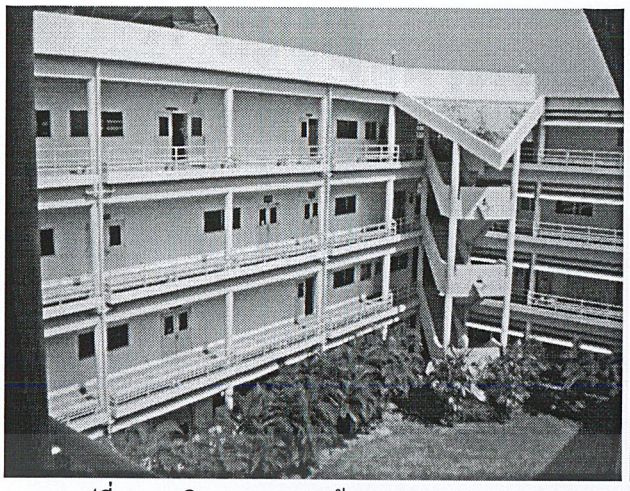


รูปที่ 5.35 ตัวอย่างพืชที่ผ่านการอบแห้งแล้วนำมาบดเป็นผง

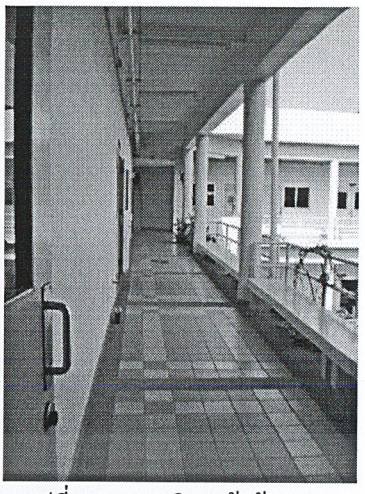


รูปที่ 5.36 เตาเผา

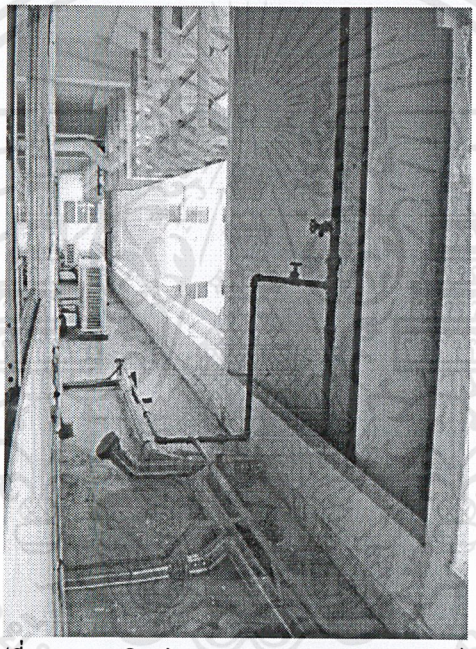
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.37 บริเวณ Court หญ้ากลางอาคาร



รูปที่ 5.38 ทางเดินหน้าห้อง

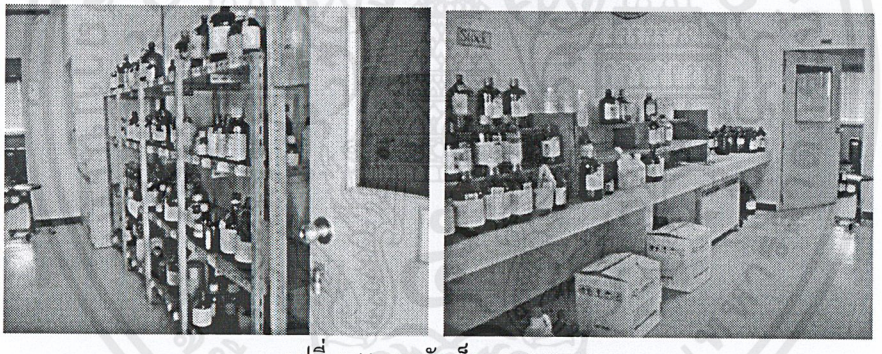


รูปที่ 5.39 การเดินท่องานระบบ ตรงชายคา หลังห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.40 ห้องเก็บสารระเหย



รูปที่ 5.41 การจัดเก็บสารระเหย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ตัวอย่างอาคารต่างประเทศ

5.2.1 Green Lighthouse, Carbon Neutral Faculty building

สถาปนิก - Christensen & Co Arkitekter

ประเภทอาคาร – การศึกษา

ที่ตั้ง - Copenhagen, Denmark



รูปที่ 5.42 ด้านหน้าอาคาร Green Lighthouse

เจ้าของโครงการ : **Danish University and Property Agency**

ผู้ใช้งาน : คณะวิทยาศาสตร์ (บุคคลากร 30 คน / นักศึกษา วันละ 50 คน)

พื้นที่โครงการ : 950 ตารางเมตร (site 3000m²)

เริ่มก่อสร้าง : ตุลาคม ค.ศ. 2008

ก่อสร้างเสร็จ : พฤศจิกายน ค.ศ. 2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

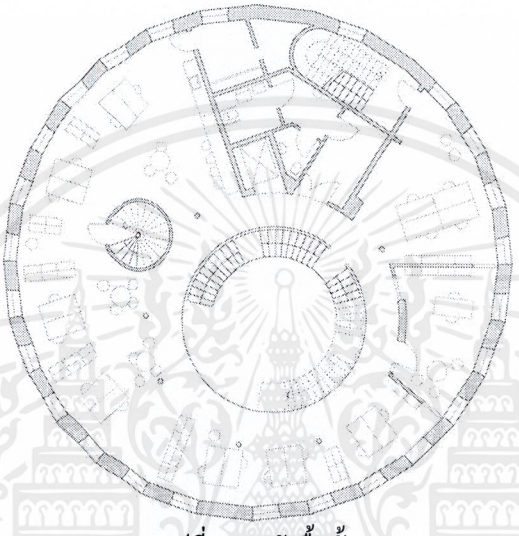


รูปที่ 5.43 บรรยากาศภายในอาคาร Green Lighthouse

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นมาและลำดับการก่อตั้ง Green Lighthouse

โครงการนี้เป็นอาคารสาธารณะหลังแรกของประเทศเดนมาร์กที่ก่อให้เกิดสารคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในระดับที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยโครงการนี้มีจุดมุ่งหมายให้เป็นอาคารสาธิตด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมแบบยั่งยืน ที่ไม่ใช่เป็นเพียงการแก้ปัญหาด้วยการใช้เทคโนโลยีชั้นสูงอย่างฉาบฉวย หรือการนำอุปกรณ์ทันสมัยราคาแพงเข้ามาใช้ในอาคารเท่านั้น แต่ยังเป็นการออกแบบโดยใช้หลักการดั้งเดิมที่มีอยู่แล้วให้เป็นประโยชน์ จากการสำรวจพบว่า 75% ของการลดปริมาณการใช้พลังงานนั้นเป็นผลเนื่องมาจากการออกแบบสถาปัตยกรรมทั้งสิ้น



รูปที่ 5.44 ผังพื้นชั้น 1

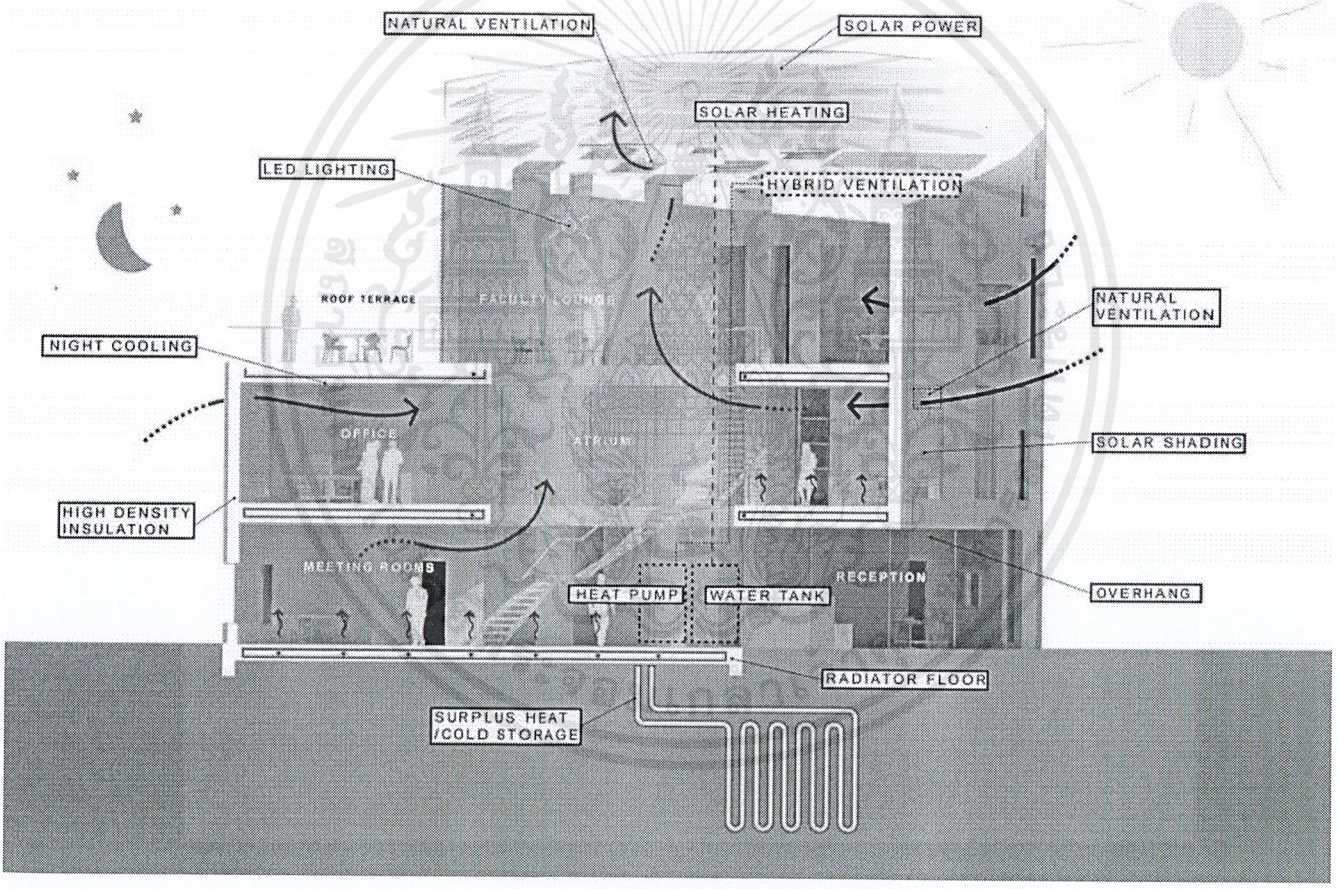


รูปที่ 5.45 ผังพื้นทั้ง 3 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงได้มีการออกแบบให้เป็นอาคารประหยัดพลังงาน มีสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ดี ไม่เป็นอันตรายต่อ

สุขภาพของนักศึกษาและผู้ใช้งานภายในคณะ ทั้งยังมีการวางอาคารที่คำนึงถึงทิศทางแดดเพื่อนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในอาคารอีกด้วย ประตูและหน้าต่างจะมีความลึกลงไปในผนังและบังแดดด้วยกันสาดอัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณความร้อนจากแสงแดดที่จะเข้าสู่ตัวอาคารโดยตรงได้ การเจาะช่องแสงบนหลังคา (VELUX skylights) อย่างระมัดระวังช่วยควบคุมให้แสงธรรมชาติที่เข้ามาในอาคารอยู่ในปริมาณที่พอเหมาะพอดี ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้เป็นหลอดไฟ LED ดังที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นเพียงส่วนหนึ่งของระบบเทคโนโลยีประกอบอาคารที่นำมาใช้เท่านั้น



รูปที่ 5.46 ระบบประหยัดพลังงานของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTEGRATED DESIGN PROCESS

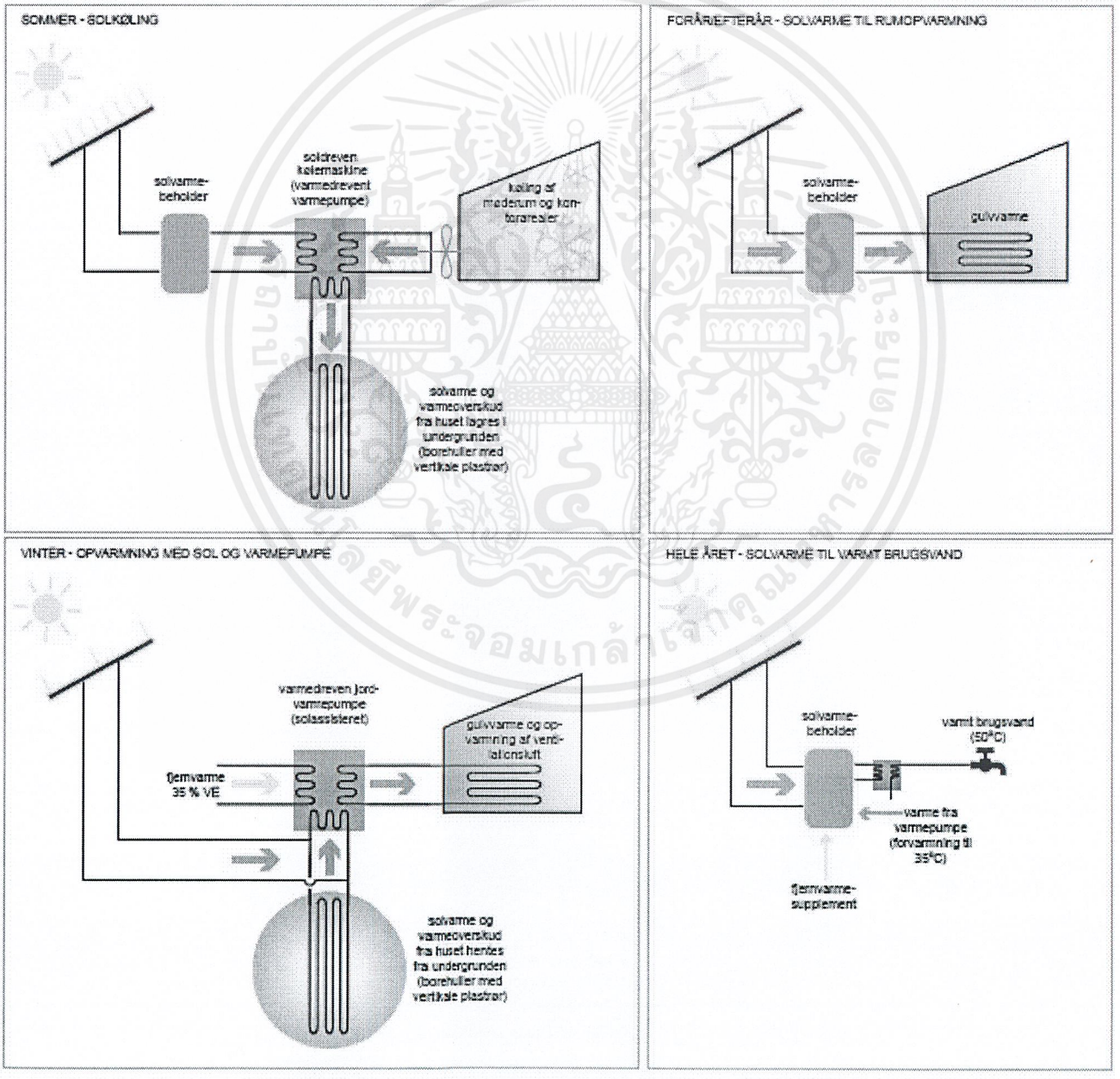
- Building geometry-compact
- Site orientation
- Building envelope –insulation and screening
- Passive solar heat
- Passive accumulation of heat and cooling in construction
- Natural/hybrid ventilation
- Daylight
- LED lighting with daylight control
- Energy efficient mechanical ventilation

- การจ่ายความร้อนในอาคาร Green Lighthouse เป็นการรวมกันของแหล่งพลังงานดังต่อไปนี้
- - 35% ของพลังงานจากแสงอาทิตย์ ได้มาจาก พื้นที่ 30 ตารางเมตรของแผ่นรับแสงอาทิตย์ (solar panel) บนหลังคาและที่เก็บความร้อนใต้ดินผ่านมาทาง heat pump
- -65% เป็นพลังงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจาก ระบบผลิตและกระจายความร้อน (district heating) ซึ่งเป็นการใช้พลังงานหมุนเวียนประมาณ 35% และมีความมุ่งหวังที่จะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าเป็น 70% ในอีก 15-20 ข้างหน้าในปีค.ศ. 2020-2030 และตัว heat pump เพิ่มการใช้ประโยชน์จากระบบผลิตและกระจายความร้อน (district heating)
- -ในส่วนของกระแสไฟฟ้าหลักในระบบไฟฟ้าส่องสว่าง ระบบระบายอากาศ และระบบ pump ในอาคาร Green Lighthouse ได้มาจาก พื้นที่76 ตารางเมตรของแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาของอาคาร
- Heat pump : ความร้อนทั้งหมดถูกส่งไปทั่วอาคารโดย heat pump ซึ่งทำงานโดยระบบผลิตและกระจายความร้อน (district heating) ตัวแผ่นรับแสงอาทิตย์ (solar panel) หรือที่เก็บความร้อน (heat storage) โดยวิธีนี้ ความร้อนที่ถูกผลิตจาก heat pump จะผสมรวมกันกับพลังงานที่ผลิตได้จากระบบผลิตและกระจายความร้อน (district heating) และความร้อนจากระบบอื่นๆ (ground storage และ solar panel) 75 % ของความต้องการความร้อนสำหรับห้องทำความร้อนมาจาก heat pump และอีก 25% จาก district heating
- Solar Panels : การคาดคะเนในเรื่องการคำนวณการใช้พลังงาน ภายใต้ ระบบปฏิบัติการอาคาร BE06 บนพื้นที่ 30.8 ตารางเมตร ของแผ่นรับความร้อนจากแสงอาทิตย์ solar panel ที่วางเอียงตามความลาดชันของหลังคา ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ประมาณ 4250 kWh (4,5 kWh/m2/year) ซึ่งถูกใช้โดยตรงในการตอบสนองการใช้งานในบ้าน (การทำความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และระบบจ่ายน้ำร้อน) ในระยะยาวคาดหวังว่า Solar Panels จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากขึ้นอีก 3,500 kWh (3.7 kWh/m2/y) และในแต่ละส่วนหลักๆ สามารถเก็บพลังงานไว้ใต้ดินได้ หรือนำมาใช้ ในการเชื่อมต่อกับส่วนทำความเย็นจากแสงอาทิตย์

- Solar Cells : ผู้ผลิต Solar Cells ให้การรับรองการผลิตกระแสไฟฟ้าอย่างน้อยที่สุดที่ 7587 kWh และสามารถแปลงเป็น 7587x2.5 = 18,967 kWh (20 kWh/m2/year) ของพลังงานปฐมภูมิ (กระแสไฟฟ้าที่ถูกผลิตจาก Solar Cells และถูกแปลงเป็นพลังงานปฐมภูมิเปรียบเทียบกับการคำนวณความต้องการพลังงานไฟฟ้า ของระบบปฏิบัติการอาคาร BE06 ในระบบปฏิบัติการนี้ ความต้องการพลังงานไฟฟ้าถูกแปลงเป็นพลังงานปฐมภูมิโดยการคูณด้วยค่าตัวคูณเท่ากับ 2.5)



รูปที่ 5.47 การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และการใช้พลังงานหมุนเวียนภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 ชื่อโครงการ - **McGill University Life Sciences Complex**

สถาปนิก - Diamond and Schmitt Architects & Provencher Roy + Associés Architectes

ประเภทอาคาร – การศึกษา

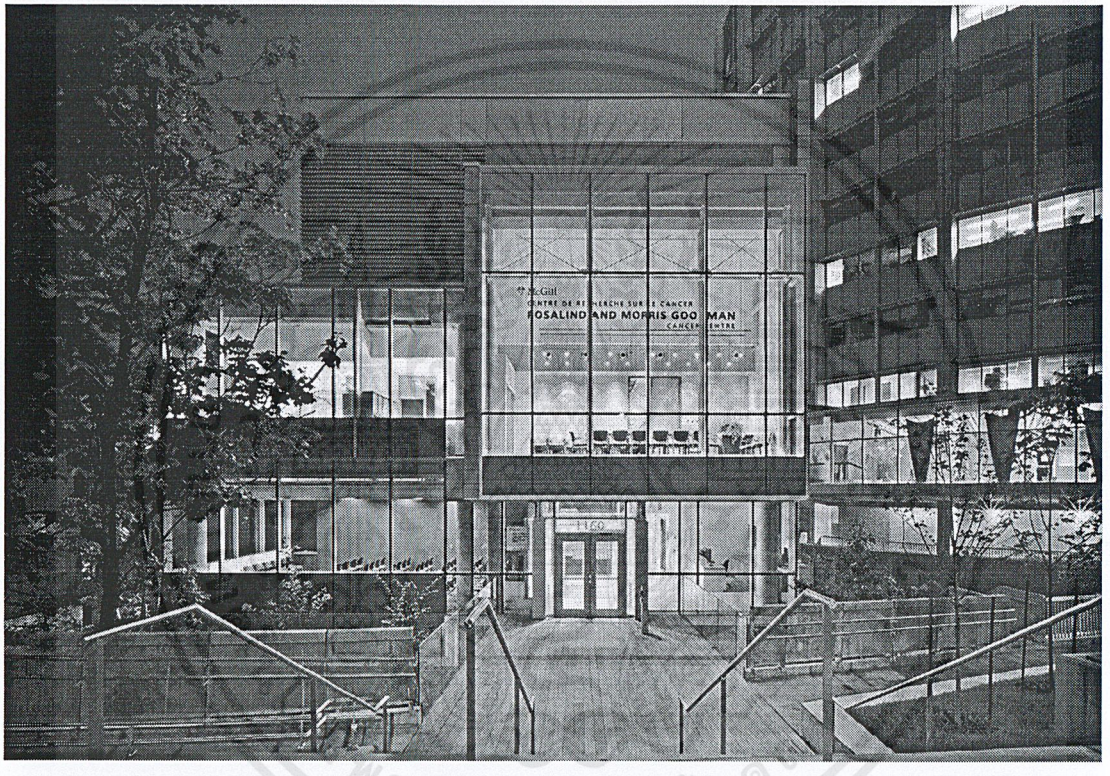
ที่ตั้ง - **Montreal, Canada**

Structural Consultant: **Saia Deslauriers Kadanoff**

Mechanical & Electrical Consultant: **Pageau Morel et associes inc**

Landscape: **Claude Cormier Architectes Paysagistes**

Contractor: **Pomerleau Construction**



Architects: **Diamond and Schmitt Architects** & **Provencher Roy + Associés Architectes**

Location: **Montreal, Canada**

Diamond and Schmitt Project team: **John Featherstone, Breck McFarlane, Jesse Waese (Diamond and Schmitt) & Marie-Claude Lambert (Provencher Roy + Associés)**

Provencher Roy Project team: **Eugénio Carelli, Pascale Lise Collin, Jean Francois Lantagne, Jean Guy Lambert, Mélanie Caron, Jonathan Belisle, Philippe Mizutani, Patrick Desjardins, Caroline Spigelski**

Structural Consultant: **Saia Deslauriers Kadanoff**

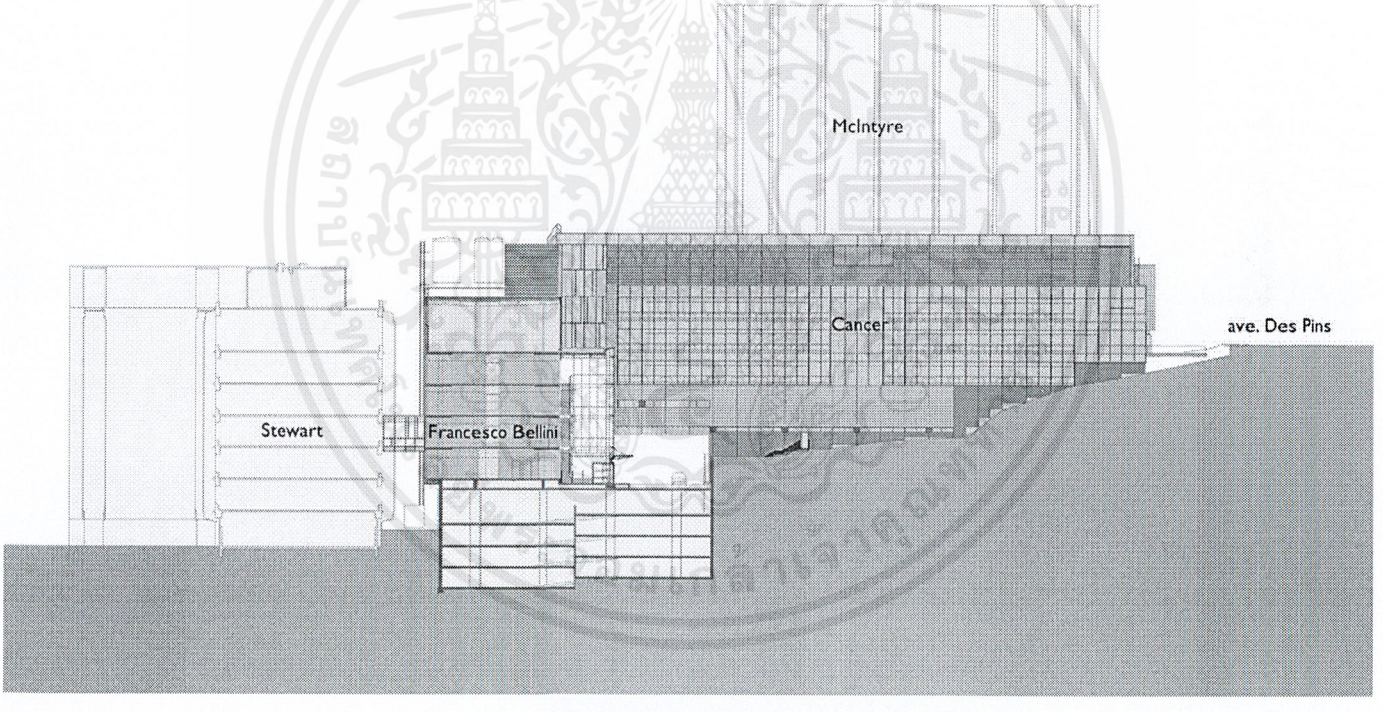
Mechanical & Electrical Consultant: **Pageau Morel et associes inc**

Landscape: **Claude Cormier Architectes Paysagistes**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์หลักของโครงการนี้เพื่อใช้เป็นอาคารในการวิจัยด้านมะเร็งและวิศวกรรมชีวการแพทย์ ของคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัย McGill ซึ่งจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก 5 ส่วนวิจัย ได้แก่ ส่วนชีวเคมี การศึกษาลักษณะซับซ้อนทางชีววิทยา ชีววิทยาพัฒนาการ การวิจัยมะเร็งและระบบข้อมูลของเซลล์ โครงการนี้ได้เชื่อมโยงอาคารใหม่อื่นๆ ได้แก่ อาคารวิทยาศาสตร์สุขภาพ Francesco Bellini, ศูนย์วิจัยมะเร็ง, อาคารวิทยาศาสตร์การแพทย์ McIntyre และ อาคารชีวเคมี Stewart เข้าด้วยกัน

อาคารที่มีอยู่เดิม ไม่มีอาคารไหนเลยที่มีระดับพื้นภายในและภายนอกอาคารที่เท่ากัน ทำให้มีเงื่อนไขด้านโครงสร้างเพิ่มขึ้นในการก่อสร้างที่จอดรถใต้ดินให้สามารถเข้าถึงกันระหว่างอาคารที่มีอยู่เดิมและอาคารใหม่นี้ได้ ทั้งยังต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของโครงสร้าง การจัดการวัสดุที่ใช้ และของเสียจากอาคารที่อาจเป็นอันตรายต่อคนทั้งมหาวิทยาลัยอีกด้วย

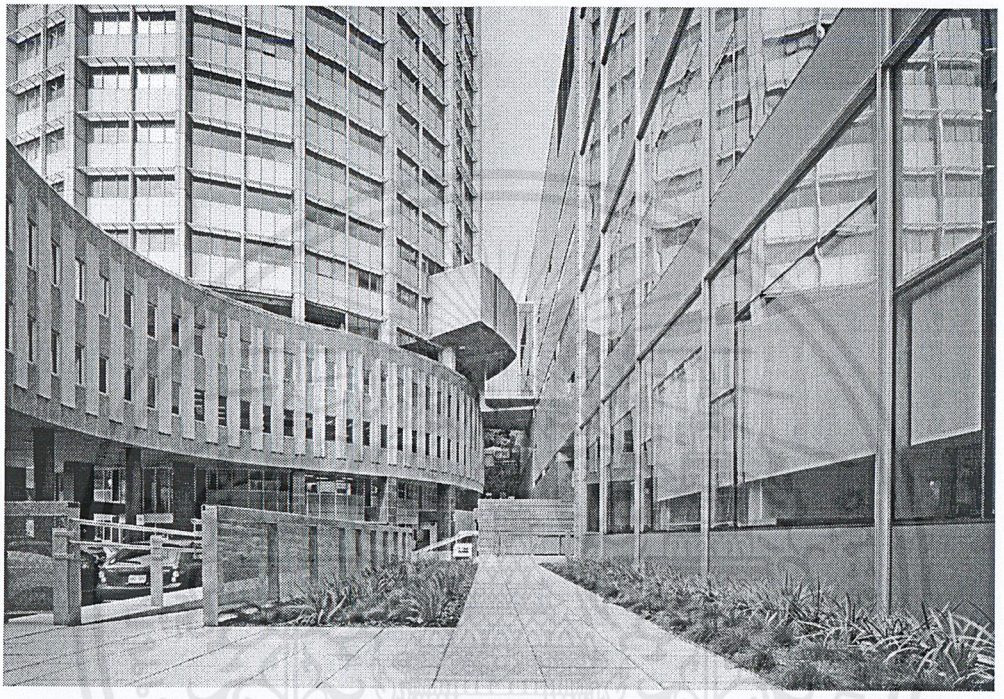


รูปแสดง รูปตัดระหว่างอาคารที่มีอยู่และอาคารใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางมหาวิทยาลัยได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางจากบรรดามหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ทั่วโลก มหาวิทยาลัยมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาโครงการนี้ให้มาตรฐาน และมีการติดต่อแลกเปลี่ยนระหว่างมหาวิทยาลัยเพื่อเปิดโอกาสในการศึกษาที่กว้างขวางยิ่งขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันในเวทีการศึกษาระดับโลก เป็นสถานที่ทำงานด้านวิจัย ที่ผลิตนักศึกษาและวิจัยที่มีคุณภาพ

การออกแบบรูปทรงอาคารมีความจำเป็นที่จะต้องให้มีลักษณะเชื่อมโยงกันระหว่างส่วนของห้องปฏิบัติการและทางเชื่อมระหว่างอาคารเพื่อแก้ปัญหาระดับพื้นไม่เท่ากันของทั้งสองอาคาร

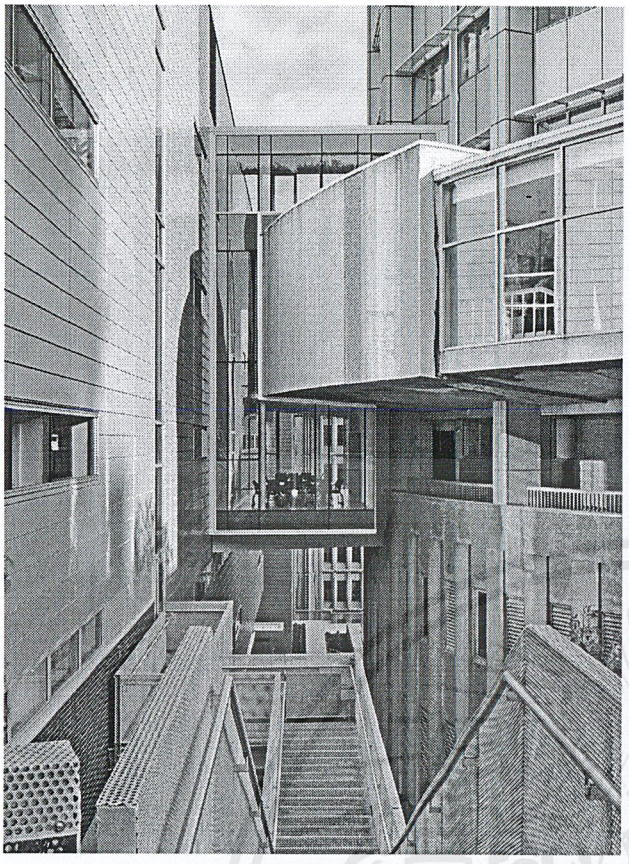


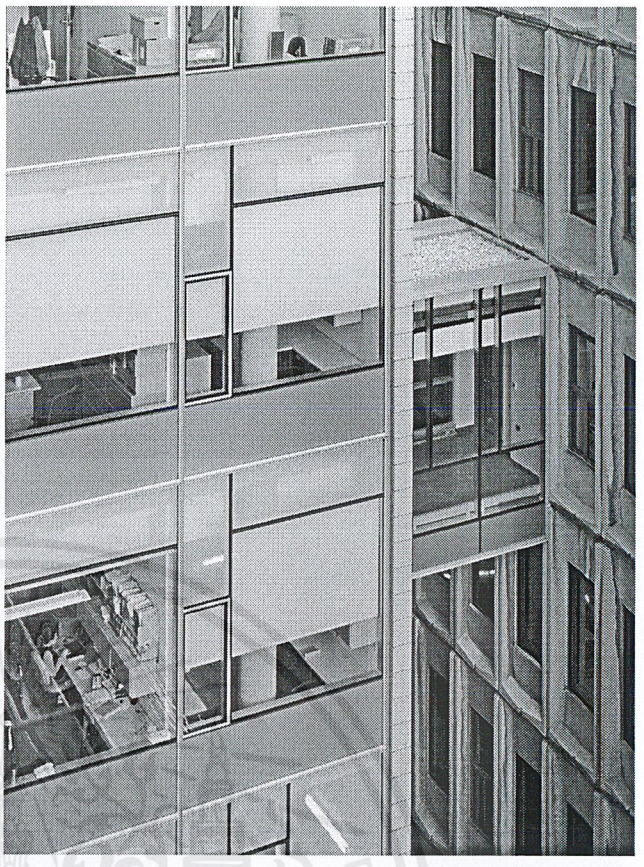
จากขั้นตอนการออกแบบที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ได้ผลงานออกแบบที่เกิดจากการรวมอาคารเดิมเข้ากับโครงสร้างอาคารใหม่ได้อย่างแบนเนียนและกลมกลืน ได้มีการออกแบบพื้นที่เพิ่มขึ้นเพื่อลดความแตกต่างระหว่างนักวิจัย ให้รู้สึกใกล้ชิดกันมากขึ้น ทำให้สามารถทำงานร่วมกันในการคิดค้นวิจัยการบำบัดรักษาได้ง่ายยิ่งขึ้น

