

ศูนย์วิจัยระบบนิเวศป่าชายเลน

MANGROVE FOREST ECOSYSTEM RESEARCH CENTER



เลขหมึก.....  
เลขทะเบียน 38272  
วัน, เดือน, ปี 29 พ.ย. 2543

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับปีการศึกษา 2542-2543 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

( ผศ. เอกพงษ์ จุลเสณีย์ )

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการวิทยานิพนธ์

รศ. วิเชียร

มด. วรยศ

อาจารย์รัตดา

อาจารย์ไกรทอง

สุวรรณรัตน์

ธดาวัลย์

บุญสวน

โชติวุฒิปัทธมา

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ



( อาจารย์ชรินทร์ ทิพโยภาส )

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต ซึ่งในฉบับนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับอาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และพิพิธภัณฑ์แบบเปิด รวมกันเป็นศูนย์วิจัยป่าชายเลน ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อเป็นสถานที่ค้นคว้าวิจัย และมีกิจกรรม ตลอดจนเผยแพร่ความรู้ของกรมป่าไม้ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการอนุรักษ์ป่าชายเลน ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของระบบนิเวศในท้องทะเล และเนื่องจากอาคารประเภทนี้ในประเทศไทยยังมีขาดแคลน จึงต้องหาข้อมูลอ้างอิงด้วยการสังเกตและสอบถาม จากผู้มีความรู้ในด้านนี้ ร่วมกับการค้นคว้าจากหนังสือต่าง ๆ ในขณะเดียวกัน การวางผังในบริเวณดินค่อนข้างอ่อน ก็นับเป็นสิ่งที่ต้องศึกษา และแก้ปัญหาต่าง ๆ มากมาย

อย่างไรก็ตามการศึกษาโครงการก็ได้มีการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานในด้านต่าง ๆ วิเคราะห์แยกแยะอย่างเป็รชิ้นตอน จนสำเร็จออกมาเป็นผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรม ซึ่งผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจในเรื่องป่าชายเลนต่อไป

นางสาววลัญฉริก พุ่มขลิต

3 มีนาคม 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

## บทที่ 1 บทนำ

1.1	ความเป็นมาของโครงการ.....	1
1.2	วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	6
1.3	ขอบเขตของการศึกษาโครงการ.....	7
1.4	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาโครงการ.....	8

## บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

2.1	ความหมายและลักษณะเฉพาะของป้าชายเลน.....	10
2.2	ประโยชน์และความสำคัญของป้าชายเลน.....	11
2.3	การกระจายตัวของป้าชายเลน.....	14
2.4	ระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตในป้าชายเลน.....	15
2.5	ลักษณะการทำลายป้าชายเลนและผลกระทบ.....	21

## บทที่ 3 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1	การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ	
ก.	การศึกษาศูนย์วิจัยป้าชายเลน จังหวัดระนอง.....	26
ข.	การศึกษาสถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทางทะเล จังหวัดภูเก็ต.....	29
ค.	การศึกษาศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี.....	33
3.2	การศึกษาอาคารตัวอย่างในต่างประเทศ	
ก.	อาคาร Goerge M. Low Center for Industrial Innovation.....	37
ข.	อาคาร Life Sciences Center.....	41

## บทที่ 4 การศึกษาผู้ใช้โครงการ

4.1	การแบ่งส่วนการดำเนินงาน และอัตรากำลัง.....	46
4.2	ประเภทผู้ใช้โครงการ.....	50
4.3	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ.....	53

## บทที่ 5 การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบอาคาร

5.1	องค์ประกอบโครงการ.....	56
-----	------------------------	----

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของคณะผู้บริหารงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 56 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3	การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย.....	63
5.4	สรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ.....	86
5.5	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ของโครงการ.....	86

บทที่ 6 การกำหนดที่ตั้งโครงการ

6.1	การศึกษาเพื่อกำหนดเกณฑ์พิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ.....	95
6.2	การศึกษารายละเอียด และวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ.....	96
6.3	สรุปการเลือกที่ตั้งโครงการ.....	103

บทที่ 7 การศึกษาและวิเคราะห์

7.1	การศึกษาและวิเคราะห์ทางด้านสถาปัตยกรรม.....	106
7.1.1	การศึกษาวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ.....	106
7.1.2	การศึกษาและวิเคราะห์การวางผังและการจัดองค์ประกอบ.....	113
7.1.3	แนวทางการศึกษา ป้องกันในการออกแบบ.....	116
7.2	การศึกษาและวิเคราะห์ระบบประกอบอาคาร.....	117
7.2.1	ระบบโครงสร้าง.....	117
7.2.2	ระบบประปาและสุขาภิบาล.....	118
7.2.3	ระบบไฟฟ้า.....	123
7.2.4	ระบบกำจัดขยะและของเสีย.....	124
7.2.5	ระบบปรับอากาศ.....	124
7.2.6	ระบบระบายอากาศและการถ่ายเทความร้อน.....	125
7.2.7	ระบบสื่อสารในโครงการ.....	127
7.2.8	ระบบป้องกันน้ำท่วม.....	127
7.2.9	ระบบป้องกันवादภัย.....	127
7.2.10	ระบบการสัญจร.....	128
7.2.11	ระบบป้องกันอัคคีภัย.....	128
7.2.12	ระบบรักษาความปลอดภัย.....	128

บทที่ 8 สรุปผลการออกแบบ

8.1	แนวคิดในการออกแบบวางผังบริเวณ.....	129
8.2	แนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม.....	130
8.2.1	แนวคิดเกี่ยวกับสภาพทางกายภาพของที่ตั้ง.....	130
8.2.2	แนวคิดเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุในส่วนต่างๆ ของโครงการ.....	130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3	แนวทิศทางการเจริญเติบโตและสิ่งแวดล้อม	131
8.4	แนวคิดในการเลือกใช้ระบบประกอบอาคาร	132
8.5	ภาพฉายชั้นตอนการออกแบบ	132
8.6	ภาพถ่ายผังบริเวณ ผังพื้น รูปตัด รูปด้าน ทิศนัยภาพและหุ่นจำลอง	135

บรรณานุกรม:

ภาคผนวก

ก. กฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาตรฐานการออกแบบอาคารศูนย์วิจัย

ก-1 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

ข. หลักการจัดห้องต่างในอาคาร

ข-1 หลักการออกแบบอาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

ข-2 หลักการจัดห้องปฏิบัติการวิจัย

ข-3 หลักการจัดห้องแล็บทำงาน

ข-4 หลักการจัดห้องประชุมและห้องโสตทัศนอุปกรณ์

ข-5 หลักการจัดห้องสำนักงาน

ข-6 หลักการจัดห้องรับประทานอาหาร

ข-7 หลักการจัดห้องสมุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ศูนย์วิจัยระบบนิเวศป่าชายเลน

MANGROVE FOREST ECOSYSTEM RESEARCH CENTER

ชื่อนักศึกษา

นางสาววรัญชฎิ์ พุ่มขลิศ

ภาควิชา

สถาปัตยกรรม

คณะ

สถาปัตยกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา

2542 - 2543

ข้อปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบัน ประเทศไทยกำลังประสบปัญหาเรื่องการใช้ทรัพยากรที่มีอย่างจำกัดเพื่อการพัฒนาประเทศ แต่เนื่องจากความมืออยู่อย่างจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้เกิดการตื่นตัว ทั้งในภาครัฐและเอกชนในการอนุรักษ์ และสร้างทดแทนทรัพยากรที่สูญเสียไป โดยเฉพาะทรัพยากรธรรมชาติป่าชายเลนซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศ และเป็นจุดเริ่มต้นของห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตในทะเล

จากการสำรวจโดยอาศัยดาวเทียม Land - sat พบว่า ป่าชายเลนของประเทศไทยและประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก มีอัตราการลดลงอย่างรวดเร็วจนอยู่ในขั้นวิกฤต โดยเฉพาะในประเทศไทย ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่ก็มาจากสัมปทานนากุ้ง เป็นผลให้เกิดการตัดทำลายป่าชายเลนลงเป็นจำนวนมากกลายเป็นปัญหาระบบนิเวศบริเวณชายฝั่ง ด้วยเหตุนี้เอง จึงได้เกิดมีความร่วมมือของทั้งภาครัฐและเอกชนในการที่จะป้องกันรักษาและฟื้นฟูสภาพพื้นที่ป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมในกลบสมุทรขึ้นอีกครั้ง

ด้วยเหตุนี้กรมป่าไม้ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบในเรื่องป่าชายเลนโดยตรง จึงได้เสนอต่อรัฐบาลเพื่อเสนอการขยายขนาดของศูนย์เฝ้าระวังและติดตามไม้ป่าชายเลนที่ 1 จังหวัดตราด ยกกระดับขึ้นเป็นศูนย์วิจัยป่าชายเลน ประจำภาคตะวันออก เพื่อเป็นศูนย์กลางในการทำการวิจัยเกี่ยวกับป่าชายเลนในเขตภูมิภาคแบบที่ 1 และทำการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้ประชาชนโดยทั่วไปเกิดการตื่นตัวในการอนุรักษ์ป่าชายเลนให้คงอยู่เพื่อประโยชน์ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการดำรงชีวิตของมนุษยชาติต่อไป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการศึกษา

เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับความต้องการ และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์หลักของการจัดตั้งศูนย์ ลักษณะการจัดการ และการดำเนินงาน
2. ศึกษาความต้องการพื้นฐานของศูนย์วิจัย
3. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร ทั้งเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ และผู้เข้าใช้โครงการประเภทต่าง ๆ
4. ศึกษาอาคารประเภทเดียวกันทั้งภายในและภายนอกประเทศ
5. การกำหนดตำแหน่งที่ตั้งโครงการ รวมถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

## สรุปผลการศึกษา

1. การวิจัยเฉพาะด้าน โดยเฉพาะทางด้านป่าไม้ จำเป็นที่จะต้องมีความรู้ปฏิบัติการณ์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ต้องการวิจัย เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
2. ผู้ใช้อาคารส่วนใหญ่จะเป็นนักวิจัยด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ รวมถึงเจ้าหน้าที่ของกรมป่าไม้ที่เข้าร่วมฝึกอบรม
3. เนื่องจากต้องอยู่ในพื้นที่ สภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ จะมีผลอย่างยิ่งในการออกแบบ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาย่างละเอียดในขั้นต่อไป
4. ศูนย์วิจัย นอกจากจะต้องมีห้องวิจัยแล้ว ส่วนประกอบเสริมอื่น ๆ ก็เป็นสิ่งที่ต้องศึกษา เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ ก็ด้วยการสนับสนุนของบุคคลหลายท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในด้านต่าง ๆ ตั้งแต่ภาควิทยานิพนธ์จนถึงภาคการออกแบบและการนำเสนอผลงาน ข้าพเจ้ารู้สึกทราบบ้างในความกรุณาของทุก ๆ ท่าน และขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

1. อาจารย์ชินนทร์ ทิพย์ภาส อาจารย์ที่ปรึกษา
2. อาจารย์กฤษกร ศรีสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
3. อาจารย์พิเชฐ โสวิทยสกุล ให้คำปรึกษาและแนวคิดที่ดีในการออกแบบ
4. คุณสนใจ หนะวานนท์ และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยป่าชายเลน จังหวัดระนอง
5. คุณไพศาล ณะเพิ่มพูน และเจ้าหน้าที่ศูนย์เพาะเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลนที่ 1 จังหวัดตราด
6. คุณสุชาติ สวางอารีย์รักษ์ คุณประจวบ โมฆรัตน์ และคุณสมบัติ ภู่วชิรานนท์ เจ้าหน้าที่จากศูนย์ชีววิทยาทางทะเล จังหวัดภูเก็ต
7. หัวหน้าศูนย์ และเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยการพัฒนากุ้งกระเบง จังหวัดจันทบุรี
8. เจ้าหน้าที่สำนักผังเมือง กรมแผนที่ทหาร
9. เจ้าหน้าที่สำนักงานที่ดิน จังหวัดตราด
10. คุณพ่อ คุณแม่ อาริษา ที่เป็นกำลังใจ เป็นที่ปรึกษา และสนับสนุนการศึกษาตลอดมา
11. ขอขอบคุณ โอ (เล็ก) ช่วยขับรถไปส่งถึงระนอง และดูแลเพื่อนเป็นอย่างดีตลอดเวลาที่อยู่ภูเก็ต
12. ขอขอบคุณ พี่ ๆ น้อง ๆ รหัส 38 ทุกคน รวมถึง ต้อม ไชซ์ ตัน อาร์ต วิ ณะ คุณ ผึ้ง เรศ แชมป์ เอ๋ ที่ช่วยให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี
13. ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ฝึกงาน ที่ช่วยหาข้อมูล และเป็นกำลังใจแก่กันเสมอ
14. ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ปี 5 ทุกคนที่เป็นกำลังใจ และที่ปรึกษาของกันและกันตลอดมา
15. ขอขอบคุณทุก ๆ ท่านที่ยังมิได้กล่าวถึง ที่ช่วยให้ วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้

วรัญชกร พุ่มขลิบ  
ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

## บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ป้าชายเลนเป็นป่าที่ไม่ค่อยได้รับความสนใจอย่างจริงจังมาเป็นเวลานานแล้ว เมื่อกล่าวถึงป่าไม้ คนส่วนใหญ่มักจะนึกถึงป่าที่อยู่บนบกหรือป่าบกเท่านั้น แต่อันที่จริงแล้วป้าชายเลนมีความสำคัญและประโยชน์อย่างมากมายไม่แพ้ป่าบก ทั้งนี้เพราะว่าป้าชายเลนเป็นที่รวมของพืช สัตว์น้ำและสัตว์บกนานาชนิด

การอนุรักษ์ป้าชายเลนมีความสำคัญ และเป็นสิ่งจำเป็นเร่งด่วนในปัจจุบัน เนื่องจากป้าชายเลน เป็นกลุ่มของสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ และอ่าวที่มีน้ำทะเลท่วมถึง ถึงแม้ว่าจะมีพื้นที่เพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับป่าบก แต่ทว่าป้าชายเลนนับวันแต่จะมีความสำคัญขึ้นต่อชีวิตประชากรและเศรษฐกิจของประเทศ หากแต่ในปัจจุบันป้าชายเลนกลับถูกทำลายลงอย่างรวดเร็วจนน่าเป็นห่วง อย่างไรก็ตามยังปรากฏว่ามีป้าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์เหลืออยู่บ้าง และต้องรีบเร่งรักษาป้าชายเลนส่วนที่เหลือนี้ไว้ให้ได้ รวมทั้งการเสริมสร้างปลูกขึ้นใหม่ให้มากขึ้น และเพียงพอต่อการอำนวยความสะดวก ต่อความกินดีอยู่ดีของประชาชนในระยะยาวต่อไป

ป้าชายเลนนับเป็นระบบนิเวศที่มีคุณค่ามหาศาล ซึ่งมีความสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในหลายรูปแบบ ป้าชายเลนเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์และสัตว์ เป็นแหล่งอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำ ผลผลิตจากป้าชายเลนยังสามารถสร้างความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจให้แก่ประเทศ เนื่องจากป้าชายเลนเป็นแหล่งแร่ที่สำคัญ เป็นแหล่งพลังงานทดแทนพลังงานจากน้ำมัน ถ่านไม้ที่ได้จากป้าชายเลนโดยเฉพาะถ่านไม้โกงกางนอกจากสร้างรายได้ให้กับประชาชนในท้องถิ่นแล้ว ยังทำรายได้เข้าประเทศอีกเป็นจำนวนมากถึงปีละประมาณ 179,067 ล้านบาท หรือคิดเป็นจำนวนเงินประมาณ 895 ล้านบาท หากพื้นที่ป้าชายเลนถูกรบกวนหรือถูกทำลายไป เป็นที่เชื่อกันว่าจะไม่มีแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารเพียงพอสำหรับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในบริเวณดังกล่าว ซึ่งในที่สุดก็จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศอันทั้งในบริเวณนั้นและบริเวณใกล้เคียงด้วย

แต่ในสถานการณ์ปัจจุบัน ระบบนิเวศป่าชายเลนเกือบทุกแห่งของโลกได้ถูกรบกวนจากมนุษย์ จนทำให้มีสภาพเสื่อมโทรมอย่างเห็นได้ชัด ในประเทศไทยการทำลายป่าชายเลนมีสาเหตุสำคัญมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร ทำให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณป่าชายเลนเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย จากภาพถ่ายดาวเทียมและการสำรวจภาคพื้นดิน ปรากฏว่ามีพื้นที่ป่าชายเลนลดลงตามลำดับ ซึ่งสามารถนำมาเขียนแสดงเป็นตารางได้ดังนี้

ตาราง 1.1 : แสดงการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนระหว่างปี พ.ศ. 2504 - 2536

ปี	พื้นที่ป่าชายเลน (ไร่)	พื้นที่ที่ถูกทำลาย (ไร่)	สัดส่วนการทำลาย %	อัตราการทำลายเฉลี่ย (ไร่/ปี %)	
				ไร่/ปี	%
2504	2,299,357				
2518	1,954,575	344,800	15.0	24,628	7.1
2522	1,795,675	503,700	21.9	27,983	5.5
2528	1,679,335	620,040	26.9	25,835	4.0
2529	1,227,674	1,071,701	46.6	42,868	4.0
2536	1,054,266	1,255,109	54.1	38,909	3.1
2539	1,047,390	1,280,408	56.0	36,583	2.9

ที่มา : สนิท อักษรแก้ว, ป่าชายเลน ระบบนิเวศและการจัดการ, 2541

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ในช่วงระยะเวลากว่า 30 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยถูกทำลายลงอย่างรวดเร็ว จากการสำรวจครั้งล่าสุดเมื่อปี 2539 ด้วยดาวเทียม Landsat - 5<sup>2</sup> พบว่าจำนวนพื้นที่ป่าชายเลนที่ลดลงเป็นจำนวนมาก เมื่อเทียบกับการสำรวจด้วยดาวเทียม Landsat - 1<sup>3</sup> เมื่อปี 2518 โดยแยกเป็นรายจังหวัด ดังนี้

<sup>2</sup> คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2538: หน้า 1 - 03

<sup>3</sup> สนิท อักษรแก้ว, 2541: หน้า 7  
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยสุโขทัยฯ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

