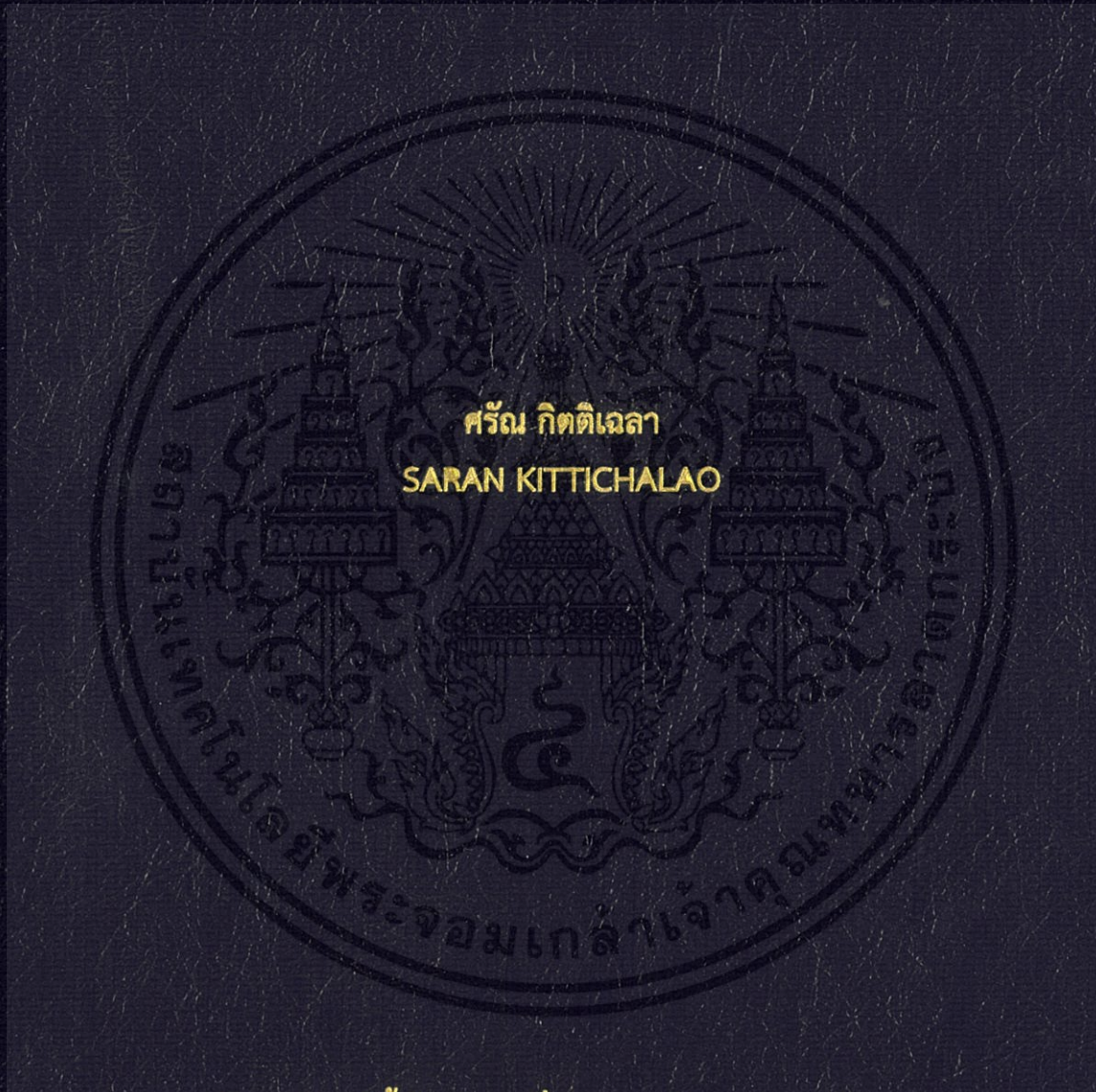


ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว
RICE RESEARCH AND LEARNING CENTER



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมบัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)
สาขาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว

RICE RESEARCH AND LEARNING CENTER



ศรัณ กิตติเฉลา
SARAN KITTICHALAO

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมบัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)
สาขาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิเชฐ ไสวิทยสกุล
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถี	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ชรินทร์ ทิพยโภาส	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธิติพันธ์ุ ตรีตระการ	กรรมการ
อาจารย์ ปริญญา ชูแก้ว	กรรมการ
อาจารย์ ดร. ณรงค์ฤทธิ์ จินต์จันทรวงศ์	กรรมการและเลขานุการ


รองศาสตราจารย์ พรพรรณ ชินณพงษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าวไทย

(RICE RESEARCH AND LEARNING CENTER)

นักศึกษา

นาย ศรัณ กิตติเฉลา

รหัสประจำตัว

53020081

ปริญญา

สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชา

สถาปัตยกรรมและการวางแผน

ปีการศึกษา

2557-2558

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ พรพรรณ ชินณพงษ์

บทคัดย่อ

ข้าวเป็นเป็นอาหารหลักของประชาชนชาวไทยมาตั้งแต่อดีต ในเวลาต่อมา เมื่อมีการทำเศรษฐกิจระหว่างประเทศ ข้าวก็เป็นพืชเศรษฐกิจอันดับแรกของประเทศไทย ซึ่งมีสถิติการส่งออกข้าวสารเป็นอันดับต้นของโลก ประเทศไทยยังมีความหลากหลายของพันธุ์ข้าวอยู่มากมาย จึงมีการตั้งศูนย์วิจัยข้าวอยู่ทั่วภูมิภาคของประเทศ ในปัจจุบัน ศูนย์วิจัยยังขาดความทันสมัยและอาคารสถานที่ที่เหมาะสมต่อการทำงานวิจัย ทั้งยังขาดบุคลากรนักวิจัย นักปรับปรุงพันธุ์รุ่นใหม่ จึงเป็นที่มาของโครงการ

โครงการ ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าวไทย มีจุดประสงค์หลักในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลพันธุ์ข้าว และเผยแพร่ความรู้ จัดฝึกอบรมการพัฒนาพันธุ์ข้าว องค์ประกอบหลักของโครงการจึงประกอบด้วย ส่วนพัฒนาและวิจัย ได้แก่ ส่วนห้องปฏิบัติการ เรือนทดลองต่างๆ และส่วนการเรียนรู้ ได้แก่ ส่วนนิทรรศการ ห้องสมุด เป็นต้น เพื่อสนับสนุนจุดประสงค์ของโครงการ ดังกล่าว

พื้นที่ทำนาในประเทศไทยมีมากที่สุดใภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ แต่พื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่มีสภาพดินและอากาศที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว และมีระยะทางค่อนข้างไกลจากศูนย์กลางประเทศ จากสำมะโนเกษตร พ.ศ. 2556 จังหวัดนครสวรรค์มีพื้นที่การทำนาเป็นอันดับต้นของประเทศ มีตลาดค้าข้าวที่สำคัญ และแผนการพัฒนาของจังหวัดที่สนับสนุนโครงการด้านการพัฒนาสินค้าทางเกษตรและการท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์หัวข้อ ศุนย์วิจัยและเรียนรู้ข่าว สามารถสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลและหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ ซึ่งผู้จัดทำขอกล่าวขอบคุณมา ณ.ที่นี้

- รศ. พรพรรณ ชินณพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้คำแนะนำมาตลอดตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จลุล่วงไปได้
- ศุนย์วิจัยข่าวปทุมธานี ศุนย์วิจัยข่าวพิษณุโลก และศุนย์วิทยาศาสตร์ข่าว มหาลัย เกษตรศาสตร์ ที่ให้ข้อมูลด้านต่างๆที่ใช้ในการทำงาน
- คณะกรรมการและอาจารย์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม สจล. ที่ให้คำแนะนำ ข้อปรับปรุงแก้ไข ในด้านการทำวิทยานิพนธ์
- คุณพ่อ และครอบครัว ที่คอยช่วยเหลือ ทั้งคำปรึกษา การหาข้อมูลพื้นที่ตั้ง และกำลังใจในการทำงานให้ลุล่วงไปได้
- ขอขอบคุณ พี่แยม พี่อ้อม น้องแจน น้องหนึ่ง น้องเป้ น้องดริม และพี่น้องสายรหัส 27 สำหรับการช่วยเหลือในด้านต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1-1
1.1. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1-1
1.2. วัตถุประสงค์จากการศึกษา.....	1-4
1.3. ประโยชน์จากการศึกษา.....	1-4
1.4. ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ.....	1-5
1.5. องค์ประกอบโครงการ.....	1-5
บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นโครงการ.....	2-1
2.1 ศึกษาการออกแบบศูนย์วิจัยทางเกษตร.....	2-1
2.1.1 การออกแบบห้องปฏิบัติการเบื้องต้น.....	2-1
2.1.2 การศึกษาส่วนทดลองทางเกษตร.....	2-18
2.1.3 การศึกษาส่วนสนับสนุนโครงการ.....	2-29
2.2 ศึกษาการออกแบบส่วนนิทรรศการ.....	2-30
2.2.1 การออกแบบพื้นที่ส่วนนิทรรศการ.....	2-30
2.2.2 การศึกษาข้อมูลส่วนนิทรรศการข่าว.....	2-3
บทที่ 3 การศึกษาลักษณะการดำเนินงานและผู้ใช้โครงการ.....	3-1
3.1. ประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ.....	3-1
3.2. โครงสร้างการบริหารและอัตราบุคลากร.....	3-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3. การคาดคะเนผู้มาใช้บริการ.....3-23

3.4. สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการ.....3-25

บทที่ 4 องค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....4-1

4.1 การศึกษาหาพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ.....4-1

4.2 สรุปองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....4-2

4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ.....4-37

บทที่ 5 การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง.....5-1

5.1 อาคารตัวอย่างในประเทศไทย.....5-1

5.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ.....5-10

บทที่ 6 การวิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการ.....6-1

6.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัด.....6-1

6.2 การศึกษาเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ.....6-5

6.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ.....6-6

6.4 วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ.....6-13

บทที่ 7 การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ.....7-1

7.1 ระบบโครงสร้างอาคาร.....7-1

7.1.1 ระบบโครงสร้างใต้ดิน.....7-1

7.1.2 ระบบโครงสร้างเหนือดิน.....7-3

7.2 ระบบประกอบอาคาร.....7-7

7.2.1 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง.....7-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ 7-9

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.3 ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ.....	7-10
7.2.4 ระบบสุขาภิบาล.....	7-11
7.2.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย.....	7-12
7.2.6 การรักษาความปลอดภัยในอาคาร.....	7-13
7.2.7 การกำจัดขยะ.....	7-14
7.3 ระบบเฉพาะทาง.....	7-14
7.3.1 งานระบบส่วนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์.....	7-14
7.3.2 อุปกรณ์ และเครื่องจักร.....	7-21
บทที่ 8 สรุปผลการออกแบบ.....	8-1
8.1 แนวคิดในการออกแบบ.....	8-1
8.2 ผลงานการออกแบบ.....	8-3
บรรณานุกรม.....	XIV
ภาคผนวก	
(1) ข้อมูลเบื้องต้นของข้าวไทย.....	ผ-1
(2) ข้อมูลเบื้องต้นการปรับปรุงพันธุ์ข้าว.....	ผ-10
(3) กฎหมายและเทศบัญญัติอาคาร.....	ผ-20
(4) กฎกระทรวงผังเมืองรวมนครสวรรค์.....	ผ-28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	ขนาดระยะภายในห้องปฏิบัติการ ตามจำนวนหน่วยย่อย.....2-6
3.1	อัตราบุคลากรข้าราชการของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี.....3-15
3.2	อัตราบุคลากรของศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว.....3-17
3.3	อัตราบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ฝ่ายบริหาร.....3-18
3.4	อัตราบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ.....3-19
3.5	อัตราบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ฝ่ายนิเทศการและเผยแพร่ความรู้.....3-21
3.6	อัตราบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ฝ่ายสนับสนุนโครงการ.....3-22
3.7	สถิติการเข้าชมศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี.....3-23
3.8	สรุปจำนวนบุคลากรภายในโครงการ.....3-25
3.9	สรุปจำนวนผู้ใช้บริการโครงการ.....3-25
4.1	พื้นที่ส่วนบริหารโครงการ.....4-2
4.2	การคิดพื้นที่ส่วนธุรการและประสานงาน.....4-3
4.3	พื้นที่ส่วนบัญชีและการเงิน.....4-4
4.4	พื้นที่ส่วนวางแผนและนโยบาย.....4-5
4.5	พื้นที่ส่วนบริการสำนักงาน.....4-6
4.6	พื้นที่ส่วนจัดการ.....4-8
4.7	พื้นที่ส่วนปรับปรุงพื้นที่.....4-8
4.8	พื้นที่ส่วนปรับปรุงการผลิต.....4-12
4.9	พื้นที่ส่วนอารักขาพืช.....4-13
4.10	พื้นที่ส่วนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว.....4-14
4.11	พื้นที่ส่วนวิทยาการเมล็ดพันธุ์.....4-15
4.12	พื้นที่ส่วนฐานความรู้และเก็บข้อมูล.....4-16
4.13	พื้นที่ส่วนอบรมและศึกษา.....4-16
4.14	พื้นที่ส่วนสนับสนุนงานวิจัย.....4-17
4.15	พื้นที่ส่วนบริการนิเทศการประชาสัมพันธ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น.....4-21

เอกสาร 4.15 นี้เป็นทรัพย์สินของกรมส่งเสริมการเกษตร ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.16 พื้นที่ส่วนห้องสมุด.....	4-21
4.17 พื้นที่ส่วนบริการความรู้.....	4-22
4.18 พื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ.....	4-23
4.19 พื้นที่ส่วนโสตทัศนูปกรณ์.....	4-24
4.20 พื้นที่ส่วนร้านค้า.....	4-24
4.21 พื้นที่ส่วนบ้านพักอาศัยบุคลากรและผู้อบรม.....	4-26
4.22 พื้นที่ส่วนงานอาคารสถานที่.....	4-27
4.23 พื้นที่ส่วนที่จอดรถ.....	4-27
4.24 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนบริหาร.....	4-29
4.25 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนวิจัยและพัฒนา.....	4-30
4.26 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้.....	4-34
4.27 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนสนับสนุนโครงการ.....	4-35
4.28 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนที่จอดรถ.....	4-36
4.29 สรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งโครงการ.....	4-37
6.1 แสดงข้อมูลหน่วยการปกครองจังหวัดนครสวรรค์ ปี 2556.....	6-3
6.2 สถิติผลผลิตพืชเศรษฐกิจในจังหวัดนครสวรรค์.....	6-4
6.3 ตารางการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ.....	6-12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1	แผนผังแสดงสภาพความเหมาะสมของดินในการปลูกข้าวในประเทศไทย.....1-2
1.2	ผังแผนภาพหน่วยงาน จาก สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว.....1-3
2.1	การจัดส่วนวางชุดปฏิบัติการ.....2-1
2.2	ส่วนจัดบันทึก รูปแบบที่ 1.....2-2
2.3	ส่วนจัดบันทึก รูปแบบที่ 2.....2-3
2.4	ส่วนจัดบันทึก รูปแบบที่ 3.....2-3
2.5	ส่วนจัดบันทึก รูปแบบที่ 4.....2-4
2.6	ส่วนจัดบันทึก รูปแบบที่ 5.....2-4
2.7	ห้องปฏิบัติการเพื่อการศึกษา แบบที่ 1.....2-7
2.8	ห้องปฏิบัติการเพื่อการศึกษา แบบที่ 2,3 และ 4.....2-8
2.9	การจัดพื้นที่แบบเปิด.....2-10
2.10	การจัดพื้นที่แบบปิด.....2-10
2.11	การจัดพื้นที่แบบผสม.....2-11
2.12	ทางสัญจรทางเดียวแนวทางที่ 1.....2-12
2.13	ทางสัญจรทางเดียวแนวทางที่ 2.....2-12
2.14	ทางสัญจรทางเดียวแนวทางที่ 3.....2-13
2.15	ทางสัญจรสองทาง แนวทางที่ 1.....2-14
2.16	ทางสัญจรสองทาง แนวทางที่ 2.....2-14
2.17	ทางสัญจรสองทาง แนวทางที่ 3.....2-15
2.18	ทางสัญจรสองทาง แนวทางที่ 4.....2-15
2.19	ทางสัญจรสองทาง แนวทางที่ 5.....2-16
2.20	ทางสัญจรสามทาง แนวทางที่ 1.....2-17
2.21	ทางสัญจรสามทาง แนวทางที่ 2.....2-17
2.22	ตัวอย่างผัง ห้องปฏิบัติการ Tissue culture.....2-19
2.23	ห้องปฏิบัติการ Tissue culture.....2-19

เอกสาร 2.23 แผนผังห้องปฏิบัติการ Tissue culture ส่วนเพื่อลดการสั่นไหวของโต๊ะทำงาน ไม่ควรเคลื่อนโต๊ะให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.24 ตัวอย่างผังห้องอนุบาลต้นอ่อนข้าว.....	2-20
2.25 ห้องอนุบาลต้นอ่อนข้าว.....	2-20
2.26 ตัวอย่างผังส่วนปฏิบัติการทางเทคโนโลยีชีวภาพ.....	2-21
2.27 ตัวอย่างผังห้องเครื่องมือระดับสูง.....	2-22
2.28 ห้องเครื่องมือระดับสูง.....	2-22
2.29 เรือนทรงก้นนก.....	2-23
2.30 ตัวอย่างผังเรือนทรงก้นนก.....	2-23
2.31 การคลุมผ้ากันแสงเรือนปลูกข้าว.....	2-24
2.32 เรือนทดสอบแมลง.....	2-24
2.33 แปลงอาหารแมลง.....	2-25
2.34 ตัวอย่างผังเรือนทดสอบแมลงแมลง.....	2-25
2.35 เรือนทดสอบอากาศหนาว.....	2-26
2.36 ห้องส่วนปรับปรุงการผลิต.....	2-27
2.37 ห้องปฏิบัติการทดสอบด้านเคมี.....	2-27
2.38 ห้องปฏิบัติการทดสอบด้านกายภาพ.....	2-28
2.39 โรงสีขนาดเล็ก.....	2-29
2.40 ลานตากข้าว.....	2-29
2.41 เครื่องตะแกรงกลม ถังบรรจุ และเครื่องอบข้าว.....	2-30
2.42 รูปแบบการออกแบบพื้นที่จัดแสดง.....	2-31
2.43 รูปแบบการออกแบบห้องนิทรรศการ.....	2-32
2.44 รูปแบบการจัด display.....	2-34
2.45 รูปแบบการใช้แสงธรรมชาติ.....	2-35
2.46 บอร์ดแสดงลำดับเหตุการณ์การเกษตรไทย.....	2-36
2.47 หุ่นจำลองพระราชพิธีมงคลจรดพระนังคัลแรกนาขวัญ.....	2-37

เอกสาร 2.48 การจัดแสดงอุปกรณ์รับแรงแสงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.49 นาข้าวชั้นบันได นาข้าวนาสวน และนาข้าวชั้นน้ำ.....	2-38
2.50 เครื่องตะแกรงกลม สีสัดข้าวกล้อง.....	2-38
2.51 เครื่องหินขัดข้าวสาร สีสัดข้าวสาร.....	2-39
3.1 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร.....	3-2
3.2 แผนภาพพฤติกรรมของนักวิจัยและผู้ช่วยนักวิจัย.....	3-3
3.3 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่แปลงนา.....	3-4
3.4 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่เรือนทดลอง.....	3-5
3.5 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่สวนนิทรรศการและเผยแพร่.....	3-6
3.6 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ส่วนสนับสนุนโครงการ.....	3-7
3.7 แผนภาพพฤติกรรมของนักวิชาการและนักศึกษา.....	3-9
3.8 แผนภาพพฤติกรรมของนักเรียนและบุคคลทั่วไป.....	3-10
3.9 แผนภาพพฤติกรรมของเกษตรกร.....	3-11
3.10 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภายนอก.....	3-12
3.11 แผนผังโครงสร้างศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี.....	3-13
3.12 แผนผังโครงสร้างศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว.....	3-18
4.1 แผนภาพองค์ประกอบโดยรวมของโครงการ.....	4-37
4.2 แผนภาพองค์ประกอบโดยรวมของโครงการ.....	4-38
4.3 แผนภาพส่วนวิจัยและพัฒนา.....	4-39
4.4 แผนภาพส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้.....	4-40
4.5 แผนภาพส่วนสนับสนุนโครงการ.....	4-41
5.1 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี.....	5-1
5.2 ผังศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี.....	5-2
5.3 ผังศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี.....	5-3
5.4 ผังอาคารศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี.....	5-4

เอกสารที่ 5.5 ผังอาคารปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. เรศิณมทว้บั้น. โนเอนเตเวตใ้หน้าไปใ้ประ โยธา 5-5

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.6 ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว.....	5-6
5.7 ผังการวางอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว.....	5-7
5.8 ผังอาคารปฏิบัติการ ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว.....	5-8
5.9 ทศนิยมภาพส่วนปฏิบัติการ และแผนภาพส่วนปฏิบัติการ ชั้น 2.....	5-9
5.10 โครงการ CIALE.....	5-10
5.11 การวางอาคารโครงการ CIALE.....	5-11
5.12 ผังพื้นระดับ โครงการ CIALE.....	5-12
5.13 ทศนิยมภาพภายใน ห้องอบรม.....	5-13
5.14 ทศนิยมภาพส่วนห้องศึกษา.....	5-13
5.15 โครงการ Salk Institute for Biological Studies.....	5-14
5.16 ผังอาคาร โครงการ Salk Institute for Biological Studies.....	5-15
5.17 แผนภาพส่วนลานกลาง.....	5-15
5.18 แผนภาพส่วนปฏิบัติการ.....	5-16
5.19 แผนภาพส่วนสำนักงานนักวิจัย.....	5-17
5.20 รูปตัด โครงการ Salk Institute for Biological Studies.....	5-18
5.21 ทศนิยมภาพส่วนสำนักงานและส่วนปฏิบัติการ.....	5-18
6.1 แสดงอาณาเขตจังหวัดนครสวรรค์.....	6-1
6.2 แสดงการเดินทางและแหล่งน้ำสำคัญ.....	6-2
6.3 แผนภาพแสดงส่วนสนับสนุนโครงการ.....	6-7
6.4 แผนภาพแสดงประเภทพันธุ์ข้าว และความเหมาะสมของดินในการปลูกข้าว.....	6-7
6.5 แผนภาพแสดงตำแหน่งที่ตั้งตัวเลือก.....	6-8
6.6 ที่ตั้งโครงการ ตัวเลือกที่ 1.....	6-9
6.7 ที่ตั้งโครงการ ตัวเลือกที่ 2.....	6-10
6.8 ที่ตั้งโครงการ ตัวเลือกที่ 3.....	6-11
6.9 แผนภาพที่ตั้งโครงการ รับการใช้งบเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นการค่า	6-13

เอกสารที่ 6.9 แผนภาพที่ตั้งโครงการ รับการใช้งบเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นการค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
6.10 แผนภาพที่ตั้งโครงการ.....	6-14
6.11 แผนภาพเปรียบเทียบผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	6-15
6.12 ตำแหน่งทัศนียภาพแต่ละจุด.....	6-16
6.13 ทัศนียภาพบริเวณพื้นที่ A.....	6-16
6.14 ทัศนียภาพบริเวณพื้นที่ B.....	6-17
6.15 ทัศนียภาพบริเวณพื้นที่ D.....	6-17
6.16 ทัศนียภาพบริเวณพื้นที่ E.....	6-17
6.17 ทัศนียภาพจากถนนหน้าโครงการ.....	6-18
6.18 ทัศนียภาพจากด้านนอกโครงการ.....	6-18
6.19 แผนภาพทิศทางแดดในโครงการ วันที่ 31 ตุลาคม 2557.....	6-19
6.20 แผนภาพอุณหภูมิ ความชื้น และเวลาอาทิตย์ขึ้นและตก วันที่ 31 ตุลาคม 2557.....	6-20
7.1 ช่องท่อและระบบท่อต่างๆ อยู่ปลายอาคาร.....	7-5
7.2 ตัวอย่างหลังคา Metal sheet.....	7-6
7.3 ตัวอย่างเครื่องสำรองไฟฟ้าอาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์.....	7-8
7.4 ช่องท่อและระบบท่อต่างๆ อยู่ปลายอาคาร.....	7-15
7.5 ช่องท่อและระบบท่อยุ่กลางอาคาร.....	7-15
7.6 ช่องท่อและระบบท่อยุ่ตรงกลางและอยู่ปลายอาคาร.....	7-16
7.7 ช่องท่อและระบบท่อยุ่ภายในหลายแห่ง.....	7-16
7.8 ช่องท่อและระบบท่อยุ่ภายนอกหลายแห่ง.....	7-17
7.9 ช่องท่อและระบบท่อยุ่บริเวณทางสัญจร.....	7-18
7.10 ตัวอย่างการวางท่อสำหรับตู้ครัว.....	7-19
7.11 ระบบท่อดูดควันและระบายอากาศเฉพาะจุด.....	7-20
7.12 ระบบท่อดูดควันและระบายอากาศเฉพาะจุด.....	7-20
7.13 ฝักบัว และที่ล้างตาฉุกเฉิน.....	7-21

เอกสารนี้เป็น 7.14 รายละเอียดเครื่องปรับอากาศใช้ระบบเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
8.1 ชั้นตอนการออกแบบ.....	8-1
8.2 แนวคิดในการออกแบบ.....	8-2
8.3 ผังพื้นที่ 1.....	8-2
8.4 ผังพื้นที่ 2.....	8-3
8.5 ผังพื้นที่ 3.....	8-3
8.6 รูปด้าน.....	8-4
8.7 รูปตัด.....	8-4
8.8 ทัศนียภาพมุมมอง.....	8-5
8.9 ทัศนียภาพอาคารวิจัย.....	8-5
8.10 ทัศนียภาพอาคารการเรียนรู้.....	8-5
8.11 ทัศนียภาพแปลงนา.....	8-6
8.12 ทัศนียภาพภายในส่วนนิทรรศการ.....	8-6
8.13 ทัศนียภาพภายในห้องปฏิบัติการ.....	8-7
8.14 ทัศนียภาพภายในโถงกลางอาคารวิจัย.....	8-7
8.15 หุ่นจำลองมุมมอง.....	8-8
8.16 หุ่นจำลองส่วนทางเข้าโครงการ.....	8-8
8.17 หุ่นจำลองส่วนอาคารการเรียนรู้.....	8-8
8.18 หุ่นจำลองอาคารวิจัย.....	8-9
8.19 หุ่นจำลองส่วนแปลงข้าวแสดงและแปลงสาธิต.....	8-9
8.20 หุ่นจำลองส่วนบริการโครงการ.....	8-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

1.1.1 ความเป็นมา

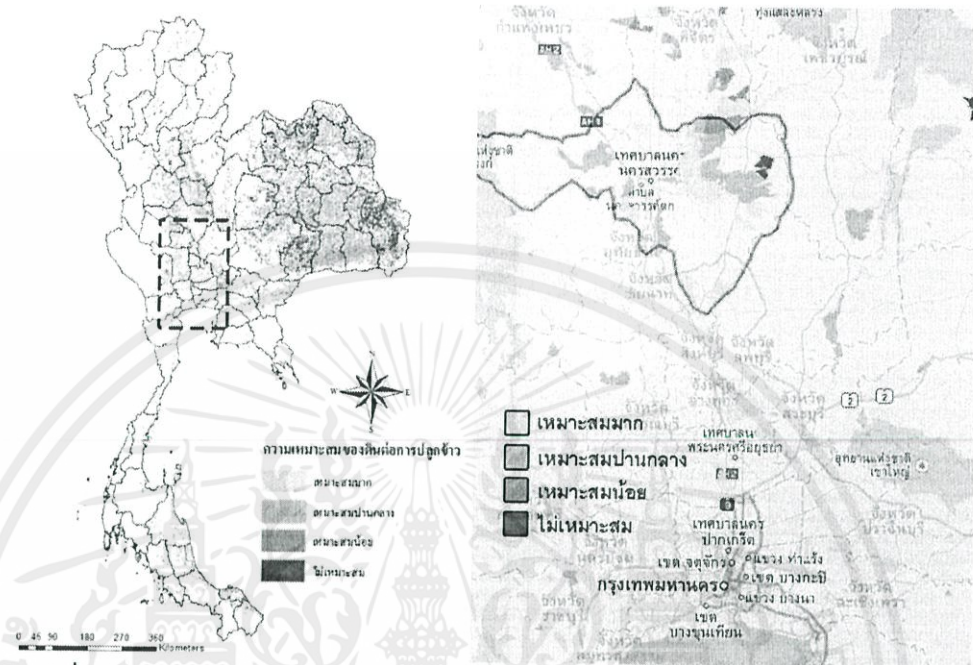
ประเทศไทยถือเป็นประเทศที่มีความหลากหลายของชนิดข้าวป่าและพันธุ์ข้าวปลูก มีการค้นพบและรวบรวมพันธุ์ข้าวป่าและข้าวปลูกของไทยไว้มากกว่า 19,000 ตัวอย่าง มีข้าวปลูกมากกว่า 5,500 ตัวอย่าง ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวอายุเบา อายุกลาง และอายุหนัก เป็นต้น ประเทศไทยจึงถือเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการปลูกข้าวคุณภาพระดับโลก ข้าวจึงเป็นอาหารหลักของคนไทย และเป็นสินค้าส่งออกสำคัญของประเทศ ในปี 2556 ประเทศไทยส่งออกข้าวมากเป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศอินเดีย และในปี 2558 จะเป็นปีที่เปิดอาเซียน โดยมีประเทศคู่แข่งที่มีการส่งออกข้าวเป็นหลัก คือ เวียดนาม พม่า ลาว และเขมร แต่ศูนย์วิจัยข้าวในประเทศไทยยังมีคุณภาพที่ยังด้อยในหลายด้าน เช่น พื้นที่ที่ไม่เพียงพอ ขาดเครื่องมือทันสมัย ขาดบุคลากร นักวิจัย ด้านการปรับปรุงพันธุ์ข้าว และพื้นที่ปลูกข้าวในไทยยังประสบปัญหาภัยแล้ง บางพื้นที่น้ำท่วม

จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการโครงการที่สามารถส่งเสริมการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ปัญหาข้าวกับสภาพแวดล้อม เพิ่มคุณภาพให้เหมาะสมกับตลาดโลก เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้าวไทยทั้งพันธุ์ข้าวป่าและข้าวปลูก วิจัยพัฒนาพันธุ์ข้าว วิธีการสีและแปรรูปข้าว เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับ นักวิชาการ นักศึกษา ช่างนา ใช้ในการพัฒนาต่อไปงานวิจัย และพัฒนาบุคลากร นักวิจัย ให้มีคุณภาพความสามารถที่จะคงชื่อคุณภาพข้าวไทยต่อไป

ตัวโครงการมีวัตถุประสงค์ ในการวิจัย พัฒนาพันธุ์ข้าวเป็นหลัก ดังนั้นที่ตั้งโครงการจึงควรมีความเหมาะสมของสภาพดิน และแหล่งน้ำสำหรับแปลงนาทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

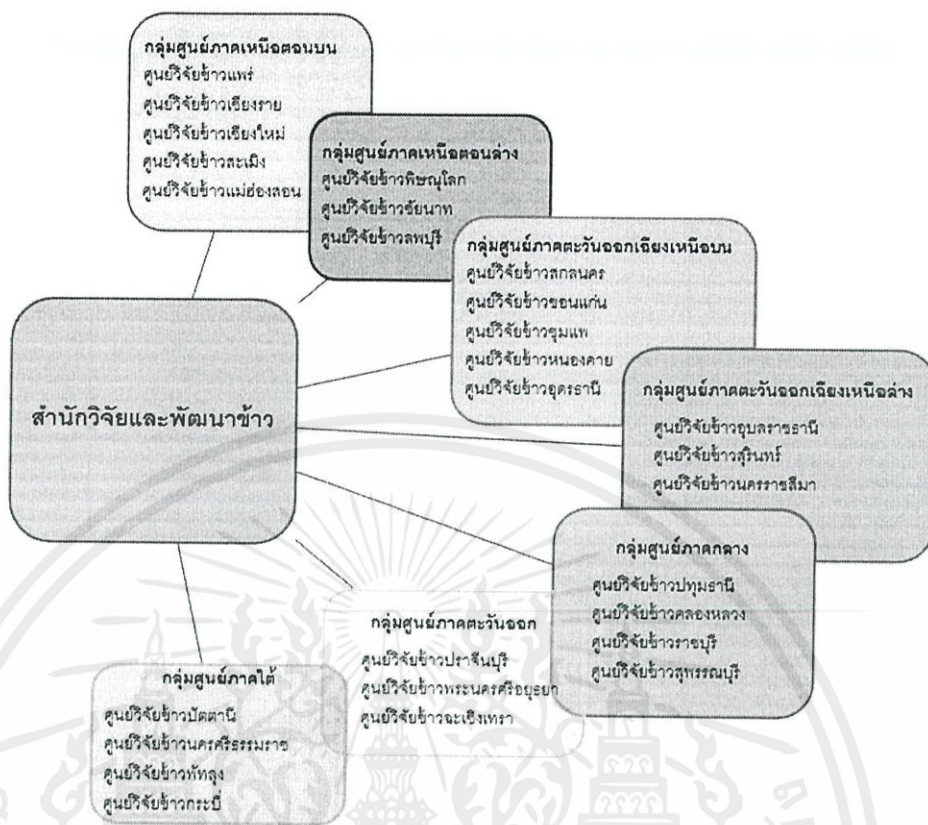
สำหรับการวิจัย และเพื่อการเผยแพร่ความเป็นมาของข้าว อบรมและให้คำปรึกษา
ทางการเกษตร จึงควรคำนึงถึงการเดินทางของผู้มาเที่ยวชมหรืออบรมด้วยเช่นกัน



ภาพที่ 1.1 แผนที่แสดงสภาพความเหมาะสมของดินในการปลูกข้าวในประเทศไทย
ที่มา www.brrd.in.th

จากการสำรวจการใช้พื้นที่ทำนาปี 2556 ถึง 2557 คิดเป็นร้อยละได้ ดังนี้
ตะวันออกเฉียงเหนือ 57% ภาคเหนือ 22% ภาคกลาง 17% และภาคใต้ 4% จากแผนผัง
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีพื้นที่ในการทำนามากที่สุดในประเทศ แต่ด้วยสภาพดินที่
ไม่ดีและแหล่งน้ำชลประทานที่มีน้อยทำให้เกิดภัยแล้งอยู่บ่อยครั้ง และในบางพื้นที่มีน้ำ
ท่วม จึงไม่เหมาะในการปลูกข้าวสำหรับงานวิจัย จากแผนภาพที่ 1.1 แสดงให้เห็น
บริเวณที่จัดให้มีความเหมาะสมมากในการปลูกข้าวจะอยู่รวมกัน ในภาคเหนือตอนล่าง
และภาคกลาง ซึ่งมีความเหมาะสมกับตัวโครงการมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1.2 ผังแผนภาพหน่วยงาน จาก สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว
ที่มา www.brrd.in.th

จากรายงานสำมะโนการเกษตร พ.ศ. 2556 จังหวัดนครสวรรค์มีเนื้อทำการเกษตรมากเป็นอันดับ 3 ของประเทศและมีการทำนามากเป็นอันดับต้น รองจากกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีแหล่งน้ำสำคัญอย่าง แม่น้ำเจ้าพระยา และบึงบอระเพ็ด อยู่ใกล้ศูนย์กลางของประเทศทำให้การคมนาคมที่สะดวก ปัจจุบันศูนย์วิจัยข้าวในประเทศไทยมีทั้งหมด 27 แห่ง แบ่งกลุ่มตามภาคส่วน ดังแผนภาพ 1.2 และศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว 23 แห่ง จังหวัดนครสวรรค์มีศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว ซึ่งทำหน้าที่ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการวิจัยพัฒนา และคัดพันธุ์จากศูนย์วิจัยข้าว เพื่อจำหน่ายและใช้ในโครงการรัฐ จังหวัดนครสวรรค์อยู่ในกลุ่มภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งไม่มีศูนย์วิจัยข้าวจัดตั้งอยู่ในพื้นที่ เมล็ดพันธุ์ จึงมาจากศูนย์วิจัยข้าวในพื้นที่อื่น ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงควรมีศูนย์วิจัยที่มีประสิทธิภาพในตัวจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวให้มีคุณภาพมากขึ้น และเพื่อสนับสนุนการทำงานศูนย์เมล็ดพันธุ์ในพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.1.1.1 เป็นแหล่งการค้นคว้าวิจัย พัฒนาสายพันธุ์ข้าวไทยให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น รวมทั้งการแปรรูปข้าวเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ
- 1.1.1.2 เป็นแหล่งเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการค้นคว้าหาความรู้และให้บริการปรึกษาทางการเกษตร แก่ เกษตรกร นักเรียน นักศึกษาและ บุคคลทั่วไป
- 1.1.1.3 เป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับข้าวไทย เช่น ขั้นตอนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าว ตั้งแต่การเพาะปลูก เก็บเกี่ยว ทำการสีหรือแปรรูปข้าวเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จัดแสดง ความเป็นมาของการเพาะปลูกข้าวในประเทศไทย อิทธิพลของข้าวกับวัฒนธรรม ประเพณี ความเชื่อ และวิถีชีวิตของคนไทย จัดประชุมสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับการวิจัยข้าว เป็นต้น
- 1.1.1.4 เป็นแหล่งการศึกษา การทำเกษตรกรรม และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์รูปแบบอื่น เกิดความหลากหลาย โดยเปิดให้ เกษตรกร นักเรียน นักศึกษา บุคคลทั่วไป สามารถเข้ามาศึกษาเรียนรู้ได้
- 1.1.1.5 เป็นแหล่งส่งเสริมอาชีพ การพัฒนา การทำนา ขบวนการสีข้าวสารหรือแปรรูปข้าวสาร ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถทำการค้าในระดับประเทศได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 ศึกษางานสถาปัตยกรรม ประเภทศูนย์วิจัยทางการเกษตร และอาคารนิทรรศการ
- 1.2.2 ศึกษาการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ เพื่อออกแบบโครงการอย่างเหมาะสม
- 1.2.3 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อการจัดวางองค์ประกอบอย่างเหมาะสม
- 1.2.4 ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ เพื่อรู้พื้นที่การใช้งานที่เหมาะสม
- 1.2.5 ศึกษาโครงสร้างและงานระบบที่เหมาะสม
- 1.2.6 ศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

1.3 ประโยชน์ของการศึกษา

- 1.3.1 สามารถเข้าใจงานสถาปัตยกรรม ประเภทศูนย์วิจัยทางการเกษตร พิพิธภัณฑสถาน พื้นที่จัดแสดง เป็นต้น
- 1.3.2 สามารถเลือกพื้นที่ตั้งโครงการ ที่มีความเป็นไปได้ และเหมาะสมในการจัดตั้งโครงการ สามารถวิเคราะห์ข้อดีและเสียของพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.3.3 เข้าใจพฤติกรรมของผู้ใช้งาน เช่น ขั้นตอนในงานวิจัยข่าว การเดินชมส่วนจัดแสดง เป็นต้น
- 1.3.4 เรียนรู้การใช้งานครบถ้วนในโครงการและสามารถจัดวางองค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม
- 1.3.5 สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีอาคารได้เหมาะสมกับโครงการ
- 1.3.6 เข้าใจข้อกำหนดกฎหมายที่มีผลในโครงการ

1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

1.4.1 ขอบเขตการศึกษา

- 1.4.1.1 ศึกษากฎหมายควบคุมการก่อสร้างอาคาร และกฎหมายท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง
- 1.4.1.2 ศึกษาวิธีการเลือกและการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ
- 1.4.1.3 ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานในอาคารประเภทศูนย์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ และอาคารจัดแสดงนิทรรศการ
- 1.4.1.4 ศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ
- 1.4.1.5 ศึกษารูปแบบการออกแบบและวางผังอาคารที่เหมาะสม
- 1.4.1.6 ศึกษางานระบบที่จำเป็นในอาคารประเภทศูนย์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ และอาคารจัดแสดงนิทรรศการ
- 1.4.1.7 ศึกษาโครงสร้างอาคารที่เหมาะสมในโครงการ

1.4.2 วิธีการศึกษา

- 1.4.2.1 ศึกษาด้วยการสืบค้นจากเอกสารข้อมูลพื้นฐานโครงการ เช่น กฎหมายที่เกี่ยวข้อง การออกแบบอาคารประเภทศูนย์วิจัย และ ส่วนนิทรรศการ
- 1.4.2.2 ศึกษาตัวโครงการกรณีศึกษา ทำการสัมภาษณ์การทำงานและปัญหาจากเจ้าหน้าที่
- 1.4.2.3 สัมภาษณ์คณาจารย์ บริเวณที่ตั้งโครงการ เพื่อการวิเคราะห์ที่ตั้ง
- 1.4.2.4 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อให้ได้ข้อมูล การวิเคราะห์ที่ตั้ง พื้นที่ องค์ประกอบอาคาร โครงสร้าง จำนวนผู้ใช้งานและพฤติกรรมผู้ใช้งานโครงการ
- 1.4.2.5 สังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเพื่อเข้าสู่กระบวนการออกแบบ

1.5 องค์ประกอบของโครงการ

1.5.1 ฝ่ายบริหารโครงการ

1.5.1.1 ส่วนงานบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.5.1.2 ส่วนธุรการและประสานงาน
- 1.5.1.3 ส่วนบัญชีและการเงิน
- 1.5.1.4 ส่วนวางแผนงานและนโยบาย
- 1.5.1.5 ส่วนบริการสำนักงาน
- 1.5.2 ฝ่ายวิจัยและพัฒนา
 - 1.5.2.1 ส่วนจัดการ
 - 1.5.2.2 ส่วนปรับปรุงพันธุ์
 - 1.5.2.3 ส่วนปรับปรุงการผลิต
 - 1.5.2.4 ส่วนอารักขาพืช
 - 1.5.2.5 ส่วนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
 - 1.5.2.6 กลุ่มผลิตและวิทยาการเมล็ดพันธุ์
 - 1.5.2.7 ส่วนฐานความรู้และเก็บข้อมูล
 - 1.5.2.8 ส่วนอบรมและศึกษา
 - 1.5.2.9 ส่วนสนับสนุนงานวิจัย
- 1.5.3 ฝ่ายนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้
 - 1.5.3.1 ส่วนจัดการ
 - 1.5.3.2 ส่วนห้องสมุด
 - 1.5.3.3 ศูนย์บริการความรู้
 - 1.5.3.4 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
 - 1.5.3.5 ส่วนโสตทัศนอุปกรณ์
- 1.5.4 ฝ่ายสนับสนุนโครงการ
 - 1.5.4.1 ส่วนร้านค้า
 - 1.5.4.2 ส่วนบ้านพักอาศัยบุคคลากรและผู้อบรม
 - 1.5.4.3 ส่วนงานอาคารสถานที่
- 1.5.5 ส่วนที่จอดรถ
 - 1.5.5.1 ที่จอดรถยนต์
 - 1.5.5.2 ที่จอดรถโดยสาร
 - 1.5.5.3 ที่จอดรถพ่วงขนข้าว
 - 1.5.5.4 ที่จอดจักรยานและมอเตอร์ไซด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นโครงการ

ภายในบทนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นในการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยจะแบ่งเป็นการออกแบบส่วนศูนย์วิจัย ประกอบด้วย หลักการออกแบบห้องปฏิบัติการเบื้องต้น ข้อมูลในแต่ละส่วนประกอบของส่วนปฏิบัติการทางเกษตร และการออกแบบส่วนนิทรรศการ ประกอบด้วย หลักการออกแบบพื้นที่นิทรรศการเบื้องต้น โดยจะมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ศึกษาการออกแบบศูนย์วิจัยทางเกษตร

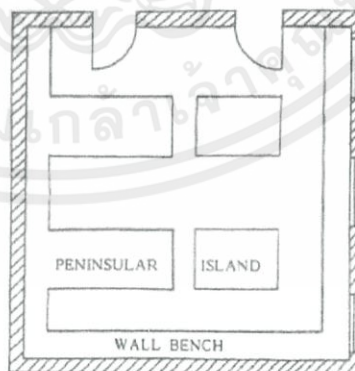
ประกอบด้วย แนวทางในการออกแบบห้องปฏิบัติการเบื้องต้น ซึ่งจะมีมาตรฐานโดยทั่วไปและข้อมูลห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการวิจัยทางการเกษตรในแต่ละส่วน

2.1.1 การออกแบบห้องปฏิบัติเบื้องต้น

2.1.1.1 การแบ่งส่วนพื้นที่ในห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการทุกประเภท จะแบ่งส่วนพื้นที่ใช้สอยภายในได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนวางชุดปฏิบัติการ ส่วนจัดบันทึก และส่วนสำหรับวางชุดอุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ส่วนวางชุดปฏิบัติการ (casework) คือ บริเวณชุดโต๊ะปฏิบัติการ และชั้นวางอุปกรณ์การทดลองต่างๆ โดยมีรูปแบบการจัดวาง ดังนี้



ภาพที่ 2.1 การจัดส่วนวางชุดปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ที่มา Building type basics for research laboratories
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 1 โต๊ะปฏิบัติการตรงกลางห้อง (island bench)

ข้อดี : เข้าถึงได้สะดวก มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน

ข้อเสีย : ต้องคำนึงถึงระบบน้ำ เพราะอยู่ตำแหน่งกลางห้อง

จำเป็นต้องเดินท่อใต้พื้นหรือจากเพดาน

แบบที่ 2 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง (wall bench)

ข้อดี : เดินระบบน้ำง่าย ใช้ร่วมกับโต๊ะปฏิบัติการกลางหรือยื่นจากผนัง

ข้อเสีย : มีความยืดหยุ่นในการใช้งานน้อยกว่า โต๊ะส่วนที่ชิดมุมห้องจะ

ใช้งานได้ไม่เต็มที่

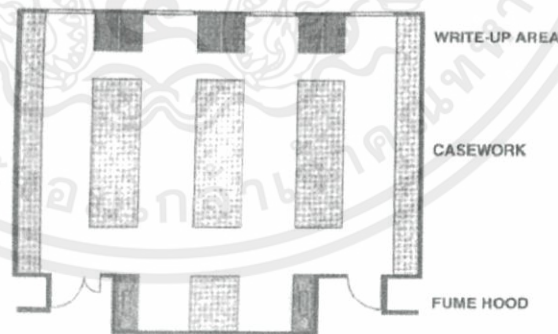
แบบที่ 3 โต๊ะปฏิบัติการยื่นจากผนัง (peninsula bench)

ข้อดี : มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งาน เดินระบบน้ำได้สะดวก

ข้อเสีย : มีความยืดหยุ่นในการใช้งานน้อย ใช้พื้นที่ของโต๊ะได้ไม่เต็ม

ประสิทธิภาพ

- ส่วนจดบันทึกข้อมูล (write-up area) คือ บริเวณสำหรับเขียนผลการวิจัย หรือจดบันทึกข้อมูลต่างๆในการทดลอง นอกจากในส่วนสำนักงาน โดยมีรูปแบบการจัดวาง ดังนี้

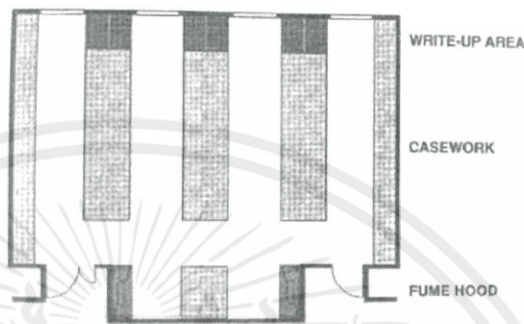


ภาพที่ 2.2 ส่วนจดบันทึก รูปแบบที่ 1

ที่มา Building type basics for research laboratories

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 1 ตั้งอยู่ติดกับผนังภายนอกอาคาร
 ส่วนตู้ควันตั้งอยู่ด้านใน แต่ละชุดปฏิบัติการจะมีพื้นที่จัดบันทึกประจำจุด
 โดยเว้นช่องทางเดินไว้ ไม่รบกวนการปฏิบัติการทดลอง

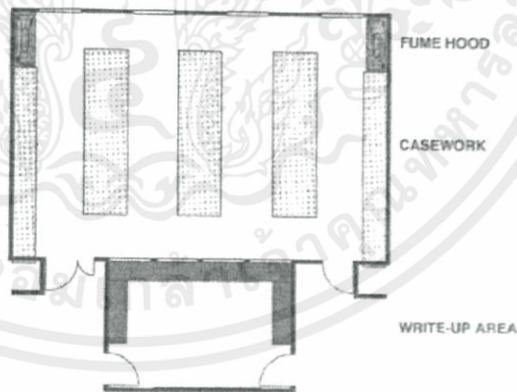


ภาพที่ 2.3 ส่วนจัดบันทึก รูปแบบที่ 2

ที่มา Building type basics for research laboratories

รูปแบบที่ 2 ตั้งอยู่ที่ปลายโต๊ะปฏิบัติการ

พื้นที่จัดบันทึกตั้งอยู่ปลายสุดของโต๊ะปฏิบัติการ ทำให้ได้พื้นที่ปฏิบัติการ
 มากขึ้น แต่ไม่สะดวกต่อการเดินทางไปแต่ละส่วน

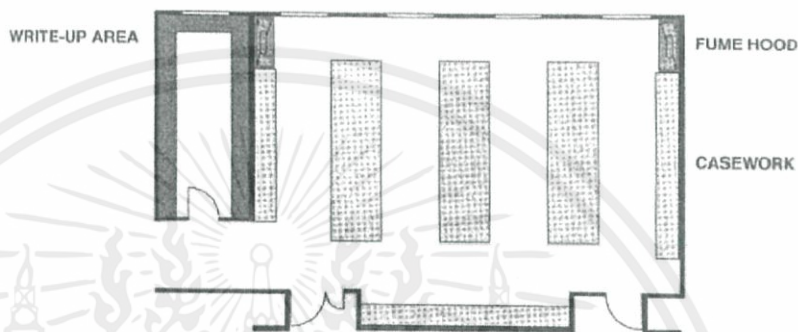


ภาพที่ 2.4 ส่วนจัดบันทึก รูปแบบที่ 3

ที่มา Building type basics for research laboratories

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

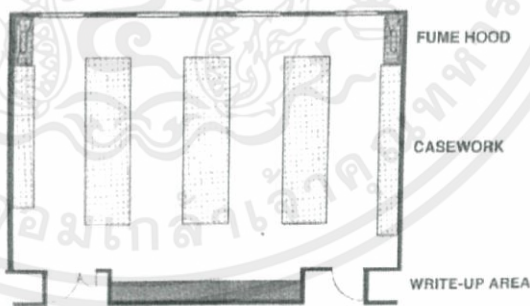
รูปแบบที่ 3 ตั้งอยู่ภายในพื้นที่เฉพาะด้านในของอาคาร
 แยกส่วนจดบันทึกรวมเป็นห้องภายในตัวอาคาร มีความปลอดภัยและพื้นที่
 จดบันทึกวางเอกสารมากขึ้น แต่ไม่ได้รับแสงธรรมชาติและการระบาย
 อากาศ



ภาพที่ 2.5 ส่วนจดบันทึก รูปแบบที่ 4

ที่มา Building type basics for research laboratories

รูปแบบที่ 4 ตั้งอยู่ในบริเวณรอบนอกห้องปฏิบัติการด้านนอกอาคาร
 แยกส่วนจดบันทึกรวมเป็นห้องภายนอกตัวอาคาร มีความปลอดภัยและ
 พื้นที่จดบันทึกวางเอกสารมากขึ้น ได้รับแสงธรรมชาติและการระบายอากาศ



ภาพที่ 2.6 ส่วนจดบันทึก รูปแบบที่ 5

ที่มา Building type basics for research laboratories

รูปแบบที่ 5 ตั้งอยู่ขนานไปกับส่วนทางสัญจร
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่จัดบันทึกตั้งอยู่ใกล้ส่วนทางออกติดทางสัญจรหลัก แบ่งส่วนอันตราย ออกจากส่วนปลอดภัย แต่อาจมีปัญหาที่ทางสัญจรหลักติดขัด

- ส่วนสำหรับวางชุดอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ คือ บริเวณที่วางเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองขนาดใหญ่ เช่น ตู้ควัน (Fume hood) เป็นต้น โดยจะจัดไว้บริเวณผนังทึบและบริเวณโต๊ะปฏิบัติการ เป็นส่วนทำปฏิบัติการทดลองหลัก มีการใช้สารเคมี ต้องระวังการปนเปื้อนมากที่สุด

2.1.1.2 การกำหนดขนาดและระยะห้องปฏิบัติการ

การกำหนดขนาดและระยะภายในห้องปฏิบัติการมีเกณฑ์การกำหนดหลายเกณฑ์ โดยในที่นี้จะกล่าวถึงเกณฑ์ของหนังสือ Neufert architect's data และ Time-saver standard for building types โดยมีรายละเอียด ดังนี้

เกณฑ์ของ Neufert architect's data

- ความกว้างของห้องปฏิบัติการมีประมาณ 3.00 – 3.60 เมตร โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้ ความกว้างต่อหน่วย = พื้นที่ทำงาน 2 คน + ทางเดินกลาง

$$3.00 - 3.60 = (2 \times 0.80) + (1.40 - 2.00)$$

ระยะที่ควรคำนึงในส่วนอื่นๆ ดังนี้

- ความลึกต่อหน่วย 5.00 – 8.00 เมตร
- ความกว้างทางสัญจรภายในอาคาร 2.00 – 2.50 เมตร
- ความสูงของชั้น 3.60 – 4.20 เมตร
- ความลึกโต๊ะปฏิบัติการ 0.60 – 0.84 เมตร
- ความยาวของโต๊ะปฏิบัติการ 2.10 – 4.60 เมตร

เกณฑ์ของ Time-saver standard for building types

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขนาดความกว้างของทางเดินระหว่างโต๊ะปฏิบัติการหรืออุปกรณ์ควรมีระยะไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เพื่อเป็นพื้นที่การสัญจรและนั่งปฏิบัติการ และมีระยะมากที่สุด ไม่ควรเกิน 1.80
- ความกว้างของโต๊ะปฏิบัติการมีขนาดแตกต่างกันลักษณะการใช้งาน ดังนี้
ถ้าโต๊ะปฏิบัติอยู่ติดผนังควรมีความกว้าง ประมาณ 0.75 เมตร
ถ้าโต๊ะปฏิบัติการที่ตั้งรวมกับอุปกรณ์ลอยตัวที่มีขนาดประมาณ 0.6 ถึง 0.90 เมตร จะมีความกว้างประมาณ 1.125 เมตร

ตารางที่ 2.1 ขนาดระยะภายในห้องปฏิบัติการ ตามจำนวนหน่วยย่อย

Number of modules	1	2	3	4	5	6
Number of parallel rows						
Aisles	1	2	3	4	5	6
Benches or equipment	2	4	6	8	10	12
Utility strip	2	4	6	8	10	12
Width of parallel rows						
Aisles - 60 in wide	5 ft-0 in	10 ft-0 in	15 ft-0 in	20 ft-0 in	25 ft-0 in	30 ft-0 in
Equipment - 30 in wide	5 ft-0 in	10 ft-0 in	15 ft-0 in	20 ft-0 in	25 ft-0 in	30 ft-0 in
Utilities - 6 in wide	1 ft-0 in	2 ft-0 in	3 ft-0 in	4 ft-0 in	5 ft-0 in	6 ft-0 in
Total constructed width, center to center						
Walls 4 1/2 in GWB*	11 ft-4 1/2 in	22 ft-9 1/2 in	38 ft-1 1/2 in	45 ft-6 1/2 in	56 ft-11 1/2 in	68 ft-3 1/2 in
Wall 5 1/2 in CMU*	11 ft-5 1/2 in	22 ft-11 1/2 in	38 ft-4 1/2 in	45 ft-10 1/2 in	56 ft-4 1/2 in	68 ft-9 1/2 in

* GWB is a partition type with 3 1/8 - inch metal studs with one layer of 1/2 - inch gypsum board on each side.

* CMU is a partition type constructed with 6 - inch nominal width concrete masonry units (concrete blocks)

ที่มา Time-Saver standard for building types

2.1.1.3 การจัดพื้นที่ห้องปฏิบัติสำหรับการศึกษา

ห้องปฏิบัติการสำหรับการศึกษา เป็นห้องปฏิบัติการซึ่งดำเนินกิจกรรมการเรียนและวิจัยควบคู่กัน โดยมีลักษณะรูปแบบส่วนปฏิบัติการเหมือนห้องปฏิบัติการทั่วไป แต่เพิ่มส่วนกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีส่วนประกอบที่เพิ่มขึ้นมา อย่างเช่น แทนบรรยายสำหรับวิทยากร ใกล้เคียงกระดาน รวมทั้งคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนอื่นๆ เช่น เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ เป็นต้น ไม่ควรจัดชั้นหรือตู้ลอยสำหรับเก็บอุปกรณ์เหนือศีรษะกลางห้อง ควรจัดไว้ผนังรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการ เพื่อไม่ให้เป็นการบดบังการมองเห็น หรือได้ยิน ในการทำการสอน โดยลักษณะการจัดพื้นที่ ห้องปฏิบัติการเพื่อการศึกษา มีตัวอย่างดังต่อไปนี้

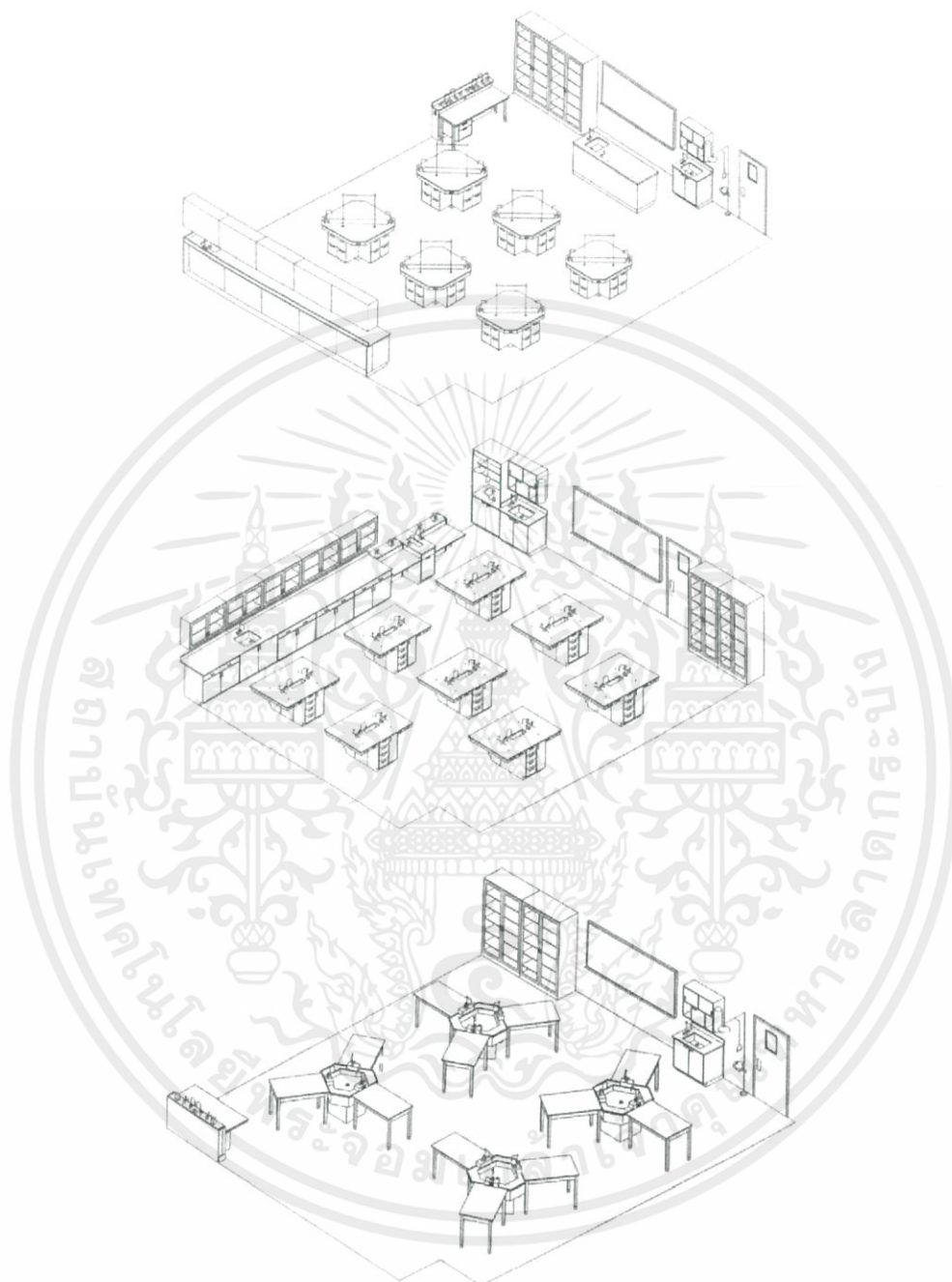
- แบบที่ 1 แบ่งส่วนการเรียนการสอนจากส่วนปฏิบัติการ แบ่งส่วนการเรียนการสอนและจัดบันทึกเอกสารซึ่งเป็นส่วนหนึ่งออกจากส่วนปฏิบัติการซึ่งเป็นส่วนเปียกอย่างชัดเจน แต่ใช้พื้นที่มาก และต้องมีการเคลื่อนย้ายผู้อบรม
- แบบที่ 2 โดยใ้ะปฏิบัติการเป็นทรงจตุรัส ใช้พื้นที่น้อย การสอนและปฏิบัติการดำเนินไปพร้อมกันได้ แต่ใ้ะปฏิบัติมีพื้นที่ค่อนข้างน้อย
- แบบที่ 3 โดยใ้ะปฏิบัติการเป็นทรงผืนผ้า การสอนและปฏิบัติดำเนินไปพร้อมกันได้ มีพื้นที่การทำงานเหมาะสม
- แบบที่ 4 โดยใ้ะปฏิบัติการเป็นทรงผืนผ้าโดยนำด้านกว้างชนกัน มีส่วนกลางเป็นอ่างล้างอุปกรณ์จึงไม่ต้องแบ่งการใช้งานส่วนล้าง มีพื้นที่การทำงานมาก แต่มีพื้นที่เสียมาก ผู้อบรมบางส่วนมองกระดานลำบาก



ภาพที่ 2.7 ห้องปฏิบัติการเพื่อการศึกษา แบบที่ 1

ที่มา Building type basics for research laboratories

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 ห้องปฏิบัติการเพื่อการศึกษา แบบที่ 2,3 และ 4
ที่มา Building type basics for research laboratories

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.4 พื้นที่แบ่งตามลักษณะการทำงาน

ลักษณะการทำงานในห้องปฏิบัติการที่มีผลกับการออกแบบพื้นที่ และงานระบบสามารถแบ่งได้ 2 แบบ ดังนี้

- ส่วนพื้นที่เปียก (Wet lab)

เป็นบริเวณที่มีการทำงาน การวิจัย หรือการปฏิบัติการที่มีการใช้น้ำหรือสารเคมีที่เป็นของเหลว ซึ่งจะมีอุปกรณ์และงานระบบ ได้แก่ งานระบบสุขาภิบาลในส่วนอ่างน้ำ ระบบท่อแก๊สในส่วนของตู้ควีน วัสดุพื้นผิวที่ทนความชื้น ทนทานสารเคมี สามารถเปิดถ่ายเทอากาศได้ ต้องคำนึงการป้องกันการปนเปื้อน ต้องมีพื้นที่ชำระล้างสารเคมีจากร่างกายหรือดวงตากรณีสารเคมีอันตรายถูกตัวนักวิจัย

- ส่วนพื้นที่แห้ง (Dry lab)

เป็นบริเวณที่ทำงานการวิจัยหรือการปฏิบัติการที่ไม่มีการใช้น้ำหรือของเหลว ซึ่งมักมีอุปกรณ์ประกอบและงานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น เครื่องมือไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น และเป็นพื้นที่เป็นพื้นที่จัดเก็บข้อมูลและเอกสาร

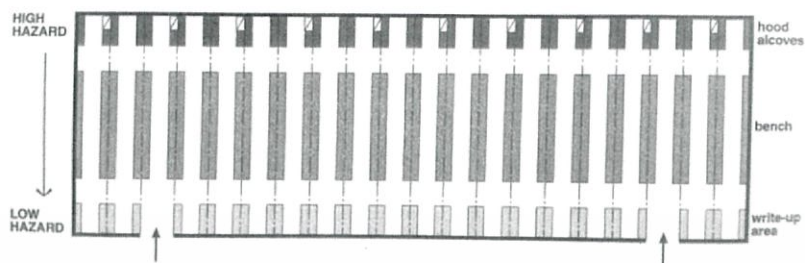
2.1.1.5 รูปแบบการจัดผังห้องปฏิบัติการ

สามารถแบ่งได้ 3 รูปแบบหลัก ได้แก่

- การจัดพื้นที่แบบเปิด (Open lab)

เป็นการนำส่วนพื้นที่ใช้สอย ครัวภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่างๆมาจัดลงในพื้นที่ขนาดใหญ่ที่มีความต่อเนื่องกัน สามารถปรับเปลี่ยนและใช้งานชุดอุปกรณ์และเครื่องมือได้ตามต้องการ ควบคุมดูแลการปนเปื้อนได้ยาก

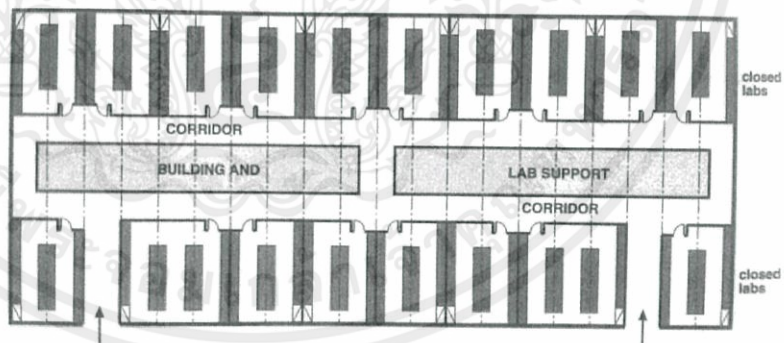
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 การจัดพื้นที่แบบเปิด