โครงการนี้ประกอบไปด้วย ผู้ใช้งานที่เป็น หัวหน้าวิจัย 60 คน นักวิจัย 600 คน และคณะทำงาน เจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ นักศึกษาระดับปริญญาโท-เอก ที่ทำงานอยู่อาคารเดิม รวมทั้งสิ้นประมาณ 2,000 คน

ประเด็นหลักในการแก้ปัญหาของโครงการนี้คือการสร้างจุดเชื่อต่อระหว่างอาคารเก่าและใหม่ให้เป็นจุดนัดพบ โดยการทำให้เป็นสวนหย่อมขนาดเล็กในฝั่งที่ติดกับเชิงเขา สะพานเชื่อมที่พาดระหว่างอาคารเก่าและใหม่ จะพาดอยู่เหนือถนนด้านล่างเพื่อไม่ให้เป็นการกีดขวางทางจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





การนำแสงธรรมชาติเข้ามาในห้องปฏิบัติการอย่างล้นเหลือ เป็นการสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงาน การวางห้องประชุมในตำแหน่งที่เหมาะสมทำให้พฤติกรรมการพบปะกันเพิ่มสูงขึ้น โดยรักษาสัดส่วนของห้องที่ไม่ใหญ่มากนัก เป็นกันเอง และกำหนดให้ตำแหน่งห้องอยู่ทางฝั่งที่ติดกับถนนที่มองเห็นทัศนียภาพของอาคารเก่าแก่ มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ ซึ่งการออกแบบยังต้องคำนึงถึงบริเวณโดยรอบ ไม่ให้โครงการละเมิดสภาพความเป็นอยู่ของชุมชน

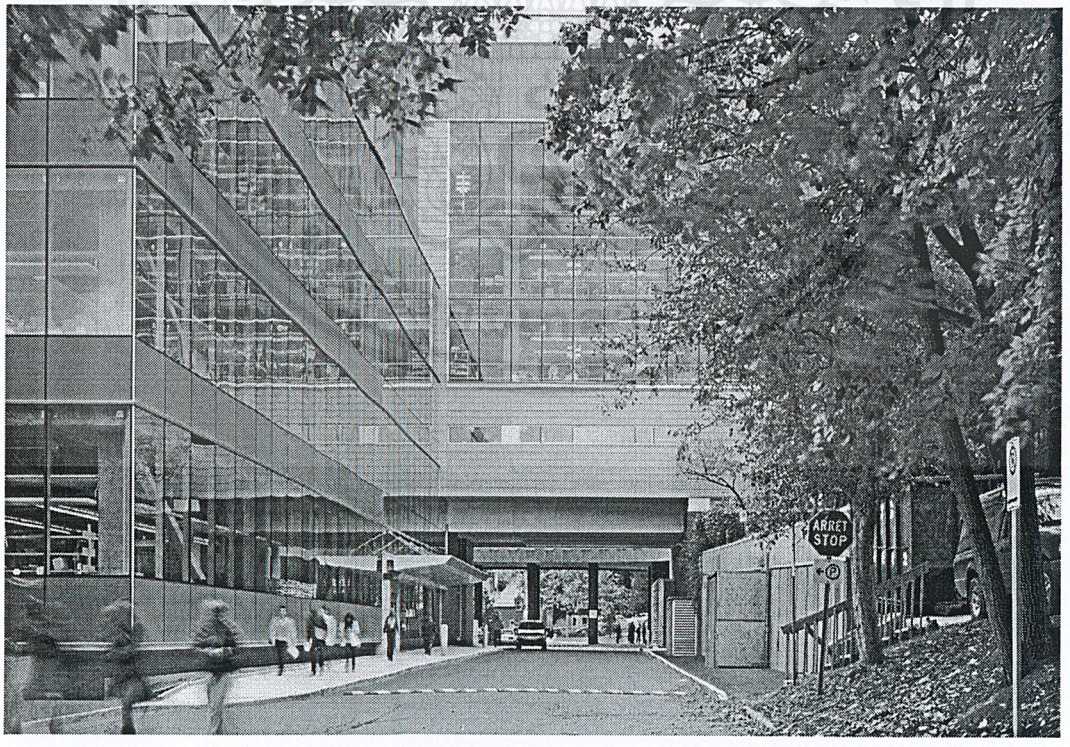
บนที่ดินผืนนี้ประกอบไปด้วยตัวอาคารวิจัยสองหลังที่ประสานเข้าด้วยกัน มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันของแต่ละอาคาร ซึ่งเกิดจากการเล่นปริมาตรระหว่างรูปทรงอาคารทั้งสอง และการจัดวางพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารที่แตกต่างกัน และยังเน้นลักษณะเฉพาะของวัสดุที่ใช้ระหว่างสองอาคารนี้ โดยได้มีการสร้างจุดเด่นที่ส่วนเชื่อมต่อระหว่างอาคารทั้งสองนี้

ขณะนี้โครงการมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับกลุ่มอาคารด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพอาคารอื่นๆ ภายในมหาวิทยาลัย และยังเป็นศูนย์รวม จุดนัดพบของกลุ่มอาคารอีกด้วย

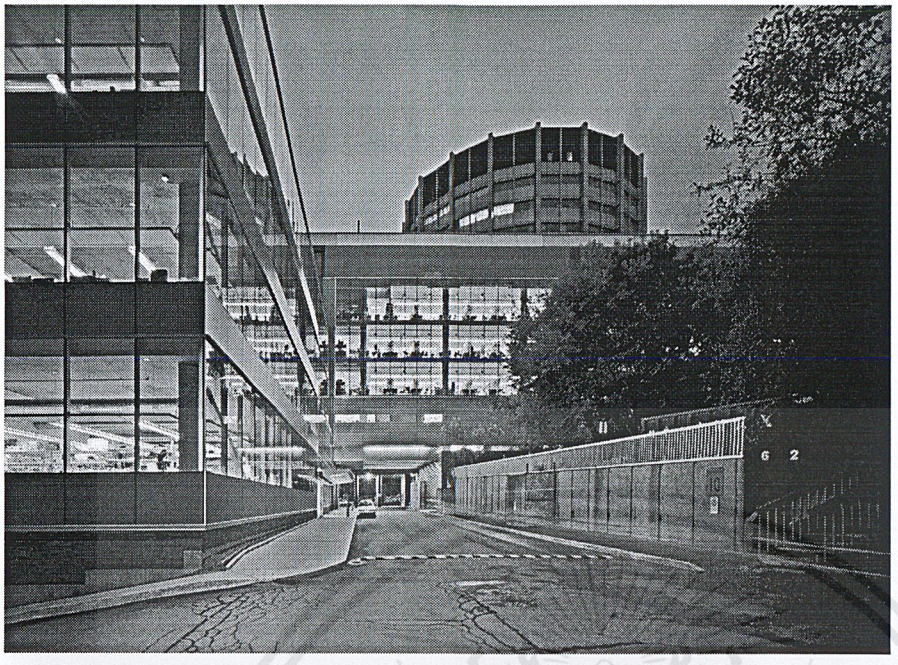
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

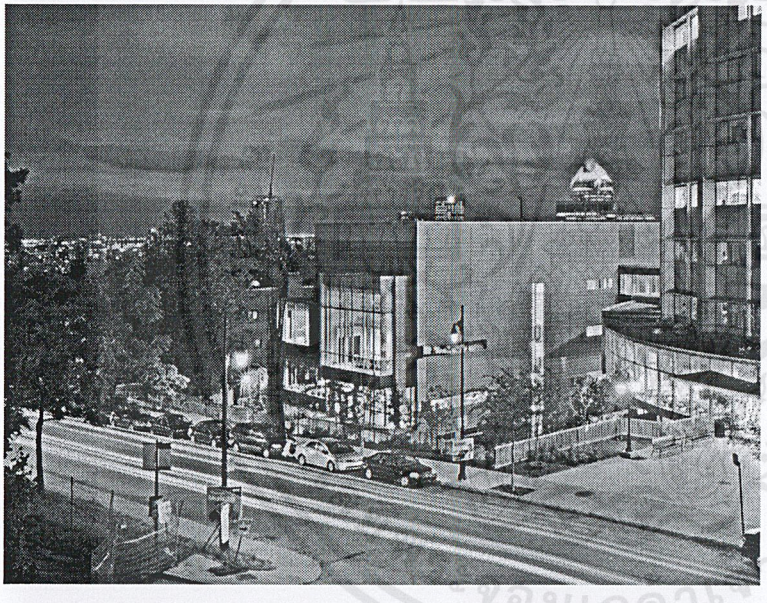


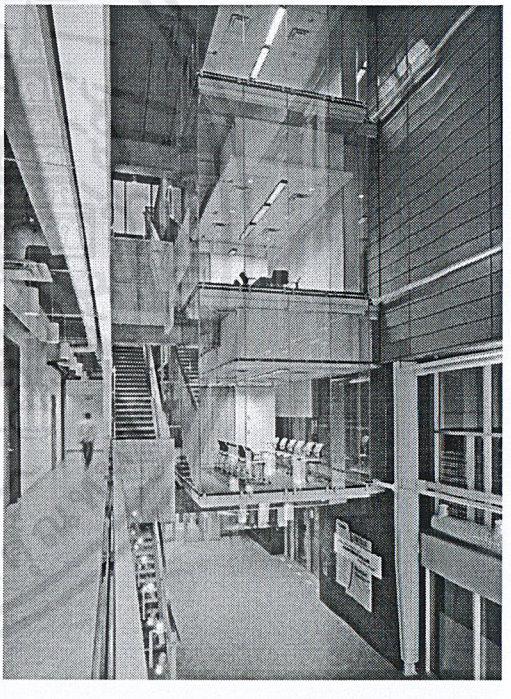
จากความระมัดระวังในการเลือกใช้วัสดุอย่างดีและคำนึงถึงรายละเอียดสัดส่วนความสูง พื้นที่ช่องเปิดต่างๆ และพื้นที่ผนัง มีการวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องปฏิบัติการที่ลงตัว การรับแสงธรรมชาติที่พอเหมาะ และการจัดความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เตรียมกับห้องปฏิบัติการที่สะดวก มีการออกแบบให้มีความยืดหยุ่นสำหรับการติดตั้งงานระบบภายในห้อง และการวางเส้นทางสัญจรที่ดี โครงการนี้จึงถือเป็นกรณีศึกษาที่สร้างความพึงพอใจให้แก่ทั้งมหาวิทยาลัย และผู้ใช้แต่ละคน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



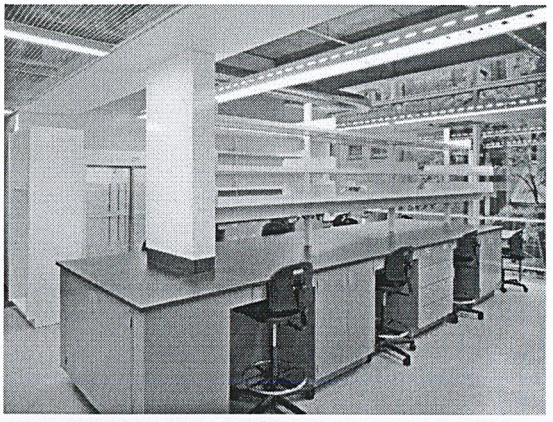


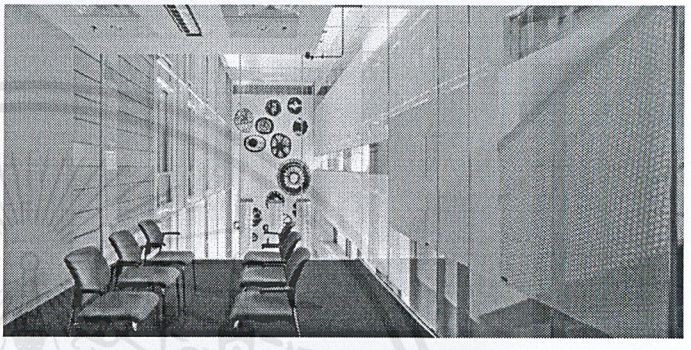




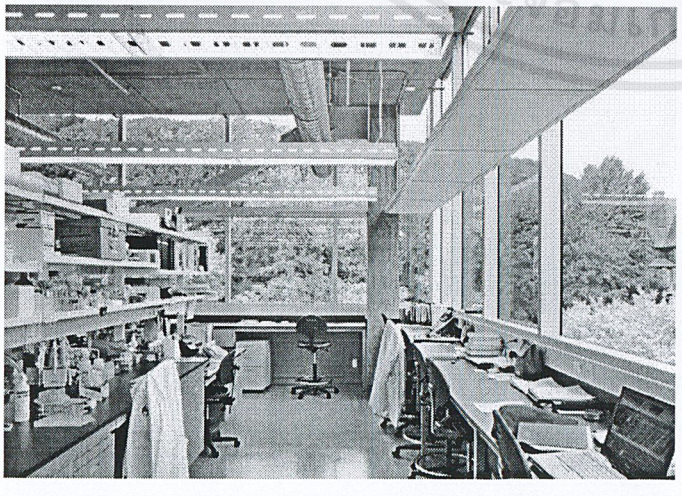
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้













เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
งานระบบ

6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคารภายในโครงการอาคารกลางพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยเหมาะสมในด้านความต้องการพื้นที่ใช้สอยและการใช้งานที่แตกต่างกันขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วนตลอดจนมีความสัมพันธ์กัน มีความเหมาะสมและมีความประหยัดของระบบโครงสร้าง ภายในโครงการจึงประกอบด้วยโครงสร้างดังต่อไปนี้

1. ระบบโครงสร้างใต้ดิน

1.1 ระบบฐานราก เนื่องจากการถ่ายเทน้ำหนักบรรทุกอาคารภายในโครงการมีลักษณะเป็นจุดกระจายอย่างสม่ำเสมอโดยมีปริมาณน้ำหนักบรรทุกมากเป็นพิเศษในส่วนพื้นที่ห้องสมุดจึงเลือกระบบฐานรากแผ่รองรับน้ำหนักบรรทุกในส่วนพื้นที่ทั่วไปของอาคารและเลือกระบบฐานรากเดี่ยวรองรับน้ำหนักในส่วนพื้นที่ที่เป็นลานเข้าต่างๆซึ่งรองรับน้ำหนักบรรทุกไม่มากนัก

1.2 ระบบเสาเข็ม เนื่องจากพื้นที่โครงการมีสภาพดินโดยทั่วไปเป็นดินดอน ดินจึงมีลักษณะเป็นดินอ่อน มีความสามารถมีการรับน้ำหนักได้ปานกลาง ระดับดินที่สามารถรับน้ำหนักได้สูงอยู่ในระดับลึกลงไปจากผิวดิน 56 เมตร และเนื่องจากองค์ประกอบของโครงการโดยส่วนมากรองรับน้ำหนักบรรทุกเท่าๆกัน ระบบฐานรากจึงเลือกใช้ระบบเสาเข็ม (Pile Foundation) รับน้ำหนักอาคาร

2. ระบบโครงสร้างเหนือดิน

เป็นระบบโครงสร้างที่รับน้ำหนักในแนวทางราบของอาคาร ประกอบด้วย เสา คานและพื้น รวมทั้งโครงหลังของอาคาร โดยทำการเลือกใช้ระบบดังต่อไปนี้

2.1 ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (Short Span Structure) เลือกใช้เป็นระบบโครงสร้างคลุมพื้นที่บริเวณที่ไม่กว้างมากนัก ได้แก่ พื้นที่ลานทางเข้า ห้องน้ำ ห้องประกอบต่างๆ เนื่องจากมีความประหยัดในการก่อสร้าง และมีการรับน้ำหนักที่เหมาะสมกับการใช้งาน ตลอดจนเอื้ออำนวยในการจัดแบ่งพื้นที่ออกเป็นพื้นที่ย่อยเป็นห้องต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ประกอบด้วย

1. ระบบเสาคาน ใช้ระยะที่เหมาะสมและมีความประหยัดของระยะเสาคือประมาณ 4-8 เมตร เพื่อประโยชน์ ในการทำให้อาคารมีลักษณะเปิดโล่งสามารถระบายอากาศ หรือเปิดรับแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือปิดทึบตามความเหมาะสมของการใช้งาน โดยมีความเหมาะสมกับการเดินงานระบบต่างๆ อีกทั้งมีความประหยัด สามารถก่อสร้างได้โดยสะดวก

2. ระบบพื้น เลือกใช้ระบบพื้นแบบ One – Way Slab และ Two – Slab แตกต่าง กันไปในลักษณะพื้นที่ในการรับแรง กล่าวคือเลือกใช้ระบบพื้น One – Way Slab บริเวณที่มีพื้นที่ที่มีลักษณะรับแรงเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและเลือกใช้ระบบพื้น Two – Way slab ในบริเวณพื้นที่ที่มีการรับแรงเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สาเหตุที่ทำให้เลือกระบบพื้นดังกล่าวคือ เนื่องจากระบบพื้นที่ที่เหมาะและมีความประหยัดกับอาคารของโครงการที่มีความสูงไม่มากนักอีกทั้งเป็นระบบที่มักไม่มีปัญหาในการก่อสร้างประหยัดรวดเร็ว

2.2 ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (Wide Span Structure) ทำการเลือกใช้เป็นระบบโครงสร้างของอาคารในบริเวณที่มีความต้องการพื้นที่กว้างเป็นพิเศษ ได้แก่ ห้องประชุม โดยระบบโครงสร้างพาดช่วงยาวที่เลือกใช้ประกอบไปด้วยระบบดังต่อไปนี้ คือ

โครงสร้างพื้น ในส่วนของบริเวณที่ต้องการพื้นที่กว้างเป็นพิเศษของโครงการดังกล่าว จะทำการก่อสร้างระบบพื้นที่กว้างเป็นพิเศษ Flat Slab เนื่องจากสามารถตอบสนองความต้องการด้านพาดช่วงได้มากถึง 12-15 เมตร และเป็นระบบพื้นที่มีความสัมพันธ์กับระบบโครงสร้างสร้างแนวทางราบของอาคาร

2.3 โครงสร้างหลังคา ทำการก่อสร้างด้วยโครงสร้าง Truss หรือ โครงถักในส่วนบริเวณที่ต้องการคลุมพื้นที่กว้างเป็นพิเศษ เนื่องจากตัวโครงการสามารถรับน้ำหนักได้มีประสิทธิภาพสูง และมีน้ำหนักเบากว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็กในขณะที่รับน้ำหนัก และช่วงเสาที่เท่ากัน อีกทั้งยังช่วยให้เปิดโล่งอาคารได้มาก สามารถรับน้ำหนักมาก และประหยัดโครงสร้างได้มาก โดยเฉพาะโครงสร้างหลังคาโดยวัสดุที่ใช้ก่อสร้างโครงเหล็ก ทำการเคลือบเพื่อป้องกันสนิม ป้องกันไฟและความร้อน แต่มีข้อจำกัดในเรื่องเทคนิคการก่อสร้างที่ยุ่งยาก และการออกแบบเชื่อมต่อเหล็ก ต้องทำอย่างประณีตระมัดระวังเพื่อสามารถรับน้ำหนัก ตามที่ต้องการ ไม่เกิดเสียหายพังทลายลงง่ายๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 งานระบบที่เกี่ยวข้อง

6.2.1 ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง

ระบบไฟฟ้า

ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในอาคารสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1. ไฟฟ้าจากไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
2. ไฟฟ้าจากเครื่องปั่นไฟ (Generator)
3. ไฟฟ้าจากอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า UPS (Uninterruptible Power Supply)

1. ระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง

โดยได้รับกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง ใช้ไฟ 3 เฟส กระแสสลับ ต่อจากสายเมนกระแสไฟฟ้าแรงสูง โดยจะผ่านหม้อแปลงขนาดใหญ่ เพื่อแปลงไฟเป็น 220 Volt

2. ระบบไฟฟ้าจากเครื่องปั่นไฟ (Generator)

ใช้ในกรณีไฟฟ้าดับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลจะทำงานอัตโนมัติ จ่ายไฟกับโครงการเป็นเวลา 30 นาที

3. ระบบไฟฟ้าจากอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า Ups (Uninterruptible Power Supply)

เนื่องจากข้อมูลสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ ต้องการป้องการและความปลอดภัยสูง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ระบบสำรองไฟ โดยเฉพาะอาคารที่เป็นห้องสมุดมัลติมีเดียที่ต้องการ Back – up ระบบไฟฟ้า จึงต้องเลือกใช้ UPS .ในการสำรองไฟ ซึ่ง UPS จะช่วยในการขจัดการรบกวนต่างๆเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า เช่น ไฟกระชาก ไฟเกิน ไฟดับ ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะทำให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูลชุดคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงตัวเครื่องด้วย โดยจะใช้ในส่วนที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ เช่น ส่วนเก็บข้อมูลหลัก บริเวณเครื่อง Server เป็นต้น

การให้แสงสว่างภายในอาคาร

การให้แสงสว่างภายในอาคาร จำเป็นต้องคำนึงถึงทั้งการให้แสงสว่างตามธรรมชาติ และการใช้ไฟฟ้าให้แสงสว่าง เนื่องจากแสงธรรมชาติ นั้นเป็นแสงที่ไม่สม่ำเสมอและไม่แน่นอน ซึ่งโดยหลักการแล้วไม่เหมาะกับการอ่าน เพราะจะทำให้เกิดการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อตา แต่การใช้ไฟฟ้าให้สว่างอย่างเดียวย่อมไม่เป็นการประหยัด จึงควรใช้หลายอย่างควบคู่กันไป

การออกแบบเพื่อรับแสงธรรมชาติ สามารถกระทำได้โดยวิธีพื้นฐานทั่วไปเช่นเดียวกันคือ

1. การเปิดช่องเปิด เช่น หน้าต่าง และช่องแสงเหนือหน้าต่าง โดยวัสดุที่แสงผ่านได้ เช่น กระจก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทำแผงบังแดด เพื่อป้องกันแสงแดดเข้าสู่อาคาร โดยตรง อันจะทำให้เกิดความร้อนและจะเกิดความจ้ามากเกินไป

3. การเปิดช่องที่หลังคา เพื่อให้แสงแดดส่องเข้ามาในอาคารได้ แต่ไม่ควรออกแบบให้แสงส่องเข้ามาโดยตรง (Direct Light) เพราะจะทำให้ร้อนและจ้าเกินไปไฟฟ้าแสงสว่าง

แสงสว่างกับความกว้าง – ยาวของห้อง

แสงสว่างเข้าสู่ภายในทางหน้าต่างที่สูงไปได้ไกลมากกว่าทางหน้าต่างที่กว้าง แต่จะทำให้เกิดแสงจ้าเข้าตามากกว่า

ความกว้าง	-	ห้องยิ่งกว้าง	แสงสว่างยิ่งลด
ความสูง	-	ห้องยิ่งสูง	แสงสว่างจะมากขึ้น

กันสาดหรือชายคา กับแสงสว่างภายในอาคาร

การยื่นกันสาดไปจากขอบหน้าต่าง จะช่วยลดแสงจ้าที่ไม่ต้องการ แต่ถ้ายื่นออกไปมากเท่าใด ก็ทำให้แสงภายในลดลง ในกรณีที่มีกันสาด (โดยเฉพาะประเทศไทย) ควรเปิดชิ่งแสงให้เต็มที่ทั้ง 2 ข้างของด้านยาว ให้ทาเพดานสีอ่อน เพื่อให้สะท้อนได้ดี

การเปิดช่องแสงของอาคาร

การเปิดช่องแสงของอาคารด้านเดียวตลอดเวลา จะไม่ทำให้เกิดความสบาย แสงที่ส่งมาด้านอื่นจะชะลอปริมาณของแสงเข้าตา เพราะกระทบกับผนังข้างเคียงหน้าต่าง และจะเป็นดีกว่าถ้าแสงเข้าด้านข้างเคียงแทนด้านตรงข้าม การเปิดช่องรับแสง ไม่ควรน้อยกว่า 20 % ของพื้นที่ห้อง แสงประดิษฐ์ที่ใช้ภายในอาคารห้องสมุด แสงสว่างทำมุม 50 องศากับโต๊ะจะเกิดน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Approximate Reflection Factors

Medium Value Colors	
White	80 - 85
Light Gray	45 - 70
Dark Gray	20 – 25
Ivory White	70 - 80
Ivory	60 - 70
Pearl Gray	70 - 75
Buff	40 - 70
Tan	30 - 50
Brown	20 - 40
Green	25 - 50
Olive	20 - 30
Azure Blue	50 – 60
Sky Blue	35 - 40
Ping	50 - 70
Cardinal Red	20 - 25
Red	20 – 40

6.2.2 ระบบควบคุมเสียงและป้องกันเสียงรบกวน

การป้องกันเสียงรบกวนเสียงรบกวนที่อาจเกิดขึ้นได้มี 2 ลักษณะคือ

- เสียงรบกวนจากภายนอก อันได้แก่ เสียงรถ เรือที่วิ่งผ่าน เสียงรบกวนจากห้องเครื่อง
- เสียงรบกวนจากภายในอาคารเอง เช่น เสียงเดิน เสียงจากห้องบรรยาย เสียงจากห้องเครื่อง พื้นที่กิจกรรม เป็นต้น

การป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกนั้น ต้องกระทำด้วยการป้องกันมิให้เสียงนั้นผ่านมาถึงตัวอาคารได้ ซึ่งถ้าเป็นเสียงรถหรือเรือ ก็จะป้องกันได้ด้วยกำแพงกันเสียงหรือใช้กรองเสียง ถ้าเป็นห้องเครื่องก็ต้องป้องกัน โดยใช้ผนัง 2 ชั้นดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

การป้องกันเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นภายใน ต้องกระทำด้วยการป้องกันมิให้เสียงที่เกิดขึ้นสะท้อนต่อไปได้ ด้วยการเลือกใช้วัสดุที่สามารถดูดซับเสียงได้ดีกับฝ้าเพดาน และพื้นโดยเฉพาะที่พื้น ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นจะเกิดที่พื้นก่อน วัสดุที่ใช้ปูพื้นควรเป็นวัสดุที่ค่อนข้างนิ่ม เช่น กระเบื้องยาง อาจปูแอสฟัลด์ก่อนแล้วจึงปูกระเบื้อง จะได้ผลดียิ่งขึ้น

ระดับเสียงต่างๆ ที่เกิดขึ้นสำหรับอาคารห้องสมุด มี ดังนี้

	Decibels	
Quiet Office	40	
Average Office	50	general
service noise		
Electric Fan	50	
Motor Traffic (enternal)	50 – 60	
Type Traffic (enternal)	70	
Squealing cas – brakes	70	
Printing Press (internal)	80	
Heavy Traffic (enternal)	90	
Elevate Train (enternal)	100	

ชนิดของวัสดุดูดเสียง

1. Prefabricated Acoustic Units เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูปรวมทั้ง Acoustic Tiles มักทำให้เป็นแผ่นๆ และเจาะรูพรุน

2. Acoustic Plaster and Spray on Mat เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน Porous และพวกพลาสติก หรือวัสดุที่มีใยผสมกับ Bimder Agents ใช้พ่นด้วยกระบอกฉีดหรือฉาบ

3. Acoustic Blanket เป็นพวก Mineral ส่วนใหญ่ทำด้วย Wood wool หรือ Glass Fiber นุ่น หรือ Hair Felt แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

ประเภทที่ 1 ทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปที่มีรูพรุน หรือผิวหน้าขรุขระ แบ่งเป็น

A. All Material Unit เป็นเม็ดเล็กๆและใช้ยิปซั่มหรือ Portland Cement เป็นตัวยึด
B. Film Material Unit เป็นเม็ดเล็กๆ และใช้ Film เป็นตัวยึด
C. Mineral หรือไส้ไม้อ่อนผสม Mineral Binder ซึ่งไม่ติดไฟ เช่นแผ่น Softion ของ American INC

ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนด้วยเครื่องจักรและมีรูเป็นระเบียบ แบ่งเป็น

A. เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าแข็งแกร่งเจาะรูพรุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

B. เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรก และเจาะรูพรุน สามารถทาสีได้โดยไม่ทำให้คุณสมบัติลดลง

C. เป็นวัสดุเดียวกับ B. แต่เจาะให้ทะลุเป็นทางยาวหรือทำเป็นร่อง

ประเภทที่ 3 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าหยาบ (Absurd Surface) อาจทำได้จากวัสดุหลายชนิด เช่น พวก Mineral Unit ที่เป็นเม็ดหรือพวก Cork มีคุณสมบัติเหมือนประเภทที่ 2 ผิวหน้าหยาบเป็นหลุมเป็นบ่อทาสีได้

ประเภทที่ 4 เป็นแผ่นปิดหน้าเป็นใย ผสมกับ (Toited Fiber Surface) แบ่งเป็น

A. เป็นแผ่นทำด้วยใยไม้ต่างๆ ผสมกับ Mineral Binder

B. ทำด้วยไม้สีอ่อน เช่น ใสไม้สน หญ้าปล้อง มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูป กว้าง 4 ฟุต ยาว 4 10 – 12 ฟุต ทาสีไม่ได้

C. ทำด้วย Mineral Fiber นำมาอัดเช่นเดียวกับ B

6.2.3 ระบบปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศทุกชนิด ใช้คุณสมบัติการระเหยของเหลวและความร้อนแฝงของการระเหยนี้น้ำ เมื่อระเหยกลายเป็นไอเนื่องจากใช้ความร้อนแฝงในการระเหย ความเย็นในลักษณะนี้ก็คือความเย็นที่นำไปใช้กับระบบปรับอากาศ ปัจจุบันมีการใช้สารความเย็นชนิดอื่น ซึ่งเป็นสารเคมี เช่น R – 11 ,R – 12 ระบบปรับอากาศมากมายหลายระบบ ซึ่งระบบปรับอากาศที่นำมาพิจารณาใช้ใน โครงการนี้คือ ระบบปรับอากาศที่ใช้เครื่องปรับอากาศเฉพาะห้อง (SPLIT TYPE)

ระบบปรับอากาศเฉพาะห้อง (SPLIT TYPE)

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มีความสามารถทำความเย็นเครื่องละ 0.5-2 ตัน ที่นิยมแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) ส่วนที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSER) จะติดตั้งนอกอาคาร ส่วนตัวทำความเย็น (COOLING COIL) และพัดลมติดตั้งภายในห้อง เรียกรวมว่า FAN COIL UNIT เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดเล็ก จึงติดตั้งง่ายมีความสามารถรักษาความเย็นภายในห้องเลือกใช้ในส่วนที่มีช่วงการใช้งานแตกต่างกันออกไป หรือใช้งานเป็นครั้งคราว เพื่อความประหยัด เช่น ห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการทดลอง ห้องสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.4 ระบบระบายอากาศ และดูดควันพิษ ภายในห้องปฏิบัติการทดลอง[1]

(Laboratory Ventilation Systems)

ระบบระบายอากาศ

สามารถแบ่งประเภทของระบบระบายอากาศภายในห้องปฏิบัติการทดลองตามการใช้งานได้ 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

1. Comfort Ventilation คือการนำเอาอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคารในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการหายใจ รักษาอุณหภูมิอากาศภายในให้คงที่ และควบคุมความชื้นภายในอาคารด้วย ซึ่งตามมาตรฐาน ASHRAE แนะนำว่าต้องมีปริมาณอากาศคุณภาพดีใน และมีการแลกเปลี่ยนอากาศภายนอกกับอากาศภายใน อยู่ในระดับที่เพียงพอ

2. Exhaust Ventilation เป็นระบบดูดอากาศพิษออกที่ใช้เพื่อความปลอดภัยเมื่อมีการทำงานที่ใช้สารเคมี ความร้อน เชื้อโรค หรือฝุ่นละออง โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า Fume hood

3. Makeup Air คือ ระบบการชดเชยอากาศบริสุทธิ์มาแทนที่ควัน หรืออากาศพิษที่ถูกดูดจาก Fume hood และปล่อยออกสู่บรรยากาศโดยต้องผ่านกระบวนการ Exhaust Ventilation ก่อน