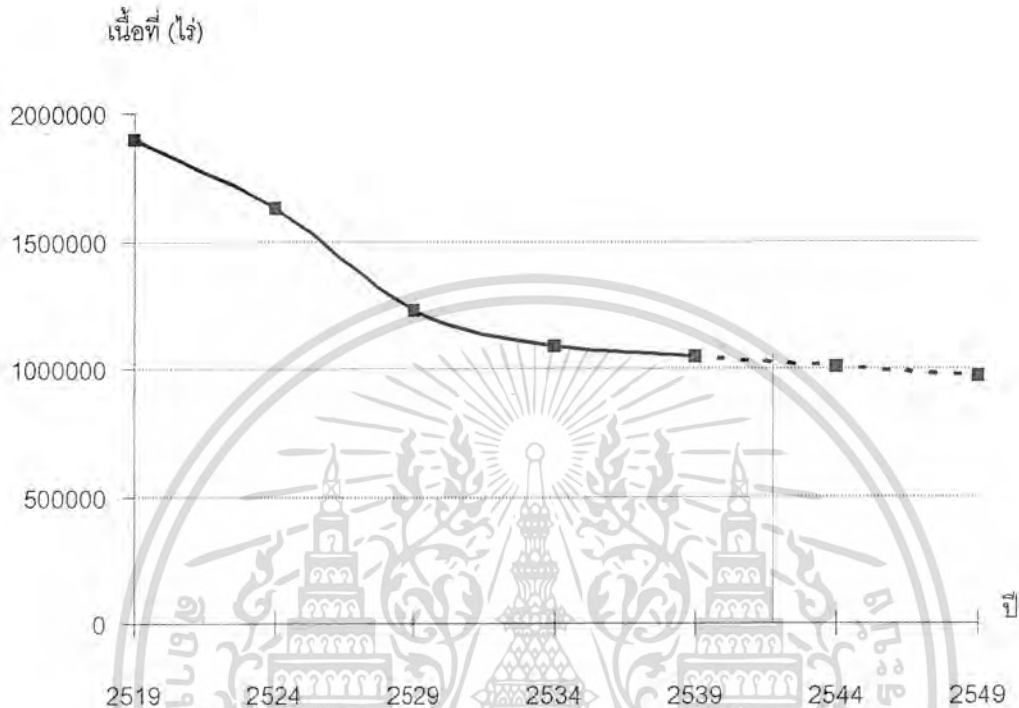
ตาราง 1.2 : เปรียบเทียบพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทย ในช่วงระหว่างปี 2518 - 2539

ลำดับ ที่	จังหวัด	พื้นที่ป่าชายเลน (ไร่)				
		2519	2524	2529	2534	2539
1	ตราด	64666.67	59674.86	55112.00	48437.50	47086.50
2	จันทบุรี	158883.33	133333.71	90668.00	15312.50	24332.25
3	ระยอง	32576.67	24884.14	15112.00	962.50	4103.00
4	ชลบุรี	22733.33	17460.57	9362.00	973.50	575.00
5	ฉะเชิงเทรา	17333.33	11678.57	4625.00	2293.50	3015.75
รวมภาคตะวันออก		296133.33	247036.85	174879.00	67943.50	79112.50
6	สมุทรปราการ	4666.67	4826.86	644.00	0.00	1857.50
7	กรุงเทพ	0.00	0.00	0.00	0.00	1236.25
8	สมุทรสาคร	107116.67	64610.57	887.00	0.00	10601.75
9	สมุทรสงคราม	50100.00	34230.24	306.00	0.00	7156.25
10	เพชรบุรี	52900.00	35816.00	3606.00	2100.00	12936.25
11	ประจวบคีรีขันธ์	2366.67	1758.86	906.00	437.50	268.75
รวมภาคกลาง		217150.01	141242.53	6349.00	2537.50	34056.75
12	ชุมพร	45266.67	37443.43	22662.00	11362.50	19698.75
13	สุราษฎร์ธานี	27516.67	33578.29	26774.00	13775.00	19586.25
14	นครศรีธรรมราช	91316.67	73064.00	55224.00	50156.25	52601.00
15	พัทลุง	11316.67	7473.14	656.00	375.00	881.25
16	สงขลา	35383.33	24866.00	6031.00	1431.25	3896.50
17	ปัตตานี	7483.33	9478.57	11425.00	10275.00	6906.75
รวมภาคใต้ฝั่งตะวันออก		218283.34	185953.43	122772.00	87375.00	103570.50
18	ระนอง	147900.00	139439.14	135037.00	121678.50	120229.00
19	พังงา	314408.33	282517.86	227625.00	209437.50	190265.25
20	ภูเก็ต	18850.00	16169.71	12094.00	9712.50	9448.00
21	กระบี่	203666.67	195914.29	189450.00	199468.75	176709.25
22	ตรัง	210133.33	193635.71	164225.00	192806.25	150596.75
23	สตูล	274950.00	231569.43	195243.00	194081.75	183402.00
รวมภาคใต้ฝั่งตะวันตก		1169908.33	1059246.14	923674.00	927193.75	830650.25
รวมทั้งประเทศ		1901475.01	1633478.98	1227674.00	1085049.75	1047390.00

ที่มา : หน่วยจัดการป่าชายเลนและป่าพรุ กรมป่าไม้, มปป.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1.1 แสดงอัตราการลดลงเฉลี่ยของพื้นที่ป่าชายเลนในช่วงระยะเวลา 35 ปี  
(ปี 2504 - 2539)



ผลจากการที่ป่าชายเลนถูกบุกรุกและทำลายลงเป็นจำนวนมากนั้น ทำให้พืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าชายเลน และบริเวณใกล้เคียงมีปริมาณลดลง บางชนิดอาจสูญพันธุ์หรืออยู่ในภาวะใกล้สูญพันธุ์ ภาวะดังกล่าวนี้ทำให้สมดุลธรรมชาติบริเวณชายฝั่งทะเลโดยรวมเสียไป และจะส่งผลกระทบต่อทำให้เกิดปัญหาเศรษฐกิจและสังคมตามมา ด้วยเหตุนี้ทางภาครัฐบาลและเอกชน ที่ตระหนักถึงความสำคัญของป่าชายเลนจึงได้มีการจัดโครงการอนุรักษ์ขึ้น และนอกจากนี้ภาครัฐบาลยังได้มีการกำหนดเป็นนโยบายไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) และ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) โดยได้บรรจุไว้ในแผนด้านสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นการอนุรักษ์ป่าชายเลนโดยตรง<sup>4</sup>

เพื่อสนองตอบต่อนโยบายของรัฐบาลดังกล่าว กรมป่าไม้จึงได้เสนอเป็นนโยบายในการเพิ่มจำนวนศูนย์วิจัย สถานีวิจัยและศูนย์เพาะเมล็ดพันธุ์พืชป่าชายเลนขึ้นในจังหวัดต่าง ๆ ในส่วนภูมิภาค เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของหน่วยงานที่มีอยู่แล้วในการป้องกันและรักษาป่าชายเลน ให้มีความครอบคลุมและเพียงพอกับจำนวนป่าชายเลนที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยได้รับการประกาศเป็นมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2530 เห็นชอบด้วยกับแนวทางและผลการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนประเทศ

<sup>4</sup> คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, มปป. หน้า 26  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทยโดยได้กำหนดพื้นที่ป่าชายเลนออกเป็นอนุรักษ์ เนื้อที่ 266,737.50 ไร่ เขตเศรษฐกิจ ก. เนื้อที่ 1,248,056 ไร่ และเขตเศรษฐกิจ ข. เนื้อที่ 813,006 ไร่ และได้กำหนดมาตรการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนในพื้นที่เขตอนุรักษ์และเขตเศรษฐกิจก.ดังนี้

1. พื้นที่ใดที่สำรวจพบว่ามีสภาพป่าเสื่อมโทรมให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการปลูกป่าทดแทน
2. บริเวณพื้นที่ใดที่เกิดขึ้นใหม่ เช่น สันดอน เลนงอก ให้ถือเป็นพื้นที่ป่าไม้ของรัฐ และให้มีการปลูกสร้างสวนป่าไม้ชายเลนในพื้นที่นั้น
3. เร่งรัดและส่งเสริมในภาครัฐ และเอกชนฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมโดยการปลูกป่า

นอกจากนี้คณะรัฐมนตรีได้มีมติ เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2533 เห็นชอบด้วยกับข้อเสนอแนะจากการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนครั้งที่ 6 รวม 8 ข้อ ซึ่งในข้อ 4 และข้อ 8 มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการพัฒนาป่าชายเลน ดังนี้

ข้อ 4. เร่งรัดให้มีการปลูกป่าชายเลน โดยคัดเลือกพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศ และส่งเสริมการอนุรักษ์พันธุ์ไม้ ทั้งนี้ให้มีการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและผลิตกล้าไม้ป่าชายเลนเพื่อให้เพียงพอับปริมาณการปลูกป่า

ข้อ 8. ให้เพิ่มอัตรากำลังและงบประมาณในด้านการจัดการทรัพยากรป่าชายเลน

ดังนั้น เพื่อเป็นการสนองนโยบายของรัฐบาลด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ กรมป่าไม้ จึงได้มีการจัดทำโครงการพัฒนาพื้นที่ป่าชายเลนเขตอนุรักษ์ขึ้นเพื่อของงบประมาณมาดำเนินการโดยมีแผนการดำเนินงาน ดังนี้