ที่มา Building type basics for research laboratories

- การจัดพื้นที่แบบปิด (Close lab)
เป็นการนำส่วนพื้นที่ใช้สอย ครัวภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่างๆมาจัดลงในพื้นที่ ซึ่งมีการแบ่งออกเป็นพื้นที่หลายขนาดตามลักษณะ และรูปแบบของการปฏิบัติการและการวิจัย เหมาะแก่การวิจัยเฉพาะบุคคลหรือกลุ่มย่อย สามารถควบคุมความปลอดภัย และควบคุมการปนเปื้อนภายในห้องปฏิบัติการได้ดีกว่าแบบเปิด

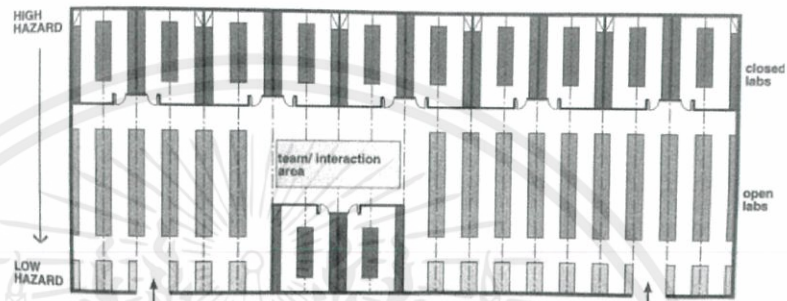


ภาพที่ 2.10 การจัดพื้นที่แบบปิด

ที่มา Building type basics for research laboratories

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดพื้นที่แบบผสม
สามารถแบ่งพื้นที่อันตรายและปลอดภัยได้เป็นส่วน ส่วน ป้องกันการ
แพร่กระจายของสารเคมีได้ และมีความยืดหยุ่นในการใช้งาน เหมาะสมใน
การทำงานเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 2.11 การจัดพื้นที่แบบผสม
ที่มา Building type basics for research laboratories

2.1.1.6 การออกแบบความสัมพันธ์ส่วนพื้นที่ใช้สอยกับทางสัญจร

สามารถจัดผังได้ 3 รูปแบบ ได้แก่

- ทางสัญจรทางเดียว (Single corridor arrangement)

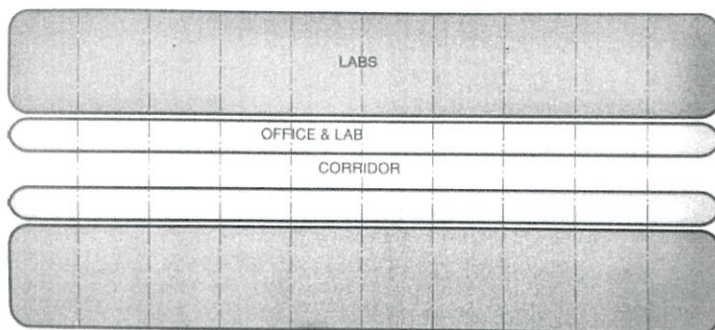
โดยส่วนใหญ่จะจัดทางเดินอยู่กลางอาคารแล้วห้องปฏิบัติการอยู่ทั้งสอง
ด้าน และทางเดินอยู่ริมอาคารด้านใดด้านหนึ่งทำให้ได้รับแสงธรรมชาติ ไม่
อึดอัด

ข้อดี : กำหนดเส้นทางสัญจรหลักได้ชัดเจนจัดเรียงพื้นที่ทำงานและการ
ติดต่อได้ง่าย กรณีทางเดินอยู่กลางอาคารจะประหยัดพื้นที่เส้นทางสัญจร

ข้อเสีย : มีข้อจำกัดด้านความกว้างอาคาร มีความยืดหยุ่นน้อย ทำให้แยก
สัดส่วนพื้นที่แต่ละส่วนงาน ได้ยาก พื้นที่ภายในถูกจำกัดเนื่องจากมีทาง
สัญจรทางเดียว

รูปแบบทางสัญจรทางเดียว มีแนวทางการจัดวางผัง ดังนี้

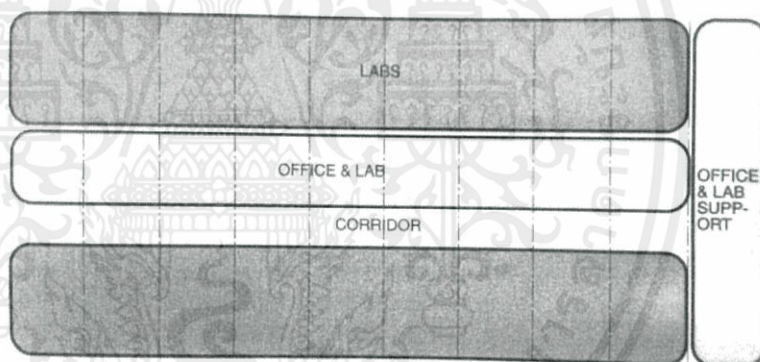
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.12 ทางสัญจรทางเดียวแนวทางที่ 1

ที่มา Building type basics for research laboratories

แนวทางที่ 1: นักวิจัยสามารถเข้าถึงห้องปฏิบัติการส่วนสำนักงานได้
สำนักงานเป็นเสมือนแนวกัน จากบุคคลภายนอกที่เข้ามาติดต่อไม่ให้เข้าสู่
ส่วนปฏิบัติการโดยตรง แต่ก็ไม่สามารถเข้าสู่ห้องปฏิบัติการได้โดยตรง

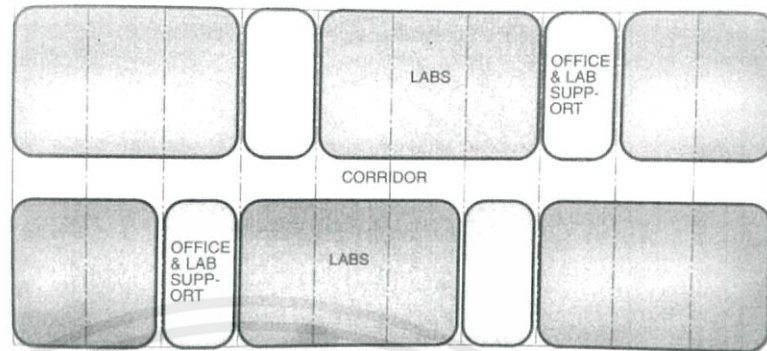


ภาพที่ 2.13 ทางสัญจรทางเดียวแนวทางที่ 2

ที่มา Building type basics for research laboratories

แนวทางที่ 2: ส่วนสำนักงานถูกจัดเป็นกลุ่มสร้างบรรยากาศให้ต่อเนื่อง
สามารถเข้าสู่ห้องปฏิบัติการได้สะดวก แยกส่วนสนับสนุนออกจาก
ห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 ทางสัญจรทางเดียวแนวทางที่ 3

ที่มา Building type basics for research laboratories

แนวทางที่ 3: สามารถเข้าและออกจากส่วนสำนักงานได้โดยตรง สามารถมองเห็นการปฏิบัติงานได้ ส่วนสนับสนุนและสำนักงานสามารถเข้าห้องปฏิบัติการได้ มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน

- ทางสัญจรแบบ 2 ทาง (Two-corridor arrangement)

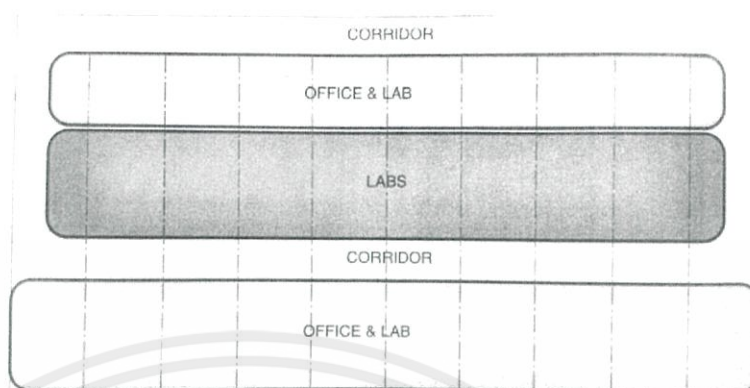
ใช้ในการออกแบบพื้นที่ขนาดใหญ่ จึงสามารถจัดพื้นที่แบ่งสัดส่วนการทำงาน มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน

ข้อดี : ห้องปฏิบัติการมีความต่อเนื่องมากขึ้น มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน ห้องปฏิบัติการสามารถอยู่ภายในหรือภายนอก ตามการออกแบบ แบ่งส่วนทางสัญจรได้ชัดเจน นิยมใช้กับห้องปฏิบัติการแบบเปิด

ข้อเสีย : ไม่มีความเป็นส่วนตัวในการทำงาน การรักษาความปลอดภัยในส่วนปฏิบัติการทำได้ยาก

รูปแบบทางสัญจร 2 ทาง มีแนวทางการจัดวางผัง ดังนี้

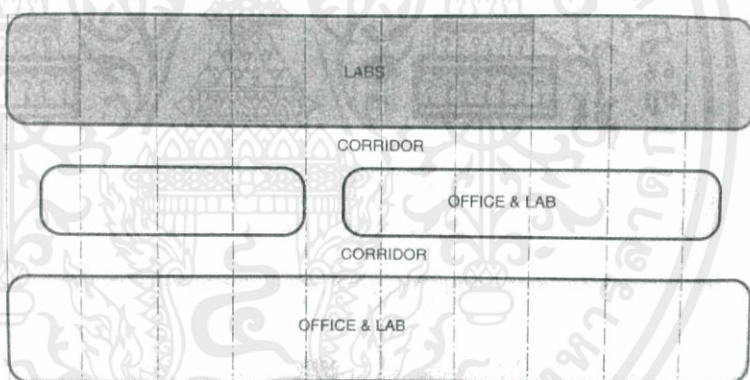
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.15 ทางสัญจรสองทาง แนวทางที่ 1

ที่มา Building type basics for research laboratories

แนวทางที่ 1: ส่วนสำนักงานและทางสัญจรได้รับมุมมองและแสงภายนอก สามารถปรับเปลี่ยนส่วนห้องปฏิบัติการหลัก และส่วนสนับสนุนและบริการ ให้กลายเป็นห้องปฏิบัติการรวมขนาดใหญ่ได้

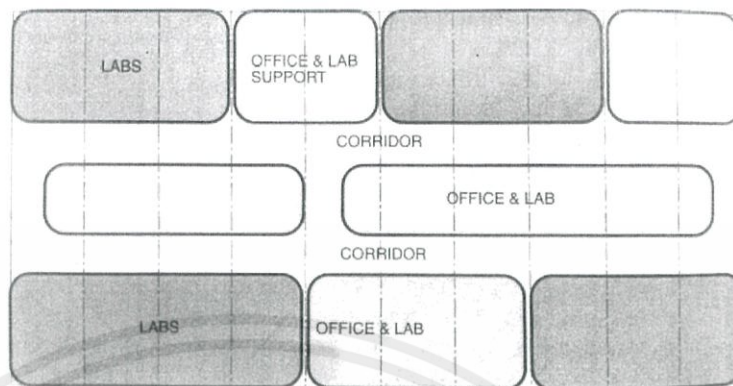


ภาพที่ 2.16 ทางสัญจรสองทาง แนวทางที่ 2

ที่มา Building type basics for research laboratories

แนวทางที่ 2: ทั้งห้องปฏิบัติการและสำนักงานได้รับมุมมองและแสงจากภายนอกได้ ส่วนสนับสนุนกลางอาคารสามารถใช้ต่อเนื่องจากส่วนปฏิบัติการได้ในกรณีไม่ต้องการแสงธรรมชาติ แต่ส่วนสำนักงานไม่ต่อเนื่องกับปฏิบัติการ

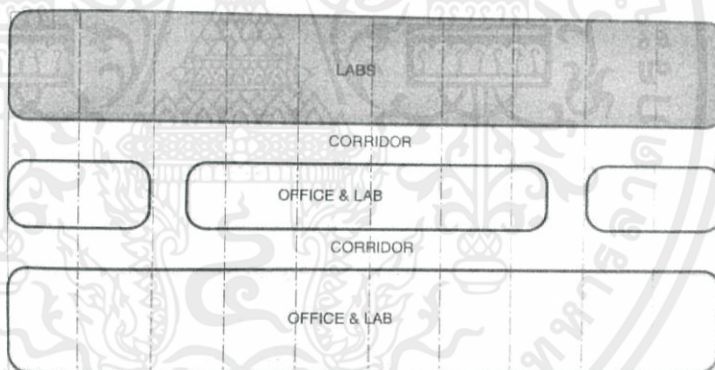
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.17 ทางสัญจรสองทาง แนวทางที่ 3

ที่มา Building type basics for research laboratories

แนวทางที่ 3: ส่วนสำนักงานและห้องปฏิบัติการอยู่ติดกันรอบนอกอาคารทำให้ได้มุมมองและแสงภายนอก โดยมีส่วนสนับสนุนอยู่ภายใน แต่ต้องใช้พื้นที่มากขึ้น

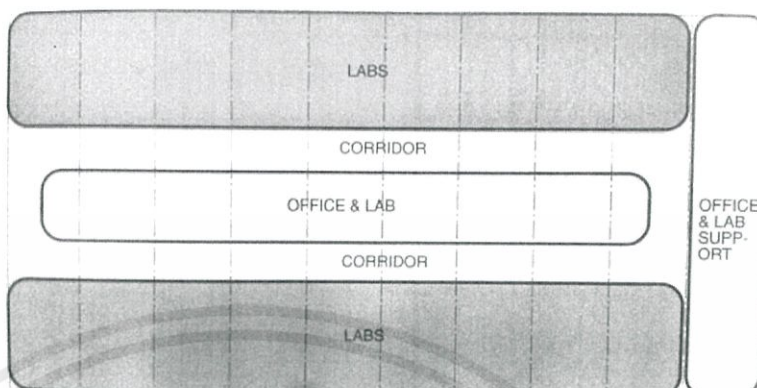


ภาพที่ 2.18 ทางสัญจรสองทาง แนวทางที่ 4

ที่มา Building type basics for research laboratories

แนวทางที่ 4: คล้าย แนวทางที่ 2 เพิ่มพื้นที่ส่วนสนับสนุนกลางทำให้มีประสิทธิภาพขึ้น แต่อาจมีปัญหาในการระบายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.19 ทางสัญจรสองทาง แนวทางที่ 5

ที่มา Building type basics for research laboratories

แนวทางที่ 5: มีการแยกพื้นที่ส่วนสำนักงานและส่วนห้องปฏิบัติการ ทำให้ส่วนสำนักงานมีพื้นที่แน่นอน การจัดการพื้นที่ดีกว่า การใช้งานระหว่างสำนักงานกับห้องปฏิบัติการอาจไม่ต่อเนื่อง

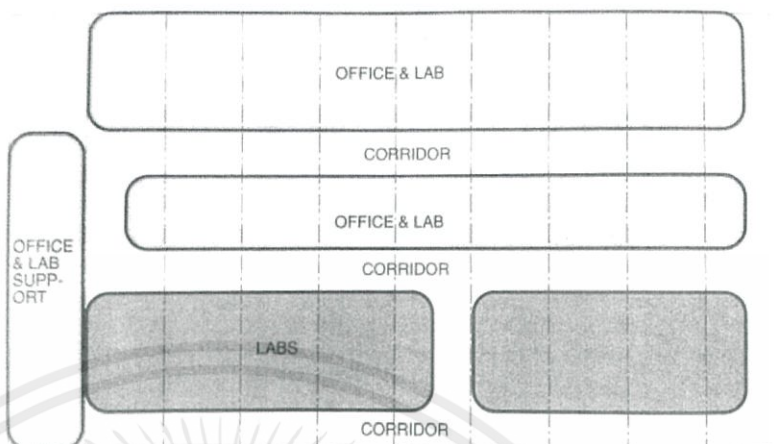
- ทางสัญจรแบบ 3 ทาง (Three-corridor arrangement)

ข้อดี : มีการแบ่งเส้นทางสัญจร ระหว่างเจ้าหน้าที่ นักวิจัย และบุคคลทั่วไป แบ่งทางเดินสะอาดและทางเดินสกปรกออกจากกันได้อย่างชัดเจน

ข้อเสีย : ใช้พื้นที่ในการสัญจรมาก

รูปแบบทางสัญจร 3 ทาง มีแนวทางการจัดวางผัง ดังนี้

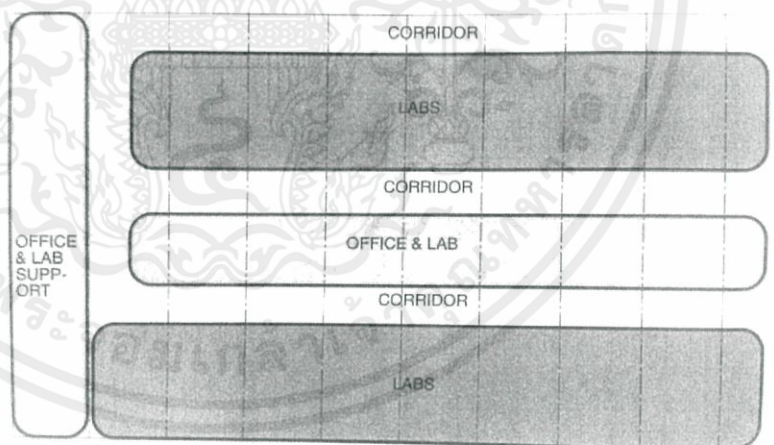
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.20 ทางสัญจรสามทาง แนวทางที่ 1

ที่มา Building type basics for research laboratories

แนวทางที่ 1: แยกส่วนสำนักงานเป็นหลายส่วน เพื่อให้บริหารจัดการพื้นที่ตามประเภทการใช้งานได้ ห้องปฏิบัติการหลักและส่วนสนับสนุนใกล้เคียงกัน มีทางบริการเฉพาะ



ภาพที่ 2.21 ทางสัญจรสามทาง แนวทางที่ 2

ที่มา Building type basics for research laboratories

แนวทางที่ 2: ทางบริการสามารถเข้าถึงได้จากพื้นที่ สองในสามของส่วนพื้นที่ห้องปฏิบัติการทั้งหมด ส่วนสำนักงานเป็นศูนย์การห้องปฏิบัติการ ส่วนปฏิบัติการบางส่วนสามารถเข้าถึงได้จากภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษานำไปเผยแพร่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.7 การออกแบบเพื่อความปลอดภัย

ในส่วนห้องปฏิบัติการ จำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งาน โดยเฉพาะส่วนปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมีในการทำงาน มีแนวทางในการออกแบบ ดังนี้ การแบ่งส่วนพื้นที่เข้ากับพื้นที่เปียกออกจากกัน การจัดพื้นที่ควรให้ส่วนที่มีการโอกาสการปนเปื้อนสูงอยู่ภายในสุด ไกลจากประตูทางออก ส่วนพื้นจذبมันท์และเอกสารการเข้าถึงไม่ควรผ่านพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสูง การจัดพื้นที่ให้ง่ายต่อการตรวจตราไม่มีซอกมุมมากเกินไป มีสัญลักษณ์เตือนในจุดที่ต้องระวังการปนเปื้อน ควรมีทางออก 2 ทาง (ห้องปฏิบัติการที่มีพื้นที่มากกว่า 900 ตารางฟุต) ประตูเปิดออกสู่ภายนอก ควรมีสวนเก็บของส่วนตัวและเปลี่ยนเสื้อผ้าแยกออกจากส่วนห้องปฏิบัติการ

- ส่วนชำระล้างร่างกายและล้างตา จากมาตรฐาน American National Standards Institute (ANSI) ไม่ควรอยู่ไกลจากพื้นที่ปฏิบัติการเกิน 100 ฟุต ไม่มีสิ่งกีดขวาง มักจะตั้งอยู่ในโถงทางเดิน มองเห็นได้ง่าย โดยในแต่ละห้องปฏิบัติการควรมีสวนชำระล้างอย่างน้อยหนึ่งจุด
- ส่วนเก็บสารเคมี

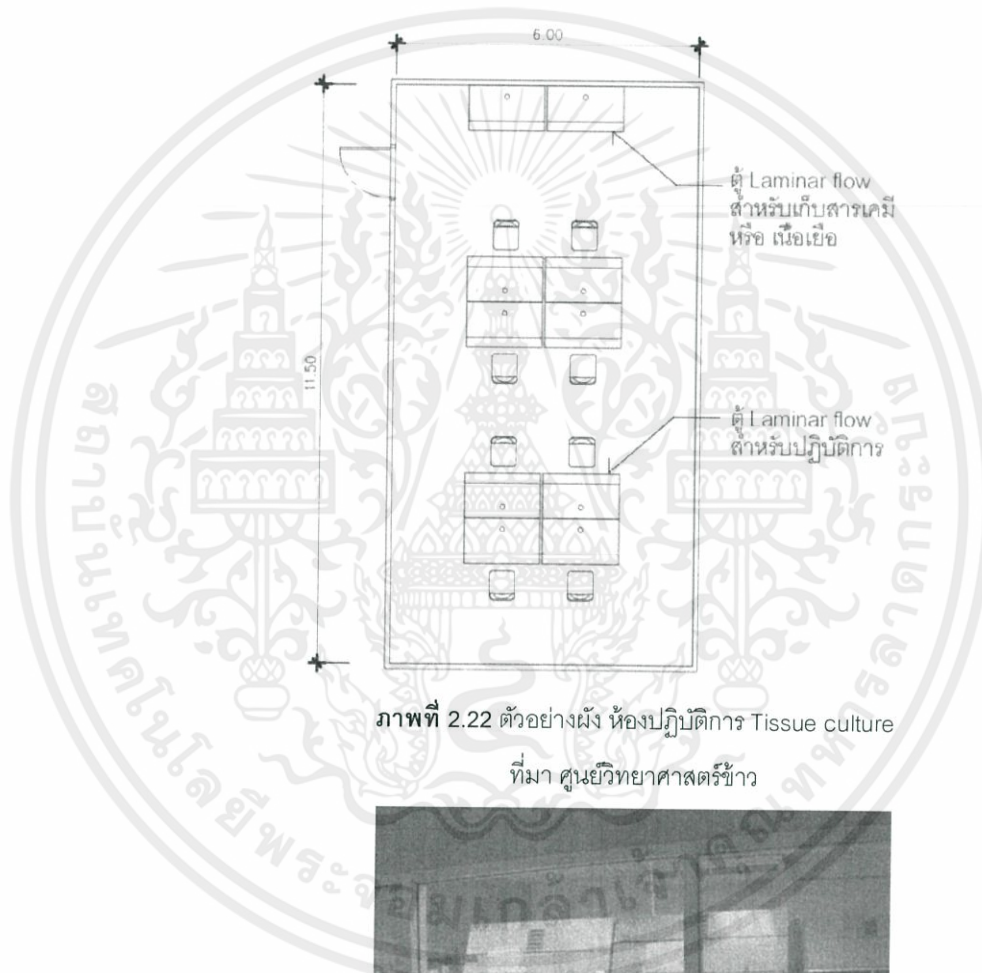
2.1.2 การศึกษาส่วนทดลองทางเกษตร

2.1.2.1 ส่วนปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์

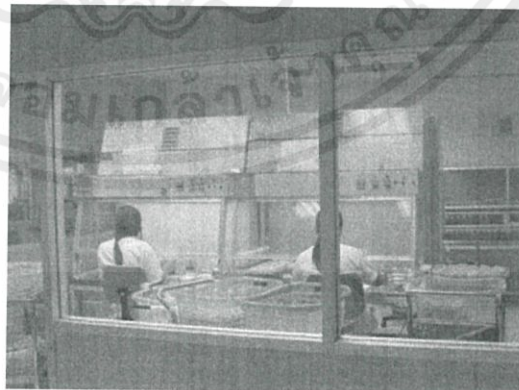
- ห้องปฏิบัติการ Tissue culture
การทำงานภายในประกอบด้วย การปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์ ได้แก่ การผสมเกสรระหว่างพันธุ์ข้าวสองพันธุ์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อเพิ่มจำนวนข้าว โดยให้เป็นพันธุ์บริสุทธิ์ ใช้ในการเพิ่มจำนวนต้นข้าวพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุง และทำการอนุบาลต้นอ่อนข้าว เมื่อต้นอ่อนเจริญเติบโตในระดับหนึ่งจึงนำไปปลูกในเรือนทดลอง หรือแปลงนา พื้นที่การทำงานการแบ่งส่วนได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับส่วนเตรียมการ เป็นส่วนที่เก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกำรประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจดบันทึก เป็นส่วนที่เก็บเอกสารและจดบันทึกการปฏิบัติงาน
 ส่วนปฏิบัติการ เป็นส่วนที่วางชุดอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ เป็นส่วน
 ปฏิบัติการหลัก อยู่ในส่วนในสุดของห้อง ต้องคำนึงความสะอาดและป้องกัน
 การปนเปื้อนอย่างมาก อุปกรณ์การทำงานประกอบด้วย ตู้ปลอดเชื้อ
 (Laminar Flow Clean Bench) คำนึงถึงส่วนงานระบบท่อส่งอากาศ



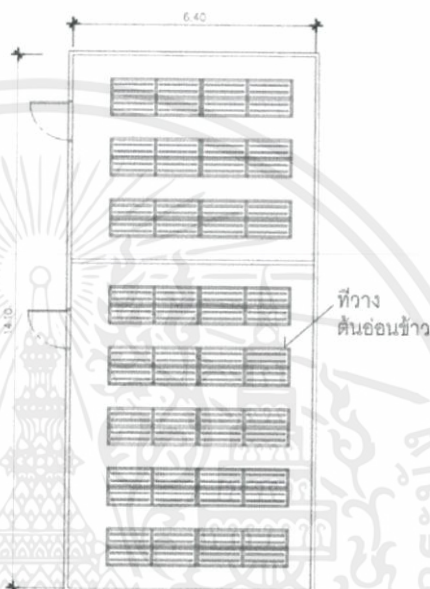
ภาพที่ 2.22 ตัวอย่างผัง ห้องปฏิบัติการ Tissue culture
 ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว



ภาพที่ 2.23 ห้องปฏิบัติการ Tissue culture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า มิใช่เพื่อให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว
 ไม่ว่าจะฉีกใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนอนุบาลต้นอ่อน ประกอบด้วยชั้นวางต้นอ่อนข้าว เพื่อสังเกตการณ์เจริญเติบโตก่อนนำไปลงแปลงวิจัย โดยมีการควบคุมแสง อุณหภูมิที่เหมาะสม โดยจัดเป็นห้องปิดแยกจากส่วนอื่นจะอยู่ใกล้ส่วนปฏิบัติการ Tissue culture เพื่อความสะดวกในการทำงาน



ภาพที่ 2.24 ตัวอย่างผังห้องอนุบาลต้นอ่อนข้าว
ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

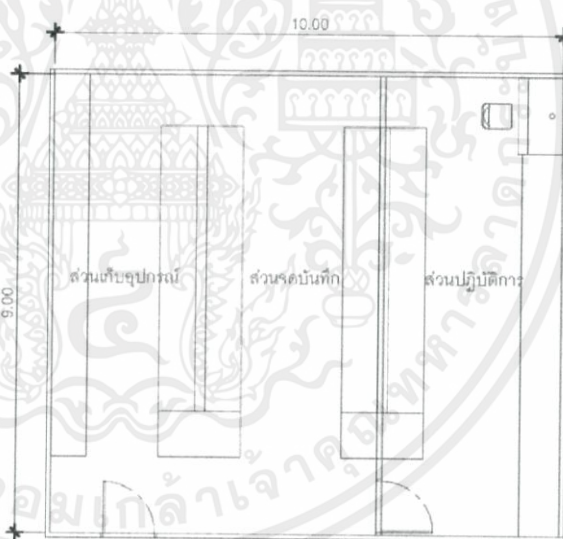
ภาพที่ 2.25 ห้องอนุบาลต้นอ่อนข้าว

ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว

- การปรับปรุงพันธุ์ข้าวอณูวิธี (Molecular Breeding)

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีศักยภาพสูงขึ้นโดยใช้องค์ความรู้ด้านลำดับเบสจีโนมที่เกี่ยวข้องโดยการใช้เทคนิคที่เรียกว่าโมเลกุลเครื่องหมาย (Marker-Assisted Selection MAS) เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีคุณภาพที่ดีและผลผลิตสูง การทำงานสามารถทำได้ ทั้งแบบใช้ผู้ปฏิบัติการ และแบบใช้เครื่องจักรอัตโนมัติ โดยมีรายละเอียดเบื้องต้น ดังนี้

แบบใช้ผู้ปฏิบัติการ อุปกรณ์หลักในการ เช่น ตู้ควัน (Fume hood) สำหรับดูดควันสารเคมี เครื่องอ่านเครื่องหมายดีเอ็นเอ เป็นต้น เนื่องจากการใช้สารเคมีอันตราย จึงต้องมีการแบ่งส่วนปฏิบัติการออกจากส่วนอื่น และจัดให้อยู่ในชุด ส่วนล่างอุปกรณ์ และการเก็บสารเคมี ต้องแยกส่วนสารอันตรายออกต่างหาก

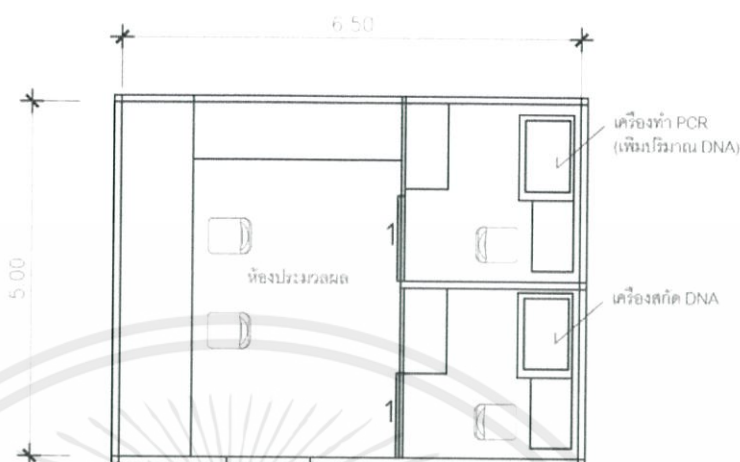


ภาพที่ 2.26 ตัวอย่างผังส่วนปฏิบัติการทางเทคโนโลยีชีวภาพ

ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว

แบบใช้เครื่องมืออัตโนมัติ ประกอบด้วยเครื่องสกัดดีเอ็นเอ เครื่องทำ PCR เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ และเครื่องอ่านประมวลผลจีโนมไท แบ่งส่วนห้องเครื่องมือออกจากส่วนประมวลผล เพื่อการดูแลรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.27 ตัวอย่างผังห้องเครื่องมือระดับสูง
ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว



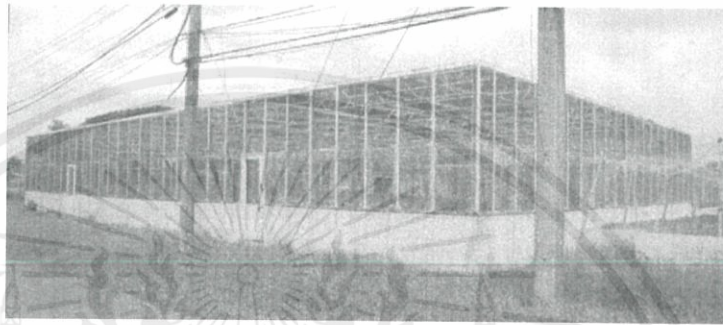
ภาพที่ 2.28 ห้องเครื่องมือระดับสูง
ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว

2.1.2.2 เรือนทดลอง

เรือนทดลองที่ใช้ในศูนย์วิจัยข้าว มีลักษณะเรือนที่สามารถถ่ายเทอากาศได้ มีแปลงโครงสร้างถาวรสำหรับปลูกข้าวภายในเรือน โดยต้นข้าวที่นำมาปลูกเป็นต้นข้าวจากส่วนปรับปรุงพันธุ์และส่วนงานอารักขาพืช โดยมีจุดประสงค์เพื่อสังเกตการณ์การเจริญเติบโต ลักษณะของต้น ลักษณะเมล็ดพันธุ์ และเพื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

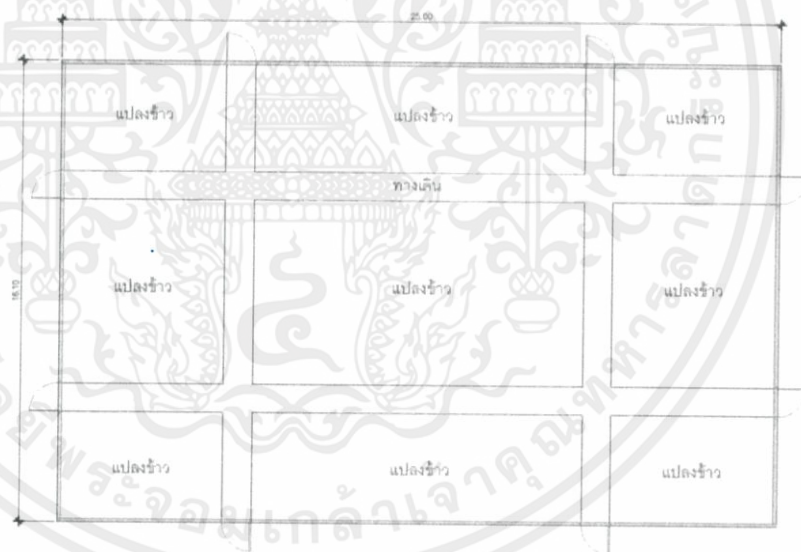
สังเกตการณ์ความสามารถในการต้านทานโรคและแมลงศัตรูพืชของพันธุ์ข้าวที่
ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ โดยแบ่งเรือนทดลองเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เรือนทรงก้นนก
เรือนเตียงแมลง และเรือนทดลองเฉพาะทาง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- เรือนทรงก้นนก



ภาพที่ 2.29 เรือนทรงก้นนก

ที่มา ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี



ภาพที่ 2.30 ตัวอย่างผังเรือนทรงก้นนก

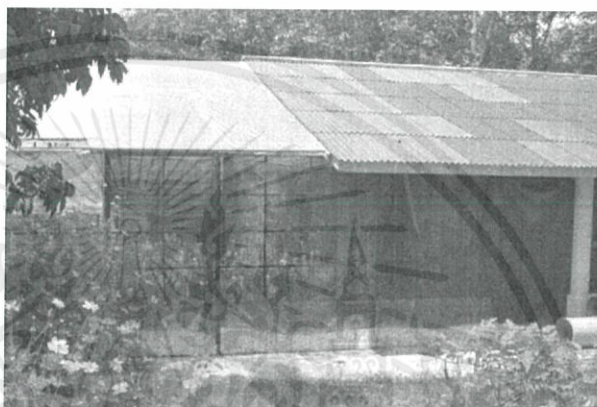
ที่มา ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

มีจุดประสงค์การใช้งานเพื่อป้องกันนกหรือสัตว์อื่น ๆ มารบกวนต้น

ข้าวที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์ ภายในเป็นแปลงปลูกข้าวมีทางเดินโดยรอบกว้าง 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

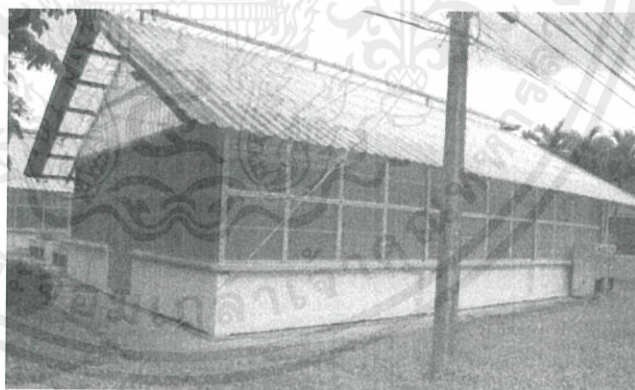
เมตร ผนังและหลังคามีลักษณะเป็นโครงสร้างเหล็กและตะแกรงเพื่อป้องกันสัตว์
ศัตรูพืช และสามารถระบายอากาศได้ ครอบคลุมพื้นที่แปลงข้าววิจัยภายใน
เรือนทดลอง สามารถปิดกันแสงแดด สำหรับทดลองข้าวที่มีความไวแสงให้ทำ
การทดลองข้าวประเภทนาปีได้ตลอดเวลา โดยมีช่วงเวลาในการเปิด ปิดผ้าเพื่อ
กันแสงอาทิตย์



ภาพที่ 2.31 การคลุมผ้ากันแสงเรือนปลูกข้าว

ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว

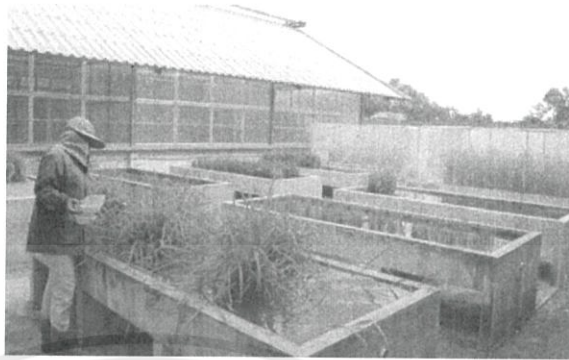
- เรือนทดสอบแมลง



ภาพที่ 2.32 เรือนทดสอบแมลง

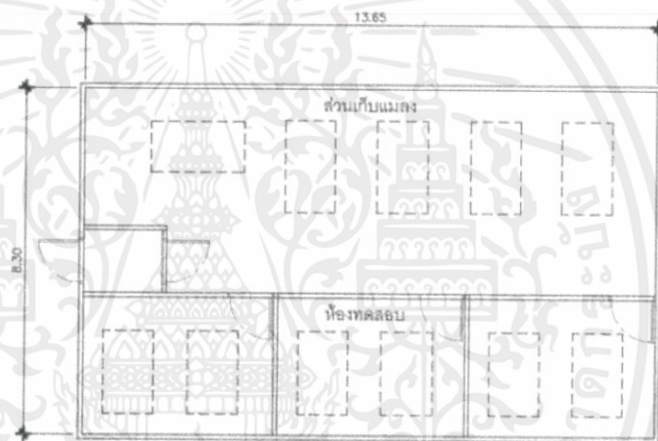
ที่มา ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.33 แปลงอาหารแมลง

ที่มา ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี



ภาพที่ 2.34 ตัวอย่างผังเรือนทดสอบแมลงแมลง

ที่มา ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

มีจุดประสงค์การใช้งานเพื่อทดสอบความทนทานแมลงและโรคพืชของต้นข้าวที่ทำการพัฒนา โดยภายในเรือนจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนเก็บแมลง สำหรับเลี้ยงแมลงแต่ละชนิดเอาไว้ สำหรับทำการทดสอบข้าว และส่วนทดสอบแบ่งเป็นห้องย่อยจากส่วนเก็บแมลง ภายในห้องมีแปลงโครงสร้างถาวรสำหรับทดสอบข้าว เรือนต้องป้องกันแมลงออก โดยการทาสี 2 ชั้น และผนังโปร่งปิดด้วยมุ้งลวด เพื่อกันแมลง และถ่ายเทอากาศ หลังคาใช้วัสดุโปร่งแสงให้ข้าวได้รับแสง ในบริเวณเรือนควรมีแปลงสำหรับปลูกพืชเป็นอาหารแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เรือนทดลองเฉพาะทาง

เป็นเรือนทดลองที่จัดทำขึ้นในกรณีที่มีโครงการวิจัยที่มีสภาพแวดล้อมที่มีความเฉพาะในการทดสอบ มีดังนี้

เรือนทดลองปรับอากาศ ใช้ทดสอบความทนทานสภาพอากาศในพื้นที่หนาวเย็นของพันธุ์ข้าวที่ทำการปรับปรุง ตัวเรือนจะมีเครื่องทำความเย็นและผ้าใบโปร่งแสงปิดไว้ ดังภาพ



ภาพที่ 2.35 เรือนทดสอบอากาศหนาว

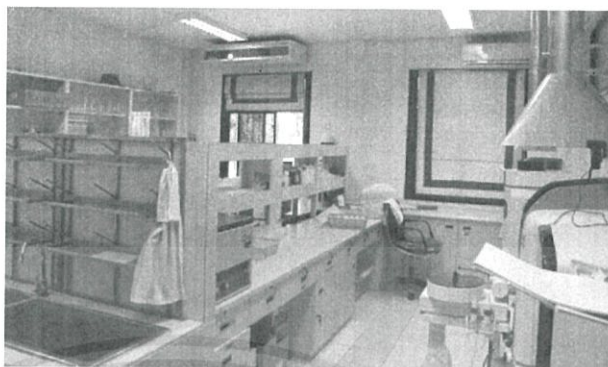
ที่มา ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว

บ่อปลูกข้าวขึ้นน้ำ สำหรับทดสอบปลูกข้าวในพื้นที่น้ำท่วมหรือน้ำลึก โดยมีความลึกบ่อประมาณ 5 เมตร โดยมีเครื่องมือในการหย่อนต้นข้าวเพื่อปลูกในแปลงบ่อน้ำลึก เพื่อทดสอบความทนทานสภาพน้ำท่วม

2.1.2.3 การศึกษาส่วนปรับปรุงการผลิต

ทำหน้าวิเคราะห์สภาพดิน และปุ๋ย ที่ใช้ในการทำนา ภายในห้องปฏิบัติการ มีเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์แร่ธาตุดิน และปุ๋ย โดยจะมีการเกิดไอสารเคมีจึงต้องมีท่อดูดไอสารเคมีออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.36 ห้องส่วนปรับปรุงการผลิต

ที่มา วิจัยข้าวปทุมธานี

2.1.2.4 การศึกษาส่วนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

ส่วนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายส่วน ได้แก่ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวทางกายภาพ และทางเคมี ส่วนทดสอบการแปรรูป และโรงสีขนาดเล็ก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมี

เป็นส่วนทดสอบคุณสมบัติข้าวสาร (ข้าวที่ผ่านการกะเทาะเปลือก) จากโรงสีขนาดเล็ก เพื่อหาค่า เช่น ค่าอะไมโลส ค่าความหนืด เป็นต้น ซึ่งเป็นตัวบอกรูปภาพของข้าว ภายในห้องต้องมี ตู้ควัน (fume hood) สำหรับดูดควันสารเคมี

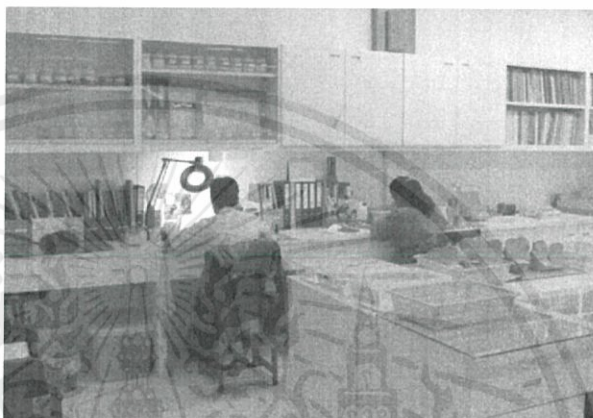


ภาพที่ 2.37 ห้องปฏิบัติการทดสอบด้านเคมี

ที่มา วิจัยข้าวปทุมธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

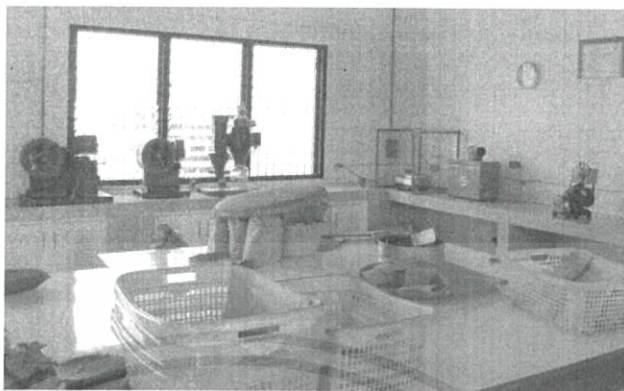
- ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทางกายภาพ
เป็นส่วนที่ตรวจสอบ สภาพและขนาดเมล็ดพันธุ์ เพื่อตรวจสอบความบริสุทธิ์
และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ทั้งข้าวที่ทดสอบภายใน และเมล็ดพันธุ์ที่ส่งออก
หรือนำเข้ามาจากภายนอกศูนย์



ภาพที่ 2.38 ห้องปฏิบัติการทดสอบด้านกายภาพ
ที่มา วิจัยข้าวปทุมธานี

- ส่วนทดสอบการแปรรูป
เป็นส่วนที่ทดสอบการนำข้าวไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ เช่น เส้น
ก๋วยเตี๋ยว การทำแป้งทำขนม เป็นต้น
- โรงสีข้าวขนาดเล็ก
ประกอบด้วยเครื่องจักรในการบดข้าวสารและคัดแยกเมล็ด ซึ่งการใช้งานจะ
เกิดเสียงดังรบกวนและมีฝุ่นละอองสกปรกจึงมักจัดให้อยู่แยกจากส่วน
ปฏิบัติการอื่นๆ โดยประกอบด้วยเครื่องจักร เครื่องบดข้าวเปลือก เครื่องบด
ข้าวกล้อง และเครื่องร่อนข้าว

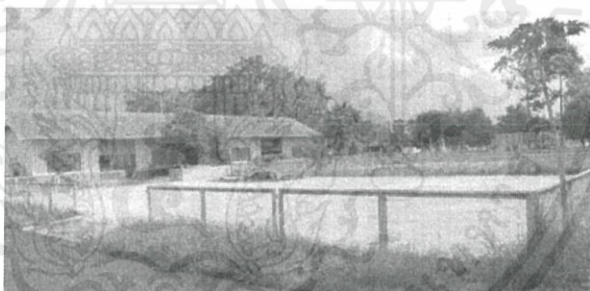
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.39 โรงสีขนาดเล็ก
ที่มา ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

2.1.3 การศึกษาส่วนสนับสนุนโครงการ

2.1.3.1 ลานตากข้าวเปลือก คือลานกว้างสำหรับนำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้จากเก็บเกี่ยวจากแปลงทดลองมาทำการแยกเมล็ดข้าวจากรวงและตอกแดดเพื่อลดความชื้นในเมล็ดข้าว เพื่อให้เมล็ดพันธุ์มีความเหมาะสมในการทำวิจัยต่อไป รั่วโดยรอบป้องกันเมล็ดข้าวบนลานตากจากสัตว์อื่นมารบกวน



ภาพที่ 2.40 ลานตากข้าว
ที่มา ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

2.1.3.2 ส่วนเก็บข้าวเปลือก คือพื้นที่เก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกขนาดใหญ่ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวจากแปลงนาทดลองก่อนจะนำเข้าสู่ส่วนปฏิบัติการวิจัย โดยภายในมีเครื่องจักรสำหรับอบเมล็ดพันธุ์ข้าวเพื่อลดความชื้นกรณีที่ไม่สามารถทำการตากแดดได้ และเครื่องจักรที่ทำการคัดแยกสิ่งเจือปนออกจากเมล็ดพันธุ์ข้าว โดยมีรายละเอียดเครื่องจักรดังนี้ ตะแกรงทำความสะอาด และถังบรรจุข้าวสำหรับอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าในเครื่องอบข้าว
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.41 เครื่องตะแกรงกลม ถังบรรจุ และเครื่องอบข้าว

ที่มา ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก

2.1.3.3 โรงเก็บพาดะที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว

ประกอบด้วยพื้นที่สำหรับจอดเก็บยานยนต์เก็บเกี่ยวข้าว ส่วนซ่อมแซมเครื่องยนต์ และส่วนทำความสะอาดยานยนต์ ควรมีทางเข้าถึงแปลงนาทดลอง ส่วนลานตาก และส่วนเก็บข้าวได้สะดวก

2.2 ศึกษาการออกแบบส่วนนิทรรศการ

ข้อมูลแนวทางในการออกแบบพื้นที่นิทรรศการเบื้องต้น และศึกษาการจัดแสดงนิทรรศการด้านเกษตรกรรมจากกรณีศึกษา

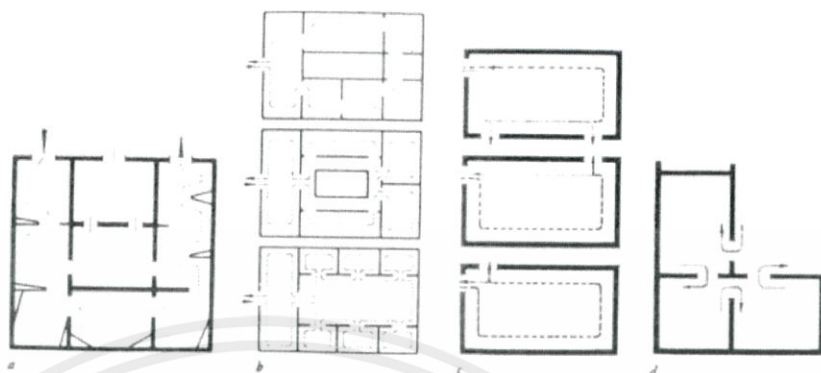
2.2.1 การออกแบบพื้นที่ส่วนนิทรรศการ

2.2.1.1 การแบ่งส่วนจัดแสดง

การลำดับการเข้าถึงพื้นที่จัดแสดงในแต่ละส่วน ต้องคำนึงถึงลำดับเนื้อหาหรือเรื่องราวของนิทรรศการ เพื่อให้ผู้เข้าชมมีอารมณ์ร่วมและเข้าใจเนื้อหา เรื่องราว และได้รับความรู้จากนิทรรศการนั้นอย่างเต็มที่

โดยมีแนวทางการออกแบบพื้นที่จัดแสดงและลำดับการเดินทาง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.42 รูปแบบการออกแบบพื้นที่จัดแสดง

ที่มา Time-saver Standards for Building Types

แบบ A แยกส่วนทางเข้าและออก การวางผังให้เดินเข้าจากห้องหนึ่งสู่อีกห้อง ทำให้การสัญจรเป็นระเบียบมีทิศทางการเดินชมที่ชัดเจน โดยแยกห้องที่มีการใช้เสียงหรือสื่อบรรยายอยู่ส่วนกลาง เหมาะสมกับนิทรรศการที่มีลำดับเนื้อหาชัดเจน

แบบ B ทางเข้าและออกใช้ร่วมกัน การวางผังทั้งแบบเดินเข้าห้องหนึ่งสู่อีกห้อง และแบบเข้าสู่โถงกลางก่อนแล้วจึงแยกเข้าห้องจัดแสดงย่อยแต่ละห้อง ผู้เข้าชมสามารถเลือกหรือลำดับการชมงานที่สนใจได้อย่างอิสระ

แบบ C ทางเข้าและออกในแต่ละห้องนิทรรศการ ต้องคำนึงถึงทิศทางการเดินชมงานต้องเดินดูได้รอบ หลีกเลียงการวางทางสัญจรตัดกันจะทำให้การชมงานไม่ต่อเนื่อง ติดขัด

แบบ D ใช้ทางสัญจรระหว่างส่วนแสดงน้อย สามารถดูส่วนแสดงได้เร็ว แต่จะมีปัญหาที่ทางสัญจรกลางอาจติดขัดได้หากผู้ชมมีจำนวนมาก

โครงสร้างที่ใช้แบ่งพื้นที่มีอยู่ 2 แบบ ดังนี้

- การใช้ผนังก่อสร้างถาวร (Permanence wall) ในการแบ่งส่วนพื้นที่จัดแสดงออกจากกัน วิธีการนี้จะสามารถจัดไฟ เสียง และบรรยากาศในแต่ละส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้อย่างอิสระ ง่ายต่อการซ่อมแซม แต่จะมีรูปแบบผังการเดินชมงานที่ตายตัว ไม่เปลี่ยนแปลง

- การใช้ผนังโครงสร้างเบาหรือโครงสร้างที่เคลื่อนที่ได้ ในการแบ่งส่วนพื้นที่จัดแสดง วิธีการนี้จะทำให้ผังการเดินชมงานไม่ตายตัว สามารถปรับเปลี่ยนได้ แล้วแต่การออกแบบ มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน แต่จะมีการซ่อมแซมในส่วนโครงสร้างและการจัดแสงบรรยากาศอาจทำได้ไม่เต็มที่

2.2.1.2 รูปทรงห้องนิทรรศการ

การออกแบบรูปทรงห้องนิทรรศการมีผลต่อการดึงดูดความสนใจของผู้ชมงานที่มีต่องานแสดง ห้องนิทรรศการที่มีรูปแบบซ้ำกันจำนวนมากจะสร้างความน่าเบื่อและไม่น่าสนใจ การออกแบบห้องนิทรรศการที่มีความหลากหลาย ทั้งรูปทรง แสง วัสดุ และสี จะเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชมงานได้อย่างมาก มีแนวทางการออกแบบ ดังนี้

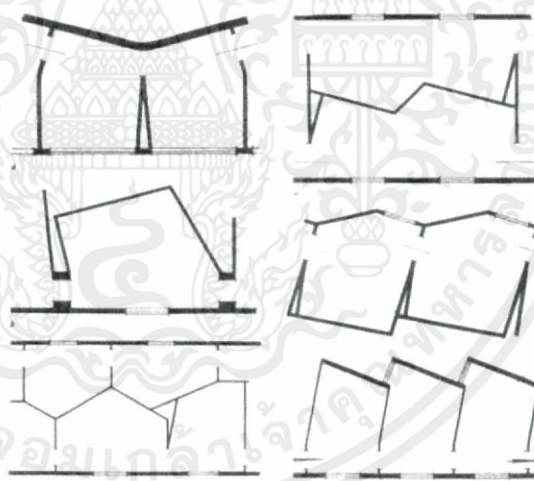


Fig. 4 Different ways of dividing an exhibition space

ภาพที่ 2.43 รูปแบบการออกแบบห้องนิทรรศการ
ที่มา Time-saver Standards for Building Types

แบบ A การเอียงผนังด้านทางเข้า จะบังส่วนแสดงไว้ด้านใน ระบายเสียงจะทำให้

เกิดความน่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ B การเอียงผนังด้านส่วนแสดง จะทำให้เกิดจุดเด่นในส่วนนั้นๆทำให้เกิดความน่าสนใจ และการเข้าห้องแต่ละด้านจะพบจุดเด่นที่แตกต่างกัน

แบบ C สร้างเหลี่ยมมุมด้านส่วนแสดง ทำให้เกิดจุดเด่น และในแต่ละห้องตำแหน่งมุมจะไม่เหมือนกัน สร้างความน่าสนใจในงาน

แบบ D ห้องนิทรรศการที่มีระยะเดินยาว การสร้างมุมส่วนแสดงงานจะเป็นการปิดบังงานที่แสดงทำให้ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นเนื้อหาได้หมดที่ทางเข้า แต่ตัวงานจะแสดงออกมา เมื่อเดินชมเข้ามาภายในห้อง

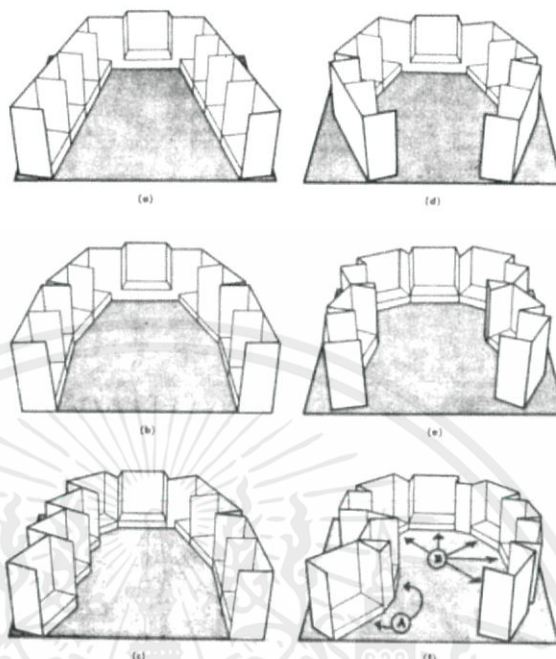
แบบ E เมื่อผู้ชมเข้ามาในห้องนิทรรศการ จะเห็นส่วนจัดแสดงก่อน แทนที่จะเป็นประตูสู่อีกส่วนการแสดง

แบบ F การวางห้องเอียงไปทางด้านหนึ่งจะทำให้เกิดความน่าสนใจ และจุดเด่นในส่วนจัดแสดง

แนวทางการจัด display

แบ่งลักษณะตามจุดประสงค์ของงานนิทรรศการ เช่น นิทรรศการเพื่อการโฆษณา (Commercial exhibition) จุดประสงค์คือการแสดงนำเสนอผลงานหรือสินค้าให้ผู้เข้าชมงาน มีการเข้าพื้นที่จัดแสดง ดังนั้นการจัดพื้นที่จึงไม่สามารถมีลูกเล่นได้มาก แต่ละจุดแสดงจะมีลักษณะเป็นหน่วยเท่ากัน เป็นต้น และนิทรรศการความรู้หรือแสดงงาน มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ชมได้รับความรู้ เพลิดเพลินจากการชมนิทรรศการ การจัดผังจึงต้องมีการออกแบบที่น่าสนใจและทำให้เข้าใจเนื้อหาง่าย โดยมีแนวทางการออกแบบ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.44 รูปแบบการจัด display

ที่มา Time-saver Standards for Building Types

แบบ A จัดเรียงเอียงออกจากจุดกลาง เน้นให้จุดแสดงในส่วนตรงกลางโดดเด่นขึ้นมา สร้างความรู้สึกเปิดรับผู้ชมที่เดินผ่าน

แบบ B จัดเรียงโดยเอียงส่วนมุมเข้า เน้นส่วนกลางและมุมให้เด่นขึ้น ใช้พื้นที่ได้เต็มประสิทธิภาพกว่า

แบบ C จัดเรียงในแต่ละด้านแตกต่างกัน เพื่อสร้างความน่าสนใจ อาจเป็นการแบ่งเนื้อหาที่แตกต่างกัน การเอียงส่วนแสดงทำให้บังงานแสดงถัดไปทำให้น่าสนใจขึ้น

แบบ D จัดเรียงปิดล้อมส่วนจัดแสดงไว้ สร้างความสงสัยให้ผู้เข้าชม และดึงความสนใจเข้ามาได้

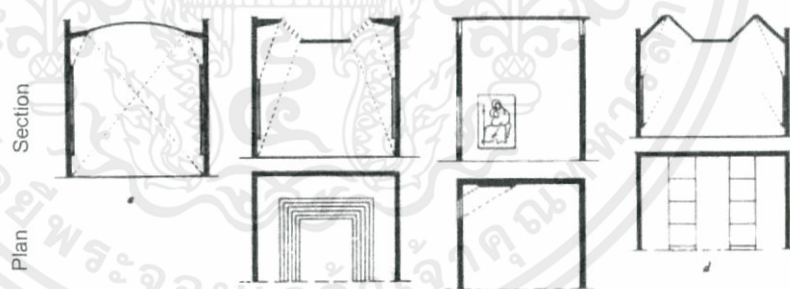
แบบ E การวางล้อมเป็นส่วน สามารถจัดบรรยากาศแต่ละส่วนต่างกันทำให้เกิดความน่าสนใจขึ้น เป็นการแบ่งส่วนเนื้อหาที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ F จัดเรียงโดยมีส่วนปิดล้อมและส่วนแผ่ออก การปิดล้อมส่วนแสดงจะเพิ่มความน่าสนใจให้ผู้ชม และส่วนที่แผ่ออกจะเป็นจุดเด่นที่เรียกความสนใจให้ผู้ชมเข้ามามากยิ่งขึ้น

2.2.1.3 การจัดแสงในงานนิทรรศการ

- แสงประดิษฐ์ โดยการใช้ดวงโคมประเภทต่างๆ เน้นสิ่งที่จัดแสดง สร้างบรรยากาศให้ผู้เข้าชม จำเป็นต้องเป็นพื้นที่ปิดเพื่อป้องกันแสงภายนอกเข้ามารบกวนบรรยากาศที่ออกแบบ ทำให้มีอิสระในออกแบบบรรยากาศได้หลากหลาย เนื่องจากเป็นพื้นที่ปิดจึงต้องอาศัยเครื่องปรับอากาศเพื่อการระบายอากาศภายใน
- แสงธรรมชาติ โดยใช้การออกแบบทางโครงสร้าง เช่น ช่องเปิด หน้าต่าง หลังคาโปร่งแสง เป็นต้น ในการนำแสงธรรมชาติภายนอกมาใช้ จะมีการระบายอากาศ แสงธรรมชาติจะปรับเปลี่ยนตามเวลาและฤดู การออกแบบต้องคำนึงถึงโครงสร้างและสภาพแวดล้อมโดยรอบ โดยมีแนวทางการออกแบบดังนี้



ภาพที่ 2.45 รูปแบบการใช้แสงธรรมชาติ

ที่มา Time-saver Standards for Building Types

แบบ A โครงสร้างหลังคาโปร่ง ทำให้ได้รับแสงธรรมชาติในการแสดงงานอย่างเต็มที่ แต่อาจมีปัญหาเรื่องความร้อนที่ตามมาพร้อมกับแสงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ B โดยการออกแบบช่องเปิดเฉียงบนหลังคา ทำให้ได้แสงมุมเหมาะสมกับตัวงาน สร้างจุดเด่นให้เฉพาะตัวงานและลดปัญหาความร้อน แต่การออกแบบต้องคำนึงถึงทิศทางแดดให้ดี

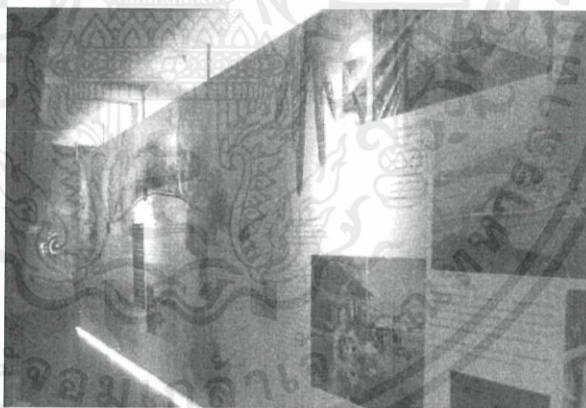
แบบ C ช่องเปิดบนกำแพง สร้างความโล่งให้กับส่วนจัดแสดงแทนที่จะเป็นผนังทึบสำหรับจัดวางแสดงงานเท่านั้น แต่ยากต่อการออกแบบ ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมภายนอกไม่ให้มีวัตถุมาบังแสง และทิศทางแดดที่เหมาะสม

แบบ D คล้ายแบบ B การออกแบบความชันของช่องเปิดบนหลังสามารถทำให้พื้นที่แสดงงานได้รับแสงมากขึ้น แต่อาจมีปัญหาเรื่องการระบายน้ำ

2.2.2 การศึกษาข้อมูลส่วนนิทรรศการชั่วคราว

2.2.2.1 ส่วนประวัติศาสตร์ชาวไทย

- แผนผังแสดงลำดับเหตุการณ์ การทำนาของชาวไทยตั้งอดีตจนถึงปัจจุบัน มีลักษณะเบื้องต้นเป็น บอร์ดความรู้ขนาดยาว



ภาพที่ 2.46 บอร์ดแสดงลำดับเหตุการณ์การเกษตรไทย
ที่มา พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระเกียรติ

2.2.2.2 ส่วนข้าวกับวิถีชีวิตชาวไทย

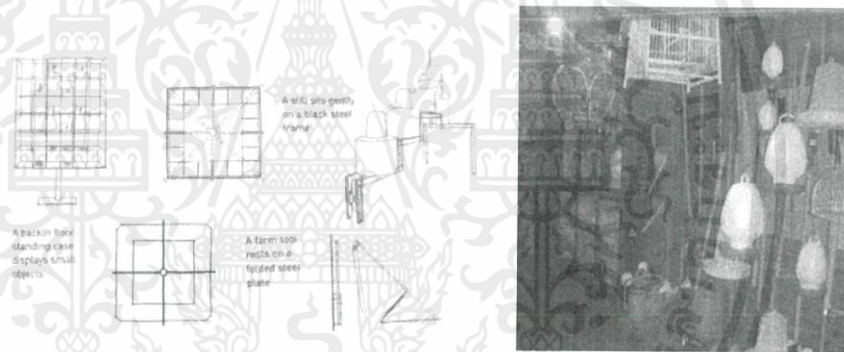
- แสดงประเพณีและวัฒนธรรมที่มีต้นกำเนิดจากการทำนา การจัดแสดงอาจใช้หุ่นจำลอง หรือจัดแสดงวัสดุอุปกรณ์ประกอบพิธีร่วมกับบอร์ดความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.47 หุ่นจำลองพระราชพิธีมงคลจรดพระนังคัลแรกนาขวัญ
ที่มา พิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติ

- อุปกรณ์การทำนาในแต่ละภาค การจัดแสดงด้วยบอร์ดความรู้ การจัดวาง
อุปกรณ์เครื่องใช้ และพื้นที่ให้ผู้ชมลองใช้งานอุปกรณ์ทำนา
ตัวอย่างแนวทางการจัดแสดงวัตถุอุปกรณ์



ภาพที่ 2.48 การจัดแสดงอุปกรณ์

ที่มา The element of modern architecture และพิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติ

2.2.2.3 ส่วนนาข้าวและพันธุ์ข้าวไทย

- แปลงนาข้าวแสดง จัดแสดงโดยบอร์ดความรู้ลักษณะการทำนาในแต่ละภาค
อาจมีแปลงนาแสดง ดังนี้
นาขั้นบันไดหรือนาข้าวไร่ เป็นนาข้าวที่ปลูกในพื้นที่ที่เป็นเนินสูงจึงมีลักษณะ
เป็นขั้นบันได
นาข้าวนาสวน เป็นนาข้าวที่ปลูกตามที่ราบลุ่มทั่วไป
นาข้าวขึ้นน้ำ เป็นนาข้าวที่สามารถปลูกในพื้นที่ที่มีระดับน้ำสูงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.49 นาข้าวขั้นบันได นาข้าวนาสวน และนาข้าวขั้นน้ำ

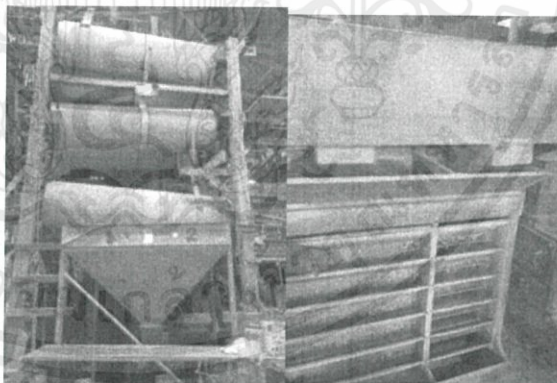
ที่มา www.thairice.org

- แสดงพันธุ์ข้าวไทย จัดแสดงโดยบอร์ดความรู้ แสดงตัวอย่างเมล็ดข้าวและลักษณะต้นข้าว เป็นต้น
- ส่วนแมลงศัตรูพืช จัดแสดงโดยบอร์ดความรู้ แบบจำลอง เป็นต้น