ความเร็วของลมที่ปล่อยออก และตำแหน่งช่องลมในห้องปฏิบัติการ อากาศบริสุทธิ์ที่นำเข้าสู่ห้องส่วนมากจะดูดเข้ามาจากภายนอกอาคาร โดยปริมาณจะต้องเท่ากับปริมาณอากาศเสียที่ถูกดูดออกไปด้วยเพื่อเป็นการทดแทนอากาศภายในห้องปฏิบัติการ การคำนึงถึงตำแหน่งช่องลมมีความสำคัญโดยตำแหน่งที่เหมาะสม ควรปล่อยลมออกในบริเวณที่ต้องการการถ่ายเทอากาศที่ดี ได้แก่ บริเวณที่มี Hood เนื่องจากบริเวณนี้มีการดูดอากาศออกไปในปริมาณมาก ดังนั้นควรมีช่องลมที่ปล่อยออกมาทดแทนอากาศที่สูญเสียไปในบริเวณนี้ด้วยส่วนเรื่องความเร็วของลมที่ปล่อยออกมานั้น ในห้องปฏิบัติการไม่ควรใช้ความเร็วลมแรง ควรเลือกใช้ความเร็วลมต่ำ ที่ประมาณ 15 เมตร/นาที

ระบบดูดควันพิษภายในห้องปฏิบัติการทดลอง (Chemical Fume Hoods)

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

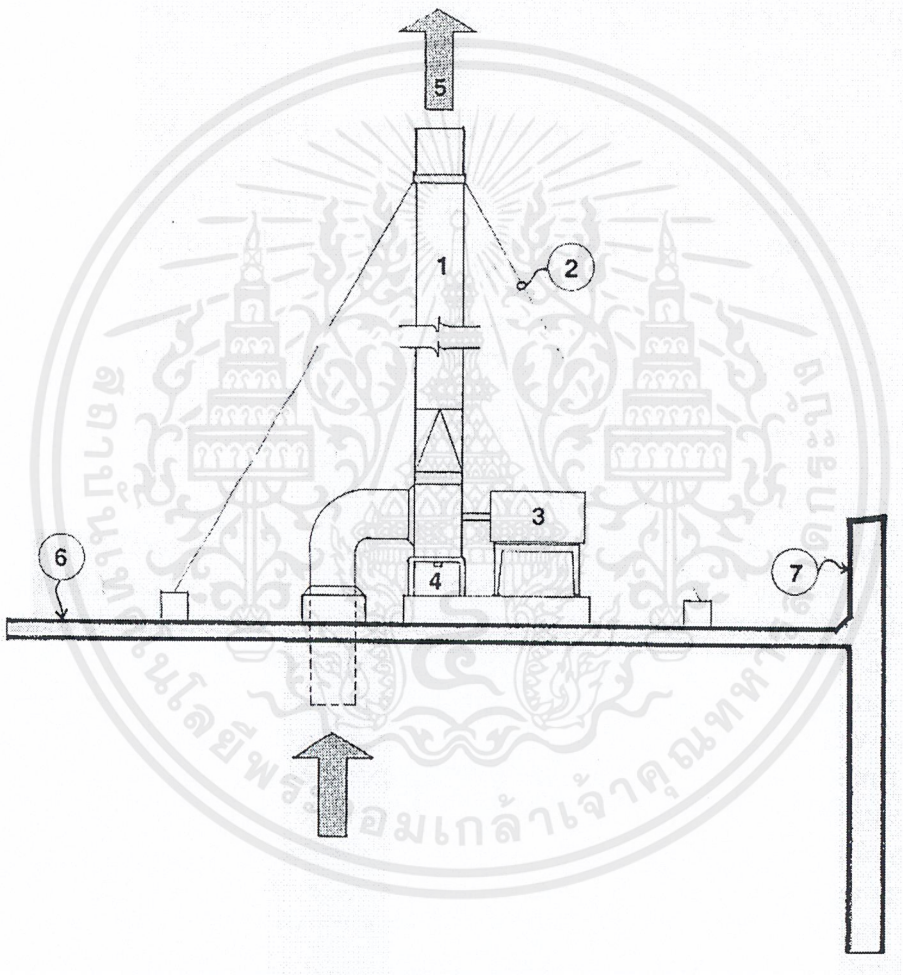
---

1 *Guidelines for Laboratory Design : Health and Safety Considerations,* Second Edition (Page 97)
By Lous DiBerardinis, Janet S. Baum, Gari T. Gatewood, Anand K. Seth, Melvin W. First, and Edward F. Groden.
ISBN 0-471-55463-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Exhaust Fans and Blowers หลังจากที่ดูดอากาศจาก Hood โดยตำแหน่งของพัดลมดูดอากาศที่ปล่อยออกไป ควรให้อยู่ใกล้จุดที่ปล่อยสู่บรรยากาศภายนอกให้มากที่สุด ติดตั้งบนหลังคาอาคาร จะดีที่สุด

Exhaust Fans ควรให้มีความเร็วลม อยู่ที่ 750 เมตร/นาที และอยู่สูงกว่าโครงสร้างหลังคา อย่างน้อย 3 เมตร Hood แต่ละตัวควรจะใช้ Exhaust Fan เป็นของตัวเอง การติดตั้งท่อระบายอากาศจาก Hood แสดง ดังรูปที่ 6.1



KEY

1 Stack Discharge Directly Upward.
2 Guy Wires To Roof If Required (3 lines/stack).
3 Directly Connected, Totally Enclosed Weather Proof Motor.
4 1 Inch Diameter Hole At Low Point In Fan Scroll For Drainage To Roof.
5 Exhaust Air.
6 Roof.
7 Parapet.

รูปที่ 6.1 ท่อดูดและเครื่องเป่าอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.5 ระบบสุขาภิบาล

ระบบน้ำประปา (Water Supply System)

มีหน้าที่หลักคือ การจ่ายน้ำไปยังจุดใช้งานต่างๆในอาคารในปริมาณและความดันที่เหมาะสมต่อการใช้งาน หน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ เป็นแหล่งสำรองน้ำในช่วงเวลาที่ระบบจ่ายน้ำประปาภายนอกอาคารปิดซ่อมแซม นอกจากนี้ในอาคารขนาดใหญ่ที่มีระบบดับเพลิงของตัวเองก็จำต้องมีแหล่งสำรองน้ำเพื่อใช้ในการดับเพลิงด้วย

1. ระบบจ่ายน้ำประปาขึ้น (Upfeed Distribution System)

เป็นระบบจ่ายน้ำประปาขึ้นจากชั้นล่างของอาคารไปจ่ายทั่วอาคาร จนถึงชั้นบนสุดของอาคาร โดยความดันน้ำในท่อประปาประธานที่จ่ายต้องมีมากเพียงพอที่จะจ่ายน้ำประปาให้แก่ผู้ใช้น้ำที่อยู่ชั้นบนๆ อาจจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องสูบน้ำและถังอัดความดันไว้ชั้นล่าง เพื่อทำหน้าที่สูบจ่ายน้ำประปาขึ้นในอาคารโดยตรง

อาคารที่สูงเกิน 10 ชั้น หรือมีพื้นที่เกิน 1000 ตร.ม. ไม่ควรที่ใช้วิธีนี้ แม้จะมีเครื่องสูบน้ำหรือถังอัดความดันจะมีขนาดใหญ่เกินไป

2. ระบบจ่ายน้ำประปาลง (Downfeed Distribution System)

เป็นระบบจ่ายน้ำประปาจากชั้นบนสุดไหลลงจ่ายทั่วอาคารจนถึงชั้นล่าง หลักการคือ น้ำประปาไหจากท่อประธานเข้าถังเก็บน้ำใต้ดิน มีเครื่องสูบน้ำขึ้นไปเก็บในถังเก็บน้ำบนหลังคาของอาคาร แล้วจ่ายลงไปทั่วอาคาร ระบบจ่ายน้ำประปาวิธีนี้นิยมใช้กับอาคารสูง 3 =ชั้นขึ้นไป และสามารถมีถังเก็บน้ำบนหลังคาได้

3. ระบบจ่ายน้ำประปาสองทาง

เป็นระบบน้ำประปาที่มีทั้งแบบจ่ายขึ้นและจ่ายลง โดยสามารถทำหน้าที่จ่ายแบบใดแบบหนึ่งได้ ข้อดีของระบบนี้คือ สามารถรับน้ำประปาที่จ่ายจากท่อประปาประธานหรือสูบน้ำโดยตรงจากชั้นล่างได้ หรือสามารถรับน้ำประปาจากถังเก็บน้ำบนหลังคาได้ แต่มีข้อเสียคือ ต้องทำการติดตั้งท่อประปายาวขึ้นกว่าปกติ

พิจารณามาใช้ในโครงการ เลือกใช้ระบบจ่ายน้ำประปาแบบจ่ายลง เพราะคาดว่าโครงการน่าจะมีความสูงสุดที่ 4 =ชั้น อีกทั้งการสำรองน้ำยามเกิดอัคคีภัยก็สามารถทำได้แม้ไฟฟ้าดับตามระบบจ่ายน้ำประปาลงจึงน่าจะมีความเหมาะสมกับโครงการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

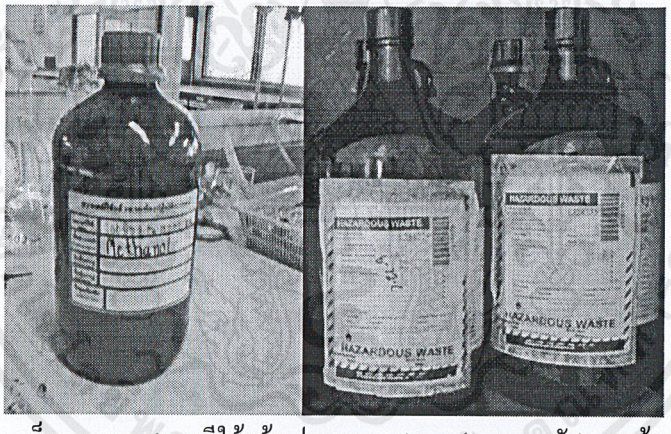
ระบบบำบัดน้ำเสีย (Westwater Drainage System)

น้ำเสียแบ่งเป็น 3 ประเภท

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

2. น้ำโสโครก (Soil) เป็นน้ำที่มีกากผสมคราบสกปรก ระบายทิ้งจากโถปัสสาวะโถส้วม ผสมไปด้วยเศษของเสียกระดาษปะปนมา มีกลิ่นและสกปรกมาก

3. น้ำทิ้งพิเศษ (Special Waste) เป็นน้ำที่มีความเสียเฉพาะที่ ได้แก่น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการเคมี น้ำที่มีสารกัมมันตภาพรังสีมากับน้ำทิ้งด้วย จากห้องปฏิบัติการทดลอง เป็นสิ่งที่ต้องดูแลเป็นพิเศษ เพราะทำการกำจัดยาก โดยภายในโครงการอาคารเรียนกและปฏิบัติการด้านพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรจะมีการเก็บรวบรวมสารเคมีใช้แล้ว ประเภท Solvent (สารลอยตัว) จากห้องปฏิบัติการต่างๆ ใส่ขวดแก้วไว้ แล้วแจ้งให้ทางเทศบาลมาเก็บไปกำจัดอย่างถูกวิธี เพื่อความปลอดภัย ดังแสดงในรูปที่ 6.2



รูปที่ 6.2 การเก็บรวบรวมสารเคมีใช้แล้ว ประเภท Solvent (สารลอยตัว) จากห้องปฏิบัติการ

ระบบระบายน้ำโสโครก

ท่อน้ำโสโครกควรแยกท่อน้ำทิ้ง เพื่อป้องกันปัญหากลิ่นย้อนเข้ามาออที่หัวรับน้ำทิ้งที่พื้นหรืออ่างล้างมือ แต่อาจใช้ท่ออากาศร่วมกันได้เพื่อความประหยัด

โดยปกติท่อน้ำทิ้งและท่อน้ำโสโครกจะมีกลิ่นเหม็นมาก วิธีป้องกันกลิ่นไม่ให้ย้อนกลับมาออกตามสุขภัณฑ์ จะอาศัยที่ดักกลิ่น (Trip) ซึ่งตามปกติจะมีน้ำขังอยู่ทำหน้าที่เป็นซีล (Water Seal) กันไม่ให้กลิ่นย้อนกลับขึ้นมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่พบมากในระบบท่อระบายน้ำเสียได้แก่ ปัญหาสียงน้ำไหลในบ่อ บางครั้งอาจรู้สึกว่าเป็นเรื่องที่ไม่สำคัญ แต่บางทีมันก็น่ารำคาญมาก การป้องกันเสียงน้ำไหล ก็คือ

1. พยายามเดินท่อนอกบริเวณที่ต้องการความเงียบ

2. เลือกใช้วัสดุท่อที่มีความหนา เช่น ท่อเหล็กหล่อ

3. ใช้วิธีตีกล่องหุ้มท่อ เช่น การใช้แผ่นยิปซั่มหนาๆ หุ้มติดท่อไว้ หรือใช้วัสดุประเภทฉนวนใยแก้วอลูมิเนียมฟอยล์หุ้มท่อ

4. ใส่แผ่นยางระหว่างท่อกับที่จับยึดท่อ

ระบบบำบัดน้ำเสีย

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

2. ตระแกรงดักขยะ ปกติน้ำทิ้งจากอาคารจะมีขยะปนมาด้วย ดังนั้นควรมีตะแกรงดักขยะดักขยะออกจากน้ำทิ้งก่อนที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ตะแกรงดักขยะมีอยู่มากมายหลายขนาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของท่อน้ำทิ้ง หรือขนาดท่อที่จะไหลเข้าสู่ถังบำบัดน้ำเสีย จากภาพการออกแบบตะแกรงดักขยะแบบนี้มีดังนี้

มุมเอียงตะแกรงเอียง 30 – 45 องศา โดยวัดจากแนวตั้ง

ความเร็วของน้ำไหลบนรางระบายน้ำก่อนที่จะไหลเข้าสู่ตะแกรงเท่ากับ 0.5 – 1.0 ม./วินาที

ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านเข้าสู่ตะแกรงเท่ากับ 0.3 – 0.6 ม./วินาที

3. บ่อเกรอะ (Septic Tank) เป็นระบบที่นิยมใช้กันมาก หลักการคือการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้จุลินทรีย์แบบไร้อากาศ (Anaerobic Microorganisms) ในการย่อยสลายอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ

ระบบการบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นภายในบ่อเกราะจะมีอยู่ด้วยกัน 3 ระบบ คือ

- การตกตะกอน
- การลอยตัวของฝ้าไข
- การหมักแบบไร้อากาศ

4. บ่อซึม เป็นระบบที่อาศัยให้น้ำทิ้งไหลซึมผ่านสู่รอบๆ บ่อ และปล่อยหรือไม่ ซึมผ่านชั้นดิน วิธีนี้เหมาะกับสภาพดินที่ยอมให้น้ำทิ้งไหลซึมผ่านได้ง่าย และต้องตรวจสอบดูว่า มีแหล่งน้ำสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่กำลังใช้อยู่ ติดตั้งอยู่ใกล้บ่อซึมหรือไม่ บ่อซึมต้องอยู่ห่างจากแหล่งน้ำใต้ดิน ลำธารไม่น้อยกว่า 30 เมตร เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่เชื้อลงไปในแหล่งน้ำดังกล่าว

5. ถังกรองไส้อากาศ (Anaerobic Filte) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีตัวกลางบรรจุอยู่ในถัง เพื่อให้มีเวลาเก็บกักของตะกอนจุลินทรีย์ยาวนาน แต่มีเวลากักเก็บน้ำเสียต่ำกว่า ยิ่งตัวกลางที่ใช้ในระบบมีผิวขรุขระมากเท่าใด ก็จะยิ่งสามารถมีจำนวนตะกอนจุลินทรีย์ มากขึ้นเท่านั้น โดยคิดเป็นจำนวนตะกอนต่อพื้นที่ผิวตัวกลาง ตัวกลางที่ใช้คือ พวกที่ไม่สามารถย่อยสลายได้โดยธรรมชาติ เช่น ก้อนหิน พลาสติก ยาง ดินเผา เป็นต้น ตัวกลางที่ใช้ดินเผาจะมีประสิทธิภาพในการทำงานของระบบดีมาก เพราะมีผิวขรุขระมาก

6. ถัง Imhoff มีหลักการทำงานในการแยกตะกอนที่ตกตะกอน และการย่อยสลายสสาร อินทรีย์ในน้ำเสียด้วยสภาพอากาศ การทำงานคล้ายบ่อเกราะ ต่างกันที่ลักษณะของถังซึ่งทำให้บริเวณที่ตกตะกอนอยู่ส่วนบนของถัง และบริเวณที่เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์อยู่ส่วนล่างของถัง ปฏิกิริยาชีวเคมีที่เกิดขึ้นจะมีก๊าซมีเทน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อื่นๆ ทำให้ก๊าซนำพาตะกอนจากส่วนล่างลอยขึ้นสู่บริเวณผิวของถัง โดยไม่รบกวนการตกตะกอนของระบบ

ระบบบำบัดน้ำดี (Water Treatment System)

1. ระบบบำบัดน้ำประปาจากน้ำดิบ ใช้กับสถานที่ซึ่งไม่มีน้ำประปา แต่มีแหล่งน้ำดิบตามธรรมชาติ ที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตน้ำประปาต่อไปได้ ซึ่งขบวนการบำบัดน้ำจะมีขบวนการเช่นเดียวกับการประปานครหลวง
2. ระบบท่อน้ำอ่อน สำหรับบำบัดน้ำลดปริมาณสารที่ก่อให้เกิดตะกรัน โดยจะใช้บำบัดน้ำเพื่อเติมในระบบไอน้ำ ระบบปรับอากาศแบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ
3. ระบบทำน้ำบริสุทธิ์ เป็นการบำบัดน้ำเพื่อเอาสารต่างๆ ที่ผสมอยู่ในน้ำออกจากน้ำให้หมด ซึ่งอาจจะช้าการจับด้วยเรซิน(Cation – Anion Resin)

3.2.5 ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

ระบบการติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์

- อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ประกอบไปด้วยปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือที่เรียกว่าFire Alarm System ซึ่งจะทำการติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยระยะระหว่างจุดปุ่มสัญญาณเพลิงไหม้ควรห่างกันไม่เกิน 50 เมตร โดยบริเวณปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะต้องมีการป้องกันการกดแจ้งสัญญาณหลอกโดยทำการครอบกระจกซึ่งต้องทำการทุบให้แตกก่อนกดปุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานอัตโนมัติ ประกอบด้วย

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

- อุปกรณ์ตรวจสอบความร้อนแบบวัดอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ จะทำการตรวจสอบอัตราการเพิ่มของความร้อน โดยมีประสิทธิภาพความไวในการตรวจสอบสูง มีความเหมาะกับการใช้งานในพื้นที่ที่เมื่อเกิดเพลิงไหม้แล้วมีความร้อนสูง ลุกลามรวดเร็ว แต่มีข้อเสีย คือหากเกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิด้วยสาเหตุที่ไม่ใช้เกิดการเพลิงไหม้อาจทำให้อุปกรณ์ทำงานได้ เช่น การหยุดทำงานของพัดลมระบายอากาศ

- อุปกรณ์ตรวจสอบก๊าซ (Gas Detector) จะทำการตรวจสอบการรั่วของก๊าซในบริเวณหรือพื้นที่ที่มีการจัดเก็บ บรรจุก๊าซ และคาดว่าอาจมีการรั่วของก๊าซได้ ซึ่งบริเวณดังกล่าวอาจเป็นบริเวณใช้สำหรับเก็บหรือบรรจุก๊าซชนิดที่ใช้สำหรับระบบดับเพลิง

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

- อุปกรณ์ตรวจสอบเปลวไฟ (Frame Detector) มีความเหมาะสมกับพื้นที่ต้องการตรวจสอบที่รวดเร็วและคาดว่าเมื่อเกิดเพลิงไหม้จะมีเปลวไฟค่อนข้างมาก เพื่อทำการยับยั้งเพลิงโดยเร็วที่สุด ป้องกันความเสียหายต่อทรัพย์สินหรือข้อมูลที่สำคัญ

ในการทำงานของการเตือนภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้นั้นอาจจะต้องมีการทำงานร่วมกันมากกว่าหนึ่งประเภทของอุปกรณ์ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานหากเกิดการขัดข้องของอุปกรณ์หนึ่ง

ภายในโครงการนี้เลือกระบบป้องกัน อุปกรณ์ตรวจสอบควัน (Smoke Detector) ในส่วนของสำนักงาน ห้องสุมด ห้องเก็บเอกสาร และห้องปฏิบัติการทั่วไป ที่มีการใช้สารพิษอันตราย เนื่องมาจากมีความเหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่มีวัสดุติดไฟได้ง่าย และติดตั้ง อุปกรณ์ตรวจสอบก๊าซ (Gas Detector) ในส่วนที่เป็นห้องปฏิบัติการ ที่มีการใช้หรือจัดเก็บก๊าซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อพิจารณาในการออกแบบบันไดหนีไฟ

1. ต้องติดต่อถึงกันตลอดทั้งอาคาร

2. เข้าถึงระดับพื้น จากถนนสู่บันไดหนีไฟ และลิฟต์ดับเพลิง

3. มีช่องเปิดของหน้าต่างในแต่ละชั้น

4. มีช่องระบายอากาศถาวรที่ส่วนบนสุดของส่วนปิดล้อม อย่างน้อยร้อยละ 5 ของพื้นที่ส่วนปิดล้อม

5. มีโถงระบายอากาศและป้องกันไฟ ระหว่างประตูทางออกกับบันได และโถงระบายอากาศต้องมี

6. พื้นที่ไม่น้อยกว่า 5.50 ตารางเมตร และยังสามารถใช้เครื่องมือดับเพลิงได้โดยสะดวก

7. ทางเดินหักในช่องบันไดต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร

8. โครงสร้างของบันไดหนีไฟต้องสร้างด้วยโครงสร้างที่กันไฟ

6.2.6 ระบบสื่อสาร

ระบบสื่อสารโทรคมนาคม

ระบบสื่อสารโทรคมนาคมภายในโครงการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย (Telecommunication Network)
- ระบบโทรคมนาคมสำนักงาน (Telecommunication In Office)

ข้อมูลเบื้องต้นของระบบสื่อสารโทรคมนาคม Telecommunication Network)

1. ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย

ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย หมายถึง ระบบโทรคมนาคมที่เชื่อมโยงการติดต่อภายในอาคารหรือติดต่อภายในอาคารกับภายนอกอาคาร ที่เป็นการติดต่อประเภทเดียวกันเข้าด้วยกัน เช่น ระบบโทรศัพท์ โทรศัพท์ทุกเครื่องจะต่อเข้ากับเครือข่ายโทรศัพท์ของอาคารก่อน จกนั้นจึงเชื่อมโยงการติดต่อระหว่างเครือข่ายโทรศัพท์ภายในอาคารกับภายนอกอาคาร เครือข่ายต่างๆ ของอาคารขึ้นอยู่กับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเป็นหลัก ได้แก่ ISDN VASAT Digital PBX

2. ระบบโทรคมนาคมในสำนักงาน (Telecommunication In Ofice)

ระบบโทรคมนาคมในสำนักงานในที่นี้ หมายถึง อุปกรณ์ปลายทางที่ใช้ในการสื่อสารของอาคารในระบบการสื่อสารของอาคารทั่วไป ได้แก่ การโทรศัพท์ (ส่งสัญญาณเสียง) การเทเล็กซ์ (ส่งข้อมูล) หรือการบันทึกวีดีโอ (เก็บสัญญาณภาพ) สิ่งที่พิเศษแตกต่างไปจากอาคารเป็นอาคารประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารอัจฉริยะคือการนำระบบคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายต่างๆ มาใช้ ทำให้สามารถนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ได้

ระบบโทรคมนาคมเหล่านี้ ได้แก่ ระบบวีดีโอคอนเฟอเรน (Video Conferencing) ระบบวีดีโอเท็กซ์ (Video Text) ระบบอีเมล์ (E - Mail) ระบบเทเลเท็กซ์ (Teletext) และระบบคอมพาวด์ ด็อกคูเมนท์ (Compound Document)

รายละเอียดของระบบสื่อสารโทรคมนาคม

1. ระบบโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์ของโครงการเป็นระบบสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยมีเครือข่ายการติดต่อที่กว้างขวาง และมีการติดต่อที่ค่อนข้างสะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอื่นๆ โดยแบ่งออกเป็น

1.1ระบบโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์ของโครงการเป็นระบบสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยมีเครือข่ายการติดต่อที่กว้างขวาง และมีการติดต่อที่ค่อนข้างสะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอื่น โดยแบ่งออกเป็น

1.1 Private Manual Branch Exchange

เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ในส่วนที่มีการติดต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคาร โดยผ่านพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปของสำนักงาน ซึ่งสามารถขยายการใช้งานได้ถึง 50 สายภายใน และ 10 สายภายนอก

1.2 Private Automatic Brance Exchange

เป็นระบบโทรศัพท์สายตรง สามารถติดต่อโดยตรงระหว่างภายในและภายนอกอาคารโดยอัตโนมัติ สามารถขยายการใช้งานได้มากกว่า 50 สาย โดยไม่ต้องมพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนของห้องทำงานพนักงานระดับสูง และโทรศัพท์สาธารณะ

1.3 Private Manual Exchange And Private Automatic Exchange

เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ติดต่อระหว่างภายในอาคารเท่านั้น แยกอิสระจากระบบโทรศัพท์สำหรับสาธารณะ เลขหมายที่ใช้ติดต่อจะมีเพียงหนึ่งหรือสองเลขหมาย ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปในสำนักงาน

1.4 Information And Direct Speech System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ติดต่อภายในส่วนย่อยของอาคารโดยตรง สามารถใช้ติดต่อระหว่างห้องต่างๆ ภายในแผนก ได้แก่ ห้องที่อยู่ภายในแผนกต้อนรับหรือระหว่างผู้จัดการแผนกต่างๆ ภายในส่วนงานของตน

ตารางที่ 6.1 แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับโทรศัพท์ และการใช้งาน

ลักษณะการติดตั้งและพื้นที่ใช้สอย	ความกว้าง	ความลึก	ความสูง
ขนาดพื้นที่ว่างที่พอเหมาะสมสำหรับโทรศัพท์ 1 เครื่อง และการใช้งาน	850 มม. หรือ 34 นิ้ว	850 มม. หรือ 34 นิ้ว	2100 มม. หรือ 83 นิ้ว

ที่มา : องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

การเดินสายโทรศัพท์ในอาคาร โครงการธนาคารแห่งประเทศไทย

1. จัดทำท่อร้อยสายโทรศัพท์ส่วนที่อยู่นอกอาคาร เพื่อรวมการร้อยท่อสายไฟที่มีขนาดใหญ่ และมีจำนวนมากเข้าด้วยกัน ภายในท่อร้อยสายรวมเดินสายโทรศัพท์ภายในท่อ พีวีซี ชนิดหนา 80 มิลลิเมตร จำนวนหนึ่งท่อ เพื่อความสะดวกในการดึงออกมาซ่อมบำรุง และมีท่อสำรองหนึ่งท่อเพื่อรองรับการเดินสายในอนาคต ภายในท่อร้อยสายในอนาคต ภายในท่อร้อยสายรวมนี้มีการทำท่อพักสายไว้ ส่วนท่อที่มีการเดินสายใต้ถนนจะมีการหุ้มด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก หรืออาจใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี แล้วแต่ความเหมาะสม

2. ในส่วนของอาคารที่ต้องเดินสายโทรศัพท์จำนวนมาก จะติดตั้งแผงต่อสายโทรศัพท์รวมไว้ ซึ่งติดตั้งแผงต่อสายโทรศัพท์แบบ Cross Connect และมีเครื่องป้องกันฟ้าผ่า

3. สายโทรศัพท์ที่ใช้เดินภายในอาคาร ใช้โทรศัพท์ชนิด TPEV หรือ TPEV – A ซึ่งเป็นสายหุ้มฉนวนพีวีซี เพื่อความปลอดภัยในกรณีเกิดเพลิงไหม้ สายที่เดินแผงสายโทรศัพท์รวมของอาคารแจกจ่ายไปตามชั้นหรือบริเวณต่างๆ ทำการเตรียมสำรองจำนวนรองรับการในปัจจุบันและอนาคต และเพียงพอสำหรับการใช้งานอื่นๆ เช่น ใช้ส่งข้อมูล Fiber Optic (การส่งสัญญาณทั้งภาพและเสียง) ในส่วนของสำนักงานที่มีการใช้โทรศัพท์หมายเลขตรงมาก จะทำการติดตั้งสายโทรศัพท์อัตรา 1 คู่ ต่อ 10 – 20 ตรม. ของเนื้อที่ทำงาน เพื่อรองรับการขยายการใช้งานในอนาคต

การเดินสายโทรศัพท์ในแต่ละชั้นของอาคาร ทำการเดินสายภายใต้ฝ้าเพดานและโผล่ที่พื้นดินในตำแหน่งเดียวกับระบบไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบเครื่องโทรสาร

เครื่องโทรสารเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับโครงการเพราะมีความสามารถส่งเอกสาร และข้อมูลได้ครบถ้วนที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อมูลที่มีหลายภาษาด้วยกันในคราวเดียว รูปภาพ หรือแผนภูมิ รวมทั้งลายเซ็นต่างๆ การส่งข้อมูลเอกสารทางระบบนี้จะเสียเวลาการส่งประมาณ 10 – 20 วินาที ต่อแผ่นและส่งสัญญาณไปตามโทรศัพท์ จึงทำการติดตั้งในทุกส่วนพื้นที่ทำงานในสำนักงาน

3.ระบบเสียง

ระบบเสียงที่ใช้ภายในโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามประโยชน์การใช้งานคือ

1.ประเภทเสียงประกาศ ใช้แจ้งข่าวต่างๆ กับการให้เสียงดนตรีประกอบ ทำการติดตั้งในส่วนทางสัญจรโถงต่างๆและบริเวณที่จอดรถ การควบคุมสามารถแบ่งการควบคุมออกเป็นส่วนๆ และได้จากประชาสัมพันธ์อาคาร และจากส่วนห้องควบคุม

2.ระบบ Intercom ทำการติดตั้งเครื่อง Intercom อยู่ภายในทางสัญจร และบริเวณทางหนีอย่างน้อยชั้นละ 1 ชุด เพื่อให้สามารถติดต่อห้องควบคุมอาคารได้ นอกจากนั้นยังสามารถติดตั้งในทุกๆ ชั้นของสำนักงาน โดยติดตั้งชั้นละอย่างน้อย 2 จุด และอาจติดตั้งภายในห้องงานระบบต่างๆ

5.ระบบนาฬิกา

ระบบนาฬิกาการแจ้งเวลาในอาคารให้นาฬิกาชุดอื่น ซึ่งติดตั้งตามจุดต่างๆ ภายในโครงการทำงานพร้อมกันกับตัวหลักซึ่งอยู่ในห้องควบคุม วิธีนี้จะทำให้นาฬิกาปลุกทุกเรือนแสดงเหมือนกันตลอดทั้งอาคาร นาฬิกาที่ใช้เป็นระบบแสดงตัวเลข (Digital) เพราะทำให้ความชัดเจนมากกว่าระบบอื่น มีขนาดที่ใหญ่เพียงพอต่อการมองเห็นในระยะไกล และใช้ระบบกลไกลแบบ Quart เพราะมีค่าผิดพลาดในการทำงานน้อยกว่าระบบกลไกธรรมดา

6.2.7 ระบบการขนส่ง

สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1.บันได ในการออกแบบบันไดจะถูกกำหนดโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งานเป็นสำคัญ โดยมีหลักการต่างๆ ดังนี้

- บันไดที่เชื่อมจากสำนักงาน เมื่อเกิดเพลิงไหม้จะต้องมีการปิดกั้นอย่างต่อเนื่องด้วยวัสดุทนไฟที่สามารป้องกันไฟได้อย่างน้อยเป็นเวลา 2 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทางติดต่อระหว่างชั้นแต่ละชั้น ทางเดินระหว่างประตูด้านนอกถึงด้านในจะต้องเป็นอิสระ สามารถถ่ายเทอากาศและให้แสงสว่างได้เพียงพอ โดยมีบานประตูสามารถปิดเองได้ ประตูต้องมีความกว้างอย่างน้อย ของบานเปิด 1.00 เมตร

- ชานพักของบันไดต้องมีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กับความกว้างของช่องบันได ชานพักของบันไดจะต้องไม่ยาว 1.50 เมตร ลูกนอนและชานพักบันไดจะต้องทำด้วยวัสดุที่ทึบตันและเป็นโครงสร้างที่สามารถป้องกันไฟได้

- บันไดเวียนที่มีรัศมีน้อยกว่า 0.76 เมตร ไม่สามารถนำมาใช้เป็นบันไดหนีไฟได้

- ความสูงของชานพักบันไดที่มากที่สุด 4.00 เมตร (ระหว่างชานพักของแต่ละชั้น) ระยะโดยทั่วไปนิยม 2.50 เมตร ความกว้างของบันไดน้อยสุด 1.10 เมตร ระยะโดยทั่วไป 1.20 – 1.50 เมตร

2.ทางลาด ประโยชน์ของทางลาด เพื่อสำหรับบริการผู้ที่มีความพิการ หรือผู้สูงอายุ และใช้เป็นเส้นทางบริการ ขนส่งสินค้าและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้รถเข็นโดยอัตราส่วนของทางลาดที่มากที่สุดสำหรับการใช้งานประเภทต่างๆมีดังนี้