1. จัดตั้งศูนย์ผลิตเมล็ดพันธุ์ป่าไม้ชายเลนจำนวน 4 ศูนย์ ในท้องที่จังหวัดตราด พังงา นครศรีธรรมราชและสตูล
2. งานฟื้นฟูสภาพป่าชายเลน ในท้องที่จังหวัดต่างๆที่มีพื้นที่ป่าชายเลน
3. ปรับปรุงหน่วยจัดการป่าชายเลน (เดิม) จำนวน 34 หน่วย
4. จัดตั้งหน่วยจัดการป่าชายเลนเพิ่มเติม 6 หน่วย

ต่อมาคณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2534 เห็นชอบในหลักการมาตรการเร่งด่วนการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลด้านป่าชายเลน และปะการัง ซึ่งตามมาตรการเร่งด่วนด้านป่าชายเลนข้อ 3 เกี่ยวกับการปลูกป่าชายเลน และการจัดทำแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลนสำหรับใช้ในโครงการพัฒนาป่าชายเลนเพื่อฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนเสื่อมโทรม

ในปีงบประมาณ 2535 กรมป่าไม้ได้มีคำสั่งที่ 1867/2534 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2534 ให้เจ้าหน้าที่ไปปฏิบัติงานศูนย์ผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลน โดยเริ่มจัดตั้งศูนย์ฯ ในท้องที่จังหวัดตราดและพังงา ในปีงบประมาณ 2536 กรมป่าไม้ได้มีคำสั่งที่ 1548/2535 ลงวันที่ 15 ตุลาคม 2535 ให้เจ้าหน้าที่ไปปฏิบัติงานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์ผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลน โดยจัดตั้งศูนย์ฯ เพิ่มเติมอีก 2 ศูนย์ ในท้องที่จังหวัดนครศรีธรรมราชและสตูล รวมทั้งสิ้น 4 ศูนย์ ครอบคลุมตามแผนงานในโครงการพัฒนาพื้นที่ป่าชายเลนที่กำหนดไว้

ต่อมาในปี 2540 กรมป่าไม้ได้มีการจัดทำแผนพัฒนาพื้นที่ป่าชายเลน โดยได้มีการเสนอให้มีการขยายศูนย์เพาะเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลน จังหวัดตราด ให้เป็นศูนย์วิจัยป่าชายเลนประจำภาคตะวันออกเพื่อเป็นศูนย์กลางในการศึกษาวิจัย และเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับป่าชายเลน เพื่อกระตุ้นให้ประชาชนในพื้นที่เกิดความตื่นตัวในการอนุรักษ์ป่าชายเลน เพื่อประโยชน์ในระยะยาวต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อให้เป็นสถานที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับป่าชายเลนเพื่อประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยาป่าชายเลน
2. เพื่อเป็นศูนย์วิจัยที่รวบรวมข้อมูลจากการวิจัยของสถานีย่อยต่างๆ ในบริเวณใกล้เคียงที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลน
3. เพื่อทำการวิจัยในห้วงปฏิบัติการร่วมกับการปฏิบัติการในภาคสนาม เพื่อให้มีความคล่องตัวในการศึกษาวิจัย
4. เพื่อเป็นสถานที่เกี่ยวกับการประสานงาน และดำเนินการวิจัยด้านป่าชายเลนร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลน
5. ดำเนินการอนุรักษ์และช่วยเหลือการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของป่าไม้ชายเลน เพื่อสงวนไว้สำหรับการศึกษาวิจัย ทั้งในปัจจุบันและอนาคต
6. เพื่อดำเนินการเป็นสถานที่เผยแพร่ความรู้และฝึกอบรม แก่นักวิชาการ ข้าราชการ และประชาชนผู้สนใจ ให้ได้ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรและการอนุรักษ์ป่าชายเลน
7. เพื่อเป็นสถานที่ให้ข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและนิเวศวิทยาของป่าชายเลน ตลอดจนผลงานวิจัยสำหรับผู้สนใจทั้งในประเทศและต่างประเทศ
8. จัดกิจกรรมที่ทำให้เกิดความสนใจต่อโครงการศูนย์วิจัยป่าชายเลน ทั้งในเรื่องการท่องเที่ยวและการอนุรักษ์ เพื่อกระตุ้นสำนึกในการรู้จักรักษามรดกชาติและสงวนหวงแหนเอาไว้

### 1.3 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

#### 1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ

เพื่อให้โครงการศูนย์วิจัยระบบนิเวศป่าชายเลนมีความสมบูรณ์เพียงพอ และเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ศึกษา จึงต้องกำหนดขอบเขตของการศึกษาโครงการดังนี้

- 1.1 การศึกษาส่วนใหญ่มุ่งเน้นทางด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อเป็นอาคารสำหรับโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ โดยไม่ขัดแย้งเด่นจากสภาพแวดล้อม จนก่อให้เกิดการทำลายทัศนียภาพ และบรรยากาศบริเวณนั้น
- 1.2 ศึกษาถึงที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม ที่มีศักยภาพเพียงพอต่อการจัดตั้งเป็นศูนย์วิจัย
- 1.3 ศึกษาถึงความสำคัญของป่าชายเลน ผลกระทบจากสาเหตุการทำลายป่าชายเลน ระบบนิเวศป่าชายเลนทั้งในด้านกายภาพและชีวภาพ เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ และหัวข้อการจัดนิทรรศการ
- 1.4 ศึกษาด้านการจัดศูนย์วิจัยทั้งจากอาคารประเภทเดียวกัน และอาคารที่อยู่ในเขตภูมิอากาศอย่างเดียวกัน ทั้งทางด้านองค์ประกอบและการจัดวาง เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบสถาปัตยกรรมที่มีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม
- 1.5 ศึกษาจากระบบ เทคนิค ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ทั้งนี้โดยมีขอบเขตของการศึกษาระบบนิเวศป่าชายเลนและการจัดองค์ประกอบดังนี้

- ศึกษาถึงที่มาของโครงการ
- ศึกษาถึงระบบนิเวศของป่าชายเลนและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศป่าชายเลน
- ศึกษาสถาปัตยกรรมในเขตคาบสมุทร ที่มีภูมิอากาศแบบร้อน - ชื้น ทั้งในด้านรูปแบบสถาปัตยกรรมและการจัดวาง
- ศึกษาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น ทั้งในด้านการจัดองค์ประกอบและบรรยากาศ

#### 2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการตั้งโครงการ

- 2.1 ศึกษาถึงเหตุผลความจำเป็นที่จะต้องมีการตั้งโครงการนี้ รวมถึงความเป็นไปได้ต่าง ๆ
- 2.2 ศึกษาขอบเขตของโครงการที่เหมาะสม
- 2.4 ศึกษาเกี่ยวกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและรับผิดชอบ
- 2.5 ศึกษาเทศบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

#### 3. ศึกษาโครงสร้างการบริหารโครงการ

- 3.1 ศึกษารายละเอียดระบบบริหาร และการทำงานของหน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ ของศูนย์ เพื่อนำไปดำเนินการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ศึกษาเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการ
  - 4.1 ศึกษาการเลือกที่ตั้งที่เหมาะสม (IDEAL SITE)
  - 4.2 ศึกษาลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และสภาพแวดล้อมที่ตั้งโครงการ
  - 4.3 ศึกษาการใช้สภาพที่ดิน
  - 4.4 ศึกษาการเข้าถึงมุมมองที่ดีของที่ตั้ง
  
5. ศึกษาลักษณะโครงการตัวอย่าง
  - 5.1 ศึกษารูปแบบ วิธีการออกแบบ และวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ของตัวอย่างอาคารที่นำมาศึกษา
  - 5.2 คำนึงถึงข้อดี - ข้อเสียของอาคาร และนำมาเปรียบเทียบพัฒนาปรับปรุงรูปแบบที่น่าสนใจขึ้น
  
6. ศึกษาขอบเขตสถาปัตยกรรม และขอบเขตด้านพื้นที่ใช้สอย
  - 6.1 ศึกษาการจัดวางอาคาร ให้สามารถตอบสนองของความต้องการในด้านการใช้สอย
  - 6.2 ศึกษาส่วนปฏิบัติการค้นคว้าวิจัย
  - 6.3 ศึกษาส่วนส่งเสริมและเผยแพร่
  - 6.4 ศึกษาส่วนบริหารโครงการ และส่วนสนับสนุนโครงการอื่น ๆ
  
7. ศึกษาข้อมูลด้านระบบวิศวกรรม
  - 7.1 ศึกษาระบบโครงสร้างอาคาร
  - 7.2 ศึกษาระบบประกอบอาคาร

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาโครงการ

1. เรียนรู้ถึงสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศแบบคาบสมุทร เพื่อการออกแบบที่มีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม และมีเอกลักษณ์ที่แสดงออกถึงที่ตั้งโครงการ
2. เพื่อให้เข้าใจสภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการ ซึ่งส่งผลถึงการออกแบบในด้านสถาปัตยกรรม รวมถึงการศึกษารายละเอียดปลีกย่อยต่าง เช่น ลักษณะชุมชนข้างเคียง การคมนาคม การเข้าถึง การอนุรักษ์ธรรมชาติ เป็นต้น
3. เรียนรู้ถึงผลกระทบของอาคารที่มีต่อสภาพแวดล้อม
4. เรียนรู้ถึงความเกี่ยวเนื่องและความสัมพันธ์ ของอาคารและผู้ใช้อาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เรียนรู้ถึงการจัดองค์ประกอบ การวางผังอาคารที่มีลักษณะเป็นกลุ่มอาคาร เพื่อสร้างสรรพื้นที่ใช้สอยที่มีความต่อเนื่อง และสนองตอบต่อความต้องการ ก่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการเข้าใช้บริการของบุคคลทั่วไป