2.2.2.4 ส่วนโรงสีข้าว

จัดแสดงเครื่องจักรสีข้าวแบบใช้ไอน้ำและน้ำมัน ซึ่งปัจจุบันโรงสีส่วนใหญ่เลิกใช้ไปแล้ว การจัดวางเครื่องจักรสีข้าวขึ้นอยู่กับการลำเลียงข้าวผ่านเครื่องจักรต่างๆ โดยการใช้กระพ้อตักข้าวขึ้นไปและปล่อยข้าวไหลผ่านท่อหรือรางลำเลียงไปยังส่วนต่างๆ โรงสีข้าวจึงต้องมีจำนวนชั้น 2-3 ชั้น โดยจัดแสดงตามลำดับขบวนการสีข้าวการออกแบบนิทรรศการจึงต้องคำนึงถึงผังทางเดินตามลำดับ โดยสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วนจัดแสดง ดังนี้

- ส่วนกะเทาะข้าวเปลือก



ภาพที่ 2.50 เครื่องตะแกรงกลม สกัดข้าวกล็อง

ที่มา โรงสีเทพประสิทธิ์

ประกอบด้วยเครื่องจักรหลัก ดังนี้ เครื่องหินกะเทาะข้าวเปลือก แยกเปลือกข้าวออกจากเมล็ดได้ข้าวสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีผัดแยกข้าวกลิ้ง ทำหน้าที่แยกเปลือกข้าวจากข้าวกลิ้งที่ผ่านการ
กะเทาะเปลือกข้าว

เครื่องตะแกรงโยก คัดแยกข้าวเปลือกที่เจือปนกับข้าวสาร

- ส่วนขัดขาวและขัดมัน

ประกอบด้วยเครื่องจักรหลัก ดังนี้ เครื่องหินขัดขาวและขัดมันข้าวสาร ทำ
หน้าที่ขัดผิวข้าวสารโดยหิน เพื่อให้ข้าวมีความขาวและมัน

สีผัดข้าวสาร ทำความสะอาดข้าวสารก่อนบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ 2.51 เครื่องหินขัดข้าวสาร สีผัดข้าวสาร

ที่มา โรงสีเทพประสิทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาลักษณะการดำเนินงานและผู้ใช้โครงการ

บทนี้จะกล่าวถึง ลักษณะพฤติกรรมของผู้ใช้งานโครงการ ซึ่งแบ่งผู้ใช้งานได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ กลุ่มบุคลากรภายในโครงการ และผู้มาใช้บริการ และเปรียบเทียบความสัมพันธ์กับองค์ประกอบแต่ละส่วน และการคิดจำนวนบุคคลกร และผู้เข้ามาใช้บริการที่เหมาะสมภายในโครงการ โดยเปรียบเทียบจากกรณีศึกษา หรือโครงการใกล้เคียง

3.1 ประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

สามารถแบ่งผู้ใช้โครงการตามลักษณะและช่วงเวลาการใช้งาน การเข้าถึงองค์ประกอบในแต่ละส่วนได้ 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ บุคลากรในโครงการ และผู้ใช้บริการโครงการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 บุคลากรในโครงการ คือผู้ที่ทำหน้าที่ บริหารจัดการ ทำงานวิจัย ดำเนินกิจกรรมการทำงานตามวัตถุประสงค์ของโครงการและดูแลโครงการ เป็นต้น โดยจะเข้าถึงแต่ละส่วนโครงการตามตำแหน่งหน้าที่ มีจำนวนบุคลากรที่แน่นอน และมีเวลาในการใช้งานแต่ละส่วนในโครงการที่ชัดเจน ดังนี้

ตารางเวลาการทำงานเบื้องต้น

8:00 น.	มาถึงศูนย์วิจัย
8:30 น.	ลงเวลางาน
9:00 น. - 12:00 น.	ทำงานช่วงเช้า
12:00 น. - 13:00 น.	พักกลางวัน
13:00 น. - 16:30 น.	ทำงานช่วงบ่าย

บุคคลกรส่วนบริหารและส่วนปฏิบัติการ หยุดงานวันเสาร์ อาทิตย์ และวันหยุดราชการ

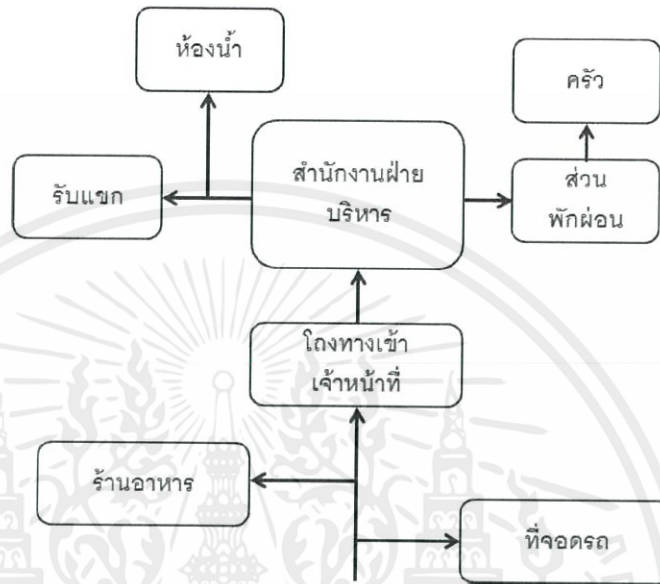
บุคคลกรส่วนนิทรรศการชั่วคราว หยุดงานวันอาทิตย์ จันทร์

โดยแบ่งบุคคลกรตามหน้าที่การทำงานในแต่ละส่วน ดังนี้

- **เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร** ทำหน้าที่ด้านบริหารจัดการในแต่ละส่วนของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การแจ้งเงิน การวางแผน และ ติดต่อประสานประสานงานระหว่างหน่วยงาน ได้แก่
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้อำนวยการศูนย์ ฝ่ายธุรการ ฝ่ายการเงินบัญชี ฝ่ายพัสดุ ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ฝ่ายซ่อมบำรุง และฝ่ายสารบรรณ เป็นต้น

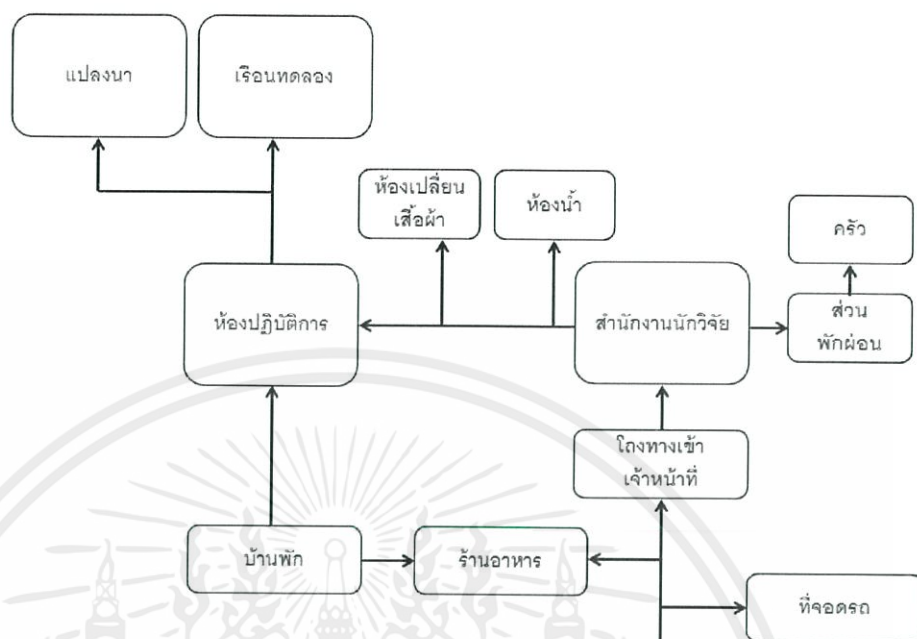


ภาพที่ 3.1 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร

เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารมีพฤติกรรมในการใช้งาน ดังนี้ การเข้าสู่โครงการ โดยการเดินเข้ามาโดยตรงสู่โถงทางเข้าพนักงาน หากเข้ามาโดยรถยนต์หรือมอเตอร์ไซด์จะเข้าสู่ที่จอดรถก่อนเข้าสู่โถงทางเข้าเจ้าหน้าที่เพื่อทำการลงเวลาเข้างาน จากนั้นจึงเข้าสู่ส่วนสำนักงานฝ่ายบริหารซึ่งแบ่งส่วนตามหน้าที่ โดยมีส่วนพัสดุ ครัวขนาดเล็กสำหรับรับแขก และห้องน้ำสาธารณะ

- นักวิจัย คือผู้ที่กำหนดวิธีการปฏิบัติทดลอง และทำการวิเคราะห์และสรุปผลงานวิจัยที่รับผิดชอบ
- ผู้ช่วยนักวิจัย คือผู้ที่ช่วยนักวิจัยในส่วนงานในห้องปฏิบัติการ และบันทึกผลการทดลองในเรื่อทดลองหรือในแปลงนา ได้แก่ ผู้ช่วยที่เป็นลูกจ้างประจำ และนักศึกษาฝึกงานชั่วคราว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

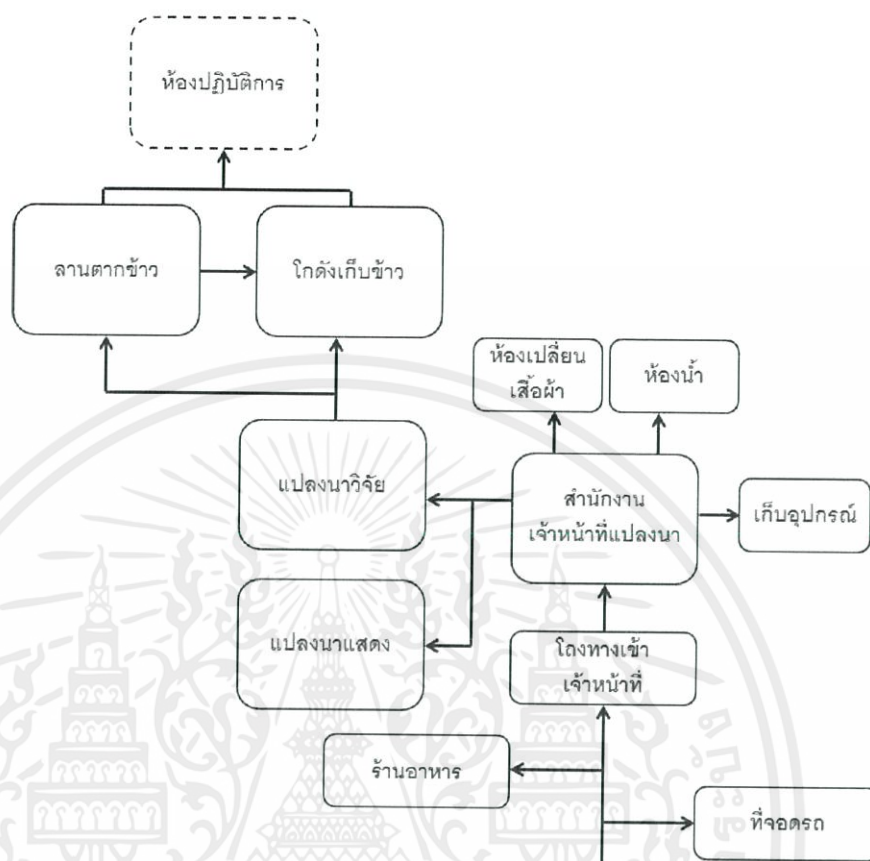


ภาพที่ 3.2 แผนภาพพฤติกรรมของนักวิจัยและผู้ช่วยนักวิจัย

นักวิจัยและผู้ช่วยนักวิจัยมีพฤติกรรมคล้ายคลึงกัน ดังนี้ การเข้าสู่โครงการโดยการเดินเข้ามาสู่โรงเจ้าหน้าที่ หากเข้ามาโดยรถยนต์หรือมอเตอร์ไซค์จะเข้าสู่ที่จอดรถ หรือมาจากส่วนบ้านพักแล้วเข้าสู่โรงทางเข้าเจ้าหน้าที่เพื่อทำการลงทะเบียน จากนั้นจึงเข้าสู่ส่วนสำนักงานนักวิจัยซึ่งมีส่วนพักผ่อน ครัวขนาดเล็ก และห้องน้ำบริการ หรือเข้าสู่ห้องเปลี่ยนเสื้อก่อนเข้าสู่ส่วนห้องปฏิบัติการโดยเป็นส่วนทำงานหลักของนักวิจัย ส่วนการนำต้นข้าวจากงานวิจัยไปยังเรือนทดลองหรือแปลงนาวิจัยเป็นหน้าที่ของผู้ช่วยนักวิจัยหรือเจ้าหน้าที่ โดยมีนักวิจัยคอยตรวจสอบงาน

- **เจ้าหน้าที่แปลงนา** ทำหน้าที่ ลงต้นข้าวที่ใช้ในงานวิจัยของทุกฝ่ายวิชาการทั้งในแปลงนาคัด และแปลงนาหลัก ทำการเก็บเกี่ยวรวงเมล็ดพันธุ์ แล้วจึงตากหรืออบเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บเข้าโกดังหรือส่งเมล็ดพันธุ์เข้าสู่ส่วนปฏิบัติการเพื่อทำการวิเคราะห์รวมทั้งคอยดูแลรักษาแปลงนาวิจัยและโกดังเก็บเมล็ดพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

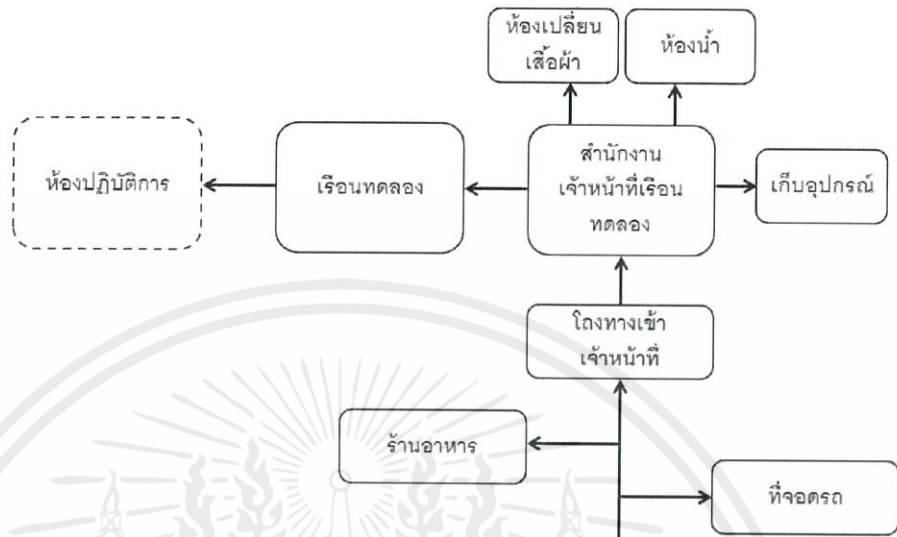


ภาพที่ 3.3 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่แปลงนา

เจ้าหน้าที่แปลงนา การเข้าสู่โครงการโดยการเดินเข้ามาสู่โถงเจ้าหน้าที่ หากเข้ามาโดยรถยนต์หรือมอเตอร์ไซด์จะเข้าสู่ที่จอดรถก่อนเข้าสู่โถงทางเข้าเจ้าหน้าที่เพื่อทำการลงเวลางาน จากนั้นจึงเข้าสู่สำนักงานโดยมีส่วนพักผ่อน เก็บของ ห้องน้ำห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องอาบน้ำ การทำงานหลักอยู่ที่แปลงนาวิจัย โดยทำการลงต้นข้าวที่ใช้ในงานวิจัยในแปลงนาวิจัยตามคำสั่งนักวิจัย และเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ จากนั้นนำไปตากที่ลานตากหรือนำเข้าเครื่องอบข้าวก่อนเก็บไว้ในโกดังหรือนำส่งสวนวิจัยและปฏิบัติ

- **เจ้าหน้าที่เรือนทดลอง** ทำหน้าที่ ลงต้นข้าวที่ใช้ในงานวิจัยของทุกฝ่ายวิชาการ ทั้งในเรือนทดลองทรงก้นนก และเรือนแมลง รวมทั้งดูแลเรือนทดลองและเลี้ยงแมลงที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

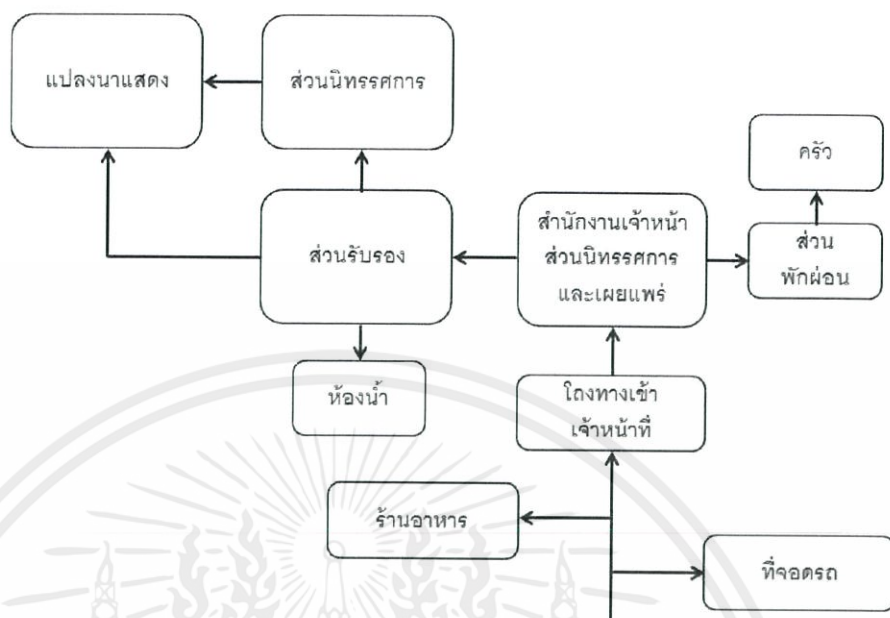


ภาพที่ 3.4 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่เรือนทดลอง

เจ้าหน้าที่เรือนทดลอง การเข้าสู่โครงการโดยการเดินเข้ามาสู่โรงเจ้าหน้าที่ หากเข้ามาโดยรถยนต์หรือมอเตอร์ไซด์จะเข้าสู่ที่จอดรถก่อนเข้าสู่โรงทางเข้าเจ้าหน้าที่เพื่อทำการลงเวลางาน จากนั้นจึงเข้าสู่สำนักงานโดยมีส่วนพักผ่อนเก็บของ ห้องน้ำห้องและเปลี่ยนเสื้อผ้า การทำงานหลักอยู่ที่เรือนทดลอง โดยทำการลงต้นข้าวที่ใช้ในงานวิจัยในเรือนทดลองตามคำสั่งนักวิจัย รวมทั้งดูแลเรือนทดลอง

- เจ้าหน้าที่ส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้ ทำหน้าที่ดูแลจัดการส่วนนิทรรศการการจัดกิจกรรม ให้บริการความรู้เกี่ยวกับข้าวในส่วนนิทรรศการข้าว และคำปรึกษาเกี่ยวกับเรื่องการทำนา พันธุ์ข้าวและในเรื่องการเกษตรอื่นๆแก่เกษตรกรหรือบุคคลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

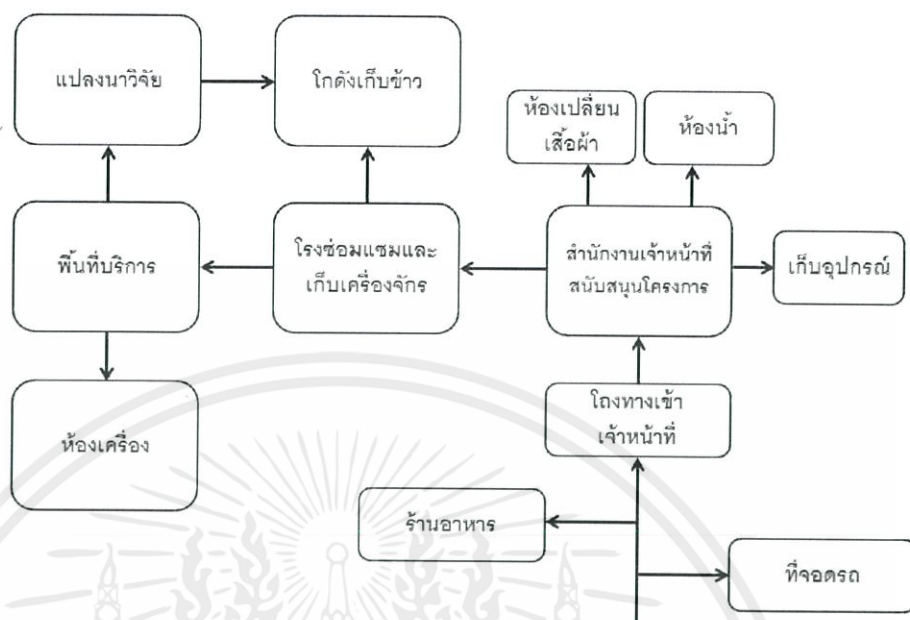


ภาพที่ 3.5 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ส่วนนิทรรศการและเผยแพร่

เจ้าหน้าที่ส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้ การเข้าสู่โครงการโดยการเดินเข้ามาสู่โถงเจ้าหน้าที่ หากเข้ามาโดยรถยนต์หรือมอเตอร์ไซค์จะเข้าสู่ที่จอดรถก่อนเข้าสู่โถงทางเข้าเจ้าหน้าที่เพื่อทำการลงทะเบียน จากนั้นจึงเข้าสู่ส่วนสำนักงานนิทรรศการและส่วนเผยแพร่ความรู้ โดยมีห้องน้ำสาธารณะ ครัวขนาดเล็กสำหรับเตรียมรับแขก เมื่อมีผู้เข้าชมงานจะเข้าไปยังส่วนนิทรรศการเพื่อบรรยายในแต่ละส่วน รวมไปถึงส่วนแปลงแสดง

- เจ้าหน้าที่ส่วนสนับสนุนโครงการ ทำหน้าที่ดูแลโครงการโดยรวม บริการซ่อมแซมงานไม้ งานระบบไฟฟ้า ท่อแก๊ส ระบบประปา และดูแลเครื่องจักร พาหนะทำนาต่างๆ และทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์จากแปลงนาให้ส่วนการทำงานต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ส่วนสนับสนุนโครงการ

เจ้าหน้าที่ส่วนสนับสนุนโครงการ การเข้าสู่โครงการโดยการเดินเข้ามาสู่ โถงเจ้าหน้าที่ หากเข้ามาโดยรถยนต์หรือมอเตอร์ไซด์จะเข้าสู่ที่จอดรถก่อนเข้าสู่โถงทางเข้าเจ้าหน้าที่เพื่อทำการลงเวลางาน จากนั้นจึงเข้าสู่ส่วนสำนักงาน โดยมีส่วนพักผ่อน เก็บของเครื่องมือ ห้องน้ำ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า การทำงานหลักอยู่โรงซ่อมแซม ประกอบด้วยที่ส่วนเก็บเครื่องจักร พาหนะ และส่วนพื้นที่บริการ คอยตรวจสอบซ่อมบำรุงห้องเครื่อง

- **เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย** แบบกลุ่มการทำงานเป็นสองกลุ่ม แบ่งเป็นช่วงเวลาเช้า และช่วงเวลากลางคืน โดยมีหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัยภายในศูนย์วิจัย ป้องกันผู้บุกรุกใน

3.1.2 ผู้ให้บริการโครงการ สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม ได้แก่

ผู้อบรมการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์ข้าว เช่น นักศึกษาเกี่ยวกับด้านเกษตร บุคลากรของกรมการข้าว หรือนักวิจัย เป็นต้น โดยเข้ามาศึกษาและปฏิบัติงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเข้าถึงพื้นที่เฉพาะบุคคลในบางส่วนของโครงการได้ โดยต้องมีการทำเอกสารเข้าชม หรือสมัครเข้าโครงการอบรม เป็นต้น โดยจะมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

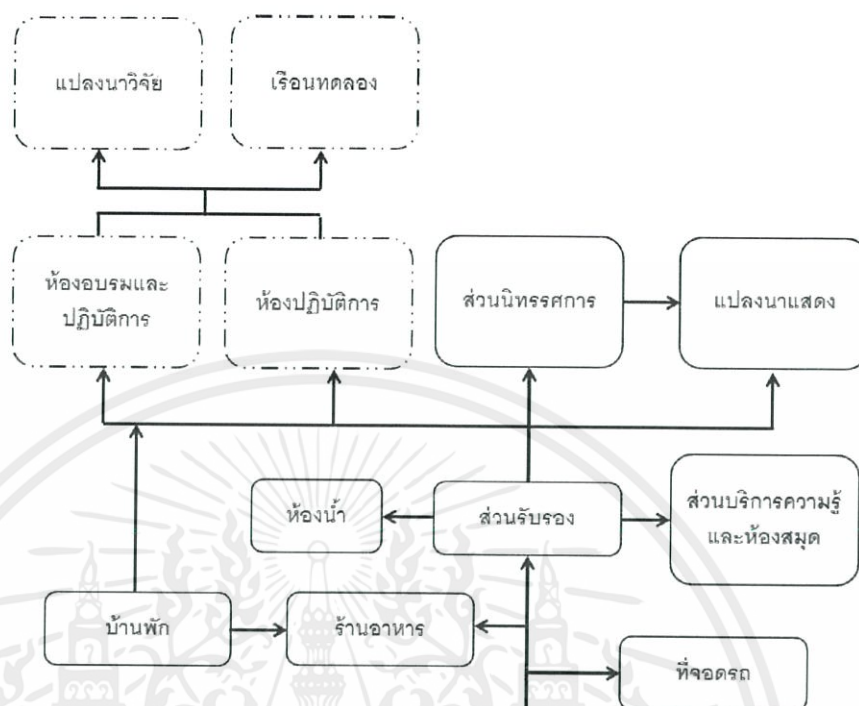
ผู้เข้ามาติดต่อหรือเยี่ยมชม เช่น เจ้าหน้าที่เข้ามารับเมล็ดพันธุ์หลักไปยังศูนย์เมล็ดพันธุ์ หรือเจ้าประสานงานจากหน่วยงานอื่น บุคคลทั่วไปหรือเกษตรกรเข้ามาปรึกษาหาความรู้ทางเกษตร ซึ่งกลุ่มนี้จะสามารถเข้าถึงองค์ประกอบในส่วนที่เป็นสาธารณะเท่านั้น

- **ผู้เข้าอบรม หรือขอดูงานภายในโครงการ** ได้แก่ นักวิชาการและนักศึกษา ที่มีความต้องการจะอบรมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านเกษตรเฉพาะด้านเกี่ยวกับพันธุ์ข้าว ขอคำปรึกษาเรียนรู้งานจากนักวิจัย คำนวณความรู้ทางการเกษตรและงานวิจัยต่างๆ โดยส่วนผู้ใช้บริการประเภทนี้จะมีเอกสารการเข้าอบรม หรือขอดูงานภายใน จึงมีการเข้ามาใช้งานในส่วนของบุคคลกรภายในโครงการ ในส่วนของผู้เข้าอบรมจะมีตารางเวลาในการอบรมเบื้องต้น ดังนี้

9:00 น.- 10:00 น.	ฝึกอบรมช่วงที่ 1
10:00 น.-10:30 น.	พักทานอาหารว่าง
10:30 น.- 12:00 น.	ฝึกอบรมช่วงที่ 2
12:00 น.-13:00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13:00 น.- 14:30 น.	ฝึกอบรมช่วงที่ 3
14:30 น.- 15:00 น.	พักทานอาหารว่าง
15:00 น.-17:00 น.	ฝึกอบรมช่วงที่ 4

โดยนำการจัดตารางเวลาการฝึกอบรมจาก โครงการการพัฒนาบุคลากรทางด้าน การปรับปรุงพันธุ์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล โดยเป็นการอบรมเชิงปฏิบัติ นั้นคือมีทั้งการอบรมเชิงทฤษฎีในห้อง และการทำงานงานในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

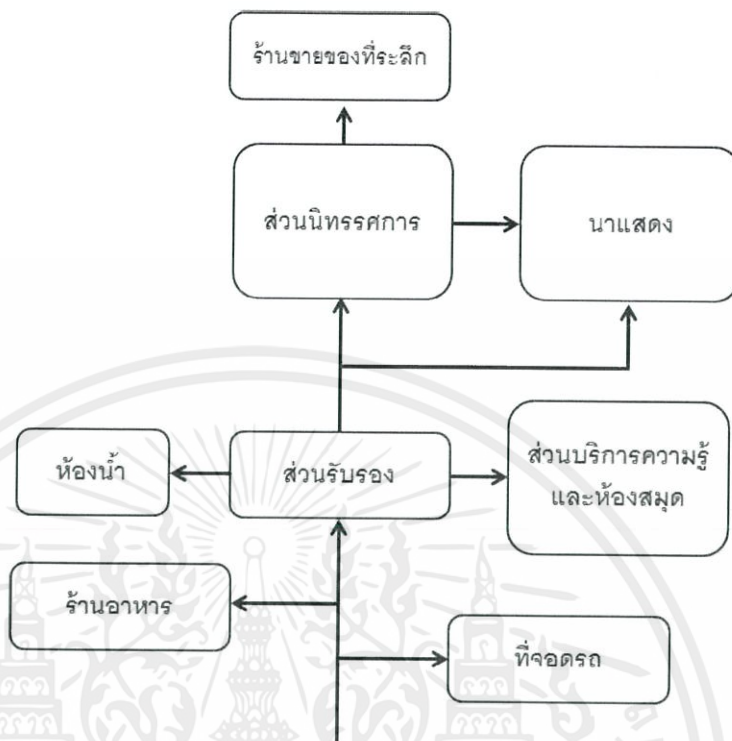


ภาพที่ 3.7 แผนภาพพฤติกรรมของนักวิชาการและนักศึกษา

นักวิชาการและนักศึกษา เข้าสู่โครงการโดยการเดินเข้ามาสู่สำนักงานโดยตรง หากเข้ามาโดยรถยนต์หรือมอเตอร์ไซด์จะเข้าสู่ที่จอดรถ สำหรับผู้เข้าอบรมจะมาจากส่วนบ้านพักแล้วเข้ามาติดต่อส่วนสำนักงานนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้เพื่อใช้บริการ ขอปรึกษาคำปรึกษาแก่เจ้าหน้าที่ในห้องเผยแพร่ความรู้ เข้าชมนิทรรศการและแปลงนาแสดง ค้นคว้างานวิจัยหรือหาข้อมูลในห้องสมุด หรือติดต่อสำนักงานฝ่ายบริหารในกรณีที่มีเอกสารขอดูงานภายในส่วนปฏิบัติการหรือการสมัครเข้าโครงการฝึกอบรมเฉพาะด้านการวิจัยข้าว

- **นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป** ที่มีความต้องการจะหาข้อมูล ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับข้าว และรวมทั้งการเข้ามาเพื่อท่องเที่ยว โดยการชมงานนิทรรศการและลองปฏิบัติการทำนาในแปลงนาสาธิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

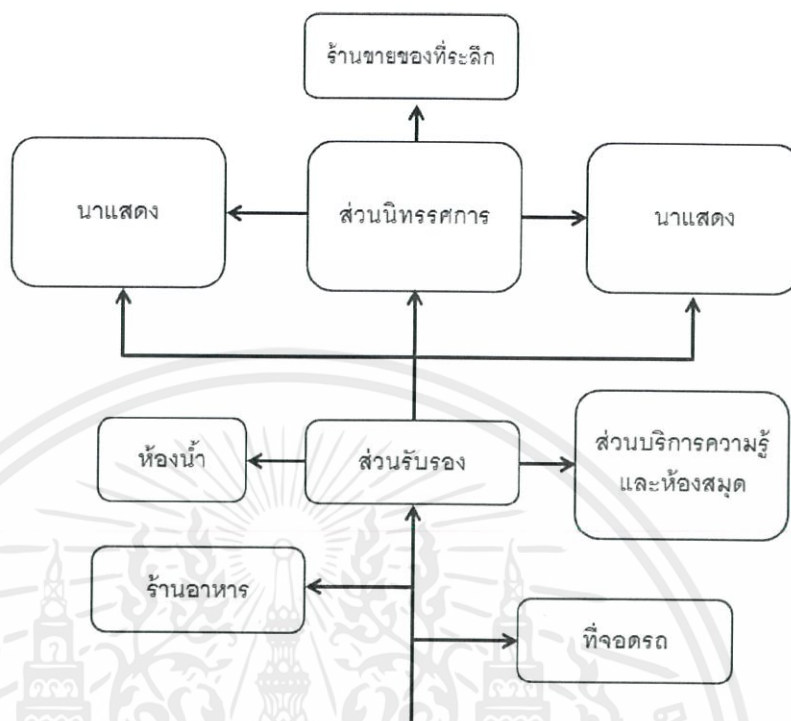


ภาพที่ 3.8 แผนภาพพฤติกรรมของนักเรียนและบุคคลทั่วไป

นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป การเข้าสู่โครงการโดยการเดินเข้ามาสู่สำนักงานโดยตรง หากเข้ามาโดยรถยนต์ มอเตอร์ไซด์ หรือรถจักรยานยนต์เข้ามาดูงานเป็นหมู่คณะโดยรถบัสจะเข้าสู่ที่จอดรถก่อนเข้าสู่พื้นที่ต้อนรับ ติดต่อส่วนสำนักงานนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้ เพื่อใช้บริการ ขอปรึกษาคำปรึกษาแก่เจ้าหน้าที่ในห้องเผยแพร่ความรู้ ค้นคว้างานวิจัย หาข้อมูลในห้องสมุด กรณีมาเป็นหมู่คณะจะเข้าชมนิทรรศการ แปลงนาแสดง และออกมาพบร้านขายของ ร้านอาหาร

- **เกษตรกร** ผู้มาติดต่อขอคำปรึกษาทางด้านเกษตร การทำนา พันธุ์ข้าว เข้าค้นคว้าหาข้อมูลในห้องสมุด และดูงานในแปลงนาแสดงและแปลงนาวิจัยเป็นหลัก หรือเข้าชมส่วนนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

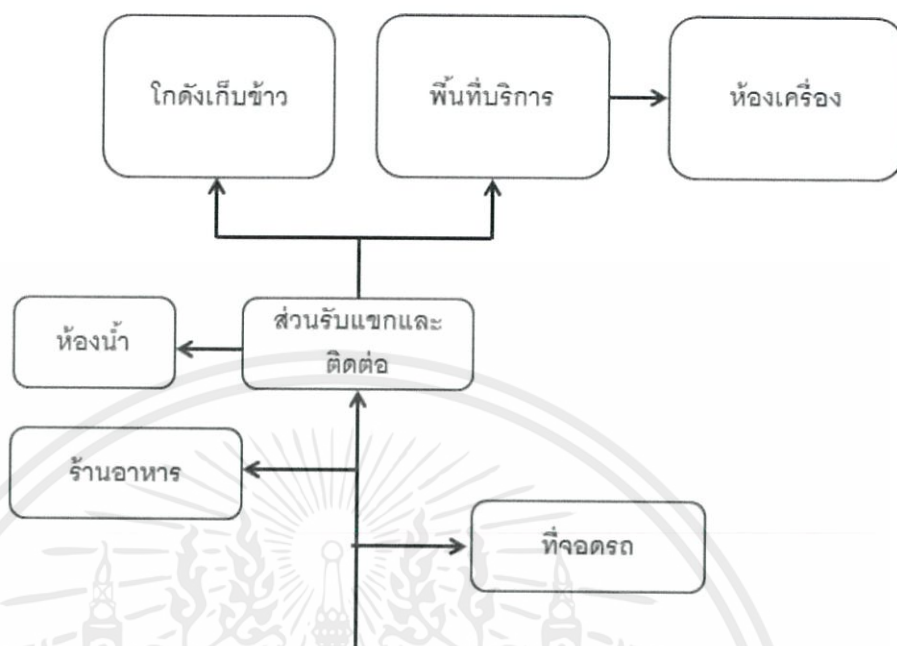


ภาพที่ 3.9 แผนภาพพฤติกรรมของเกษตรกร

เกษตรกร การเข้าสู่โครงการโดยการเดินเข้ามา หากเข้ามาโดยรถยนต์ หรือมอเตอร์ไซด์จะเข้าสู่ที่จอดรถ หรือกรณีเข้ามาดูงานเป็นหมู่คณะโดยรถบัสจะเข้าสู่ที่จอดรถก่อนเข้าสู่พื้นที่ต้อนรับ ติดต่อส่วนสำนักงานนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้ เพื่อให้บริการ ขอปรึกษาคำปรึกษาแก่เจ้าหน้าที่ในห้เผยแพร่ความรู้ และลงไปดูงานที่แปลงนา กรณีมาเป็นหมู่คณะจะเข้าชมนิทรรศการ แปลงนาแสดง และออกมาพบร้านขายของ ร้านอาหาร

- เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภายนอก ผู้เข้าติดต่อกิจกรรมจากหน่วยงานอื่น เจ้าหน้าที่ซ่อมแซมเฉพาะทางที่เข้ามาซ่อมแซมเครื่องจักรในศูนย์วิจัย หรือเจ้าหน้าที่จากศูนย์เมล็ดพันธุ์เข้ามารับเมล็ดพันธุ์ไปส่งที่ศูนย์ในพื้นที่อื่นเพื่อทำการขายเมล็ดพันธุ์ที่ทำการพัฒนาแก่เกษตรกรในพื้นที่ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.10 แผนภาพพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภายนอก

เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภายนอก การเข้าสู่โครงการโดยการเดินเข้ามา หากเข้ามาโดยรถยนต์หรือมอเตอร์ไซค์จะเข้าสู่ที่จอดรถ และทำการติดต่อที่สำนักงานบริหาร กรณีเข้ามารับเมล็ดพันธุ์จะเข้ามาโดยรถบรรทุกสู่ส่วนพื้นที่บริการ ใกล้เคียงโกดังติดต่อส่วนสำนักงาน และทำการบรรทุกเมล็ดพันธุ์จากโกดังเก็บข้าว

3.2 โครงสร้างการบริหารและอัตราบุคลากร

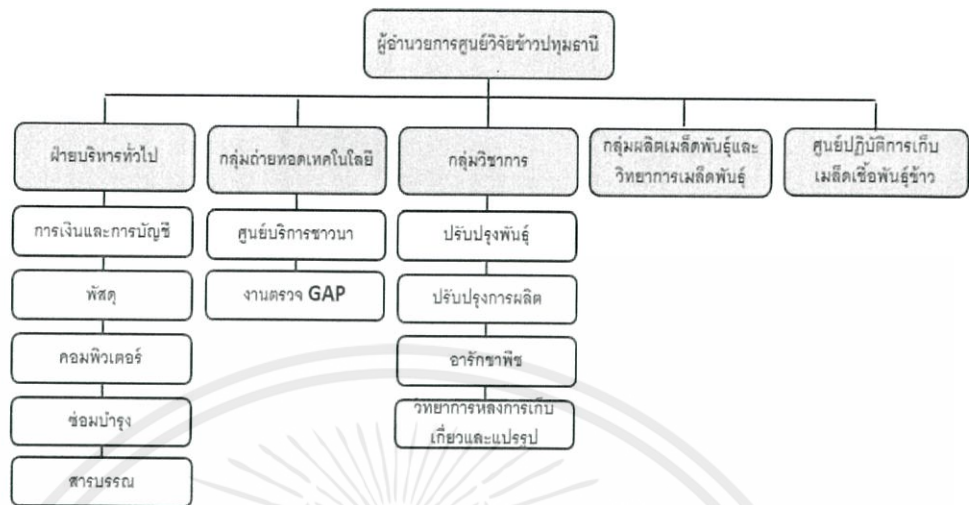
ประกอบด้วย การศึกษาระบบการบริหารงาน อัตราบุคลากรในแต่ละส่วนงานจากกรณีศึกษา และทำการเปรียบเทียบและปรับใช้ให้เหมาะสมกับโครงการ

3.2.1 การศึกษาโครงสร้างการบริหารและอัตราบุคลากร

3.2.1.1 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

โครงสร้างการบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.11 แผนผังโครงสร้างศูนย์วิจัยชาวพุมธานี

3.2.1.1.1 ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยชาวพุมธานี ทำหน้าที่บริหารจัดการ รับผิดชอบ และตัดสินใจงานในโครงการทุกส่วน มีอำนาจสูงสุดในโครงการ

3.2.1.1.2 ฝ่ายบริหารทั่วไป ทำหน้าที่ติดต่อประสานงาน บริหารจัดการด้านต่างๆ ในโครงการแบ่งฝ่าย ดังนี้

- การเงินและการบัญชี ทำหน้าที่จัดการด้านการเงิน ทำบัญชีงบประมาณภายในโครงการ
- พักตร์ ทำหน้าที่จัดการพัสดุที่ส่งเข้ามาภายในศูนย์
- คอมพิวเตอร์
- ซ่อมบำรุง ทำหน้าที่จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง บริการส่วนต่างๆ โครงการ
- สารบรรณ ทำหน้าที่เกี่ยวกับการบริหารงานเอกสาร เริ่มตั้งแต่การจัดทำ การรับ การส่ง การเก็บรักษา การยืม และการทำลายเอกสาร

3.2.1.1.3 กลุ่มถ่ายทอดเทคโนโลยี

- ศูนย์บริการชาวนา ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาความรู้แก่เกษตรกร และดูแลการอบรม ดูงานต่างๆภายในศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- งานตรวจ GAP ทำหน้าที่ตรวจสอบการปฏิบัติการทางเกษตรที่ดี โดยการพันธุ์พืช การดูแล สภาพดิน น้ำ ส่วนใหญ่จะทำงานนอกพื้นที่

3.2.1.1.4 กลุ่มวิชาการ

- ปรับปรุงพันธุ์ ทำหน้าที่ปรับปรุงพันธุ์ด้วยเทคโนโลยีชีวภาพและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มีการทำงานทั้งในห้องปฏิบัติการ เรือนทดลอง และแปลงนา
- ปรับปรุงการผลิต ทำหน้าที่ วิเคราะห์สภาพดินในพื้นที่ ขั้นตอนการปลูกและการใช้ปุ๋ย มีการทำงานในห้องปฏิบัติการและนาวิจัย
- อารักขาพืช ทำหน้าที่วิเคราะห์ความทนทานความทนทานแมลงศัตรูพืช และโรคพืช ตรวจสอบวิเคราะห์แมลงในพื้นที่ มีการทำงานในห้องปฏิบัติการ เรือนทดลอง และแปลงนา
- วิทยาการหลังเก็บเกี่ยวและวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ทำหน้าที่แปรรูปข้าวสารเพื่อใช้ในการตรวจสอบทั้งทางกายภาพและเคมี

3.2.1.1.5 กลุ่มผลิตเมล็ดพันธุ์และวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ทำหน้าที่ตรวจสอบความบริสุทธิ์ของพันธุ์ข้าวในแปลงนาคัด และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ก่อนส่งเมล็ดพันธุ์ออกไปยังศูนย์เมล็ดพันธุ์

3.2.1.1.6 ศูนย์ปฏิบัติการเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าว ทำหน้าที่เก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวทุกชนิดจากทั่วประเทศ

อัตราบุคลากรภายในศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

ทำการศึกษาอัตราบุคลากรในแต่ละส่วนของโครงการใกล้เคียง เพื่อใช้

อ้างอิงจำนวนบุคลากรภายในโครงการ โดยมีข้อมูล ดังต่อไปนี้

สัดส่วนบุคลากรภายในศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี แบ่งเป็นดังนี้

ข้าราชการ	28 คน
พนักงานราชการ กลุ่ม 1	26 คน
พนักงานราชการ กลุ่ม 2	98 คน
ลูกจ้างประจำ	42 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกจ้างชั่วคราว 50 คน
รวมบุคลากรทั้งโครงการ 244 คน

ข้าราชการ

เป็นหัวหน้าฝ่าย และนักวิจัยในแต่ละส่วนงาน ทำหน้าที่ดูแลการทำงาน เช่น งานบริหาร งานเอกสาร ติดต่อประสานงาน และ วางแผนงานโครงการวิจัย เป็นต้น

ตารางที่ 3.1 อัตราบุคลากรข้าราชการของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

ชื่อแผนก	ส่วนงาน	อัตราบุคลากร
1. แผนกบริหาร	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัย	1
	ฝ่ายการเงินและบัญชี	1
	ฝ่ายพัสดุ	1
	ฝ่ายคอมพิวเตอร์	1
	ฝ่ายซ่อมบำรุง	1
	ฝ่ายสารบรรณ	2
รวม		7
2. แผนกถ่ายทอดเทคโนโลยี	ฝ่ายบริการชาวนา	1
	ฝ่ายตรวจสอบ GAP	1
รวม		2
3. แผนกวิชาการ	ฝ่ายปรับปรุงพันธุ์	3
	ฝ่ายปรับปรุงการผลิต	4
	ฝ่ายอารักขาพืช	3
	ฝ่ายวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว	4
รวม		14
4. แผนกผลิตเมล็ดพันธุ์และวิทยาการเมล็ดพันธุ์		3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 อัตรามูลค่าการข้าราชการของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี (ต่อ)

ชื่อแผนก	ส่วนงาน	อัตรามูลค่าการ
5.ศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ด เชื้อพันธุ์ข้าว		2
รวม		28

พนักงานราชการ

แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามระดับการทำงาน ดังนี้

พนักงานราชการกลุ่มที่ 1 คือ พนักงานที่มีวุฒิมัธยมศึกษาปริญญาตรี ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยนักวิจัยในแต่ละส่วนงาน และบางส่วนเป็นผู้ช่วยงานในส่วนบริหารโครงการ

พนักงานราชการกลุ่มที่ 2 คือ พนักงานทั่วไป ทำหน้าที่ในส่วนสนับสนุนโรงการในส่วนต่างๆ เช่น โรงเรือนทดลอง ดูแลโรงนา เป็นต้น

ลูกจ้างประจำ

โดยทำหน้าที่ในส่วนแปลงนาวิจัย เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง เป็นต้น ทำหน้าที่สนับสนุนโครงการ

ลูกจ้างชั่วคราว

คณงานดูแลแปลงนา อุปกรณ์ในโรงนา ช่วยงานเก็บเกี่ยวและขนส่งเมล็ดพันธุ์ และนักศึกษาฝึกงานในส่วนปฏิบัติการ หรือเรือนทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว

อัตราส่วนนักวิจัยและบุคลากร

ตารางที่ 3.2 อัตราบุคลากรของศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว

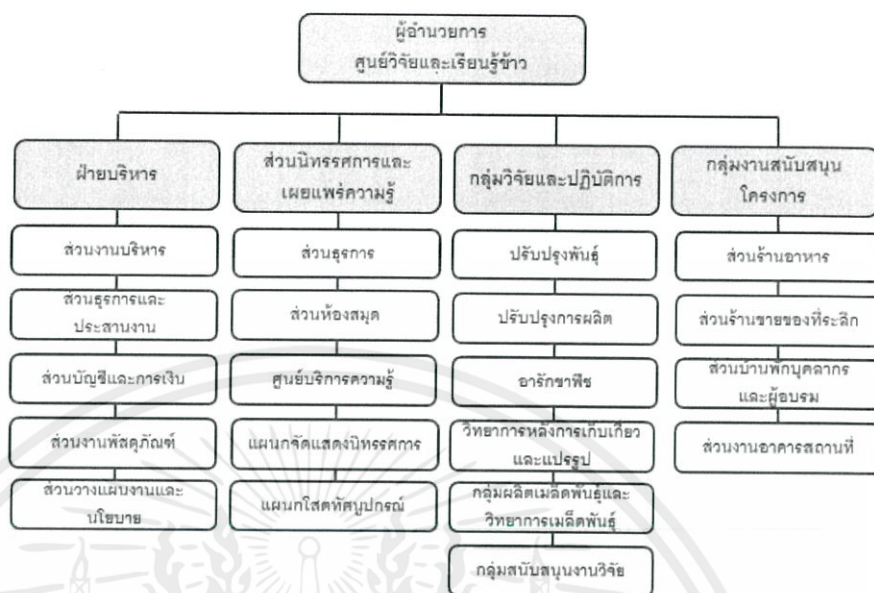
แผนงาน	กลุ่มงาน	บุคคลกร
แผนงานบริหาร		6
แผนกฐานความรู้ และข้อมูล		3
แผนกปฏิบัติการวิจัย	กลุ่มศึกษาหน้าที่ยีนทั้งจีโนม	4
	กลุ่มเทคโนโลยีฐาน	3
	กลุ่มวางตำแหน่ง วิเคราะห์จีโนม	5
	กลุ่มปรับปรุงพันธุ์แบบ Mas	15
	กลุ่มสร้างคู่ผสม / คัดเลือก	3
	กลุ่มงานวิจัยท้องถิ่น	3
แผนกสนับสนุนการวิจัย	ส่วนเลี้ยงแมลงวิจัย	1
	ส่วนทำความสะอาดอุปกรณ์	2
	ส่วนเวอนทดสอบแมลงและโรคพืช	2
	ส่วนแปลงนาวิจัย	40
รวมนักวิจัยและบุคลากร		87

3.2.2 กำหนดโครงสร้างการบริหาร และอัตราบุคลากร

3.2.2.1 โครงสร้างการบริหาร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว

โดยโครงสร้างการบริหารงาน อ้างอิงจากโครงการศึกษาจากศูนย์วิจัยข้าว ปทุมธานี และศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว โดยนำมาปรับใช้กับโครงการ สามารถจัดโครงสร้างการบริหารงานโครงการ ดังแผนภาพนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.12 แผนผังโครงสร้างศูนย์วิจัยและเรียนรู้ชาว

3.2.2.2 กำหนดอัตราบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ชาว

ฝ่ายบริหาร

ตารางที่ 3.3 อัตราบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ชาว ฝ่ายบริหาร

ตำแหน่ง	หน้าที่	อัตราบุคลากร
ส่วนงานบริหาร		
ผู้อำนวยการศูนย์	รับผิดชอบและการดำเนินงานในทุกส่วนงาน	1
เลขานุการ	ช่วยงานผู้อำนวยการ จัดการประสานงาน	1
รองผู้อำนวยการ	ช่วยงาน และทำหน้าที่แทนผู้อำนวยการ	1
ส่วนธุรการและประสานงาน		
หัวหน้าแผนก	ดูแลการทำงานทั้งหมดภายในส่วนงาน	1
รองหัวหน้าแผนก	ช่วยเหลือหัวหน้าแผนก และทำหน้าที่แทน	1
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์		1
เจ้าหน้าที่สารบรรณ	จัดการเอกสารภายในโครงการ	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 อัตรานบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ฝ่ายบริหาร (ต่อ)

ตำแหน่ง	หน้าที่	อัตรานบุคลากร
เจ้าหน้าที่ธุรการ	ทำหน้าที่ติดต่อประสานงาน	1
ส่วนบัญชีและการเงิน		
หัวหน้าแผนก	ดูแลการทำงานทั้งหมดภายในส่วนงาน	1
เจ้าหน้าที่การบัญชี	ดูแลการเงิน การทำบัญชีภายในโครงการ	2
ส่วนงานพัสดุภัณฑ์		
หัวหน้าแผนก	ดูแลการทำงานทั้งหมดภายในส่วนงาน	1
เจ้าหน้าที่ทะเบียน	จัดการเอกสารการรับ-ส่ง พัสดุอุปกรณ์	1
ส่วนวางแผนงานและนโยบาย		
หัวหน้าแผนก	ดูแลการทำงานทั้งหมดภายในส่วนงาน	1
เจ้าหน้าที่งานวางแผน	วางแผนโครงการ งานวิจัย	1
เจ้าหน้าที่งานวิเคราะห์	ช่วยวางแผนงาน และวิเคราะห์ข้อมูล	1
ส่วนบริการ		
พนักงานบริการ	ดูแลความสะอาด และดูแลบริการแขก	2
รวมบุคลากรฝ่ายบริหาร		19

กลุ่มวิจัยและปฏิบัติการ

ตารางที่ 3.4 อัตรานบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ

ตำแหน่ง	หน้าที่	อัตรานบุคลากร
ส่วนจัดการ		
หัวหน้าฝ่าย	ดูแลการทำงานโดยรวมของส่วนงาน	1
เจ้าหน้าที่ธุรการ	ติดต่อประสานงานระหว่างส่วนงาน	2
ปรับปรุงพันธุ์		
นักวิจัย	ปฏิบัติการและวางแผนงานปรับปรุงพันธุ์	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 อัตรานักวิชาการ ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ฝ้ายวิจัยและปฏิบัติการ (ต่อ)

ตำแหน่ง	หน้าที่	อัตรานักวิชาการ
ผู้ช่วยนักวิจัย เจ้าหน้าที่เครื่องมือระดับสูง	ช่วยงานปรับปรุงพันธุ์และเตรียมอุปกรณ์ ดูแลและใช้งานเครื่องมือระดับสูง	15 1
ปรับปรุงการผลิต เจ้าหน้าที่ปฐพีวิทยา ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่	เก็บตัวอย่างวิเคราะห์ดิน ปุ๋ย สภาพที่นา ช่วยงานเก็บตัวอย่าง ช่วยปฏิบัติงาน	4 1
อารักขาพืช นักวิจัย ผู้ช่วยนักวิจัย เจ้าหน้าที่สวนเก็บเชื้อโรค	วิเคราะห์แมลง โรคในพืช เก็บตัวอย่าง ช่วยงาน เก็บตัวอย่างแมลง ดูแลงานวิจัย เก็บตัวอย่างโรคพืช เชื้อราเพื่อใช้ทดสอบ	3 2 2
วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว หัวหน้าฝ้าย เจ้าหน้าที่ ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่สวนแปรรูป เจ้าหน้าที่ผู้ช่วย	ดูแลการทำงานโดยรวมของส่วนงาน วิเคราะห์เมล็ดพันธุ์ ทางกายภาพและเคมี ช่วยงานวิเคราะห์ผลจากเมล็ดพันธุ์ ดูแลการทำงานสวนแปรรูปข้าว ช่วยเหลืองาน ตรวจสอบ แปรรูปเมล็ดพันธุ์	1 4 1 2 4
กลุ่มผลิตและวิทยาการเมล็ดพันธุ์ เจ้าหน้าที่ตรวจสอบ ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่	ตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ ช่วยเหลืองานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ	1 2
กลุ่มฐานความรู้และเก็บข้อมูล เจ้าหน้าที่เก็บข้อมูล เจ้าหน้าที่ดูแล	ดูแล และจัดการข้อมูลงานวิจัย ดูแลและซ่อมแซมเครื่องคอมพิวเตอร์ข้อมูล	1 1
ส่วนสนับสนุนงานวิจัย ฝ้ายทำความสะอาดอุปกรณ์ หัวหน้าฝ้าย	ดูแลการทำงานโดยรวมของส่วนงาน	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ดูแลการทำงานโดยรวมของส่วนงาน
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งงานวิจัยที่ตีพิมพ์ต้องอ้างอิงถึงงานวิจัยของศูนย์วิจัยและปฏิบัติการ

ตารางที่ 3.4 อัตรานบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ฝ้ายวิจัยและปฏิบัติการ (ต่อ)

ตำแหน่ง	หน้าที่	อัตรานบุคลากร
เจ้าหน้าที่ ฝ้ายเรือนทดลอง	ทำความสะอาด ฆ่าเชื้อโรคอุปกรณ์ต่างๆ	1
หัวหน้าฝ้าย	ดูแลการทำงานโดยรวมของส่วนงาน	1
เจ้าหน้าที่ ฝ้ายแปลงนา	ดูแลเรือนทดลอง และแมลงสำหรับวิจัย	15
หัวหน้าฝ้าย	ดูแล จัดการ การทำงานของส่วนงาน	1
เจ้าหน้าที่แปลงนา	ดูแลแปลงนา ทำการลงข้าวและเก็บเกี่ยว	4
เจ้าหน้าที่โกดัง	ดูแลโกดังเก็บเมล็ดพันธุ์และเครื่องจักร	2
รวมบุคลากร		65

ส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้

ตารางที่ 3.5 อัตรานบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ฝ้ายนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้

ตำแหน่ง	หน้าที่	อัตรานบุคลากร
ส่วนบริหาร		
หัวหน้าฝ้าย	ดูแลการทำงานทั้งหมดภายในส่วนงาน	1
รองหัวหน้าฝ้าย	ช่วยเหลืองาน และทำหน้าที่แทนหัวหน้า	1
เจ้าหน้าที่ธุรการ	ทำหน้าที่ติดต่อประสานงาน	2
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	ทำหน้าที่ประกาศข่าว งานกิจกรรม	1
ส่วนห้องสมุด		
เจ้าหน้าที่บรรณารักษ์	ดูแลความเรียบร้อยของห้องสมุด	1
ผู้ช่วยบรรณารักษ์	ช่วยงานบรรณารักษ์	2
เจ้าหน้าที่ซ่อมแซม	ซ่อมแซมหนังสือที่ชำรุด	1
ศูนย์บริการความรู้		
เจ้าหน้าที่ให้คำปรึกษา	คอยให้คำปรึกษาเกษตรกร หรือบุคคลทั่วไป	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการให้บริการในเชิงวิชาการโดยไม่แสวงหากำไรและไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 อัตรานบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว (ต่อ)

ตำแหน่งที่	หน้าที่	อัตรานบุคลากร
วิทยากรนำชมนิทรรศการ	ให้ความรู้แก่ผู้เข้าชมงานส่วนต่างๆในศูนย์	2
วิทยากรแปลงนา	ให้ความรู้ และสาธิตการทำนา	2
แผนกจัดแสดงนิทรรศการ		
หัวหน้าฝ่าย	ดูแลการทำงานทั้งหมดภายในส่วนงาน	1
เจ้าหน้าที่งานเทคนิค	ดูแลอุปกรณ์เครื่องมือส่วนนิทรรศการ	2
ผู้ช่วยงานเทคนิค	ช่วยเหลือเจ้าหน้าที่งานเทคนิค	2
แผนกสนับสนุนนิทรรศการ		
หัวหน้าฝ่าย	ดูแลการทำงานทั้งหมดภายในส่วนงาน	1
เจ้าหน้าที่งานเทคนิค	ดูแลอุปกรณ์เครื่องมือการจัดแสดง	3
ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่	ช่วยเหลืองานเจ้าหน้าที่งานเทคนิค	2
รวมบุคลากร		25

กลุ่มงานสนับสนุนโครงการ

ตารางที่ 3.6 อัตรานบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ฝ่ายสนับสนุนโครงการ

ตำแหน่ง	หน้าที่	อัตรานบุคลากร
ส่วนร้านอาหาร		
เจ้าหน้าที่ชาย	ขายอาหาร ระบายการอาหารจากลูกค้า	2
เจ้าหน้าที่ครัว	ทำอาหาร และทำความสะอาดภาชนะ	2
ส่วนร้านขายของที่ระลึก		
เจ้าหน้าที่ประจำร้าน	ดูแลร้าน และขายของภายในร้าน	2
ส่วนงานอาคารสถานที่		
หัวหน้าฝ่าย	ดูการทำงานโดยรวมของส่วนงาน	1
เจ้าหน้าที่ซ่อมแซม	ดูแลและซ่อมแซมเครื่องจักร	2
เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด	ดูแลความสะอาดภายในโครงการ	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 อัตราบุคลากร ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ฝ่ายสนับสนุนโครงการ (ต่อ)

ตำแหน่ง	หน้าที่	อัตราบุคลากร
ยามรักษาความปลอดภัย	ดูแลความปลอดภัยของบุคคลและทรัพย์สิน	6
เจ้าหน้าที่เครื่องจักร	ใช้เครื่องจักรเก็บเกี่ยว ขนส่งข้าวภายใน	4
รวมบุคลากร		24

สรุปจำนวนบุคลากรภายในโครงการในแต่ละกลุ่มงาน ดังนี้

ฝ่ายบริหาร 18 คน

ส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้ 24 คน

กลุ่มวิจัยและปฏิบัติการ 64 คน

กลุ่มงานสนับสนุนโครงการ 24 คน

รวมบุคลากรทั้งหมด 130 คน

3.3 การคาดคะเนผู้มาใช้บริการ

โดยทำการประมาณจำนวนผู้เข้ามาใช้บริการ หรือผู้เยี่ยมชมจากโครงการใกล้เคียง

3.3.1 การศึกษาอัตราผู้ใช้บริการจากโครงการใกล้เคียง

3.3.1.1 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

ผู้เข้ามาใช้บริการโครงการ มีทั้งเข้ามาปรึกษาขอความรู้เรื่องข้าว และมาเป็นหมู่คณะ โดยมีจุดประสงค์ในการดูงานในโครงการ การอบรมความรู้เรื่องข้าว และลงปฏิบัติทำนาในแปลงนา โดยมีสถิติผู้เข้าชมงานในศูนย์วิจัย ดังนี้

ตารางที่ 3.7 สถิติการเข้าชมศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

สถิติการเข้าชม 2556		
ลำดับ	เดือน	จำนวน(คน)
1	มกราคม	74
2	กุมภาพันธ์	1075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 สถิติการเข้าชมศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี (ต่อ)

ลำดับ	เดือน	จำนวน (คน)
3	มีนาคม	400
4	เมษายน	852
5	พฤษภาคม	235
6	มิถุนายน	1,558
7	กรกฎาคม	675
8	สิงหาคม	429
9	กันยายน	535
10	ตุลาคม	196
11	พฤศจิกายน	335
12	ธันวาคม	3,128
	รวม	9,492

ที่มา ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

การคำนวณ ใน 1 ปี ประกอบด้วย 365 วัน คิดเป็น 52 สัปดาห์ โดยศูนย์วิจัยปิดทำการ 2 วันต่อสัปดาห์ และมีวันหยุดราชการ 17 วัน ดังนั้นจำนวนวันทำการใน 1 ปี จะได้เท่ากับ

$$365 - ((52 \times 2) + 17) = 244 \text{ วันทำการ}$$

$$9,492 / 244 = 39$$

ดังนั้น ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี มีผู้เข้าใช้บริการศูนย์เฉลี่ย 39 คนต่อวัน

3.3.1.2 ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว

ทางศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มีการจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ โครงการการพัฒนาบุคลากรทางด้านการปรับปรุงพันธุ์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล โดยมีทั้งการบรรยายความรู้ และการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ โดยมีผู้เข้าร่วมเป็น

บุคคลากรจากกรมการข้าว

8 คน

ผู้เข้าร่วมอื่นๆอีก

20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมมีผู้เข้าอบรมในโครงการ ประมาณ 28 คน
โดยระยะเวลาตลอดโครงการ 3 ปี ปีละ 2 ครั้ง ครั้งละ 11 วัน โดยตารางเวลาการ
อบรมในแต่ละวัน เริ่มจาก 9.00 น. – 17.00 น.