ตารางที่ 6.2 แสดง ประเภทและอัตราส่วนทางลาด

ประเภทของทางลาด	อัตราส่วนทางลาด
ทางลาดสำหรับการเดินเท้า	1-10
ทางลาดระยะสั้นสำหรับคนพิการและรถเข็นบริการ	1-12
ทางลาดระยะยาวสำหรับคนพิการและอุปกรณ์ขนาดหนัก	1-15

3.ลิฟต์ ประเภทของลิฟต์ตามลักษณะการใช้งาน

1.ลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator)

ลิฟต์โดยสารทั่วไป ปกติใช้กับสำนักงาน โรงแรม ห้างสรรพสินค้า อาคารสถาบัน หรืออาคารที่มีความสูงเกิน 5 ชั้นเป็นต้นไป ลักษณะโดยทั่วไปจะมีด้านกว้าง 800 – 1,100 มม. สูง 2,100 มม.ลักษณะพิเศษอีกประการ คือสามารถพัฒนาให้มีความนิ่มนวลและมีความเร็วสูงในการทำงาน

2.ลิฟต์บรรทุกของ (Freight Elevator)

ลิฟต์บรรทุกของโดยทั่วไปจะมีความเร็วต่ำ บรรทุกน้ำหนักมาก 10 – 15 ตัน ส่วนมากใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ห้างสรรพสินค้า ลักษณะทั่วมีขนาดใหญ่ กว่าลิฟต์โดยสาร (ที่น้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรทุกเท่ากัน) และมีด้านลึกยาวกว่าด้านกว้าง ประตูลิฟต์จะเป็นแบบ 2-3 บาน หรือมากกว่าเปิดไปทางเดียวกัน ประตูจะสูงกว่าลิฟต์โดยสาร เพื่อสะดวกในการขนถ่ายสิ่งของ (1,400-2,500)

ระบบควบคุมกลุ่มลิฟต์โดยสารแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1.ระบบที่ใช้เครื่องควบคุมโดยสารเดี่ยวอัตโนมัติ ลิฟต์โดยสารแต่ละตัว จะมีเครื่องควบคุมการทำงานเป็นอิสระต่อกัน ที่บริเวณด้านหน้าลิฟต์โดยสารแต่ละชั้นจะมีปุ่มกดเรียกประจำชั้นเป็นจำนวนเท่ากับตัวลิฟต์ สามารถเลือกใช้ลิฟต์ตัวใดก็ได้ ปกติจะมีลิฟต์ตัวที่อยู่ใกล้และเส้นทางขึ้นหรือลงตามเป้าหมายของผู้ใช้บริการ

2.ระบบรวมศูนย์การควบคุมกลุ่มลิฟต์โดยสาร เครื่องควบคุมกลุ่มทำหน้าที่ติดต่อสื่อสาร

3.ระบบการกระจายการควบคุมกลุ่มลิฟต์ ส่วนควบคุมกลุ่มลิฟต์นี้จะทำหน้าที่ประสานงานกับส่วนควบคุมของลิฟต์ตัวอื่นผ่ามาทางส่วนสื่อสาร เมื่อทราบสถานะของลิฟต์ทุกตัวแล้วจะทำการวิเคราะห์ว่า ลิฟต์ที่ควบคุมอยู่เหมาะสมที่จะไปรับชั้นที่มีกดเรียกหรทอไม่เมื่อเปรียบเทียบกับลิฟต์ตัวอื่น ส่วนควบคุมกลุ่มของลิฟต์จะทำหน้าที่เช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงได้ลิฟต์ที่เหมาะสมไปบริการชั้นที่กดเรียกนั้น เครื่องควบคุมใดเกิดใช้ไม่ได้ เครื่องควบคุมอื่นที่อยู่ในระบบยังคงทำงานได้ตามปกติ เป็นข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับระบบควบคุมรวมศูนย์ และเป็นการควบคุมที่สมบูรณ์กว่าระบบอื่น

พิจารณามาใช้ในโครงการ เลือกใช้ระบบควบคุมลิฟต์แบบโดยสารเดี่ยวอัตโนมัติ เนื่องจากโครงการนี้มีความต้องการลิฟต์ในจำนวนไม่มาก ระบบควบคุมลิฟต์ชนิดนี้จึงมีความเหมาะสมกับโครงการ

6.2.8 ระบบงานคอมพิวเตอร์

ระบบคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค

ระบบข่ายงานคอมพิวเตอร์ (Computer Network) หมายถึง การสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นกลุ่มหรือเป็นโครงข่าย โดยใช้มาตรฐานและขบวนการรับ-ส่งข้อมูลเดียวกัน

ปัจจุบันมีการอาศัยระบบโทรศัพท์ในการสื่อสารข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์มากขึ้น เนื่องจากโทรศัพท์มีการเชื่อมต่อกับระบบไมโครเวฟและดาวเทียม ทำให้ผู้ใช้สามารถประหยัดสายตัวกลางนำสัญญาณได้ รวมทั้ง ทศท. ยังให้บริการโครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิตอล (Integrated Services

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Digital Network : ISDN) ซึ่งเป็นระบบข่ายงานสื่อสารโทรคมนาคมเอนกประสงค์ ที่สามารถสื่อสารได้ทั้งเสียง ภาพ และเสียงพูด

1 ชนิดของระบบเครือข่าย

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งตามระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ที่เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายได้ดังนี้ คือ

ระบบเครือข่าย LAN

ระบบเครือข่าย LAN (Local Area Network) หรือระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ ปกติแล้วจะเป็นเครือข่ายส่วนตัว (Private Network) คือ องค์กรที่ต้องการใช้งานเครือข่ายทำการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นระบบเครือข่ายในระยะใกล้ๆ จะช่วยให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรและธุรกิจต่างๆ มากมาย เช่น

- สามารถแบ่งเบาภาระการประมวลผลไปยังเครื่องต่างๆ เฉลี่ยกันไป
- สามารถแบ่งกันใช้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องพิมพ์ ซีดีรอมไดร์ฟ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- สามารถแบ่งกันใช้งานซอฟต์แวร์และข้อมูลหรือสารสนเทศต่างๆ รวมทั้งทำให้สามารถจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้นไว้เพียงที่เดียว
- สามารถวางแผนหรือทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้
- สามารถใช้ในการติดต่อกันได้
- ลดค่าใช้จ่ายโดยรวมขององค์กร

1.2 ชนิดของระบบเครือข่าย LAN

- เลือกใช้เครือข่ายแบบเท่าเทียม (Peer-to-Peer Networking) เป็นการเชื่อมต่อที่เครื่องทุกเครื่องในระบบเครือข่ายมีสถานะเท่าเทียมกันทั้งหมด โดยเครื่องทุกเครื่องสามารถเป็นได้ทั้งเครื่องผู้ใช้และเครื่องบริการในขณะใดขณะหนึ่ง

1.3 ส่วนประกอบพื้นฐานของระบบ LAN

- ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network Operating System (NOS) มีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของเครือข่าย
- เครื่องบริการและสถานีงาน (Server and Workstation) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ประกอบกันเป็นเครือข่าย โดยเครื่องบริการ (Server) จะเป็นเครื่องหลักที่มีหน้าที่ให้บริการต่างๆ แก่สถานีงาน (Workstation) หรือ โหนด (Node)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface Card - NIC) เป็นอุปกรณ์ที่เป็นแผงวงจรสำหรับเสียบเข้าช่องต่อขยาย (Expansion Bus) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถต่อสายของเครือข่ายเข้ามาและทำการติดต่อส่งข้อมูลกับเครือข่ายได้

- ระบบการเดินสาย (Cabling System) ระบบการเดินสายจะเป็นสื่อที่เชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกัน อาจประกอบด้วยสายแบบต่าง ๆ เช่น UTP/STP, Coaxial ฯลฯ

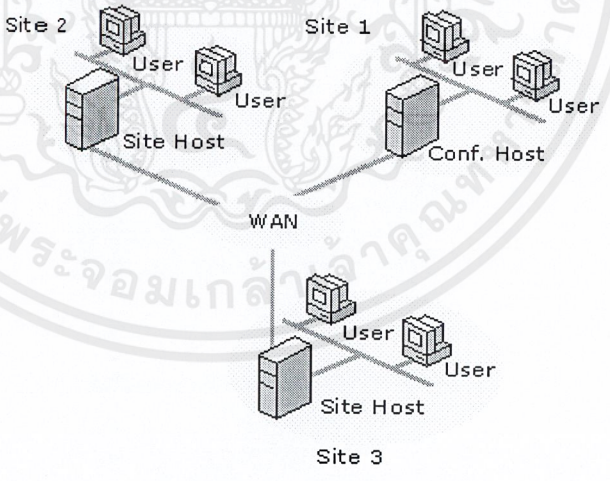
- ทรัพยากรและอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกัน (Shared Resources and Peripherals) จะรวมถึงอุปกรณ์หน่วยความจำสำรอง เช่น ฮาร์ดดิสก์ ตลอดจนเครื่องพิมพ์หรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งผู้ใช้ในเครือข่ายที่ได้รับอนุญาตสามารถใช้งานได้

1.4 โครงสร้างของระบบเครือข่าย (Network Topology)แบบ LAN

ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าเป็นเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (LAN) สามารถออกแบบการเชื่อมต่อกันของเครื่องในเครือข่าย ได้หลายรูปแบบ

2 ระบบเครือข่ายแบบกว้าง (Wide Area Network: WAN)

ระบบเครือข่าย WAN แบบกว้างโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นเครือข่ายระยะไกล เป็นระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่ายแบบท้องถิ่นตั้งแต่ 2 เครือข่ายขึ้นไปเข้าด้วยกันโดยผ่านระยะทางที่ไกลมาก โดยทั่วไปอาศัยสายโทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์ และคลื่นไมโครเวฟ เป็นตัวกลางในการรับ-ส่งข้อมูล ระบบนี้เสียค่าใช้จ่ายมากกว่าแบบแรก



รูปที่ 6.3 รูปแสดง ระบบเครือข่ายแบบกว้าง (Wide Area Network: WAN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของเครือข่าย WAN แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1 เครือข่ายส่วนตัว (Private Network)

เครือข่ายส่วนตัวเป็นการจัดตั้งระบบเครือข่ายซึ่งมีการใช้งานเฉพาะองค์กรที่เป็นเจ้าของเครือข่าย

2 เครือข่ายสาธารณะ (Public Data Network)

เครือข่ายสาธารณะบางครั้งเรียกว่า "เครือข่ายมูลค่าเพิ่ม" เป็นระบบเครือข่ายระยะไกล ซึ่งองค์กรได้รับสัมปทานทำการจัดตั้งขึ้น เพื่อให้บุคคลทั่วไปหรือองค์กรอื่นๆ ที่ไม่ต้องการวางเครือข่ายเองสามารถแบ่งกันเช่าใช้งานได้ โดยการจัดตั้งอาจทำการวางโครงข่ายช่องทางการสื่อสารเอง หรือเช่าใช้ช่องทางการสื่อสารสาธารณะก็ได้

6.2.9 ระบบกำจัดขยะ

โดยปกติจะมีห้องขยะรวม อาจอยู่ในชั้นใต้ดิน หรือชั้นอื่นๆ ในมุมที่ดูมิดชิด เช่น ในส่วนบริการ ห้องรวมขยะอาจจำเป็นต้องจัดให้มีห้องเย็นสำหรับเก็บขยะ เพื่อป้องกันขยะไม่ให้เกิดการเน่าเสีย สำหรับการขนขยะจากห้องรวมขยะไปสู่รถเก็บขยะ โดยทั่วไปนั้นจะมีพนักงานมารวบรวมขยะใส่รถเข็น แล้วจึงนำไปทิ้งหรือทำลาย

6.2.10 ระบบรักษาความปลอดภัย

ระบบรักษาความปลอดภัยต่างๆมีดังนี้

1. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television)

ประกอบด้วยเครื่องรับโทรทัศน์จำนวนหลายเครื่องติดตั้งไว้ยังจุดต่าง ๆ ของอาคารที่ต้องการรักษาความปลอดภัย การติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดนั้นจะทำการซ่อนไว้ใต้ฝ้าเพดาน ตู้ หรือตามต้นไม้ประดับมุมห้อง ควบคุมการถ่ายภาพโดยอัตโนมัติและสามารถควบคุมจากห้องควบคุมความปลอดภัยส่วนกลางของอาคาร นอกจากนั้นยังสามารถทำการบันทึกภาพเมื่อเหตุการณ์ที่ผิดสังเกตภายในห้องควบคุมความปลอดภัยส่วนกลางนี้จะมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำการตลอด 24 ชั่วโมง

2. สัญญาณภัยประตูและหน้าต่าง (Door and Window Alarm)

เครื่องจะทำการส่งสัญญาณไปยังห้องโถงส่วนกลางเมื่อประตูหน้าต่างหรือช่องเปิดของอาคารถูกงัดทำลายหรือมีผู้บุกรุกเข้ามาในบริเวณเขตหวงห้าม โดยใช้ลำแสงที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเป็นตัวจับตำแหน่งที่ถูกบุกรุก

3.พนักงานรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคคลซึ่งทำหน้าที่คอยดูแลรักษาความปลอดภัยในโครงการ เนื่องจากมีพื้นที่ใช้สอยกว้างขวางจึงจำเป็นต้องมีบุคลากรที่คอยดูแลรักษาระบบความปลอดภัย

สำหรับในโครงการนี้เลือกระบบรักษาความปลอดภัยที่มีพนักงานรักษาความปลอดภัยควบคู่ไปกับระบบสัญญาณภัยประตูและหน้าต่างเพื่อให้เกิดความทั่วถึงในการดูแลรักษาความปลอดภัย

*หมายเหตุ อุปกรณ์ส่งสัญญาณทั้งหมดจะเป็นระบบวงจรปิด คือมีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจรตลอดเวลาและจะทำงานเมื่อวงจรถูกตัดหรือถูกรบกวน กระแสไฟฟ้าที่ใช้เป็นกระแสตรงแรงเคลื่อนต่ำมีระบบควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าอย่างเที่ยงตรงพร้อมทั้งมีระบบไฟฟ้าสำรองเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าดับ เมื่อกระแสไฟฟ้าหลักของอาคารขัดข้อง อีกทั้งต้องมีระบบสำรองตรวจสอบในการทำงานและมีอุปกรณ์แสดงตำแหน่งที่เกิดเหตุหรือจุดบกพร่องได้ง่าย อุปกรณ์และวงจรเตือนภัยเมื่อทำการติดตั้งและจะต้องมิดชิดกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม การทำงานจะต้องไม่เสียงหรือมีสิ่งผิดสังเกตให้บุคคลภายนอกหรือผู้ร้ายรู้ตัวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
สรุปผลการออกแบบ

7.1 แนวความคิดในการออกแบบ



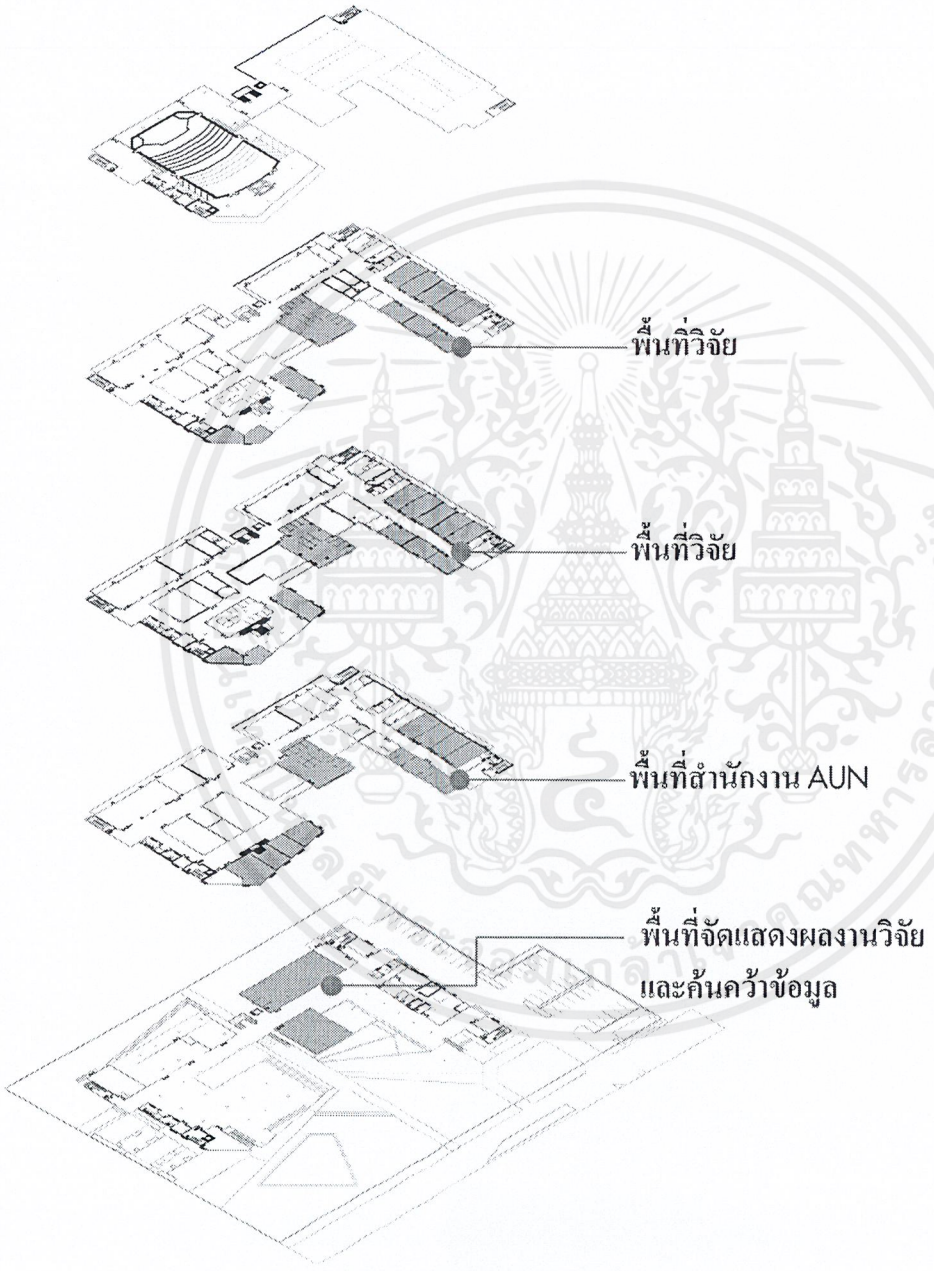
รูปที่ 7.1 แนวความคิด วิสัยทัศน์ ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Conceptual Diagram

1. ชั้นนำด้านพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรของ ASEAN

AUN (ASEAN University Network)



รูปที่ 7.2 พื้นที่การใช้งานที่จะตอบสนองวิสัยทัศน์
เรื่องความเป็นชั้นนำด้านพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรของ ASEAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

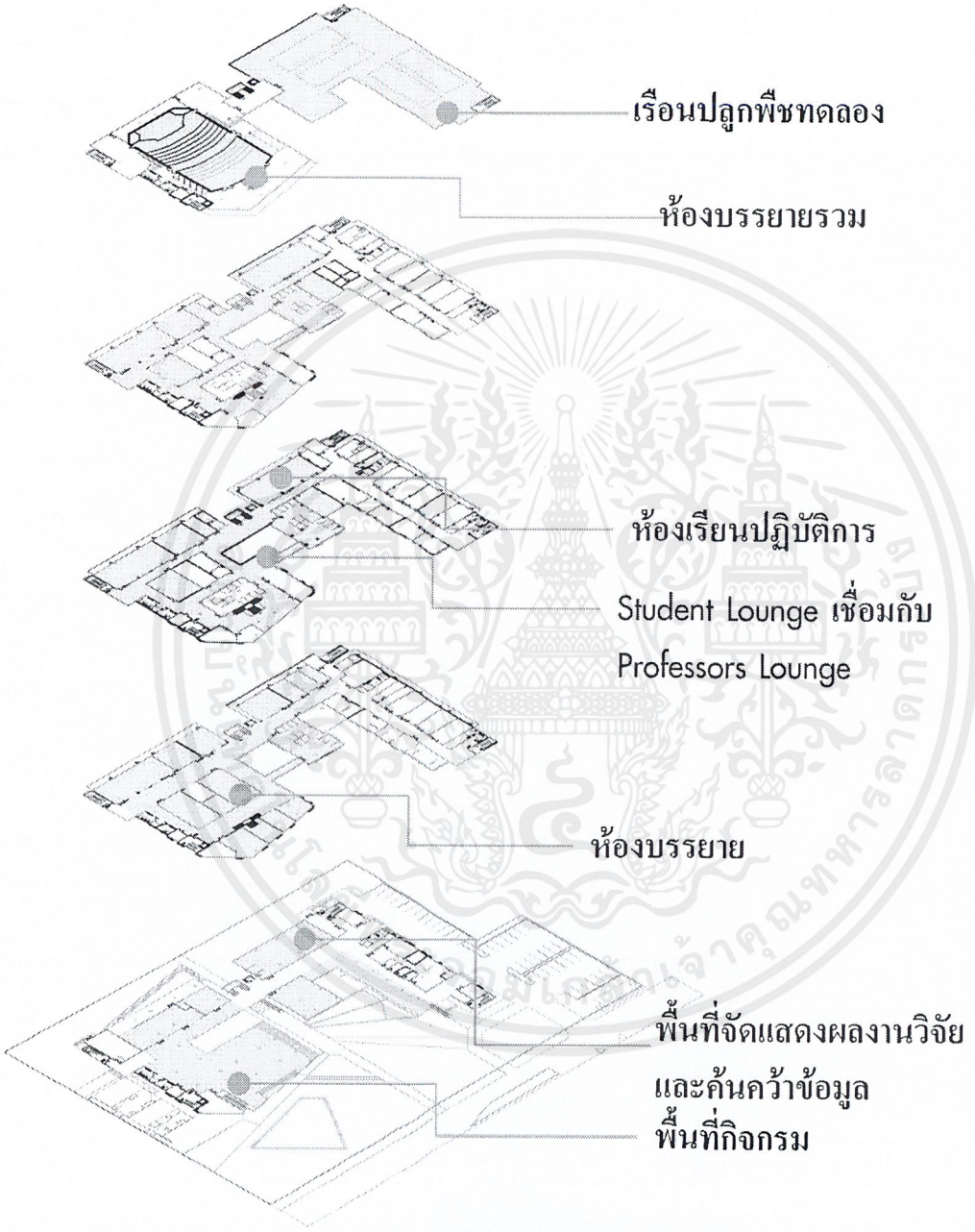
2. ภาควิชาแห่งการวิจัย



รูปที่ 7.3 พื้นที่การใช้งานที่จะตอบสนองวิสัยทัศน์
เรื่องความเป็นภาควิชาแห่งการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

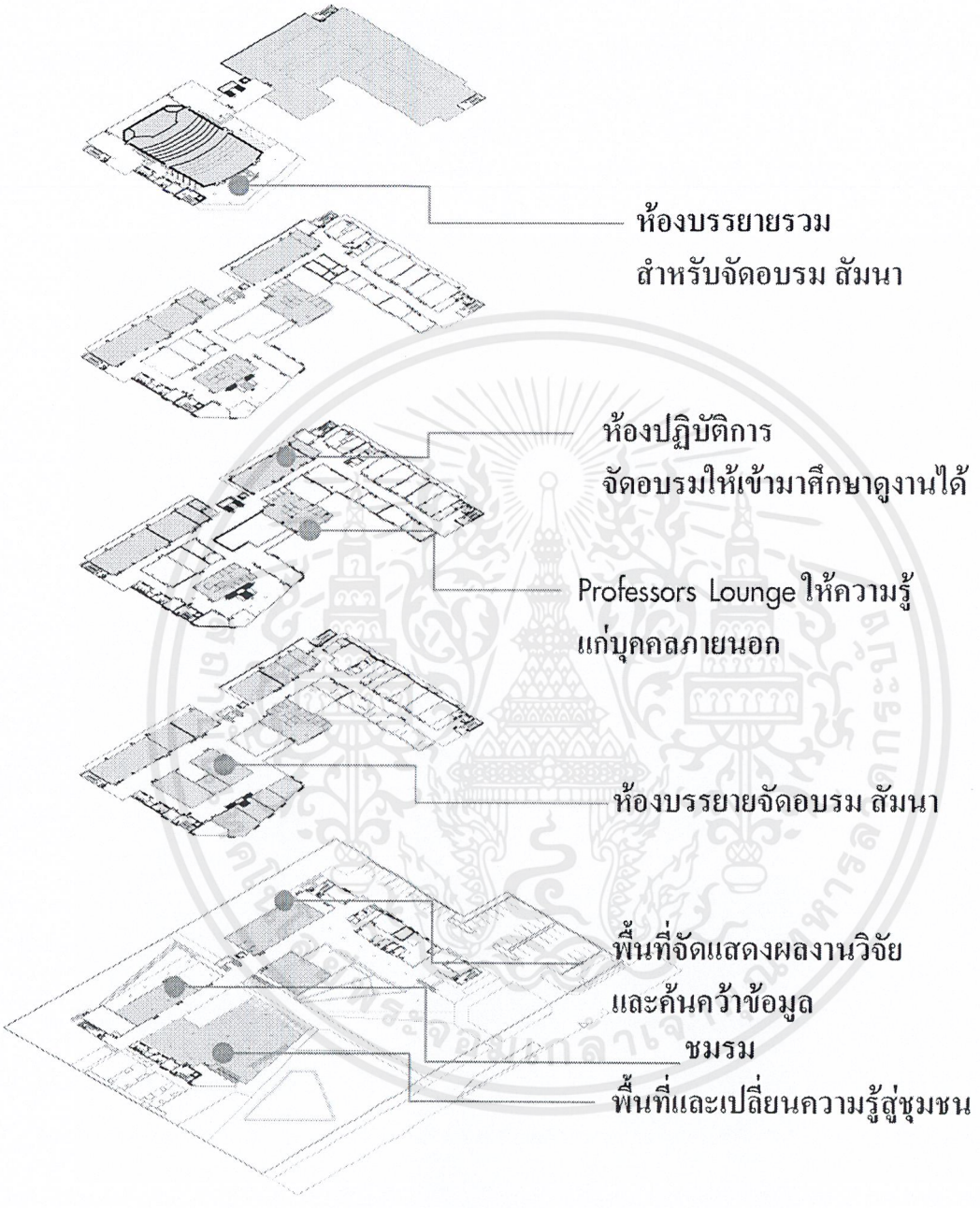
3. ภาควิชาแห่งการเรียนรู้



รูปที่ 7.4 พื้นที่การใช้งานที่จะตอบสนองวิสัยทัศน์
เรื่องความเป็นภาควิชาแห่งการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

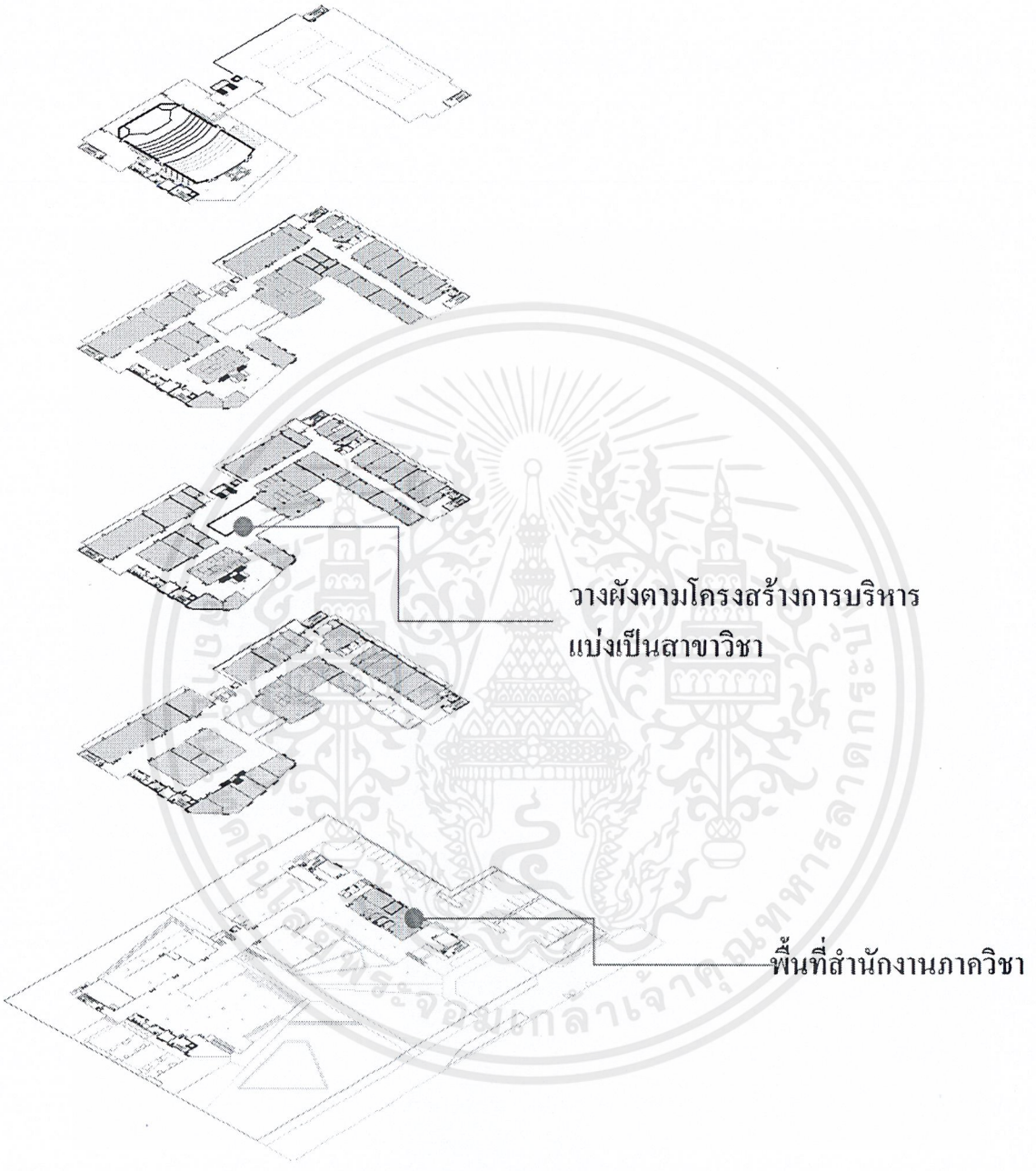
4. ภาควิชาแห่งการพัฒนาชุมชนและประเทศชาติ



รูปที่ 7.5 พื้นที่การใช้งานที่จะตอบสนองวิสัยทัศน์
เรื่องความเป็นภาควิชาแห่งการพัฒนาชุมชนและประเทศชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

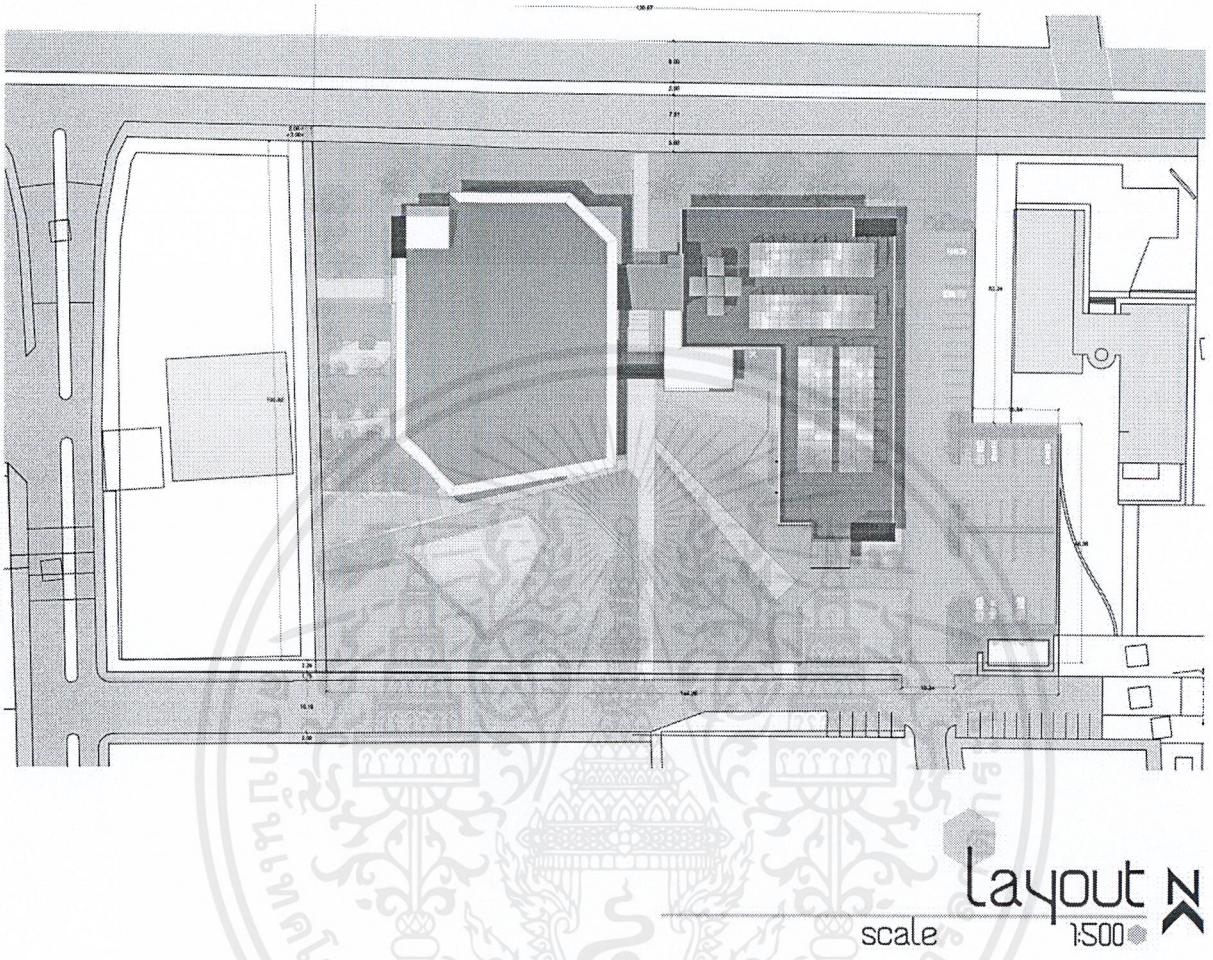
5. ภาควิชาที่มีการจัดการบริหารที่ดี



รูปที่ 7.6 พื้นที่การใช้งานที่จะตอบสนองวิสัยทัศน์
เรื่องความเป็นภาควิชาที่มีการจัดการบริหารที่ดี