6. เรียนรู้ถึงระบบโครงสร้างอาคาร และระบบประกอบอาคารต่าง ๆ เพื่อการเลือกใช้ที่เหมาะสม ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

7. เรียนรู้ถึงการจตุภูมิสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับอาคาร และสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร เพื่อสร้างสภาวะสมดุลของสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดความกลมกลืนของสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นกับสภาพแวดล้อมเดิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ

#### 2.1 ความหมายและลักษณะเฉพาะของป่าชายเลน

##### 2.1.1 ความหมายของป่าชายเลน

นักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงหลายท่าน เช่น A.F.W.Schimper L.V.Du และ Willium Macnae ให้ความหมายของป่าชายเลนได้ต่าง ๆ กัน ซึ่งพอสรุปความหมายของป่าชายเลนได้ดังนี้คือ

ป่าชายเลน ( mangrove forest ) หมายถึง สังคมพืชที่ขึ้นตามบริเวณปากแม่น้ำ ปากอ่าว หรือชายฝั่งทะเลเขตร้อน ซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับน้ำทะเลท่วมถึงในช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุด ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิด หลายตระกูล และเป็นพวกที่มีใบเดี่ยวตลอดปี ซึ่งมีลักษณะทางสรีรวิทยาและความต้องการสิ่งแวดล้อมที่คล้ายกัน ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้สกุลโกงกางเป็นสำคัญ และมีไม้ตระกูลอื่นปะปนอยู่บ้าง

“mangrove” มาจากภาษาโปรตุเกส “maangve” ซึ่งหมายถึงสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามชายฝั่งทะเลดินเลน สำหรับประเทศไทยเรียกป่าชนิดนี้ว่า ป่าชายเลนหรือป่าโกงกาง เพราะมีไม้โกงกางขึ้นอยู่หนาแน่นนั่นเอง

##### 2.1.2 ลักษณะเฉพาะของป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นป่าที่พบเห็นได้ทั่วไปตามชายฝั่งทะเล บริเวณปากแม่น้ำ ปากอ่าว ทะเลสาบและเกาะ ซึ่งเป็นบริเวณที่มีน้ำทะเลท่วมถึงของประเทศไทยในแถบเขตร้อน ส่วนบริเวณกึ่งร้อนหรือเขตเหนือและใต้เขตร้อน จะพบป่าชายเลนอยู่บ้างเป็นส่วนน้อยเนื่องจากสภาวะไม่เหมาะสมนัก

ทำเลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับป่าชายเลนนั้นจะต้องเป็นท้องอ่าวที่มีน้ำนิ่ง ๆ และมีแม่น้ำสายใหญ่ไหลลงมา ดังนั้นเมื่อกระแสน้ำในแม่น้ำไหลมาปะทะกระแสน้ำทะเล กระแสน้ำในแม่น้ำก็จะหยุดนิ่ง ดินตะกอนที่ไหลมากับน้ำก็จะจมลงทำให้เกิดแผ่นดินโคลนหรือเลนขึ้นที่บริเวณนั้น

โคลนหรือเลนเหล่านี้มีลักษณะเหมาะสมแก่พันธุ์ไม้ต่าง ๆ ที่ชอบดินเลน เช่น โกงกาง ไม้ลาน ไม้ประดัก ไม้รังกระแท้หรือร่อย ไม้แสม ไม้โปรง ไม้ผาด ไม้เหล่านี้แพร่พันธุ์และเจริญเติบโตได้เร็วมากในบริเวณที่เป็นดินเลน เมื่อเมล็ดที่หล่นจากต้นไหลตามน้ำไปติดดินเลนก็จะงอกงามขึ้น ในไม่ช้าก็จะเป็นป่าที่เรียกว่า ป่าโกงกาง ซึ่งสามารถทำให้เกิดแผ่นดินเลนงอกเพิ่มขึ้นต่อออกไปอีกและพื้นที่ป่าก็จะมีมากขึ้นไปอีก ป่าชายเลนที่อยู่ตอนในไกลจากฝั่งก็จะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นป่าบกแต่จะไม่รวดเร็วเท่าการเกิดใหม่ของป่าชายเลนบริเวณชายฝั่ง

## 2.2 ประโยชน์และความสำคัญของป่าชายเลน

### 2.2.1 ด้านป่าไม้

ผลผลิตที่ได้จากป่าชายเลนซึ่งช่วยเพิ่มเศรษฐกิจของประเทศได้มากก็คือ การนำไม้จากป่าชายเลนโดยเฉพาะโกงกางมาทำเป็นถ่าน ซึ่งถ่านที่ได้จากโกงกางถือเป็นถ่านที่มีคุณภาพดี ได้รับความร้อนสูงเมื่อเทียบกับถ่านที่ได้จากถ่านชนิดอื่น ๆ ไม้ในป่าชายเลนนอกจากจะนำมาทำเป็นถ่านแล้ว ยังนำไปใช้ทำเป็นเสาเข็ม ไม้ค้ำยัน สร้างบ้านเรือน เฟอร์นิเจอร์ แหน่นิน จากเปลือกไม้ป่าชายเลนยังนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อุตสาหกรรมเกี่ยวกับการกลั่นไม้จากป่าชายเลน โดยเฉพาะผลผลิตด้านเมทิลแอลกอฮอล์ กรดน้ำส้มและน้ำมันดิบ นอกจากนี้ไม้ป่าชายเลนหลายชนิด ยังสามารถใช้เป็นสมุนไพรได้อีกด้วย ปริมาณการใช้ประโยชน์ด้านป่าไม้จากป่าชายเลน แสดงด้วยตารางดังนี้

ตารางที่ 2.1 ปริมาณไม้ที่ตัดออกจากป่าชายเลน (ลูกบาศก์เมตร) ระหว่างปี 2529 - 2536

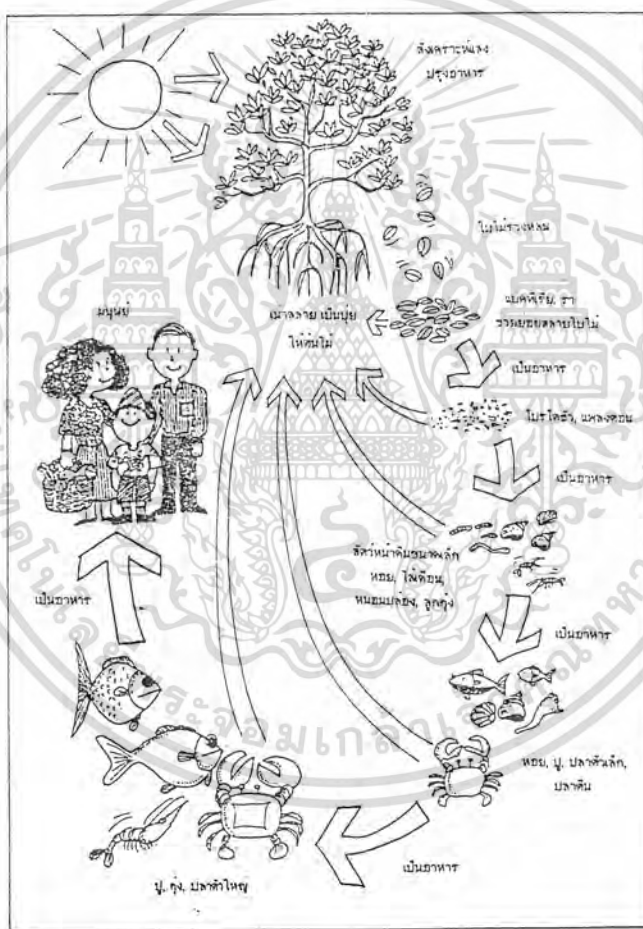
จังหวัด	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536
ชุมพร	3419	6227	4567	-	-	-	-	-
ระนอง	105519	134143	124284	103624	90755	98883	95841	40647
พังงา	138253	227919	125591	71618	77844	81994	82712	37186
ตรัง	9530	72261	66296	76053	76056	76821	68857	32588
กระบี่	12119	134621	126467	115589	80591	84558	86183	42339
สตูล	96333	10023	100087	82582	8179	76216	80508	37172
ภูเก็ต	4024	3404	2941	2236	2378	2417	3696	813
ปัตตานี	2764	2684	2917	2823	3036	2872	2899	1306
ระยอง	269	-	-	-	-	-	-	-
จันทบุรี	-	-	-	-	-	-	-	-
ตราด	4634	1480	1347	1990	1923	1604	1011	453
รวม	376864	683362	554497	456515	414377	425365	420707	192512

ที่มา : กองจัดการป่าไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.2 ด้านประมง