3.4 สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการ

3.4.1 จำนวนบุคลากรภายในโครงการ ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ตารางที่ 3.8 สรุปจำนวนบุคลากรภายในโครงการ

กลุ่มงาน	จำนวนบุคลากร (คน)
ฝ่ายบริหาร	19
ส่วนนิเทศการและเผยแพร่ความรู้	25
กลุ่มวิจัยและปฏิบัติการ	65
กลุ่มงานสนับสนุนโครงการ	24
รวมบุคลากรภายในโครงการ	133

3.4.2 จำนวนผู้ใช้บริการโครงการ ศูนย์วิจัยและเรียนรู้ข้าว ตารางที่ 3.9 สรุปจำนวนผู้ใช้บริการโครงการ

กลุ่มผู้ใช้บริการ	จำนวนบุคลากร (คนต่อครั้ง)
นักศึกษาและนักวิชาการ ผู้เข้าอบรม	28-30
เกษตรกร นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป ที่เข้ามาเยี่ยมชม และขอคำปรึกษา	38
เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภายนอก	2-4
รวมผู้ใช้บริการโครงการ	68 - 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

องค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

บทนี้จะเป็นการสรุปพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการในแต่ละส่วน โดยแบ่งหัวข้อเป็นการศึกษาหาพื้นที่ใช้สอย โดยแสดงการคิดพื้นที่ใช้สอยแต่ละส่วนในหนึ่งหน่วย และตารางสรุปพื้นที่ใช้สอย สรุปพื้นที่ในแต่ละองค์ประกอบ และประมาณพื้นที่ทางสัญจร รวมในแต่ละส่วน เพื่อใช้ในการออกแบบต่อไป โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษาหาพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ

การศึกษาหาพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมกับการใช้งาน โดยการอ้างอิงจากหนังสือ ได้แก่ คู่มือการออกแบบห้องปฏิบัติการ Building type basics for research laboratories และ Laboratory design guide Architect data และ Time-saver Standards for Building Types

จากกรณีศึกษาภายในประเทศ ได้แก่ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว ในองค์ประกอบส่วนปฏิบัติการวิจัย และพิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติ ในส่วนนิทรรศการ โดยมีรายละเอียดแบ่งเป็นแต่ละส่วน ดังนี้

- ส่วนบริหารโครงการ
- ส่วนวิจัยและพัฒนา
- ส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้
- ส่วนสนับสนุนโครงการ

โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดองค์ประกอบย่อย ดังนี้

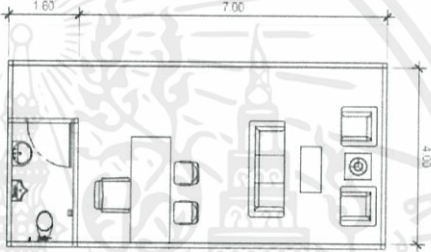
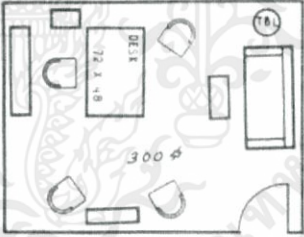
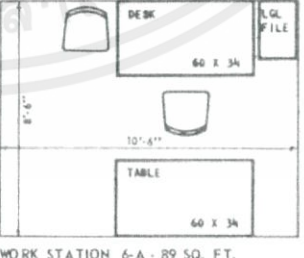
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 ส่วนบริหารโครงการ

เป็นส่วนที่บริหารจัดการโครงการทั้งหมด เช่น การวางแผนการทำงาน ติดต่อบริหารระหว่างศูนย์เมล็ดพันธุ์ หรือหน่วยงานภายนอกอื่นๆ เป็นต้น โดยแบ่งได้ 5 ส่วน ดังนี้

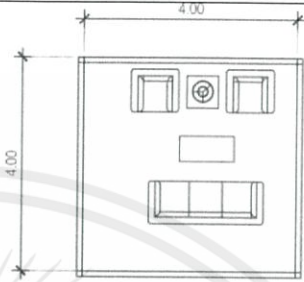
4.1.1.1 ส่วนบริหาร

ตารางที่ 4.1 พื้นที่ส่วนบริหารโครงการ

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนงานบริหาร - ห้อง ผู้อำนวยการ	 4.00 x 8.60	34.40
- ห้องรอง ผู้อำนวยการ	 3.00 x 4.00	12.00
- ส่วนเลขานุการ	 2.50 x 3.50	8.75

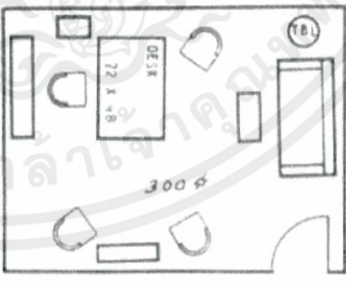
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 พื้นที่ส่วนบริหารโครงการ (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ห้องรับแขก	 <p>4.00 x 4.00 (อ้างอิงจาก Neufert architect's data)</p>	12.00

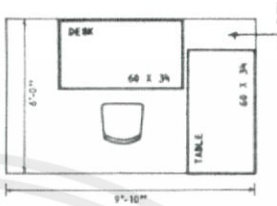

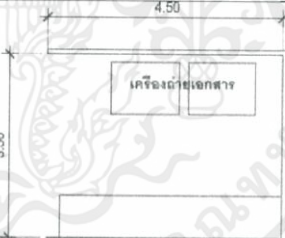
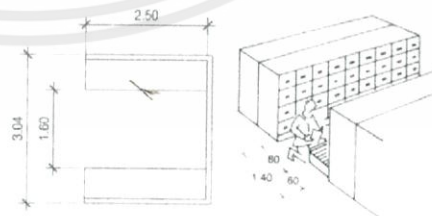
4.1.1.2 ส่วนธุรการและประสานงาน

ตารางที่ 4.2 พื้นที่ส่วนธุรการและประสานงาน

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนธุรการและ ประสานงาน - ห้องหัวหน้า แผนก	 <p>3.00 x 4.00 (อ้างอิงจาก Neufert architect's data)</p>	12.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 พื้นที่ส่วนธุรการและประสานงาน (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
<p>- ส่วนทำงาน เจ้าหน้าที่</p>	 <p>WORK STATION 7-A - 59 SQ. FT. 7-B - 68 SQ. FT. (with file cab) 7-C - 71 SQ. FT. (with side ch)</p> <p>ขนาดพื้นที่ทำงาน 3.00 x 2.00 ดังนั้นจึงได้ 6.00 ตร.ม. ต่อคน (เจ้าหน้าที่มี 3 คน)</p> 	18
<p>- ส่วนถ่ายเอกสาร</p>	 <p>3.50 x 4.50</p>	15.75
<p>- ห้องเก็บเอกสาร</p>	 <p>2.50 x 3.00</p>	7.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ (อ้างอิงจาก Neufert architect's data) ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.3 ส่วนบัญชีและการเงิน

ตารางที่ 4.3 พื้นที่ส่วนบัญชีและการเงิน

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนบัญชีและการเงิน		
- ห้องหัวหน้า แผนก	3.00 x 4.00	12.00
- ส่วนทำงาน	6 ตร.ม. ต่อ คน (มีเจ้าหน้าที่ 2 คน)	12.00
- ห้องเก็บเอกสาร	2.50 x 3.00	7.50
- ห้องเก็บของ	2.50 x 3.00 (อ้างอิงจาก ส่วนธุรการ และประสานงาน)	7.50

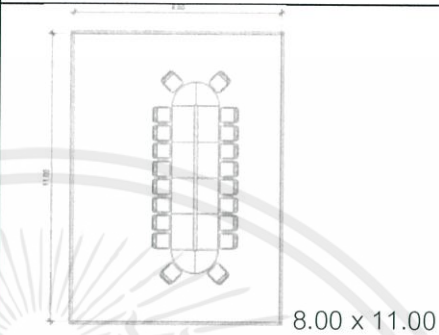
4.1.1.4 ส่วนวางแผนงานและนโยบาย

ตารางที่ 4.4 พื้นที่ส่วนวางแผนและนโยบาย

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนวางแผนงานและ นโยบาย		
- ห้องหัวหน้า แผนก	3.00 x 4.00	12.00
- ส่วนทำงาน	6 ตารางเมตร ต่อคน (เจ้าหน้าที่ 2 คน)	12.00
- ห้องเก็บเอกสาร	2.50 x 3.00 (อ้างอิงจาก ส่วนธุรการ และประสานงาน)	7.50

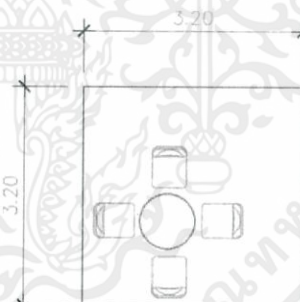
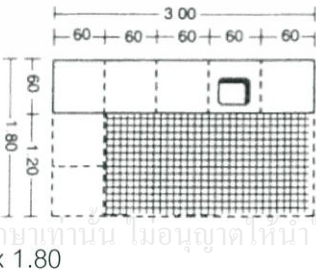
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 พื้นที่ส่วนวางแผนและนโยบาย (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ห้องประชุม ที่นั่ง 20 - 40 คน	 8.00 x 11.00	88.00

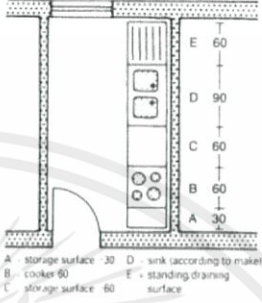
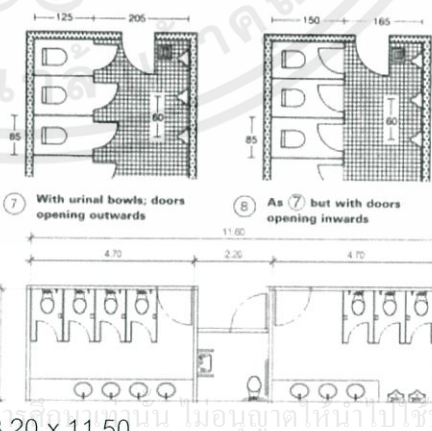
4.1.1.5 ส่วนบริการสำนักงาน

ตารางที่ 4.5 พื้นที่ส่วนบริการสำนักงาน

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนบริการ		
- พื้นที่พักผ่อน	 3.20 x 3.20 พื้นที่พักผ่อน 3.20 x 3.20 ต่อคน (5 คน)	51.20
- ห้องพนักงาน บริการ	3.20 x 3.20	10.24
- ห้องเก็บของ	 3.00 x 1.80	5.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 พื้นที่ส่วนบริการสำนักงาน

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)																																																																																																																																																							
- ครีวขนาดเล็ก	 <p>1.60 x 3.00</p> <p>A - storage surface 30 B - cooker 60 C - storage surface 60 D - sink according to maker E - standing draining surface</p>	4.80																																																																																																																																																							
- ห้องน้ำ สาธารณะ	<p>ตารางสถิติจำนวนสุขภัณฑ์ที่เหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้งาน (อ้างอิงจาก Neufert architect's data) รองรับผู้ใช้งานประมาณ 25 คน</p> <table border="1" data-bbox="746 1045 1178 1325"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Number of employees</th> <th colspan="5">Men</th> <th colspan="5">Women</th> </tr> <tr> <th>flush toilets</th> <th>urinals</th> <th>troughs (m²)</th> <th>hand basins¹⁾</th> <th>additional flush toilets</th> <th>flush toilets</th> <th>hand basins²⁾</th> <th>additional wash basins³⁾</th> <th>waste bins</th> <th>sink</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10^{b)}</td><td>1</td><td>1</td><td>0.8</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>10^{a)}</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>25</td><td>2</td><td>2</td><td>1.2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>20</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>50</td><td>3</td><td>3</td><td>1.8</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>36</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>75</td><td>4</td><td>4</td><td>2.4</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>50</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>100</td><td>5</td><td>5</td><td>3.0</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>65</td><td>5</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>130</td><td>6</td><td>6</td><td>3.6</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>80</td><td>6</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>160</td><td>7</td><td>7</td><td>4.2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>100</td><td>7</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>190</td><td>8</td><td>8</td><td>4.8</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>120</td><td>8</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>220</td><td>9</td><td>9</td><td>5.4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>140</td><td>9</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>250^{a)}</td><td>10</td><td>10</td><td>6.0</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>160^{a)}</td><td>10</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>¹⁾ an increase of up to 1.5 times is possible ²⁾ legislation stipulates that hot water taps must be situated above hand basins in the vestibules of toilet facilities in workplaces ³⁾ A shared facility is permissible for up to five employees ⁴⁾ WC facility should be no larger than for use by 250 men or 180 women</p>  <p>3.20 x 11.50</p>	Number of employees	Men					Women					flush toilets	urinals	troughs (m ²)	hand basins ¹⁾	additional flush toilets	flush toilets	hand basins ²⁾	additional wash basins ³⁾	waste bins	sink	10 ^{b)}	1	1	0.8	1	1	1	10 ^{a)}	1	1	1	1	1	25	2	2	1.2	1	1	1	20	2	1	1	1	1	50	3	3	1.8	1	1	1	36	3	1	1	1	1	75	4	4	2.4	1	1	2	50	4	2	2	1	1	100	5	5	3.0	2	1	2	65	5	2	2	1	1	130	6	6	3.6	2	2	2	80	6	2	2	1	1	160	7	7	4.2	2	2	2	100	7	2	2	1	1	190	8	8	4.8	2	2	3	120	8	3	3	1	1	220	9	9	5.4	3	3	3	140	9	3	4	1	1	250 ^{a)}	10	10	6.0	3	3	4	160 ^{a)}	10	3	4	1	1	36.80
Number of employees	Men					Women																																																																																																																																																			
	flush toilets	urinals	troughs (m ²)	hand basins ¹⁾	additional flush toilets	flush toilets	hand basins ²⁾	additional wash basins ³⁾	waste bins	sink																																																																																																																																															
10 ^{b)}	1	1	0.8	1	1	1	10 ^{a)}	1	1	1	1	1																																																																																																																																													
25	2	2	1.2	1	1	1	20	2	1	1	1	1																																																																																																																																													
50	3	3	1.8	1	1	1	36	3	1	1	1	1																																																																																																																																													
75	4	4	2.4	1	1	2	50	4	2	2	1	1																																																																																																																																													
100	5	5	3.0	2	1	2	65	5	2	2	1	1																																																																																																																																													
130	6	6	3.6	2	2	2	80	6	2	2	1	1																																																																																																																																													
160	7	7	4.2	2	2	2	100	7	2	2	1	1																																																																																																																																													
190	8	8	4.8	2	2	3	120	8	3	3	1	1																																																																																																																																													
220	9	9	5.4	3	3	3	140	9	3	4	1	1																																																																																																																																													
250 ^{a)}	10	10	6.0	3	3	4	160 ^{a)}	10	3	4	1	1																																																																																																																																													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ส่วนวิจัยและพัฒนา

เป็นส่วนสำคัญของโครงการ เป็นส่วนทำงานของนักวิจัย ผู้ช่วย และบุคคลกร สนับสนุน โดยมีการปฏิบัติการทดลองและวิจัย การปรับปรุงพันธุ์ การวิเคราะห์เมล็ดพันธุ์ โรคและแมลงศัตรูข้าว เป็นต้น โดยแบ่งเป็น 9 ส่วน ดังนี้

4.1.2.1 ส่วนจัดการ

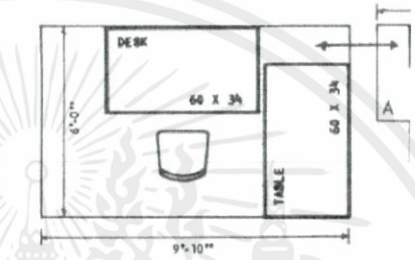
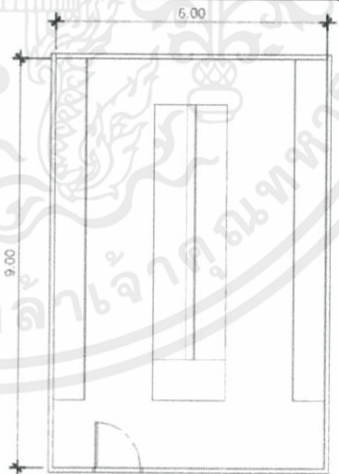
ตารางที่ 4.6 พื้นที่ส่วนจัดการ

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนจัดการ		
- ห้องหัวหน้าฝ่าย	3.00 x 4.00	12.00
- ส่วนทำงาน ธุรการ	6 ตร.ม.ต่อคน เจ้าหน้าที่มี 2 คน	12.00
- ห้องเก็บเอกสาร และถ่ายเอกสาร	3.30 x 5.00 (อ้างอิงจาก ส่วนธุรการ และประสานงาน)	16.50
- ห้องประชุม นักวิจัย ที่นั่ง 20 คน	 11.00 x 6.60	72.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


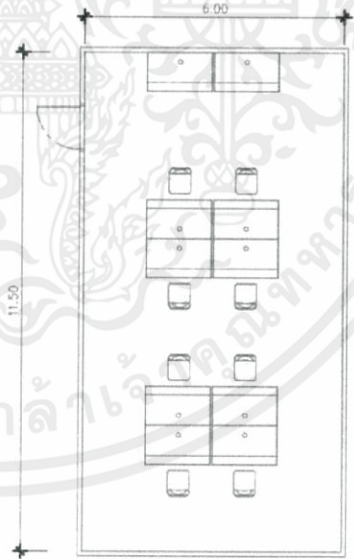
4.1.2.2 ส่วนปรับปรุงพื้นที่

ตารางที่ 4.7 พื้นที่ส่วนปรับปรุงพื้นที่

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนปรับปรุงพื้นที่ - สำนักงาน นักวิจัย	 <p>WORK STATION 7-A - 59 SQ. FT. 7-B - 68 SQ. FT. (with file cabinet) 7-C - 71 SQ. FT. (with side chair)</p> <p>3.00 x 2.00 พื้นที่การทำงานต่อคน (อ้างอิงจากส่วนธุรการ และประสานงาน)</p>	6.00
- ส่วนงานเอกสาร	3.00 x 1.80 = 5.40 ตารางเมตรต่อคน	5.40
- ห้องเตรียมอุปกรณ์	 <p>6.00 x 9.00 (อ้างอิงจาก Building type basics for research laboratories)</p>	54.00
- ห้องเครื่องจักร	ใช้พื้นที่ 1 หน่วยห้องปฏิบัติการ 3.20 x 9.00	28.80

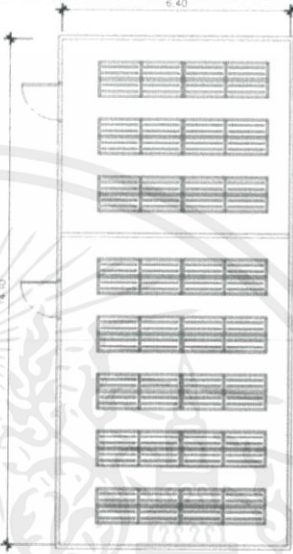
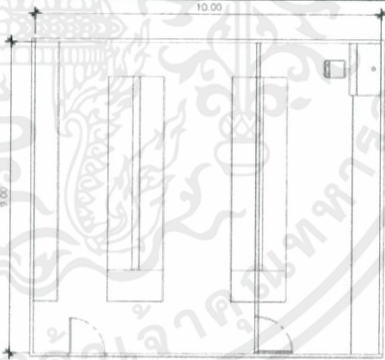
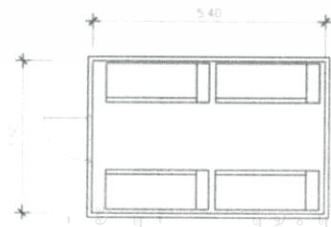
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตีพิมพ์ลงนิตยสารและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 พื้นที่ส่วนปรับปรุงพื้นที่ (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
<p>- ส่วนปฏิบัติการ Tissue Culture</p>	 <p>ตู้ Laminar flow 0.90 x 1.20</p>	
<p>- ส่วนปฏิบัติการ Tissue Culture (ต่อ)</p>	 <p>6.00 x 11.50 (อ้างอิงจาก ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว)</p>	69.00

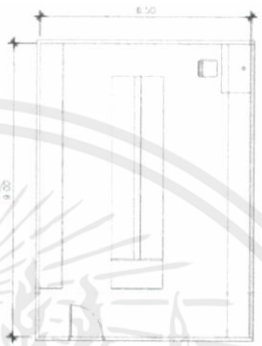
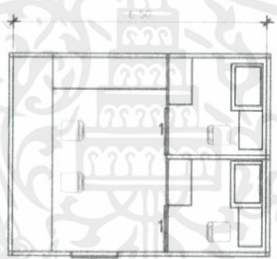
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 พื้นที่ส่วนปรับปรุงพื้นที่ (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ห้องอนุบาลต้น อ่อนข้าว	 <p>6.50 x 14.00 (อ้างอิงจากศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว)</p>	91.00
- ส่วนปฏิบัติการ ปรับปรุงพื้นที่	 <p>9.00 x 10.00 (อ้างอิงจากศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก)</p>	90.00
- ห้องเก็บสารเคมี และตัวอย่างพืช	 <p>5.50 x 3.50</p>	19.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาสาระของเอกสารฉบับนี้โดยเด็ดขาด

ตารางที่ 4.7 พื้นที่ส่วนปรับปรุงพื้นที่ (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ส่วนปฏิบัติการ วิเคราะห์ RNA	 6.50 x 9.00	58.50
- ห้องเครื่อง อุปกรณ์ชั้นสูง	 5.00 x 6.50	32.50
- พื้นที่ล้างสารเคมี	1.50 x 1.50	2.25

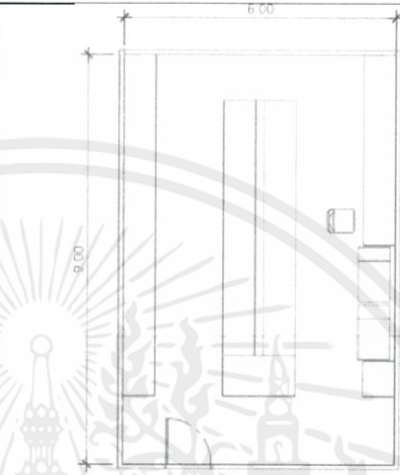
4.1.2.3 ส่วนปรับปรุงการผลิต

ตารางที่ 4.8 พื้นที่ส่วนปรับปรุงการผลิต

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนปรับปรุงการผลิต		
- สำนักงาน นักวิจัย	3.00 x 2.00 พื้นที่ทำงานต่อคน	6.00
- ส่วนงานเอกสาร	3.00 x 1.80 พื้นที่ทำงานต่อคน	5.40
- ห้องเตรียม อุปกรณ์	6.00 x 6.00 (อ้างอิงจาก ส่วนธุรการและประสานงาน)	36.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมิให้เปิดเผยเนื้อหาสาระสำคัญของเอกสารนี้แก่บุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางที่ 4.8 พื้นที่ส่วนปรับปรุงการผลิต (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ส่วนปฏิบัติการ ด้านปฐพีวิทยา	 <p>6.00 x 9.00 (อ้างอิงจากศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี)</p>	54.00

4.1.2.4 ส่วนอาคารกีฬา


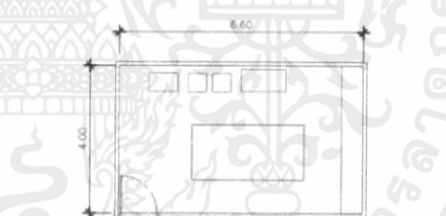
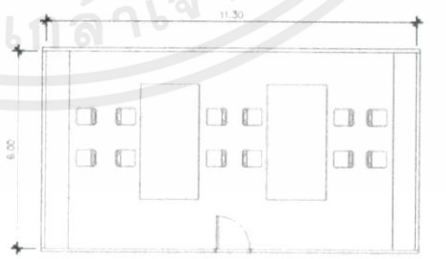
ตารางที่ 4.9 พื้นที่ส่วนอาคารกีฬา

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนอาคารกีฬา		
- สำนักงาน นักวิจัย	3.00 x 2.00 พื้นที่ต่อนักวิจัย 1 คน	6.00
- ส่วนงานเอกสาร	3.00 x 1.80	5.40
- ห้องโรคแมลง	3.20 x 9.00 (1 หน่วยห้องปฏิบัติการ)	28.80
- ห้องโรคพืช	3.20 x 9.00 (1 หน่วยห้องปฏิบัติการ)	28.80
- ห้องเก็บเชื้อโรค	4.20 x 5.00	21.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.5 ส่วนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

ตารางที่ 4.10 พื้นที่ส่วนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว		
- ห้องหัวหน้าฝ่าย	3.00 x 4.00	12.00
- สำนักงาน เจ้าหน้าที่	3.00 x 2.00 พื้นที่ต่อเจ้าหน้าที่ 1 คน	6.00
- ส่วนทดสอบแปรรูปข้าว	 7.00 x 16.50	115.50
- ส่วนโรงสีข้าว ขนาดเล็ก	 4.00 x 6.60	26.40
- ห้องเก็บและซ่อม เครื่องจักร	3.00 x 4.00	12.00
- ห้องวิเคราะห์ ข้าวทางกายภาพ	 6.00 x 11.30 รองรับเจ้าหน้าที่ 4 คน และ ผู้ช่วยตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ (อ้างอิงจาก ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี)	67.80

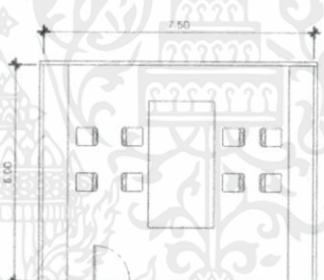
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อวัตถุประสงค์เท่านั้น ไม่สามารถให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา

ตารางที่ 4.10 พื้นที่ส่วนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ห้องวิเคราะห์ ข้าวทางเคมี	6.00 x 9.00 (2 หน่วยห้องปฏิบัติการ)	54.00

4.1.2.6 กลุ่มผลิตและวิทยาการเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 4.11 พื้นที่ส่วนวิทยาการเมล็ดพันธุ์

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนผลิตและ วิทยาการเมล็ดพันธุ์		
- สำนักงาน เจ้าหน้าที่	3.00 x 2.00 พื้นที่ต่อเจ้าหน้าที่ 1 คน	6.00
- ห้องตรวจสอบ เมล็ดพันธุ์		45.00
- ห้องเก็บเมล็ด พันธุ์	6.00 x 7.50 8.30 x 13.65	113.30

4.1.2.7 ส่วนฐานความรู้และเก็บข้อมูล

ตารางที่ 4.12 พื้นที่ส่วนฐานความรู้และเก็บข้อมูล

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนฐานความรู้และ เก็บข้อมูล		
- สำนักงาน	3.00 x 2.00	6.00

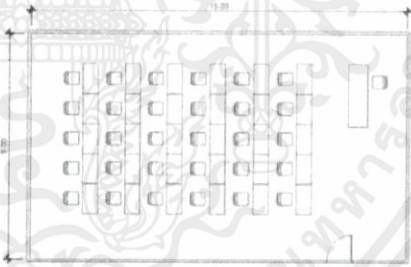
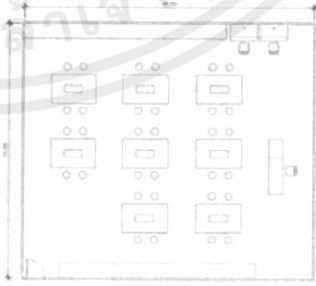
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเจ้าหน้าที่ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 พื้นที่ส่วนฐานความรู้และเก็บข้อมูล (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ห้องเก็บเอกสาร งานวิจัย	2.50 x 3.00	7.50
- ห้องคอมพิวเตอร์ เซิร์ฟเวอร์	5.50 x 6.00	33.00
- ห้องเก็บและ ซ่อมแซมอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์	4.50 x 5.00 (อ้างอิงจากศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว)	22.50

4.1.2.8 ส่วนอบรมและศึกษา

ตารางที่ 4.13 พื้นที่ส่วนอบรมและศึกษา

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนอบรมและศึกษา		
- ห้องอบรม 30 ที่นั่ง	 9.00 x 15.00	135.00
- ห้องปฏิบัติการ สำหรับศึกษา 32 ที่นั่ง	 14.00 x 16.00 (อ้างอิงจาก Building type basics for research laboratories)	224.00

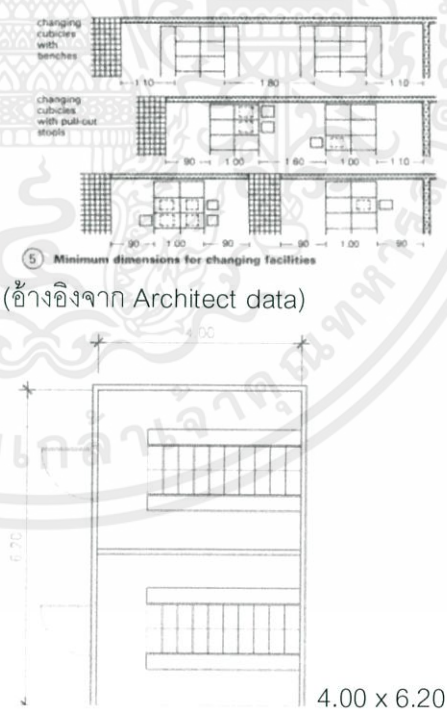
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาของเอกสารชุดนี้เพื่อการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 พื้นที่ส่วนอบรวมและศึกษา

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ห้องเก็บของ	3.00 x 5.00	15.00
- ส่วนพักผ่อนผู้เข้า อบรม	3.20 x 3.20	10.24

4.1.2.9 ส่วนสนับสนุนงานวิจัย

ตารางที่ 4.14 พื้นที่ส่วนสนับสนุนงานวิจัย

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนสนับสนุนงานวิจัย		
ฝ่ายบริการนักวิจัย		
- ส่วนพักผ่อน นักวิจัย	3.20 x 3.20 พื้นที่พักผ่อนต่อ 4 คน	10.24
- ห้องเปลี่ยน เสื้อผ้า		24.80
- ห้องเปลี่ยน เสื้อผ้า (ต่อ)	4.00 x 6.20	
- ห้องน้ำ	3.20 x 11.50	36.80
- คริวขนาดเล็ก	1.60 x 3.00	4.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตีพิมพ์ลงนิตยสารและห้องสมุดอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารชุดนี้ที่โครงการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 พื้นที่ส่วนสนับสนุนงานวิจัย (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ฝ่ายทำความสะอาด อุปกรณ์ - ห้องทำความสะอาดและเก็บ อุปกรณ์	 3.20 x 9.00	28.80
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	3.20 x 3.20	10.24
ฝ่ายเรือนทดลอง - เรือนทดสอบ แมลงและโรคพืช	 8.30 x 13.65	113.30
ส่วนเลี้ยงแมลง	 8.60 x 12.00	103.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 พื้นที่ส่วนสนับสนุนงานวิจัย (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- เรือนทรงก้นนกก	 16.10 x 25.00	402.50
- ส่วนเรือนทดลองเฉพาะทาง	 6.60 x 8.30 (อ้างอิงจาก ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี และ ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว)	54.78
- สำนักงาน	3.00 x 2.00	6.00
- เจ้าหน้าที่		
- ห้องเก็บของ	3.00 x 5.00	15.00
- ห้องน้ำ	3.20 x 10.00	32.00
ฝ่ายแปลงนาทดลอง		
- ส่วนพักผอน	3.20 x 3.20 พื้นที่พักผอนต่อ 4 คน	10.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น เพื่อการวิจัยและพัฒนาโครงการวิจัยที่สนับสนุนโดยหน่วยงานต้นสังกัด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 พื้นที่ส่วนสนับสนุนงานวิจัย (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ห้องเปลี่ยน เสื้อผ้า	4.00 x 6.20	24.80
- ห้องน้ำ	3.20 x 11.50	36.80
- ส่วนเก็บอุปกรณ์	8.00 x 15.00	120.00
- ส่วนเก็บตัวอย่าง ดินและพืช	8.00 x 24.00	192.00
- ลานตากข้าว	8.00 x 24.00	192.00
- โกดังเก็บข้าว	15.00 x 25.00	375.00
- โกดังทำคัดและ อบข้าว	15.00 x 25.00 (อ้างอิงจากศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี)	375.00

4.1.3 ส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้

เป็นส่วนที่จัดแสดงความรู้โดยทั่วไปเกี่ยวกับข้าว เช่น ข้อมูลพันธุ์ข้าว การวิจัยพัฒนาพันธุ์ข้าว เป็นต้น ให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาศึกษา เยี่ยมชม และปฏิบัติจริงในพื้นที่ โดยแบ่งเป็น 5 ส่วนการทำงาน ดังนี้

4.1.3.1 ส่วนบริหาร

ตารางที่ 4.15 พื้นที่ส่วนบริหารนิทรรศการ

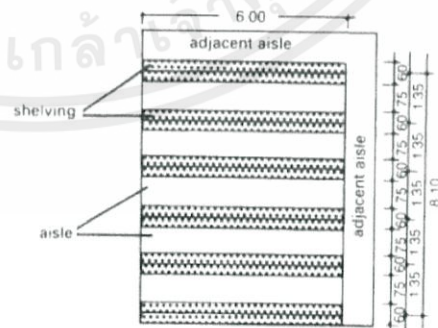
หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนบริหาร		
- ห้องหัวหน้าฝ่าย	3.00 x 4.00	12.00
- ห้องรองหัวหน้า	3.00 x 4.00	12.00
- สำนักงาน เจ้าหน้าที่ และ ส่วนธุรการ	2.00 x 3.00 = 6 ตร.ม. ต่อคน (มีเจ้าหน้าที่ 2 คน)	12.00
- ห้องเก็บเอกสาร	2.50 x 3.00 (อ้างอิงจาก ส่วนธุรการ และประสานงาน)	7.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่อาคารศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมิให้นำไปเผยแพร่หรือแจ้งต่อหน่วยงานอื่นโดยเด็ดขาดเอกสารทุกฉบับที่ได้นำไปใช้

4.1.3.2 ส่วนห้องสมุด

ตารางที่ 4.16 พื้นที่ส่วนห้องสมุด

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนห้องสมุด		
- ส่วนทำงาน เจ้าหน้าที่	6.00 ตร.ม. ต่อคน (เจ้าหน้าที่ 4 คน)	24.00
- ห้องซ่อมและเก็บ หนังสือ	4.00 x 5.00 (อ้างอิงจาก Neufert architect's data)	20.00
- ส่วนคืน-ฝาก และเก็บของ	4.00 x 3.00	12.00
- ส่วนถ่ายเอกสาร	2.00 x 3.00	6.00
- ส่วนชั้นหนังสือ	จำนวนหนังสือวิชาการและความรู้ซ้ำ คาดว่าจะมีประมาณ 1,200 เล่ม และ วารสาร การเกษตรและข่าว ประมาณ 910 เล่ม โดยการคิดพื้นที่การเก็บหนังสือ ดังนี้ - หนังสือ 110 เล่มต่อตารางเมตร - วารสาร 180 เล่ม ต่อตารางเมตร	48.00



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังเป็นให้ข้อมูลเบื้องต้นและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 พื้นที่ส่วนห้องสมุด (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- พื้นที่อ่านหนังสือ 20 ที่นั่ง	พื้นที่รองรับผู้ใช้บริการห้องสมุดคิดจากร้อยละ 20 จากผู้ใช้บริการทั้งหมด ผู้ใช้บริการสูงสุด ประมาณ 68 คน เจ้าหน้าที่นักวิจัยภายใน คิดเป็น 45 คน ควรรองรับผู้ใช้งาน ประมาณ 24 ที่นั่ง  <p>① Floor area for an individual workstation ② Minimum distances between tables</p> <p>$2.4 \times 2.6 = 6.24$ ตร.ม.ต่อ 4 คน (อ้างอิงจาก Neufert architect's data)</p>	40.00

4.1.3.3 ศูนย์บริการความรู้

ตารางที่ 4.17 พื้นที่ส่วนบริการความรู้

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ศูนย์บริการความรู้		
- สำนักงาน เจ้าหน้าที่	6 ตร.ม. ต่อเจ้าหน้าที่ (เจ้าหน้าที่มี 5 คน)	30.00
- ห้องเก็บเอกสาร	2.50 x 3.00	7.50
- ส่วนรับรอง	4.00 x 8.00	32.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.4 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

ตารางที่ 4.18 พื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนจัดแสดง นิทรรศการ		
- ห้องเก็บของ	4.00 x 5.00	20.00
- ส่วนพื้นที่ อเนกประสงค์	คิดพื้นที่โดย 1.5 ตร.ม.ต่อผู้ใช้บริการ มี ผู้ใช้บริการสูงสุดคิดเป็น 70 คน	105.00
- ห้องบรรยาย	คิดพื้นที่ 3.5 ตร.ม.ต่อคน (เพิ่มพื้นที่วางของ) ผู้ใช้บริการสูงสุดคิด เป็น 70 คน = 245.00 ตร.ม. - พื้นที่เวที 20 ตร.ม. - ห้องควบคุม 12 ตร.ม. - ห้องเก็บเก้าอี้ 23 ตร.ม.	300.00
- ส่วนนิทรรศการ	20.00 x 40.00	800.00
- ส่วนเรือนแสดง พันธุ์ข้าว	14.00 x 35.00 (อ้างอิงจาก Time-saver Standards for Building Types)	490.00

4.1.3.5 ส่วนสนับสนุน

ตารางที่ 4.19 พื้นที่ส่วนสนับสนุน

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนสนับสนุน		
- ส่วนทำงาน เจ้าหน้าที่	2.00 x 3.00 พื้นที่ทำงานต่อคน	6.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 พื้นที่ส่วนสนับสนุน (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ห้องซ่อมและเก็บอุปกรณ์	4.50 x 5.00	22.50
- ห้องพักรักษาพยาบาลพิเศษ	6.00 x 4.00	24.00
- ห้องเปลี่ยนเสื้อ	4.00 x 6.20	24.80
- ห้องเก็บของ	3.00 x 3.00	9.00
- ห้องน้ำ	5.80 x 8.60 (อ้างอิงจาก Time-saver Standards for Building Types)	50.00


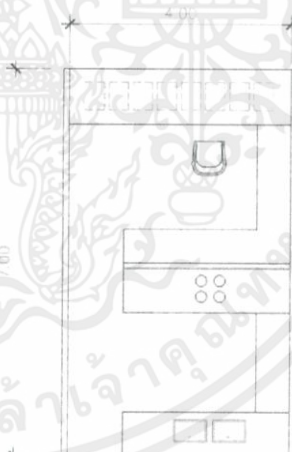
4.1.4 ส่วนสนับสนุนโครงการ

เป็นส่วนที่สนับสนุนการทำงานแต่ละส่วนในโครงการ เช่น โรงอาหาร ที่พักอาศัยนักวิจัยและผู้เข้าอบรม ส่วนซ่อมแซมเครื่องจักร เป็นต้น โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

4.1.4.1 ส่วนร้านค้า

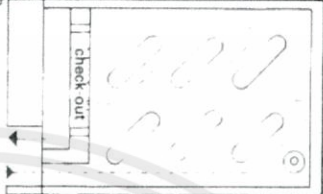
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 พื้นที่ส่วนร้านค้า

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)																				
ส่วนร้านค้า - ส่วนที่นั่ง รับประทาน 210 ที่นั่ง	TABLE 8 Food Service Space Requirement Chart for School, College, and Commercial Lunch Programs <table border="1"> <thead> <tr> <th>Planned enrollment or patrons</th> <th>Seats required</th> <th>Area designation sq ft Kitchen*</th> <th>Serving</th> <th>Number of counters†</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400</td> <td>170</td> <td>1,500</td> <td>700</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>210</td> <td>1,850</td> <td>800</td> <td></td> </tr> <tr> <td>800</td> <td>250</td> <td>1,800</td> <td>1,540</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> (อ้างอิงจาก Time-saver Standards for Building Types)  9.9 x (53 units)	Planned enrollment or patrons	Seats required	Area designation sq ft Kitchen*	Serving	Number of counters†	400	170	1,500	700	1	500	210	1,850	800		800	250	1,800	1,540	2	524.70
Planned enrollment or patrons	Seats required	Area designation sq ft Kitchen*	Serving	Number of counters†																		
400	170	1,500	700	1																		
500	210	1,850	800																			
800	250	1,800	1,540	2																		
- ส่วนร้านอาหารและห้องครัว	 4.00 x 7.00 พื้นที่การใช้งานต่อ 1 ร้าน	28.00																				
- ส่วนล้างและเก็บ	6.00 x 7.00	48.00																				
พาชนะ																						
- ส่วนพื้นที่ส่งของ	7.00 x 8.00	56.00																				
- ห้องน้ำ	5.80 x 8.60	50.00																				
- พื้นที่นั่งพัก	9.00 x 10.00	90.00																				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 พื้นที่ส่วนร้านค้า (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ร้านขายของที่ ระลึก	 6.00 x 9.00 (อ้างอิงจาก Time-saver Standards for Building Types)	54.00

4.1.4.2 ส่วนบ้านพักอาศัยบุคลากรและผู้อบรม

ตารางที่ 4.21 พื้นที่ส่วนบ้านพักอาศัยบุคลากรและผู้อบรม

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
บ้านพักเดี่ยว 2 ห้องนอน		
- ห้องพักผ่อน	3.00 x 4.00	12.00
- ห้องทานอาหาร	2.00 x 3.00	6.00
- ห้องครัว	2.00 x 3.50	7.00
- ห้องน้ำ	1.80 x 2.00	3.60
- ห้องทำงาน	3.00 x 4.00	12.00
- ห้องนอน	(2.50 x 3.50) x 2	17.50
	(อ้างอิงจาก ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี)	
	รวมพื้นที่ เพิ่มทางเดิน 30 %	75.50
อาคารพักอาศัยรวม		
- ส่วนพักผ่อนรวม	7.20 x 11.00	79.20
- ส่วนพื้นที่ อเนกประสงค์	6.00 x 8.00	48.00

ตารางที่ 4.21 พื้นที่ส่วนบ้านพักอาศัยบุคลากรและผู้อยู่บรม (ต่อ)

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
- ห้องน้ำรวม	4.00 x 3.00	12.00
- ห้องนอนและ ห้องน้ำในตัว 10 ห้อง	(4.00 x 7.00) x 10 (อ้างอิงจาก ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี)	280.00
	รวมพื้นที่ เพิ่มทางเดิน 30 %	545.00

4.1.4.3 ส่วนงานอาคารสถานที่

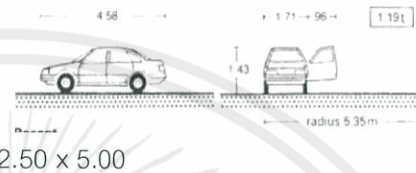
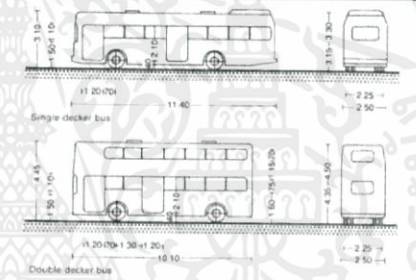
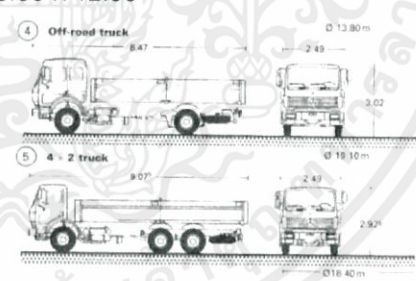
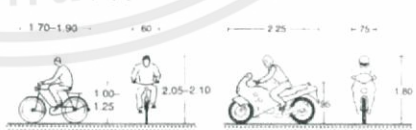
ตารางที่ 4.22 พื้นที่ส่วนงานอาคารสถานที่

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนงานอาคาร สถานที่		
- สำนักงาน เจ้าหน้าที่	2.00 x 3.00	6.00
- โรงเก็บพาหนะ	8.30 x 13.70	113.70
- ส่วนล้างและ ซ่อมแซม	8.30 x 19.20	159.32
- ห้องเครื่องงาน ระบบไฟฟ้า	5.00 x 5.00	25.00
- ห้องเครื่องสำรอง ไฟฟ้า	2.50 x 4.00	10.00
- ห้องเครื่องงาน ระบบประปา	3.00 x 4.00	12.00
ห้องน้ำ	3.20 x 11.50	36.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานที่ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4.4 ส่วนที่จอดรถ

ตารางที่ 4.23 พื้นที่ส่วนที่จอดรถ

หัวข้อ	ขนาดพื้นที่	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนที่จอดรถพาหนะ - รถยนต์	 <p>2.50 x 5.00</p>	12.50
- รถโดยสาร	 <p>3.50 x 12.00</p>	42.00
- รถพ่วงขนข้าว	 <p>3.50 x 10.00</p>	35.00
- รถจักรยานยนต์	 <p>1.00 x 3.00</p> <p>(อ้างอิงจาก Architect data)</p>	3.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 สรุปองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยโครงการ

จากการคิดพื้นที่เบื้องต้นจะได้พื้นที่ใช้สอยแต่ละหน่วย นำมารวมพื้นที่ในแต่ละส่วน
คำนวณทางสัญจรภายใน และสรุปพื้นที่รวมทั้งโครงการ โดยมีรายละเอียด ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.24 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนบริหาร

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย	พื้นที่รวม
		(ตร.ม.)	(ตร.ม.)
1. ส่วนบริหาร			
1.1 ส่วนงานบริหาร			
1.1.1 ห้องผู้อำนวยการ	1	34.40	34.40
1.1.2 ห้องรองผู้อำนวยการ	1	12.00	12.00
1.1.3 ส่วนเลขานุการ	1	8.75	8.75
1.1.4 ห้องรับแขก	1	12.00	12.00
1.2 ส่วนธุรการและประสานงาน			
1.2.1 ห้องหัวหน้าแผนก	1	12.00	12.00
1.2.2 ส่วนทำงานประชาสัมพันธ์	1	6.00	6.00
1.2.3 ส่วนทำงานธุรการ	3	6.00	18.00
1.2.4 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่สารบรรณ	2	6.00	12.00
1.2.5 ส่วนถ่ายเอกสาร	1	15.75	15.75
1.2.6 ห้องเก็บเอกสาร	1	7.50	7.50
1.3 ส่วนบัญชีและการเงิน			
1.3.1 ห้องหัวหน้าแผนก	1	12.00	12.00
1.3.2 ส่วนทำงาน	2	6.00	12.00
1.3.3 ห้องเก็บเอกสาร	1	7.50	7.50
1.3.4 ห้องเก็บของ	1	7.50	7.50
1.4 ส่วนวางแผนงานและนโยบาย			
1.4.1 ห้องหัวหน้าแผนก	1	12.00	12.00
1.4.2 ส่วนทำงาน	2	6.00	12.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนบริหาร (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
1.4.3 ห้องเก็บเอกสาร	1	7.50	7.50
1.4.4 ห้องประชุม 20 - 40 ที่นั่ง	1	88.00	88.00
1.5 ส่วนบริการ			
1.5.1 พื้นที่พักผ่อน	5	10.24	51.20
1.5.2 ห้องพนักงานบริการ	1	10.24	10.24
1.5.3 ห้องเก็บของ	1	5.40	5.40
1.5.4 ครุภัณฑ์เด็ก	1	4.80	4.80
1.5.5 ห้องนำสารธารณะ	1	36.80	36.80
รวม			405.34
เพิ่มทางสัญจร 30%			121.60
รวมส่วนบริหารโครงการ			526.94

ตารางที่ 4.25 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนวิจัยและพัฒนา

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
2.ส่วนวิจัยและพัฒนา			
2.1 ส่วนจัดการ			
2.1.1 ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	12.00	12.00
2.1.2 ส่วนทำงานธุรการ	2	6.00	12.00
2.1.3 ห้องเก็บเอกสาร	1	16.50	16.50
2.1.4 ห้องประชุมนักวิจัย 20 ที่นั่ง	1	72.60	72.60
2.2 ส่วนปรับปรุงพันธุ์			
2.2.1 สำนักงานนักวิจัย	17	6.00	102.00
2.2.2 สำนักงานเอกสาร	17	5.40	91.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนวิจัยและพัฒนา (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
2.2.3 ห้องเตรียมอุปกรณ์	3	54.00	162.00
2.2.4 ส่วนปฏิบัติการ Tissue Culture	1	69.00	69.00
2.2.5 ห้องอนุบาลต้นอ่อนข้าว	1	91.00	91.00
2.2.6 ส่วนปฏิบัติการ MAS	1	90.00	90.00
2.2.7 ห้องเก็บสารเคมีและตัวอย่างพืช	2	19.25	38.50
2.2.8 ส่วนปฏิบัติการวิเคราะห์ RNA	1	58.50	58.50
2.2.9 ห้องเครื่องอุปกรณ์ขึ้นสูง	1	32.50	32.50
2.2.10 พื้นที่ล้างสารเคมี	2	2.25	4.50
2.3 ส่วนปรับปรุงการผลิต			
2.3.1 สำนักงานนักวิจัย	5	6.00	30.00
2.3.2 ส่วนงานเอกสาร	5	5.40	27.00
2.3.3 ส่วนเตรียมอุปกรณ์	1	36.00	36.00
2.3.4 ส่วนปฏิบัติการด้านปฐพีวิทยา	1	54.00	54.00
2.4 ส่วนอารักขาพืช			
2.4.1 สำนักงานนักวิจัย	7	6.00	42.00
2.4.2 ส่วนงานเอกสาร	7	5.40	37.80
2.4.3 ห้องวิเคราะห์โรคแมลง	1	28.80	28.80
2.4.4 ห้องวิเคราะห์โรคพืช	1	28.80	28.80
2.4.5 ห้องเก็บเชื้อโรคพืช	1	21.00	21.00
2.5 ส่วนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว			
2.5.1 ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	12.00	12.00
2.5.2 สำนักงานเจ้าหน้าที่	11	6.00	66.00
2.5.3 ส่วนทดสอบแปรรูปข้าว	1	115.50	115.50
2.5.4 ส่วนโรงสีข้าวขนาดเล็ก	1	26.40	26.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนวิจัยและพัฒนา (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
2.5.5 ห้องเก็บและซ่อมเครื่องจักร	1	12.00	12.00
2.5.6 ห้องวิเคราะห์ชีวทางเคมี	1	54.00	54.00
2.5.7 ห้องวิเคราะห์ชีวทางกายภาพ	1	67.80	67.80
2.6 กลุ่มผลิตและวิทยาการเมล็ดพันธุ์			
2.6.1 สำนักงานเจ้าหน้าที่	3	6.00	18.00
2.6.2 ห้องตรวจสอบเมล็ดพันธุ์	1	45.00	45.00
2.6.3 ห้องเก็บเมล็ดพันธุ์	1	113.30	113.30
2.7 ส่วนฐานความรู้และเก็บข้อมูล			
2.7.1 สำนักงานเจ้าหน้าที่	2	6.00	12.00
2.7.2 ห้องเก็บเอกสารงานวิจัย	2	7.50	15.00
2.7.3 ห้องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์	1	33.00	33.00
2.7.4 ห้องเก็บและซ่อมแซมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	1	22.50	22.50
2.8 ส่วนอบรมและศึกษา			
2.8.1 ห้องอบรม	1	135.00	135.00
2.8.2 ห้องปฏิบัติการสำหรับศึกษา	1	224.00	224.00
2.8.3 ห้องเก็บของ	1	15.00	15.00
2.8.4 ส่วนพักผ่อนผู้เข้าอบรม	1	10.24	10.24
2.9 ส่วนสนับสนุนงานวิจัย			
ฝ่ายบริการนักวิจัย			
2.9.1 ส่วนพักผ่อนนักวิจัย	17	10.24	174.08
2.9.2 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	1	24.80	24.80
2.9.3 ห้องน้ำ	1	36.80	36.80
2.9.4 ครุภัณฑ์เล็ก	1	4.80	4.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนวิจัยและพัฒนา (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย (ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)
ฝ่ายทำความสะอาดอุปกรณ์			
2.9.5 ห้องทำความสะอาดอุปกรณ์	1	28.80	28.80
2.9.6 ห้องพักเจ้าหน้าที่	1	10.24	10.24
ฝ่ายเรือนทดลอง			
2.9.7 เรือนทรงกันนภ	2	402.50	805.00
2.9.8 เรือนทดสอบแมลงและโรคพืช	3	113.30	339.90
2.9.9 ส่วนเลี้ยงแมลง	3	103.20	309.60
2.9.10 ส่วนเรือนทดลองเฉพาะทาง	2	54.78	109.56
2.9.11 สำนักงานเจ้าหน้าที่	6	6.00	36.00
2.9.12 ห้องเก็บของ	1	15.00	15.00
2.9.13 ห้องน้ำ	1	32.00	32.00
ฝ่ายแปลงนาทดลอง			
2.9.14 ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่	10	10.24	102.40
2.9.15 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	1	24.80	24.80
2.9.16 ห้องน้ำ	1	36.80	36.80
2.9.17 ห้องเก็บอุปกรณ์	1	120.00	120.00
2.9.18 ส่วนเก็บตัวอย่างดินและพืช	1	192.00	192.00
2.9.19 ลานตากข้าว	3	192.00	576.00
2.9.20 โกดังเก็บข้าว	1	375.00	375.00
2.9.21 โกดังคัดและอบข้าว	1	375.00	375.00
รวมพื้นที่			6,260.54
เพิ่มทางสัญจร 30%			1,878.16
รวมพื้นที่ส่วนวิจัยและพัฒนา			8,138.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย	พื้นที่รวม
		(ตร.ม.)	(ตร.ม.)
3.ส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้			
3.1 ส่วนบริหาร			
3.1.1 ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	12.00	12.00
3.1.2 ห้องรองหัวหน้า	1	12.00	12.00
3.1.3 สำนักงานเจ้าหน้าที่	2	6.00	12.00
3.1.4 ห้องเก็บเอกสาร	1	7.50	7.50
3.2 ส่วนห้องสมุด			
3.2.1 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	4	6.00	24.00
3.2.2 ห้องซ่อมและเก็บหนังสือ	1	20.00	20.00
3.2.3 ส่วนฝากและคืนหนังสือ	1	12.00	12.00
3.2.4 ส่วนถ่ายเอกสาร	1	6.00	6.00
3.2.5 ส่วนชั้นหนังสือ	1	48.00	48.00
3.2.6 พื้นที่อ่านหนังสือ	1	40.00	40.00
3.3 ศูนย์บริการความรู้			
3.3.1 สำนักงานเจ้าหน้าที่	5	6.00	30.00
3.3.2 ห้องเก็บเอกสาร	1	7.50	7.50
3.3.3 ส่วนรับรอง	1	32.00	32.00
3.4 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ			
3.4.1 ส่วนพื้นที่อเนกประสงค์	1	105.00	105.00
3.4.2 ห้องบรรยาย	1	300.00	300.00
3.4.3 ส่วนนิทรรศการ	1	800.00	800.00
3.4.4 ห้องเปลี่ยนเสื้อ	1	24.80	24.80
3.4.5 ส่วนเรือนแสดงพันธุ์ข้าว	1	490.00	490.00
3.4.6 ห้องเก็บของ	1	20.00	20.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย	พื้นที่รวม
		(ตร.ม.)	(ตร.ม.)
3.5 ส่วนสนับสนุนนิทรรศการ			
3.5.1 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	6	6.00	36.00
3.5.2 ห้องซ่อมและเก็บอุปกรณ์	1	22.50	22.50
3.5.3 ห้องพักวิทยากรพิเศษ	1	24.00	24.00
3.5.4 ห้องเก็บของ	1	9.00	9.00
3.5.5 ห้องน้ำ	1	50.00	50.00
รวม			2,144.30
เพิ่มทางสัญจร 30%			643.29
รวมส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้			2,787.59

ตารางที่ 4.27 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนสนับสนุนโครงการ

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย	พื้นที่รวม
		(ตร.ม.)	(ตร.ม.)
4.ส่วนสนับสนุนโครงการ			
4.1 ส่วนร้านค้า			
4.1.1 ส่วนที่นั่งรับประทาน	1	525.00	525.00
4.1.2 ส่วนร้านอาหารและห้องครัว	3	28.00	84.00
4.1.3 ส่วนล้างและเก็บพาชนะ	1	48.00	48.00
4.1.4 ส่วนพื้นที่ส่งของ	1	56.00	56.00
4.1.5 ห้องน้ำ	1	50.00	50.00
4.1.6 พื้นที่นั่งพัก	1	90.00	90.00
4.1.7 ร้านขายของที่ระลึก	1	54.00	54.00
4.2 ส่วนบ้านพักอาศัยบุคลากรและผู้อบรม			
4.2.1 บ้านพัก 2 ห้องนอน	8	75.50	604.00
4.2.2 อาคารพักอาศัย ช่างานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่เปิดญาติให้นำ	1	545.00	545.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ตารางที่ 4.27 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนสนับสนุนโครงการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย	พื้นที่รวม
4.3 ส่วนงานอาคารสถานที่			
4.3.1 สำนักงานเจ้าหน้าที่	12	6.00	72.00
4.3.2 โรงเก็บพาหนะ	1	113.70	113.70
4.3.3 ส่วนล้างและซ่อมแซม	1	159.32	159.32
4.3.4 ห้องเครื่องงานระบบไฟฟ้า	1	25.00	25.00
4.3.5 ห้องเครื่องสำรองไฟฟ้า	1	10.00	10.00
4.3.6 ห้องเครื่องงานระบบประปา	1	12.00	12.00
4.3.7 ห้องน้ำ	1	36.80	36.80
รวม			2,484.82
เพิ่มทางสัญจร 30%			745.45
รวมส่วนบริการ			4,808.09

ตารางที่ 4.28 สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนที่จอดรถ

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย	พื้นที่รวม
		(ตร.ม.)	(ตร.ม.)
5. ส่วนที่จอดรถ			
5.1 ที่จอดรถยนต์	44	12.50	550.00
5.2 ที่จอดรถโดยสาร	2	42.00	84.00
5.3 ที่จอดรถพ่วงขนข้าว	2	35.00	70.00
5.4 ที่รถจักรยานยนต์	70	3.00	210.00
5.5 ป้อมยาม	1	12.00	12.00
รวม			704.00
เพิ่มทางสัญจร 30%			211.20
รวมส่วนอื่นๆ			915.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

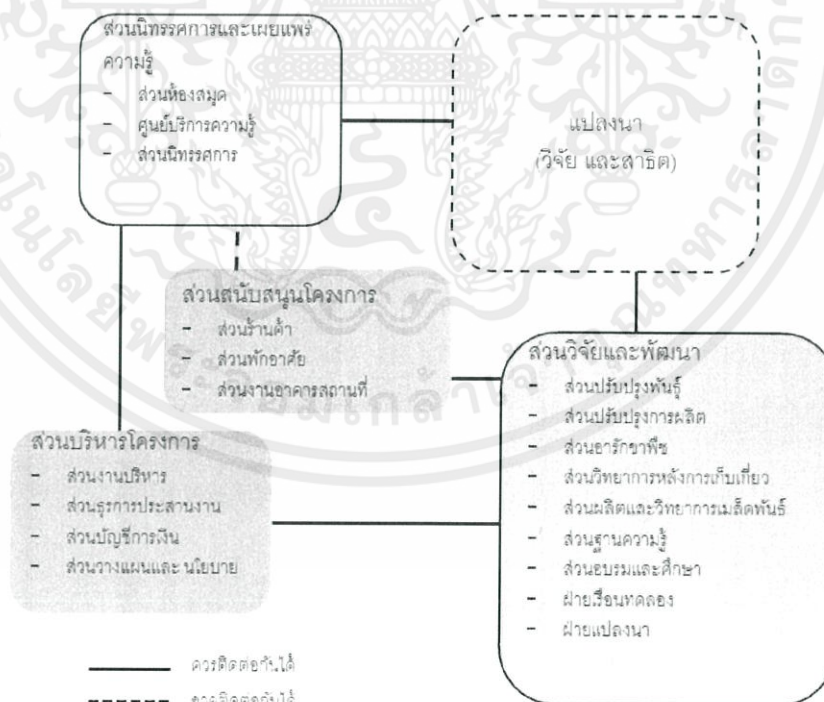
ตารางที่ 4.29 สรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งโครงการ

สรุปพื้นที่ทั้งโครงการ (ไม่รวมแปลงนาสาธิต และแปลงนาทดลอง)	พื้นที่ (ตรม.)
1. ส่วนบริหารโครงการ	526.94
2. ส่วนวิจัยและพัฒนา	7,619.59
3. ส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้	2,787.59
4. ส่วนสนับสนุนงานโครงการ	4,808.09
5. ส่วนที่จอดรถ	915.20
รวมทั้งหมดทั้งโครงการ	16,657.40

4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบของโครงการ

ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในแต่ละส่วน การใช้งาน และผู้ใช้งาน ในโครงการให้มีความสอดคล้องกัน เพื่อใช้ในการออกแบบต่อไป

4.3.1 ความสัมพันธ์ภาพรวมของโครงการ



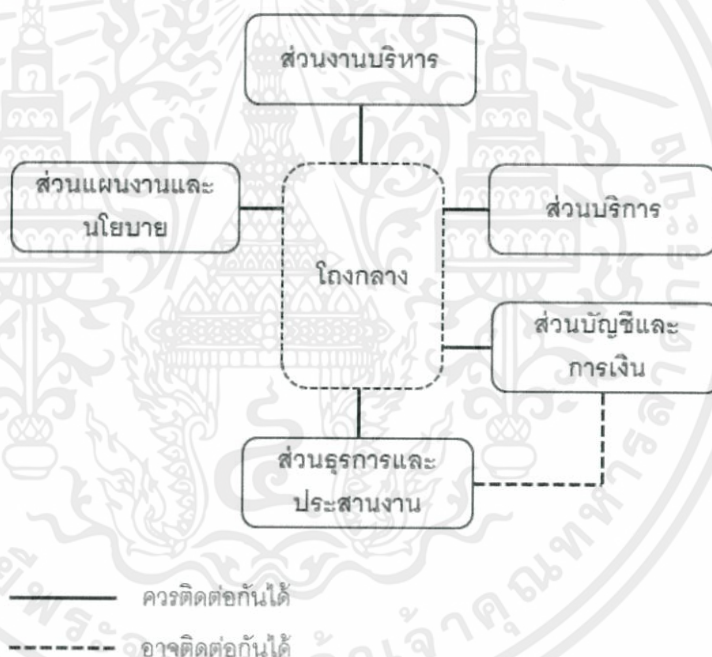
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ เพื่อเผยแพร่ความรู้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการสามารถแบ่งส่วนการใช้งานได้ 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนวิจัยและพัฒนา และส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้ ด้วยการทำงาน และประเภทผู้ใช้งาน ที่แตกต่างกัน ทำให้ทั้งสองส่วนหลักควรจะแยกออกจากกันอย่างชัดเจน รวมทั้งส่วนแปลงนาที่ใช้ในการทำงานวิจัย ผลิตเมล็ดพันธุ์ และส่วนแปลงนาสำหรับจัดแสดงหรือสาธิต เพื่อการทำงานที่ถูกต้องและการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพภายในโครงการ โดยมี ส่วนองค์ประกอบที่สนับสนุนทั้งสองส่วนเป็นส่วนเชื่อม

4.1.2 ความสัมพันธ์ในแต่ละส่วนของโครงการ

4.1.2.1 ส่วนบริหารโครงการ

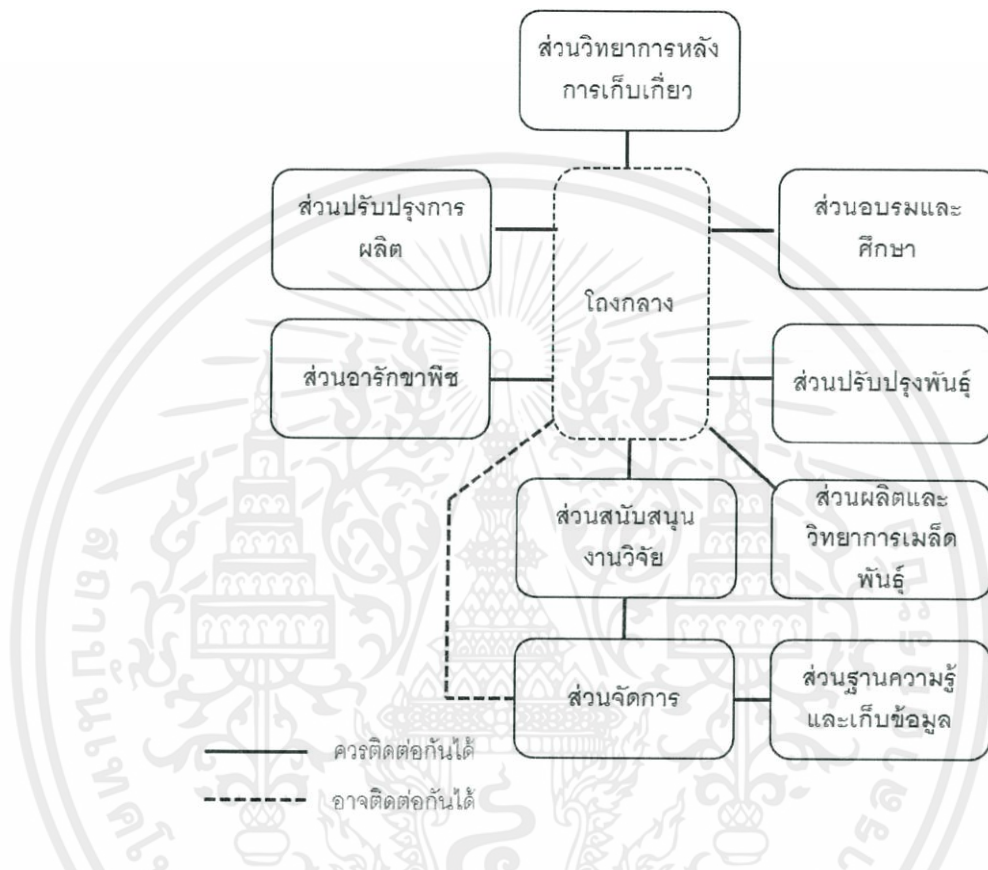


ภาพที่ 4.2 แผนภาพองค์ประกอบโดยรวมของโครงการ

ส่วนบริหารโครงการ เป็นส่วนที่มีการติดต่อ และประสานงานจาก บุคคลจากหน่วยงานภายนอก การเข้าถึงจึงควรจะพบส่วนธุรการและประสานงาน ก่อน หรือเป็นโถงต้อนรับ ส่วนอื่นเป็นส่วนสำนักงานภายในไม่ควรให้ บุคคลภายนอกเข้าถึงได้หากไม่มีเหตุจำเป็น เช่น การประชุมวางแผนงาน การเข้า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาติดต่อผู้อำนวยการศูนย์ ส่วนห้องทำงานผู้อำนวยการศูนย์จะมีการพบปะติดต่อของแขกสำคัญ จึงไม่ควรอยู่ติดกับส่วนบริการ

4.1.2.2 ส่วนวิจัยและพัฒนา



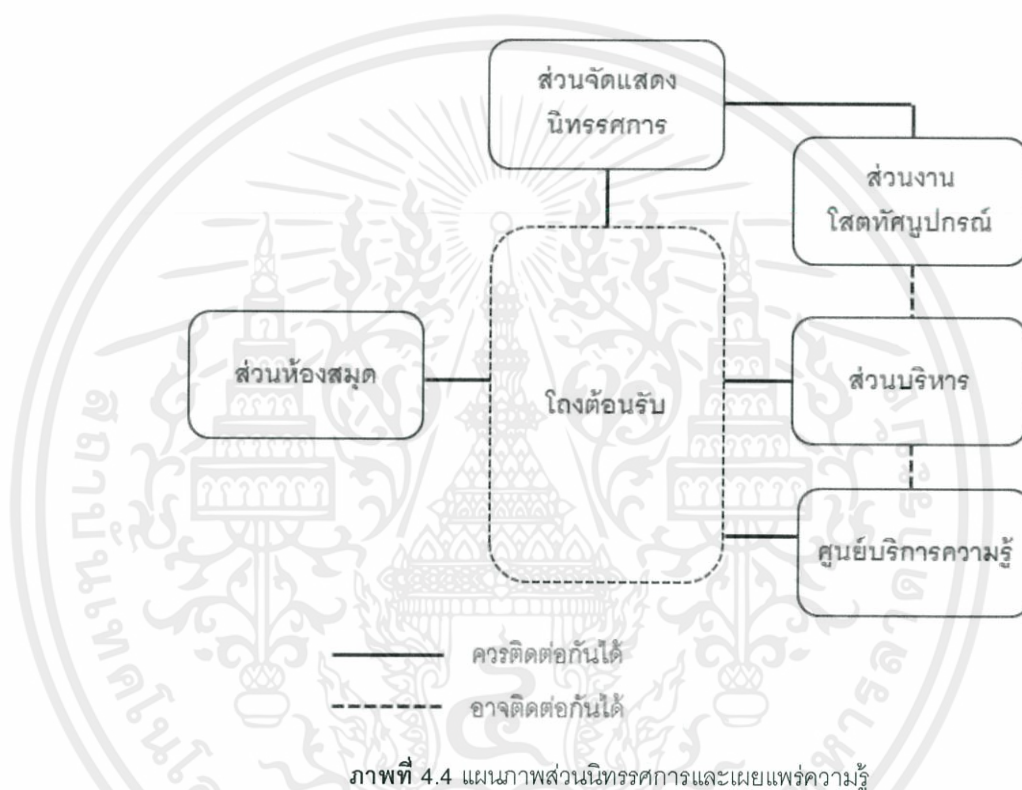
ภาพที่ 4.3 แผนภาพส่วนวิจัยและพัฒนา

ส่วนวิจัยและพัฒนา เป็นส่วนการทำงานตามจุดประสงค์หลักของโครงการ การทำงานต้องคำนึงถึงความสะอาด การเก็บรักษาอุปกรณ์ ความเงียบสงบเพื่อสมาธิในการทำงาน การทำงานในแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์ต่อกันเป็นการทำงานแบบสหวิทยาการ แต่ละส่วนควรติดต่อถึงกันได้ง่ายหรือมีส่วนที่ทำงานร่วมกัน เพื่อการประสานงานที่มีประสิทธิภาพ ส่วนการทำงานอาจแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนงานในห้องปฏิบัติการ และงานในพื้นที่ เช่น ส่วนเรือนทดลองต่างๆ งานในแปลงนา ลานตาก และโกดัง โดยการทำงานมีส่วนที่ทำให้เกิดเสียงและฝุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละอองรบกวน เช่น ส่วนสีข้าว ส่วนโกดังเก็บเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น ซึ่งไม่ควรอยู่ติดกับส่วนห้องปฏิบัติการอื่นๆ