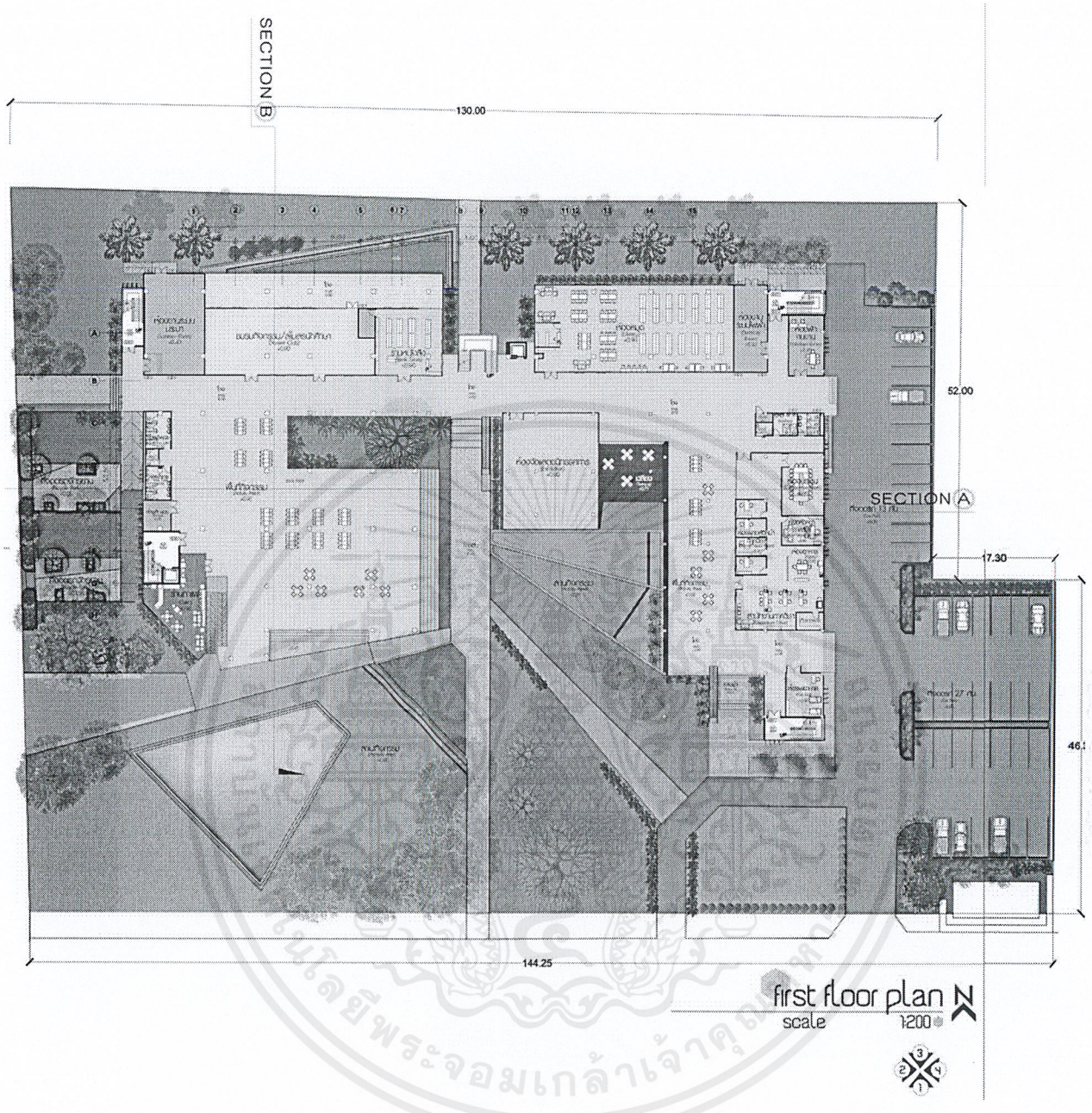
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ผลการออกแบบ



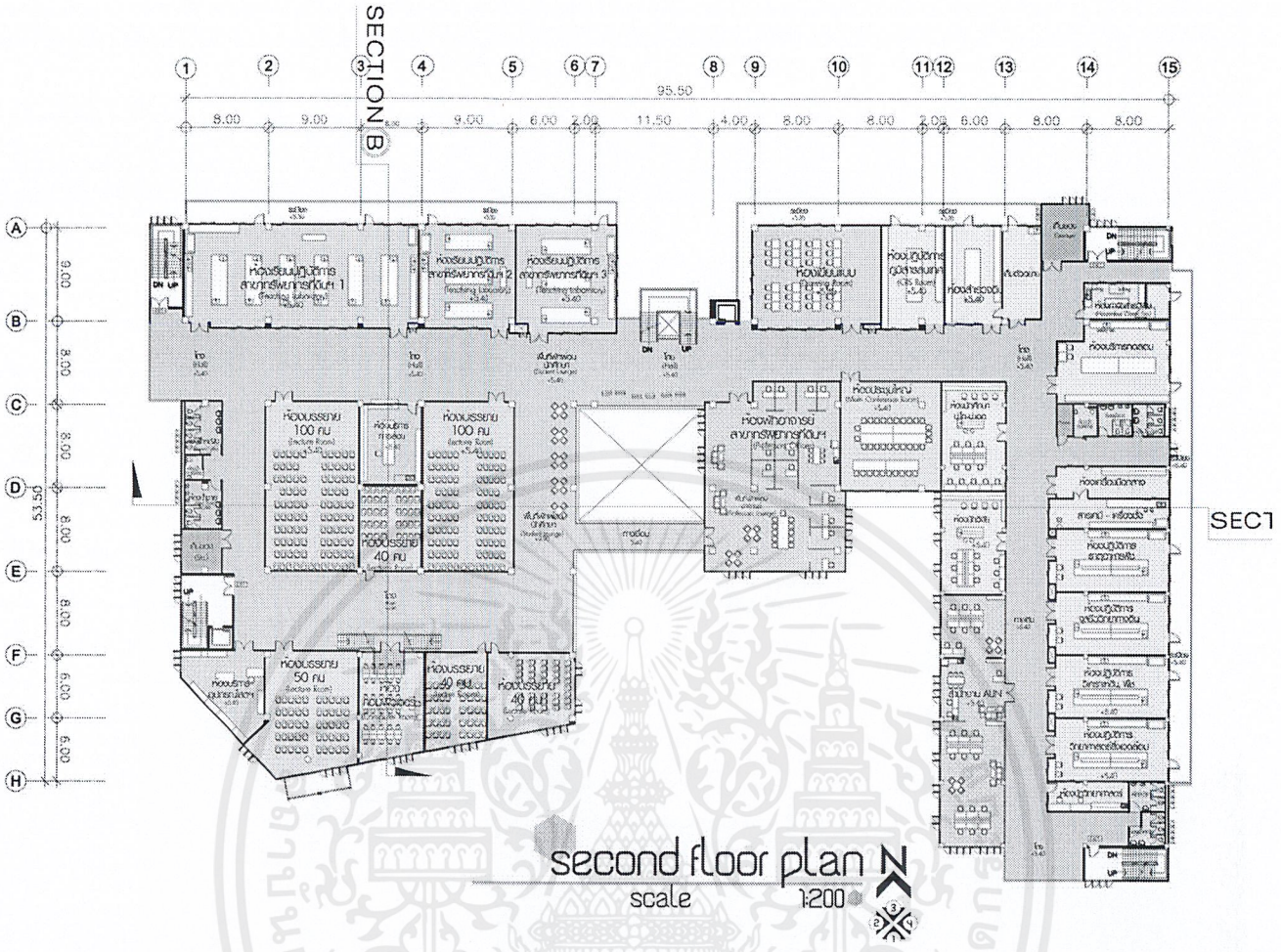
รูปที่ 7.7 ผังบริเวณ โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



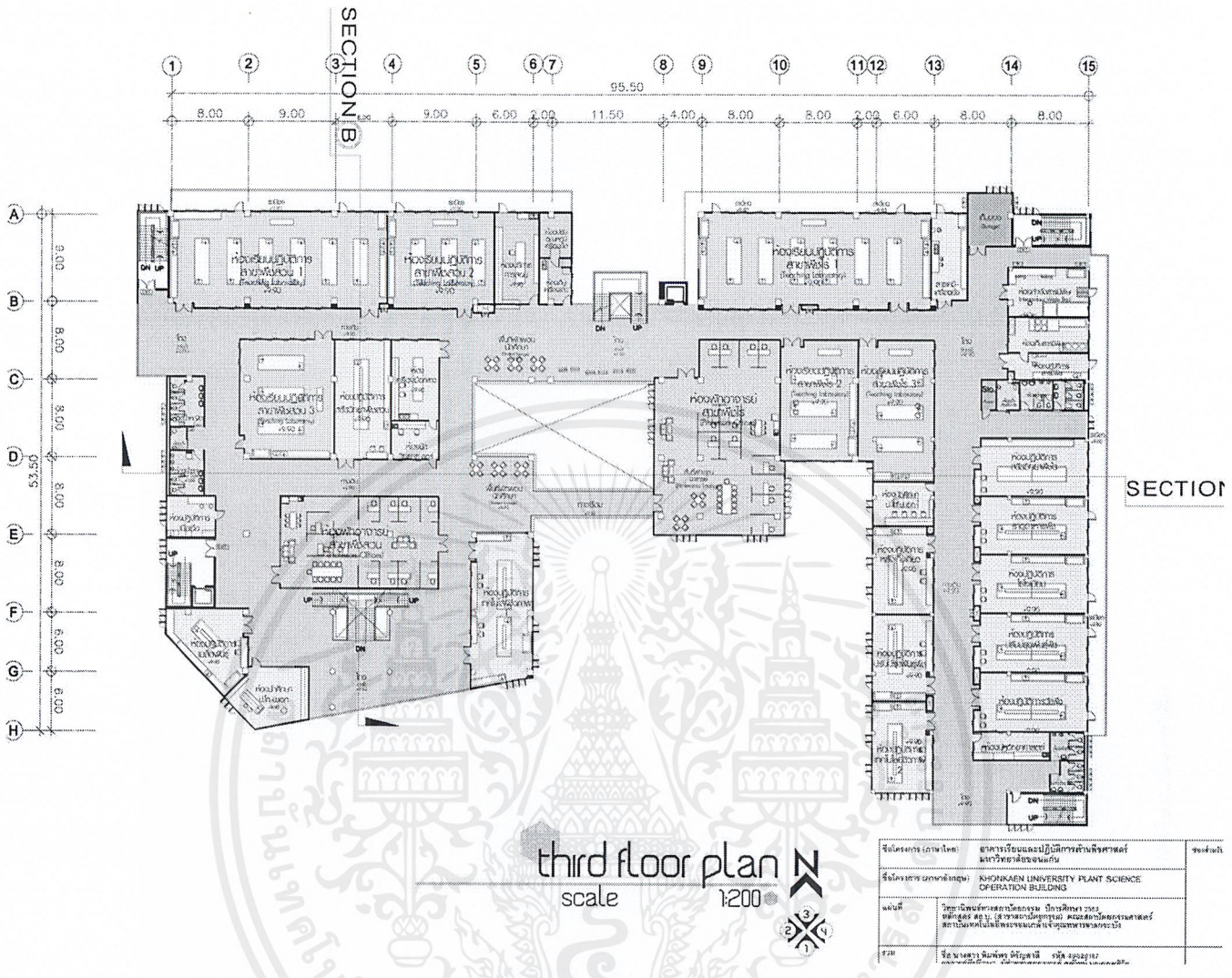
รูปที่ 7.8 ผังพื้นชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



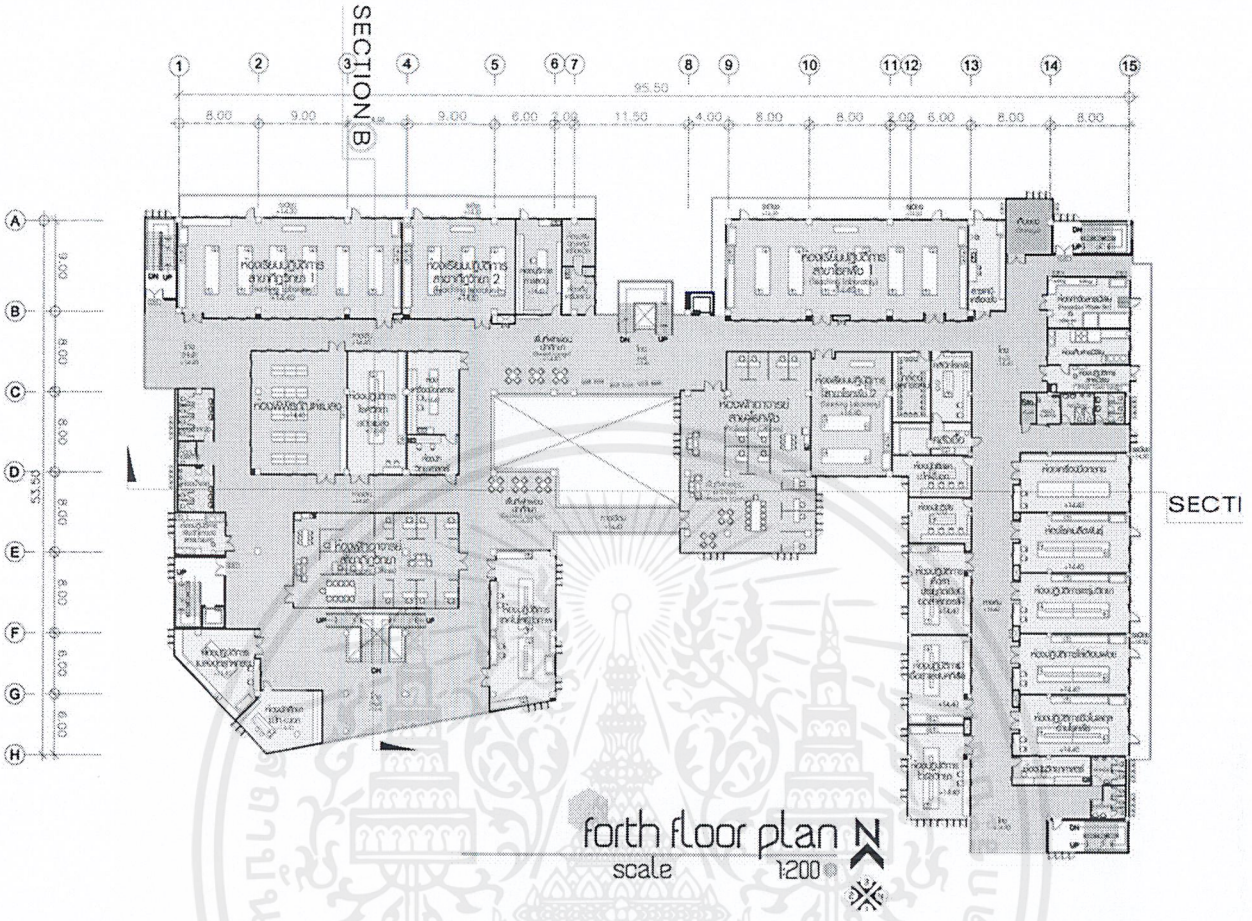
รูปที่ 7.9 ผังพื้นชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



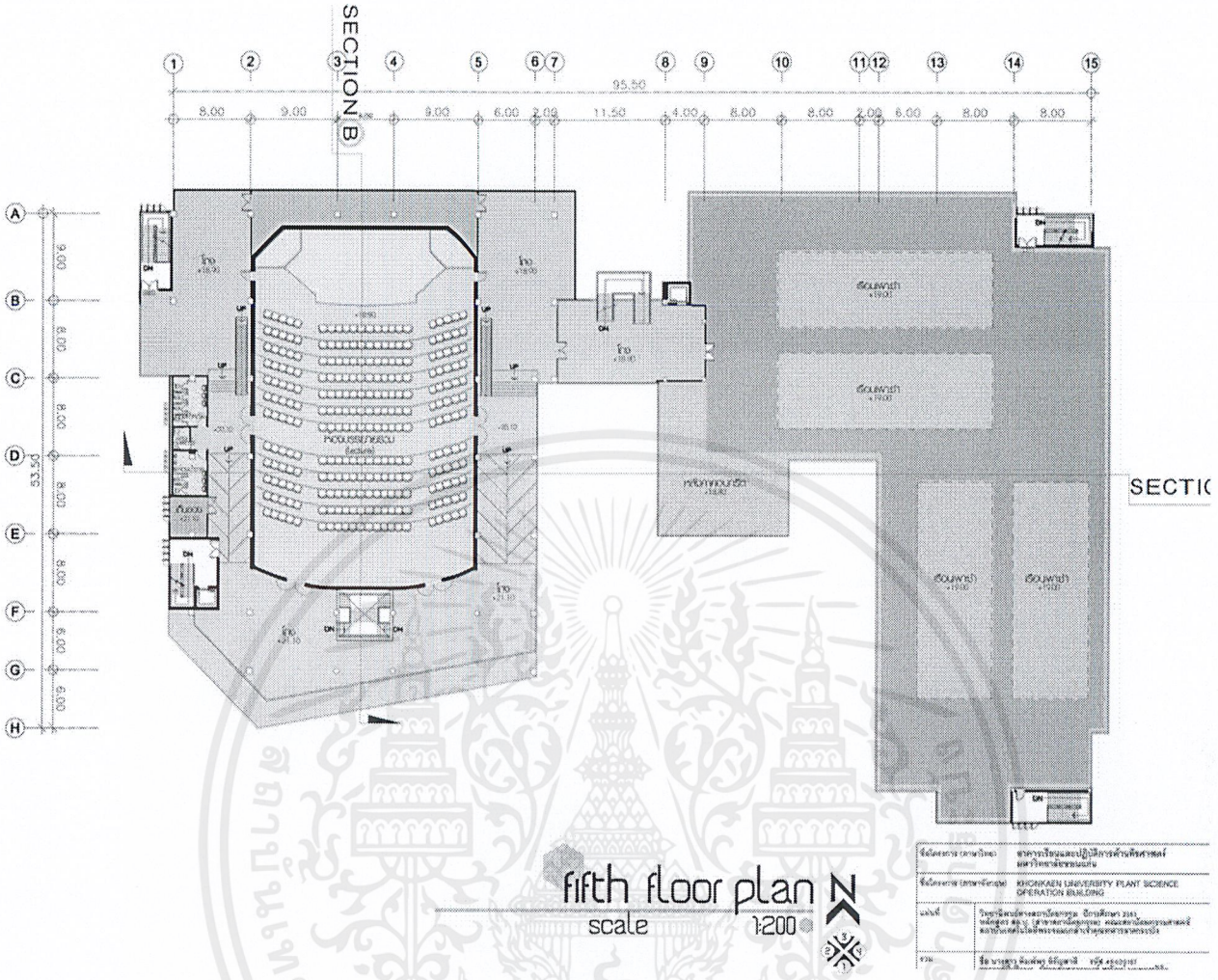
รูปที่ 7.10 ผังพื้นชั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



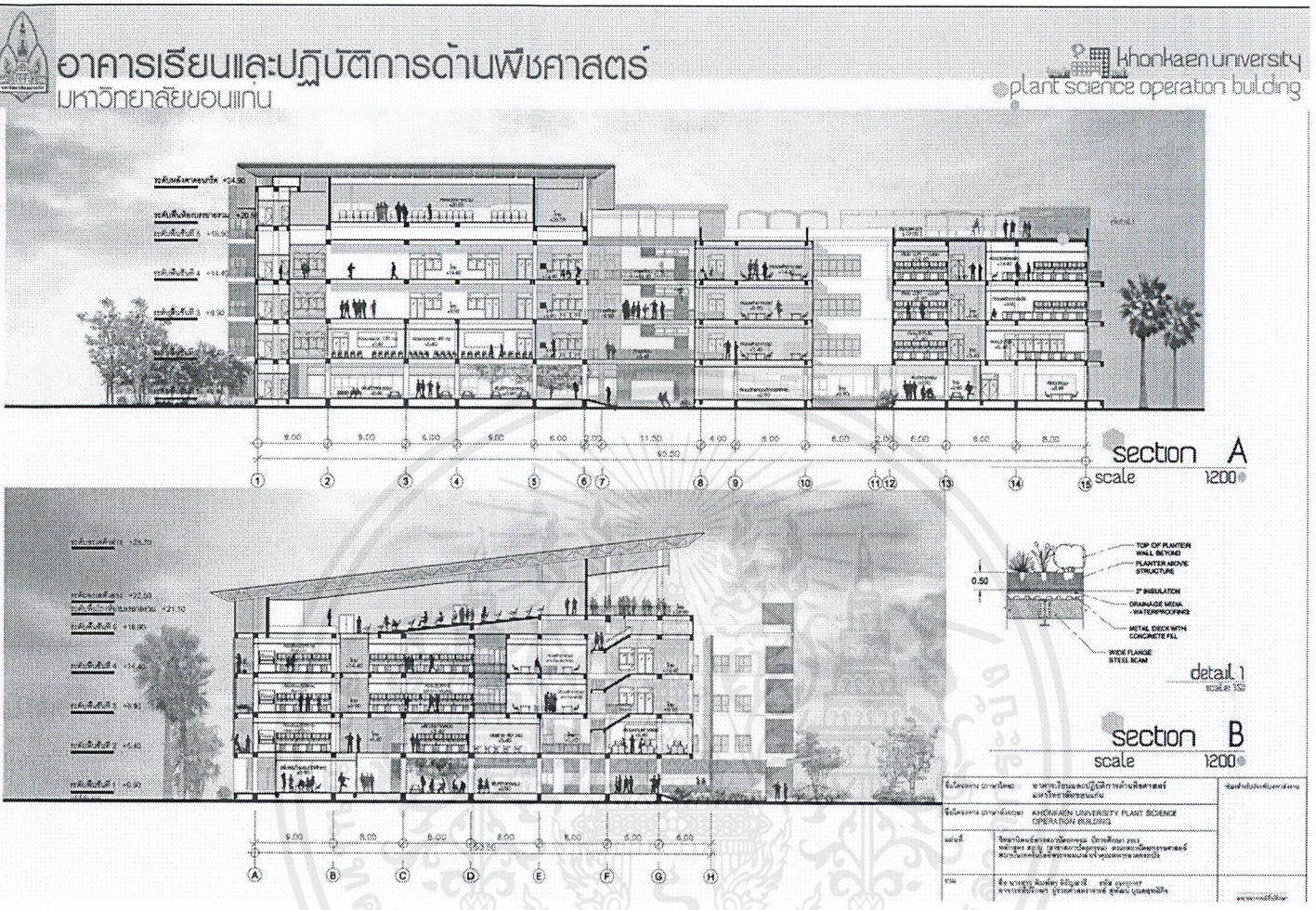
รูปที่ 7.11 ผังพื้นชั้นที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



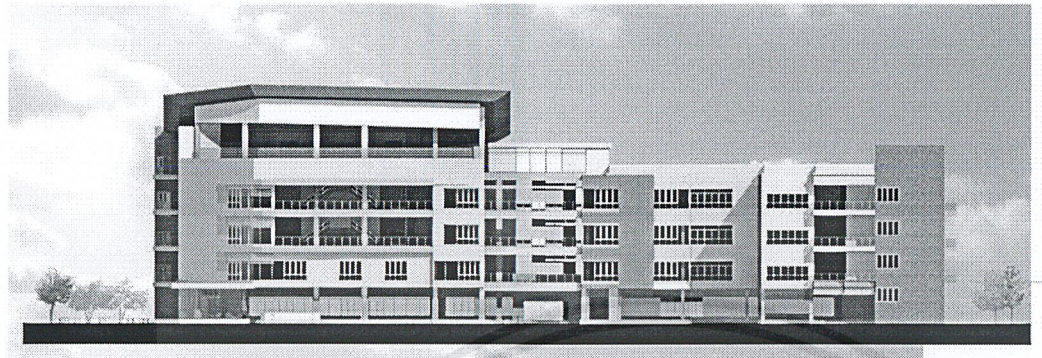
รูปที่ 7.12 ผังพื้นชั้นที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

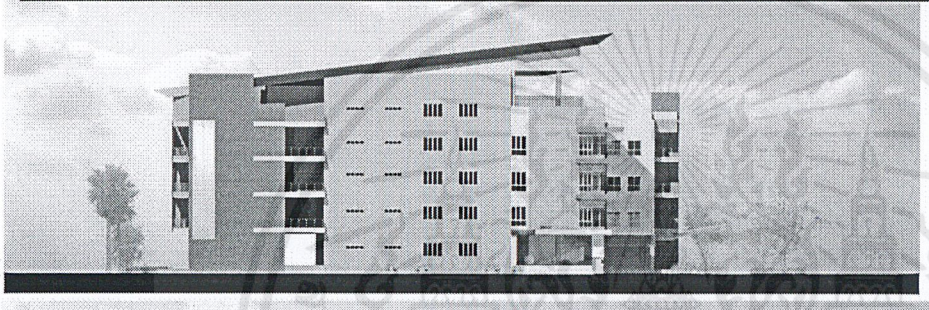


รูปที่ 7.13 รูปตัด

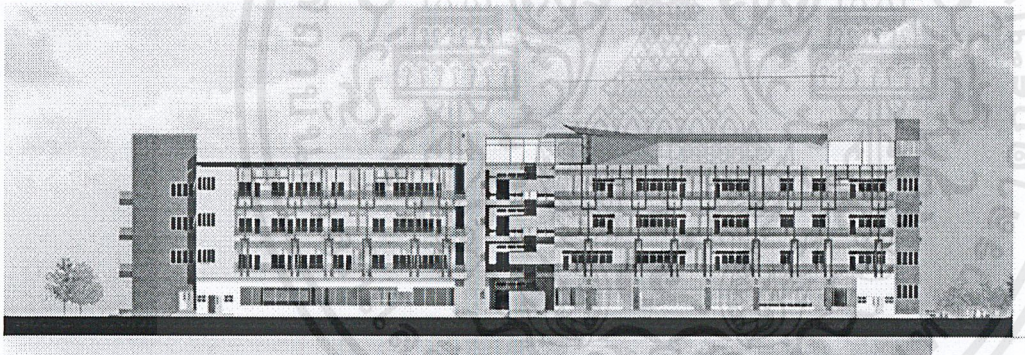
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



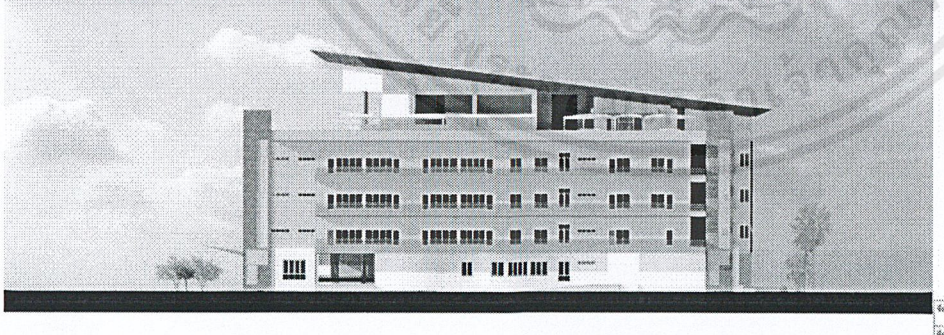
elevation 1
scale 1:200



elevation 2
scale 1:200



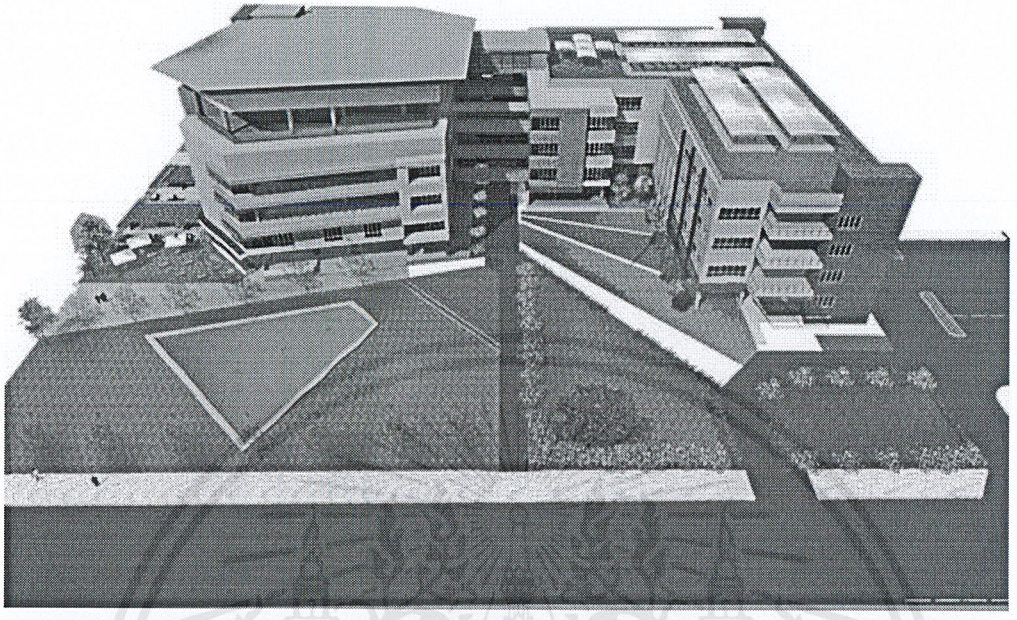
elevation 3
scale 1:200



elevation 4
scale 1:200

รูปที่ 7.14 รูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

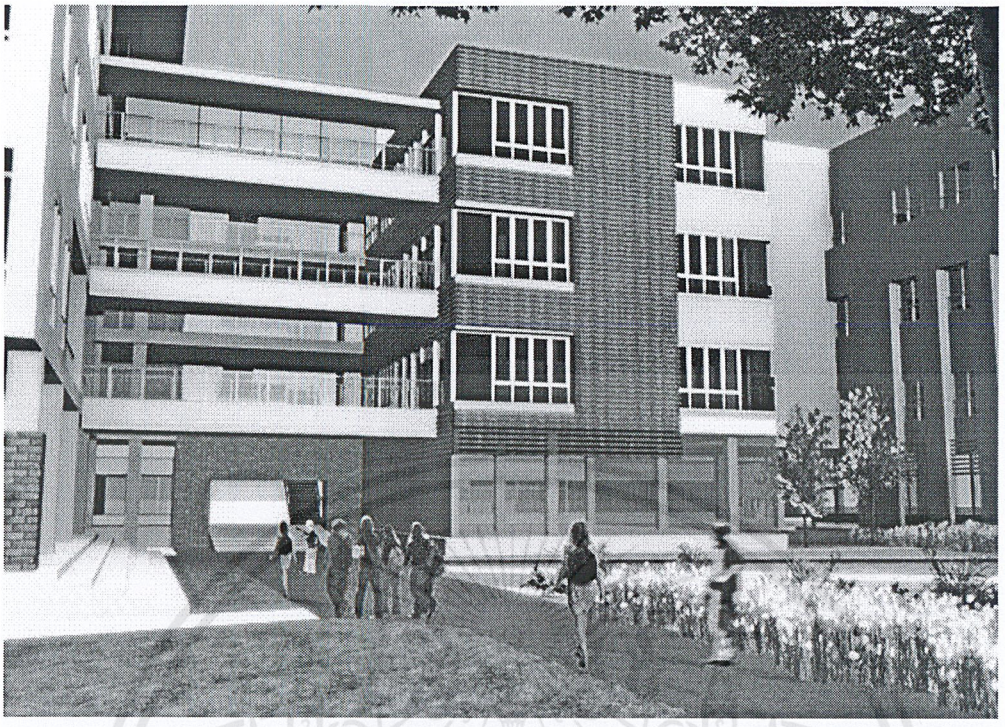


รูปที่ 7.15 รูปทัศนียภาพโดยรวมของโครงการ



รูปที่ 7.16 รูปทัศนียภาพบริเวณทางเข้าหลักโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