ป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญในการรักษากำลังผลิตของประมงชายฝั่งและนอกฝั่งให้มีศักยภาพสม่ำเสมอโดยตรง โดยป่าชายเลนเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์น้ำนานาชนิดไม่ว่าจะเป็นพวกกุ้ง หอย ปู และปลา วงจรชีวิตของสัตว์น้ำเหล่านี้จะมีความสำคัญกับป่าชายเลนอย่างมาก ทั้งในด้านที่เป็นที่อยู่อาศัย แหล่งเพาะพันธุ์การเจริญเติบโตโดยเฉพาะในระยะตัวอ่อน ป่าชายเลนสามารถผลิตอาหารและแร่ธาตุหลายชนิด โดยได้จากการร่วงหล่นและสลายตัวของเศษไม้ ใบไม้ ซากพืชเหล่านี้เมื่อร่วงหล่นไปแล้ว จะย่อยสลายกลายเป็นอาหารปฐมภูมิในระบบนิเวศป่าชายเลน นอกจากนี้ในป่าชายเลนยังมีแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์ ที่มีบทบาทสำคัญในการเป็นแหล่งอาหารในวงจรชีวิตของสัตว์น้ำ



ภาพที่ 2.1 สายใยอาหารในป่าชายเลน

จากความสำคัญดังกล่าวทำให้ป่าชายเลนเป็นแหล่งยังชีพของประชากรที่อยู่ตามชายฝั่งทะเล ซึ่งอาศัยรายได้จากการทำประมงขนาดเล็ก และมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะการประกอบอาชีพประมงน้ำเค็มดังแสดงในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.2 แสดงปริมาณสัตว์ทะเลที่จับได้ในประเทศไทย ( 100 ตันต่อปี ) ระหว่างปี 2521 - 2537<sup>2</sup>

ปี	ปริมาณสัตว์ทะเลที่จับได้ทั้งหมด	ปริมาณกุ้งน้ำเค็ม
2521	19577	1456
2522	18132	1326
2523	16479	1343
2524	18244	1498
2525	19866	1886
2526	20999	1610
2527	19730	1373
2528	20578	1277
2529	23522	1412
2530	26019	1516
2531	24461	1659
2532	29087	2043
2533	25554	2557
2534	27090	2912
2535	29657	3016
2536	30481	3444
2537	31502	3865

ที่มา : กรมประมงปี 2539

### 2.2.3 บทบาทของป่าชายเลนในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

ป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญในการป้องกันพื้นที่ชายฝั่งทะเลจากคลื่นลมแรง โดยจะช่วยลดความรุนแรงของลมพายุลงจนไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อระบบนิเวศ ช่วยป้องกันการกัดเซาะดินที่อยู่บริเวณชายฝั่งทะเลไม่ให้มีการพังทลาย เป็นแหล่งดักตะกอน สารปฏิจุลและสารมลพิษต่าง ๆ จากบนบกไม่ให้ลงสู่ทะเล โดยรากของต้นไม้ในป่าชายเลนที่งอกออกมาเหนือพื้นดิน จะทำหน้าที่คล้ายตะแกรงธรรมชาติ คอยกักกรองสิ่งของต่าง ๆ ที่มากับกระแสน้ำและยังช่วยให้แผ่นดินบริเวณชายฝั่งทะเลงอกขยายตัวออกไปในทะเล เกิดเป็นหาดเลนงอกใหม่อันเหมาะแก่การเกิดของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนและการเพาะเลี้ยงประมงชายฝั่งได้เป็นอย่างดี

<sup>2</sup> สนิท อักษรแก้ว, 2540: หน้า 26

## 2.3 การกระจายตัวของป่าชายเลน

### 2.3.1 การกระจายตัวของป่าชายเลนในประเทศไทย

ประเทศไทยมีแนวชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 2600 กิโลเมตร ส่วนที่มีป่าชายเลนขึ้นอยู่คิดเป็นร้อยละ 36 ของความยาวชายฝั่งจะขึ้น โดยการจัดกระจายตามชายฝั่งทะเลภาคกลาง ภาคตะวันออกและภาคใต้

ผลการสำรวจพื้นที่ป่าชายเลนเมื่อปี 2504 มีเนื้อที่ป่าชายเลนประมาณ 2,299,375 ไร่ แต่จากข้อมูลสถิติผลการสำรวจโดยใช้ดาวเทียม Landsat-5 (TM) Geocode เพื่อทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลนที่ได้มีการจำแนกไว้ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2530 ซึ่งมีเนื้อที่ป่าชายเลนรวมทั้งสิ้น 2,327,800 ไร่ พบว่า ในปี 2536 ประเทศไทยมีเนื้อที่ป่าชายเลนจำแนกได้ดังตาราง

ตาราง 3 การใช้ประโยชน์ที่ดินป่าชายเลนในประเทศไทย ( ไร่ ) ปี 2536<sup>3</sup>

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	เขตอนุรักษณ์	เขตเศรษฐกิจ ก.	เขตเศรษฐกิจ ข.	รวม
ป่าชายเลน	145034.50	816232.00	93000.00	1054266.00
นาุ้ง	27948.50	143373.00	234876.25	406198.50
แหล่งชุมชน	1699.50	3504.75	25820.75	31007.00
อื่น ๆ	92055.00	284945.75	459327.25	836328.50
รวม	266737.50	1248056.25	813066.25	2327800.00

ที่มา : กรมป่าไม้

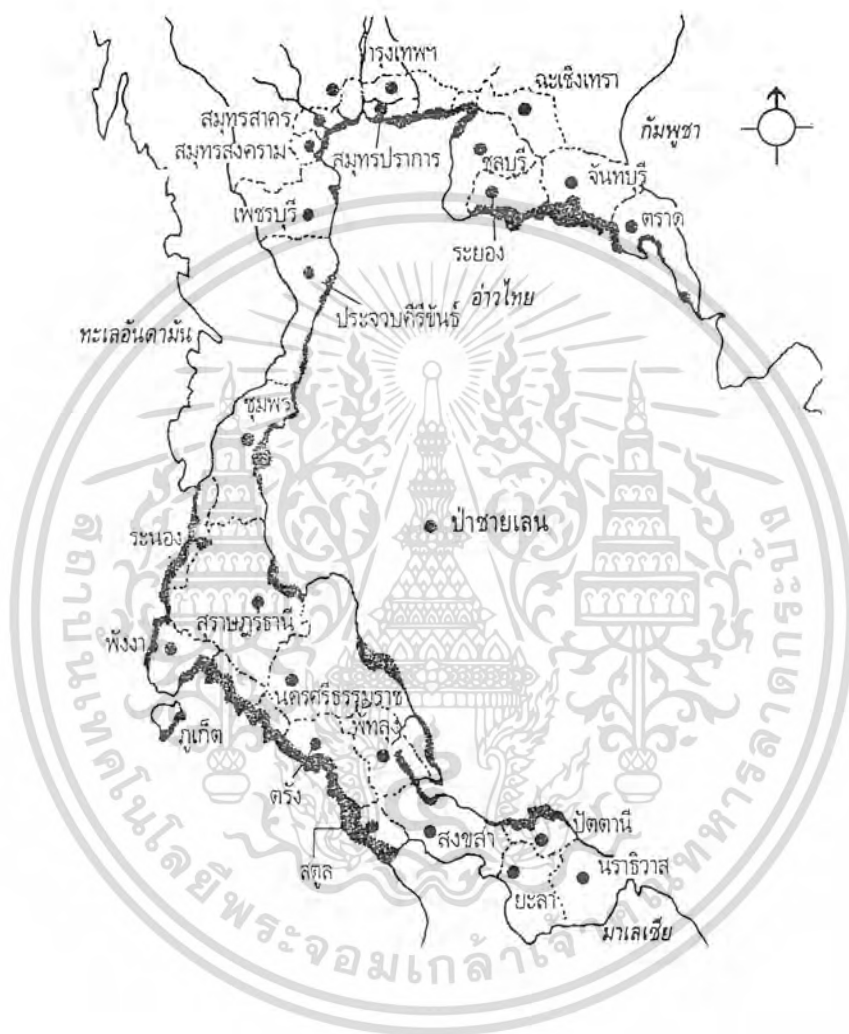
แต่จากการสำรวจครั้งล่าสุดเมื่อปี 2539 ปรากฏว่ามีพื้นที่ป่าชายเลนที่เคยมีอย่างมากมายนั้น ได้ลดจำนวนลงมาก ซึ่งจากการสำรวจพบว่าพื้นที่ป่าชายเลนเหลืออยู่เพียง 1,047,390 ไร่เท่านั้น โดยกระจายอยู่ทุกภาคของประเทศไทย ที่มีพื้นที่ติดทะเล โดยเฉพาะทางภาคใต้ คิดเป็นพื้นที่ป่าชายเลนประมาณร้อยละ 89.20 ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งประเทศ ส่วนที่เหลือก็กระจายอยู่ทางภาคตะวันออก คิดเป็นร้อยละ 7.5 และภาคกลางคิดเป็นร้อยละ 3.3 ของป่าชายเลนทั้งหมด<sup>4</sup>

<sup>3</sup> คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ. 2538: หน้า 1 - 05

<sup>4</sup> เรืองเดิม, หน้า 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.2 การกระจายพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทย



ที่มา : ป่าชายเลน, ฉันทชัย อิงปัญญาภรณ์

## 2.4 ระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน

### 2.4.1 ระบบนิเวศป่าชายเลน

เป็นระบบนิเวศที่ค่อนข้างมีเอกภาพ เนื่องจากเป็นป่าที่ขึ้นในเฉพาะเขตน้ำขึ้น มีองค์ประกอบ