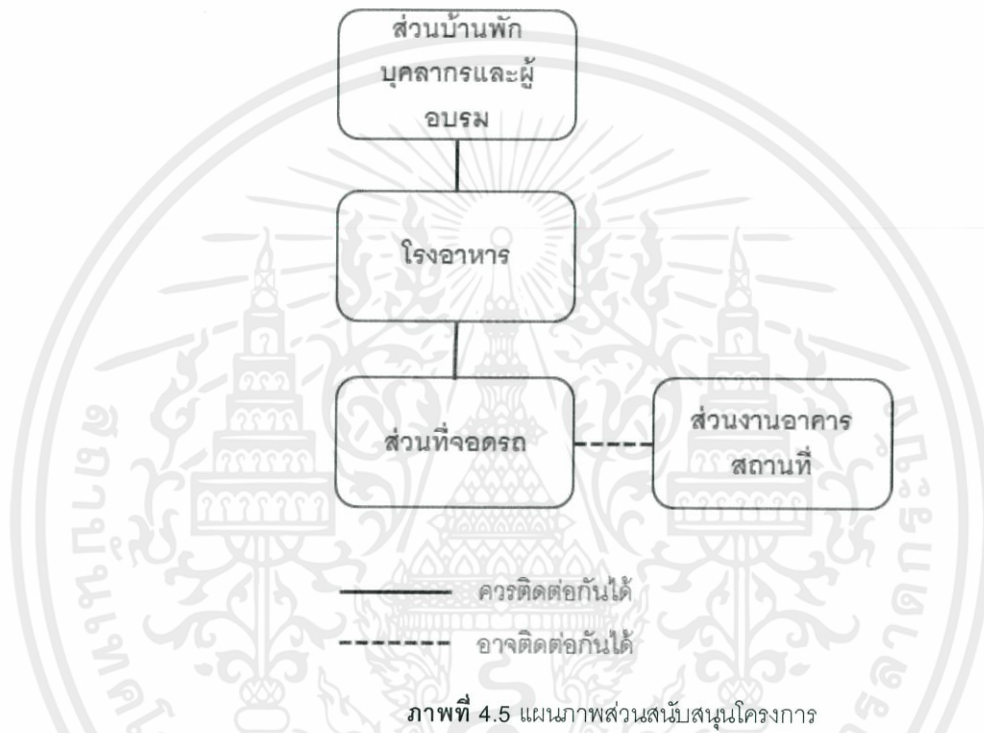
4.1.2.3 ส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้



ส่วนนิทรรศการและเผยแพร่ความรู้ เป็นส่วนที่มีการเยี่ยมชม และใช้งานจากบุคคลภายนอกมากที่สุด จึงต้องคำนึงถึงการดูแลและความปลอดภัย การเข้าถึงแบ่งส่วนของบุคคลทั่วไป ควรเข้าจากส่วนโถงต้อนรับพบกับส่วนติดต่อก่อน แล้วจึงแจกไปยังส่วนให้บริการความรู้ต่างๆ ส่วนสนับสนุนนิทรรศการควรแยกจากส่วนจัดแสดงเป็นส่วนบริการด้านเบื้องหลัง (Back of house) เป็นส่วนการทำงานของบุคคลกรภายใน มีการเตรียมอุปกรณ์และซ่อมแซม ส่วนห้องสมุดควรมีบรรยากาศที่เงียบสงบเพื่อความเหมาะสมในการใช้งานจึงแบ่งส่วนออกจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรม อื่นๆ ศูนย์บริการอาจมีการเข้าถึงแยกไปอีกส่วนกรณีเกษตรกรเข้ามาติดต่อส่วนบุคคล

4.1.2.4 ส่วนสนับสนุนโครงการ



เป็นส่วนที่สนับสนุนการทำงานในโครงการในด้านต่างๆ เช่น ส่วนห้องเครื่องไฟ น้ำ ส่วนร้านอาหาร และส่วนบ้านพัก ส่วนร้านค้าและส่วนงานอาคารสถานที่ควรจะอยู่ใกล้ส่วนที่จอดรถหรือมีส่วนที่จอดแยก เนื่องจากมีการขนส่งของและเข้ามาให้บริการจากหน่วยงานภายนอกบ่อยครั้ง และเป็นรายวันในส่วนของร้านอาหาร ส่วนบ้านพักควรอยู่ใกล้ร้านค้าเพื่อสะดวกในการใช้บริการ ส่วนงานอาคารสถานที่ไม่ควรอยู่ใกล้ส่วนพักอาศัยเนื่องด้วยการทำงานต้องใช้เสียง และมีสิ่งสกปรกปรกปน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

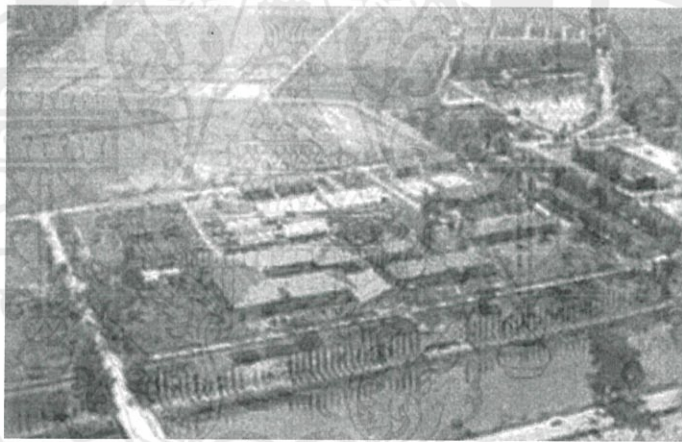
บทที่ 5

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

ภายในบทนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์อาคารตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโครงการ โดยจะศึกษาในเรื่องลักษณะการวางผังอาคาร แนวคิดในการออกแบบตัวสถาปัตยกรรม วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสีย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาประยุกต์ใช้ และปรับปรุงแก้ไข ในงานออกแบบต่อไป โดยแบ่งหัวเป็น อาคารภายในประเทศ และต่างประเทศ

5.1 อาคารตัวอย่างในประเทศไทย

5.1.1 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี



ภาพที่ 5.1 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

5.1.1.1 ข้อมูลโครงการ

- ที่ตั้ง

85 หมู่ 1 ตำบลรังสิต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

- พื้นที่โครงการ

อาคารต่างๆ 270 ไร่

ถนน คันนา คูคลอง รางส่งน้ำ และบ่อเก็บกักน้ำ 67 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประโยชน์ภายในเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลงนาทดลองวิจัย	300 ไร่
รวมพื้นที่ทั้งโครงการ	1,007 ไร่

5.1.1.2 จุดประสงค์ของโครงการ

ศึกษา ค้นคว้า และวิจัยเรื่องข้าวแบบสหสาขาวิชาเพื่อใช้ในการแก้ไข ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตข้าวและเมล็ดพันธุ์ข้าว การถ่ายทอด เทคโนโลยี การให้บริการทางวิชาการแก่เกษตรกรและบุคคลทั่วไป ทั้งภาครัฐและ เอกชนประสานงานและร่วมปฏิบัติงานวิชาการกับศูนย์วิจัยข้าวอื่นๆ รวมทั้ง หน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและต่างประเทศ

5.1.1.3 แนวคิดในการวางผัง

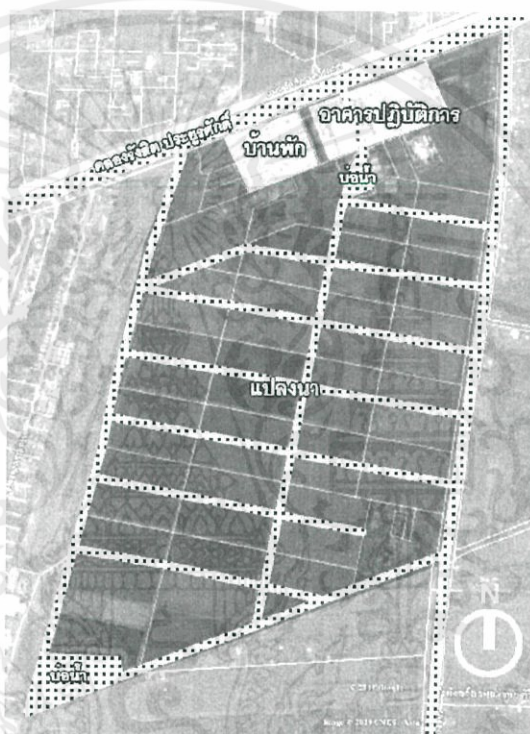


ภาพที่ 5.2 ผังศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

การวางผังของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีแบ่งได้เป็น 3 ส่วนหลัก โดย ประกอบด้วย ส่วนอาคารปฏิบัติการ ส่วนแปลงนา ซึ่งเป็นส่วนหลักของโครงการ และ ส่วนบ้านพักสำหรับบุคลากร ผู้มาอบรมในโครงการ ตัวโครงการอยู่ติดถนน รังสิต นครนายก โดยมีคลองรังสิต ประยูรดิษนานถนน ดังนั้นการเข้าถึงต้องข้าม สะพาน การวางกลุ่มอาคาร วางเรียงตามแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก จะช่วยลด ความร้อนจากแดด การเข้าถึง ส่วนปฏิบัติการก่อนโดยมีส่วนสนับสนุนโครงการอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือเป็นเอกสารที่ผู้อื่นเป็นเจ้าของหรือมีสิทธิในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางประการที่ต้องสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อประโยชน์

ติดกัน และส่วนแปลงนาอยู่ส่วนหลังโครงการเพื่อง่ายต่อการติดต่อ และดูแลจัดการแปลงนา การวางถนนแบ่งส่วนอาคารทำให้สามารถบริการแต่ละส่วนได้ง่าย ถนน คั่นนา ในแปลงนาวิจัยเป็นทางสัญจรให้นักวิจัยและเจ้าหน้าที่แปลงนาเข้าไปปฏิบัติการได้ทั่วถึง แบ่งส่วนแปลงนาสำหรับงานวิจัยในแต่ละงาน แบ่งส่วนแปลงนาคัดและแปลงนาหลัก ไม่ให้เกิดการปนเมล็ดพันธุ์ข้าวกัน

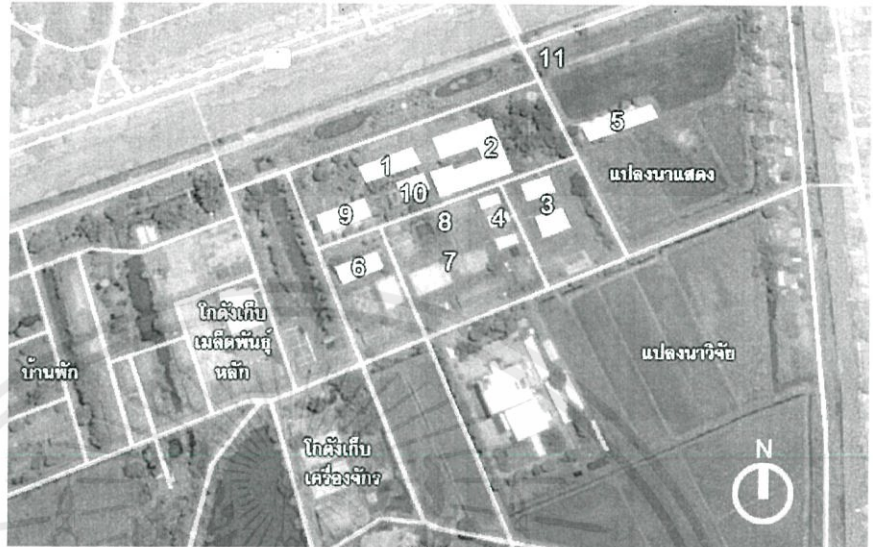


ภาพที่ 5.3 c

ระบบชลประทานเป็นสิ่งจำเป็นที่ใช้ในแปลงนา ศูนย์วิจัยจึงต้องมีแหล่งน้ำที่เข้าถึงและสามารถใช้งานในโครงการได้ การวางระบบชลประทานในศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ใช้แหล่งน้ำจากคลองรังสิต-ประยูรศักดิ์ หน้าโครงการเข้ามาใช้แปลงนาในแต่ละส่วน โดยมีบ่อเก็บน้ำภายในศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1.4 แนวคิดในตัวสถาปัตยกรรม



ภาพที่ 5.4 ผังอาคารศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

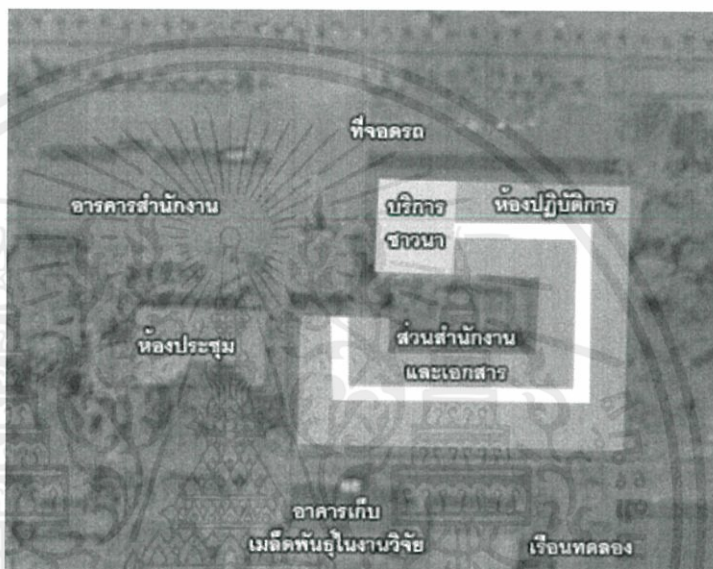
องค์ประกอบของโครงการ

1. อาคารสำนักงาน
2. อาคารปฏิบัติการ
3. เรือนทดลองกรงกั้นนก
4. เรือนทดลองอารักขาพืช
5. อาคารแปรรูปข้าว
6. โรงสีข้าว
7. ลานตากข้าวเปลือก
8. อาคารเทคโนโลยีการผลิต
9. อาคารฝึกอบรม
10. อาคารประชุม
11. บัณฑิตยารักษาความปลอดภัย

การวางอาคารภายในศูนย์วิจัย อาคารส่วนสำนักงาน ส่วนห้องประชุม อาคารอบรมและอาคารปฏิบัติการโดยมีพื้นที่จอดรถอยู่ด้านหน้าโครงการ เพื่อสะดวกต่อการติดต่อภายในศูนย์และการเข้าถึงที่ทำงานของนักวิจัย ถัดจากนั้นเป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ บุคคลกรภายในศูนย์ ได้แก่ ส่วนเรือนทดลองและส่วนสนับสนุนการปฏิบัติการอื่นๆ ผังทิศตะวันออกใกล้ทางเข้ามีส่วนแปลงนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ ใช้งาน การค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก เปรียบเทียบ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนไปใช้

แสดงพันธุ์ข้าวของศูนย์ ให้บุคคลทั่วไปเข้าชมได้ ถัดไปฝั่งตะวันตกของโครงการเป็นส่วนโกดังเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวหลัก ส่วนเก็บเครื่องจักร บ้านพักบุคลากร และส่วนสนับสนุนโครงการอื่นๆ การวางอาคารมีการแยกส่วนการทำงานที่มีเสียงและฝุ่นละออง ได้แก่ ส่วนโรงสี โกดังเก็บเมล็ดพันธุ์ เครื่องจักร ไร่ฝั่งด้านในศูนย์ เพื่อไม่ให้รบกวนการทำงานหรือกิจกรรมการอบรม



ภาพที่ 5.5 ฝั่งอาคารปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

ส่วนอาคารปฏิบัติการมีรูปทรงการวางผังเป็นอาคารยาวล้อมลานโล่งตรงกลาง ทางเข้าจะผ่านส่วนบริการชวนาและส่วนแสดงความรู้ซึ่งทำหน้าที่เป็นส่วนรับแขก ผู้มาติดต่อส่วนปฏิบัติการภายนอกด้วย ในส่วนปฏิบัติการห้องปฏิบัติการถูกจัดไว้รอบนอกอาคาร การวางงานระบบจึงอยู่รอบนอกอาคาร ทำให้ง่ายต่อการซ่อมแซม ส่วนสำนักงาน ห้องทำงานนักวิจัยจะอยู่ฝั่งใน ติดกับลานโล่งที่จัดสวน ทำให้ส่วนสำนักงานไม่ปิดทึบ โถงทางเดินกลางกั้นระหว่างทั้งสองส่วน เป็นการแบ่งส่วนแห้งและส่วนเปียกออกจากกัน ป้องกันการปนเปื้อนในการทำงาน

5.1.1.5 สรุปผลการวิเคราะห์

ข้อดี

- มีการแบ่งส่วนพื้นที่การใช้งานเป็นส่วน แยกส่วนบริการที่ใช้เสียงดังและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับปรกออกจากส่วนเยี่ยมชมและกิจกรรม อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- ตัวสถาปัตยกรรมไม่ได้มีส่วนความเชื่อมกัน ในแต่ละองค์ประกอบการทำงาน ลักษณะตัวอาคารแยกกันโดยสิ้นเชิงขาดความต่อเนื่องของการทำงาน และไม่ได้ใช้บริบทพื้นที่ กับตัวสถาปัตยกรรมอย่างเต็มประสิทธิภาพ
- พื้นที่ในการปฏิบัติงานมีน้อย และไม่ได้แบ่งส่วนพื้นที่อย่างชัดเจน ทำให้การทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ

5.1.2 ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว



ภาพที่ 5.6 ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว

5.1.2.1 ข้อมูลโครงการ

- ที่ตั้ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อาคารดีเอ็นเอและจีโนมิก เลขที่ 1 หมู่ 6 ต.กำแพงแสน กำแพงแสน นครปฐม
- พื้นที่โครงการ
 - พื้นที่ดินทั้งหมด 17,010 ตารางเมตร
 - พื้นที่อาคาร 3,200 ตารางเมตร
 - พื้นที่เรือนทดลอง 1,376 ตารางเมตร

5.1.2.2 จุดประสงค์ของโครงการ

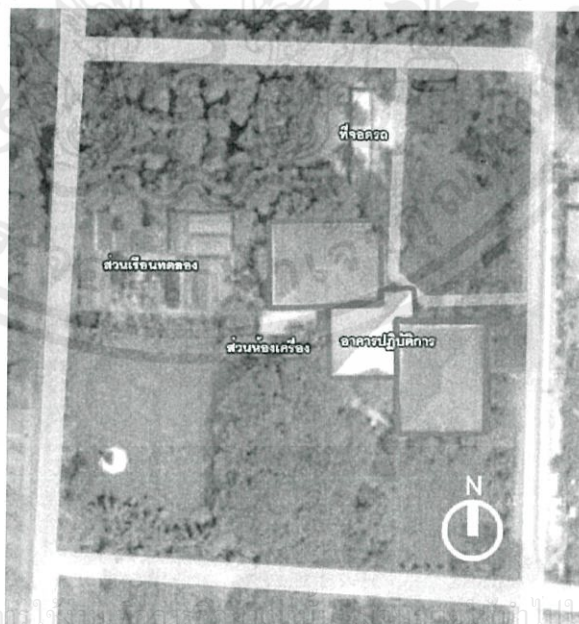
- เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และขีดความสามารถขององค์กรในการศึกษาวิจัยจีโนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยีน โดยใช้เทคโนโลยีการสืบหาตำแหน่งยีนควบคุมลักษณะปริมาณ (Quantitative Trait Loci, OTL) การสืบหาโครงสร้างของยีน (Gene structure) จากตำแหน่งบนโครมาโซม (map based cloning) การศึกษาบทบาทหน้าที่ของยีนโดยวิธีเปลี่ยนถ่ายยีน (Complementation test) และจากการกลายพันธุ์ของยีน (Gene mutation)

- เพื่อสร้างฐานข้อมูลสารพันธุกรรมที่เชื่อมโยงข้อมูลด้านจีโนมและลักษณะสำคัญทางการเกษตรของข้าวเข้าด้วยกันเพื่อให้นักพันธุศาสตร์ปรับปรุงพันธุ์ข้าวในยุคหลังจีโนมที่มีความต้องการจะศึกษาและใช้ประโยชน์สามารถสืบค้นข้อมูลทางด้านชีวสารสนเทศนำไปใช้ประโยชน์ได้
- เพื่อนำองค์ความรู้ต่างๆ ทางด้านจีโนมมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาพันธุ์ข้าว โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีด้านโมเลกุลเครื่องหมายในการคัดเลือกและจำแนกสายพันธุ์ข้าว (Marker- Assisted Selection, MAS)
- พัฒนาบุคลากรที่มีความสามารถในงานวิจัยด้านจีโนม ชีวสารสนเทศ (bioinformatics) และการปรับปรุงพันธุ์ข้าวแนวอณูวิธี (molecular breeding) โดยจัดประชุม ฝึกอบรมสัมมนา และการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning)

5.1.2.3 แนวคิดในการวางผัง



ภาพที่ 5.7 ผังการวางอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางตำแหน่งอาคารและส่วนสนับสนุนโครงการตามแนวคิด ตะวันออก-ตะวันตก ในส่วนทางเข้าโครงการมีพื้นที่ส่วนเปิดโล่งสร้างบรรยากาศ ให้ทางเข้าอาคาร มีที่จอดรถแบ่งบุคลากรอย่างเป็นสัดส่วน โดยเข้าสู่ตัวอาคาร ที่ โถงกลางอาคารก่อนจะไปยังพื้นที่การทำงานทั้ง 2 ฝั่งอาคาร โดยฝั่งทิศตะวันตก จะมีส่วนเรือนทดลอง ห้องเครื่อง และบ่อน้ำ สามารถช่วยลดความร้อนจาก แสงอาทิตย์

5.1.2.4 แนวคิดในตัวสถาปัตยกรรม



ภาพที่ 5.8 ฝั่งอาคารปฏิบัติการ ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว

เข้าถึงอาคารผ่านบริเวณปล่อยผู้โดยสารตรงส่วนกลางอาคาร ก่อนจะ เข้ามาโถงต้อนรับด้านใน ตัวอาคารปฏิบัติการแบ่งพื้นที่เป็น 2 ฝั่งอาคาร มีทั้งหมด 2 ชั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

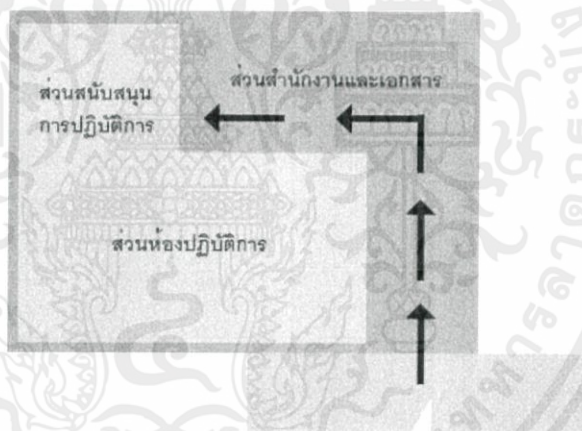
ชั้นที่ 1 ประกอบด้วย ส่วนสำนักงานติดต่อประสานงานและการเงิน ส่วนห้องอเนกประสงค์สำหรับประชุมวางแผนและอบรม ส่วนห้องปฏิบัติการ RNA ซึ่งต้องมีการดูแลเป็นพิเศษเนื่องจากตัวงานวิจัยสามารถเสียหายได้ง่าย อีกฝั่งจะเป็นส่วนห้องปฏิบัติการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ให้บริษัทภายนอก เป็นส่วนบุคลากร เท่านั้นเพราะเป็นความลับทางการค้า

ชั้นที่ 2 ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการทั้งสองฝั่งโดยแบ่งเป็นส่วนทำงาน โดยใช้บุคลากรทำการทดลองเป็นหลัก โดยมีส่วนปฏิบัติการและส่วนเอกสารใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะถูกแยกห้องเพื่อป้องกันการปนเปื้อน และส่วนที่ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติในการทำงาน จึงต้องมีการดูแลรักษา ส่วนเอกสารแบ่งแยกจากส่วนเก็บสารเคมี เก็บแมลงทดลอง ในส่วนทำการปรับปรุงพันธุ์ และอนุบาลต้นอ่อนต้องแบ่งห้องอย่างชัดเจน แบ่งทางสำหรับอุปกรณ์ใช้แล้วและทางสะอาดเพื่อป้องกันการปนเปื้อน ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานด้อยลง

ส่วนปฏิบัติการ Tissue Culture ประกอบด้วย ห้องเตรียมอุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการ และห้องอนุบาลต้นอ่อน โดยส่วนอนุบาลต้นอ่อนจะตั้งอยู่ด้านหน้าทางเข้า ส่วนอื่นจะอยู่ด้านหลังในที่ ผนังเป็นผนังกระจกสามารถมองเห็นการทำงานของผู้เจ้าหน้าที่ได้อย่างชัดเจน ทำให้นักวิจัยสามารถมองเห็นการทำงานในทุกระดับที่ด้านหน้าทางเข้า และระหว่างทางที่เข้ามาส่วนสำนักงานภายใน การเข้ามาส่วนปฏิบัติการต้องเข้าจากภายใน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรในหน่วยงานปฏิบัติการ และอยู่ภายใต้การควบคุมของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ ชั้น 2 หน่วยงานการค้ำไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นใต้หลังคา ในส่วนโถงกลางของอาคาร เป็นส่วนเก็บของและอุปกรณ์ต่างๆ และเป็นที่ตั้งระบบน้ำใช้ภายในโครงการ

5.1.2.5 สรุปผลการวิเคราะห์

ข้อดี

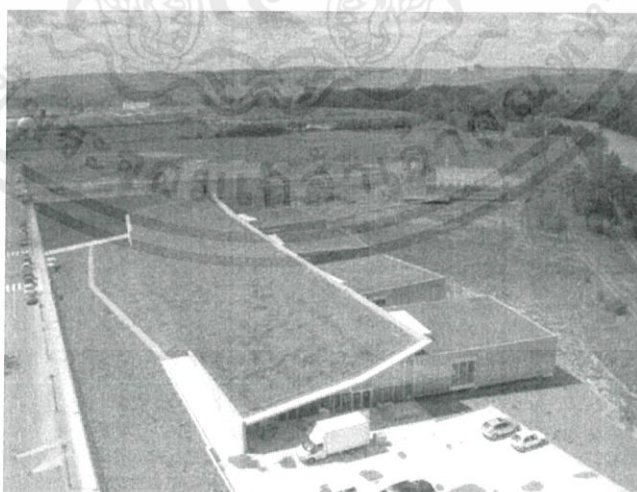
- ห้องปฏิบัติการ Tissue Culture มีการแบ่งพื้นที่ชัดเจนเป็นสัดส่วน
- ห้องปฏิบัติการเป็นห้องโถงรวมการทำงานในแต่ละกลุ่มงานรวมกัน ทำให้มีการติดต่อประสานงานในแต่ละด้านสะดวกขึ้น
- ตัวสถาปัตยกรรมมีการจัดองค์ประกอบการออกแบบ มีลักษณะเฉพาะตัว

ข้อเสีย

- พื้นที่บางส่วนยังจัดวางได้ไม่ลงตัวเนื่องจากทางศูนย์กำลังขยายการทำงานภายใน เช่นในส่วนพื้นที่เก็บสารเคมีและตัวอย่าง
- ตัวโครงการมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ แต่ยังขาดห้องปฏิบัติการสำหรับการศึกษา ต้องใช้ร่วมกับห้องปฏิบัติงาน
- ส่วนติดต่อประสานงานอยู่ในส่วนลับตา

5.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

5.2.1 Spanish Portuguese Agricultural Research center (CIALE)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน **ภาพที่ 5.10** โครงการ CIALE นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

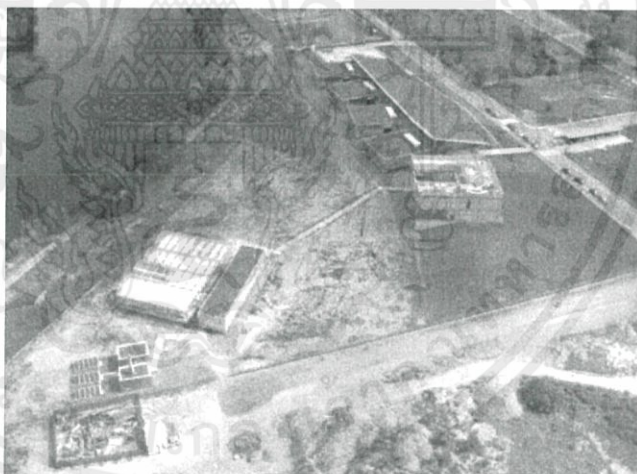
5.2.1.1 ข้อมูลโครงการ

- ผู้ออกแบบ Canvas Arquitectos
- ผู้ก่อสร้าง Dragados
- ที่ตั้ง Salamanca, Spain
- ประเภทอาคาร ศูนย์วิจัยทางเกษตรกรรม
- พื้นที่อาคาร 4,800 ตารางเมตร

5.2.1.2 จุดประสงค์ของโครงการ

- ศึกษาวิจัยและทำการทดลองในด้านเกษตรกรรม และพันธุ์พืช
- ศึกษาการจัดการพื้นที่ทางเกษตรกรรม
- ศึกษาด้านชีวเคมี และรหัสโมเลกุลชีววิทยาของพืช เชื้อรา และสิ่งมีชีวิตจุลชีววิทยา

5.2.1.3 แนวคิดในการวางผัง



ภาพที่ 5.11 การวางอาคารโครงการ CIALE

ที่มา Archdaily.com

เนื่องจากตัวโครงการตั้งอยู่พื้นที่สภาพแวดล้อมธรรมชาติขนาดใหญ่ ใกล้แม่น้ำ Tormes แนวคิดในการออกแบบจึงเป็นการทำให้ตัวสถาปัตยกรรมเป็นส่วนหนึ่งกับสภาพแวดล้อมธรรมชาติ แทนที่จะเป็นการแทรกแซง ทำการออกแบบ ภูมิทัศน์เดิม ดึงเอาจุดเด่นในพื้นที่นั้นมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มอาคารแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ส่วนอาคารปฏิบัติการและการศึกษา และเรือนกระจก โดยอาคารวิจัยและการศึกษาตั้งอยู่ติดถนนทางเข้าโครงการด้านหน้า ส่วนกลุ่มเรือนกระจกจะแยกตัวออกมาใกล้ริมแม่น้ำ Tormes

5.2.1.4 แนวคิดในตัวสถาปัตยกรรม

ตัวสถาปัตยกรรมแบ่งเป็น 2 ระดับชั้น ส่วนชั้นบน เป็นส่วนทางเข้าโครงการจากถนน การเชื่อมภูมิประเทศกับหลังคา Green roof ของตัวอาคารทำให้เกิดความต่อเนื่องของภูมิประเทศ และชั้นล่างเป็นส่วนเปิดโล่งสู่ฝั่งแม่น้ำ

ส่วนการศึกษา อยู่ในส่วนชั้นบนใกล้ทางเข้า ส่วนปฏิบัติการและส่วนบริการอยู่ในส่วนชั้นล่าง โดยเข้าถึงจากถนนภายในโครงการ ผนังตัวอาคารหลักส่วนใหญ่เป็นระบบผนังกระจก curtain wall ทำให้ได้รับแสงธรรมชาติอย่างทั่วถึง

ห้องปฏิบัติการแบ่งเป็น 4 อาคารตั้งอยู่ด้านหลังริมแม่น้ำ การเว้นระยะระหว่างส่วนปฏิบัติการจะทำให้ส่วนต้อนรับด้านในได้รับวิวจากแม่น้ำด้วย

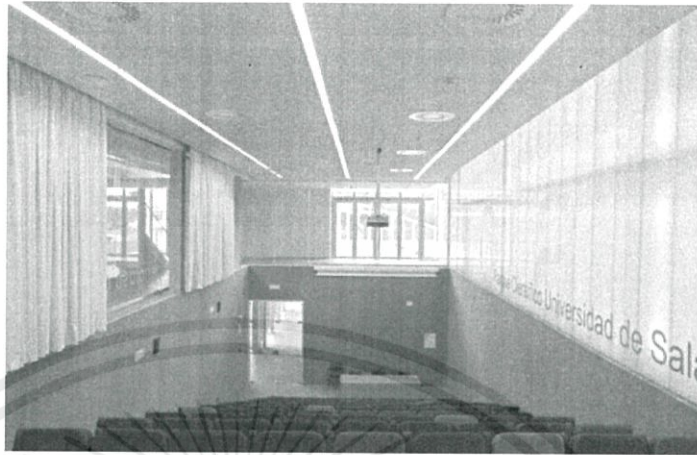
เรือนกระจก สำหรับทดสอบพืชในงานวิจัย ตั้งอยู่ใกล้แม่น้ำ เชื่อมต่อกับส่วนอาคารปฏิบัติการโดยทางเดินภายนอกอาคาร



ภาพที่ 5.12 ผังพื้นที่ระดับ โครงการ CIALE

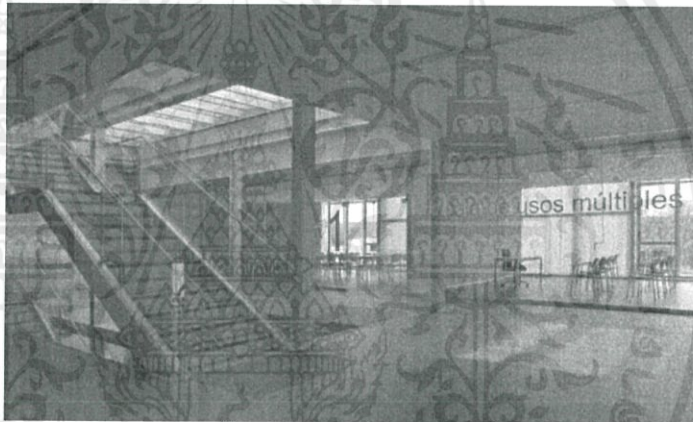
ที่มา Archdaily.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.13 ทัดนียภาพภายใน ห้องอบรม

ที่มา Archdaily.com



ภาพที่ 5.14 ทัดนียภาพส่วนห้องศึกษา

ที่มา Archdaily.com

5.2.1.5 สรุปผลการวิเคราะห์

ข้อดี

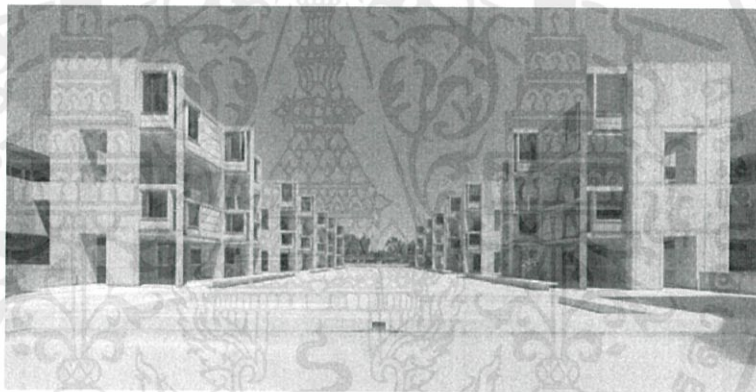
- ตัวสถาปัตยกรรมมีการจัดองค์ประกอบในการการออกแบบ จุดเด่น เช่นการใช้หลังคา Green roof ทำให้ตัวสถาปัตยกรรมดูเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติ ทำหน้าที่เป็นฉนวนความร้อนไปในตัว และการเล่นพื้นที่ภายในมีการเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ทำให้มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน
- การแบ่งส่วนปฏิบัติการออกจากส่วนอาคารหลัก ทำให้สามารถบริการงานระบบได้ง่าย และดูแลการปนเปื้อนของสารเคมีอันตรายได้สะดวก
- การแบ่งส่วนการทำงานปฏิบัติการหลัก กับส่วนศึกษาออกจากกันทำให้ควบคุมผู้ใช้บริการจากพื้นที่บุคคลกรภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงานนี้ เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ เช่น การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- ตัวสถาปัตยกรรมไม่ได้ออกแบบทางเข้าอย่างชัดเจน รวมทั้งการออกแบบความต่อเนื่องของภูมิประเทศกับหลังคา Green roof ในส่วนด้านหน้า ทำให้ยากต่อการพบเห็นจากทางเข้า
- ตัวอาคารปฏิบัติการหลักแบ่งแยกจากส่วนเรือนกระจก ไม่มีความเชื่อมโยงในด้านสถาปัตยกรรม ทั้งที่การทำงานทั้งสองส่วนมีความสัมพันธ์กัน
- การใช้หลังคา Green roof ต้องคำนึงถึงการบริการ เพราะทำให้เกิดปัญหาความชื้นภายในตัวอาคารได้ โดยเฉพาะส่วนห้องปฏิบัติการจะทำให้มีความเสี่ยงในการปนเปื้อนในงานวิจัย ทำให้การทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ

5.2.2 Salk Institute for Biological Studies



ภาพที่ 5.15 โครงการ Salk Institute for Biological Studies

ที่มา Archdaily.com

5.2.2.1 ข้อมูลโครงการ

- ผู้ออกแบบ Louis Khan
- ที่ตั้ง La Jolla, California
- ประเภทอาคาร สถาบันวิจัยทางชีววิทยา
- พื้นที่อาคาร ประมาณ 17,500 ตารางเมตร

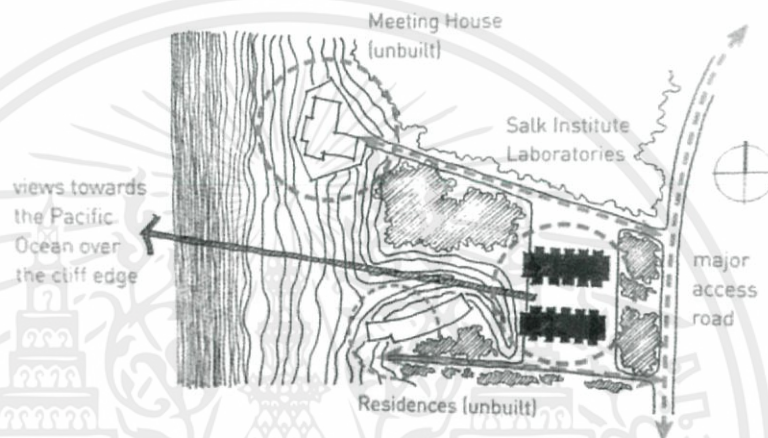
5.2.2.2 จุดประสงค์ของโครงการ

- ศึกษาวิจัยรหัสโมเลกุลพันธุพีช
- ศึกษาวิจัยทางชีววิทยา ประสาทชีววิทยา และเคมีชีววิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเบื้องต้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2.3 แนวคิดในการวางผัง

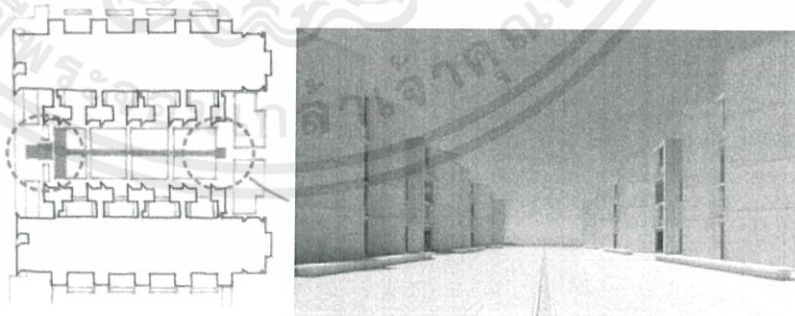
โครงการตั้งอยู่ติดแนวผา ชายฝั่งทะเลแปซิฟิกฝั่งตะวันตก การวางอาคารจึงตอบสนองต่อการรับทัศนียภาพฝั่งตะวันตก ในขณะที่ส่วนห้องปฏิบัติการตั้งอยู่ทางส่วนสาธารณะในทิศตะวันออก โดยมีอาคารส่วนพบปะของนักวิจัย แยกออกไปอยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล เพื่อความเป็นส่วนตัว



ภาพที่ 5.16 ผังอาคาร โครงการ Salk Institute for Biological Studies
ที่มา The element of modern architecture

5.2.2.4 แนวคิดในตัวสถาปัตยกรรม

สถาปัตยกรรมแบ่งเป็น 2 อาคารหลัก โดยมีลานกว้างอยู่ตรงกลางระหว่างอาคารปฏิบัติการ ซึ่งเป็นส่วนเชื่อมต่อพื้นที่ธรรมชาติทางทิศตะวันออก และส่วนชายฝั่งทะเลในทางทิศตะวันตกของโครงการ



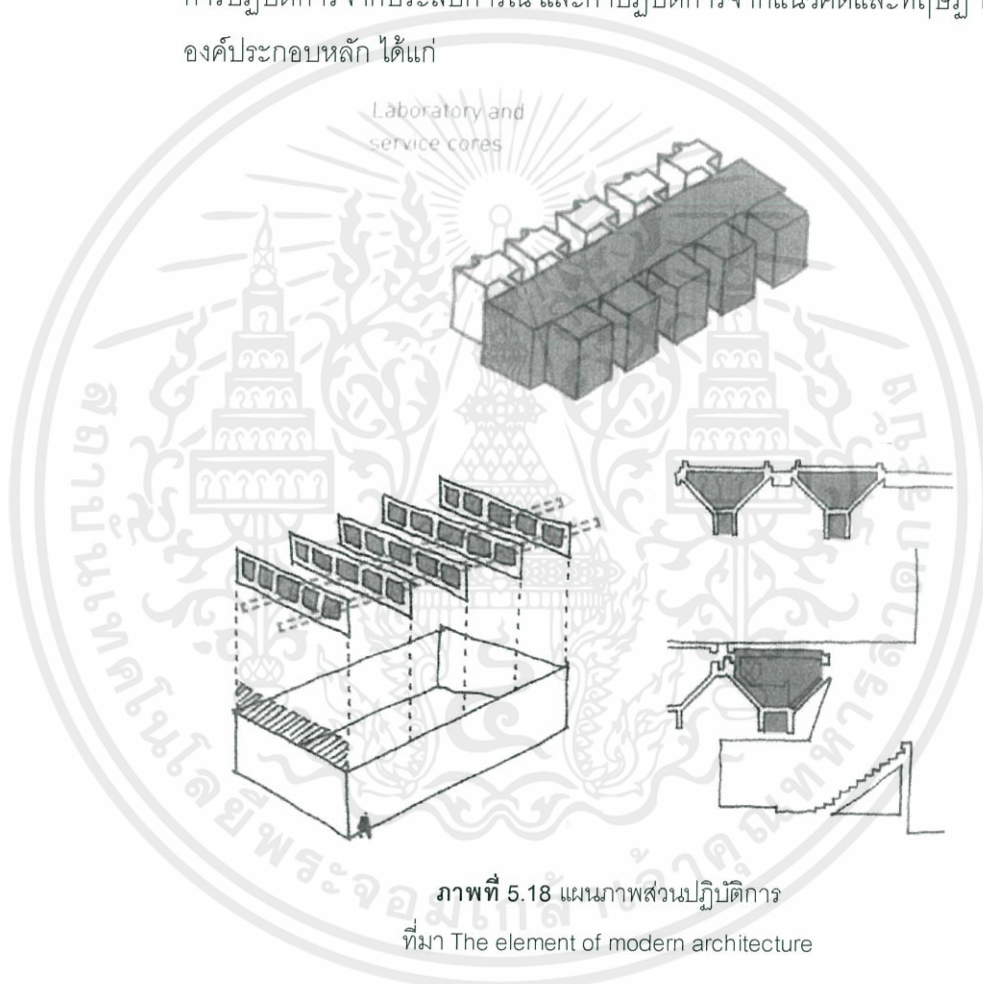
ภาพที่ 5.17 แผนภาพส่วนลานกลาง

ที่มา The element of modern architecture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลานกว้างระหว่างอาคาร เป็นลานพื้นคอนกรีตวางแปลนที่จะเป็นแนวต้นไม้ ในช่วงหน้าร้อนลานกว้างนี้จะรับแสงอาทิตย์ตลอดทั้งวัน ทำให้ลานว่างเปล่า แนววางน้ำกล้างานกว้างสร้างเส้นเชื่อมโยงจากทางเข้าสู่ทะเลด้านหลังโครงการ สร้างบรรยากาศความเขียว สงบนิ่งในพื้นที่ระหว่างอาคาร

ในส่วนตัวอาคาร ซึ่งแบ่งตามสภาพแวดล้อมทางกายภาพเป็น ส่วนการปฏิบัติการจากประสบการณ์ และกาปฏิบัติการจากแนวคิดและทฤษฎี เป็น 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

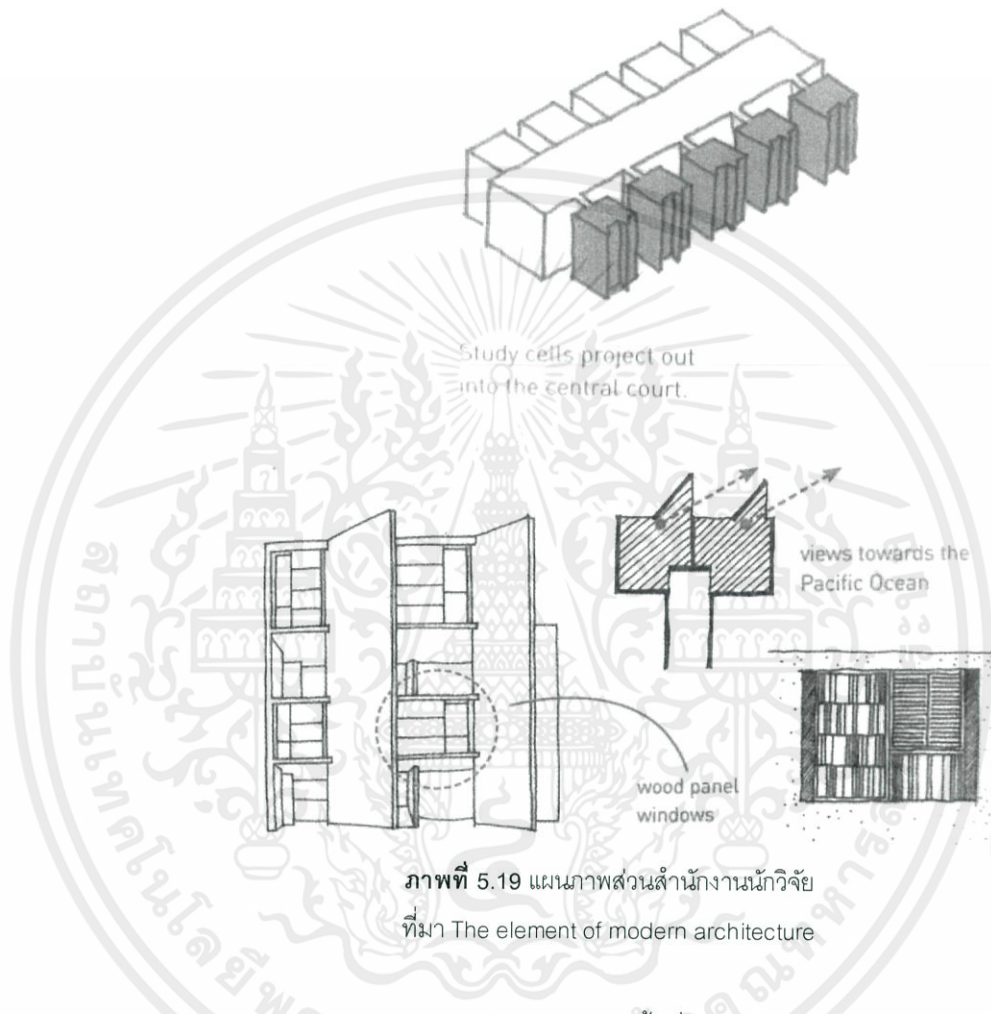


ภาพที่ 5.18 แผนภาพส่วนปฏิบัติการ

ที่มา The element of modern architecture

ส่วนปฏิบัติการ ซึ่งจัดให้อยู่ฝั่งด้านนอกติดขอบที่ตั้ง องค์ประกอบอาคารแบ่งเป็น แนวอาคารหลักเป็นพื้นที่ปฏิบัติการและส่วนแกนแนวตั้งด้านหลังอาคารเป็นส่วนบริการและงานระบบ งานระบบในพื้นที่ปฏิบัติการ ไม่ได้ทำการแยกออกจากตัวอาคาร แต่ออกแบบให้เป็นส่วนหนึ่งกับตัวสถาปัตยกรรม เช่น การเลือกใช้โครงสร้างหลังคาเป็น Vierendeel truss เพื่อการวางงานระบบ และการไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

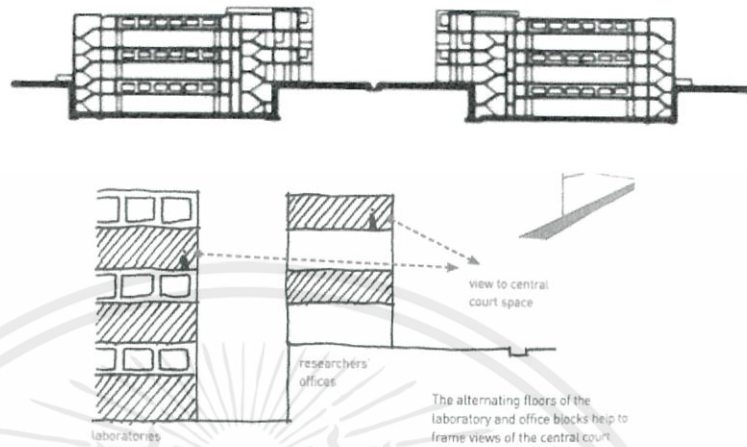
ออกแบบช่องเปิดระหว่างพื้นที่สำหรับเดินงานระบบ และคำนึงถึงการเข้าไปซ่อมแซม



ภาพที่ 5.19 แผนภาพส่วนสำนักงานนักวิจัย
ที่มา The element of modern architecture

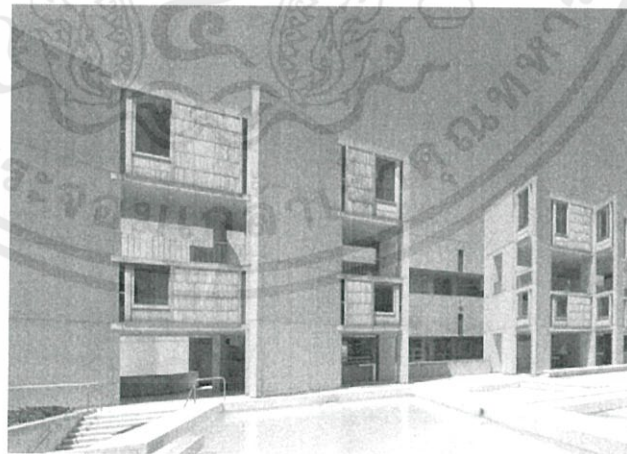
ส่วนสำนักงาน มีแนวคิดเป็นพื้นที่ให้นักวิจัยแยกตัวออกจากส่วนทำงาน ที่มีความเร่งรีบ และการใช้ความคิดกับงานอย่างหนัก โดยแสดงเป็นตัวอาคารที่แยกตัวออกมาจากอาคารส่วนปฏิบัติการ อยู่ฝั่งในติดลานกว้างกลาง เป็นพื้นที่พักผ่อนจากเรื่องงานด้วยบรรยากาศที่สงบเงียบ การแยกอาคารออกด้วยทางเชื่อมนอกจากจะเป็นการลดเสียงจากส่วนปฏิบัติการแล้ว ยังให้ความรู้สึกของการปลีกตัวออกมาสู่สถานที่อีกสถานที่หนึ่ง ด้วยลักษณะช่องเปิดที่หันไปทางทิศตะวันตกของทะเล และกันสายตาจากห้องอีกฝั่งอาคารหนึ่ง การใช้วัสดุไม้เข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ในอนาคตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ประกอบกับคอนกรีตทำให้มีความรู้ของธรรมชาติมากขึ้น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.20 รูปตัด โครงการ Salk Institute for Biological Studies
ที่มา The element of modern architecture

การแก้ปัญหาส่วนปฏิบัติการที่ไม่ได้รับบรรยากาศจากลานกว้าง และสภาพแวดล้อมที่ตั้ง โดยการเล่นระดับที่ต่างกันในส่วนปฏิบัติการและส่วนสำนักงาน การเปิดช่องโหว่ระหว่างชั้นของส่วนสำนักงานเป็นการเปิดทัศนียภาพลานกว้างกลางบางส่วนให้ส่วนพื้นที่ปฏิบัติการ และการแยกตัวอาคารสำนักงานทำให้เกิดพื้นที่โถงระหว่างอาคาร เป็นการเพิ่มพื้นที่เปิดโล่งให้ส่วนปฏิบัติการ



ภาพที่ 5.21 ทัศนียภาพส่วนสำนักงานและส่วนปฏิบัติการ

ที่มา Archdaily.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2.5 สรุปผลการวิเคราะห์

ข้อดี

- มีการออกแบบที่คำนึงถึงส่วนงานระบบที่สามารถอยู่ร่วมกับตัวสถาปัตยกรรมเป็นส่วนเดียวกัน
- สามารถแก้ปัญหาส่วนการทำงานที่ปิดทึบของอาคารปฏิบัติการแบบเดิมได้ ทำให้ได้ภาพลักษณะใหม่ของอาคารประเภทสถาบันวิจัย
- สามารถดึงข้อดีของภูมิประเทศมาใช้ได้อย่างเต็มที่ มีความเชื่อมของตัวสถาปัตยกรรมกับบริบทโดยรอบ
- สามารถสร้างบรรยากาศที่แตกต่างกัน มีลักษณะสนับสนุนการใช้งานทั้งในส่วนปฏิบัติการ และส่วนสำนักงาน

ข้อเสีย

- พื้นที่ลานกว้างคอนกรีต ไม่ได้คำนึงถึงการใช้งานอย่างเต็มที่
- อาคารปฏิบัติการทั้งสองหลัง ไม่มีส่วนเชื่อมต่อทางตัวสถาปัตยกรรมอย่างชัดเจน อาจขาดความยืดหยุ่นในการใช้งาน หรือการติดต่อประสานงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การเลือกที่ตั้งและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

จากบทนำซึ่งกำหนดที่ตั้งโครงการภายในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ โดยบทนี้จะเป็น การศึกษาข้อมูลทั่วไปของจังหวัดนครสวรรค์ และข้อมูลการทำกรเกษตรกรรมในจังหวัด เพื่อทำการ เลือกที่ดินที่เหมาะสมกับโครงการ ซึ่งพิจารณาจากเกณฑ์สนับสนุนต่างๆ และสุดท้ายเป็นการวิเคราะห์ บริเวณโดยรอบและภายในที่ดินที่เลือกไว้ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบต่อไป

6.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดนครสวรรค์

ศึกษาข้อมูลทั่วไปของจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อให้เข้าใจพื้นที่ และสามารถพิจารณา เลือกที่ตั้งที่เหมาะสมกับโครงการ โดยมีข้อมูลดังนี้

6.1.1 สภาพทางภูมิศาสตร์

จังหวัดนครสวรรค์ อยู่ในบริเวณภาคเหนือตอนล่าง มีอาณาเขตพื้นที่โดยประมาณ 9,597 ตารางกิโลเมตร โดยมีอาณาเขตติดกับจังหวัดรอบข้าง ดังนี้

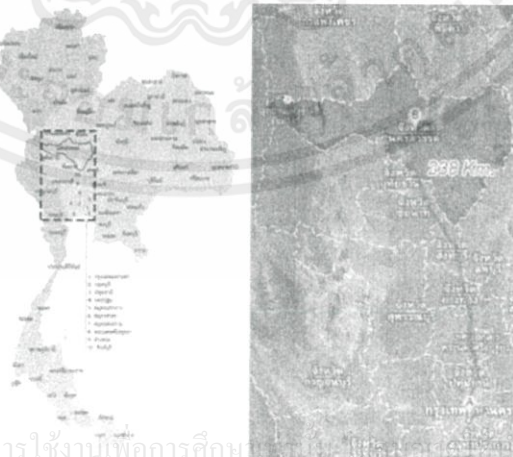
ทิศเหนือ ติดต่อกับจังหวัดพิจิตรและกำแพงเพชร

ทิศตะวันออกติดกับจังหวัดเพชรบูรณ์และลพบุรี

ทิศใต้ติดกับจังหวัดสิงห์บุรี ชัยนาท และอุทัยธานี

ทิศตะวันตกติดกับจังหวัดตาก

โดยมีระยะการเดินทางจากกรุงเทพฯมายังตัวจังหวัดที่ 238 กิโลเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 6.1 แสดงอาณาเขตจังหวัดนครสวรรค์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งน้ำธรรมชาติ



ภาพที่ 6.2 แสดงการเดินทางและแหล่งน้ำสำคัญ

ที่มา www.novabizz.com/Map/img/map-27-NakhonSawan.gif

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดนครสวรรค์อยู่ในบริเวณลุ่มน้ำ เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำสายหลักของภาคกลาง นั่นคือ แม่น้ำเจ้าพระยา เกิดจากการไหลมารวมกันของแม่น้ำปิง และแม่น้ำน่านที่บริเวณปากน้ำโพ ในเขตเทศบาลนครนครสวรรค์ แล้วไหลลงทางทิศใต้สู่ภาคกลางตอนใต้และออกสู่ทะเลที่อ่าวไทยเป็นแม่น้ำสายสำคัญที่มีประโยชน์ทั้งทางด้านการเกษตร การคมนาคม การอุตสาหกรรม การอุปโภคบริโภค ของบริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำ และยังเป็นแหล่งประมงน้ำจืดที่สำคัญอีกด้วย

คลองโพธิ์จากเทือกเขาสูงในท้องที่กิ่งอำเภอแม่เปิน และไหลเลียบเขตจังหวัดมารวมกับลำน้ำแม่น้ำงักในอำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี เป็นลำน้ำที่มีน้ำไหลผ่านตลอดทั้งปี สามารถใช้ประโยชน์ในด้านการเพาะปลูกและ การอุปโภคบริโภค

คลองบางไผ่-บางประมุง แยกจากแม่น้ำปิงที่อำเภอบรรพตพิสัย ผ่านตำบลท่าซุดออกแม่น้ำเจ้าพระยาที่ตำบลบางมะฝ่อ อำเภอโกรกพระ

6.1.2 การปกครอง

จังหวัดนครสวรรค์ แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 15 อำเภอ 130 ตำบล 1,328 หมู่บ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 วัตถุประสงค์การปกครองตามลักษณะ การปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง

เทศบาล 21 แห่ง (เทศบาลนคร 1 แห่ง เทศบาลเมือง 2 แห่ง เทศบาลตำบล 18 แห่ง)

และองค์การบริหารส่วนตำบล 121 แห่ง

ตารางที่ 6.1 แสดงข้อมูลหน่วยการปกครองจังหวัดนครสวรรค์ ปี 2556

ที่	อำเภอ	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวน หมู่บ้าน	จำนวน ตำบล	จำนวน เทศบาล	จำนวน อบต.
1	เมืองนครสวรรค์	748,268	171	16	2	16
2	โกรกพระ	297,194	65	9	3	7
3	ชุมแสง	716,726	126	11	2	11
4	ลาดยาว	691,096	149	12	2	12
5	บรรพตพิสัย	909,897	118	13	2	12
6	หนองบัว	819,505	107	9	1	9
7	ตากสิน	854,062	125	10	2	10
8	เก้าเลี้ยว	256,713	43	5	1	4
9	ท่าตะโก	607,225	112	10	1	10
10	ตากฟ้า	570,692	76	7	2	6
11	ไพศาลี	979,457	101	8	1	8
12	พยุหะคีรี	740,794	125	11	2	9
13	แม่वंก	766,808	66	4	0	4
14	แม่เปิน	260.2	24	1	0	1
15	ชุมตาบง	379.04	23	2	0	2
	รวม	9,597.677	1,431	128	21	121

ที่มา <http://61.19.192.247/webnkw/nsinfo/generaldata/>

6.1.3 ประเพณีและวัฒนธรรม

ประเพณีที่เกี่ยวกับข้าวที่สำคัญ คือ การเดินกำรำเคียว เป็นการละเล่นพื้นบ้าน
ที่มีอยู่ทั่วไปในจังหวัดนครสวรรค์ กำเนิดครั้งแรกที่บ้านสระทะเล ต.ย่านมัทรี อ.พยุหะคีรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่โดยไม่ผ่านการคัด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงเล่นกันในลานข้าว โดยผู้เล่นแต่ละคนจะถือเคียวและกำรวงข้าว ร้องและเดินไปตามบทเพลงได้ต่อกันเป็นคู่ๆ มีลูกคู่ร้องรับพร้อมปรบมือตามจังหวะเพลงอย่างสนุกสนาน

6.1.4 สถาบันการศึกษา

จังหวัดนครสวรรค์มีจำนวนสถาบันการศึกษาในแต่ละระดับ ดังนี้ โรงเรียนอนุบาล ประถมและมัธยม ประมาณ 70 แห่ง ระดับอาชีวศึกษา 9 แห่ง และระดับอุดมศึกษา 10 แห่ง โดยมี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ที่มีหลักสูตรการศึกษา ด้านพืชศาสตร์

6.1.5 การเกษตรกรรม

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของ จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งถือเป็นแหล่งปลูกข้าวที่ใหญ่ที่สุดในภาคเหนือ โดยมีประเภทข้าวที่ปลูกในจังหวัดเป็นข้าวเจ้า มีการทำนาทั้งแบบนาปีและนาปรัง โดยมีรายละเอียดดังนี้

อำเภอที่มีเนื้อที่ ทำนาข้าวนาปี มากที่สุดได้แก่ อำเภอบรรพตพิสัย อำเภอลาดยาว วิธีการเพาะปลูกของจังหวัดมีแบบปักดำ หว่านน้ำตม หว่านสำรวย ช่วงฤดูการเพาะปลูกเริ่มเดือนพฤษภาคม พื้นที่การเพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นน่าน้ำฝน ดังนั้น ผลผลิตจึงขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสภาวะแวดล้อมทางธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่

ข้าวนาปรัง ในจังหวัดนครสวรรค์มีแหล่งปลูกที่ อำเภอูมแสง อำเภอบรรพตพิสัย สำหรับการเพาะปลูกใน พ.ศ. 2552 มีการจำกัดพื้นที่เพาะปลูก เนื่องจากน้ำมีไม่พอเพียง

ตารางที่ 6.2 สถิติผลผลิตพืชเศรษฐกิจในจังหวัดนครสวรรค์

ชื่อชนิดพืช	พื้นที่ปลูก(ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่(กก./ไร่)	ผลผลิตรวม(ตัน)	คิดเป็นมูลค่า(ล้านบาท)
1. ข้าวนาปี	3,190,412	673	1,394,802	13,850
2. ข้าวนาปรัง	1,461,836	787	1,151,003	12,661
3. อ้อยโรงงาน	723,208	9,665	5,966,977	7,199
4. มันสำปะหลัง	538,152	3,144	1,691,950	4,128

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 สถิติผลผลิตพืชเศรษฐกิจในจังหวัดนครสวรรค์ (ต่อ)

ชื่อชนิดพืช	พื้นที่ปลูก(ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่(กก./ไร่)	ผลผลิตรวม(ตัน)	คิดเป็นมูลค่า(ล้านบาท)
5. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	317,658	814	258,574	1,634
6. ข้าวฟ่าง	86,309	383	33,056	201
7. ถั่วเขียวผิวมัน	51,208	166	8,500	219
8. ทานตะวัน	19,746	220	4,344	80
รวม	6,388,529	-	10,509,206	39,972

ที่มา 61.19.192.247/webnkw/nsinfo/economic/

จากการที่มีการผลิตในสาขาเกษตรกรรมเป็นสาขาหลัก จึงทำให้มีแหล่งรองรับสินค้าการเกษตรหลายแหล่ง โดยเฉพาะข้าวมีตลาดกลางข้าว 8 แห่ง ที่อำเภอเมืองนครสวรรค์ อำเภอพยุหะคีรี และอำเภอเก้าเลี้ยว นอกจากนี้เพื่อส่งเสริมการส่งออกข้าวออกสู่ตลาดต่างประเทศ ได้จัดตั้งศูนย์ส่งออกข้าวแบบเบ็ดเสร็จที่ทำข้าวกำนันทรง และศูนย์ส่งเสริมการส่งออกที่ศาลากลางจังหวัดนครสวรรค์

ในอดีตตลาดกลางข้าว " ทำข้าวกำนันทรง " ในตัวเมืองนครสวรรค์ ได้ชื่อว่าเป็นตลาดกลาง ข้าวเปลือกที่ใหญ่และมีชื่อเสียงที่สุดของประเทศ แต่ด้วยทางนโยบายจากทางภาครัฐ และการคมนาคมที่เปลี่ยนไปทำให้ต้องปิดตัวลงในปี 2549 ปัจจุบันสถานที่นี้ถูกใช้เป็นที่จัดงานมหกรรมข้าวไทย จัดแสดงสินค้าและนิทรรศการ เป็นที่พบปะสมาคมโรงสีภายในจังหวัด

6.2 การศึกษาเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ

ศึกษาเกณฑ์พิจารณาที่เหมาะสมเบื้องต้นในการเลือกที่ตั้งโครงการ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

6.2.1 แหล่งสนับสนุนโครงการ (Supporting)

ที่ตั้งโครงการควรอยู่ใกล้สถานที่ ที่มีความสัมพันธ์ของจุดประสงค์ หรือผู้ใช้ที่ใกล้เคียงกับตัวโครงการ โดยต้องใกล้พื้นที่แหล่งเกษตรกรรมข้าวเพื่อสนับสนุนงานวิจัย มีสถาบันการศึกษา สถานที่ท่องเที่ยว หรือชุมชนที่มีความสนใจจะเรียนรู้เรื่องข้าว

6.2.2 สภาพภูมิประเทศที่เอื้ออำนวย (Geography)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งควรมีสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ สภาพดิน แหล่งน้ำ ที่มีความเหมาะสมในการปลูกข้าวสำหรับงานวิจัย และสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นจุดประสงค์หลักของโครงการ ต้องมีสภาพแวดล้อมที่น่าสบายเหมาะแก่การวิจัย ศึกษา เรียนรู้ ท่องเที่ยวและการพักผ่อน

6.2.3 การได้มาซึ่งที่ดิน (Tourist Attraction)

พื้นที่ในจังหวัดนครสวรรค์ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม หากเทียบในผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน จะเป็นพื้นที่สีเขียว (พื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม) ล้อมตัวเมืองในแต่ละอำเภอ พื้นที่ประเภทชนบทและเกษตรกรรมจะไม่อนุญาตให้สร้างอาคารบางประเภท เช่น สำนักงาน อาคารขนาดใหญ่ เป็นต้น แต่อาจยกเว้นเป็นกรณีพิเศษได้ เนื่องจากจุดประสงค์หลักของโครงการเป็นการพัฒนาด้านการเกษตร