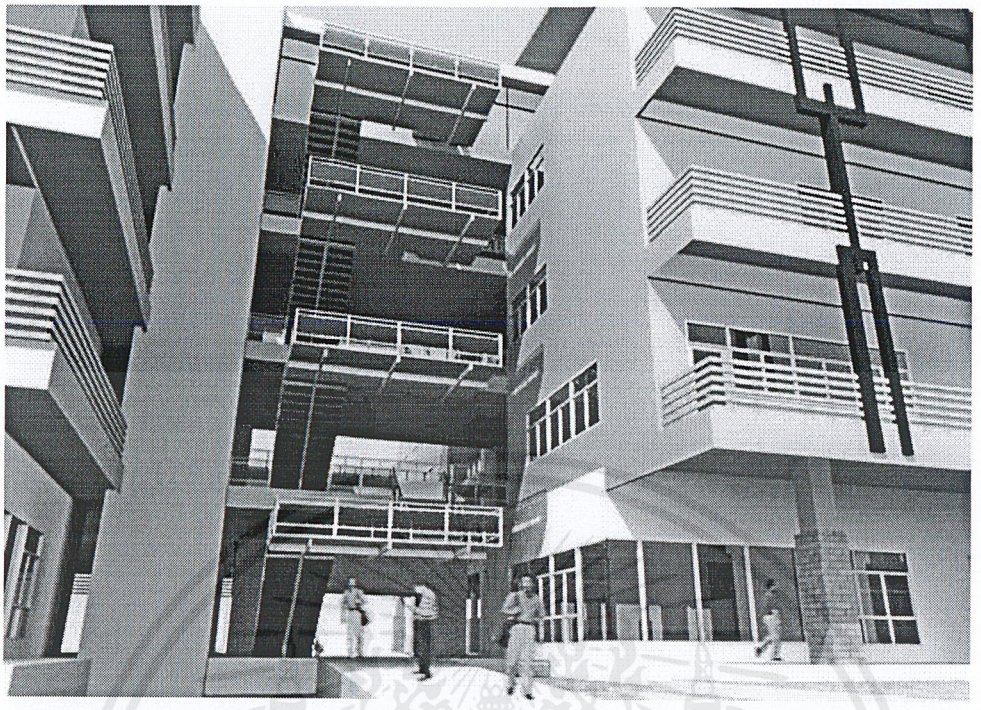


รูปที่ 7.17 รูปทัศนียภาพบริเวณทางเข้าหลักโครงการ

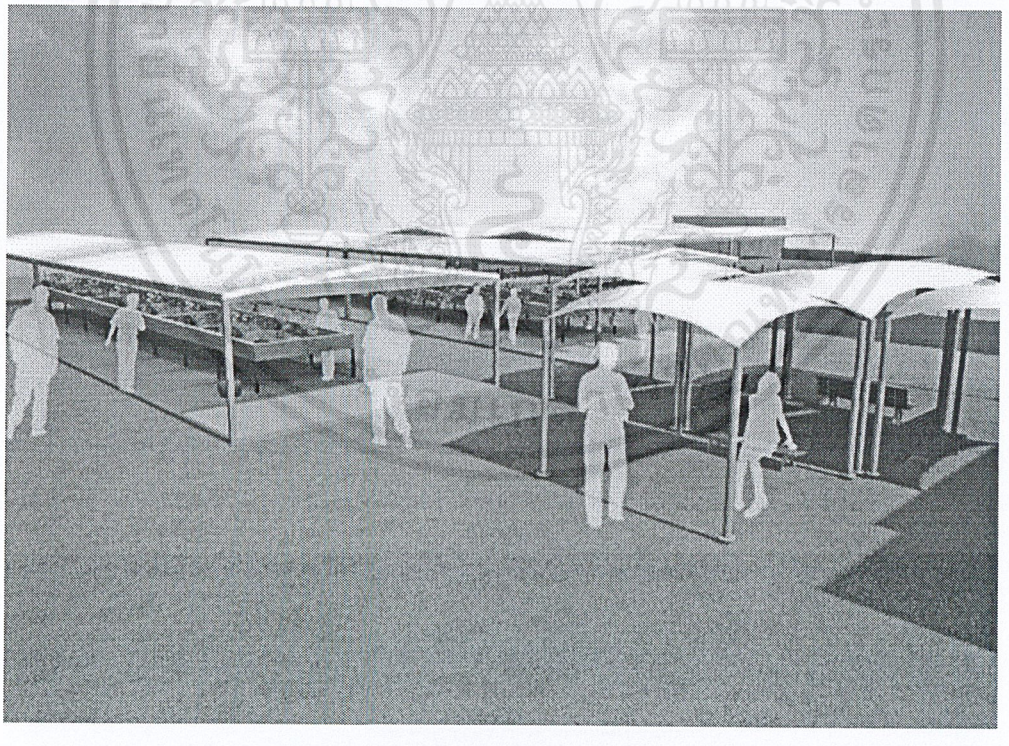


รูปที่ 7.18 รูปทัศนียภาพบริเวณฝั่งทิศตะวันตกเฉียงเหนือของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

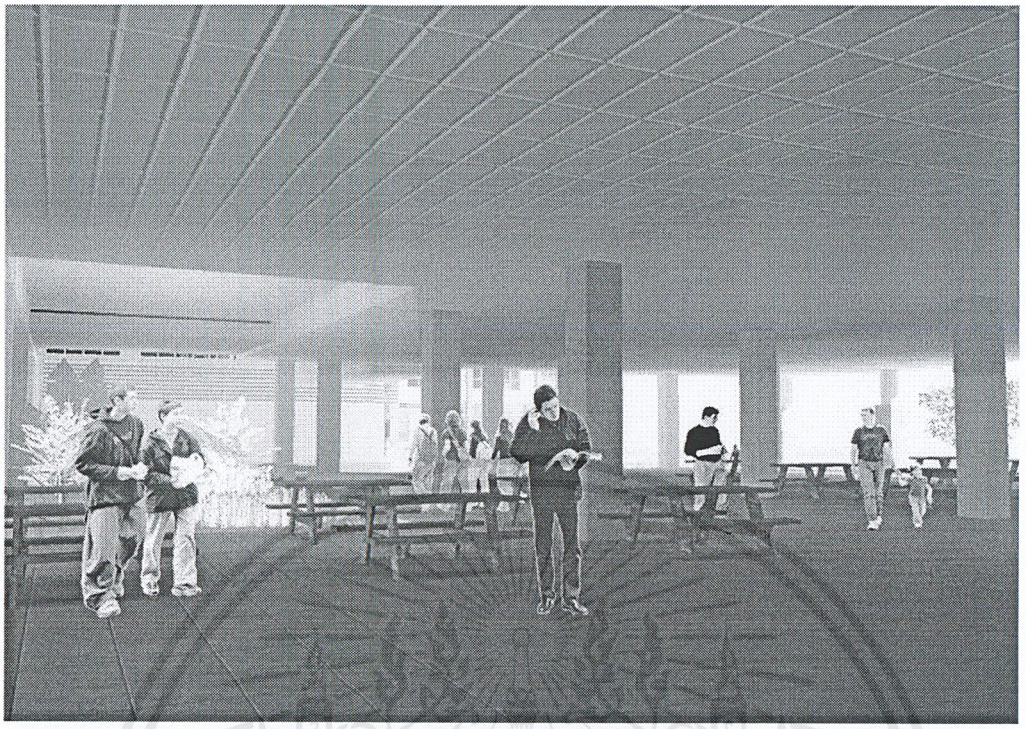


รูปที่ 7.19 รูปทัศนียภาพบริเวณทางเข้าโครงการด้านทิศเหนือ

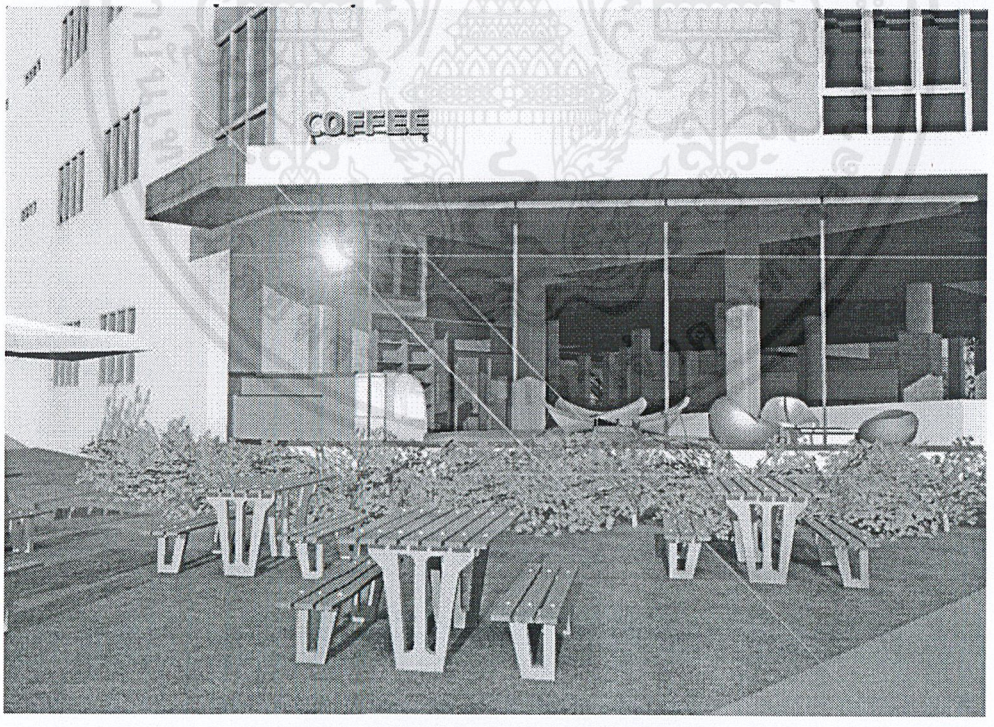


รูปที่ 7.20 รูปทัศนียภาพบริเวณเรือนเพาะชำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

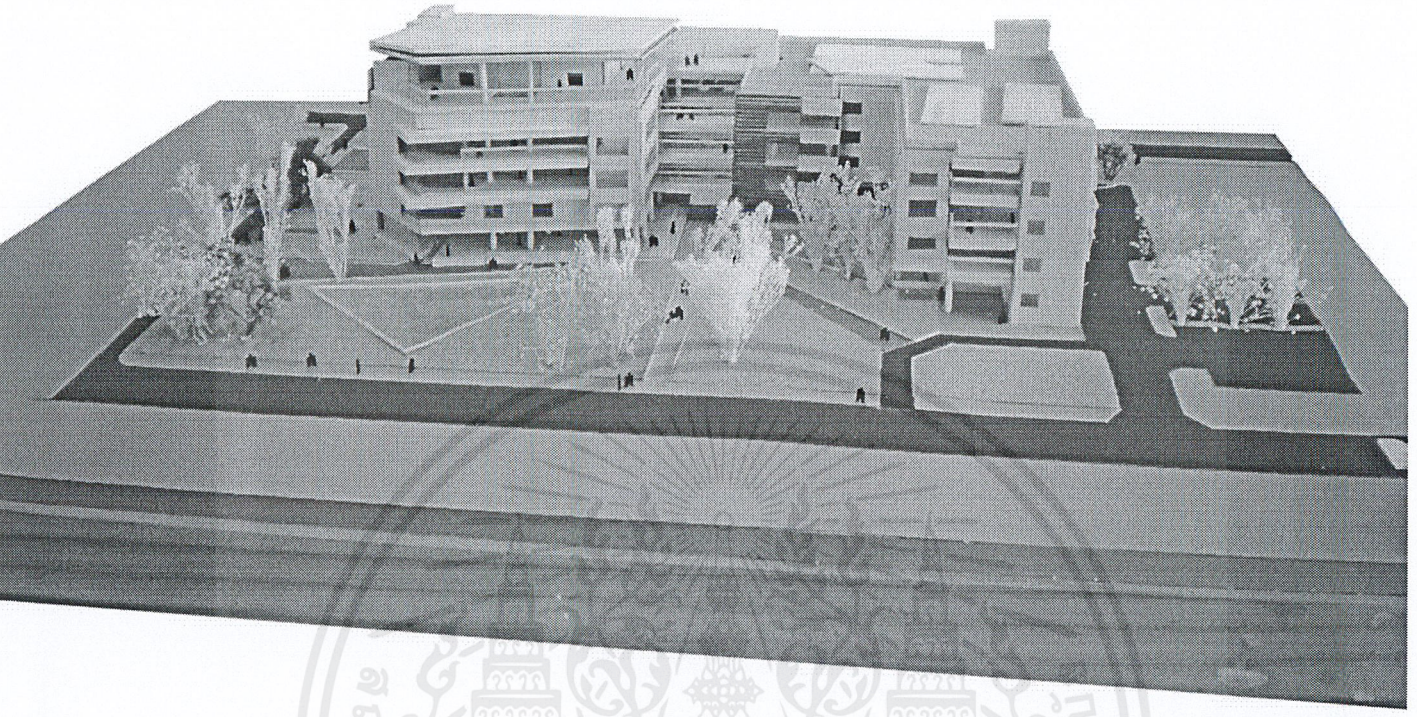


รูปที่ 7.21 รูปทัศนียภาพบริเวณเรือนเพาะชำ



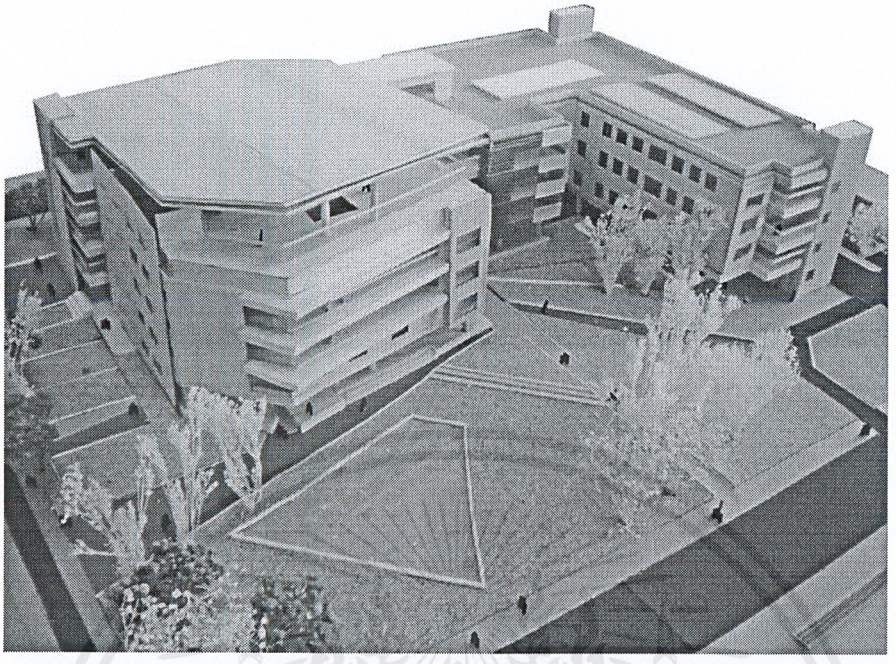
รูปที่ 7.22 รูปทัศนียภาพบริเวณร้านกาแฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

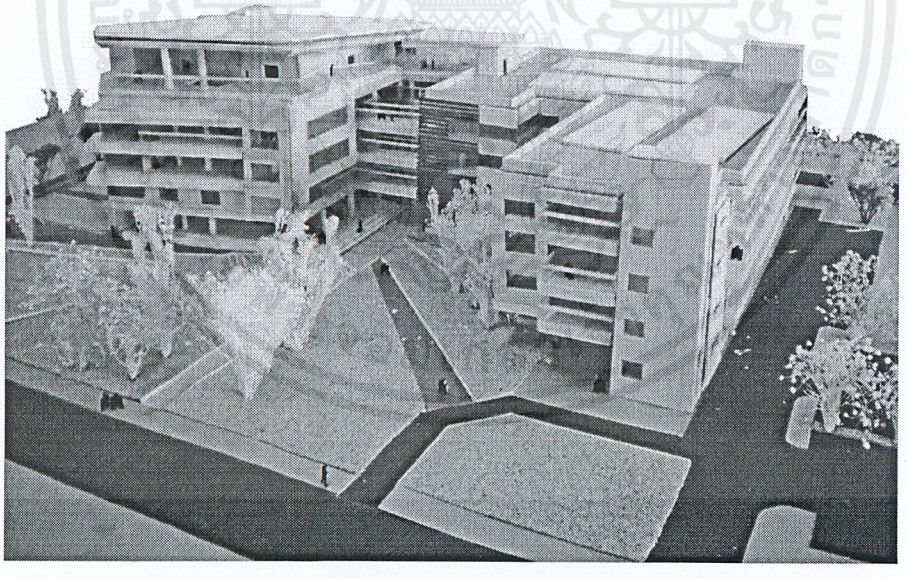


รูปที่ 7.23 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

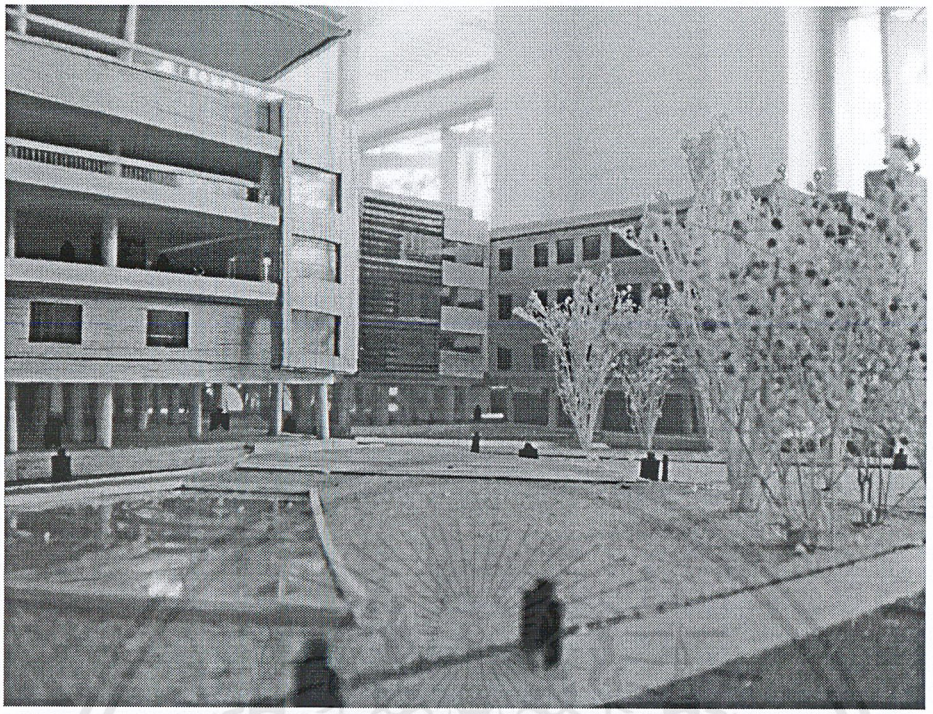


รูปที่ 7.24 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง

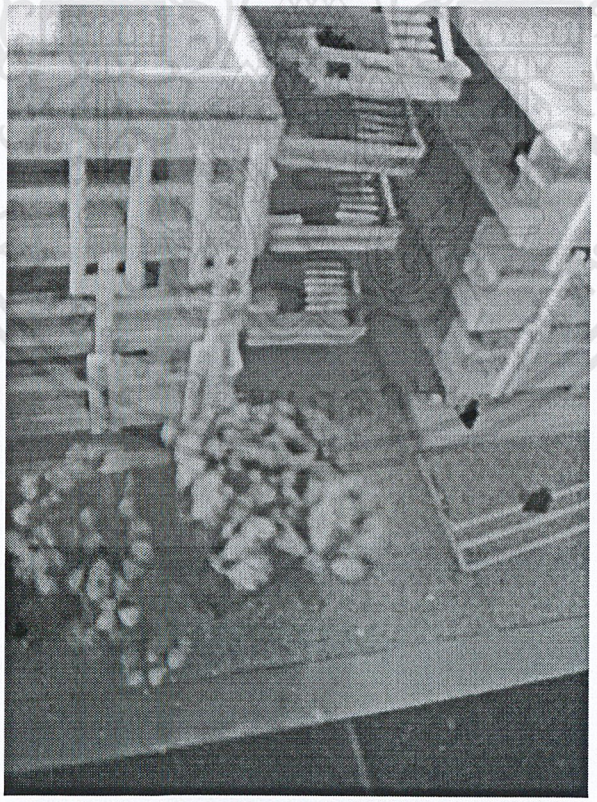


รูปที่ 7.25 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.26 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง



รูปที่ 7.27 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ.2522

มาตรา 4 ในพระราชบัญญัตินี้

"อาคาร"หมายความว่า ตึก บ้าน โรงเรียน เรือน ร้าน แพ คลังสินค้า สำนักงานและสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่ออย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ และหมายรวมถึง

(2) เขื่อน สะพาน อุโมงค์ ทางหรือท่อระบายน้ำ อู่เรือ คานเรือ ท่าน้ำ ท่าจอดเรือ รั้ว กำแพง หรือประตู ที่สร้างขึ้นติดต่อหรือใกล้เคียงกับที่สาธารณะหรือสิ่งที่สร้างขึ้นให้บุคคลใช้สอยได้ทั่วไป

(4) พื้นที่หรือสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถสำหรับอาคารที่กำหนดตามมาตรา 8 (9)

หมวด1

บททั่วไป

มาตรา 8 (9) เพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การสาธารณสุข การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรมและการอำนวยความสะดวกแก่การจราจร ตลอดจนการอื่นที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคาร มีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนด

(9) พื้นที่หรือสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถสำหรับอาคารบางชนิด หรือบางประเภท ตลอดจน ลักษณะและขนาดของพื้นที่หรือสิ่งที่สร้างขึ้นดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2526)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ.2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

"อาคารสาธารณะ "หมายความว่า อาคารที่ใช้ประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการหรือการพาณิชยกรรม

"อาคารพิเศษ "หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความปลอดภัยเป็นพิเศษ

(1) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถานหรือศาสนสถาน

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

"อาคารขนาดใหญ่พิเศษ "หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน $\geq$ 10,000 ตารางเมตร

"ที่ว่าง "หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม เช่น บ่อน้ำ สระว่ายน้ำหรือที่จอดรถ รวมถึงสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูง $\leq$ 1.20 เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

"ถนนสาธารณะ "หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 1

ลักษณะของอาคาร เนื้อที่ว่างภายนอกอาคารและแนวอาคาร

ข้อ 2 ที่ดินที่ตั้งของอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีเนื้อที่อาคาร $\geq$ 30,000 ตารางเมตร ด้านสั้นสุดของที่ดินต้อง $\geq$ 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่กว้าง $\geq$ 10.00 เมตรตลอดแนวถนนนับตั้งแต่ที่ตั้งอาคารไปจนเชื่อมกับถนนสาธารณะอื่นที่กว้าง $\geq$ 10.00 เมตร

ข้อ 3 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคาร กว้าง $\geq$ 6.00 เมตร และรถดับเพลิงสามารถเข้าออกได้สะดวกที่ว่างดังกล่าวให้รวมระยะเขตห้ามก่อสร้างอาคารบางชนิดหรือบางประเภทริมถนนหรือทางหลวงตามข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ข้อ 4 พื้นหรือผนังของอาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่นและถนนสาธารณะ $\geq$ 6.00 เมตร

ข้อ 5 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนระหว่าง พื้นที่อาคารรวมทุกชั้น / พื้นที่ดินของทุกอาคารที่อยู่บนที่ดินแปลงเดียวกัน $\leq$ 10 / 1

ข้อ 6 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุม $\geq$

(2) อาคารสาธารณะที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่าง $\geq$ 10% ของที่ดินแปลงนั้น

ข้อ 7 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบระบายอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบระบายน้ำทิ้งตามหมวด 2 และหมวด 3 ถ้าเป็นอาคารที่มีชั้นใต้ดิน ระบบดังกล่าวต้องแยกออกจากระบบเหนือพื้นดิน

หมวด 2

ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันเพลิงไหม้

ข้อ 9 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล ดังต่อไปนี้

(1) การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ใช้เฉพาะกับผนังด้านนอก โดยให้มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารได้ ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่นั้น พื้นที่ของช่องเปิดต้องมีขนาด $\geq$ 10% ของพื้นที่นั้น

(2) การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำอากาศเข้ามาตามอัตราดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบายอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1ชั่วโมง
1	ห้องน้ำ ห้องส้วม ของที่พักอาศัยหรือสำ นักงาน	2
2	ห้องน้ำ ห้องส้วม ของอาคารสาธารณะ	4
6	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	7
7	สำ นักงาน	7
10	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	24
11	ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	30

ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้ง $\geq$ 5.00 เมตร สูงจากพื้นดิน $\geq$ 1.50 เมตร

ข้อ 10 การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีการปรับภาวะอากาศด้วยระบบปรับอากาศ ต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออก $\geq$

การระบายอากาศในกรณีที่มีระบบปรับภาวะอากาศ

ลำดับ	สถานที่	ลูกบาศก์/ชั่วโมง/ตารางเมตร
3	สำนักงาน	2
7	ห้องปฏิบัติการ	2
11	ห้องเรียน	4
14	ห้องประชุม	6
15	ห้องน้ำ ห้องส้วม	10
16	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	10
18	ห้องครัว	30

ข้อ 11 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือกำลังซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ข้อ 14 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินและต้องเพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลา $\geq$ 2 ชั่วโมง สำหรับสัญลักษณ์ทางฉุกเฉินทางเดินห้องโถง บันได และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน เป็นต้น

ข้อ 18 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อยืน ที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังนี้

(5) ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่า 30 ลิตร / วินาที สำหรับท่อยืนท่อแรก และไม่น้อยกว่า 15 ลิตร / วินาทีสำหรับท่อยืนที่เพิ่มขึ้นในอาคารหลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตร / วินาที และสามารถจ่ายน้ำเป็นเวลา $\geq$ 30 นาที

ข้อ 19 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่เหมาะสม โดยมี 1 เครื่อง / พื้นที่อาคาร $\leq$ 1,000 ตารางเมตร @ $\leq$ 45.00 เมตรแต่ละชั้น $\geq$ 1 เครื่อง

การติดตั้งต้องให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงกว่าพื้นอาคาร $\leq$ 1.50 เมตร ในที่ที่สามารถอ่านคำแนะนำได้สะดวก

ข้อ 20 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติหรือระบบอื่นที่เทียบเท่า

หมวด 3
ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

ข้อ 30 การออกแบบและการคำนวณรายการระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องดำเนินการ โดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตั้งแต่ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไปตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรม

ข้อ 31 การระบายน้ำฝนออกจากอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษจะระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้งโดยตรงก็ได้ แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดภยันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน หรือกระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ข้อ 32 ระบบบำบัดน้ำเสียจะแยกเป็นระบบอิสระเฉพาะอาคารหรือเป็นระบบรวมของส่วนกลางก็ได้ แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดเสียง กลิ่น ฟอง กาก หรือสิ่งอื่นใดที่เกิดจากการบำบัดนั้นจนถึงขนาดที่อาจเกิดภยันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน กระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง

ข้อ 33 น้ำเสียต้องผ่านระบบบำบัดน้ำเสียจนเป็นน้ำทิ้งก่อนระบายสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง โดยคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 34 ทางระบายน้ำทิ้งต้องมีลักษณะที่สามารถตรวจสอบและทำความสะอาดได้โดยสะดวก ในกรณีที่ทางระบายน้ำเป็นแบบท่อปิดต้องมีบ่อสำหรับตรวจการระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 8.00 เมตร และทุกมุมเลี้ยวด้วย

ข้อ 35 ในกรณีที่แหล่งรองรับน้ำทิ้งมีขนาดไม่เพียงพอจะรองรับน้ำทิ้งที่ระบายจากอาคารในชั่วโมงการใช้น้ำสูงสุด ให้มีที่พักน้ำทิ้งเพื่อรองรับปริมาณน้ำทิ้งที่เกินกว่าแหล่งรองรับน้ำทิ้งจะรับได้ก่อนที่จะระบายสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง

หมวด 4

ระบบประปา

ข้อ 36 อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบสำรองน้ำที่สามารถจ่ายน้ำในชั่วโมงการใช้น้ำสูงสุดได้นาน $\geq$ 2 ชั่วโมง

หมวด 5

ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

ข้อ 38 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบกำจัดขยะโดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 ปริมาณขยะมูลฝอย ที่เกิดขึ้นในอาคารคิดจาก

(2) การใช้เพื่อการพาณิชยกรรมหรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตร /ตารางเมตร / วัน

ข้อ 40 อาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่พักรวมมูลฝอยต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ขนาดความจุ $\geq$ 3 เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในข้อ 39

(2) ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ

(3) พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม

(4) ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำฝน

(5) ต้องมีการระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

(6) ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้า

ที่พักรวมมูลฝอยต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บอาหาร $\geq$ 4.00 เมตร

ถ้าที่พักรวมมูลฝอยมีความจุ > 3 ลูกบาศก์เมตร ต้องห่างจากที่ประกอบและที่เก็บ อาหาร $\geq$ 10.00 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ. 2522

หมวด 1
แบบและระเบียบวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 2 อาคารต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย

(2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม สถานศึกษา สนามกีฬา หอสมุด เป็นต้น

ข้อ 3 อาคารตามข้อ 2 (2) ต้องมีเครื่องดับเพลิงมือถือตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตาราง

ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ขนาดบรรจุ $\geq$
(1) โฟมเคมี	10 ลิตร
(2) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	4 กิโลกรัม
(3) ผงเคมีแห้ง	4 กิโลกรัม
(4) เฮลอน HALON 1211	4 กิโลกรัม

ข้อ 5 อาคารตามข้อ 3 ที่มีพื้นที่รวมกันในหลังเดียวเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น

ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

(2) อุปกรณ์สัญญาณส่งเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารทราบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 2

แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลจะเข้าใช้สอยได้ ต้องมีจำนวนห้องน้ำ ห้องส้วม ≥

ชนิดหรือประเภทอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	โถส้วม	โถปัสวะ		
(7) หอประชุมหรือโรงมหรสพ ต่อพื้นที่ อาคาร 200 ตารางเมตร หรือ 100 คน				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(9) สำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(10) กัตตาคารต่อพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหาร 200 ตารางเมตร				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

ข้อ 9 ห้องน้ำ ห้องส้วมจะแยกหรือรวมกันก็ได้ แต่ต้องทำความสะอาดได้ง่าย มีช่องระบายอากาศ ≥ 10% ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอระยะดิ่งจากพื้นถึงฝ้า เพดาน ≥ 1.80 เมตร

ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมแยกกัน ต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง ≥ 0.9 ตารางเมตร และต้องมีความ กว้าง ≥ 0.9 เมตร

ถ้าห้องน้ำ ห้องส้วมอยู่รวมกันต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละห้อง ≥ 1.50 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

ข้อ 2 ที่จอดรถต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและมีขนาด

(1) $\geq$ 2.40 × 6.00 เมตร กรณีจอดทำมุม $\leq$ 30° กับแนวทางเดินรถ

(2) $\geq$ 2.40 × 5.00 เมตร กรณีจอดตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ

(3) $\geq$ 2.40 × 5.50 เมตร กรณีจอดทำมุม $\geq$ 30° กับแนวทางเดินรถ

ข้อ 3 ที่จอดรถแต่ละคันต้องแสดงลักษณะและขอบเขตของที่จอดรถไว้ชัดเจน และต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้า - ออก และที่กลับรถ

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร

พ.ศ. 2479

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดตามกำหนดดังนี้

(2) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ $\geq$ 1 คันต่อพื้นที่ 240 ตารางเมตร เศษของ240 ให้ปัดเป็น 240

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้าง $\geq$ 6.00 เมตร ถ้าจัดให้รถวิ่งทางเดียวทางเข้าออกต้องกว้าง $\geq$ 3.50 เมตร และปากทางเข้าออกต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ศูนย์กลางทางเข้าออกต้องห่างจากจุดเริ่มโค้งหรือหักมุมของทางร่วม ทางแยก $\geq$ 20 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

กฎกระทรวงเกี่ยวกับคนพิการ

กฎกระทรวง
กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร
สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา
พ.ศ. 2548

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

"สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา" หมายความว่า ส่วนของอาคารที่สร้างขึ้นและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ติดหรือตั้งอยู่ภายในและภายนอกอาคารเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้อาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

"ลิฟต์" หมายความว่า อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับนำคนขึ้นลงระหว่างพื้นของอาคารที่ต่างระดับกันแต่ไม่ใช่บันไดเลื่อนหรือทางเลื่อน

"พื้นผิวต่างสัมผัส" หมายความว่า พื้นผิวที่มีผิวสัมผัสและสีซึ่งมีความแตกต่างไปจากพื้นผิวและสีในบริเวณข้างเคียงซึ่งคนพิการทางการมองเห็นสามารถสัมผัสได้

"ความกว้างสุทธิ" หมายความว่า ความกว้างที่วัดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยปราศจากสิ่งใด ๆ กีดขวาง

ข้อ 3 อาคารประเภทและลักษณะดังต่อไปนี้ ต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้ ในบริเวณที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไป

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 1
ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก

ข้อ 4 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามสมควร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) สัญลักษณ์รูปผู้พิการ

(2) เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

(3) สัญลักษณ์ หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 5 สัญลักษณ์รูปผู้พิการ เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา และสัญลักษณ์หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามข้อ 4 ให้เป็นสีขาวโดยพื้นป้ายเป็นสีน้ำเงิน หรือเป็นสีน้ำเงินโดยพื้นป้ายเป็นสีขาว