สำคัญ 2 ส่วน คือ โครงสร้างของระบบนิเวศ และกิจกรรมของระบบนิเวศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.1.1 โครงสร้างระบบนิเวศป่าชายเลน

ก. ผู้ผลิต คือ พวกที่สามารถสร้างอาหารเองได้โดยการสังเคราะห์แสง ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช สาหร่าย และพืชพันธุ์ต่าง ๆ

ข. ผู้บริโภค สามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

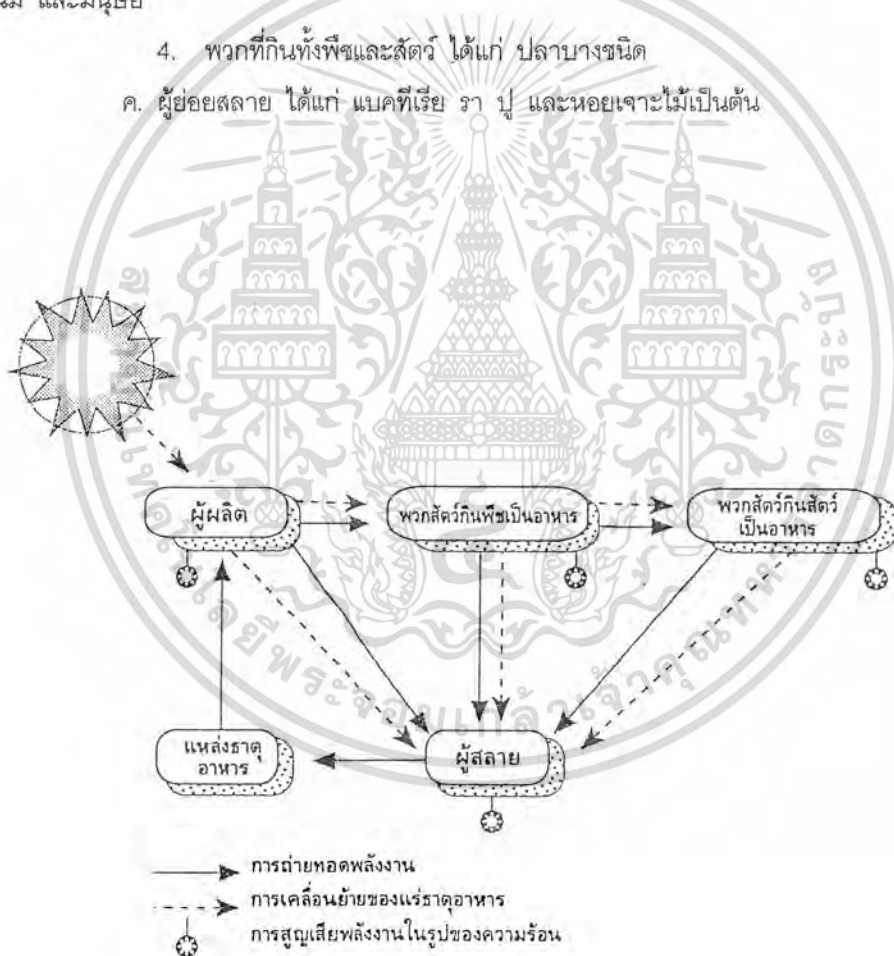
1. พวกกินอินทรีย์สาร ได้แก่ สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก เช่น ปูบางชนิด หอย และปลาบางชนิด

2. พวกกินพืชโดยตรง เช่น แพลงก์ตอนสัตว์ ปู ไล่เดือนทะเล และปลาบางชนิด

3. พวกกินสัตว์ รวมถึงพวกกินสัตว์ระดับแรกหรือระดับต่ำ ได้แก่ กุ้ง ปู ปลาขนาดเล็ก และพวกนกและปลาบางชนิด ส่วนพวกกินสัตว์ระดับสูง ได้แก่ ปลาขนาดใหญ่ นก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และมนุษย์

4. พวกที่กินทั้งพืชและสัตว์ ได้แก่ ปลาบางชนิด

ค. ผู้ย่อยสลาย ได้แก่ แบคทีเรีย รา ปู และหอยเจาะไม้ เป็นต้น

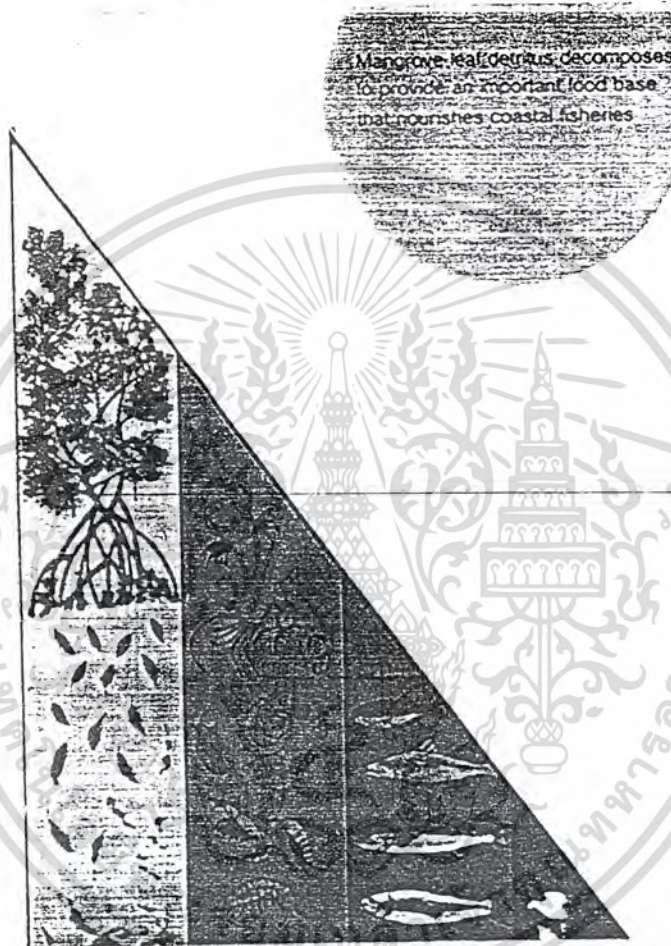


ภาพที่ 2.3 โครงสร้างระบบนิเวศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.2 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

เมื่อพืชได้รับแสงแดดและทำการสังเคราะห์แสง จะทำให้เกิดอินทรีย์วัตถุและเจริญเติบโตเป็น ผู้ผลิต เศษของต้นไม้ที่ร่วงลงดินทับถมจะกลายเป็นอาหารแก่พวกที่บริโภคอินทรีย์วัตถุ พวกนี้จะเจริญเติบโตเร็วมาก และกลายเป็นแหล่งอาหารให้สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กก็จะกลายเป็นแหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดใหญ่กว่า และสุดท้ายก็กลายเป็นอาหารของมนุษย์



ภาพที่ 2.4 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลนทั่ว ๆ ไป

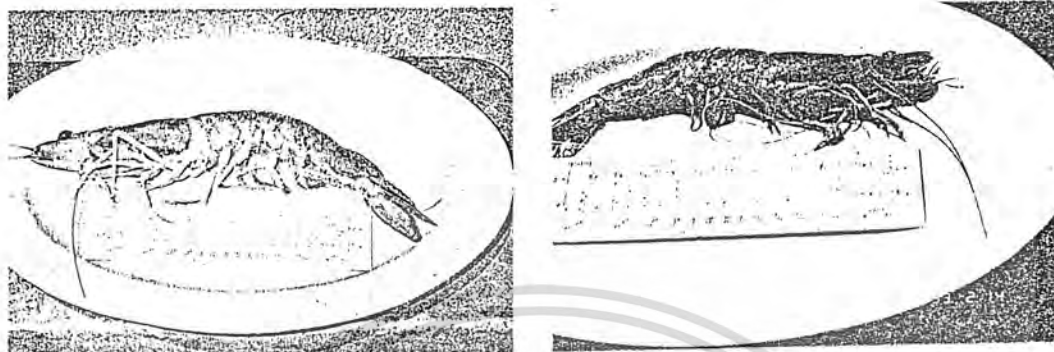
2.4.2 สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าชายเลน

2.4.2.1 สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน

กึ่งบริเวณป่าชายเลน

กึ่งที่อาศัยในป่าชายเลนหรือกึ่งน้ำกร่อย มี 15 ชนิด ที่สำคัญและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจคือ กุ้งกุลาดำและกุ้งแชบ๊วย นอกจากนี้ยังมีกุ้งบางชนิด ที่ย้ายจากบริเวณน้ำจืด ไปวางไข่บริเวณน้ำกร่อยอีก เช่น กุ้งก้ามกราม

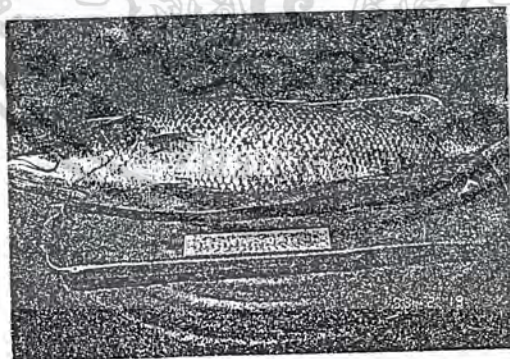
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 2.5 กุ้งในป่าชายเลน