6.2.4 การเข้าถึง (Accessibility)

มีเส้นทางถนนที่สะดวกในการเดินทางเข้าถึงโครงการได้ง่าย คำนึงถึงผู้ใช้โครงการ ควรอยู่ใกล้ถนนสายหลักที่เป็นทางผ่านในแต่ละจังหวัดเพื่อความสะดวกของนักวิจัยและการขนส่งเมล็ดพันธุ์ อยู่ใกล้ตัวเมืองหรือแหล่งชุมชนเพื่อให้บุคคลภายนอกเข้าใช้โครงการได้สะดวก

6.2.5 ระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน (Utility)

มีระบบสาธารณูปโภคที่มีคุณภาพเข้าถึงโครงการ เช่นระบบประปา ระบบไฟฟ้า การจัดการขยะและระบบระบายน้ำ เป็นต้น และต้องคำนึงถึงการซ่อมแซม ควรอยู่ใกล้พื้นที่เมืองหรือชุมชนที่มีความเจริญ มีการพัฒนาสาธารณูปโภคที่มีคุณภาพ

6.2.6 แนวโน้มในอนาคต (Future Expansion)

จังหวัดนครสวรรค์ มียุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดที่มีส่วนสนับสนุนโครงการ ดังนี้ การสร้างมูลค่าเพิ่มทางการเกษตร พัฒนาคุณภาพและปริมาณการผลิตผลผลิตทางการเกษตร การส่งเสริมการท่องเที่ยวทางด้านวัฒนธรรมและธรรมชาติ

6.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

เปรียบเทียบและพิจารณาตัวเลือกที่ตั้งทั้ง 3 ตัวเลือก ตามเกณฑ์การพิจารณาที่ได้ศึกษาไป โดยมีรายละเอียด ดังนี้

6.3.1 การพิจารณาที่ตั้งภายในจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารทูลเกล้าฯ ถวายสำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

6.3.1.1 บริเวณที่ตั้งโครงการ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพสถิติการปลูกข้าว และความเหมาะสมของดิน ร่วมกับเส้นทางการเดินทางหลักที่ผ่านตัวอำเภอเมืองนครสวรรค์ ทำให้แบ่งพื้นที่ที่มีการทำนาข้าวจะอยู่โดยรอบตัวเมือง โดยอยู่ในส่วนเขตอำเภอชุมแสง อำเภอเมือง ตอนบนไปยังอำเภอเก้าเลี้ยว และ อำเภอพยุหะคีรี

6.3.1.3 ตำแหน่งตัวเลือกที่ตั้งโครงการ

โดยทำการพิจารณาในอาณาบริเวณเขตอำเภอดังกล่าวแล้ว สามารถเลือกที่ตั้งได้ 3 ตัวเลือก ดังแผนภาพ เพื่อใช้ในการพิจารณาและเปรียบเทียบความเหมาะสมในแต่ละส่วนพื้นที่ในขั้นต่อไป

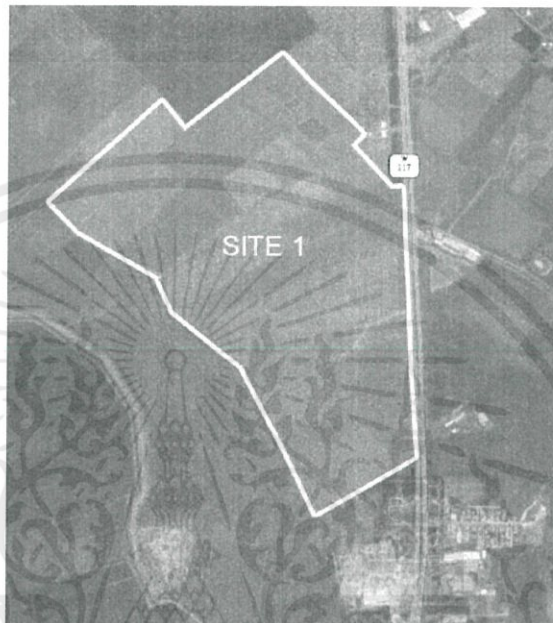


ภาพที่ 6.5 แผนภาพแสดงตำแหน่งที่ตั้งตัวเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

6.3.2.1 ที่ตั้งโครงการ ตัวเลือกที่ 1



ภาพที่ 6.6 ที่ตั้งโครงการ ตัวเลือกที่ 1

ที่ตั้ง ตำบลบางม่วง อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์

พื้นที่ดิน ประมาณ 500 ไร่

บริเวณโดยรอบที่ตั้ง

ทิศเหนือ ติดกับทุ่งนา

ทิศตะวันออก ติดกับถนนทางคู่ หมายเลข 117

ทิศใต้ ติดกับทุ่งนา และแหล่งน้ำ

ทิศตะวันตก ติดกับทุ่งนา และแหล่งน้ำ

- แหล่งสนับสนุนโครงการ (Supporting)

ที่ตั้งนี้อยู่ใกล้ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี นครสวรรค์

- สภาพภูมิประเทศที่เอื้ออำนวย (Geography)

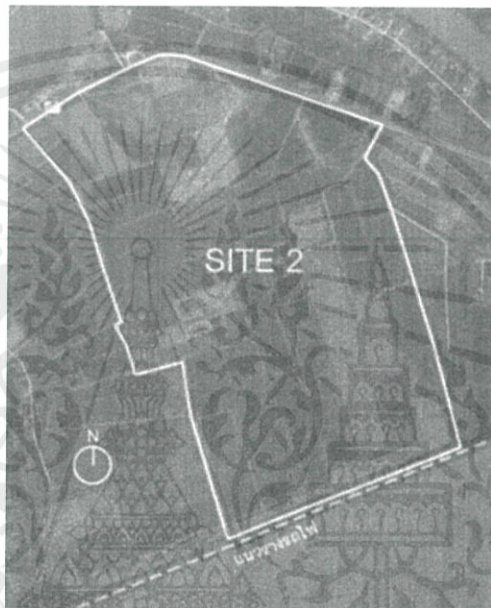
ลักษณะที่ดินเป็นที่ราบเหมาะแก่การเพาะปลูกข้าว มีแหล่งน้ำด้านทิศใต้

- การเข้าถึง (Accessibility)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนนหลักที่เข้าสู่ตัวโครงการ เป็นถนนสาย 117 โดยขึ้นทางเหนือไปยังจังหวัด
พิจิตร และ ลงใต้ประมาณ 3-4 กิโลเมตร จะเข้าตัวเมืองนครสวรรค์

6.3.2.2 ที่ตั้งโครงการ ตัวเลือกที่ 2



ภาพที่ 6.7 ที่ตั้งโครงการ ตัวเลือกที่ 2

ที่ตั้ง ตำบลเกรียงไกร อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์

พื้นที่ดิน ประมาณ 644 ไร่

บริเวณโดยรอบที่ตั้ง

ทิศเหนือ ติดกับถนนหมายเลข 225 ทิศตะวันออก ติดกับทุ่งนา

ทิศใต้ ติดกับทางรถไฟ และแหล่งน้ำจืด บึงบอระเพ็ด

ทิศตะวันตก ติดกับทุ่งนา

- แหล่งสนับสนุนโครงการ (Supporting)

ที่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งสถานที่ท่องเที่ยวบึงบอระเพ็ด อาคารแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ และ
ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดนครสวรรค์

- สภาพภูมิประเทศที่เลือกอันวย (Geography)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีแหล่งน้ำจากบึงบอระเพ็ดเข้ามาใช้ในทีนา ลักษณะที่ดินมีระดับต่ำมีโอกาสที่ปริมาณน้ำเข้าสู่โครงการมากเกินไป

- การเข้าถึง (Accessibility)

จากตัวเมืองนครสวรรค์ทางถนน หมายเลข 1 เข้าถนนหมายเลข 225 ผ่านสถานที่ท่องเที่ยวบึงบอระเพ็ด ก่อนจะถึงที่ตั้ง ประมาณ 10 กิโลเมตร ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ติดต่อกับจังหวัดพิจิตร หรือจังหวัดเพชรบูรณ์ และไปทางทิศตะวันตก ก่อนเข้าสู่ตัวเมืองนครสวรรค์หรือเข้าสู่จังหวัดชัยนาท

6.3.2.3 ที่ตั้งโครงการ ตัวเลือกที่ 3



ภาพที่ 6.8 ที่ตั้งโครงการ ตัวเลือกที่ 3

ที่ตั้ง ตำบลยางตาล อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์
พื้นที่ดิน ประมาณ 364 ไร่

บริเวณโดยรอบที่ตั้ง

ทิศเหนือ ติดบึงน้ำมันขนาดเล็ก และทุ่งนา

ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ติดถนน หมายเลข 1

ทิศใต้ ติดทุ่งนา แหล่งน้ำ และโรงงานอบเมล็ดพันธุ์

ทิศตะวันตก ติดกับทุ่งนา และแหล่งน้ำ

- แหล่งสนับสนุนโครงการ (Supporting)

ที่ตั้งอยู่ใกล้ ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวจังหวัดนครสวรรค์

- สภาพภูมิประเทศที่เลือกอันวย (Geography)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรในหน่วยงานราชการเพื่อนำไปอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะที่ดินใกล้ที่ราบสูง ระดับดินจึงอยู่สูงทำให้มีแหล่งน้ำน้อยในบางพื้นที่ อยู่ใกล้แม่น้ำเจ้าพระยา

- การเข้าถึง (Accessibility)

ที่ดินติดถนนหมายเลข 1 ซึ่งเป็นทางสัญจรหลัก จากกรุงเทพฯ เข้าสู่เมืองโดยเดินทางตามเส้นถนนสายที่ 1 ขึ้นทางเหนือ ประมาณ 13 กิโลเมตร ก่อนจะสู่อำเภอเมืองนครสวรรค์

6.3.2.4 สรุปการเลือกที่ตั้งโครงการ

หลักเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ให้คะแนนตามเกณฑ์

ในการพิจารณาที่ตั้งที่เหมาะสม

ระดับ 1 หมายถึง ไม่ดี

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 3 หมายถึง ดี

ระดับ 4 หมายถึง ดีมาก

ตาราง 6.3 ตารางการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

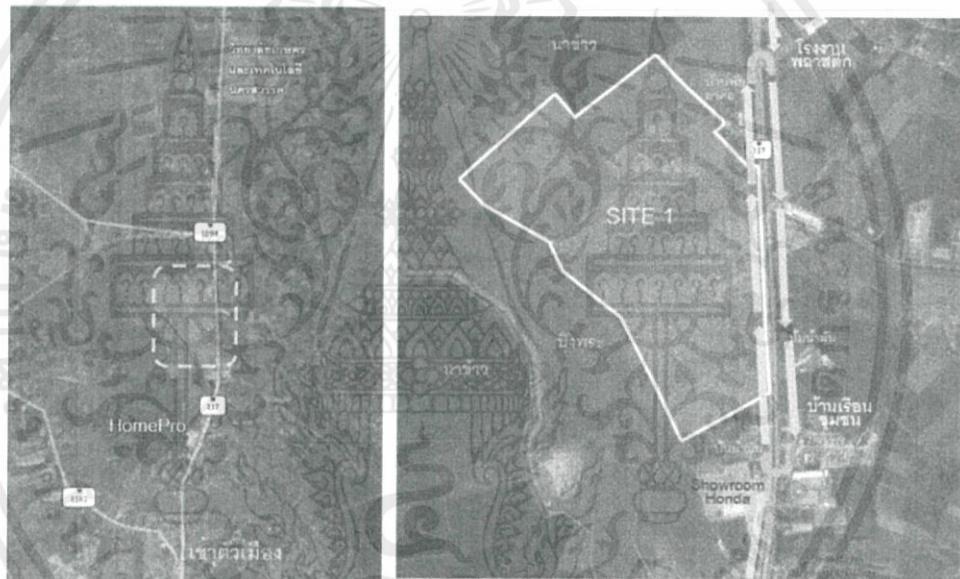
เกณฑ์ในการพิจารณา	ค่าน้ำหนักการพิจารณา	ตัวเลือกที่ตั้งโครงการ					
		Site 1		Site 2		Site 3	
		คะแนน	รวม	คะแนน	รวม	คะแนน	รวม
1. แหล่งสนับสนุนโครงการ	4	3	12	4	16	4	16
2. ภูมิประเทศที่เอื้ออำนวย	4	4	16	2	8	2	8
3. การได้มาซึ่งที่ดิน	4	3	12	3	12	3	12
4. การเข้าถึง	2	4	8	3	6	4	8
5. สาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน	3	3	9	3	9	3	9
6. แนวโน้มในอนาคต	3	3	9	4	12	3	9
ค่าเฉลี่ย			66		63		62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเลือกที่ตั้งทั้ง 3 มีความคล้ายคลึงกันและอยู่ใกล้สถานที่ที่มีการสนับสนุนโครงการ ได้แก่ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรนครสวรรค์ แหล่งท่องเที่ยวและศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว แต่มีความแตกต่างกันด้านภูมิประเทศที่เอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูกข้าว โดยตัวเลือกที่ 2 และ 3 มีระดับภูมิประเทศที่ต่ำและสูงเกินไป จึงเลือกตัวเลือกที่ 1 ที่มีความเหมาะสมที่สุด

6.4 วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

6.4.1 พื้นที่โดยรอบ และการเข้าถึงโครงการ

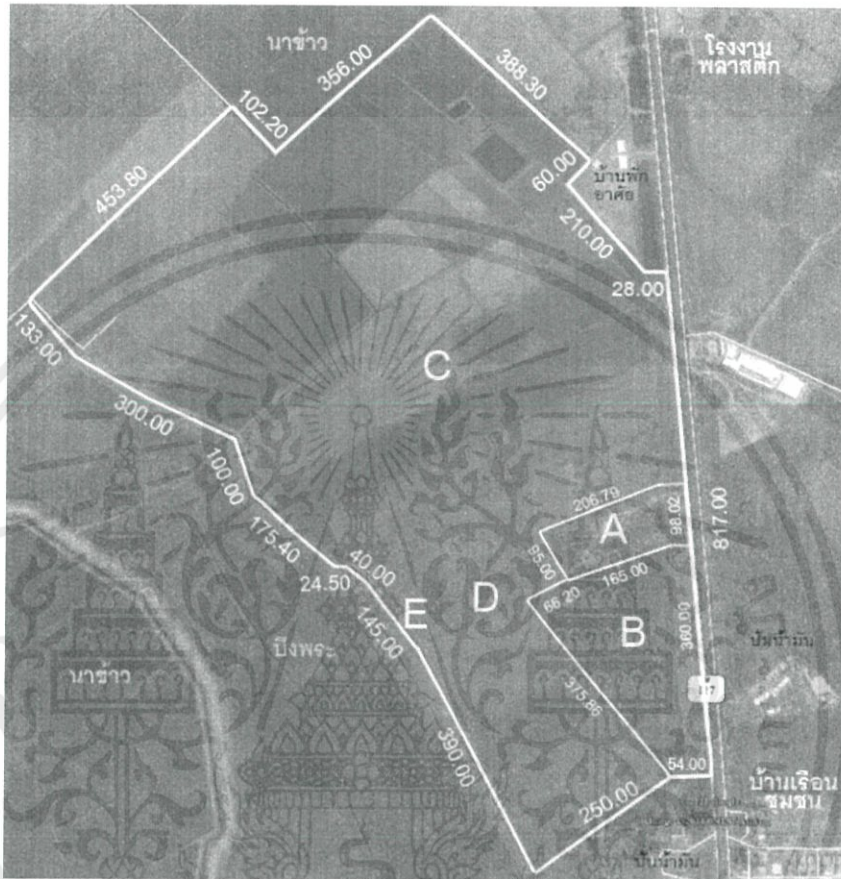


ภาพที่ 6.9 แผนที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ที่ตั้งอยู่ใกล้ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครสวรรค์ ด้านหน้าโครงการเป็นถนนทางคู่ ฝั่งตรงข้ามถนนมีชุมชนหมู่บ้านจัดสรร บิมน้ำมัน และโรงงานพลาสติก ด้านทิศใต้มีบิมน้ำมันอีกแห่งติดกับอาคารแสดงรถยนต์ ด้านหลังเป็นบึง แหล่งน้ำ การเข้าถึงโครงการ จากตัวเมืองขึ้นเหนือ ผ่านอาคารแสดงรถยนต์และบิมน้ำมัน ก่อนจะถึงโครงการทางด้านซ้าย และจากอำเภอบรรพตพิสัย และเก้าเลี้ยว ลงใต้ผ่านวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครสวรรค์ โรงงานพลาสติก บิมน้ำมัน และกัลบรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารบริเวณหมู่บ้านจัดสรร ก่อนจะถึงโครงการทางด้านซ้ายไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4.2 ขอบเขตที่ตั้งและพื้นที่ภายใน



ภาพที่ 6.10 แผนภาพที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ทั้งหมดของโครงการมีประมาณ 525 ไร่ โดย ทิศเหนืออยู่ติดพื้นที่นา ไกล่เคียง ทิศตะวันออกอยู่ติดถนนทางคู่ขนาดกว้างด้านละประมาณ 6 - 7 เมตร มีแนวบ่อน้ำขนานกับถนนกว้างประมาณ 27 - 30 เมตร ทิศใต้อยู่ติดแหล่งน้ำ และบ่อน้ำมัน ทิศตะวันตกส่วนใหญ่อยู่ติดแหล่งน้ำและที่นาใกล้เคียง

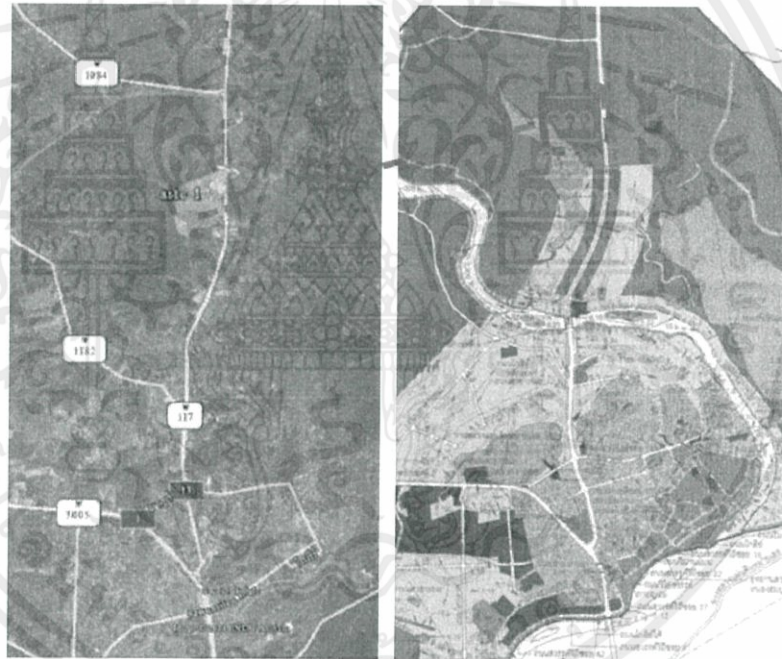
ภายในพื้นที่เดิมสามารถลักษณะพื้นที่ได้ 3 ส่วน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- A) พื้นที่ดินว่างที่มีการถมดินยกพื้นสูงจากที่นาประมาณ 2 เมตร ไกล่เคียงกับระดับถนนสาธารณะ และมีทางข้ามแนวบ่อน้ำด้านหน้าพื้นที่ เชื่อมต่อกับถนนสาธารณะ สามารถใช้พัฒนาต่อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- B) พื้นที่ว่างรกร้าง ยังไม่มีการถมดิน มีการทำร่องน้ำเชื่อมต่อกับแนวบ่อน้ำ ด้านหน้าเข้ามาใช้ในแปลงนา
- C) พื้นที่แปลงนาเดิม มีระดับต่ำกว่าระดับถนนประมาณ 3 เมตร มีแนวร่องน้ำ ภายในเชื่อมต่อกับแหล่งน้ำด้านหลังพื้นที่เข้ามาใช้ในแปลงนา สามารถ พัฒนาเป็นแปลงนาวิจัยได้
- D) เส้นทาง เดินเท้าและขั้วรถเข้าเดิมภายใน เชื่อมกับทางด้านหลัง
- E) ถนนดินถมด้านหลัง กั้นแหล่งน้ำด้านหลัง

6.4.3 กฎหมายการใช้ประโยชน์ที่ดิน



การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภท	ก4	ก5
ที่อยู่อาศัยประเภทอาคารอยู่อาศัยรวม พื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร	x	4
สำนักงานพื้นที่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร	x	x
อัตราสวนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน - FAR TM (ต่อ 1)	1	1
อัตราสวนพื้นที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวม - OSR TM (ร้อยละ)	40	40

ภาพที่ 6.11 แผนภาพเปรียบเทียบผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน
ที่มา แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดนครสวรรค์

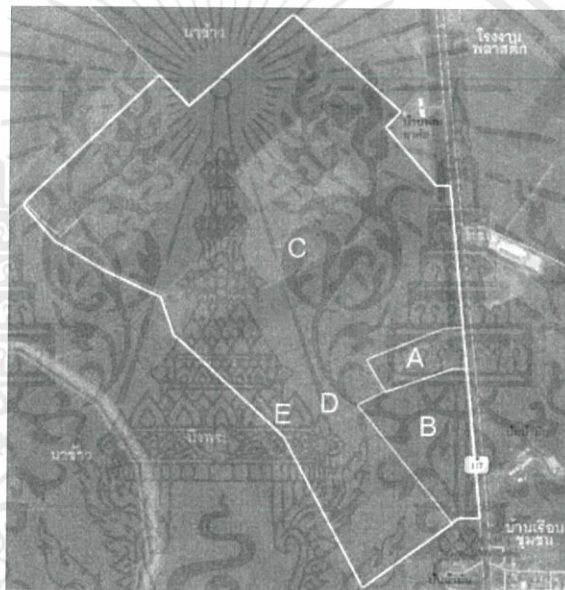
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งโครงการอยู่ในเขตพื้นที่สีเขียวเข้ม หมายถึง พื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม
 เนื่องด้วยโครงการเป็นของกรมเกษตรและสหกรณ์ จึงสามารถตั้งโครงการในพื้นที่ ดังกล่าว
 ได้และเป็นการสนับสนุนตัวโครงการ ที่มีจุดประสงค์ในการพัฒนาด้านเกษตรกรรม

FAR = 1 ต่อ 1 พื้นที่ดินมีทั้งหมดประมาณ 525 ไร่ พื้นที่อาคารจึงสร้างได้ไม่
 เกิน 525 ไร่

OSR = 40% พื้นที่โล่งไม่เกินร้อยละ 40 ของพื้นที่ก่อสร้าง

6.4.4 ทศนิยมภาพภายในโครงการ



ภาพที่ 6.12 ตำแหน่งทัศนียภาพแต่ละจุด



ภาพที่ 6.13 ทัศนียภาพบริเวณพื้นที่ A

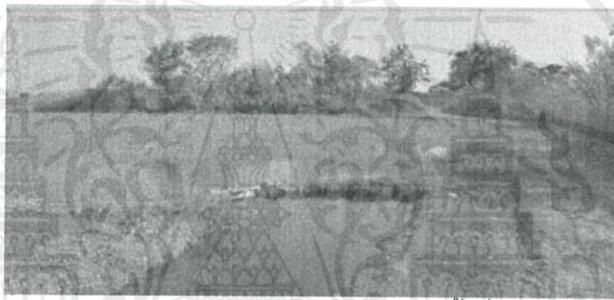
จากภาพแสดงบริเวณพื้นที่ A ด้านหน้าโครงการเป็นแนวบ่อน้ำและแนวเสาไฟฟ้า บริเวณ
 พื้นที่ถมดินโล่ง และมีเนินสูงสู่วางทางเดินและทางรถดินถม แสดงให้เห็นระดับที่แตกต่าง
 กันภายในพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.14 ทศนิยมภาพบริเวณพื้นที่ B

จากภาพแสดงบริเวณพื้นที่ B เป็นพื้นที่รกร้าง มีทางน้ำจากแนวบ่อน้ำด้านหน้าโครงการเข้ามาแปลงนาภายใน จากภายในมองเห็นชุมชนฝั่งตรงข้าม บึงน้ำมันด้านข้าง และภูเขาจากระยะไกลซึ่งเป็นบริเวณตัวเมืองนครสวรรค์



ภาพที่ 6.15 ทศนิยมภาพบริเวณพื้นที่ D

จากภาพแสดงบริเวณพื้นที่ D บนแนวทางเดินเชื่อมต่อด้านหน้าโครงการพื้นที่ A (ในภาพ) ไปถนนด้านหลัง ซึ่งเป็นทางดินถม



ภาพที่ 6.16 ทศนิยมภาพบริเวณพื้นที่ E

จากภาพแสดงบริเวณพื้นที่ E เป็นส่วนทางดินถมด้านหลังพื้นที่ ถัดจากถนนดินถมเป็นแนวร่องน้ำ ซึ่งมีการขุดวางท่อใต้ถนนดินถม หรือใช้บึงน้ำเข้ามาใช้ในแปลงนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.17 ทศนียภาพจากถนนหน้าโครงการ

จากภาพแสดงถนนด้านหน้าโครงการเป็นทางคู่ โดยมีความกว้างประมาณ 6 – 7 เมตร ฝั่งตรงข้ามเป็นป้อมน้ำมัน



ภาพที่ 6.18 ทศนียภาพจากด้านนอกโครงการ

จากภาพแสดงชุมชนฝั่งตรงข้ามถนนด้านหน้าโครงการ ถัดไปเป็นจุดกลับรถ

6.4.5 การวิเคราะห์หิมลภาวะภายในโครงการ

เนื่องจากถนนด้านหน้า เป็นทางผ่านหลักจากตัวเมืองไปยังพื้นที่ภาคเหนือ และภายในบริเวณที่ตั้งมีโรงงานอยู่บริเวณใกล้เคียง จึงทั้งรถยนต์ และรถขนาดใหญ่ผ่านมาก และวิ่งด้วยความไว จึงมีผลกระทบต่อภายในโครงการด้านเสียง และฝุ่นควัน

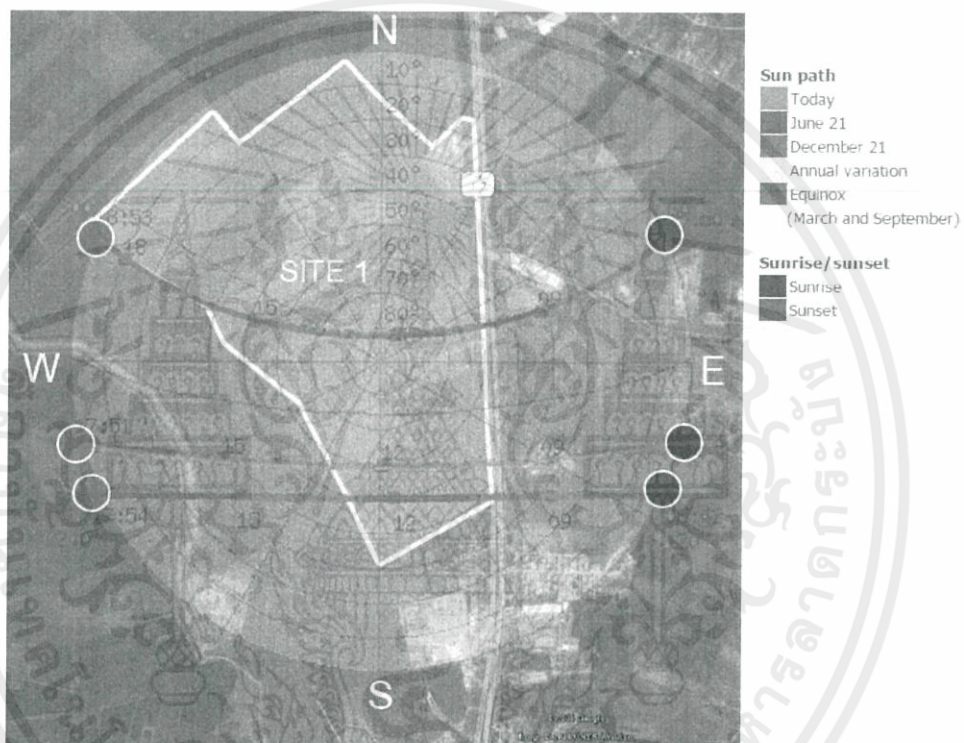
6.4.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ต่อชุมชนโดยรอบ

พื้นที่โดยรอบที่ตั้ง ส่วนใหญ่เป็นแปลงนา โรงงานต่างๆ อาคารขายรถยนต์ อาคารขายเฟอร์นิเจอร์ ไม่ค่อยมีชุมชนบ้านพักอาศัยหนาแน่นมากนัก จึงไม่น่ามีปัญหาเรื่องเสียงรบกวนจากการทำงานภายในโครงการมากนัก พื้นที่โครงการอยู่ใกล้อำเภอบรรพตพิสัยซึ่งเป็นชุมชนเกษตรกร ที่มีการทำนาเป็นหลัก ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารให้เป็นไปตามจุดประสงค์ ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4.7 การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศ

แนวทิศทางแดดมีผลต่อการออกแบบให้เกิดภาวะสบายต่อผู้ใช้โครงการ แนวทิศดวงอาทิตย์ขึ้นอยู่ด้านหน้า และตกอยู่ด้านหลังที่ตั้ง โดยแนวดวงอาทิตย์ประเทศไทยจะเบี่ยงไปทางทิศใต้ ดังแผนภาพ



ภาพที่ 6.19 แผนภาพทิศทางแดดในโครงการ วันที่ 31 ตุลาคม 2557

ที่มา www.gaisma.com/en/location/nakhon-sawan.html

ช่วงเวลาดวงอาทิตย์ขึ้นและตกจะบอกถึงระยะเวลาที่ได้รับแสงของข้าว ซึ่งข้าวจะมีประเภทที่ไวต่อแสง จำเป็นต้องได้ปริมาณแสงที่เหมาะสมในการเติบโตและออกรวงจึงปลูกได้แค่ช่วงเวลาหนึ่งของรอบปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Nakhon Sawan, Thailand - Solar energy and surface meteorology

Variable	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Insolation, kWh/m ² /day	5.02	5.72	6.11	6.39	5.70	5.12	4.92	4.70	4.76	4.65	4.65	4.67
Clearness, 0 - 1	0.63	0.64	0.62	0.61	0.53	0.48	0.46	0.45	0.47	0.51	0.57	0.61
Temperature, °C	23.22	25.61	27.52	27.95	27.18	26.29	26.00	25.81	25.42	24.28	22.83	21.74
Wind speed, m/s	2.32	2.31	2.51	2.29	2.31	3.18	2.91	3.02	2.06	2.09	2.66	2.62
Precipitation, mm	9	14	30	64	104	21	104	190	235	152	35	7
Wet days, d	1.0	1.7	2.7	5.4	13.0	14.6	16.5	18.7	18.7	13.6	3.9	1.0

These data were obtained from the NASA Langley Research Center Atmospheric Science Data Center; New et al. 2002
 Notes: [Help](#); [Change preferences](#)

Nakhon Sawan, Thailand - Sunrise, sunset, dawn and dusk times, table

Date	Sunrise	Sunset	Length	Change	Dawn	Dusk	Length	Change
Today	06:16	17:51	11:35		05:54	18:13	12:19	
+1 day	06:16	17:50	11:34	00:01 shorter	05:54	18:12	12:18	00:01 shorter
+1 week	06:18	17:48	11:30	00:05 shorter	05:56	18:10	12:14	00:05 shorter
+2 weeks	06:22	17:46	11:24	00:11 shorter	05:59	18:09	12:10	00:09 shorter
+1 month	06:30	17:46	11:16	00:19 shorter	06:07	18:10	12:03	00:16 shorter
+2 months	06:46	17:58	11:12	00:23 shorter	06:22	18:22	12:00	00:19 shorter
+3 months	06:50	18:16	11:26	00:09 shorter	06:28	18:38	12:10	00:09 shorter
+6 months	05:56	18:38	12:42	01:07 longer	05:34	19:00	13:26	01:07 longer

Notes: Daylight saving time, * = Next day; [Change preferences](#)

ภาพที่ 6.20 แผนภาพอุณหภูมิ ความชื้น และเวลาอาทิตย์ขึ้นและตก วันที่ 31 ตุลาคม 2557

ที่มา: www.gaisma.com/en/location/nakhon-sawan.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ ได้แก่ ระบบโครงสร้าง เป็นส่วนที่ประกอบขึ้นเป็นอาคารและส่วนรองรับอาคารทั้งหมดไว้ ระบบประกอบอาคาร เป็นส่วนที่สนับสนุนการทำงานและการใช้สอยภายในโครงการ และส่วนงานระบบเฉพาะ เป็นส่วนของงานระบบที่ใช้ภายในห้องปฏิบัติการ หรือส่วนทำงานอื่นๆ ในการปฏิบัติการวิจัย รวมทั้งเครื่องจักรที่ใช้สนับสนุนการทำงาน โดยจะมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

7.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

ประกอบด้วย โครงสร้างอาคารใต้ดิน ได้แก่ เสาเข็ม และฐานราก โครงสร้างบนดิน ได้แก่ พื้น เสา ผนัง ฝ้าเพดาน และหลังคา ประกอบเป็นตัวสถาปัตยกรรม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

7.1.1 ระบบโครงสร้างใต้ดิน

7.1.1.1 เสาเข็ม

ประเภทของเสาเข็มจะพิจารณาการเลือกใช้จากลักษณะการรับกำลัง และตามรูปแบบการก่อสร้าง การจัดรูปแบบของเสาเข็มในการรองรับอาคาร มีรายละเอียดในการพิจารณา และการเลือกใช้ ดังนี้

1) ประเภทของเสาเข็มตามลักษณะการรับกำลัง

- เสาเข็มแรงต้านทานส่วนปลาย (End bearing pile) เป็นเสาเข็มที่ตอกลงถึงชั้นดินทราย หรือชั้นดินแข็ง เสาเข็มที่ลงถึงชั้นดินแข็งเพียงพอจะช่วยลดการทรุดตัว โดยเสาเข็มควรจมอยู่ในชั้นดินแข็ง 1-3 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง เสา เหมาะกับงานขนาดใหญ่ เสาเข็มชนิดนี้มีแรงฝืดช่วยรับแรงด้วยแต่เป็นส่วนน้อยเมื่อเทียบกับแรงต้านที่ปลาย
- เสาเข็มแรงฝืด (Friction pile) เป็นเสาเข็มที่ไม่มีชั้นดินแข็งรองรับส่วนปลาย เสาเข็ม อาศัยการเกิดแรงฝืดระหว่างผิวของเสาเข็มกับดินโดยรอบเสาเข็ม เสาเข็มที่ตอกผ่านชั้นดินที่มีความเชื่อมแน่น (ดินเหนียว) จะเกิดแรงฝืดได้ดีกว่าดินที่ไม่มี ความเชื่อมแน่น (ดินทราย) เหมาะกับงานขนาดเล็ก เสาเข็มชนิดนี้มีแรงต้านที่ปลายช่วยรับแรงด้วยแต่เป็นส่วนน้อยเมื่อเทียบกับแรงฝืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) ประเภทของเสาเข็มตามชนิดของวัสดุ
 - เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforce concrete pile) โดยมากเป็นเสาเข็มที่หล่อในหน่วยงาน ต้องออกแบบเหล็กเสริมตามยาวให้เพียงพอรับโมเมนต์ดัด จากการเคลื่อนย้ายและการตอก ปัจจุบันไม่นิยมมากนักเนื่องจากไม่ประหยัด จึงใช้เข็มคอนกรีตอัดแรงแทน
- 3) ประเภทของเสาเข็มตามรูปแบบการก่อสร้าง
 - เสาเข็มตอก(Driven pile) คือการใช้ปั้นจั่นตอกเสาเข็มลงไปในดินจนได้ความลึกที่ต้องการเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดเนื่องจากวิธีการก่อสร้างไม่ซับซ้อนและค่าใช้จ่ายไม่สูงแต่ในปัจจุบันมีปัญหาในการก่อสร้างในพื้นที่ที่มีอาคารรอบข้าง เนื่องจากแรงสั่นสะเทือนในการตอกและการเคลื่อนตัวของดินที่ถูกแทนที่ด้วยเสาเข็ม เนื่องจากการตอกเสาเข็มมักกระทำโดยผู้รับจ้างซึ่งไม่ใช่วิศวกร การควบคุมการตอกจึงกระทำโดยวิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการนั้นซึ่งมีประเด็นสำคัญที่ควรทราบหลายประการ

7.1.1.2 ฐานราก

ฐานราก (Foundation) คือส่วนประกอบที่รับน้ำหนักของอาคาร ซึ่งรวมน้ำหนักของอาคารแล้วถ่ายลงมายังเสาผ่านฐานรากและลงสู่ดิน

เนื่องด้วยลักษณะดินในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ เป็นลักษณะดินร่วนและดินทราย ประเภทฐานรากจึงเลือกใช้แบบ ฐานรากวางบนเสาเข็ม (Piled foundation) โดยถ่ายน้ำหนักอาคารที่ถ่ายลงฐานรากจะถ่ายต่อไปยังเสาเข็มสามารถแยกชนิดของฐานรากบนเสาเข็ม ตามรูปร่างและตามลักษณะของน้ำหนักบรรทุก โดยการเลือกใช้งานแต่ละชนิด ต้องพิจารณาจากการวางแนวเสา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ฐานเดี่ยว (Isolated footing) เป็นฐานรากเพื่อใช้รับน้ำหนักบรรทุกของเสาหรือ ตอม่อ ตันเดี่ยวแล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่พื้นดินหรือเสาเข็ม อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือรูปอื่นก็ได้ ลักษณะของฐานรากเดี่ยวที่ดีควรกำหนดให้ ตำแหน่งของตอม่ออยู่ที่กลางคานหรือจุดศูนย์ถ่วงของฐานราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฐานใต้กำแพง หรือฐานแบบต่อเนื่อง (Strip footing) ใช้รับน้ำหนักกำแพงผนังก่ออิฐ ผนังคอนกรีต หรือกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็ก และใช้ผนังอิฐรับแรงก่อกันมาหรือผนังคอนกรีต อาคารที่ใช้ฐานรากชนิดนี้จึงไม่มีเสาและต้องมีความยาวตามแนวผนังไปตลอดอาคาร ไม่สามารถสร้างอาคารได้สูงจึงควรก่อสร้างไม่เกิน 3 ชั้น
- ฐานร่วม (Common footing) เป็นฐานรากเพื่อใช้รับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาหรือตอม่อสองต้นขึ้นไป ฐานร่วมพบในกรณีที่เสาเหล่านั้นอยู่ใกล้กัน มากจนฐานรากเกยกัน โดยเสาคอม่อต้นที่มีน้ำหนักมากต้องอยู่บนฐานรากที่มีขนาดพื้นที่ใหญ่กว่า
- ฐานตีนเป็ด หรือฐานรากชิดเขต (Strap footing) เป็นฐานรากร่วมชนิดหนึ่งรับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสา ตอม่อ หรือกำแพงที่อยู่ริมขอบฐานทำให้น้ำหนักที่ถ่ายลงสู่ฐานเยื้องกับศูนย์กลางของฐาน เช่น ฐานรากที่อยู่ใกล้แล้วเขตที่ดิน

7.1.2 ระบบโครงสร้างเหนือดิน

7.1.2.1 โครงสร้างพื้น

ระบบโครงสร้างเสาและคาน คอนกรีตเสริมเหล็ก

การออกแบบส่วนโครงสร้างห้องปฏิบัติการ มีการกำหนดมาตรฐานขนาดห้องเป็นระบบหน่วยย่อย โดยปกติมีขนาดของหน่วยปฏิบัติการ 10 ฟุต 6 นิ้ว x 30 ฟุต ดังนั้น ระยะแนวโครงสร้างหรือแนวเสาอาจอยู่ที่ 2 เท่าของขนาดหน่วยปฏิบัติการ เป็น 21 ฟุต x 30 ฟุต เป็นต้น ลักษณะเสาจึงเป็นลักษณะแนวแกนเสาที่ชัดเจน ตัวโครงการไม่ได้มีลักษณะเป็นอาคารสูง งานระบบมีความสำคัญในส่วนห้องปฏิบัติการ ระบบโครงสร้างเสาและคานมีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนพื้นที่หรืองานระบบภายในได้ง่าย ในส่วนลักษณะวัสดุและพื้นผิวห้องปฏิบัติการ ควรมีลักษณะเบื้องต้นดังนี้

- 1) มีความทนทานต่อแรงกระแทก
- 2) มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีรอยต่อ ถ้ามีรอยต่อควรปิดด้วยวัสดุยาแนว
- 3) ไม่เป็นที่เก็บหรือสะสมฝุ่น ทำให้เกิดการปนเปื้อน
- 4) ทำความสะอาดได้ง่าย
- 5) สามารถรองรับสารเคมีหรือของเหลวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) ทนต่อความชื้น กันลื่น
- 7) ห้องที่มีเครื่องมือไฟฟ้าซึ่งมีกระแสไฟฟ้าสูง ควรปูพื้นด้วยวัสดุฉนวนไฟฟ้า
- 8) บริเวณรอยต่อระหว่างพื้นกับผนัง ควรใช้วัสดุที่ปราศรอยต่อและสูงขึ้นจากระดับพื้นประมาณ 0.15 เมตร
- 9) ควรหลีกเลี่ยงการเจาะพื้น เพื่อป้องกันการรั่วไหลของสารเคมี

7.1.2.2 โครงสร้างผนัง

แบ่งตามการใช้งานได้เป็นส่วนห้องปฏิบัติการ ส่วนห้องนิทรรศการ และส่วนทั่วไป (สำนักงาน ทานอาหาร เก็บของ ฯลฯ) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ส่วนห้องปฏิบัติ ถือเป็นส่วนสำคัญ เนื่องจากมีการใช้สารเคมีต่างๆ จึงต้องมีคุณสมบัติสนับสนุนการทำงานในส่วนงานนั้นๆ โดยมีดังนี้

ควบคุมอุณหภูมิ และป้องกันสารเคมี เป็นฉนวนความเย็น ความร้อน โดยเฉพาะห้องทดลองที่เป็นห้องควบคุมเฉพาะ เช่น ห้องเย็นสำหรับเก็บสารเคมี เป็นต้น มีรายละเอียด ดังนี้

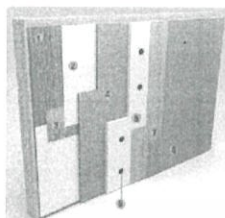
ผนังก่อฉาบปูน ทาสีหรือกรูว์สตุบิว ก่อด้วยวัสดุต่างๆ ได้แก่ อิฐ มอญ คอนกรีตบล็อก หรือวัสดุมวลเบา ยึดด้วยวัสดุประสาน (mortar) สีที่ใช้ทาต้องมีความทนทานสารเคมี โดยมีอยู่ 3 ประเภท

- สีจำพวกคลอริเนตรับเบอร์ (Chlorinated rubber based paint)
- สีจำพวกอีพอกซีเรซิน (Epoxy resin based paint)
- สีจำพวกโพลียูรีเทน (Polyurethane paint)

ผนัง 2 ชั้นใส่ฉนวนกันความร้อน หรือหุ้มผนังด้วยฉนวนกันความร้อน เพื่อรักษาอุณหภูมิภายใน และความสบายของผู้ใช้งาน

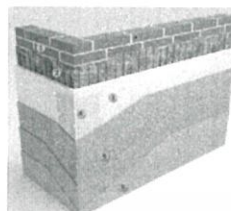
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WaterWay Drainable EIFS Assembly



1. Substrate / Sheathing
2. Weiche-Resistin Bar (WRB)
3. Thermal Break (Gel & Stick) - optional
4. Water-Resistant Barrier Drainage Mat
5. Insulation Board
6. Mechanical Fastener (Anchors)
7. Base Coat & Reinforcing Mesh FRN or Stuc-O-Base
8. Stuc-O-Free Customary Acrylic Finish or European / European

EIFS - Adhesive Attachment



1. Cementitious Substrate Base / Block / Concrete
2. FRN or Stuc-O-Base / Adhesive
3. Reinforcing Board
4. Reinforcing Corner Mesh
5. Base Coat & Reinforcing Mesh FRN or Stuc-O-Base
6. Stuc-O-Free Customary Acrylic Finish or European / European
7. Base Coat & Reinforcing Mesh FRN or Stuc-O-Base
8. Stuc-O-Free Customary Acrylic Finish or European / European

ภาพที่ 7.1 ช่องท่อและระบบท่อต่างๆ อยู่ในอาคาร

ควบคุมกัมตรังสี จะต้องมีการก่อสร้างที่มีผนังหนากว่าปกติมาก

มีการใช้วัสดุพิเศษ เช่น ตะกั่วเป็นส่วนประกอบในวัสดุผนัง เป็นต้น

- 2) ส่วนนิทรรศการ มีการจัดแสดงงาน อาจมีการใช้สื่ออื่นๆประกอบ เช่น แสงและเสียงแตกต่างกันในแต่ละส่วน เช่น ผนังควบคุมเสียง
- 3) ส่วนทั่วไป เช่น ส่วนสำนักงาน ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ ร้านอาหาร บ้านพักอาศัย เป็นต้น ส่วนที่การใช้งาน ไม่จำเป็นต้องมีคุณลักษณะเฉพาะ ใช้วัสดุทั่วไป เช่น ผนังยิปซัมบอร์ดหรือไม้อัด ไม้ใช้ในส่วนปฏิบัติการ ผนังสำเร็จรูปใช้ในส่วนสำนักงาน มีความไวในการก่อสร้าง

7.1.2.3 โครงสร้างฝ้าเพดาน

สำหรับอาคารปฏิบัติการ เป็นส่วนของงานระบบ แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ

- 1) เพดานเปลือย หรือไม่มีฝ้าเพดาน แสดงการเดินงานระบบและโครงสร้างง่ายต่อการซ่อมแซม แต่หากไม่มีการออกแบบงานระบบที่เป็นระเบียบทำให้ไม่มีความสวยงาม
- 2) มีฝ้าเพดาน ความสูงของห้องเป็นปัจจัยหนึ่งในการออกแบบฝ้าเพดานที่ผู้ออกแบบต้องให้ความสนใจ โดยมีเกณฑ์สำหรับการกำหนดระดับความสูงต่างๆ ไว้ดังนี้
 - ห้องปฏิบัติการทั่วไปไม่ควรมีระดับฝ้าเพดานต่ำกว่า 2.40 เมตร
 - ความสูงมาตรฐานฝ้าเพดานอยู่ที่ระดับ 2.85 – 3.00 เมตร เพื่อง่ายต่อการวางงานระบบ และการถ่ายเทอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1.2.4 โครงสร้างและวัสดุผนังหลังคา

การเลือกใช้วัสดุหลังคา ควรคำนึงถึง ความเหมาะสมของการใช้งาน ภายในส่วนอาคารนั้น และรูปทรงของอาคารมีผลต่อการเลือกใช้วัสดุ โดย สำหรับโครงการนี้เลือก พิจารณาวัสดุ ดังนี้

1) หลังคากระเบื้องลอนหรือแผ่นเรียบ

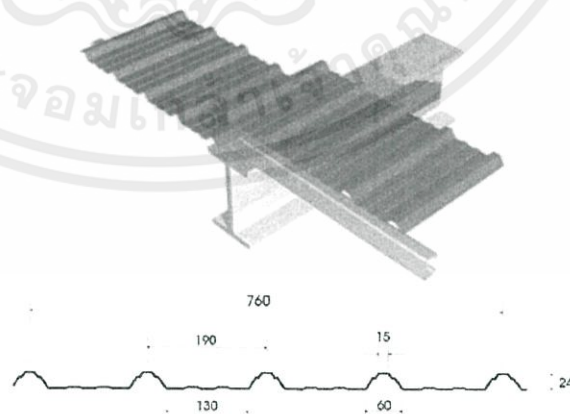
บนโครงสร้างหลังคาเหล็กสำเร็จรูป มีเหมาะสมกับสภาพ อากาศของประเทศไทย ป้องกันความร้อนได้ดี ไม่เหมาะกับอาคารที่ต้องใช้ พื้นที่กว้างมาก สามารถใช้ในส่วนสำนักงาน ส่วนพักอาศัยพักอาศัย เป็นต้น

2) หลังคาพื้น Concrete slab

สามารถใช้พื้นที่บนดาดฟ้าได้เต็มที่ ในการวางงานระบบต่างๆ ใ้บนดาดฟ้าได้ แต่ไม่เหมาะกับสภาพอากาศของประเทศไทย อาจมีปัญหา เรื่องการรั่วซึม ป้องกันความร้อนได้น้อยกว่า สามารถใช้ในส่วน สำนักงาน ส่วนปฏิบัติการทดลองต่างๆ

3) หลังคา Metal sheet

สามารถใช้โครงสร้างเหล็กสำเร็จรูป หรือโครงเหล็ก Truss แผ่น หลังคามีขนาดใหญ่และเบา ทำให้หลังคาความลาดเอียงน้อยมี และช่วง ระยะเสาที่กว้าง แต่มีเสียงดังรบกวนเวลาฝนตก และความร้อนที่มากกว่า จึง ควรจะใช้ในอาคารขนาดใหญ่ เช่น อาคารจัดนิทรรศการ อาคารเก็บเมล็ด พันธุ์ อาคารเก็บเครื่องจักรและพาหนะ เป็นต้น



ภาพที่ 7.2 ตัวอย่างหลังคา Metal sheet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ระบบประกอบอาคาร

เป็นงานระบบที่สนับสนุนการใช้งานพื้นฐาน ได้แก่ ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ระบบติดต่อสื่อสาร ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล ระบบป้องกันเพลิงและป้องกันภัย และงานระบบเฉพาะตามจุดประสงค์ของโครงการ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระบบท่อส่งและดูดอากาศ และอุปกรณ์ฉุกเฉิน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

7.2.1 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

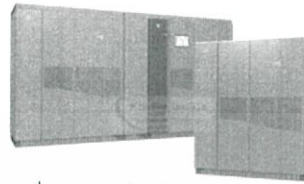
7.2.1.1 งานระบบไฟฟ้ากำลัง

- การกำหนดและประมาณกำลังไฟฟ้า คิดจากปริมาณไฟฟ้าที่ใช้สำหรับแสงสว่างภายในอาคาร แต่ละส่วนพื้นที่ใช้งาน มีเกณฑ์การคำนวณ ดังนี้
 - ภายในห้องปฏิบัติการ 1.5 – 2.0 วัตต์ ต่อตารางฟุต
 - ภายในส่วนสำนักงาน 1.3 วัตต์ ต่อตารางฟุต
 - สำหรับส่วนทางเดิน 0.8 วัตต์ ต่อตารางฟุต
- การเลือกใช้ระบบสายไฟ ก่องไฟ หรือท่อร้อยสายไฟ
- การวางระบบสายไฟและการกำหนดตำแหน่งของปลั๊กและเต้าเสียบ
 - มี 2 รูปแบบหลักที่ใช้ ได้แก่
 - 1) เดินสายลงมาจากฝ้าเพดาน โดยยึดติดหรือซ่อนในผนังหรือท่อลอยลงมา
 - 2) เดินสายจากบริเวณใกล้ระดับพื้นโดยยึดติด ซ่อนในผนังหรือหลังโต๊ะปฏิบัติการ
- ระบบไฟฟ้าสำรองและไฟฟ้าฉุกเฉิน

มีความสำคัญอย่างมาก ในกรณีฉุกเฉินไฟฟ้าไม่ทำงาน ช่วยให้ทำงานวิจัย และวัสดุที่แช่เย็นไม่เสียหาย เช่น ส่วนห้องเก็บตัวอย่างข้าวห้องเก็บสารเคมี และห้องอนุบาลต้นอ่อน เป็นต้น ควรมีการใช้ระบบไฟเสริม หรือระบบป้องกันกระแสไฟตก ซึ่งขนาดเครื่องสำรองไฟฟ้ามีขนาดกว้างประมาณ 3.60 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MGE Galaxy 9000



ภาพที่ 7.3 ตัวอย่างเครื่องสำรองไฟฟ้าอาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

7.2.1.2 งานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

การออกแบบไฟฟ้าแสงสว่าง ในส่วนปฏิบัติการวิจัยและพัฒนา มุ่งเน้นให้เกิดสภาพการมองเห็นที่ชัดเจนเหมาะสมแก่การทำงานในแต่ละส่วน เป็นหลัก เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

การให้แสงสว่างมี 2 ทิศทาง ได้แก่ การให้แสงแนวนอน ได้แก่ การติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงแสงหรือดวงโคมอยู่บนฝ้าเพดาน หรืออยู่ในระดับเหนือศีรษะ และการให้แสงแนวตั้ง การติดตั้งแหล่งกำเนิดแสง ดวงโคม อยู่บริเวณผนัง ช่วยลดเงา ทำให้การมองเห็นชัดเจนขึ้น ใช้ในส่วนการทำงานที่มีความละเอียด เช่น การตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น

วิธีการให้แสงสว่าง ในห้องปฏิบัติการที่นิยมด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ

- การให้แสงโดยอ้อมและโดยตรง

ใช้การให้แสงทางตรง ร่วมกับแสงทางอ้อม มักใช้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีเพดานสูง อย่างน้อย 2.85 เมตร เพื่อสามารถแขวน ติดตั้งหลอด ดวงโคมได้ วิธีการให้แสงแบบนี้สามารถลดเงาได้

- การให้แสงสว่างโดยตรง

ใช้การให้แสงทางตรงเพียงอย่างเดียว มีความสูงเพดานน้อยกว่า 2.85 เมตร หรือใช้กับในบริเวณที่มีการวางอุปกรณ์และเครื่องมือจำนวนมาก ใช้ในบริเวณการทำงานที่ช่วงเวลาทำงานที่แน่นอน ตัวอย่างชนิดดวงโคมที่ใช้ได้แก่ ชุดหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบเลนส์ กับ ชุดหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบพาราโบลิค

การกำหนดทิศทางและตำแหน่งดวงโคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางดวงโคมควรหลีกเลี่ยงการเกิดเงาในพื้นที่ทำงาน ตำแหน่งดวงโคมสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบหลัก ดังนี้

- วางดวงโคมขนานกับโต๊ะปฏิบัติการ วางดวงโคมอยู่ใกล้กับขอบโต๊ะ ด้านหน้าซึ่งติดกับทางเดิน เพื่อให้สามารถเดินเข้าไปซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนหลอดไฟได้โดยสะดวก
- วางดวงโคมตั้งฉากกับโต๊ะปฏิบัติการ โดยยื่นดวงโคมออกไปยังบริเวณด้านข้างอย่างน้อย 0.30 – 0.45 เมตร จากขอบโต๊ะ

การกำหนดสีของดวงโคม ควรเลือกประเภทหลอดไฟที่มีสีใกล้เคียงกับสีของแสงธรรมชาติให้มากที่สุด อันได้แก่ สีเดย์ไลท์ (daylight) ซึ่งเหมาะสมสำหรับการทำงาน อ่านข้อมูล จดบันทึกภายในห้องปฏิบัติการ โดยอาจใช้ร่วมกับแสงที่มีสีแบบอื่นๆ เช่น สีคูลไวต์ หรือสีวอร์มไวต์ ซึ่งเป็นส่วนเสริมสร้างบรรยากาศ

ค่าความส่องสว่างที่เหมาะสม มีระดับที่แตกต่างกันไปในแต่ละส่วนการใช้งานโดยมีค่าเบื้องต้น ดังนี้

ห้องปฏิบัติการทั่วไป 75 – 100 ฟุตแคนเดิล

ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue and reading culture) 150 – 200 ฟุตแคนเดิล

ส่วนสำนักงานทั่วไป 50 – 75 ฟุตแคนเดิล

หรือ คำนวณระดับแสงโดยประมาณจากพื้นที่ โดยคิดเป็น 1 ลักซ์ คือ 1 ลูเมนต่อตารางเมตร เป็นต้น

7.2.2 ระบบติดต่อสื่อสาร

7.2.2.1 ระบบโทรศัพท์ เป็นระบบสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อได้ทั้งภายในและนอกโครงการ ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกและรวดเร็วกว่าวิธีอื่นๆ โดยมีระบบดังนี้

- 1) ระบบสาขาอัตโนมัติ เป็นระบบที่ติดต่อกันภายใน หรือกับภายนอก โดยผ่านระบบเครื่องรับอัตโนมัติ หรือต่อผ่านเจ้าหน้าที่
- 2) ระบบสาธารณะ ต่อกับคู่สายโดยตรงจากทางภายนอก โดยไม่ผ่านเจ้าหน้าที่ หรือเสียงตอบอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.2.2.2 ระบบเสอากาศสัญญาณรวม เป็นระบบที่บริการด้านการพักผ่อนแก่เจ้าหน้าที่ภายใน เป็นระบบโทรทัศน์หรือวิทยุใช้ในสำนักงาน ส่วนพักผ่อน ส่วนโรงอาหาร เป็นต้น
- 7.2.2.3 ระบบเทเล็กซ์ แฟกซ์ ใช้ในการส่งหรือรับเอกสารติดต่อประสานงาน ด้านต่างๆ ภายในโครงการ
- 7.2.2.4 ระบบสื่อสารวิทยุสำหรับรักษาความปลอดภัย ระบบติดต่อไร้สาย สำหรับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยภายใน
- 7.2.2.5 ระบบกระจายเสียง PA ระบบกระจายเสียงภายในโครงการ ใช้ในการประชาสัมพันธ์ต่างๆ
- 7.2.2.6 ระบบสื่อสารคอมพิวเตอร์ท้องถิ่นแบบไร้สาย เป็นระบบคอมพิวเตอร์ ภายในอาคารโดยมีเครื่อง Access point ระหว่างชั้น ของโครงการ เชื่อมโยงด้วยใยแก้วนำแสง มีรัศมีทำการ 50 เมตร

7.2.3 ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ

โดยระบบปรับอากาศที่เหมาะสมในโครงการเลือกพิจารณา 2 ระบบ ได้แก่

7.2.3.1 ระบบปรับอากาศน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง (Central chiller water system) โดยมีองค์ประกอบดังนี้

- 1) เครื่องชิลเลอร์ หรือเครื่องทำความเย็น มีหน้าที่สร้างความเย็น โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง เพื่อนำน้ำเย็นมาใช้ในระบบ สถานที่ตั้งมักวางไว้ใกล้บิ๊มน้ำ เพื่อความสะดวกในการซ่อมแซม
- 2) เครื่องเป่าลมเย็น (air handing unit) ทำหน้าที่ดูดลมจากภายนอกเข้ามาในห้อง โดยผ่านท่อน้ำเย็นจากเครื่องทำความเย็น เข้าสู่ห้อง โดยมีทั้งแบบแขวนใต้ฝ้าเพดาน ต้องเตรียมช่องเพดานไม่น้อยกว่า 0.45 เมตร
- 3) ระบบท่อน้ำระบายความร้อน เป็นส่วนระบายความร้อนของระบบนี้ โดยเป็นท่อน้ำรับความร้อน จากชิลเลอร์มายังส่วนนี้ ซึ่งมีพัดลมช่วยเป่าระบายความร้อน ควรติดตั้งไว้ในที่โล่งเพื่อช่วยระบายอากาศ
- 4) ระบบท่อน้ำ มีส่วนท่อน้ำเย็น นำความเย็นมาส่วนเครื่องเป่า และท่อน้ำร้อน สำหรับระบายความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางประการและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) ระบบท่อลม มีอุปกรณ์ 2 อย่างคือ หัวจ่ายลมเย็น, ท่อลมแบบเส้นขาด

ลักษณะการจ่ายลมมี 2 แบบ คือ แบบจ่ายลมคงที่ และแบบจ่ายลมเปลี่ยนแปลง โดยข้อควรคำนึงในการติดตั้งมี ดังนี้

- เครื่องแบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศที่มีขนาดใหญ่ ควรติดตั้งไว้ในระดับสูง และเป่าลมร้อนขึ้นด้านบน เพื่อไม่ให้ความร้อนสะสมรอบอาคาร

7.2.3.2 ระบบปรับอากาศ Spit type เป็นระบบแยกส่วนระบายความร้อนและทำความเย็นออกจากกัน ส่วนประกอบของระบบนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่

- 1) เครื่องระบายความร้อน เป็นส่วนที่มีคอนลิ่งคอมเพรสเซอร์ ซึ่งมีเสียงดังมากอยู่นอกอาคาร
- 2) เครื่องเป่าลมเย็น เป็นส่วนที่ทำความเย็น ด้วยลมเป่าผ่านคอยล์เย็น ตั้งอยู่ในอาคาร

โดยการติดตั้งที่เหมาะสม มีดังนี้

- ระยะห่างเครื่องระบายความร้อน และเครื่องส่งลมเย็นไม่ควรเกิน 15 เมตร
- เครื่องระบายความร้อนควรอยู่ด้านนอกและปล่อยอากาศสู่ด้านบน
- คำนึงถึงการเข้าถึง เพื่อทำความสะอาดเป็นประจำ
- ไม่ควรติดตั้งเครื่องเป่าลมเย็น ในฝ้าเพดาน หรือส่วนที่อากาศร้อนขึ้น

7.2.4 ระบบสุขาภิบาล

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ระบบท่อน้ำดี และระบบท่อน้ำทิ้งและบำบัด

7.2.4.1 ระบบท่อน้ำดี

ห้องปฏิบัติการมีการใช้น้ำในปริมาณมาก ดังนั้นถึงกับน้ำจึงควรอยู่ภายในอาคาร แล้วส่งไปยังส่วนต่างๆ โดยระบบจ่ายน้ำมี 2 แบบ คือ ระบบจ่ายน้ำขึ้น (Up feed) และ ระบบจ่ายน้ำลง (Down feed) ขึ้นอยู่กับขนาดอาคาร น้ำที่ใช้ภายในห้องปฏิบัติการ ส่วนใหญ่เป็นน้ำจากท่อประปาภายใน ตำแหน่งที่ใช้งานในส่วนปฏิบัติการ ได้แก่ ปลายโต๊ะปฏิบัติการ เป็นต้น หากเป็นเป็นห้องเรียนปฏิบัติการควรมีก๊อกน้ำมากกว่า

ระบบน้ำกลั่น (deionized water) ทำให้อาจต้องมีการติดตั้งเครื่องกลั่นน้ำ ซึ่งมีทั้งระบบรวม และระบบแยก ขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้งาน

7.2.4.2 ระบบท่อน้ำทิ้ง และบำบัดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากร ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเบื้องเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดตำแหน่งท่อน้ำทิ้งควรแยกจากท่อน้ำดี หรือหากเดินท่อในแนวนอน ท่อน้ำทิ้งควรอยู่ด้านล่าง เพื่อป้องกันการรั่วซึม วัสดุที่ใช้ เนื่องจากอาจมีการทิ้งพวกสารที่เป็นอันตราย อาจต้องใช้ท่อแก้ว หรือพลาสติก เช่น ท่อโพลีโพรไพลีน เป็นต้น จะรองรับสารเคมีที่มีการกัดกร่อนได้ดีกว่า จัดทำบ่อพักน้ำทิ้งและระบบบำบัดขึ้นเพื่อทำการปรับลดระดับความเป็นพิษ การปนเปื้อน การติดเชื้อของน้ำให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำโสโครกมีวิธีการทำให้น้ำสะอาดก่อนปล่อยสู่ธรรมชาติ 2 วิธีหลัก ได้แก่

- Anaerobic ใช้การตกตะกอนของสิ่งปฏิกูลแล้วปล่อยให้หมัก ออกสู่ดินไม่ควรปล่อยออกสู่สาธารณะเพราะยังมีความสกปรกอยู่มากการทำบ่อหมักจะเป็นบ่อเจาะรูโปร่ง
- Aerobic ใช้เครื่องจักรกลและสารเคมีย่อยสลาย เนื้อที่ในการก่อสร้างน้อยกว่าแบบแรก แต่กรรมวิธีที่ยาก และราคาสูงกว่า

ในส่วนปฏิบัติการ น้ำเสียจะมีการปนเปื้อนของสารเคมี จึงความกรดหรือด่างสูง การบำบัดควร ระบบบำบัดด้วยขบวนการทางเคมี (chemical process) ปรับสภาพความเป็นกรดต่างของน้ำเสียก่อนระบายออก

7.2.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

แบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย และระบบดับเพลิง

7.2.5.1 ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

ประกอบด้วย ระบบตรวจจับ สิ่งการ และควบคุมที่ใช้อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (heat detector) และควัน (smoke detector)

7.2.5.2 ระบบดับเพลิง

ในกรณีที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ ภายในอาคารห้องปฏิบัติการ มีวิธีการดังนี้

- การดับเพลิงด้วยน้ำ ใช้งานร่วมในงานระบบสุขาภิบาล ในส่วนสายฉีดน้ำ (fire hose cabinet) และใช้ระบบดับเพลิงด้วยน้ำแบบหัวฉีดอัตโนมัติ ทั้ง 2 ระบบใช้เครื่องสูบน้ำดับเพลิง และไฟฟ้าสำรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การดับเพลิงด้วยสารเคมี มีความเหมาะสมตามประเภทของเพลิงไหม้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยส่วนใหญ่เป็นแบบบรรจุในถัง เครื่องมือดับเพลิง แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้
 - ประเภท ก. เพลิงที่เกิดจากวัสดุติดไฟปกติ เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ เป็นต้น
 - ประเภท ข. เพลิงที่เกิดจากของเหลวติดไฟ เช่น น้ำมัน เป็นต้น
 - ประเภท ค. เพลิงที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ไฟฟ้าลัดวงจร
 - ประเภท ง. เพลิงเกิดจากวัตถุที่เผาไหม้ได้ เช่น แมกนีเซียม โซเดียม ลิเทียม เป็นต้น

7.2.6 การรักษาความปลอดภัยภายในอาคาร

มีข้อควรพิจารณาดังต่อไปนี้

7.2.6.1 ความปลอดภัย ในการออกแบบห้องปฏิบัติการ ต้องคำนึงถึงการป้องกันสุขภาพ และชีวิตของมนุษย์เป็นสิ่งสำคัญที่สุด ซึ่งจะต้องให้ความสำคัญกับความ ปลอดภัย โดยมีข้อควรคำนึงดังนี้