ข้อ 6 ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีความชัดเจน มองเห็นได้ง่าย ติดอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้สับสน และต้องจัดให้มีแสงส่องสว่างเป็นพิเศษทั้งกลางวันและกลางคืน

หมวด 2
ทางลาดและลิฟต์

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

ข้อ 8 ทางลาดให้มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) พื้นผิวทางลาดต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น

(2) พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นกับทางลาดต้องเรียบไม่สะดุด

(3) ความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดมีความยาวของทุกช่วงรวมกันตั้งแต่ 6,000 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(4) มีพื้นที่หน้าทางลาดเป็นที่ว่างขาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ทางลาดต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1:12 และมีความยาวช่วงละไม่เกิน 6,000มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดยาวเกิน 6,000 มิลลิเมตร ต้องจัดให้มีชานพักยาวไม่น้อยกว่า 1,500มิลลิเมตร คั่นระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด

(6) ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกั้นให้ยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาดไม่น้อยกว่า 50มิลลิเมตร และมีราวกันตก

(7) ทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2,500 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีราวจับทั้งสองด้านโดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) ทำด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับและไม่ลื่น

(ข) มีลักษณะกลม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน40 มิลลิเมตร

(ค) สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร

(ง) ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร มีความสูงจากจุดยึดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และผนังบริเวณราวจับต้องเป็นผนังเรียบ

(จ) ราวจับต้องยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของคนพิการทางการมองเห็น

(ฉ) ปลายของราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของทางลาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

(8) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็นและคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของทางลาดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

(9) ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ในบริเวณทางลาดที่จัดไว้ให้แก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

ข้อ 9 อาคารตามข้อ 3 ที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไปต้องจัดให้มีลิฟต์หรือทางลาดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ระหว่างชั้นของอาคารลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ต้องสามารถขึ้นลงได้ทุกชั้น มีระบบควบคุมลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถควบคุมได้เอง ใช้งานได้อย่างปลอดภัย และจัดไว้ในบริเวณที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้ได้สะดวกให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ช่องประตูด้านนอกของลิฟต์ที่จัดไว้ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ
และคนชราใช้ได้

ข้อ 10 ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ที่มีลักษณะเป็นห้องลิฟต์ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) ขนาดของห้องลิฟต์ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1,100 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า1,400 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ช่องประตูลิฟต์ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และต้องมีระบบแสงเพื่อป้องกันไม่ให้ประตูลิฟต์หนีบผู้โดยสาร

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

(4) ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ปุ่มบังคับลิฟต์ และปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

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

(ข) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร มีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่มเมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดังและมีแสง

(ค) ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์

(5) มีราวจับโดยรอบภายในลิฟต์ โดยราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7) (ก) (ข) (ค)และ (ง)

(6) มีตัวเลขและเสียงบอกตำแหน่งชั้นต่าง ๆ เมื่อลิฟต์หยุด และขึ้นหรือลง

(7) มีป้ายแสดงหมายเลขชั้นและแสดงทิศทางบริเวณโถงหน้าประตูลิฟต์และติดอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

(8) ในกรณีที่ลิฟต์ขัดข้องให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็นไฟกะพริบสีแดง เพื่อให้คนพิการทางการมองเห็นและคนพิการทางการได้ยินทราบ และให้มีไฟกะพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้คนพิการทางการได้ยินได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำ ลังให้ความช่วยเหลืออยู่

(9) มีโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินภายในลิฟต์ซึ่งสามารถติดต่อกับภายนอกได้ โดยต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร

(10) มีระบบการทำงานที่ทำให้ลิฟต์เลื่อนมาอยู่ตรงที่จอดชั้นระดับพื้นดินและประตูลิฟต์ต้องเปิดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 3
บันได

ข้อ 11 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีบันไดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้อย่างน้อยชั้นละ 1 แห่ง โดยต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(2) มีชานพักทุกระยะในแนวดิ่งไม่เกิน 2,000 มิลลิเมตร

(3) มีราวบันไดทั้งสองข้าง โดยให้ราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7)

(4) ลูกตั้งสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขั้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร และมีขนาดสม่ำเสมอตลอดช่วงบันได ในกรณีที่ขั้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีจมูกบันไดให้มีระยะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 20 มิลลิเมตร

(5) พื้นผิวของบันไดต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น

(6) ลูกตั้งบันไดห้ามเปิดเป็นช่องโล่ง

(7) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็นและคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 4
ที่จอดรถ

ข้อ 12 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อยตามอัตราส่วน ดังนี้

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

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

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

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 5

ทางเข้าอาคาร ทางเดินระหว่างอาคาร และทางเชื่อมระหว่างอาคาร

ข้อ 15 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีทางเข้าอาคารเพื่อให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ลื่น ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมาเป็นอุปสรรคหรืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

(2) อยู่ในระดับเดียวกับพื้นถนนภายนอกอาคารหรือพื้นลานจอดรถ ในกรณีที่อยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดที่สามารถขึ้นลงได้สะดวก และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

ข้อ 16 ในกรณีที่มีอาคารตามข้อ 3 หลายอาคารอยู่ภายในบริเวณเดียวกันที่มีการใช้อาคารร่วมกัน จะมีรั้วล้อมหรือไม่ก็ตาม ต้องจัดให้มีทางเดินระหว่างอาคารนั้น และจากอาคารแต่ละอาคารนั้นไปสู่ทางสาธารณะ ลานจอดรถหรืออาคารที่จอดรถทางเดินตามวรรคหนึ่งต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) พื้นทางเดินต้องเรียบ ไม่ลื่น และมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(2) หากมีท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำบนพื้นต้องมีฝาปิดสนิท ถ้าฝาเป็นแบบตะแกรงหรือแบบรู ต้องมีขนาดของช่องตะแกรงหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของรูกว้างไม่เกิน 13 มิลลิเมตรแนวร่องหรือแนวของรางจะต้องขวางกับแนวทางเดิน

(3) ในบริเวณที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวให้มีพื้นผิวต่างสัมผัส

(4) ในกรณีที่มีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเดิน ต้องจัดให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยไม่กีดขวางทางเดิน และจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสหรือมีการกั้นเพื่อให้ทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวาง และอยู่ห่างสิ่งกีดขวางไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

(5) ป้ายหรือสิ่งอื่นใดที่แขวนอยู่เหนือทางเดิน ต้องมีความสูงจากพื้นทางเดินไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร

(6) ในกรณีที่พื้นทางเดินกับพื้นถนนมีระดับต่างกัน ให้มีพื้นลาดที่มีความลาดชันไม่เกิน 1:10

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 6

ประตู

ข้อ 18 ประตูของอาคารตามข้อ 3 ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) เปิดปิดได้ง่าย

(2) หากมีธรณีประตู ความสูงของธรณีประตูต้องไม่เกินกว่า 20 มิลลิเมตร และให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงไม่เกิน 45 องศา เพื่อให้เก้าอี้ล้อหรือผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินสามารถข้ามได้สะดวก

(3) ช่องประตูต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร

(4) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเปิดผลักเข้าออก เมื่อเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียงต้องมีพื้นที่ว่างขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(5) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเลื่อนหรือแบบบานเปิดให้มีมือจับที่มีขนาดเท่ากับราวจับตามข้อ 8 (7) (ข) ในแนวดิ่งทั้งด้านในและด้านนอกของประตูซึ่งมีปลายด้านบนสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร และปลายด้านล่างไม่เกิน 800 มิลลิเมตร ในกรณีที่เป็นประตูบานเปิดออกให้มีราวจับตามแนวนอนด้านในประตู และในกรณีที่เป็นประตูบานเปิดเข้าให้มีราวจับตามแนวนอนด้านนอกประตู ราวจับดังกล่าวให้สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร ยาวไปตามความกว้างของประตู

(6) ในกรณีที่ประตูเป็นกระจกหรือลูกฟักเป็นกระจก ให้ติดเครื่องหมายหรือแถบสีที่สังเกตเห็นได้ชัด

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

ประตูตามวรรคหนึ่งต้องไม่ติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เองที่อาจทำให้ประตูหนีบหรือกระแทกผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 19 ข้อกำหนดตามข้อ 18 ไม่ใช้บังคับกับประตูหนีไฟและประตูเปิดปิดโดยใช้ระบบอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 7
ห้องส้วม

ข้อ 20 อาคารตามข้อ 3 ที่จัดให้มีห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไป ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย 1 ห้องในห้องส้วมนั้นหรือจะจัดแยกออกมาอยู่ในบริเวณเดียวกันกับห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปก็ได้สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย 1 ห้อง

ข้อ 21 ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) มีพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมเพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถหมุนตัวกลับได้ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(2) ประตูของห้องที่ตั้งโถส้วมเป็นแบบบานเปิดออกสู่ภายนอก โดยต้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา หรือเป็นแบบบานเลื่อน และมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ประตูด้านหน้าห้องส้วมลักษณะของประตูนอกจากที่กล่าวมาข้างต้น ให้เป็นไปตามที่กำหนดในหมวด 6

(3) พื้นห้องส้วมต้องมีระดับเสมอกับพื้นภายนอก ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องมีลักษณะเป็นทางลาดตามหมวด 2 และวัสดุปูพื้นห้องส้วมต้องไม่ลื่น

(4) พื้นห้องส้วมต้องมีความลาดเอียงเพียงพอไปยังช่องระบายน้ำทิ้งเพื่อที่จะไม่ให้มีน้ำขังบนพื้น

(5) มีโถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500มิลลิเมตร มีพนักพิงหลังที่ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่ไม่สามารถนั่งทรงตัวได้เองใช้พิงได้และที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก ปุ่มกดขนาดใหญ่หรือชนิดอื่นที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้ได้อย่างสะดวก มีด้านข้างด้านหนึ่งของโถส้วมอยู่ชิดผนังโดยมีระยะห่างวัดจากกึ่งกลางโถส้วมถึงผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร ต้องมีราวจับที่ผนัง ส่วนด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีที่ว่างมากพอที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่นั่งเก้าอี้ล้อสามารถเข้าไปใช้โถส้วมได้โดยสะดวก ในกรณีที่ด้านข้างของโถส้วมทั้งสองด้านอยู่ห่างจากผนังเกิน 500 มิลลิเมตร ต้องมีราวจับที่มีลักษณะตาม (7)

(6) มีราวจับบริเวณด้านที่ชิดผนังเพื่อช่วยในการพยุงตัว เป็นราวจับในแนวนอนและแนวดิ่งโดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

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

(ข) ราวจับในแนวดิ่งต่อจากปลายของราวจับในแนวนอนด้านหน้าโถส้วมมีความยาววัดจากปลายของราวจับในแนวนอนขึ้นไปอย่างน้อย 600 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราวจับตาม (6) (ก) และ (ข) อาจเป็นราวต่อเนื่องกันก็ได้

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

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

(9) ติดตั้งระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้ที่อยู่ภายนอกแจ้งภัยแก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา และระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถแจ้งเหตุหรือเรียกหาผู้ช่วยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินไว้ในห้องส้วม โดยมีปุ่มกดหรือปุ่มสัมผัสให้สัญญาณทำงานซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้งานได้สะดวก

(10) มีอ่างล้างมือ โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(ก) ใต้อ่างล้างมือด้านที่ติดผนังไปจนถึงขอบอ่างเป็นที่ว่าง เพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถสอดเข้าไปได้ โดยขอบอ่างอยู่ห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร และต้องอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าประชิดได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

(ข) มีความสูงจากพื้นถึงขอบบนของอ่างไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 800มิลลิเมตร และมีราวจับในแนวนอนแบบพับเก็บได้ในแนวดิ่งทั้งสองข้างของอ่าง

(ค) ก๊อกน้ำเป็นชนิดก้านโยกหรือก้านกดหรือก้านหมุนหรือระบบอัตโนมัติ

ข้อ 22 ในกรณีที่ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอยู่ภายในห้องส้วมที่จัดไว้สำหรับบุคคลทั่วไป และมีทางเข้าก่อนถึงตัวห้องส้วม ต้องจัดให้ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก ห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปตามวรรคหนึ่ง หากได้จัดสำหรับผู้ชายและผู้หญิงต่างหากจากกันให้มีอักษรเบรลล์แสดงให้รู้ว่าเป็นห้องส้วมชายหรือหญิงติดไว้ที่ผนังข้างทางเข้าในตำแหน่งที่สามารถสัมผัสได้ด้วย

ข้อ 23 ในกรณีที่เป็นห้องส้วมสำหรับผู้ชายที่มิใช่ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราตามข้อ 20 และข้อ 21 ให้มีที่ถ่ายปัสสาวะที่มีระดับเสมอพื้นอย่างน้อย 1 ที่ โดยมีราวจับในแนวนอนอยู่ด้านบนของที่ถ่ายปัสสาวะยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตรมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,300 มิลลิเมตร และมีราวจับด้านข้างของที่ถ่ายปัสสาวะทั้งสองข้าง มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,000มิลลิเมตร ซึ่งยื่นออกมาจากผนังไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 8
พื้นผิวต่างสัมผัส

ข้อ 25 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็นที่พื้นบริเวณต่างระดับที่มีระดับต่างกันเกิน 200 มิลลิเมตร ที่ทางขึ้นและทางลงของทางลาดหรือบันไดที่พื้นด้านหน้าและด้านหลังประตูทางเข้าอาคาร และที่พื้นด้านหน้าของประตูห้องส้วม โดยมีขนาดกว้าง 300 มิลลิเมตร และมีความยาวเท่ากับและขนานไปกับความกว้างของช่องทางเดินของพื้นต่างระดับ ทางลาด บันได หรือประตู และขอบของพื้นผิวต่างสัมผัสอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นของทางขึ้นหรือทางลงของพื้นต่างระดับ ทางลาด บันได หรือประตูไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 350 มิลลิเมตร ในกรณีของสถานีขนส่งมวลชน ให้ขอบนอกของพื้นผิวต่างสัมผัสอยู่ห่างจากขอบของชานชาลาไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร แต่ไม่เกินกว่า 650 มิลลิเมตร

หมวด 9
โรงมหรสพ หอประชุม และโรงแรม

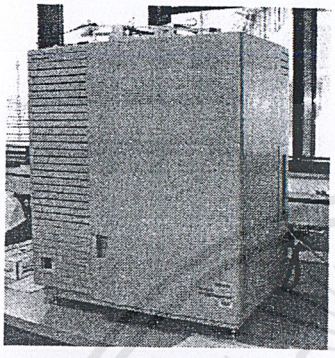
ข้อ 26 อาคารตามข้อ 3 ที่เป็นโรงมหรสพหรือหอประชุมต้องจัดให้มีพื้นที่เฉพาะสำหรับเก้าอี้ล้อย่างน้อยหนึ่งที่ทุก ๆ จำนวน 100 ที่นั่ง โดยพื้นที่เฉพาะนี้เป็นพื้นที่ราบขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร ต่อหนึ่งที่ อยู่ในตำแหน่งที่เข้าออกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

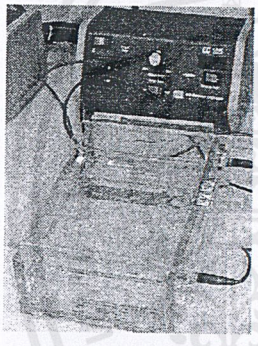
ภาคผนวก ค

การศึกษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

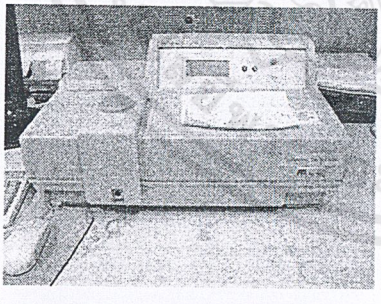
1. **Pulsed field gel electrophoresis**



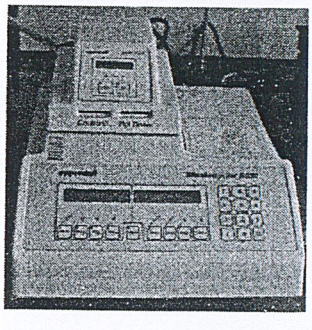
2. **Gel electrophoresis**



3. **Spectrophotometry**

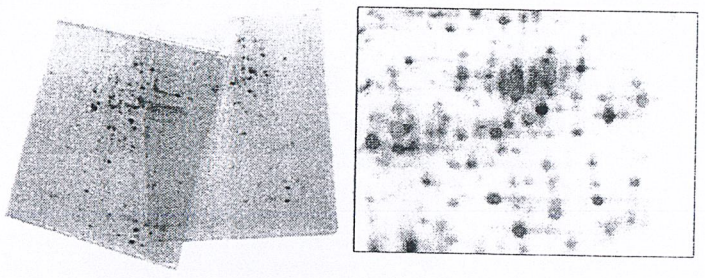


4. **Thermal cycler**

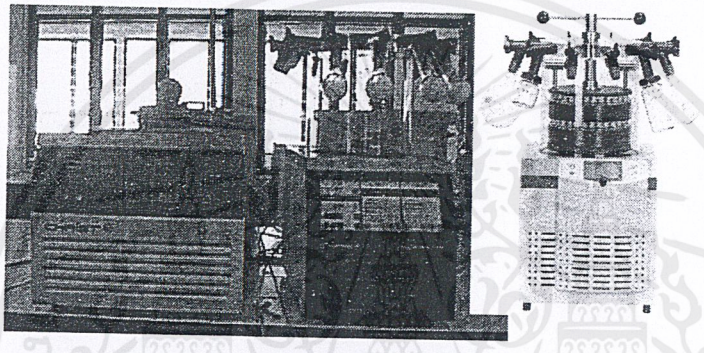


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

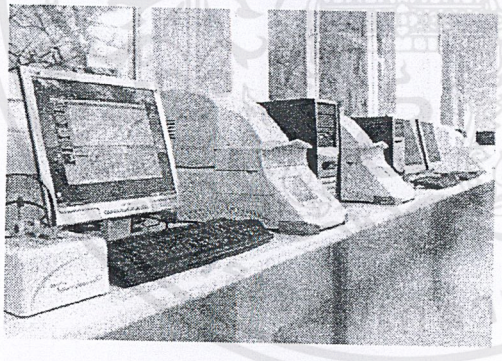
5. **Two-dimensional gel electrophoresis**



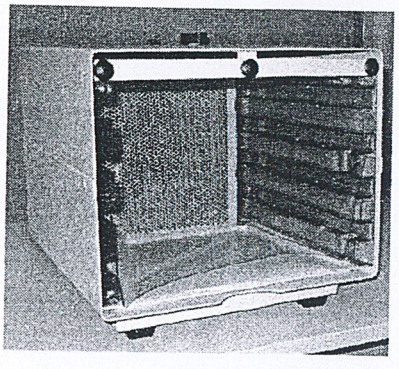
6. **เครื่อง Lyophilizer**



7. **Real-time polymerase chain reaction**

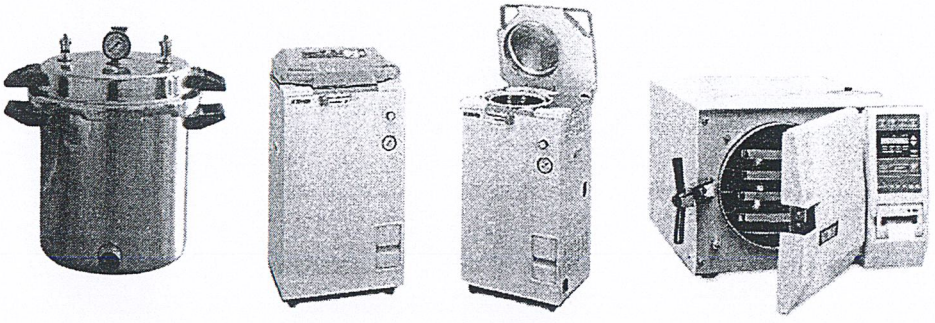


8. **Gel Dryer**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

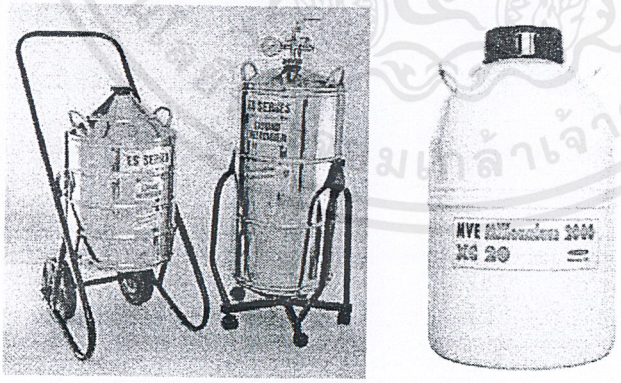
9. **Auto Clave**



10. **Shaking Incubator**

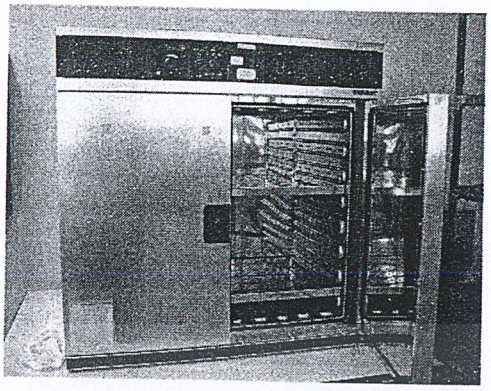


11. **Liquid Nitrogen Storage Tank**

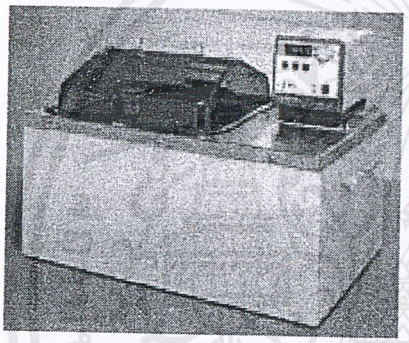


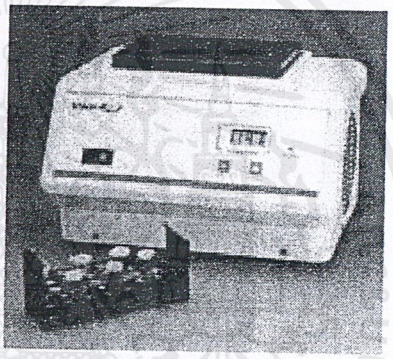
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. Hot Air Oven



13. Water Bath Incubator



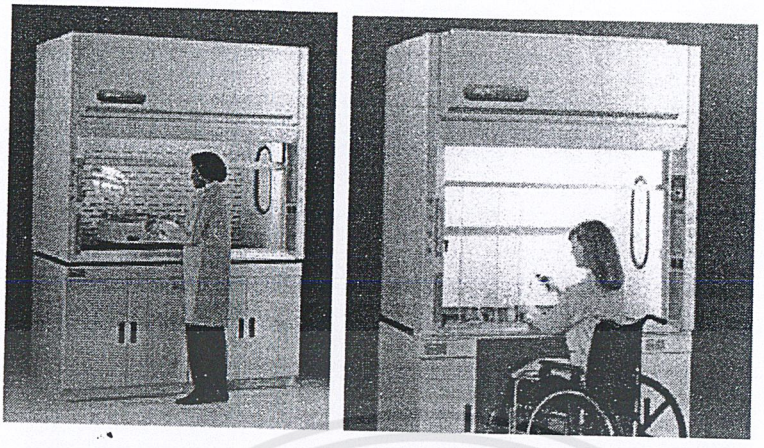


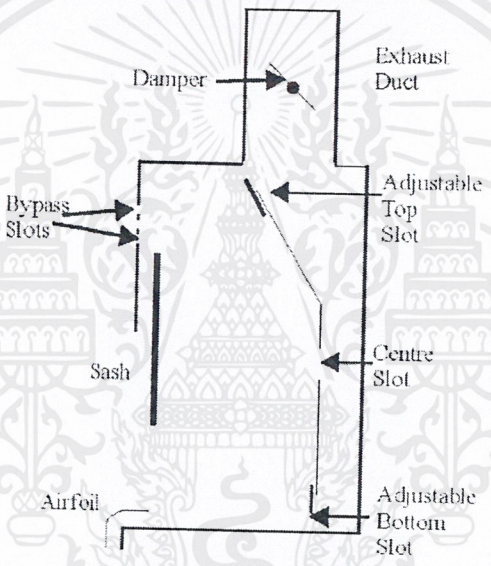
14. Spin Down

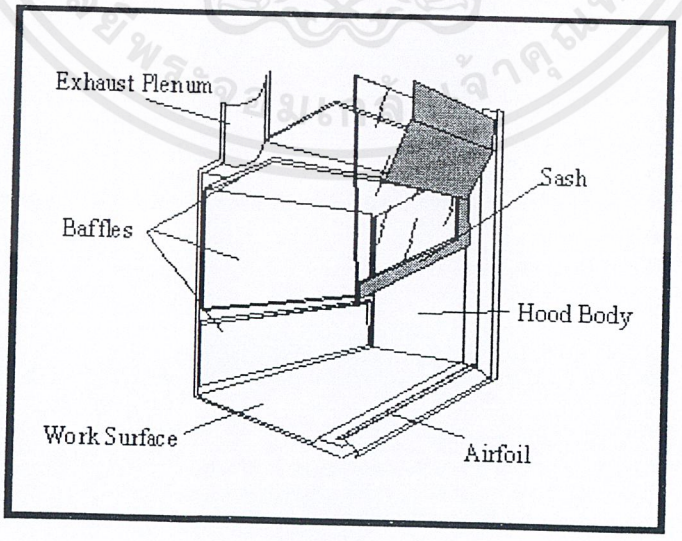


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. Fume hood

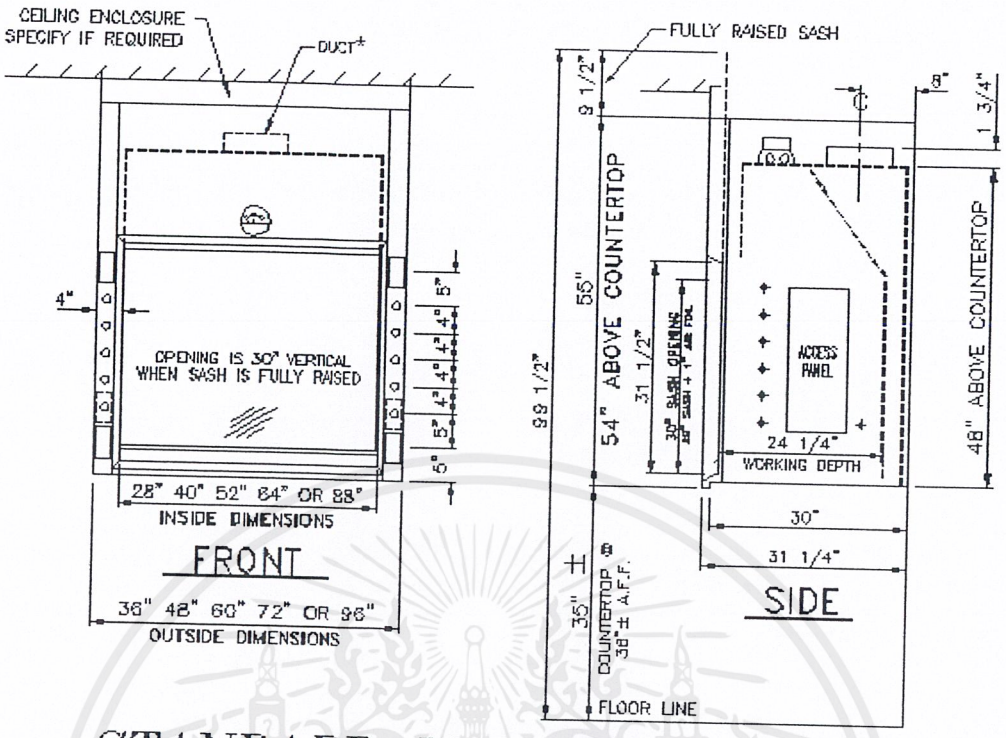






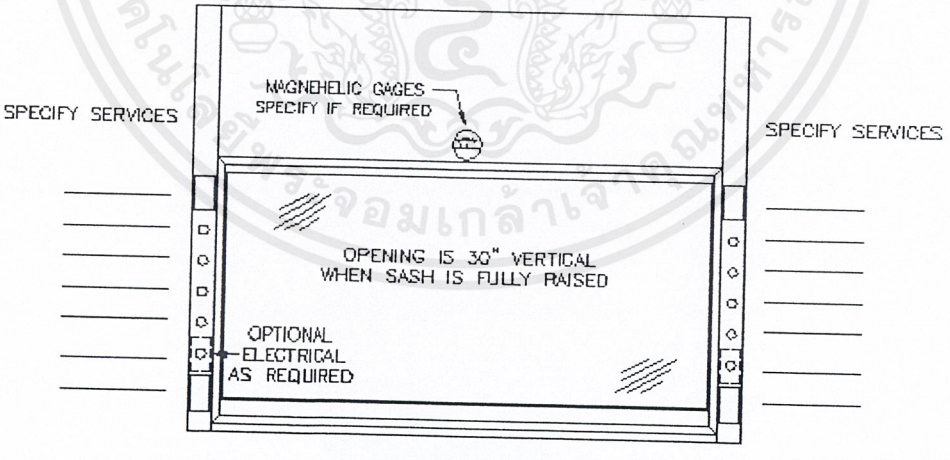
Sections

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



STANDARD VAV FUME HOOD

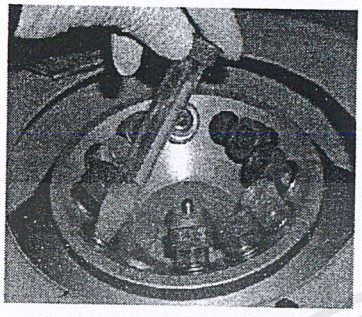
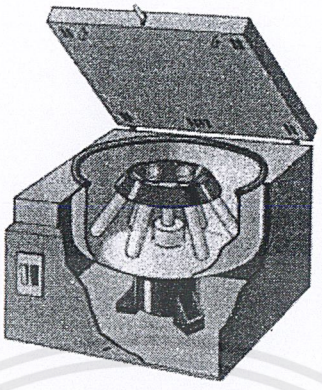
HOOD SIZE	DUCT STUB SIZE*	DUCT LOCATION (CENTERLINE)	CFM AT 100 FPM AT 18" AT 30" S.P.		LOSS
☐ 36"	ONE 10" DIA.	CENTERED	351	585	.25
☐ 48"	ONE 10" DIA.	CENTERED	501	835	.30
☐ 60"	ONE 12" DIA.	CENTERED	651	1085	.35
☐ 72"	ONE 12" DIA.	CENTERED	801	1335	.45
☐ 96"	TWO 10" DIA.	26"FROM LEFT&RIGHT	1101	1835	.65