- ติดตั้งสัญลักษณ์ บ้ายเตือนต่างๆ
- ทางเข้าออก ควรไม่น้อยย 2 แห่ง จากส่วนปฏิบัติการหลัก ซึ่งมีขนาด ตั้งแต่ 80 ตารางเมตร หรือมากกว่านั้น
- ประตูฉุกเฉินควรเป็นบานสวิง หรือเปิดออกจากห้องปฏิบัติการ
- ห้องปฏิบัติการควรมีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นเขตการใช้งานหรือโซนต่างๆ ตามระดับความอันตรายและความปลอดภัย โดยจัดให้ส่วนที่มีความ ันตรายสูงของสารเคมีอยู่ห่างประตูทางเข้าออก หรืออยู่ในที่เฉพาะที่ จัดเตรียมไว้
- มีกำหนดตำแหน่งศูนย์กลางการเตือนภัยและเหตุฉุกเฉินประจำในแต่ละ ชั้นเพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่าย และมีอุปกรณ์น้ำยาดับเพลิงและ ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นรวมถึงสารที่ใช้แก้พิษ

7.2.6.2 การรักษาความปลอดภัย

ห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องมีการรักษาข้อมูลหรือผลการวิเคราะห์เป็น

ความลับเนื่องจากมีผลประโยชน์เข้ามาเกี่ยวข้อง จึงควรออกแบบพื้นที่ให้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ เช่น การค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อื่นๆ เข้าช่วย เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยพื้นฐานอย่างกุญแจล็อกเปิดปิด ระบบการใช้บัตรผ่านในการเปิดประตู ระบบปิดล็อกอาคารด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบกล้องวงจรปิด (CCTV)

7.2.7 การกำจัดขยะ

การจัดเก็บขยะในโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

7.2.7.1 ขยะธรรมดา แยกขยะเป็นขยะแห้งและขยะเปียก มีจุดรวมขยะในแต่ละส่วน เพื่อให้รถเก็บขยะจัดการได้อย่างสะดวก

7.2.7.2 ขยะอันตราย อาคารปฏิบัติการวิจัยมีผลผลิตต่างๆจากการทดลอง จำเป็นต้องขนย้ายออกจากส่วนปฏิบัติการ ขยะที่เกิดขึ้นจะเป็นขยะจากสารเคมี หรือขยะชีวภาพมีอันตรายและอาจปนเปื้อน ขยะเคมี แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ขยะแข็ง ขยะเหลว

- ขยะแข็ง จะใช้วิธีกำจัดและจัดการ แยกขยะออกและทิ้งในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้

- ขยะเหลว ควรจัดการตามประเภทสารเคมี ด้วยการทำการเจือจางสารเคมีก่อนทำการเทลงระบบระบายน้ำทิ้ง

7.3 งานระบบเฉพาะทาง

งานระบบที่ใช้ในส่วนห้องปฏิบัติการ และส่วนการทำงานอื่นๆเฉพาะในโครงการ

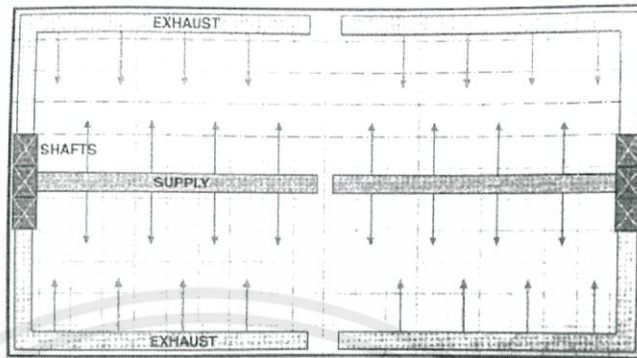
7.3.1 งานระบบส่วนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

7.3.1.1 ระบบดูดอากาศและหมุนเวียนอากาศ

การออกแบบช่องท่อและระบบท่อต่างๆ การกำหนดตำแหน่งปล่องของช่องท่อ ภายในอาคารโดยพิจารณาถึงเรื่องต่างๆ ดังนี้ มีประสิทธิภาพของงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคารทั้งหมดที่ดำเนินการออกแบบ ราคาและค่าใช้จ่ายในการลงทุนในระยะเริ่มต้น ค่าบำรุงรักษาและค่าใช้จ่ายในระยะยาว ความสูงของอาคาร รูปทรงและปริมาตรของอาคารและสภาพลักษณะภายนอกของอาคาร การวางตำแหน่งช่องท่อมีรูปแบบการวางได้ ดังนี้

1) ช่องท่อและระบบท่อต่างๆ อยู่ปลายอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

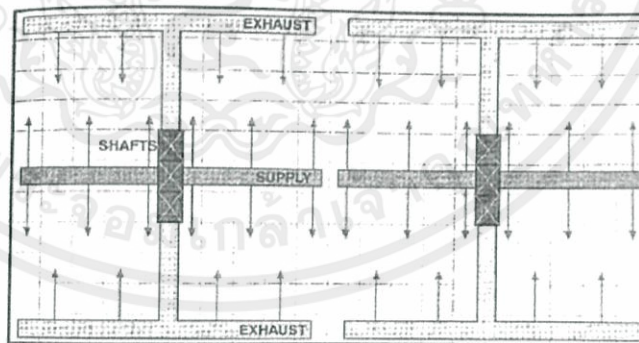


ภาพที่ 7.4 ช่องท่อและระบบท่อต่างๆ อยู่ปลายอาคาร

ข้อดี พื้นที่ห้องปฏิบัติการมีส่วนพื้นที่โล่ง โดยปราศจากสิ่งของกั้นหรือตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ตรงกลางเนื่องจากได้กำหนดตำแหน่งท่อบริเวณปลายอาคารรอบนอก เหมาะสำหรับระบบท่อที่แยกหัวจ่ายและท่อลมออกหลายๆทิศทาง

ข้อเสีย การเข้าไปเพื่อซ่อมบำรุงโดยผ่านผ้าเพดานภายในห้องปฏิบัติการ อาจรบกวนต่อกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในห้องได้ มีความจำเป็นต้องใช้ท่อปล่อยลมและท่อดูดอากาศซึ่งเป็นท่อหลักที่มีขนาดใหญ่กว่าแบบอื่นๆ

2) ช่องท่อและระบบท่ออยู่กลางอาคาร

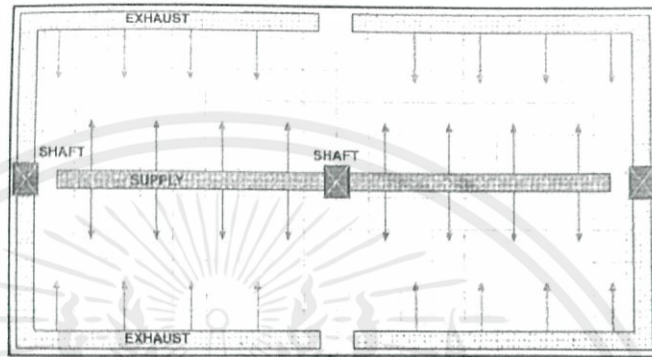


ภาพที่ 7.5 ช่องท่อและระบบท่ออยู่กลางอาคาร

ข้อดี การกระจายท่อจะมีระยะสั้น อุปกรณ์ประกอบงานระบบ เช่น พัดลมดูดอากาศ หรือพัดลมระบายความร้อน สามารถจัดตำแหน่งรวมกันที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน บริเวณตรงกลางของดาดฟ้าหรือหลังคาของอาคารได้สะดวก ไปด้วยประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย การซ่อมบำรุงมีความยุ่งยากมีความหยุดหย่อนในการใช้งาน
น้อย ปรับเปลี่ยนการใช้งานในพื้นที่ได้ยาก

3) ช่องท่อและระบบท่ออยู่ตรงกลางและอยู่ปลายอาคาร

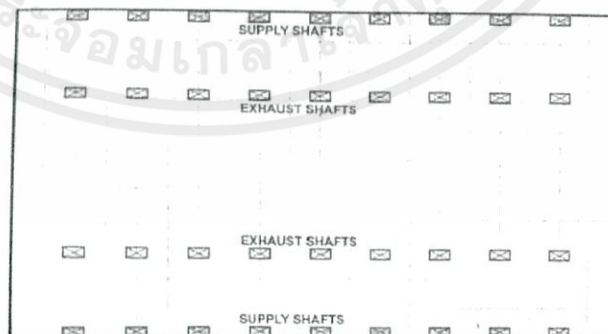


ภาพที่ 7.6 ช่องท่อและระบบท่ออยู่ตรงกลางและอยู่ปลายอาคาร

ข้อดี การเดินท่อจะมีระยะที่สั้นและมีประสิทธิภาพในการกระจายลมและดูดอากาศออกได้ดี มีราคาสมเหตุสมผล เมื่อเทียบกับทางเลือกอื่น ๆ สามารถลดความสูงของชั้น โดยออกแบบให้ระบบท่อจ่ายลมและท่อดูดอากาศไม่ซ้อนทับกัน เนื่องจากแยกออกจากกันอย่างชัดเจน โดยท่อจ่ายลมอยู่ตรงกลาง ส่วนท่อดูดอากาศอยู่รอบนอกและสามารถใช้กับระบบท่อที่มีการแยกหัวจ่ายและท่อลมหลายทิศทาง

ข้อเสีย การซ่อมบำรุง ยุ่งยากบริเวณกิจกรรมภายใน อาจมีปัญหการวางโครงสร้างอาคาร

4) ช่องท่อและระบบท่อตั้งอยู่ภายในหลายแห่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ โดยอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 7.7 ช่องท่อและระบบท่อตั้งอยู่ภายในหลายแห่ง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี ขนาดของช่องท่อมีขนาดเล็กลง มีประสิทธิภาพในการกระจายลมและดูดอากาศออกภายนอก มีระดับความสูงจากพื้นสู่เพดานลดลงเนื่องจากท่อในแนวนอนมีขนาดเล็กกว่าทางเลือกอื่นๆมาก ช่องท่อทางนอนเหล่านี้ยังสามารถถอดทะลุบริเวณโครงสร้าง เช่น คานหรือเสาได้ เนื่องจากมีขนาดเล็ก โดยความสูงที่ลดลงอาจมากถึง 0.60 เมตร สามารถปรับปรุง เปลี่ยนแปลงได้ง่าย

ข้อเสีย เนื่องจากการกระจายตัวของช่องท่อเป็นจำนวนมาก ทำให้เสียพื้นที่ใช้งานทุกชั้นเพื่อเป็นพื้นที่พื้นที่สำหรับช่องท่อ รวมทั้งทำให้การออกแบบผังพื้นและการจัดการพื้นที่ ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากเสียพื้นที่เป็นส่วนบริการ

5) ช่องท่อและระบบท่อตั้งอยู่ภายนอกหลายแห่ง



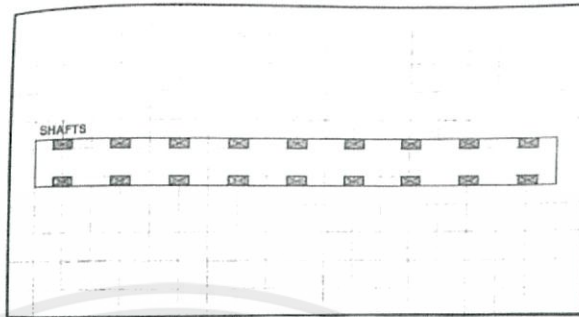
ภาพที่ 7.8 ช่องท่อและระบบท่อตั้งอยู่ภายนอกหลายแห่ง

ข้อดี ระบบท่อในแนวนอนมีความยาวของท่อสั้นลง มีความยืดหยุ่นสูงสุด เหมาะสำหรับการปรับปรุงอาคารเก่าที่มีได้ออกแบบสำหรับเป็นห้องปฏิบัติการ

ข้อเสีย ยากแก่การซ่อมบำรุง จำกัดการเปิดมุมมองภายใน

6) ช่องท่อและระบบท่อตั้งอยู่บริเวณทางสัญจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.9 ช่องท่อและระบบท่อตั้งอยู่บริเวณทางสัญจร

ข้อดี สามารถซ่อมบำรุงจากภายนอกโดยไม่จำเป็นต้องเข้าไปยังส่วนพื้นที่ภายในห้องปฏิบัติการ ในกรณีที่ตั้งอยู่ภายในทางสัญจรบริการจะสามารถแยกและควบคุมการปิดเปิด และดูแลรักษาช่องท่อจากบุคคลทั่วไปที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องได้อย่างชัดเจน บริเวณส่วนทางเดินนี้หากมีขนาดความกว้างตั้งแต่ 3,15 เมตร ขึ้นไป จะสามารถใช้เป็นที่ตั้งอุปกรณ์ได้

ข้อเสีย มีพื้นที่ของอาคารทั้งหมดเพิ่มขึ้น แต่พื้นที่ใช้สอยมีสัดส่วนลดลง การจัดพื้นที่ใช้สอยค่อนข้างจำกัด อาคารถูกแบ่งเป็น 2 ชั้น ไม่สนับสนุนการทำงานร่วมกัน

7) ช่องท่อและระบบท่อซ่อนอยู่ในพื้นที่เฉพาะระหว่างชั้น

ข้อดี อำนวยความสะดวก ซ่อมบำรุงได้ง่าย ปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการ และมีอายุการใช้งานของอาคารยาวนานขึ้น

ข้อเสีย ขนาดของอาคารจะมากขึ้น

7.3.1.2 งานระบบตู้ควีน

รูปแบบในการทำงานของตู้ควีน เป็น 2 รูปแบบ

- ระบบ CV แบ่งย่อยได้ 3 แบบ ได้แก่

- 1) แบบ By pass มีการเพิ่มเติมอากาศที่ระบายออก เมื่อช่องเปิดด้านหน้าถูกเลื่อนลงเพื่อให้ความเร็วลมภายในอยู่ในระดับคงที่ รักษาความสมดุลของการหมุนเวียนอากาศ

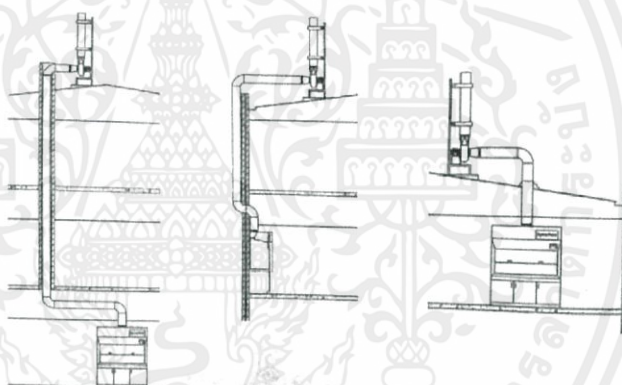
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) แบบมีเครื่องเติมอากาศเสริม มีการใช้เครื่องเติมอากาศเสริม เมื่ออากาศภายในมีปริมาณไม่เพียงพอ
- 3) แบบควบคุมการบายพาส ควบคุมไปปริมาณอากาศให้คงที่ด้วยอุปกรณ์ช่วยลดปริมาณผิวหน้า ไม่มีวงกบ

- ระบบ VAV

เป็นระบบที่รักษาความเร็วลมได้อย่างสม่ำเสมอ ด้วยการปรับปริมาณอากาศให้แตกต่างกันไปตามการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของช่องเปิด ปริมาณอากาศที่ถูกดูดออกไปมากที่สุดจะเกิดขึ้นเมื่อช่องเปิดด้านหน้าตู้ลม VAV แบบควบคุมการ By pass เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานมากที่สุด

การวางระบบท่อตู้ควัน

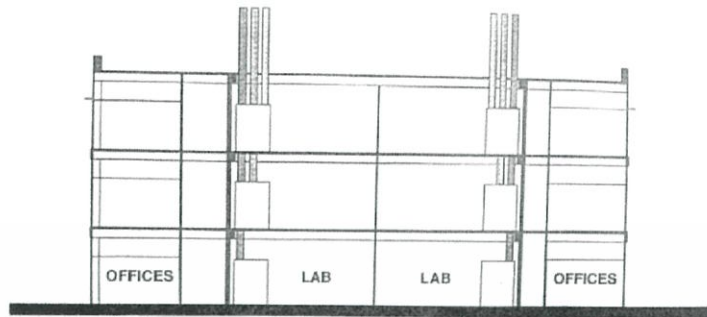


ภาพที่ 7.10 ตัวอย่างการวางท่อสำหรับตู้ควัน

เป็นส่วนสำคัญที่ต้องคำนึงถึง มีผลต่ออาคาร ในการกำหนดความสูงของพื้นถึงพื้น โดยมีรูปแบบการวางระบบอยู่ 2 แนวทาง ได้แก่ แบบเฉพาะจุดของแต่ละตู้ควัน กับ แบบหลายจุดรวมกัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ระบบท่อตู้ควันและระบายอากาศเฉพาะจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



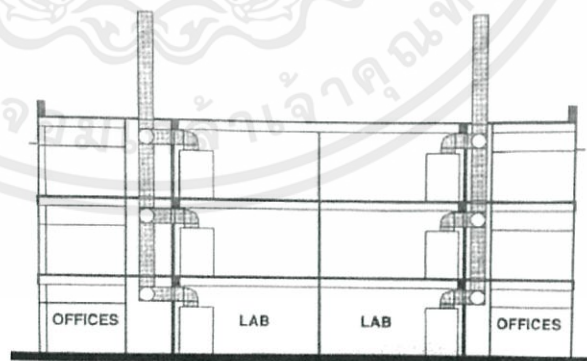
ภาพที่ 7.11 ระบบท่อดูดควันและระบายอากาศเฉพาะจุด

ท่อจะติดอยู่กับตู้ควันโดยมีช่องท่อแยกเฉพาะของแต่ละตู้ควัน มีชุดท่อระบายอากาศและพัดลมดูดอากาศแยกออกเป็นชุดๆ

ข้อดี มีความสามารถในการควบคุมดูแลได้มากขึ้น ดูแลรักษาได้ง่าย ไม่มีการปะปนกันระหว่างตู้ควันและห้องทดลอง ท่อระบายอากาศสามารถระบายอากาศออกได้โดยตรงสู่บรรยากาศภายนอก จะมีราคาถูกกว่าถ้ามีตู้ควันน้อยกว่า 10 ตู้

ข้อเสีย มีจำนวนพัดลมดูดอากาศจำนวนมาก เกิดการเดินท่อและปริมาณท่อที่ใช้มีจำนวนมาก มีการเจาะทะลุหลังคาหลายตำแหน่งทำให้ราคาและค่าบำรุงรักษาแพง ยากต่อการควบคุมให้ปริมาณอากาศมีความสมดุล

- ระบบท่อดูดควันและระบายอากาศรวม



รูปที่ 7.12 ระบบท่อดูดควันและระบายอากาศเฉพาะจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อควันจากแต่ละตู้ควันต่อเข้าสู่ท่อหลักที่แนวเดียวกัน สำหรับการ ทดลองบางอย่างจะต้องแยกระบบท่อควันเป็นแบบเฉพาะจุดแยกออก เช่น ตู้ที่ทำงานเกี่ยวกับสารกัมมันตรังสี และสารที่เป็นกรด

ข้อดี อากาศที่ถูกดูดออกสามารถเจือจางร่วมกันก่อนปล่อย ออกสู่ภายนอก ลดปริมาณพัดลมเครื่องกรอง ประหยัดพลังงาน

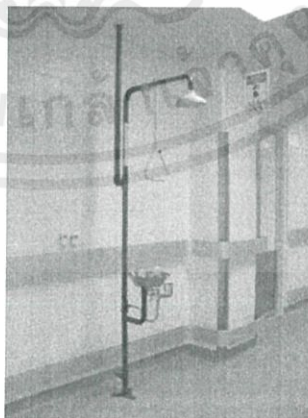
ข้อเสีย ห้ามใช้กับตู้ควันที่ทำงานเกี่ยวกับสาร กัมมันตภาพรังสี สารที่เป็นกรดรุนแรง หรือตู้ควันที่ต้องการระบบล้าง ภายใต้น้ำ เป็นต้น

7.3.2 อุปกรณ์ และเครื่องจักร

ฝักบัวฉุกเฉิน (Safety shower)

ตามมาตรฐาน ANSI ไม่ควรอยู่ห่างพื้นที่ทำงานเกิด 300 เมตร โดยปราศจาก สิ่งกีดขวาง ระยะที่เหมาะสมคือ 22.5 เมตร เพื่อให้มีความปลอดภัยในการทำงาน ในการ ออกแบบไม่จำเป็นต้องเตรียมฝาท่อระบายน้ำ หรือระบบท่อระบายน้ำที่พื้นได้ฝักบัวฉุกเฉิน เนื่องจากอาจเกิดการปนเปื้อนของสารเคมีที่ระบายออกไป ใช้การทำความสะอาดปกติ ทั่วไปจะเหมาะสมกว่า ลักษณะการติดตั้งมี 2 ลักษณะ คือ ตั้งอยู่บนพื้น และยื่นออกจาก ผนัง ที่ล้างตาฉุกเฉิน

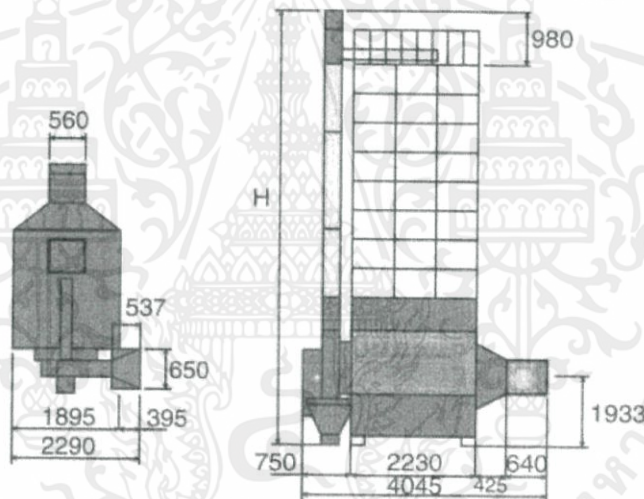
ในแต่ละห้องปฏิบัติการควรมีอย่างน้อย 1 จุดใกล้อ่างน้ำภายในห้องปฏิบัติการ และคนพิการสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกใช้ในกรณีฉุกเฉินที่สารเคมีเข้าตา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่รูปที่ 7.13 ฝักบัว และที่ล้างตาฉุกเฉินให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องอบลดความชื้นข้าว

กรณีที่มีสภาพอากาศไม่เหมาะสมกับการตากข้าวเปลือกเพื่อลดความชื้น เครื่องอบข้าวจะช่วยลดความชื้นได้ ในการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว ความชื้นในเมล็ดพันธุ์จำเป็นต้องอยู่ในระดับที่เหมาะสม (ค่าความชื้นประมาณ 12-14%) โดย เมล็ดพันธุ์จะถูกส่งขึ้นไปโดยกระพ้อให้เต็มถังแล้วปล่อยให้ไหลผ่านเครื่องทำความร้อนด้านล่างสุดแล้วจึงส่งขึ้นกระพ้อ หมุนเวียนแบบนี้จนค่าความชื้นอยู่ในระดับที่ต้องการ โดยระยะความสูง (H) ขึ้นอยู่กับปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่เครื่องสามารถอบแห้งได้



วิธีการ / รุ่น		FAR60	FAR75	FAR90	FAR105	FAR120	FAR135	FAR150
ปริมาณ (KG) ข้าวเปลือก (900 / อุณหภูมิแห้ง)		2500-6000	3000-7500	3000-9000	3000-11500	3000-12000	3000-13500	3000-15000
ขนาด	สูง (รวม)	6555	7165	7775	8385	8995	9605	10215
	กว้าง (รวม)	3938						
เครื่องมืออื่น	รุ่น	ชนิดพิเศษ / ปรับปริมาณ						
	ระบบชุดไฟ	คือไฟชนิดโมดูลีหรือระบบแรงดันสูง						
	ปริมาณการเผาไหม้	6 - 18 ลิตร / ชั่วโมง						
	ชนิดเชื้อเพลิง	น้ำมันดีเซล หรือ น้ำมันถั่ว						
แรงดันไฟฟ้า		(แบบปกติ 220V / สามเฟส 220V หรือ 380V						
กำลังไฟฟ้า		7.75 - 9.75 แรงม้า						

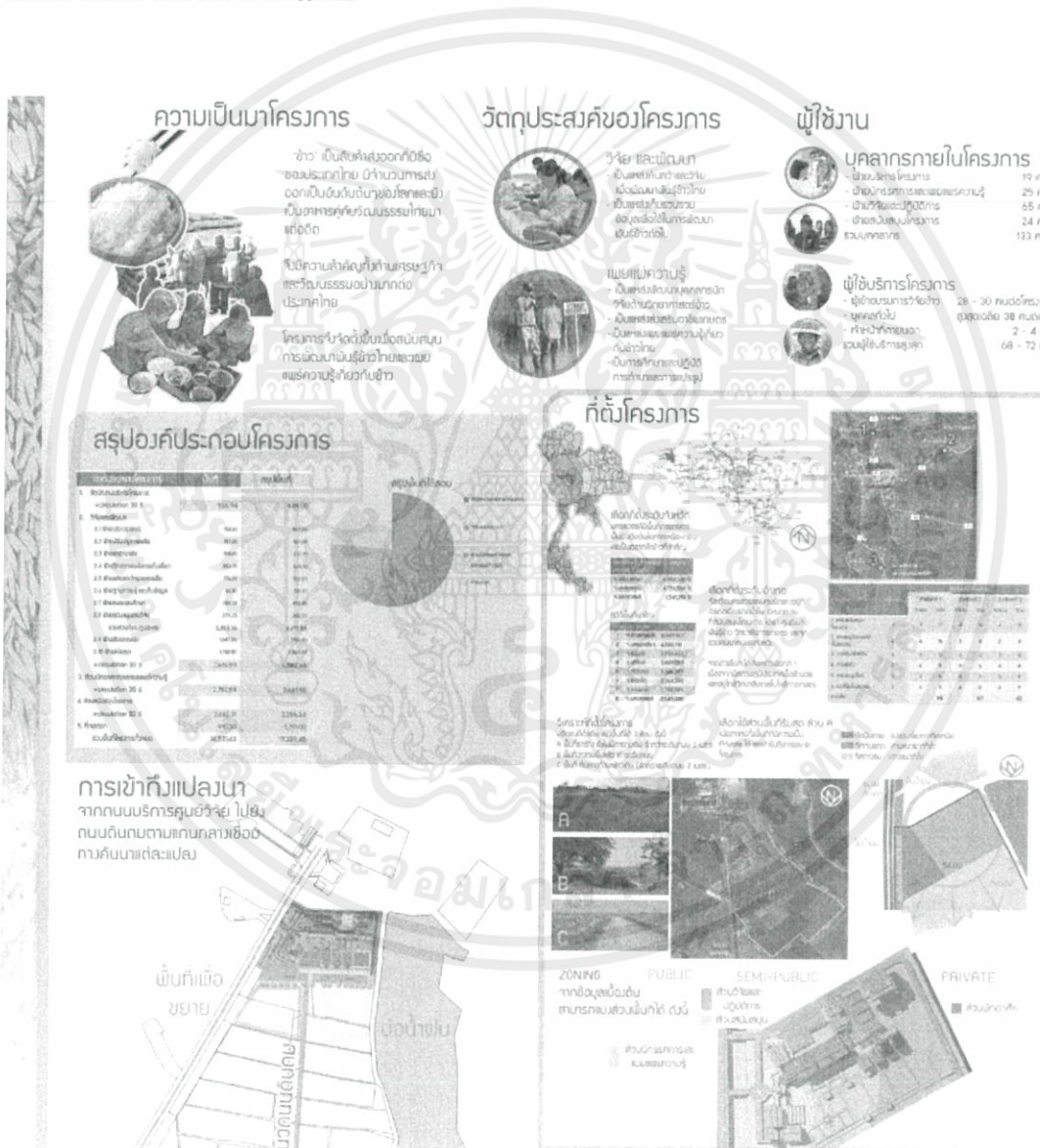
รูปที่ 7.14 รายละเอียดเครื่องอบข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

สรุปผลการออกแบบ

8.1 แนวคิดในการออกแบบ

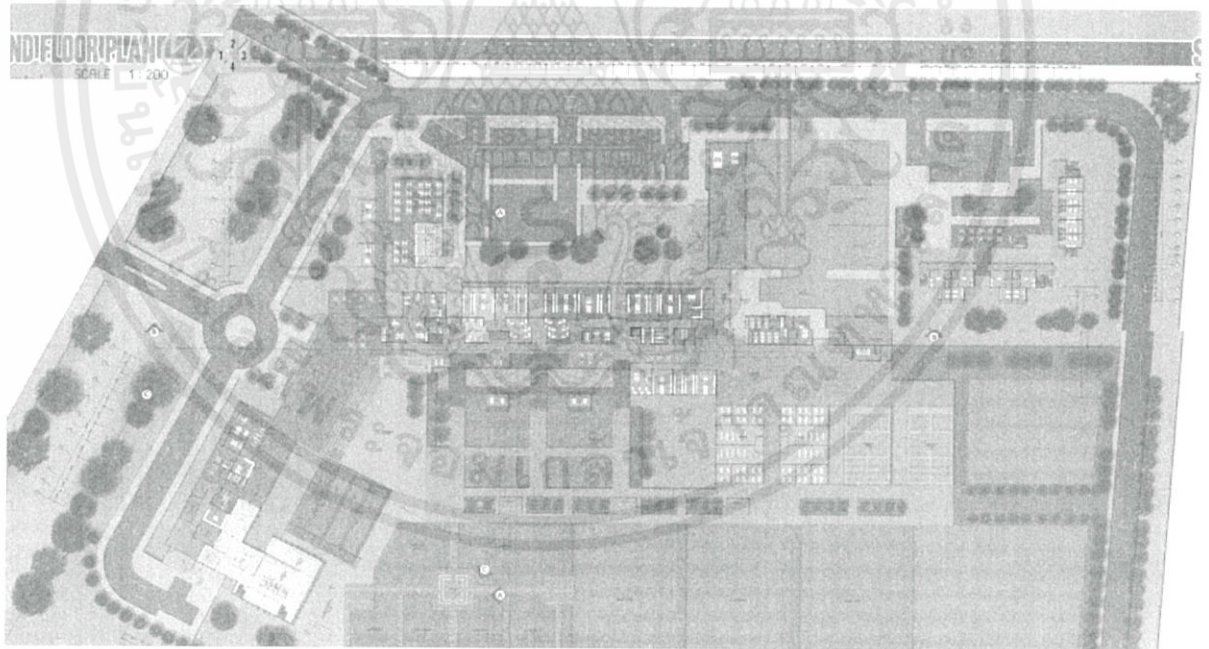


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



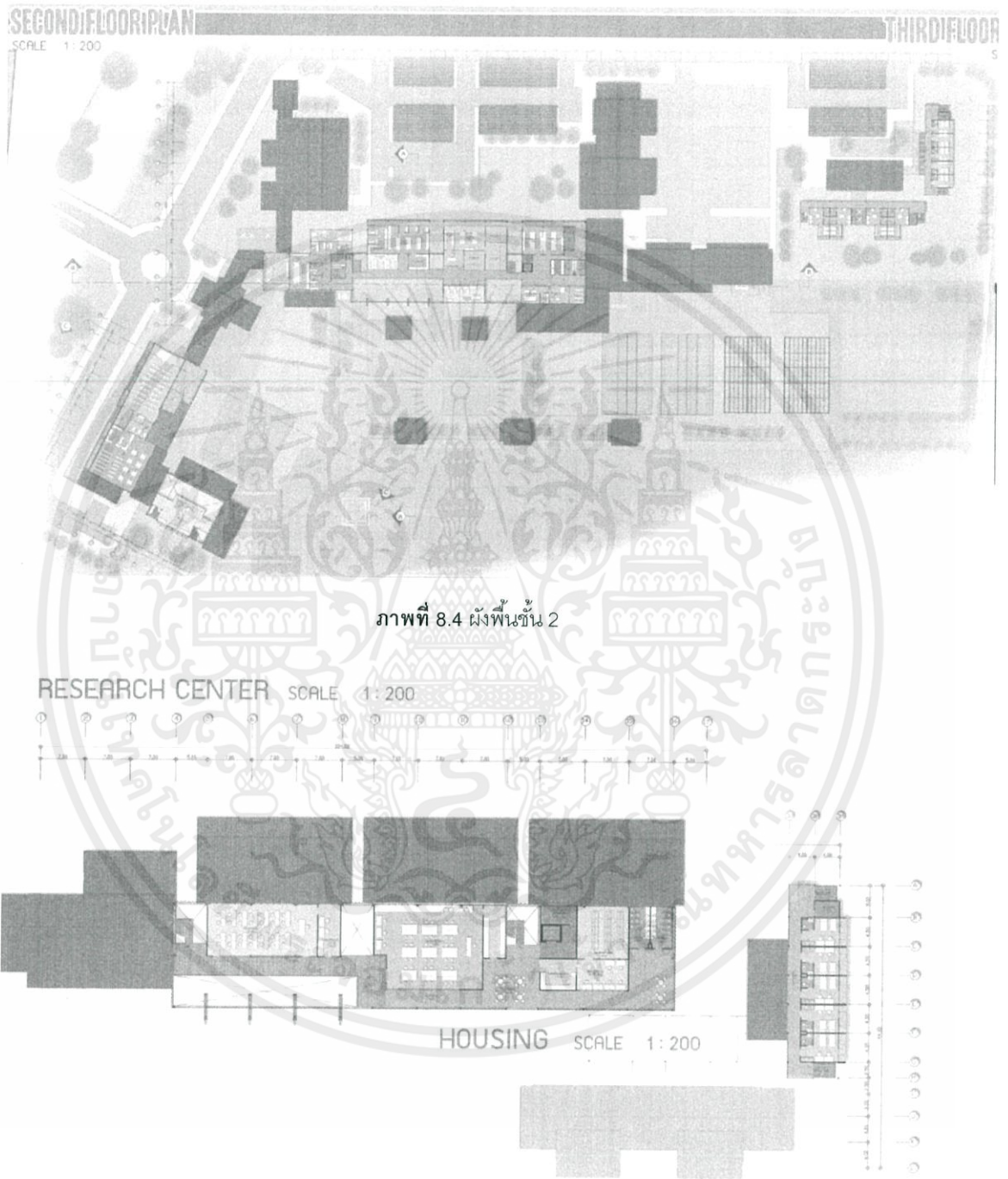
ภาพที่ 8.2 แนวคิดในการออกแบบ

8.2 ผลงานการออกแบบ



ภาพที่ 8.3 ผังพื้นที่ 1

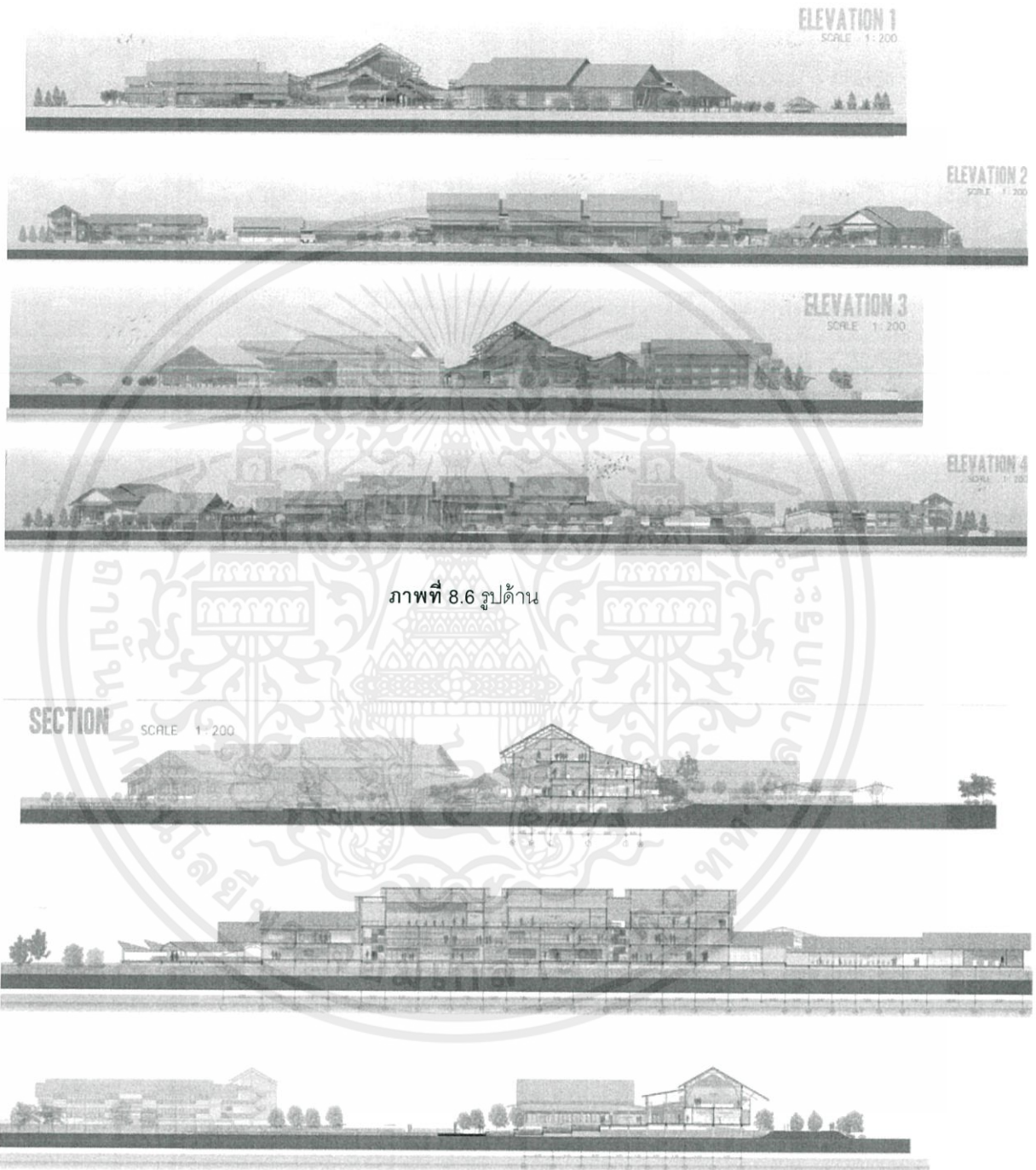
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.4 ผังพื้นชั้น 2

ภาพที่ 8.5 ผังพื้นชั้น 3

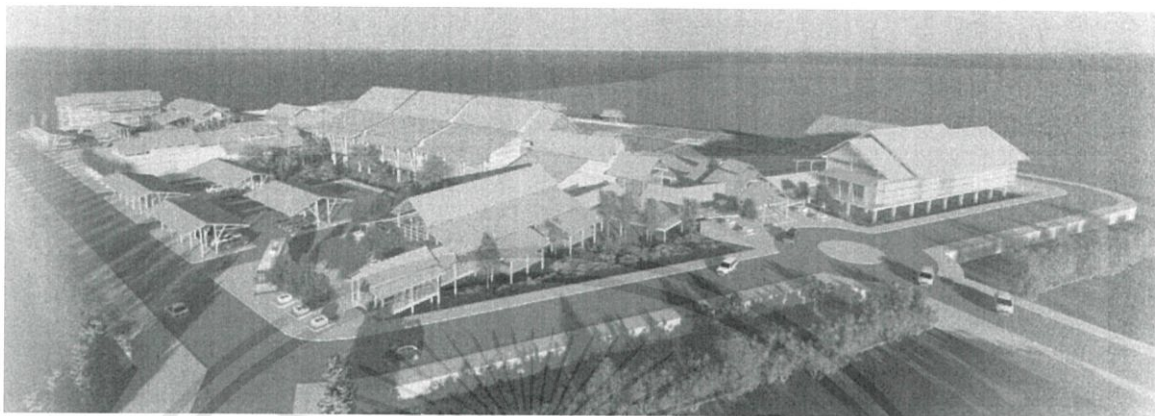
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



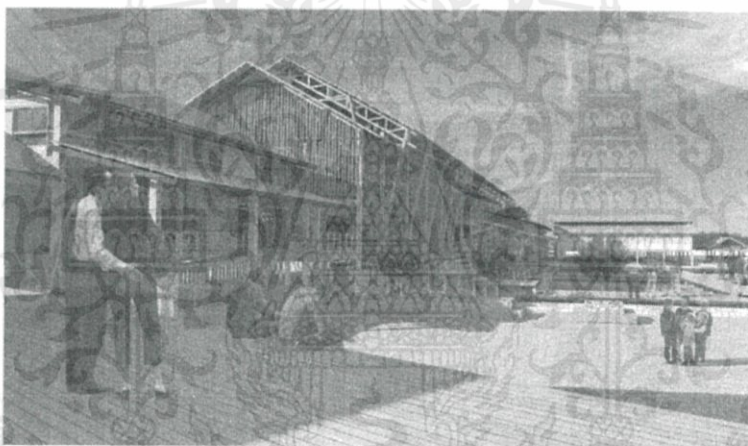
ภาพที่ 8.6 รูปด้าน

ภาพที่ 8.7 รูปตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.8 ทศนิยมภาพมุมมองสูง

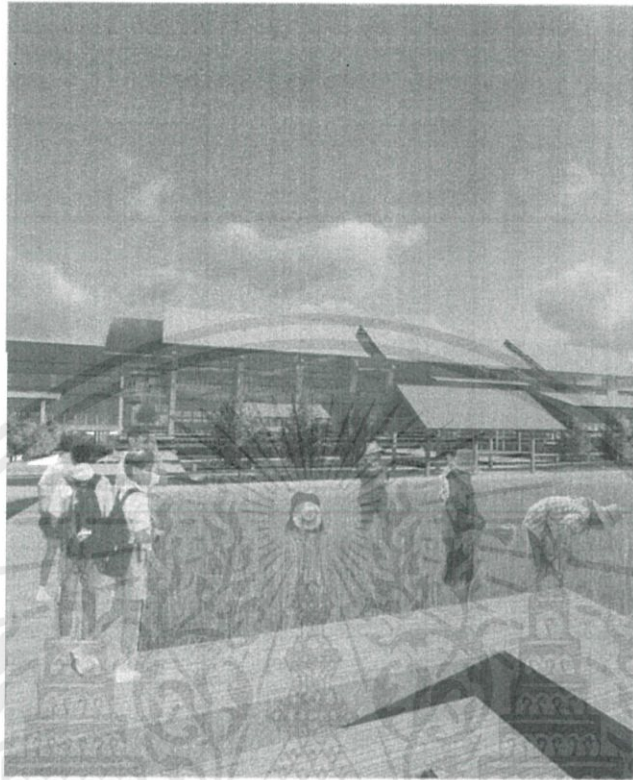


ภาพที่ 8.9 ทศนิยมภาพอาคารวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8.10 ทศนิยมภาพอาคารการเรียนรู้

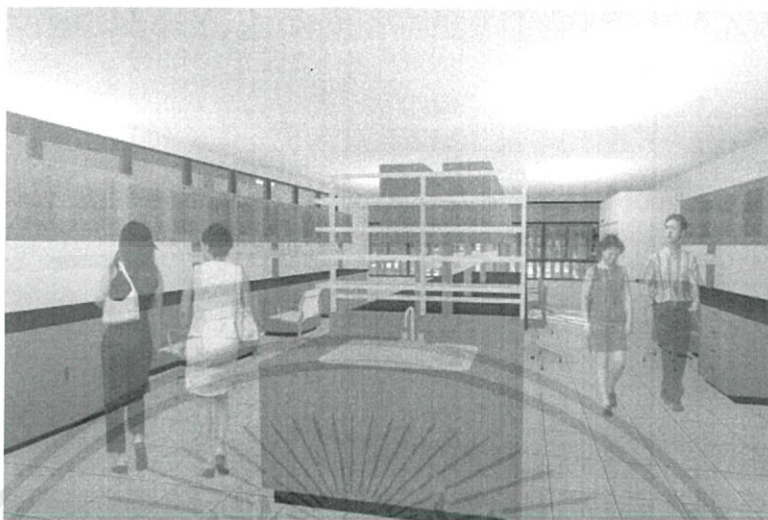


ภาพที่ 8.11 ทัดเนียภาพแปลงนา



ภาพที่ 8.12 ทัดเนียภาพภายในส่วนนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

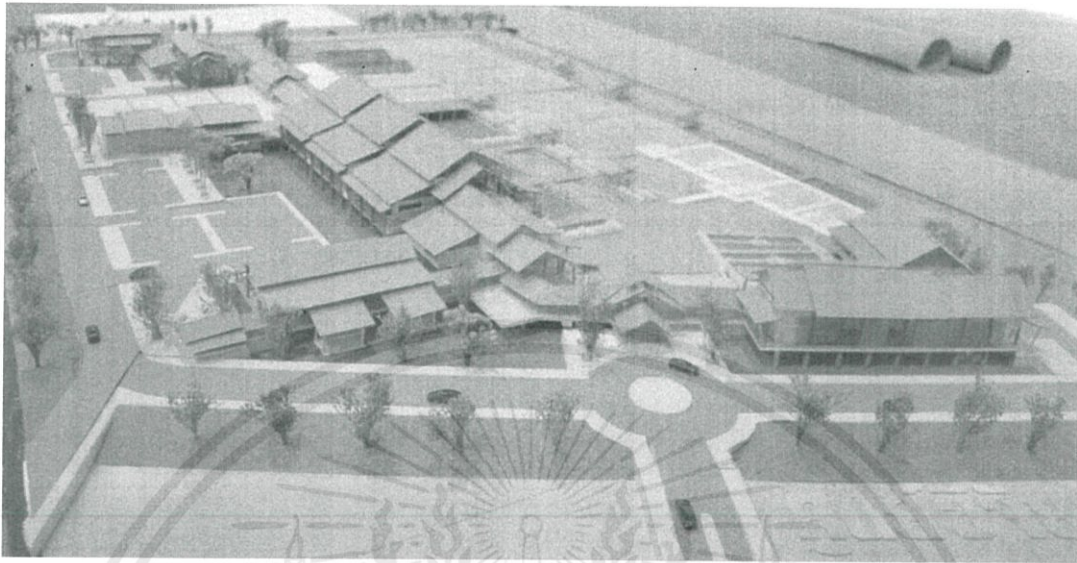


ภาพที่ 8.13 ทศนิยมภาพภายในห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 8.14 ทศนิยมภาพภายในโถงกลางอาคารวิจัย

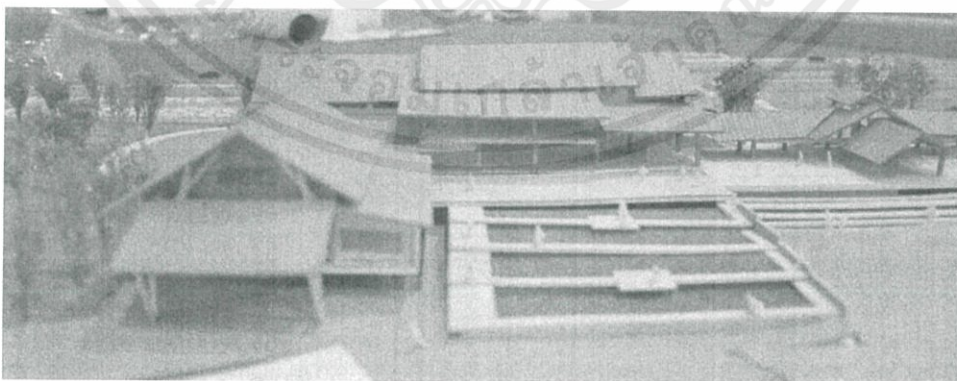
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



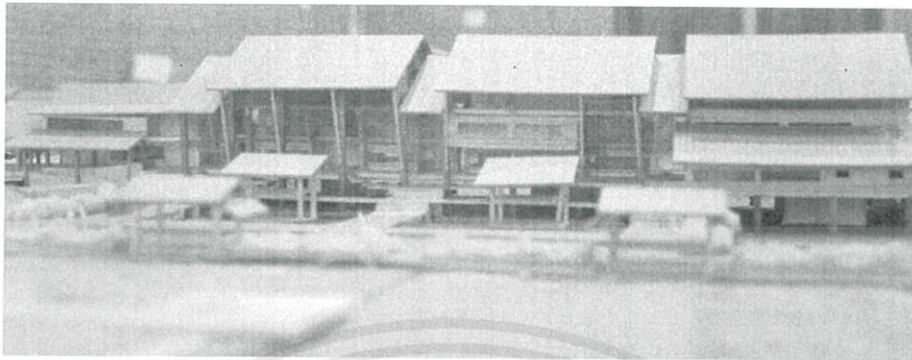
ภาพที่ 8.15 หุ่นจำลองมุมมองสูง



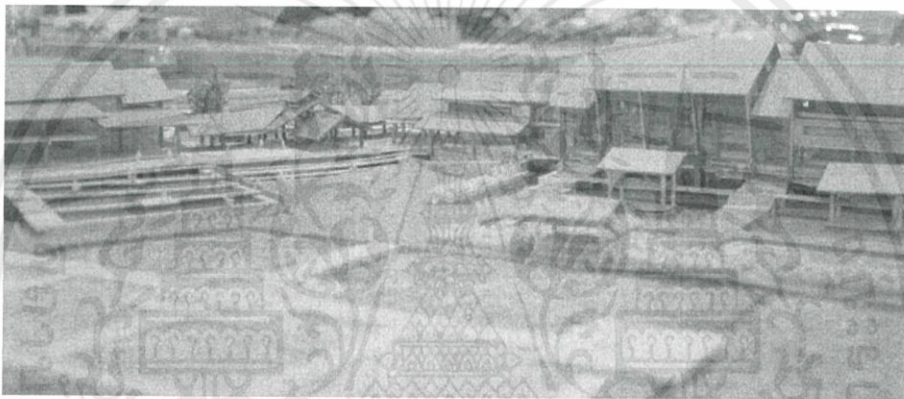
ภาพที่ 8.16 หุ่นจำลองส่วนทางเข้าโครงการ



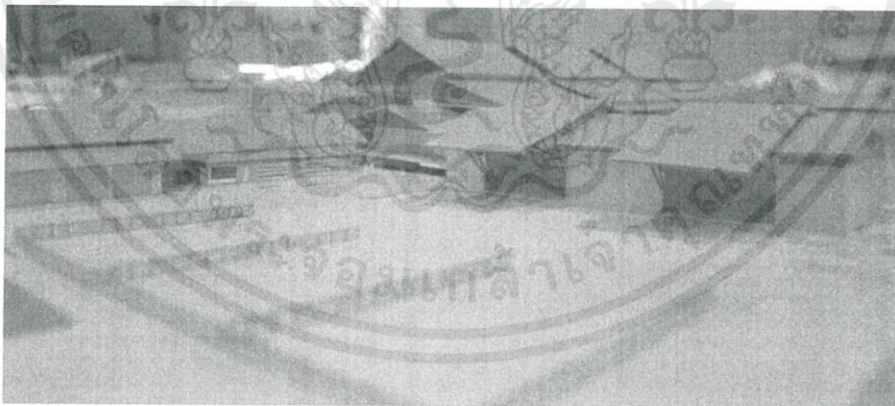
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 8.17 หุ่นจำลองส่วนอาคารการเรียนรู้ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.18 หุ่นจำลองอาคารวิจัย



ภาพที่ 8.19 หุ่นจำลองส่วนแปลงข้าวแสดงและแปลงสาธิต



ภาพที่ 8.20 หุ่นจำลองส่วนบริการโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กลุ่มงานข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานจังหวัดนครสวรรค์ "ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดนครสวรรค์." [Online]. Available: 61.19.192.247/webnkw/nsinfo/generaldata
- ฉัตรชัย วิริยะไกรกุล. **คู่มือการออกแบบห้องปฏิบัติการ** = Laboratory design manual. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.
- บริษัท นิตยสารข้าวไทย จำกัด. **นิตยสารข้าวไทย ฉบับที่ 42**. กรุงเทพฯ: บริษัท ปีโลว์ เดอะ ไลน์ จำกัด, 2557, หน้า 56.
- มูลนิธิข้าวไทย, **ข้าวในศิลปะและวัฒนธรรม เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 1**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิข้าวไทย, 2544.
- มูลนิธิข้าวไทย, **ข้าว อาหาร และการค้า เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 2**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิข้าวไทย, 2545.
- รศ.สมพร อิศวิลานนท์ "ทิศทางการข้าวไทย ปี 2556." [Online]. Available: www.thairice.org/doc_dl/032013/ppt-a.pptx
- ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับข้าวไทย**. กรุงเทพฯ: ฝ่ายนิเทศสัมพันธ์, 2544.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว "แผนการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ." [Online]. Available: dna.kps.ku.ac.th/qualityrice/hr/index.php/about-project/2014-03-11-16-03
- สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย) "การเก็บสารเคมีให้ถูกต้อง." [Online]. Available: http://www.shawpat.or.th
- สำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว "หน่วยงานศูนย์วิจัยข้าวในแต่ละภูมิภาค." [Online]. Available: brrd.in.th/main/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=56rgdu/rice-research-breeding-functuional-genomics31/plan-1
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ "รายงานผลเบื้องต้นสำมะโนการเกษตร พ.ศ.2556." [Online]. Available: popcensus.nso.go.th/web/kaset/file/Preliminary%20Report%202013.pdf

หน่วยปฏิบัติการค้นหาและใช้ประโยชน์ยีนข้าว "การสืบหาพันธุกรรมที่มีความสำคัญและการพัฒนาพันธุ์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้าข้าว." [Online]. Available: dna.kps.ku.ac.th/v2014/4/index.php/about-rsc-
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Antony Radford and team, *The element of modern architecture understanding contemporary*

Building. The United Kingdom: Thames & Hudson Ltd, 2014, p84-85.

Daniel D. WATCH. *Building type basics for research laboratories*. New York: John Wiley & Sons Inc. 2001.

Gaisma "ข้อมูลทิศทางแดด และสภาพอากาศจังหวัดนครสวรรค์." [Online]. Available: www.gaisma.com/en/location/nakhon-sawan.html

Griffin, Brian, *Laboratory design guide* Oxford: Architectural Press, 2000.

Joseph De Chiara & John Hancock Callender. *Time-saver Standards for Building Types*. Singapore: McGraw-Hill Inc. 1983, p329-340.

The National Geographic society. *National Geographic ฉบับที่ 159*. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2557, หน้า 49-69.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

(1) ข้อมูลเบื้องต้นข้าวไทย

(1.1) สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูก

สภาพนิเวศวิทยาของข้าวนั้นพบว่าข้าวสามารถปรับตัวได้ดีตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 49° เหนือ (ประเทศเชคโกสโลวาเกีย) จนถึง 35° ใต้ (รัฐนิวเซาท์เวลประเทศออสเตรเลีย) แต่ส่วนใหญ่จะพบว่าอยู่ในเขตร้อนระหว่างเส้น tropic of cancer (23° 27° เหนือ) และ tropic of capricorn (23° 27° ใต้) ซึ่งได้แก่ประเทศต่าง ๆ ในเอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ออฟริกาตะวันตก อเมริกากลาง และอเมริกาใต้

ข้าวสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพดินฟ้าอากาศดังต่อไปนี้

- ความสูงของพื้นที่ ข้าวขึ้นได้ดีตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงที่สูง 2,500 เมตร สามารถเจริญเติบโตทั้งในที่ดอน (ข้าวไร่) และที่ลุ่มมีระดับน้ำตั้งแต่ 5 ซม. (ข้าวนาสวน) จนถึงหลายเมตร (ข้าวฟ่างลอย)
- ดิน ขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิดยกเว้นดินทราย ส่วนใหญ่ชอบขึ้นในดินเหนียว และเหนียวร่วน มีความเป็นกรดและด่าง (pH) ตั้งแต่ 3-10 ขึ้นได้แม้กระทั่งในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ
- ปริมาณน้ำ มีความต้องการน้ำตั้งแต่ 875 มม. (ข้าวไร่) จนถึง 2,000 มม. (ข้าวนาสวน) ต่อปี แต่ควรมีการกระจายฝนที่ดี ในพื้นที่ที่ไม่ได้รับน้ำชลประทานหรือที่เรียกว่านาฝน ซึ่งส่วนใหญ่จะปลูกข้าวได้ในนาปีเท่านั้น และการตอบสนองต่อความต้องการน้ำยังขึ้นอยู่กับพันธุ์และช่วงของการเจริญเติบโต ในช่วงการเตรียมดินนั้นควรมีน้ำประมาณ 150-200 มม. ช่วงที่เป็นต้นกล้าต้องการประมาณ 250-400 มม. จนถึงต้นกล้าอายุ 30-40 วัน ส่วนในช่วงปักดำจนกระทั่งเก็บเกี่ยวนั้นควรมีน้ำอยู่ในระหว่าง 800-1,200 มม.
- แสงอาทิตย์ ปริมาณแสงมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตโดยที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง และช่วงเวลาสั้นยาวของกลางวันกลางคืนยังมีผลต่อการเจริญทางสืบพันธุ์ของข้าวไวแสง (จะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป) ความเข้มของแสงในฤดูฝนซึ่งมีเมฆหมอกมากนั้นจะน้อยกว่าความเข้มแสงในฤดูร้อน ผลผลิตข้าวส่วนใหญ่จึงน้อยกว่าเมื่อปลูกในฤดูฝน เช่น จากรายงานพบว่าข้าวที่ปลูกในฤดูฝนจะให้ผลผลิตประมาณ 63 ตัน/ไร่ แต่ถ้าในพันธุ์

เดียวกันไปปลูกในหน้าร้อนหรือหน้าแล้งจะได้ผลผลิตสูงถึง 73 ถัง/ไร่ (ใช้พันธุ์ กข.11, กข.7 และ กข.1) แสงแดดมีความจำเป็นมากในช่วงเริ่มสร้างดอก จนกระทั่ง 10 วันก่อนเมล็ดแก่

- อุณหภูมิ ได้มีการศึกษาพบว่าอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของข้าว และการให้ผลผลิตพบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมจะอยู่ในระหว่าง 25-33° อุณหภูมิที่ต่ำเกินไปหรือสูงเกินไป (ต่ำกว่า 15° สูงกว่า 35°) จะมีผลต่อการงอกของเมล็ด การยืดของใบ การแตกกอ การสร้างดอกอ่อน การผสมเกสร เป็นต้น เช่น พบว่าอุณหภูมิที่สูงเกินไปและต่ำเกินไปช่วงที่มีการออกดอกจะทำให้ดอกข้าวเป็นหมัน ซึ่งจะส่งผลทำให้ได้ผลผลิตต่ำกว่าปกติ เป็นต้น
- ความชื้นสัมพัทธ์ อิทธิพลของความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศต่อการเจริญเติบโตของข้าวนั้นมักจะไม่ชัดเจน เพราะจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณความชื้นแสงและอุณหภูมิในเชิงที่กลับกันคือ เมื่อความชื้นของแสงมากและอุณหภูมิสูงมักทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ อุณหภูมิเย็นในเวลากลางคืนทำให้เกิดน้ำค้างสูง จะมีผลต่อการพัฒนาของเชื้อโรคของข้าวบางชนิด เช่น โรคใบไหม้ได้เหมาะสมยิ่งขึ้น เป็นต้น
- ลม ลมอ่อนที่พัดถ่ายเทอยู่ตลอดเวลา (ความเร็วประมาณ 0.75-2.25 ชม./วินาที) จะช่วยให้มีการถ่ายเทก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงได้ดี ทำให้พืชสามารถสังเคราะห์แสงได้มากยิ่งขึ้น แต่ถ้าลมแรงจะมีผลโดยตรงทำให้ต้นข้าวหักล้ม เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตได้

(1.2) การเจริญเติบโตของข้าว

การเจริญเติบโตของข้าวโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็นระยะต่าง ๆ ได้ดังนี้

- การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (vegetative growth) โดยมี 2 ระยะคือ
 - ระยะต้นกล้า (seedling stage) เป็นระยะจากข้าวงอกจนกระทั่งข้าวแตกกอ ใช้ระยะเวลาประมาณ 20 วัน (ขึ้นอยู่กับพันธุ์) สิ้นสุดระยะนี้ต้นข้าวจะมีใบประมาณ 5-6 ใบ
 - ระยะแตกกอ (tillering stage) นับจากข้าวเริ่มแตกกอดังกล่าวจนถึงข้าวเริ่มสร้างช่อดอกอ่อน (panicle initiation) ใช้เวลาประมาณ 30-50 หลังจากระยะต้นกล้าขึ้นอยู่กับการตอบสนองต่อช่วงแสงของพันธุ์ข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ใช้เพื่อการศึกษานำเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเจริญเติบโตทางด้านการสืบพันธุ์ (reproductive growth) เริ่มจากข้าวเริ่มสร้างช่อดอกอ่อน ผ่านระยะตั้งท้อง (booting stage) จนถึงโผล่ช่อดอกและผสมเกสร (heading, flowering, fertilization) โดยจะใช้ระยะเวลาช่วงนี้ประมาณ 30-35 วัน ลักษณะของระยะต่าง ๆ มีดังนี้

ระยะเริ่มสร้างช่อดอกอ่อน หลังจากแตกกอเต็มที่แล้วก็จะเข้าสู่ระยะสร้างช่อดอกอ่อน (พันธุ์ที่ไวแสงจะต้องได้รับช่วงแสงที่เหมาะสมก่อน จึงจะก่อให้เกิดระยะนี้ได้) ระยะนี้ต้นข้าวจะเปลี่ยนจากต้นที่มีลักษณะแบนเป็นต้นกลม และจะมีการยืดปล้อง (stem elongation) ในอัตราเร็ว เมื่อผ่าลำต้นดูจะเห็นจุดกำเนิดช่อดอก (panicle primordium) ลักษณะเป็นสามเหลี่ยมมีสีเขียวปุยๆ และจะเจริญเติบโตเรื่อย ๆ เป็นช่อดอกที่มีดอกเรียกว่า spikelets

ระยะตั้งท้อง เป็นระยะที่ดอกอ่อนของข้าวขยายตัวใหญ่ขึ้นจนเป็นช่อดอกที่สมบูรณ์ ตรงกาบใบธงจะอ้วนพองขึ้น

ระยะออกดอกและผสมเกสร ระยะที่ช่อดอกโผล่จากกาบใบ (heading) ดอกข้าวบาน (flowering) และผสมเกสร (fertilization) ซึ่งจะเกิดพร้อมกันหรือเหลื่อมกันบางเพียงเล็กน้อย

- การพัฒนาการของเมล็ด (grain development) ได้แก่ระยะภายหลังการผสมเกสร ซึ่งรังไข่ที่ได้รับการผสมจะเจริญเติบโต อาหารที่ได้รับการสังเคราะห์แสงจะถูกสะสมในเมล็ดเป็นลำดับ ในหลายแห่งจึงเรียกระยะนี้ว่าระยะสะสมในเมล็ด (grain filling period) ในระยะแรกจะอยู่ในระยะน้ำนม (milky) เปลี่ยนเป็นแป้งอ่อน (dough) จนกระทั่งเมล็ดสุก (ripening) เป็นแป้งแข็งเป็นระยะสุกแก่หรือเก็บเกี่ยว (harvest maturity) จะใช้เวลาการพัฒนาการของเมล็ดทั้งหมดประมาณ 25-30 วัน

ดังนั้นเมื่อรวมระยะต่าง ๆ แล้ว ข้าวจะมีอายุในระหว่าง 110-120 วัน สำหรับข้าวไม่ไวแสงและประมาณ 120-140 วันสำหรับข้าวไวแสง

(1.3) การจำแนกพันธุ์ข้าว

โดยเกณฑ์การจำแนกมีหลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบจะมีวิธีการในการดูแล และสภาพแวดล้อมในการปลูกที่แตกต่างกัน โดยสามารถจำแนกได้ตามเกณฑ์การพิจารณาต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตอบสนองต่อช่วงแสงในการออกดอกของข้าว แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

ข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสง (photoperiod sensitive varieties) เป็นพันธุ์ข้าวที่จะออกดอกได้ในช่วงวันสั้น (น้อยกว่า 12 ชั่วโมง) ในประเทศไทยจะอยู่ในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม (ดังยกตัวอย่างมาแล้ว) ข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงนี้จะปลูกได้เฉพาะ นาปี ถ้าปลูกในนาปรังจะไม่ออกดอก พันธุ์ไวต่อช่วงแสงนี้ได้แก่ พันธุ์พื้นเมืองทั่วไป และพันธุ์ กข. ที่ไวต่อช่วงแสงได้ กข.5, กข.6, กข.8, กข.13, กข.15, กข.19, และกข.17

ข้าวพันธุ์ไม่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod insensitive varieties) พันธุ์ข้าวจำพวกนี้จะออกดอกได้โดยไม่ขึ้นกับความยาวของช่วงวันจะขึ้นอยู่กับอายุเก็บเกี่ยวที่ค่อนข้างแน่นอน และใช้เป็นพันธุ์ข้าวที่ปลูกในนาปรัง ซึ่งต้องอาศัยน้ำชลประทาน พันธุ์ต่าง ๆ ได้แก่ กข.1, กข.2, กข.3, กข.4, กข.7, กข.9, กข.10, กข.11, กข.17, กข.21, กข.23 และ กข.25 ส่วนพันธุ์พื้นเมืองมีอยู่พันธุ์เดียว คือ พันธุ์เหลืองทอง

ซึ่งทั้งสองลักษณะสามารถจำแนกพันธุ์ข้าวตามช่วงเวลาที่เหมาะสมในการทำนาในฤดูกาลได้เป็น ดังนี้

ข้าวนาปี คือ ข้าวที่ปลูกในฤดูการทำนาปกติตามฤดูฝน ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละภาคและท้องที่ ส่วนมากจะใช้พันธุ์ข้าวที่ไวแสง ซึ่งระยะเวลาพระอาทิตย์ขึ้นและตกมีผลมากกับผลผลิตของข้าว โดยเฉพาะปลูกในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม พันธุ์ข้าวนาปียังแบ่งออกเป็นพันธุ์ข้าวหนัก ข้าวกลาง และข้าวเบา ตามอายุการเก็บเกี่ยว

ข้าวนาปรัง (หรือนากรัง) คือ ข้าวที่ปลูกนอกฤดูการทำนาปกติได้รับน้ำจากการชลประทาน ส่วนมากจะใช้พันธุ์ข้าวที่ไม่ไวแสง จึงสามารถทำการเพาะปลูกได้ทั้งปี สามารถจะกำหนดอายุเก็บเกี่ยวได้ของแต่ละพันธุ์ค่อนข้างแน่นอน

ฤดูการทำนาในประเทศไทยขึ้นอยู่กับช่วงของฤดูฝนเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้พื้นที่ที่มีการชลประทานได้ ดังนั้นจึงมีความแตกต่างกันตามภาคต่าง ๆ ดังนี้ (จะมีความเหลื่อมล้ำกันบ้างขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว และความล่าช้าหรือช้าของฤดูฝน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ฝั่งตะวันตก
ฤดูการทำนาปีจะเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน หรือพฤษภาคมจนถึงเดือนมกราคม
ส่วนนาปรังจะเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงเดือนเมษายน

ภาคใต้ฝั่งตะวันออก (ฝั่งอ่าวไทย) ฤดูการทำนาปีจะอยู่ในระหว่างเดือน
กันยายน โดยจะมีการเตรียมดินในช่วงเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม และเก็บ
เกี่ยวประมาณเดือนมีนาคม ส่วนการทำนาปรังนั้นอยู่ในช่วงเดือนเมษายนถึง
เดือนสิงหาคม

ในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ มีทั้งการทำนาปี และนาปรัง ส่วนใหญ่เป็นทำนาปี
ลักษณะพื้นที่ปลูกข้าว

ข้าวไร่ (upland rice) หมายถึงข้าวที่ปลูกในที่ดอนไม่มีน้ำขัง และไม่มีคัน
นา ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว การปลูกเหมือนพืชไร่ทั่วไปและมีปลูก
มากทางภาคเหนือ (ตามดอย) และภาคใต้ (ปลูกแซมสวนยางอายุ 1-3 ปี) มี
พันธุ์ดีที่ทางราชการแนะนำปลูก เช่น ชิวแม่จัน (ภาคเหนือ) กุ่มเมืองหลวง และ
ดอกพยอม (ภาคใต้)

ข้าวนาสวน (lowland rice) เป็นข้าวที่ปลูกในที่ลุ่มมีระดับน้ำลึกไม่เกิน 80
ซม. เป็นข้าวที่ปลูกกันส่วนใหญ่ของประเทศและมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ส่วนมากจะให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าข้าวไร่
และข้าวขึ้นน้ำ (อยู่ในระหว่าง 30-50 ถึงต่อไร่) ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

- 1) ข้าวนาสวนน่าน้ำฝน ข้าวที่ปลูกในฤดูนาปีและอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ
ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การกระจายตัวของฝน
ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวนาน้ำฝนประมาณ 70% ของพื้นที่ปลูกข้าว
ทั้งหมด
- 2) ข้าวนาสวนนาชลประทาน ข้าวที่ปลูกได้ตลอดทั้งปีในนาที่สามารถควบคุม
ระดับน้ำได้ โดยอาศัยน้ำจากการชลประทาน ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าว
นาชลประทาน 24% ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด และพื้นที่ส่วนใหญ่จะอยู่
ในภาคกลาง

ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมืองหรือข้างฟางลอย (floating rice) เป็นข้าวที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมลึกในฤดูน้ำหลาก โดยมีน้ำท่วมลึกเกินกว่า 80 ซม. การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางที่น้ำอาจจะมีถึง 3-4 เมตรก็ได้ พันธุ์ข้าวชนิดนี้จะสามารถปรับตัวได้ตามระดับน้ำที่สูงขึ้นจึงเรียกว่าข้าวขึ้นน้ำ พบมากในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง ส่วนในภาคใต้พบบ้างเป็นบางแห่ง การปลูกมักจะใช้หว่านข้าวแห้งตอนต้นฤดูฝน พันธุ์ที่ทางการแนะนำได้แก่ เล็บมือนาง 111, ปิ่นแก้ว 56, ตะเภาแก้ว 161, นางฉลอง, กข.17, กข.19 เป็นต้น ผลผลิตโดยเฉลี่ยประมาณ 200-300 กก./ไร่ เมล็ดข้าวเมื่อนำไปสีมักจะแตกหักเนื่องจากข้าวสารมีท้องไขหรือท้องปลาชิวมาก พ่อค้าจึงนิยมเอาไปทำข้าวหนึ่งเพราะเมื่อนำไปสีแล้วได้ข้าวสารที่มีคุณภาพดี

ในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ มีลักษณะพื้นที่การปลูกข้าวแบบ ข้าวนาสวน น้ำฝนเป็นส่วนใหญ่ จำเป็นต้องอยู่ใกล้แหล่งน้ำ หรือบ่อกักเก็บน้ำสำหรับใช้ในโครงการ

- คุณสมบัติของเมล็ดข้าว

คุณสมบัติของเมล็ดข้าวจะประกอบด้วยแป้งส่วนใหญ่ 2 ชนิดคือ อะมัยโลเพคติน (amylopectin) ทำให้เมล็ดข้าวมีสีขาวขุ่น เวลาต้มสุกแล้วจะเหนียว และอะมัยโลส (amylose) ที่ทำให้ข้าวมีสีขาวใส เมื่อต้มสุกจะมีสีขาวขุ่นและร่วน

ข้าวเหนียว (glutinous rice) จะมีแป้งอะมัยโลเพคตินเป็นส่วนใหญ่คือประมาณ 95% และมีแป้งอะมัยโลสน้อยมากหรือไม่มี พันธุ์ข้าวเหนียวที่ทางการแนะนำ ได้แก่ เหนียวสันป่าตอง, กข.2, กข.4, กข.6, กข.8, กข.10 โดยปลูกมากที่สุดในภาคตะวันออก

ข้าวเจ้า (non-glutinous rice) นั้นมีปริมาณอะมัยโลสสูง 10-30% มีอะมัยโลเพคติน 70-90% ตัวอย่างข้าวเจ้าพันธุ์ที่ทางการแนะนำได้แก่ ข้าวดอกมะลิ 105, ขาวตาแห้ง 17, เหลืองประทิว 123, กำผาย 41, กข. 1, กข. 5, กข.7 ฯลฯ โดยปลูกได้ทั่วประเทศไทย โดยส่วนมากอยู่ใน ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก

(1.4) การปลูกข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่สามารถนำเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
การปลูกข้าวในประเทศไทยแบ่งออกได้เป็น 3 วิธีด้วยกัน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การปลูกข้าวไร่ (upland rice planting) หมายถึงการปลูกข้าวบนที่ดอนและไม่ มีน้ำขังในพื้นที่ปลูก พื้นที่ดังกล่าวมักเป็นพื้นที่เชิงเขาที่มีระดับสูง ๆ ต่ำ ๆ หรือใน ภาคใต้ปลูกแซมยางอ่อนไม่เกิน 4 ปี เนื่องจากมีพื้นที่ว่างระหว่างแถวยาง ซึ่ง ร่มใบยังไม่ปิดทางแสง จึงไม่สามารถไถเตรียมดินเหมือนการปลูกพืชไร่อื่น ๆ เกษตรกรมักจะปลูกแบบหยอดโดยจะทำการตัดไม้เล็กและหญ้าออก ใช้ไม้ ปลายแหลมเจาะดินเป็นหลุมเล็ก ๆ ลึกประมาณ 3 ซม. ปากหลุมมีขนาดกว้าง ประมาณ 1 นิ้ว ระยะระหว่างหลุมประมาณ 25 x 25 ซม. มักจะหยอดเมล็ด 10 เมล็ดที่ทำหลุมโดยหลอดหลุมละ 5-8 เมล็ด หยอดเสร็จแล้วใช้เท้าเกลี่ยดินกลบ ข้าวจะงอกหลังจากได้รับความชื้นจากฝน วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญ ต้องหมั่น กำจัดถ้าต้องการผลผลิต ส่วนใหญ่ปลูกข้าวไร่ไว้บริโภคในครัวเรือน
- การปลูกข้าวนาดำ (transplanting rice culture) แบ่งวิธีการออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ ตอนแรกเป็นการตักกล้า (เพาะกล้า) ในแปลงขนาดเล็ก ตอนที่สอง ได้แก่การถอนต้นกล้าหรือย้ายกล้าไปปักดำในนาที่ได้เตรียมพื้นที่ไว้แล้ว ขั้นตอนต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

การเตรียมดิน พื้นที่ที่จะทำการปักดำจะต้องมีการไถตะ ไถแปรและคราด เอาเศษพืชจากนาออกไป เดิมเกษตรกรใช้ควาย วัว ปัจจุบันมีรถไถขนาดเล็ก เรียกว่าควายเหล็กหรือรถไถเดินตาม นาโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็นแปลงเล็ก ๆ (ทางใต้เรียกว่าบั้ง) มีขนาดประมาณ 1 ไร่ หรือเล็กกว่า คันนามีไว้สำหรับเก็บ กักน้ำ หรือปล่อยน้ำทั้งจากแปลงนา ก่อนไถต้องรอให้ดินมีความชื้นพอที่จะไถ ได้เสียก่อน อาจจจะรอให้ฝนตกหรือปล่อยน้ำเข้าไปในแปลง การไถตะ หมายถึงการไถครั้งแรกเพื่อทำลายวัชพืชในนาและพลิกกลับหน้าดิน ปล่อยทิ้ง ไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงทำการไถแปร ซึ่งหมายถึงการไถเพื่อตัดกับรอยไถตะ ทำให้รอยไถตะแตกเป็นก้อนเล็ก ๆ จนวัชพืชออกจากดิน การไถแปรอาจจะไถ มากกว่าหนึ่งครั้งก็ได้ขึ้นอยู่กับระดับน้ำและปริมาณวัชพืช หลังจากไถแปรแล้ว ควรทำคราดทันที การคราดนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อเอาวัชพืชออกจากในนา การเตรียมพื้นที่ที่ดีจะปรับให้พื้นที่สม่ำเสมอ จะเป็นการดีสำหรับให้ระดับน้ำมี มาสม่ำเสมอในแปลง หากพื้นที่ไม่สม่ำเสมอพื้นที่สูงจะมีวัชพืชขึ้นและเป็นที่พัก พิงของหนูทำลายข้าวในระยะต่อมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นการตกล้ำ การตกล้ำ หมายถึง การเอาเมล็ดไปหว่านในหิ้งอกและเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นต้นกล้า สามารถจะทำได้หลายวิธี เช่น การตกล้ำในดินเปียกคือตกล้ำบนเทือก การตกล้ำในดินแห้งจะตกล้ำในพื้นที่ดอนที่มีการปรับที่เรียบร้อยแล้ว เมล็ดพันธุ์ที่เอามาตกล้ำจะต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ปราศจากเชื้อโรคต่าง ๆ การแยกเอาเมล็ดสมบูรณ์ ทำได้โดยใส่เมล็ดพันธุ์ในน้ำเกลือที่มีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.08 (น้ำสะอาด 1 ลิตร ผสมเกลือแกง 1.7 กก. วัดดูได้จากไซ้เริ่มลอย) เมล็ดสมบูรณ์จะจมก้น ส่วนเมล็ดไม่สมบูรณ์จะลอย และตักออก เอาเมล็ดที่ต้องการใส่ถุงผ้าไปแช่ในน้ำนาน 12-24 ชั่วโมง แล้วนำมาฝังบนกระดานที่มีลมถ่ายเทสะดวก เอาผ้าหรือกระสอบเปียกน้ำคลุมไว้ 36-48 ชั่วโมง หลังจากนั้นเมล็ดข้าวจะงอก จึงเอาไปหว่านบนแปลงกล้าเปียกที่ได้เตรียมไว้ สำหรับตกล้ำในดินแห้งนั้นจะทำการหว่านเมล็ดบนแปลงกล้าที่เปิดเป็นร่องเป็นแถวแล้วกลบ อาจจะมีการรดน้ำช่วยให้ข้าวงอกเร็วขึ้นผ้าฝนไม่ตก โดยปกติใช้เมล็ดพันธุ์จำนวน 40-50 กก. ต่อเนื้อที่แปลงกล้าหนึ่งไร่ เมื่อกล้ามีอายุครบ 25-30 วันนับจากวันหว่านเมล็ด จะถอนต้นกล้าไปปักดำ

ขั้นการปักดำ ใช้ต้นกล้าอายุ 25-30 วัน โดยถอนต้นกล้าจากแปลงแล้วมัดรวมกันเป็นมัด ๆ ชำต้นกล้าสูงมากก็ให้ตัดปลายใบทิ้ง นำไปปักดำในที่นาที่เตรียมไว้ ซึ่งควรมีน้ำขังอยู่ประมาณ 5-10 ซม. เพราะช่วยค้ำต้นข้าวไม่ให้ล้มได้เมื่อมีลมพัด ทำการปักดำเป็นแถวโดยใช้กล้า 3-4 ต้นต่อกอ ปลูกให้มีระยะห่างระหว่างกอ 25x25 ซม.

- การปลูกข้าวนาหว่าน (broadcasting or direct sowing rice culture) เป็นการปลูกข้าวโดยการหว่านเมล็ดพันธุ์หว่านลงไปในพื้นที่นาที่ได้เตรียมไว้ พื้นที่ที่ทำข้าวนาหว่านนั้นมีการไถตะไถแปร โดยจะมีการไถพื้นที่พลิกดินไว้ก่อน 1-2 เดือนเพื่อรอฝน เมื่อฝนเริ่มมาจึงทำการหว่าน การหว่านมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การหว่านสำรวย หว่านคราด กลบหรือไถกลบ การหว่านหลังซีไถ และการหว่านน้ำตม

- การหว่านสำรวย หลังจากเตรียมดินโดยการไถตะไถแปรแล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เพาะในหิ้งอกหว่านลงไปโดยตรง ปกติใช้เมล็ดพันธุ์ 1-2 ถังต่อไร่ (1 ถัง ข้าวเปลือก = 10 กก.) เมล็ดพันธุ์ที่หว่านจะตกอยู่ตามซอกก้นดินและรอยไถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อฝนตกลงมา เมล็ดได้รับความชื้นก็จะงอก การหว่านแบบนี้ใช้กับดินที่มีความชื้นเพียงพออยู่แล้ว

- การหว่านคราดกลบหรือไถกลบ กระทำเช่นเดียวกับการหว่านสำรวจ แต่ใช้คราดหรือไถเพื่อกลบเมล็ด หากดินมีความชื้นอยู่แล้วเมล็ดก็จะเริ่มงอกทันที ต้นกล้าที่ขึ้นมาโดยวิธีนี้จะตั้งตัวได้ดีกว่า
- การหว่านน้ำตม การหว่านแบบนี้นิยมใช้ในพื้นที่ที่มีน้ำขังประมาณ 3-5 ซม. การเตรียมดินเหมือนการเตรียมดินทำนาดำดังกล่าวแล้ว หลังจากดินตกตะกอนเป็นน้ำใสแล้ว จึงเอาเมล็ดพันธุ์จำนวน 1-2 ถังต่อไร่ เพาะให้งอกแล้วหว่านลงไป แล้วไขน้ำออกเมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นต้นข้าว การหว่านข้าวแบบนี้จะต้องมีการปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ และมีการควบคุมน้ำได้ โดยในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ การปลูกข้าวจะใช้วิธีการดำนา และการหว่านเมล็ดเป็นส่วนใหญ่

(1.5) การเก็บเกี่ยวและปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว

โดยมีขั้นตอนและวิธีการเบื้องต้น ดังนี้

หลังจากที่ข้าวออกดอกหรือมีการผสมเกสรแล้วประมาณ 25-30 วัน ข้าวจะเริ่มสุกแก่ซึ่งจะทำการเก็บเกี่ยวได้ ระยะข้าวสุกแก่ข้าวจะมีสีเหลืองอมเขียวหรือเรียกว่าสีพลับพลึงข้าวในระยะนี้เมล็ดยังไม่แห้งเต็มที่ เมล็ดมีความชื้นประมาณ 20-25% ความชื้นที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวควรไม่เกิน 20% เพราะถ้าความชื้นสูงจะทำให้ข้าวมีคุณภาพเลว คือจะเกิดท้องไขหรือท้องปลาชิวเมื่อนำไปสีทำให้ข้าวหักง่าย แต่ถ้าจะเก็บเข้าเกินไปทำให้คอรวงหัก การเก็บเกี่ยวเพื่อทำพันธุ์ต้องเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดแห้งเต็มที่แล้ว

การเก็บเกี่ยวทางภาคกลางจะใช้เคียว ส่วนใหญ่จะเป็นการเกี่ยววางเรียง โดยจะเกี่ยวใกล้ข้อที่หนึ่งนับจากรวง วางข้าวเป็นกอง ๆ ระบายไปบนกองฟางเมื่อแห้งแล้วจึงหอบมารวมกันมัดด้วยฟางข้าวซึ่งบิดเข้าหากันเรียกว่าคะเน็ดหรือตอกเป็นพอน ในพื้นที่นาไม่ค่อยแห้งจะเกี่ยวแบบ “เกี่ยวพันคำ” โดยเกี่ยวข้าวแล้วมัดเป็นกำแล้วสูมกับตอกซึ่งตากไว้ไม่ให้รวงข้าวจุ่มน้ำ การเก็บเกี่ยวข้าวนาปรังมักใช้วิธีนี้ สำหรับทางภาคใต้บางจังหวัดจะนิยมเก็บเกี่ยวข้าวด้วย แกระ ตัดที่คอรวงแล้วมัดเป็นกำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกว่า "เรียง" นำไปเก็บไว้ในยุ้งฉาง ต้องการเมื่อไรแล้วจึงนำมานวด อย่างไรก็ตาม ในพื้นที่ทำนาปรังทั่วไปจะเก็บเกี่ยวด้วยเคียว

การนวดข้าว เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วจะตากมัดข้าวไว้ให้แห้งประมาณ 3-7 วัน จนความชื้นในเมล็ดลดลงประมาณ 13-15% ชาวนาจะขนข้าวจากนาไปกองบนลาน สำหรับนวดข้าวแล้วใช้แรงงานสัตว์ เช่น วัว ควาย ขึ้นไปเหยียบให้เมล็ดหลุดจากรวง ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นิยมนวดข้าวโดยใช้แรงคนฟาดกำข้าวให้เมล็ดหลุดในภาชนะที่รองรับหรือใช้ฟาดกับแคร่ ในปัจจุบันหลาย ๆ ท้องที่มีการใช้เครื่องจักรเข้าช่วยในการนวด

การทำความสะอาดเมล็ด มีวิธีการหลายอย่าง เช่น โดยการสาดข้าว เพื่อให้ลมพัดเอาสิ่งเจือปนออกเมล็ดข้าวเปลือกจะตกรวมกองที่พื้น และวิธีที่บ้าน โดยการผัดข้าวในกระตัง ปัจจุบันมีเครื่องสีผัดเป็นเครื่องทุ่นแรงที่ใช้ทำความสะอาดเมล็ดข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลังจากทำความสะอาดแล้วจะมีการตากข้าวอีก ประมาณ 3-4 แดด เพื่อลดความชื้นในเมล็ดให้ลงเหลือประมาณ 13-15% ก่อนจะนำไปเก็บในยุ้งฉางต่อไป

(2) ข้อมูลเบื้องต้นการปรับปรุงพันธุ์ข้าว

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวได้มีการพัฒนาตามลำดับโดยส่วนใหญ่จะมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง เช่น รวงตอกมาก รวงใหญ่ ไร่แก่ถี่ เมล็ดต่อรวงมาก และเมล็ดมีน้ำหนักดี
- มีคุณภาพเมล็ดดี ตามความต้องการของตลาด เช่น เมล็ดเรียวยาว คุณภาพการสีดี คุณภาพหุงต้มเป็นที่ต้องการของตลาด มีท้องไข่น้อย
- ต้านทานต่อโรคและแมลงที่สำคัญ เช่น โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง เพี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว เป็นต้น
- ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่มีปัญหา เช่น ทนแล้ง ทนดินเปรี้ยว ทนดินเค็ม ทนน้ำท่วมฉับพลัน เป็นต้น
- มีลักษณะรูปแบบต้นที่ดี เหมาะสมกับการปลูกในนิเวศน์ต่าง ๆ ได้แก่ ข้าวนาชลประทาน ข้าวหน้าน้ำฝน ข้าวไร่ ข้าวขึ้นน้ำและข้าวน้ำลึก

วิธีการปรับปรุงพันธุ์ข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าวเป็นพืชที่มีการผสมตัวเอง การปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ข้าวพันธุ์ใหม่หรือพันธุ์ที่ดีกว่าเดิมนั้น มีวิธีการดังนี้ การรวบรวมพันธุ์และการนำพันธุ์ข้าวมาจากที่อื่น การคัดเลือกพันธุ์ การผสมพันธุ์ การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพและพันธุวิศวกรรม และการสร้างพันธุ์ข้าวลูกผสม

1) การรวบรวมพันธุ์และการนำพันธุ์ข้าวมาจากที่อื่น (collection and introduction) เป็นการนำพันธุ์ข้าวจากแหล่งหนึ่งไปปลูกยังอีกแหล่งหนึ่ง โดยพันธุ์ที่นำมานี้อาจนำมาจากในประเทศหรือจากต่างประเทศ นำมาปลูกทดลองคัดเลือก ถ้าพันธุ์ใดให้ผลผลิตสูง คุณภาพเมล็ดดีและปรับตัวได้ดี จึงนำไปขยายเมล็ดพันธุ์เผยแพร่ให้เกษตรกรปลูกต่อไปส่วนพันธุ์ที่ไม่เหมาะสมแต่มีลักษณะดีเด่นบางอย่างหรือเฉพาะอย่าง จะนำไปใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโดยวิธีการอื่น ๆ ต่อไป แหล่งเชื้อพันธุ์ข้าวจากต่างประเทศ ที่ได้นำเข้ามาปรับปรุงพันธุ์ ส่วนใหญ่จะนำมาจากสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) พันธุ์ข้าวใหม่ ๆ ที่จะได้จาก collection และ introduction เพื่อการเพาะปลูกอย่างกว้างขวาง อาจได้จากวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้คือ

- นำพันธุ์ข้าวที่นำเข้ามาแล้วปรับตัวได้ดี มาปลูกทำพันธุ์ต่อโดยตรง
- คัดเลือกสายพันธุ์ที่ต้องการจากพันธุ์ข้าวต่างๆ ที่นำเข้ามา
- ใช้สายพันธุ์ที่นำเข้ามาเป็นพ่อแม่ในการผสมพันธุ์

2) การคัดเลือกพันธุ์ (selection)

พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกอยู่นั้นอาจมีความแปรปรวนทางพันธุกรรม (genetic variability) ของลักษณะต่างๆ ปรากฏอยู่ซึ่งความแปรปรวนนี้อาจเกิดได้จากหลายสาเหตุคือ การปะปนของพันธุ์ต่างๆ การผสมข้ามกับพันธุ์อื่นๆ ในสภาพธรรมชาติ ซึ่งมีผลทำให้เกิดการรวมตัวใหม่ทางพันธุกรรมขึ้นได้ การผ่าเหล่า (mutation) ซึ่งทำให้เกิดลักษณะทางพันธุกรรมใหม่ๆ จากการที่พันธุ์ข้าวมีลักษณะทางพันธุกรรม (genotype) อาจยวิธีการคัดเลือกซึ่งมีอยู่ 2 วิธี คือ การคัดเลือกสายพันธุ์บริสุทธิ์ (pure line selection) และการคัดเลือกพันธุ์แบบหมู่ (mass selection)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 3) การผสมพันธุ์ (hybridization) และการคัดเลือกข้าวพันธุ์ผสมที่กระจายตัวบนด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นวิธีการที่นำพันธุ์ต่าง ๆ มาผสมพันธุ์กัน (artificial hybridization) เพื่อจะให้ลักษณะดี ๆ ที่ปรากฏอยู่ในพันธุ์ข้าวหรือพืชต่างชนิด (species) มีโอกาสมาอยู่รวมกันในพันธุ์เดียวกัน หรือสายพันธุ์เดียวกันซึ่งมีผลจากการจัดชุดใหม่ของยีน (gene recombination) โดยมีความหวังว่าจะมีลักษณะดี ๆ ที่ไม่เคยปรากฏมาก่อนเลยในพ่อแม่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นผลจาก transgressive segregation หรือ gene interaction ต้นข้าวในชั่วที่ 1 (F1 generation) ในแต่ละคู่ผสมจะมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกัน แต่การกระจายตัวทางพันธุกรรม (genetic segregation) ในประชากรจะเริ่มปรากฏตั้งแต่ชั่วที่ 2 (F2 generation) เป็นต้น เมื่อเลือกพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ที่จะนำมาผสมพันธุ์แล้ว จึงพิจารณาเลือกแบบของการผสมพันธุ์เพื่อให้ได้ลักษณะที่ต้องการ ซึ่งมีหลายแบบ คือ

- การผสมเดี่ยว (single cross) เป็นการผสมระหว่างข้าว 2 พันธุ์หรือสายพันธุ์ เช่น ผสมพันธุ์ระหว่าง เหลืองทอง กับ IR8
- การผสมสามทาง (three-way cross or top cross) เป็นการผสมข้าวพันธุ์หรือสายพันธุ์ที่ 3 เพื่อเพิ่มบางลักษณะลงในข้าวชั่วที่ 1 (F1) ของคู่ผสมเดี่ยวเพื่อรวมลักษณะต่าง ๆ หลายอย่างไว้ด้วยกัน
- การผสมคู่ (double cross) เป็นการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวชั่วที่ 1 (F1) ของคู่ผสมเดี่ยว จำนวน 2 คู่ผสม เพื่อรวมลักษณะต่าง ๆ หลายอย่างไว้ด้วยกัน
- การผสมกลับ (backcross) เป็นการปรับปรุงพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะต่าง ๆ ดีอยู่แล้ว แต่ยังขาดบางลักษณะ เช่น ความต้านทานต่อโรคหรือแมลง จึงนำเอาพันธุ์หรือสายพันธุ์ดั้งเดิมมาใช้เป็นพันธุ์รับ (recurrent parent) นำไปผสมพันธุ์กับพันธุ์หรือสายพันธุ์อื่นที่มีลักษณะที่ต้องการอยู่เป็นพันธุ์ให้ (donor parent) เมื่อได้ F1 แล้วจึงผสมกลับไปหาพันธุ์รับ คัดเลือกหาต้นที่มีลักษณะที่ต้องการ แล้วผสมกลับไปหาพันธุ์รับอีก ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ 5-6 ครั้ง หรือมากกว่า จนได้ลักษณะส่วนใหญ่ของพันธุ์รับกลับคืนมา เมื่อสิ้นสุดการผสมกลับครั้งสุดท้ายแล้วยีนที่ต้องการถ่ายทอดจะยังคงอยู่ในสภาพ heterozygous ต้องปล่อยให้มีการผสมตัวเองต่ออีกหนึ่งชั่วจึงจะมี homozygous genotype ที่ต้องการเกิดขึ้น เมื่อทำการคัดเลือกต่อไปจะได้ข้าวพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะต่าง ๆ

ของพันธุ์รับอยู่ พร้อมทั้งลักษณะใหม่จากพันธุ์ให้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การคัดเลือกสายพันธุ์ใหม่จากพันธุ์ผสมที่มีการกระจายตัวทางพันธุกรรม ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากข้าวชั่วที่ 1 ไม่มีการกระจายตัว จึงปลูกข้าวชั่วที่ 1 แบบ hybrid check plot คือปลูกพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อขนานข้างต้นชั่วที่ 1 เกือบทุกที่เหมือนกอแม่ทั้ง เก็บเมล็ดทั้งหมด เพื่อปลูกฤดูต่อไปเป็นชั่วที่ 2 คัดเลือกกอที่มีลักษณะตามต้องการซึ่งจะมีการกระจายตัวในลักษณะต่าง ๆ ตั้งแต่ชั่วที่ 2 เป็นต้นไป การคัดเลือกพันธุ์ผสมอาจทำได้ 4 วิธีคือ

- การคัดพันธุ์ข้าวแบบสืบตระกูล (pedigree method)

เป็นการคัดเลือกหากอที่มีลักษณะดีในทุก ๆ ชั่วอายุ โดยเริ่มจาก F₂ โดยทำการคัดเลือกข้าวเป็นกอและนำไปปลูกกอต่อแถวต่อไป (รูปที่ 3) ตามขั้นตอนดังนี้

ปลูกข้าวชั่วที่ 2 เลือกเก็บเกี่ยวรวงข้าวจากต้นข้าวแต่ละกอที่มีลักษณะดีที่ต้องการแยกกันไว้

ปลูกข้าวชั่วที่ 3 โดยนำเมล็ดจากแต่ละกอในชั่วที่ 2 มาปลูกเป็นแถว คัดเลือกกอที่มีลักษณะดีเก็บเมล็ดแต่ละกอแยกกันไว้

ปลูกข้าวชั่วที่ 4-5 และคัดเลือกเช่นเดียวกับชั่วที่ 3

ปลูกข้าวชั่วที่ 6 คัดเลือกแถวที่มีลักษณะดีที่ต้องการ เก็บเกี่ยวเมล็ดทั้งแถวในแปลงที่มีความสม่ำเสมอ แล้วนำไปปลูกศึกษาพันธุ์

ปลูกศึกษาพันธุ์ คัดเลือกสายพันธุ์ดี ที่มีความสม่ำเสมอไปปลูกเปรียบเทียบผลผลิตร่วมกับสายพันธุ์อื่น ๆ และพันธุ์มาตรฐาน ทั้งในสถานีระหว่างสถานี และในนาเกษตรกร นำสายพันธุ์ ข้าวที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะดีตามต้องการไปพิจารณาแนะนำให้เกษตรกรปลูกต่อไป

- การคัดพันธุ์แบบรวม (bulk method)

ปลูกข้าวชั่วที่ 2-4 แบบรวมกันและเก็บเมล็ดมารวมกัน โดยไม่มีการคัดเลือกในแต่ละชั่วอายุ (รูปที่ 4) จนกระทั่งชั่วที่ 4 หรือ 5 คัดเลือกตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพราะข้าวที่ได้จะมีลักษณะสม่ำเสมอ (homozygous) แล้ว นำไปปลูกกอต่อแถวในชั่วที่ 5 หรือ 6 ศึกษาพันธุ์และเปรียบเทียบผลผลิตเช่นเดียวกับการคัดพันธุ์แบบสืบตระกูล การคัดพันธุ์แบบรวมนี้เป็นวิธีการที่สะดวกในการดำเนินการสำหรับชั่วแรก ๆ ในกรณีที่มีจำนวนคู่ผสมที่จะต้อง

คัดเลือกเป็นจำนวนมาก แต่จะต้องปลูกประชากรในแต่ละชั่วอายุให้มากเพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการคัดเลือกแบบนี้จะเป็นการให้ธรรมชาติช่วยคัดเลือกให้แต่เพียงอย่างเดียว นักปรับปรุงพันธุ์จึงอาจช่วยคัดเลือกไปด้วย โดยคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีที่ต้องการ และเก็บเมล็ดจากกอเหล่านั้นรวมกัน แล้วนำไปปลูกต่อไป ซึ่งอาจจะแยกเป็นกลุ่ม เช่น อายุเบา อายุกลาง หรืออายุหนักได้อีกด้วย วิธีการนี้อาจเรียกว่า modified bulk method นอกจากนี้ยังมีการดัดแปลงวิธีการคัดพันธุ์แบบรวมไปใช้ในอีกรูปแบบหนึ่ง เรียกว่า bulk population โดยจะใช้ในการนี้ที่มีพันธุ์ที่ต้องการใช้ในการผสมพันธุ์เป็นจำนวนมาก และการเลือกคุณสมบัติเฉพาะบางคู่อาจไม่ได้ลักษณะที่ต้องการ การคัดเลือกข้าวพันธุ์ผสมทุก ๆ คู่ เป็นการเสียเวลาและแรงงาน แก่ไขโดยการผสมพันธุ์พบกันหมดในทุกคู่ผสม เช่น ถ้ามีอยู่ 5 พันธุ์จะได้คู่ผสมทั้งหมด 10 คู่ผสม นำเมล็ดชั่วที่ 2 จากแต่ละคู่ผสมจำนวนเท่ากันมารวมกัน เรียกคู่ผสมลักษณะแบบนี้ว่า composite cross นำเมล็ดพันธุ์ไปปลูก ซึ่งควรปลูก 10,000 ต้นขึ้นไป เพราะมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมกว้าง แล้วเก็บเกี่ยวเมล็ดรวมกัน เมื่อปลูกคัดเลือกได้ 8-10 ชั่วอายุ ก็สามารถนำไปทดสอบผลผลิตได้

- การปลูกและคัดเลือกข้าวพันธุ์ผสมแบบเร่งชั่วอายุ (rapid generation advance หรือ RGA)

ข้าวพันธุ์ผสมที่มีพ่อหรือแม่เป็นข้าวไวต่อช่วงแสง หรือทั้งพ่อ-แม่เป็นข้าวไวต่อช่วงแสงซึ่งปกติมักจะทำการผสมพันธุ์ข้าวในฤดูนาปี จะให้ลูกชั่วที่ 1 เป็นข้าวไวต่อช่วงแสงซึ่งออกดอกได้เฉพาะในฤดูนาปี จึงใช้เวลานานหลายปีในการคัดเลือกหาสายพันธุ์ใหม่จากพันธุ์ผสมที่มีการกระจายตัวทางพันธุกรรม การปลูกแบบเร่งชั่วอายุสามารถย่นระยะเวลาในการปลูกและคัดเลือกให้ได้สายพันธุ์ที่อยู่ตัว (fixed line) เร็วขึ้นเพราะในเวลา 1 ปี สามารถปลูกได้ 3-4 ชั่วอายุ การปลูกและคัดเลือกข้าวพันธุ์ผสมแบบเร่งชั่วอายุเป็นการปลูกและคัดเลือกแบบรวมร่วมกับแบบสืบตระกูล ซึ่งมีวิธีการดังนี้

นำเมล็ดที่ผสมพันธุ์ได้ทั้งหมดไปปลูกเป็นชั่วที่ 1 เก็บเกี่ยวเมล็ดไปปลูกในชั่วที่ 2 คัดเลือกกอที่มีลักษณะที่ต้องการ จากนั้นนำเมล็ดชั่วที่ 3 ที่คัดเลือกไว้ปลูกในกระถางเล็ก จำนวน 1 ต้น / กระถาง เมื่อดันข้าวอายุ

ประมาณ 15 วัน นำไปเข้าห้องมืดเพื่อชักนำให้เกิดรวง โดยนำเข้าห้องมืดเวลา 17.00 น. แล้วนำออกจากห้องมืดเวลา 07.00 น. หรืออยู่ในห้องมืดไม่น้อยกว่า

12 ชั่วโมง ทุกวันประมาณ 21 วัน แล้วนำไปไว้ในกรงกั้นนกจนข้าวออกรวง ซึ่งจะใช้เวลาตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 75-80 วัน เมื่อข้าวมีอายุพร้อมที่จะเก็บเกี่ยว เก็บ 1 เมล็ดในแต่ละกอมารวมกันเพื่อนำไปปลูกในชั่วต่อไป ทำเช่นเดียวกันนี้ 3-4 ครั้งจึงเก็บเกี่ยวทั้งกอ นำไปปลูกกอดต่อแถว แบบสลับตระกูลตามปกติ เลือกกอที่มีลักษณะต่าง ๆ ดี นำไปศึกษาพันธุ์ต่อไป

การปลูกแบบเร่งชั่วอายุ อาจนำไปเข้าและออกจากห้องมืดตั้งแต่ชั่วที่ 1 ไปจนถึงชั่วที่ 6 หรือนำไปปลูกเร่งชั่วอายุในชั่วที่ 2 ถึงชั่วที่ 5 หรือ 6 โดยในชั่วที่ 1 และ 2 ปลูกแบบปกติ คือ ชั่วที่ 1 ปลูกแบบ hybrid check plot เก็บเกี่ยวนำไปปลูกชั่วที่ 2 แบบรวมหมู่ จำนวน 5,000 ต้น/คู่ผสม นำเมล็ดจากกอที่ได้เลือกไว้มารวมกัน นำไปปลูกแบบเร่งชั่วอายุ จนถึงชั่วที่ 5 หรือ 6 จึงนำไปปลูกแบบสลับตระกูล เลือกกอที่มีลักษณะดีนำไปศึกษาพันธุ์ต่อไป

- การคัดเลือกข้าวพันธุ์ผสมโดยใช้โมเลกุลเครื่องหมาย (marker assisted selection หรือ MAS)

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านชีวโมเลกุล ช่วยให้นักวิจัยสามารถตรวจสอบพันธุกรรมของลักษณะที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น โมเลกุลเครื่องหมายได้ถูกนำมาใช้ในการสร้างแผนที่โครโมโซมและกำหนดตำแหน่งของยีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของพืชที่มีความสำคัญหลายชนิด เช่น ข้าว มะเขือเทศ พริก ข้าวโพด ฯลฯ และจากการศึกษาความสัมพันธ์ (linkage) ระหว่างดีเอ็นเอเครื่องหมายและลักษณะที่สนใจ ทำให้สามารถนำดีเอ็นเอเครื่องหมายมาใช้ในการคัดเลือกลักษณะนั้น ๆ ได้

- 4) การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ (induced mutation)

เป็นวิธีการที่ทำให้ข้าวมีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมอย่างรวดเร็ว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอาจมีผลทำให้ยีนมีการสูญหาย หรือเพิ่มขึ้น หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงจากยีนเด่นเป็นยีนด้อย ยีนด้อยเป็นยีนเด่น แต่ลักษณะของยีนเด่นเป็นยีนด้อยค่อนข้างจะมีโอกาสพบได้มากกว่า การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์อาจทำได้โดย

- ใช้กัมมันตภาพรังสี เช่น x-rays, neutron และ gamma rays

- ใช้สารเคมี เช่น ethyl methane sulfonate (EMS), methyl methane sulfonate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้ง่ายโดยวิธีนี้ได้แก่ การเป็นข้าวเหนียว และข้าวเจ้า อายุเบาและอายุหนัก ต้นสูงและต้นเตี้ย และลักษณะความต้านทานต่อโรค วิธีการคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวจากประชากรที่กลายพันธุ์ใช้วิธีเดียวกันกับการคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวที่ได้จากการผสมพันธุ์

- 5) การใช้เทคโนโลยีชีวภาพและพันธุวิศวกรรม (biotechnology and genetic engineering)

เป็นวิธีการหนึ่งในการปรับปรุงพันธุ์ โดยการสร้างพันธุกรรมใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น โดยอาศัยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture) การเชื่อมโปรโตพลาสต์เข้าด้วยกัน (protoplast fusion) และการใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) การใช้เทคโนโลยีชีวภาพและพันธุวิศวกรรม อาจจะช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาพันธุ์ข้าวพันธุ์ใหม่แต่ละพันธุ์ให้สั้นลงได้ โดยได้ลักษณะพันธุ์ข้าวตามต้องการได้ง่ายขึ้น แต่ปัจจุบันยังดำเนินการเป็นผลสำเร็จไปได้ไม่มากนัก ยังมีความจำเป็นต้องศึกษาและวิจัยต่อไป

- 6) การสร้างพันธุ์ข้าวลูกผสม (hybrid rice)

เป็นวิธีการหนึ่งในการปรับปรุงพันธุ์ โดยการสร้างพันธุกรรมใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น โดยอาศัยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture) การเชื่อมโปรโตพลาสต์เข้าด้วยกัน (protoplast fusion) และการใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) การใช้เทคโนโลยีชีวภาพและพันธุวิศวกรรม อาจจะช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาพันธุ์ข้าวพันธุ์ใหม่แต่ละพันธุ์ให้สั้นลงได้ โดยได้ลักษณะพันธุ์ข้าวตามต้องการได้ง่ายขึ้น แต่ปัจจุบันยังดำเนินการเป็นผลสำเร็จไปได้ไม่มากนัก ยังมีความจำเป็นต้องศึกษาและวิจัยต่อไป

ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ข้าว

- 1) คัดเลือกพันธุ์

สายพันธุ์ข้าวที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการต่าง ๆ และได้ทำการคัดเลือกตามวิธีการต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว จนได้สายพันธุ์ที่คงตัวทางพันธุกรรมแล้ว จะนำไปทำการศึกษานพันธุ์และเปรียบเทียบผลผลิตต่อไป

- 2) การศึกษาพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาพันธุ์เป็นการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญ และคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะต่าง ๆ ที่ดีก่อนนำไปเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานีหรือระหว่างสถานีต่อไป การศึกษาพันธุ์ มี 2 ขั้นตอน คือ

- การศึกษาพันธุ์ขั้นต้น (single row หรือ 2 row observation) ปลูกข้าวสายพันธุ์ละ 1 หรือ 2 แถว โดยมีพันธุ์มาตรฐานเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ เพื่อศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของสายพันธุ์ข้าว จะใช้ในข้าวพันธุ์ผสมที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ และมีจำนวนสายพันธุ์ที่อยู่ระหว่างการคัดเลือกเป็นจำนวนมาก มีรูปแบบทรงต้นดี และรูปร่างของเมล็ดภายในรวงใกล้เคียงกัน นำเมล็ดข้าวพันธุ์ผสมสายพันธุ์ละ 1 กอ มาปลูกศึกษาพันธุ์ จำนวน 1 หรือ 2 แถว โดยมีพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบทุก 10 หรือ 20 สายพันธุ์ เพื่อศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของพันธุ์ข้าว คือ รูปแบบทรงต้น รวนออกดอก 50 % ลักษณะเมล็ด การมีท้องไข และปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะต่าง ๆ ดี โดยเก็บเกี่ยวสายพันธุ์ละ 1-4 กอ เพื่อนำไปศึกษาพันธุ์ 4 แถวต่อไป

- การศึกษาพันธุ์ขั้นสูง (4 row observation) เป็นการประเมินผลผลิตขั้นต้น หรือศึกษาลักษณะต่างๆ ของสายพันธุ์ข้าว ซึ่งผ่านการทดสอบจากการศึกษาพันธุ์ขั้นต้น ใช้ในข้าวพันธุ์ผสมที่มีลักษณะคงตัวทางพันธุกรรมแล้ว โดยนำมาปลูกสายพันธุ์ละ 4 แถว จำนวน 1 ถึง 2 ไร่ มีพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบทุกสายพันธุ์ที่ 10 หรือ 20 เลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะต่างๆ ตรงตามวัตถุประสงค์ และมีความสม่ำเสมอ เก็บเกี่ยว 2 แถวกลาง เว้นกอหัวท้าย เพื่อชั่งน้ำหนักสำหรับเปรียบเทียบผลผลิต พร้อมทั้งเลือกเก็บเกี่ยวรวงจากแถวข้าง 2 แถว ประมาณ 100 รวง เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์เพิ่มเติมในการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตต่อไป สำหรับบางสายพันธุ์ที่ยังมีการกระจายตัวอยู่บ้าง ทำการคัดเลือก 1 กอนำไปปลูกศึกษาซ้ำ หลังจากกะเทาะดูท้องไขแล้วพิจารณาข้อมูลทั้งผลผลิต การมีท้องไข และความต้านทานต่อโรคและแมลง เลือกสายพันธุ์ที่มีความดีเด่นกว่าพันธุ์มาตรฐานอย่างน้อยในลักษณะที่สำคัญ 1 หรือ 2 ลักษณะ และมีลักษณะอื่น ๆ ใกล้เคียงกัน เพื่อนำไปประเมินต่อในขั้นเปรียบเทียบผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การค้า
3) การเปรียบเทียบผลผลิต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

- การเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานี (Intra-station yield trial)

นำสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้จากแปลงศึกษาพันธุ์มาปลูกเปรียบเทียบผลผลิตภายในศูนย์วิจัยข้าว เพื่อคัดเลือกหาสายพันธุ์ที่ดีเด่น นำไปทดสอบผลผลิตระหว่างสถานีต่อไป แต่ผลการทดลองจะมีตั้งแต่ 8-24 สายพันธุ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้จากแปลงศึกษาพันธุ์แบ่งการทดลองโดยจัดให้ข้าวที่มีอายุใกล้เคียงกันอยู่ในการทดลองเดียวกันในแต่ละการทดลอง มีพันธุ์ที่รัฐบาลส่งเสริมให้ปลูกเป็นพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ 1-4 พันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 3-4 ซ้ำ ในแต่ละซ้ำ ปลูกสายพันธุ์ละ 5 หรือ 6 แถว ๆ ยาว 5 เมตร ระยะระหว่างกอและแถว 20 x 20 เซนติเมตร (ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง) 25 x 25 เซนติเมตร (ข้าวไวต่อช่วงแสง) จำนวน 3-5 ต้นต่อกอ เพื่อให้สายพันธุ์ที่ทดลองแสดงออกถึงความสามารถในการให้ผลผลิตเต็มที่ จึงจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยในอัตราที่พอเหมาะ คือ ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงใส่ปุ๋ยอัตรา 12-6-6 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ส่วนข้าวไวต่อช่วงแสงใส่ปุ๋ยอัตรา 6-6-6 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยปุ๋ยในโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่ากัน ครั้งแรกใส่ก่อนปักดำ 1 วัน และครั้งที่สองใส่ในระยะข้าวเริ่มกำเนิดช่อดอก มีการป้องกันและกำจัดวัชพืช โรคและแมลงตามความจำเป็น เก็บเกี่ยว 3 แถวกกลาง (จากการปลูก 5 แถว) หรือ 4 แถวกกลาง (จากการปลูก 6 แถว) เว้นกอหัวท้าย นวด ตากให้แห้งชั่งน้ำหนัก และวัดความชื้นเมล็ด เพื่อคำนวณผลผลิตเป็นกิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้นของเมล็ด 14 % แล้วนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ พิจารณาข้อมูลต่าง ๆ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน เพื่อเลือกสายพันธุ์ที่ดีเด่น นำไปเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานีต่อไป

- การเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานี (Inter-station yield trial)

เป็นการนำสายพันธุ์ข้าวที่คัดเลือกได้จากการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานี มาปลูกเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานีโดยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
จัดการแปลงทดลองตั้งแต่รูปแบบการทดลอง การปลูก การใส่ปุ๋ย การ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

ปฏิบัติดูแลรักษา การบันทึกข้อมูลและการเก็บเกี่ยว เช่นเดียวกับการเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานีเพื่อตรวจสอบความสามารถในการให้ผลผลิตของสายพันธุ์ในพื้นที่หลายแห่ง เลือกสายพันธุ์เด่นที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และมีลักษณะต่าง ๆ ดี นำไปทดสอบความสามารถในการให้ผลผลิตในสภาพนาของเกษตรกรต่อไป

การทดสอบผลผลิตในนาเกษตรกร (Farmer yield trial or On-farm trial)

เป็นการประเมินผลผลิตขั้นสุดท้ายเพื่อทดสอบความสามารถในการให้ผลผลิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ โดยนำสายพันธุ์ข้าวดีเด่น

จากการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานี ประมาณ 5-10 สายพันธุ์ ไปปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวที่แนะนำให้ปลูกและพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูกจำนวน 2-3 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อยสายพันธุ์ละ 4x5 เมตร ปลูกโดยวิธีปักดำ ระยะ 20x20 เซนติเมตร (ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง) หรือ 25x25 เซนติเมตร (ข้าวไวต่อช่วงแสง) หรือปลูกวิธีหว่านน้ำตม อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-20-0 หรือ 16-16-8 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับข้าวไวต่อช่วงแสงใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-20-0 หรือ 16-16-8 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ด้วยปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ป้องกันกำจัดวัชพืช โรค-แมลง ตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 2x4 เมตร (นาดำ) และ 2x5 เมตร (นาหว่านน้ำตม) เลือกสายพันธุ์ที่ดีกว่าพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ ทั้งในด้านการให้ผลผลิต คุณภาพเมล็ด และความต้านทานต่อโรคและแมลงที่สำคัญ หรือมีลักษณะ ตรงตามวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเสนอเป็นพันธุ์รับรองต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) กฎหมายและเทศบัญญัติอาคาร

ข้อกำหนดควบคุมการก่อสร้างอาคาร ซึ่งมีผลกับการออกแบบ ในพื้นที่จังหวัด นครสวรรค์ ใช้ตาม พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ข้อ 1

"อาคารอยู่อาศัย" หมายความว่า อาคารซึ่งโดยปกติบุคคลใช้อาศัยได้ทั้งกลางวันและกลางคืนไม่ว่าจะเป็นการอยู่อาศัยอย่างถาวรหรือชั่วคราว

"อาคารพาณิชย์" หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการพาณิชย์กรรม หรือบริการธุรกิจหรืออุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตเทียบได้น้อยกว่า 5 แรงม้า และให้หมายความรวมถึงอาคารอื่นใดที่ก่อสร้างห่างจากถนนหรือทางสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอาจใช้เป็นอาคารเพื่อประโยชน์ในการพาณิชย์กรรมได้

"อาคารสาธารณะ" หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชย์กรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬาากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสานปนสถาน ศาสนา สถาน เป็นต้น

"อาคารพิเศษ" หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคงแข็งแรง และความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

(ค) อาคารหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสูงเกิน 15 เมตร หรือสะพานหรืออาคารหรือโครงหลังคาช่วงหนึ่งเกิน ๑๐ เมตร หรือมีลักษณะโครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสาธารณชนได้

(ง) อาคารที่เก็บวัสดุไวไฟ วัสดุระเบิด หรือวัสดุกระจายแพร่พิษ หรือรังสีตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

"อาคารอยู่อาศัยรวม" หมายความว่า อาคารหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยสำหรับหลายครอบครัว โดยแบ่งออกเป็นหน่วยแยกจากกันสำหรับแต่ละครอบครัว

"อาคารขนาดใหญ่" หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

"สำนักงาน" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงาน

"ผนังกันไฟ" หมายความว่า ผนังที่ก่อสร้างด้วยอิฐหรือมวลฉนวนไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตรและไม่มีช่องที่ให้ไฟหรือควันผ่านได้ หรือจะเป็นผนังที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่ก่อสร้างด้วยอิฐหรือมวลฉนวน 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

"อิฐหรือมวลฉนวน" หมายความว่า ดินที่สร้างขึ้นเป็นแท่งและได้เผาให้สุก

"หลังคา" หมายความว่า สิ่งปกคลุมส่วนบนของอาคารสำหรับป้องกันแดดและฝน รวมทั้งโครงสร้างหรือสิ่งใดซึ่งประกอบขึ้นเพื่อยึดเหนี่ยวสิ่งปกคลุมนี้ให้มั่นคงแข็งแรง

"ดาดฟ้า" หมายความว่า พื้นส่วนบนสุดของอาคารที่ไม่มีหลังคาปกคลุม และบุคคลสามารถขึ้นไปใช้สอยได้

"ช่วงบันได" หมายความว่า ระยะตั้งบันไดซึ่งมีขั้นต่อเนื่องกันโดยตลอด

"ลูกตั้ง" หมายความว่า ระยะตั้งของขั้นบันได

"ลูกนอน" หมายความว่า ระยะราบของขั้นบันได

"ความกว้างสุทธิ" หมายความว่า ความกว้างที่วัดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยปราศจากสิ่งใดๆ กีดขวาง

"ที่ว่าง" หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวอาจจะจัดให้เป็นบ่อน้ำ สระว่ายน้ำ บ่อพักน้ำเสีย ที่พักรวมมูลฝอย ที่พักรวมมูลฝอย หรือที่จอดรถที่อยู่ภายนอกอาคารก็ได้ และให้หมายความรวมถึงพื้นที่ของสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูงจากระดับพื้นดินไม่เกิน 1.20 เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

"ถนนสาธารณะ" หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าจะมีการเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่

หมวด 1 ลักษณะของอาคาร

ข้อ 5 รั้วหรือกำแพงกั้นเขตที่อยู่บนถนนสาธารณะที่มีความกว้างตั้งแต่ 3 เมตรขึ้นไปและมีมุม

หักน้อยกว่า 135 องศา ต้องปาดมุมรั้วหรือกำแพงกั้นเขตนั้น โดยให้ส่วนที่ปาดมุมมีระยะไม่น้อยกว่า 4 เมตร และทำมุมกับแนวถนนสาธารณะเป็นมุมเท่าๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในทางอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลใดๆ ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 6 สะพานส่วนบุคคลสำหรับรถยนต์ ต้องมีทางเดินรถกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร และมี
ส่วนลาดชันไม่เกิน 10 ใน 100

สะพานที่ใช้เป็นทางสาธารณะสำหรับรถยนต์ ต้องมีทางเดินรถกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร มีส่วน
ลาดชันไม่เกิน 8 ใน 100 มีทางเท้าสองข้างกว้างข้างละไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เว้นแต่สะพาน
ที่สร้างสำหรับรถยนต์โดยเฉพาะจะไม่มีทางเท้าก็ได้ และมีราวสะพานที่มั่นคงแข็งแรงยาว
ตลอดตัวสะพานสองข้างด้วย

หมวด 2 ส่วนต่างๆ ของอาคาร

ส่วนที่ 1

วัสดุของอาคาร

ข้อ 14 สิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่ติดตั้งบนพื้นดินโดยตรงให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ
ทั้งหมด

ข้อ 15 เสา คาน พื้น บันได และผนังของอาคารที่สูงตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป โรงมหรสพ
หอประชุม โรงงาน โรงแรม โรงพยาบาล หอสมุด ห้างสรรพสินค้า อาคารขนาดใหญ่ สถาน
บริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ท่าอากาศยาน หรืออุโมงค์ ต้องทำด้วยวัสดุถาวรที่
เป็นวัสดุทนไฟด้วย

ข้อ 18 ครีวในอาคารต้องมีพื้นและผนังที่ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ส่วนฝาและเพดาน
นั้น หากไม่ได้ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ก็ให้บุด้วยวัสดุทนไฟ

ส่วนที่ 2 พื้นที่ภายในอาคาร

ข้อ 19 อาคารอยู่อาศัยรวมต้องมีพื้นที่ภายในแต่ละหน่วยที่ใช้เพื่อการอยู่อาศัยไม่น้อยกว่า 20
ตารางเมตร

ข้อ 20 ห้องนอนในอาคารให้มีความกว้างด้านแคบที่สุดไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร และมีพื้นที่ไม่
น้อยกว่า 8 ตารางเมตร

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อาคารอยู่อาศัย ความกว้าง 1.00 เมตร
2. อาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงานอาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารพิเศษ ความกว้าง 1.50 เมตร

ข้อ 22 ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ต้องมีระยะดิ่งไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทการใช้อาคาร

ระยะดิ่ง

1. ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัย บ้านแถว ห้องพักโรงแรม ห้องเรียนนักเรียนอนุบาล ครุภัณฑ์อาคารอยู่อาศัย ห้องพักคนไข้พิเศษ ช่องทางเดินในอาคาร 2.60 เมตร
2. ห้องที่ใช้เป็นสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถง ภัตตาคาร โรงงาน 3.00 เมตร
3. ห้องขายสินค้า ห้องประชุม คลังสินค้า โรงครัว ตลาดและอื่นๆ ที่คล้ายกัน 3.50 เมตร
5. ระยะเบี่ยง 2.20 เมตร ระยะดิ่งตามวรรคหนึ่งให้วัดจากพื้นถึงพื้น ในกรณีของชั้นใต้หลังคาให้วัดจากพื้นถึงยอดฝ้าหรือยอดผนังอาคาร และในกรณีของห้องหรือส่วนของอาคารที่อยู่ภายในโครงสร้างของหลังคา ให้วัดจากพื้นถึงยอดฝ้าหรือยอดผนังของห้องหรือส่วนของอาคารดังกล่าวที่ไม่ใช่โครงสร้างของหลังคา

ห้องในอาคารซึ่งมีระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งตั้งแต่ 5 เมตรขึ้นไป จะทำพื้นชั้นลอยในห้องนั้นก็ได้ โดยพื้นชั้นลอยดังกล่าวนั้นต้องมีเนื้อที่ไม่เกินร้อยละสี่สิบของเนื้อที่ห้อง ระยะดิ่งระหว่างพื้นชั้นลอยถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และระยะดิ่งระหว่างพื้นห้องถึงพื้นชั้นลอยต้องไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร ด้วย ห้องน้ำ ห้องส้วม ต้องมีระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงเพดานไม่น้อยกว่า 2 เมตร

ส่วนที่ 3 บันไดของอาคาร

ข้อ 23 บันไดของอาคารอยู่อาศัยถ้ามีต้องมียกน้อยหนึ่งบันไดที่มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 3 เมตร ลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และต้องมีพื้นหน้าบันไดมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันไดที่สูงเกิน 3 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 3 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และชานพักบันได ต้องมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได ระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพัก บันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร

ข้อ 24 บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคาร สาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และอาคารพิเศษ สำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคาร ชั้น เหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร แต่ สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าความกว้างสุทธิของบันไดน้อยกว่า 1.50 เมตร ต้องมีบันไดอย่างน้อยสองบันได และแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่ น้อยกว่า 1.20 เมตร

บันไดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของคนจำนวนมาก เช่น บันไดห้องประชุมหรือห้องบรรยายที่ มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดห้องรับประทานอาหารหรือสถานบริการ ที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดของแต่ละชั้นของอาคารนั้นที่มีพื้นที่ รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร อย่างน้อยสอง บันได ถ้ามีบันไดเดียวต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจาก ชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิ ของบันได เว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมี ความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ ชั้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และต้องมีราวบันได กันตกบันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 เมตร และช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตร ต้องมีราวบันไดทั้ง สองข้างบริเวณจุมักบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

ข้อ 25 บันไดตามข้อ 24 จะต้องมีระยะห่างไม่เกิน 40 เมตร จากจุดที่ใกล้สุดบนพื้นที่ชั้นนั้น เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขปรับปรุงเนื้อหาสาระ คำ ใ้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ส่วนที่ 4 บันไดหนีไฟ

ข้อ 27 อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตร หรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีลาดฟ้าเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่ง และต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 28 บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่ตึกแถวและบ้านแถวที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

ข้อ 29 บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตรและต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังที่ปิดก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่ง ถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนหรือยึดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ 30 บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตรมีผนังที่ปิดก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกั้นโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ 31 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้น กับต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีธรณีหรือขอบกั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 32 พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันไดและอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

หมวด 3 ที่ว่างภายนอกอาคาร

ข้อ 33 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

- (1) อาคารอยู่อาศัย และอาคารอยู่อาศัยรวม ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร
- (2) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร แต่ถ้าอาคารดังกล่าวใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่างตาม (1)

หมวด 4 แนวอาคารและระยะต่างๆ ของอาคาร

ข้อ 40 การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารหรือส่วนของอาคารจะต้องไม่ล้ำเข้าไปในที่สาธารณะ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาที่สาธารณะนั้น

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร

อาคารที่สูงเกินสองชั้นหรือเกิน 8 เมตร ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ บ้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายหรือคลังสินค้า ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ

- (1) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร
- (2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ
- (3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

ข้อ 42 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ คูคลองลำรางหรือลำ

กระโดง ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 3 เมตร แต่ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 6 เมตร

สำหรับอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น บึง ทะเลสาบ หรือทะเล ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 12 เมตร

ทั้งนี้ เว้นแต่ สะพาน เขื่อน รั้ว ท่อระบายน้ำ ท่าเรือ บ้าย อุโมงค์ คานเรือ หรือที่วางที่ใช้เป็นที่จอดรถไม่ต้องร่นแนวอาคาร

ข้อ 43 ให้อาคารที่สร้างตามข้อ 41 และข้อ 42 ต้องมีส่วนต่ำสุดของกันสาดหรือส่วนยื่นสถาปัตยกรรมสูงจากระดับทางเท้าไม่น้อยกว่า 3.25 เมตร ทั้งนี้ ไม่นับส่วนตกแต่งที่ยื่นจากผนังไม่เกิน 50 เซนติเมตร และต้องมีที่รับน้ำจากกันสาดหรือหลังคาต่อแนบหรือฝังในผนังหรือเสาอาคารลงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อพัก

ข้อ 44 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด ความสูงของอาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

ข้อ 47 รั้วหรือกำแพงที่สร้างขึ้นติดต่อกับหรือห่างจากถนนสาธารณะน้อยกว่าความสูงของรั้วให้ก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 3 เมตร เหนือระดับทางเท้าหรือถนนสาธารณะ

ข้อ 50 ผนังของอาคารที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคารต้องมีระยะห่างจากแนวเขตที่ดิน ดังนี้

- (1) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- (2) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 3 เมตร

ผนังของอาคารที่อยู่ห่างเขตที่ดินน้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องอยู่ห่างจากเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เว้นแต่จะก่อสร้างชิดเขตที่ดินและอาคารดังกล่าวจะก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารที่อยู่ชิดเขตที่ดินหรือห่างจากเขตที่ดินน้อยกว่าที่ระบุไว้ใน

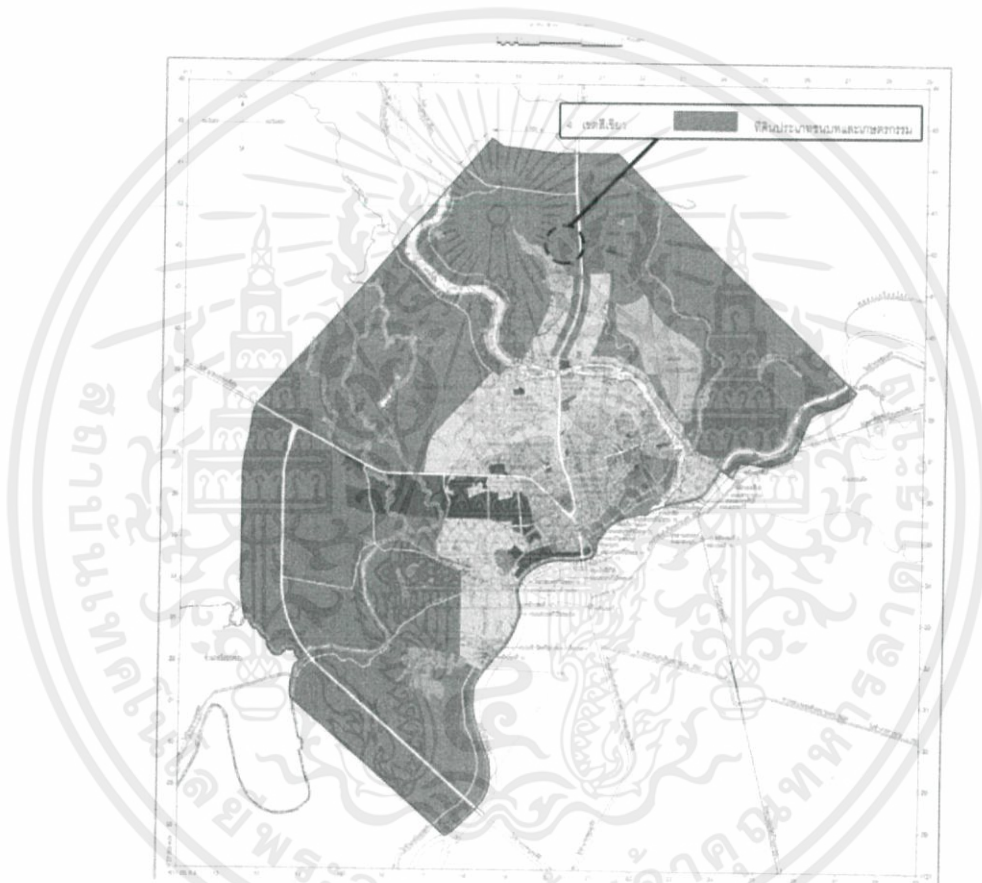
(1) หรือ (2) ดังก่อสร้างเป็นผนังทึบ และคาดฟ้าของอาคารด้านนั้นให้ทำผนังทึบสูงจาก

ลาดฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ในกรณีก่อสร้างเขตที่ดินต้องได้รับความยินยอมเป็นหนังสือ
จากเจ้าของที่ดินข้างเคียงด้านนั้นด้วย

(4) กฎกระทรวงผังเมืองรวมจังหวัดนครสวรรค์

กฎกระทรวง : ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองนครสวรรค์ พ.ศ. 2554

แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภททำกฎกระทรวง



ข้อที่ 10 ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ให้ ใช้ ประโยชน์ ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม
หรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่
สำหรับการใช้ ประโยชน์ เพื่อกิจการอื่น ให้ใช้ได้ไม่เกินร้อยละสิบของที่ดินประเภทนี้ ในแต่ละบริเวณ
ที่ดินประเภทนี้ ห้ามใช้ประโยชน์ ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(1) โรงงานทุกจำพวกตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เว้นแต่โรงงานตามประเภทชนิด และจำพวกที่
กำหนดให้ดำเนินการได้ ตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงนี้ โรงงานบำบัดน้ำเสียรวมและโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
การจัดขยะแบบใช้เตาเผา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2) คลังน้ำมันเชื้อเพลิงและสถานที่ที่ใช้ ในการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิงที่ไม่ใช่ก๊าซปิโตรเลียมเหลว และก๊าซธรรมชาติ เพื่อจำหน่ายที่ต้องขออนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง เว้นแต่ เป็นสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง
 - (3) สถานที่ บรรจุก๊าซ สถานที่ เก็บก๊าซ และห้องบรรจุ ก๊าซ สำหรับก๊าซปิโตรเลียมเหลวตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง แต่ ไม่หมายรวมถึงสถานีบริการจำหน่ายก๊าซสถานที่ใช้ ก๊าซ และสถานที่จำหน่ายอาหารที่ใช้ก๊าซ
 - (4) โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม
 - (5) จัดสรรที่ดินเพื่อประกอบอุตสาหกรรม
 - (6) จัดสรรที่ดินเพื่อประกอบพาณิชยกรรม เว้นแต่เป็นส่วนหนึ่งของการจัดสรรที่ ดินเพื่อการอยู่อาศัย และมีพื้นที่ไม่เกินร้อยละห้าของพื้นที่โครงการทั้งหมด
 - (7) การอยู่อาศัยหรือประกอบพาณิชยกรรมประเภทอาคารขนาดใหญ่
 - (8) การอยู่ อาศัยหรือประกอบพาณิชยกรรมประเภทห้องแถว หรือตึกแถวเว้นแต่ เป็นการดำเนินการ ในโครงการจัดสรรที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยและมีพื้นที่ไม่เกินร้อยละห้าของพื้นที่ โครงการทั้งหมด
 - (9) การอยู่อาศัยประเภทห้องชุด อาคารชุด หรือหอพัก ในกรณีที่มี การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการจัดสรร ที่ดินเพื่อประกอบพาณิชยกรรมตาม (6) และเพื่อการอยู่อาศัยหรือประกอบพาณิชยกรรมประเภทห้อง แถว หรือตึกแถวตาม (8) ดำเนินการในโครงการจัดสรรที่ดินเดียวกันให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการ ดังกล่าวรวมกันไม่เกินร้อยละห้าของพื้นที่โครงการทั้งหมด
- การใช้ประโยชน์ ที่ ดินริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 117 สายนครสวรรค์ - พิษณุโลก ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 122 สายทางเลียบเมืองนครสวรรค์ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1084 สายแยกทางหลวงหมายเลข 117 (ป่าแดง) - ต่อเขต เทศบาลเมือง กำแพงเพชรควบคุม ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1128 สายแยกทางหลวงหมายเลข 117 (นครสวรรค์) - บรรจบทางหลวงหมายเลข 1073 (บรรพตพิสัย) และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3005 สายต่อทางเทศบาลเมืองนครสวรรค์ (ท่าตากุ๋ย) - โกรกพระให้มีที่ว่างตามแนวนานริมเดทางไม่น้อย กว่า 15 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้