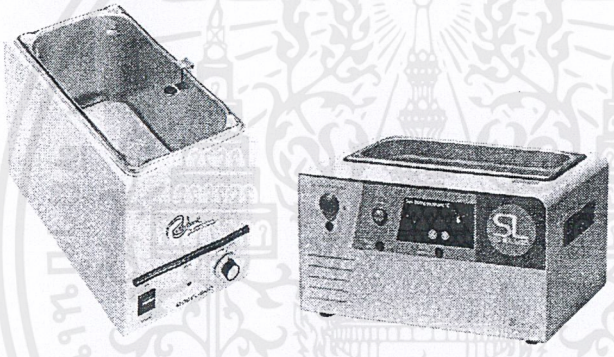
Dimensions

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

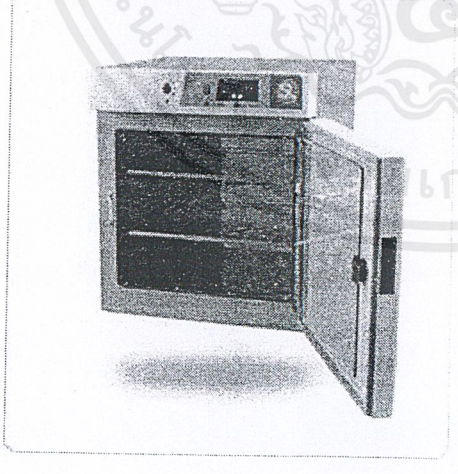
16. Centrifuge


17. Water Bath

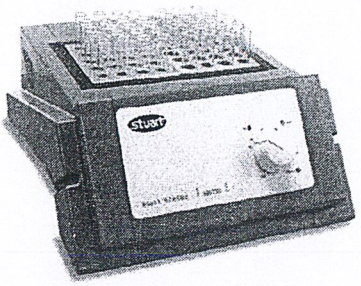


18. Incubator

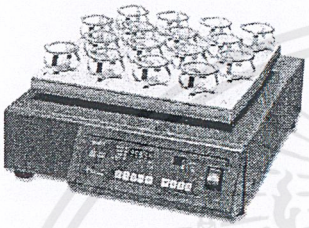


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

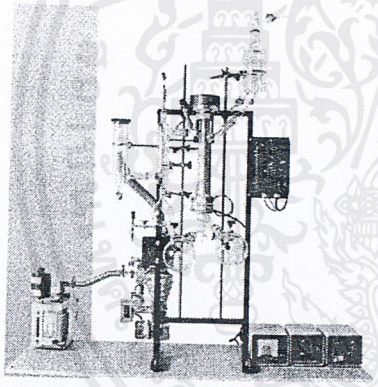
19. Block Heater



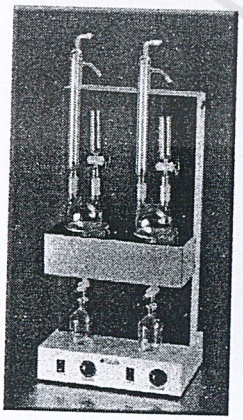
20. Shaker

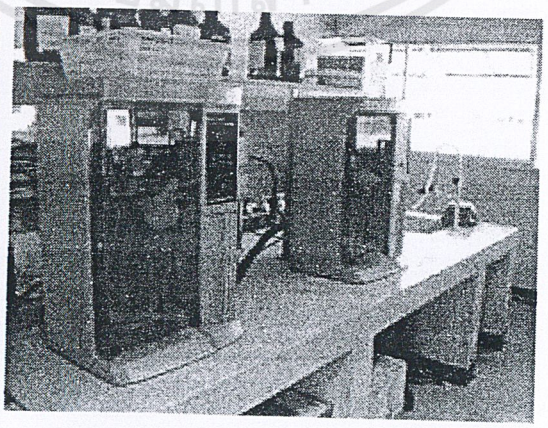


21. Stills



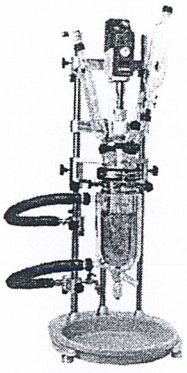
22. Extraction apparatus



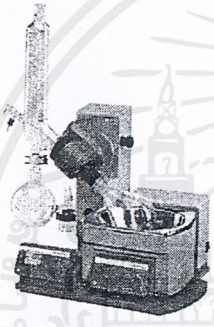


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. Reactor vessels



24. Evaporators



25. Gas cylinders



26. Vibration-sensitive balances



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

สารเคมีที่ใช้บางตัวอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานได้ อันตรายดังกล่าวอาจที่เกิดจากการสัมผัสสารเคมีโดยตรง การกลืนกิน หรือ การสูดดมสารเคมี ผลที่ได้จากการรับสารเคมีอันตราย อาจเกิดอย่างเฉียบพลัน หรือ แบบเรื้อรัง สารเคมีบางตัวยังเป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง (Carcinogen) สารเคมีบางตัวมีปฏิกิริยาที่รุนแรงก่อให้เกิดการระเบิด หรือติดไฟซึ่งนอกจากเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานแล้วยังอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของราชการได้ ขณะเดียวกันของเสียที่เกิดจากการใช้สารเคมีจากห้องปฏิบัติการหากไม่ได้รับการจัดการที่ดีอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ การจัดทำคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ(Laboratory safety manual) นับเป็นเรื่องที่ปฏิบัติกันทั่วไปในห้องปฏิบัติการในต่างประเทศ ซึ่งเน้นให้ความสำคัญกับสุขภาพ และความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานเป็นเรื่องใหญ่ แต่ยังไม่เป็นที่รู้จักเท่าที่ควรในประเทศไทย การจัดทำคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการในครั้งนี้ใช้แนวทางการจัดทำคู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งใช้มาตรฐานด้านความปลอดภัยของประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นแนวทางเพื่อนำมาประยุกต์ ใช้กับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ และใช้เป็นเอกสารประกอบการสืบค้นข้อมูลด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเป็นการพัฒนามาตรฐานห้องปฏิบัติการของคณะเกษตรศาสตร์ให้ได้มาตรฐานสากล และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

1.การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี (Chemical handling)

1.1 ข้อพึงปฏิบัติทั่วไป ในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

1.1.1 ห้ามใช้เปลวไฟในการให้ความร้อนแก่ของเหลวไวไฟ หรือในขบวนการกลั่น (distillation)

1.1.2 ให้ความระมัดระวังในการจุดไฟในห้องปฏิบัติการ ดับไฟทันทีเมื่อเลิกใช้งาน ไม่ควรปล่อยให้ไฟติดทิ้งไว้โดยไม่มีคนดู

1.1.3 ก่อนที่จะทำการจุดไฟ ควรย้ายวัสดุไวไฟออกจากบริเวณดังกล่าว นอกจากนี้ควรแน่ใจว่าได้ปิดภาชนะที่บรรจุของเหลวไวไฟอย่างดีแล้ว

1.1.4 ควรเก็บสารเคมีไวไฟในตู้สำหรับเก็บสารเคมีไวไฟโดยเฉพาะ

1.1.5 ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ ในกรณีที่มีสารระเหยไวไฟ (Volatile flammable material)

1.1.6 ควรใช้ตู้ดูดควันในการถ่ายเท ผสม หรือ ให้ความร้อนสารเคมี

1.1.7 กรณีสามารถเลือกใช้สารเคมีได้ ควรเลือกใช้สารเคมี ที่มีความเป็นพิษน้อยที่สุด ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้อยที่สุดเท่าที่พึงกระทำได้

1.1.8 อ่านคู่มือ และเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ เมื่อต้องปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารก่อมะเร็ง

2. การจัดการภายในอาคารปฏิบัติการ (House keeping)

2.1 ควรช่วยกันรักษาความสะอาดของพื้นที่ทำงาน ทำความสะอาดพื้นที่ทำงานทุกครั้งเมื่อเสร็จภารกิจในแต่ละวัน

2.2 ควรทิ้งขยะ และของเสียในภาชนะที่จัดเตรียมไว้

2.3 ควรแยกเครื่องแก้วแตก ในภาชนะรองรับที่แยกต่างหากจากของเสียอื่นๆ

2.4 ไม่ควรเก็บสารเคมีในบริเวณทางเดิน บันได หรือวางบนพื้น ควรเก็บในพื้นที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะ

2.5 ภาชนะบรรจุสารเคมีทุกขวด ควรมีป้ายฉลากที่ชัดเจน

2.6 เมื่อสิ้นสุดภารกิจในแต่ละวันควรเก็บขวดสารเคมี กลับเข้าที่

2.7ของเสียที่เป็นสารเคมีควรแยกเก็บ พร้อมติดป้ายฉลากระบุชนิดของสารเคมีให้ชัดเจน

2.8 จัดให้มีการทำความสะอาดห้องปฏิบัติการเป็นประจำ กรณีที่มีการหกของสารเคมีต้องทำความสะอาดโดยทันที

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารเคมี (General information about chemicals)

1. **เกรดของสารเคมี (Chemical grade)**

เกรดของสารเคมีสามารถแบ่งได้หลายระดับ เช่น

- ACS certified grade มีคุณภาพตามมาตรฐาน American Chemical Society ใช้ในห้องปฏิบัติการโดยทั่วไป
- Reagent grade มีคุณภาพสูง มีมาตรฐานเทียบเท่า ACS certified grade
- Technical grade นิยมใช้ในงานทางอุตสาหกรรม
- Practical or Purified grade มีสิ่งเจือปนบ้าง มักใช้เฉพาะงานทาง การศึกษาและงานทางอนินทรีย์เคมี (Inorganic chemical)
- Primary standard grade มีคุณภาพสูงใช้ในการเตรียมสารละลายมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การแยกประเภทสารเคมี (Classification of chemicals)

ประเภทของสารเคมีอันตราย

ในประเทศไทยการแบ่งประเภทของสารเคมีอันตราย ได้ยึดระบบสหประชาชาติ ที่ใช้อยู่แล้วกับประเทศต่างๆ ทั่วโลก (International Classification System) ซึ่งแบ่งสารเคมีอันตรายออกเป็น 9 ประเภท

ตารางที่ 1 การจัดหมวดหมู่ของสารเคมีอันตราย

ประเภท	คำจำกัดความ	ตัวอย่าง
1. สารที่ก่อให้เกิดการระเบิดได้ (Explosives)		
1.1	สาร หรือสิ่งที่ก่อให้เกิดอันตราย จากการระเบิดอย่างรุนแรง	วัตถุระเบิด, ยุทธภัณฑ์
1.2	สาร หรือสิ่งที่ก่อให้เกิดอันตราย โดยการกระจายของสะเก็ด เมื่อเกิดการระเบิด แต่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย จากการระเบิดอย่างรุนแรง	พลุ, ดอกไม้ไฟบางชนิด
1.3	สาร หรือสิ่งซึ่งก่อให้เกิดอันตราย จากเพลิงไหม้ ตามด้วยการระเบิด หรืออันตราย จากการกระจายของสะเก็ดบ้าง หรือเกิดอันตรายทั้งสองอย่าง แต่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย จากการระเบิดอย่างรุนแรง	พลุ, ดอกไม้ไฟบางชนิด
1.4	สาร หรือสิ่งซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายมากนัก ผลของการระเบิดจำกัดอยู่ในเฉพาะหีบห่อ ไม่มีการกระจายของสะเก็ด	ประทัด, ยุทธภัณฑ์ที่ใช้ในการฝึกซ้อม
1.5	สารที่ไม่ไวต่อการระเบิด แต่ถ้าเกิดการระเบิด จะก่อให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรง เช่นเดียวกับสารในข้อ 1.1	Explosive slurries, emulsion, water gel (type E explosives)
1.6	สารที่ไม่ว่องไว หรือเฉื่อยชามาก ต่อการระเบิด ซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายรุนแรง จากการระเบิด	
2. ก๊าซ : ในรูปของเหลว อัดความดัน หรืออยู่ในรูปของสารละลาย ภายใต้ความดัน		
2.1	ก๊าซไวไฟ	ก๊าซหุงต้ม
2.2	ก๊าซไม่ไวไฟ ไม่เป็นพิษ และไม่กัดกร่อน	ก๊าซไนโตรเจน
2.3	ก๊าซพิษ (Poisonous gas)	คลอไรด์, ไซยาไนด์
2.4	ก๊าซกัดกร่อน	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
3. ของเหลวไวไฟ		
3.1	ของเหลวที่มีจุดวาบไฟน้อยกว่า - 18 องศาเซลเซียส	Gasoline
3.2	ของเหลวที่มีจุดวาบไฟน้อยกว่า - 18 ถึง 23 องศาเซลเซียส	อะซีโตน
3.3	ของเหลวที่มีจุดวาบไฟน้อยกว่า 23 ถึง 61 องศาเซลเซียส	เมธานอล
4. ของแข็งไวไฟ ซึ่งสามารถลุกไหม้ได้เอง และสารที่เมื่อสัมผัสกับน้ำแล้ว จะปล่อยก๊าซไวไฟออกมา		
4.1	ของแข็งซึ่งขนส่งในสภาวะปกติ เกิดติดไฟ และลุกไหม้อย่างรุนแรง ซึ่งมีสาเหตุจากการเสียดสี หรือจากความร้อนที่ยัง	ฟอสฟอรัส หรือไม้ขีดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หลงเหลืออยู่ จากกระบวนการผลิต หรือปฏิกิริยาของสารเอง	
4.2	สารที่ลุกติดไฟได้เอง ภายใต้การขนส่งในสภาวะปกติ หรือเมื่อสัมผัสกับอากาศแล้ว เกิดความร้อน จนถึงลุกติดไฟ	ฟอสฟอรัสขาว
4.3	สารที่เมื่อสัมผัสกับน้ำแล้ว จะปล่อยก๊าซไวไฟออกมา หรือเกิดการลุกไหม้ได้เอง เมื่อสัมผัสกับน้ำ หรือไอน้ำ	แคลเซียมคาร์ไบด์
5. สารออกซิไดซ์ และสารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์		
5.1	สารซึ่งทำให้ หรือช่วยให้สารอื่นติดไฟได้ โดยการให้ออกซิเจน หรือสารออกซิไดซ์อื่น ซึ่งตัวมันจะติดไฟหรือไม่ก็ตาม	ไนเตรท, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
5.2	สารประกอบอินทรีย์ที่มีโครงสร้าง "-O-O-" ซึ่งเป็นสารออกซิไดซ์ที่รุนแรง และสามารถระเบิดสลายตัว หรือไวต่อความร้อน การกระทบกระเทือน หรือการเสียดสี	เมทธิล เอทธิล คีโตนเปอร์ออกไซด์
6. สารพิษ และสารที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อ		
6.1 (a)	สารพิษ	ไซยาไนด์ อาเซนิค
6.1 (b)	สารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ	สารประกอบของแคดเมี่ยม
6.2	สารที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อ	วัคซีน, จุลินทรีย์
7. สารกัมมันตรังสี		ยูเรเนี่ยม, ไอโซโทปของรังสีต่างๆ
8. สารที่ทำให้เกิดการกัดกร่อน		กรดซัลฟูริค กรดเกลือ
9. สาร หรือวัตถุอื่น ที่อาจเป็นอันตรายได้		
9.1	สารที่เป็นอันตราย ซึ่งยังไม่จำกัดอยู่ในประเภทใด ใน 8 ประเภทข้างต้น แต่สามารถก่อให้เกิดอันตรายได้	น้ำแข็งแห้ง (Dry ice)
9.2	สารที่ก่อให้เกิดอันตราย ต่อสภาวะแวดล้อม	
9.3	ของเสียอันตราย	

ที่มา: วราภรณ์ (2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดเก็บสารเคมี

การจัดเก็บสารเคมีอย่างถูกวิธี ช่วยให้ง่ายในการทำงาน และเกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ การเก็บสารเคมี มีข้อพึงปฏิบัติทั่วไป ดังนี้

1. แยกการเก็บสารเคมีตามประเภทอันตราย จากนั้นจึงค่อยวางเรียงตามลำดับตัวอักษร
2. ไม่ควรใช้ตู้ดูดควัน เป็นที่เก็บสารเคมี
3. เก็บสารเคมีเข้าที่ ภายหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานทุกครั้ง
4. สารเคมีไวไฟ ควรเก็บตู้ควบคุมอุณหภูมิ เพื่อป้องกันการติดไฟ
5. ไม่ควรเก็บสารเคมีบนชั้นในระดับที่เหนือระดับสายตาขึ้นไป
6. ไม่ควรวางขวดสารเคมีซ้อนกันในแนวตั้ง
7. ไม่ควรเก็บสารเคมีในบริเวณทางเดิน บันได หรือวางบนพื้น ควรเก็บในพื้นที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะ
8. สารเคมีทุกตัวควรมีการบันทึก วันที่ได้รับเข้ามาในห้องปฏิบัติการ และวันที่เปิดใช้

การแยกเก็บสารเคมี (Segregation)

การเก็บสารเคมี ควรมีการจัดแยกเก็บตามชนิด หรือ ประเภทของสารเคมี รวมทั้งประเภทของอันตราย อันตรายของสารเคมีแต่ละชนิดอาจดูได้จากเอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ Material Safety Data Sheets (MSDS) อย่างไรก็ตามสารเคมีชนิดหนึ่งอาจถูกจัดเรื่องของความอันตรายอยู่ในหลายหมวดหมู่ได้ ซึ่งในกรณีนี้ควรจัดให้สารเคมีนั้นอยู่ในกลุ่มที่เป็นอันตรายสูงสุด ข้อพึงระวังในการจัดเก็บสารเคมี

1. ควรมีการกำหนดปริมาณสูงสุดที่จะเก็บสารเคมีประเภทของเหลวที่ไวไฟหรือ ติดไฟ (Flammable and combustible liquid) ในห้องปฏิบัติการ ไม่ควรเก็บของเหลวไวไฟในภาชนะที่ทำด้วยแก้ว เนื่องจากมีโอกาสที่เกิดการตกแตก และเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย รวมทั้งควรแยกการเก็บสารเคมีประเภทนี้ออกจากสารเคมีที่เป็น Oxidizer เช่น ไม่ควรเก็บกรดอินทรีย์ (Organic acids)ที่มักมีคุณสมบัติติดไฟได้ (combustible) ไว้รวมกับกรดอนินทรีย์ (Inorganic acids) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น Oxidizer กรณีของเหลวที่มีความไวไฟสูงอาจต้องเก็บในตู้เย็น ทั้งนี้ก่อนนำเข้าเก็บ ควรปิดฝาภาชนะให้แน่น เพื่อป้องกันไอระเหยของสารเคมีเหล่านี้

2.การจัดเก็บสารเคมีประเภท Oxidizer

ไม่ควรเก็บสาร Oxidizer รวมกับสารเคมีประเภทของเหลวไวไฟ โดยทั่วไปสารOxidizer ที่เป็นก๊าซ จะมีความไวต่อปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งสามารถทำปฏิกิริยากับโลหะต่างๆ การทำความสะอาดสารเคมีประเภทนี้ ไม่ควรทิ้งลงในถังขยะเนื่องจากอาจเกิดการลุกไหม้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการสารเคมีเฉพาะเรื่อง

1. การจัดการสารเคมีที่เป็นสารพิษ (Toxic chemicals)

การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารพิษ ต้องทำในตู้ดูดควันเท่านั้น รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานต้องใช้เครื่องป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม

2. การจัดการสารเคมีไวไฟ (Flammable chemicals)

สารเคมีไวไฟหมายถึงสารเคมีที่มีจุดวาบไฟ (Flash point) ที่อุณหภูมิต่ำกว่ากว่า 93.3 ^{0}ซ. ถือเป็นสารเสี่ยงต่อการติดไฟ และอาจก่อให้เกิดความเสียหายจากเพลิงไหม้ได้ การจัดเก็บสารเคมีไวไฟควรเก็บในตู้เก็บสารเคมีสำหรับสารเคมีไวไฟเท่านั้น ควรเปิดตู้เมื่อจำเป็นเท่านั้น การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีไวไฟ ต้องทำในตู้ดูดควันเท่านั้น หลีกเลี่ยงอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดประกายไฟ

3.การจัดการสารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยาเคมี (Reactive chemicals)

สารเคมีที่ไวต่อปฏิกิริยาเคมี ได้แก่ สารจำพวก Oxidizer, Organic peroxide และสารที่ระเบิดได้ (Explosive) การเคลื่อนย้ายสารเหล่านี้ต้องทำด้วยความระมัดระวัง ควรเก็บแยกจากสารประเภทอื่น นอกจากนี้หลีกเลี่ยงการผสมสารเหล่านี้ เข้ากับสารเคมีตัวอื่นโดยไม่จำเป็น การปฏิบัติงานกับสารในกลุ่มนี้ควรใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม

3. การจัดการสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน และอันตรายต่อการสัมผัส (Corrosive chemicals and contact hazard chemicals)

สารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน ในที่นี้หมายถึงสารเคมีที่มีผลทำลายหรือเปลี่ยนแปลงเซลล์สิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ยังหมายรวมถึงสารเคมีที่สามารถกัดกร่อนโลหะอีกด้วยการปฏิบัติงานกับสารในกลุ่มนี้ควรทำในตู้ดูดควัน รวมทั้งควรใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม

4. การจัดการสารที่ก่อมะเร็ง (Carcinogens)

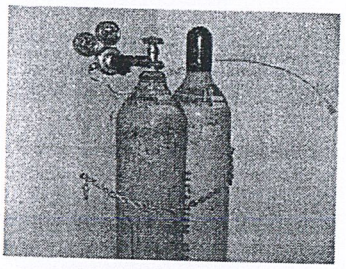
การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารก่อมะเร็ง ควรทำในพื้นที่ที่กำหนดไว้ให้โดยเฉพาะ ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวต้องมีขอบเขตที่แน่ชัด และมีป้ายประกาศที่ชัดเจน การปฏิบัติงานทำได้เฉพาะบุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับสารก่อมะเร็งเท่านั้น การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารก่อมะเร็ง ควรใช้สารก่อมะเร็งในปริมาณที่น้อยที่สุด เท่าที่กำหนดในคู่มือปฏิบัติงานเท่านั้น รวมทั้งควรทำความสะอาด พื้นที่ทำงานทุกครั้งภายหลังการปฏิบัติงาน

5. การจัดการท่อบรรจุก๊าซ (Compressed gas cylinders)

ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้ท่อบรรจุก๊าซ ควรมีการระมัดระวังเป็นพิเศษ เนื่องจากอันตรายซึ่งอาจเกิดได้จากตัวก๊าซเอง ก๊าซบางตัวอาจติดไฟง่าย บางตัวก่อให้เกิดการระเบิด นอกจากนี้การบรรจุก๊าซไว้ในท่อความดันสูง ก็เป็นอันตรายเนื่องจากแรงดันของก๊าซภายในท่อ หากเกิดการเสียหายบริเวณวาล์วเปิดปิด แรงดันก๊าซที่พุ่งออกมาทำให้ท่อบรรจุก๊าซเปรียบได้กับท่อจรวดทีเดียว จำเป็นต้องมีการป้องกันการล้ม หรือ กระแทก โดยการผูกคล้องด้วยโซ่รัดกับฝาผนัง การเคลื่อนย้ายท่อบรรจุก๊าซ ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปิดฝาหุ้มวาล์วก่อนทุกครั้ง ควรใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมในการเคลื่อนย้าย เช่น รถเข็น ไม่ควรใช้มือยกบริเวณวาล์วเพื่อป้องกันการเสียหายของวาล์ว



รูปที่ 5 ท่อบรรจุก๊าซ

อุปกรณ์จำเป็นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

1. ระบบระบายอากาศ (Ventilation)

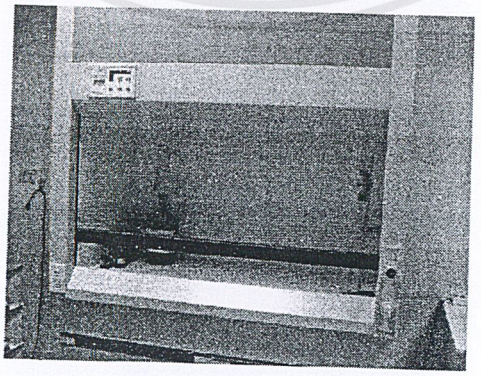
ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมีควรมีการระบายอากาศที่ดี การระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ โดยทั่วไปไม่ควรน้อยกว่า 6 เท่าของขนาดห้อง ต่อชั่วโมง

ตู้ดูดควัน (Fume hood)

2. การปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย ต้องทำในตู้ดูดควันเท่านั้น ตู้ดูดควัน ต้องสามารถดูดอากาศได้ไม่น้อยกว่า 80-120 ฟุต /นาที เมื่อฝาตู้ (Sash) เปิดที่ระดับ 18 นิ้ว

การใช้ตู้ดูดควันควรมีข้อพึงปฏิบัติ ดังนี้

1. ระหว่างปฏิบัติงาน ฝาตู้ดูดควัน (Sash) ต้องเปิดไม่เกิน 18 นิ้ว
2. อุปกรณ์ สารเคมีที่ใช้ปฏิบัติงานในตู้ดูดควัน ควรอยู่ห่างจากขอบฝาตู้ เข้าไปด้านในอย่างน้อย 6 นิ้ว
3. ควรเปิดพัดลมของตู้ดูดควันให้ทำงานตลอดเวลาที่มีสารเคมีอยู่ภายในตู้ดูดควัน
4. ไม่ควรใช้ตู้ดูดควันเป็นที่เก็บสารเคมี



รูปที 6 ตู้ดูดควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตู้เก็บสารละลายไวไฟ (Flammable liquid storage)

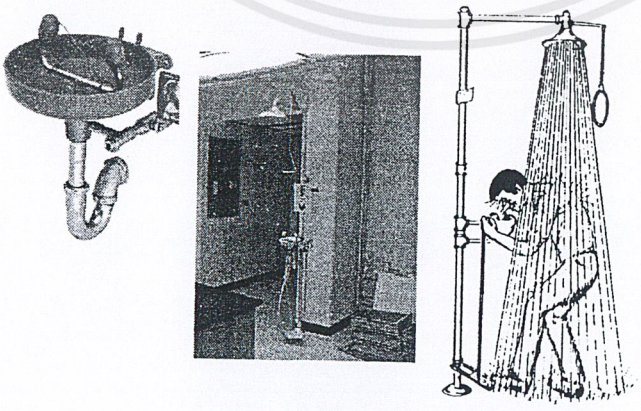
สารเคมีที่ใช้เป็นตัวทำละลาย เช่น Acetone, ether, alcohol รวมทั้งกรด Glacial acetic acid ส่วนใหญ่มักเป็นสารไวไฟ ควรจัดเก็บในที่ห่างจากประกายไฟ รวมทั้งควรแยกเก็บจากสารเคมีอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเคมีในกลุ่มที่เป็น oxidizer อุปกรณ์ที่ใช้เก็บสารเคมีในกลุ่มนี้ได้แก่ ตู้เก็บสารละลายไวไฟ ในส่วนสารเคมีที่ง่ายต่อการเกิดระเบิดควรเก็บในตู้ แต่แยกให้อยู่บริเวณนอกอาคาร



รูปที่ 7 ตู้เก็บสารละลายไวไฟ

4. อ่างล้างตา และที่ล้างตัวฉุกเฉิน (Emergency eyewash fountain and safety shower)

อ่างล้างตา และที่ล้างตัวฉุกเฉินเป็นอุปกรณ์จำเป็นสำหรับทุกห้องปฏิบัติการ ใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุสารเคมีอันตรายหกราดตัว หรือกระเด็นเข้าตา ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายถึงขั้นเสียชีวิต หรือทุพลภาพต่อผู้ปฏิบัติงานได้ สถานที่ติดตั้ง อ่างล้างตา และที่ล้างตัว ควรอยู่ในระยะห่างไม่เกิน 10 วินาที จากจุดปฏิบัติงาน ไม่ควรวางสิ่งของกีดขวางเส้นทาง เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก ควรใช้ระยะเวลาการล้างตา หรือล้างตัวไม่ต่ำกว่า 15 นาที เพื่อให้แน่ใจว่าสารเคมีได้ถูกชะล้างจนหมด

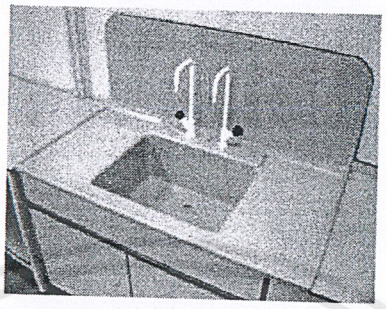


รูปที่ 8 อ่างล้างตาและที่ล้างตัวฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อ่างล้างอุปกรณ์ (Laboratory sink)

เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ต้องล้างมือ ด้วยสบู่และน้ำสะอาดทุกครั้งภายหลังจากการถอดถุงมือ และเมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน รวมทั้งเมื่อผิวหนังสัมผัสกับสารเคมี อ่างล้างมือยังใช้ในการล้างอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการที่แปดเปื้อนสารเคมีอีกด้วย



ของเสียอันตราย (Hazardous waste)

ของเสียจากห้องปฏิบัติการที่ถือว่าเป็นของเสียอันตราย ขึ้นอยู่ชนิดของสารเคมีที่นำมาใช้ ซึ่งโดยทั่วไปของเสียอันตรายมักมีลักษณะเป็นของเสียที่ติดไฟง่าย (Ignitable waste) หรือมีฤทธิ์กัดกร่อน (Corrosive waste) หรือ ของเสียที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมี (Reactive waste) เช่น ก่อให้เกิดการระเบิด เป็นต้น หรือของเสียจากสารเคมีที่เป็นพิษ (Toxic waste)

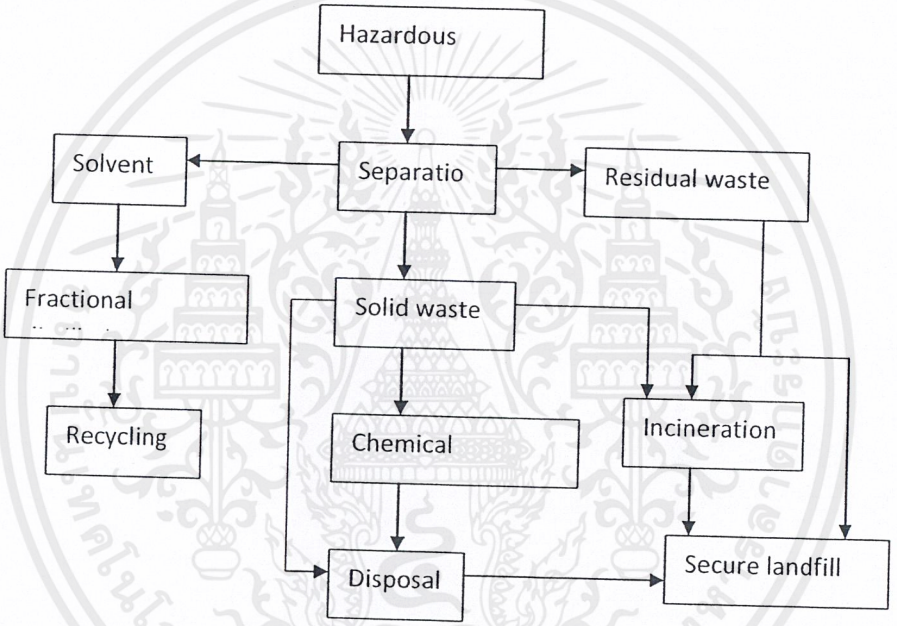
ของเสียไม่อันตราย(Non-hazardous waste)

อย่างไรก็ตามยังมีของเสียจากสารเคมีอีกหลายชนิดไม่ถูกจัดว่าเป็นของเสียอันตราย (Non-hazardous waste) ซึ่งได้แก่ของเสียที่เกิดจากสารเคมีที่ไม่ก่อให้เกิดให้เกิดมะเร็ง และเป็นสารเคมีที่มีค่า Oral rat LD_{50} toxicity สูงกว่า 500 มก./กก ซึ่งของเสียที่เกิดขึ้นจากสารเหล่านี้ หากมีปริมาณไม่มากนัก สามารถทิ้งได้โดยไม่ต้องผ่านการบำบัดแต่อย่างใด รายชื่อสารเคมีที่ไม่ถูกจัดว่าเป็นของเสียอันตราย ดูจากตารางที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดเก็บของเสีย

ของเสียอันตรายแต่ละประเภทควรทำการเก็บในขวดแก้วแยกจากกัน แต่ถ้าของเสียที่มีส่วนประกอบเป็นน้ำ ควรเก็บไว้ในขวดพลาสติก ชนิด Polyethylene (สุทธิเวช,2547) ไม่ใช้ขวดโลหะในการเก็บของเสียที่เป็นกรด หรือ ด่าง ภาชนะที่บรรจุของเสียควรมีจุกปิดแน่น ปิดฝาให้สนิท หลีกเลี่ยงการใช้ฝาปิดที่ไม่คงทน เช่น จุกคอร์ก หรือ แผ่นพาราฟิล์ม ไม่ควรใส่ของเสียในภาชนะจนเต็ม เพื่อป้องกันการขยายตัวของของเสีย ภาชนะที่ใช้บรรจุของเสียควรมีฉลากระบุชนิดของของเสีย พร้อมทั้งระบุวันที่เก็บของเสีย จากนั้นนำไปเก็บในสถานที่ที่จัดไว้ เพื่อรอการกำจัดต่อไป ทั้งนี้ สุทธิเวช (2547) ได้เสนอผังการกำจัดของเสียอันตรายไว้ดังนี้



รูปที่ 13 ผังการกำจัดของเสียอันตราย

การจัดการของเสียสารเคมีบางชนิด

กรด และ ด่าง (Acid/Base)

ของเสียที่เป็นกรด และด่างสามารถกำจัดความเป็นพิษโดยทำให้เป็นกลาง (Neutralization) ก่อนปล่อยทิ้ง ข้อควรระวัง การกำจัดของเสียประเภทนี้ควรทำในตู้ดูดควันที่มีกระจกกั้น รวมทั้งควรสวมเครื่องป้องกันที่เหมาะสม เช่น ถุงมือ เสื้อกาว แว่นตาเพื่อป้องกันสารเคมีกระเด็นเข้าตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล. 2551. "**คู่มือการออกแบบห้องปฏิบัติการ Laboratory Design Manual.**"

กรมควบคุมมลพิษ. 2535. "**คู่มือประชาชน การระวังภัยจากสารเคมีอันตราย. [Online].**" http://pcdv1.pcd.go.th

กรมประมง. "**คู่มือการจัดตั้งห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์คุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์.**" กองควบคุมตรวจสอบผลิตภัณฑ์และการแปรรูปสัตว์น้ำ. 71 หน้า.

สุทธิเวช ต.แสงจันทร์. 2547. "**เอกสารเผยแพร่ในการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง การจัดการสารเคมีและการกำจัดของเสียจากห้องปฏิบัติการ.**" โรงแรมโนโวเทล เซ็นทรัลสุคนธา หาดใหญ่ สงขลา. 38 หน้า.

ประกาศกระทรวงมหาดไทย . 2534. "**ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย.**" ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 108 ตอนที่ 167 ลงวันที่ 24 กันยายน 2534.

อัชฌา ชิงชัย. 2544. "**อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.**" วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เสนีย์ พยับพฤกษ์. 2518ใ "**คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร วิทยาเขตหาดใหญ่.**" วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Lous DiBerardinis, Janet S. Baum, Gari T. Gatewood, Anand K. Seth, Melvin W. First, and Edward F. Groden. 1993. **" Guidelines for Laboratory Design : Health and Safety Considerations, Second Edition."** New York : John Wiley and Sons.

Kelly, R.J. 1996. **"Chemical Health and Safety."** American Chemical Society. Sept, 28-36, Rev. 12/97.

Sharp, D. 2002. **"Introduction to safety in the research laboratory."** Lecture Note, Auburn University, Alabama, USA.

Office of Safety and Environmental Health. 1997. **"Chemical waste management: A guide to the generation, storage and disposal of hazardous waste at Auburn University."** Auburn University, Alabama, USA.

Office of Safety and Environmental Health. 2000. **"Auburn university laboratory safety manual and chemical hygiene plan."** Auburn University, Alabama, USA. 64 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้