ปลาบริเวณป่าชายเลน

มีประมาณ 72 ชนิด และมีชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจคือ ปลานวลจันทร์ทะเล และปลากระพง ซึ่งจะมีความชุกชุมแตกต่างกันไปตาม ระดับความเข้มของน้ำทะเล อุณหภูมิ และความขุ่นของน้ำ

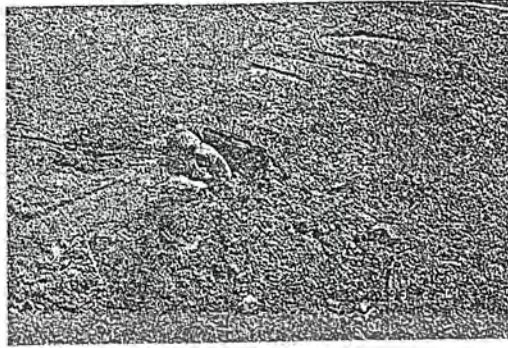


ภาพ 2.6 ปลาที่พบในป่าชายเลน

ปูบริเวณป่าชายเลน

ที่พบอยู่ในบริเวณป่าชายเลนมี 30 ชนิด ส่วนใหญ่ได้แก่ ปูแสม และปูก้ามดาบ

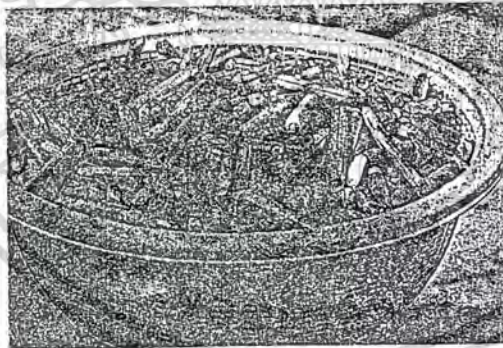
ปูทั้งสองชนิดมีสีสรรสวยงาม สำหรับปูที่นิยมนำมารับประทานและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ คือ ปูทะเล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 2.7 ปู่ที่พบในป่าชายเลน

#### หอยบริเวณป่าชายเลน

มีทั้งชนิดที่เกาะติดกับราก ลำต้น กิ่งและใบ ของพืชในป่าชายเลน และหอยที่อยู่นิ่งตามผิวดิน พบว่าในป่าชายเลนมีทั้งหอยฝาเดียวและหอยสองฝา โดยส่วนใหญ่เป็นหอยฝาเดียวประมาณ 22 ชนิดและหอยประมาณ 4 ชนิด ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ คือ พวกหอยนางรม



ภาพ 2.8 หอยที่พบในป่าชายเลน

#### สัตว์ชนิดอื่นในป่าชายเลน

จะพบนกทั้งประเภทอพยพมาและนกท้องถิ่น ประมาณ 88 ชนิด ส่วนใหญ่คือนกยาง เหยี่ยว นกหัวโต นกแอ่น นกกระเจี๊ยบ สำหรับสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมมีประมาณ 35 ชนิด เช่น ลิง นาก แมวป่า และค้างคาว เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสัตว์เลื้อยคลานอีกประมาณ 25 ชนิด และแมลง 38 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.2.2 พืชในป่าชายเลน

##### พันธุ์ไม้ในป่าชายเลน

ที่พบในประเทศไทยมี 74 ชนิด พันธุ์ไม้ที่เด่นและเป็นชนิดที่สำคัญ ได้แก่ ไม้ในสกุลโกงกาง สกุลไม้โปรง สกุลไม้ถั่ว ไม้ในสกุลลำพูและลำแพน และไม้ในสกุลแสม ซึ่งถือเป็นไม้เบิกนำ



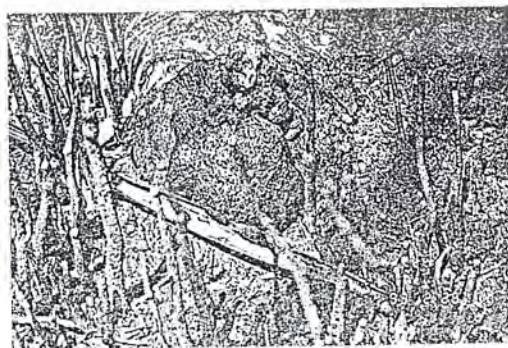
ภาพ 2.9 พันธุ์ไม้ป่าชายเลน

##### เอปิไฟท์ในป่าชายเลน

ที่พบในประเทศไทยมีอยู่ 18 ชนิด เอปิไฟท์เหล่านี้จะขึ้นอยู่บนกิ่งของไม้ป่าชายเลนบางพวก และอาจจะเกาะอยู่ตามลำต้นไม้ที่ตาย เอปิไฟท์ในป่าชายเลนได้แก่ แล้พระอินทร์ รองเท้านารี กระบี่ เอื้องเสื่อแผ้ว เป็นต้น

##### สาหร่ายในป่าชายเลน

ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในป่าชายเลน จะพบอยู่หลายชนิด ที่สำคัญอาจแบ่งได้ 2 พวกใหญ่ ๆ คือ สาหร่ายที่อาศัยอยู่ตามราก หรือลำต้นของต้นโกงกาง หรือแสม และพวกที่ขึ้นอยู่ตามพื้นโคลนหรือเลน หรือโคลนปนทราย สำหรับสาหร่ายพวกแรกจะอยู่บริเวณน้ำขึ้นน้ำลง สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี สาหร่ายที่สำคัญที่พบในป่าชายเลนประเทศไทย เช่น สาหร่ายสีแดง สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีเขียว และสาหร่ายสีน้ำตาล



ภาพ 2.10 สาหร่ายที่พบในป่าชายเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 ลักษณะการทำลายป่าชายเลนและผลกระทบ

### 2.5.1 ลักษณะการทำลายป่าชายเลน

จากอดีตที่ผ่านมาพื้นที่ป่าชายเลนของไทยถูกบุกรุก และได้เปลี่ยนสภาพมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ มากมาย จนทำให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลง ซึ่งมีอัตราการลดลงค่อนข้างสูง โดยมีรูปแบบการทำลายแบ่งได้เป็น 10 แบบคือ

#### 1. การประมง

ส่วนใหญ่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะนาุ้ง ซึ่งกระจายอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ พบมากด้านชายฝั่งทะเลอ่าวไทย เช่น จันทบุรี ระยอง สมุทรสาคร เป็นต้น

#### 2. การทำเหมืองแร่

มีการดำเนินการมานานแล้ว โดยเฉพาะการทำเหมืองแร่ดีบุก ซึ่งพบมากในบริเวณจังหวัด ระนอง ภูเก็ต และพังงา

#### 3. การเกษตรกรรม

ส่วนใหญ่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าเพื่อเป็นสวนมะพร้าว

#### 4. การขยายตัวของแหล่งชุมชน

เพื่อเป็นการรองรับอุตสาหกรรมชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะในจังหวัด ชลบุรี ระยอง ระนอง เป็นต้น

#### 5. การสร้างท่าเทียบเรือ

#### 6. การสร้างถนนและสายส่งไฟฟ้า

ส่วนใหญ่จะเป็นการตัดถนนจากเมืองไปสู่แหล่งอุตสาหกรรมชายฝั่งทะเล

#### 7. การอุตสาหกรรมและโรงงานไฟฟ้า

ส่วนใหญ่จะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องกับการประมง เช่น โรงงานปลาป่น โรงงานทำกุ้งแห้ง เป็นต้น

#### 8. การขุดลอกร่องน้ำ

การขุดลอกร่องน้ำไม่ได้ทำบนพื้นที่ป่าชายเลนโดยตรง แต่ในบริเวณที่ผ่านป่าชายเลน จะต้องมีการทิ้งทรายหรือดินเลนที่ขุดขึ้นมาในป่าชายเลน ทำให้ป่าชายเลนถูกเปลี่ยนแปลง

#### 9. การทำนาเกลือ

จะพบมากในจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม สมุทรปราการ และชลบุรี

#### 10. การตัดไม้เกินกำลังของป่า

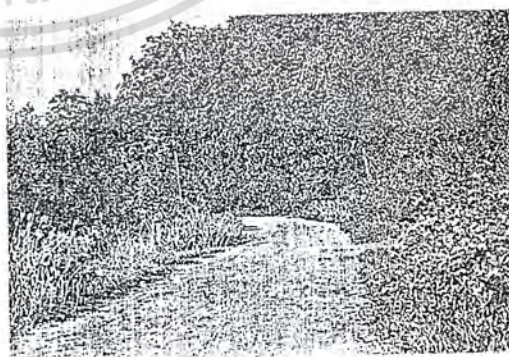
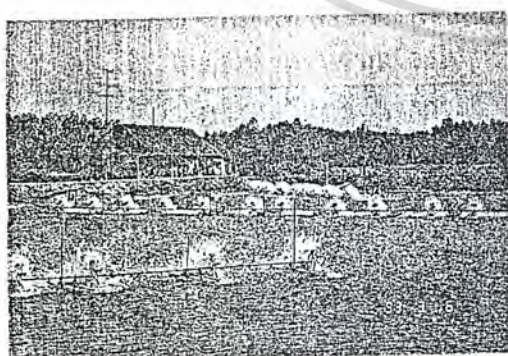
จากรูปแบบการทำลายทั้ง 10 แบบสามารถสรุปพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงป่าชายเลนไปในกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.6 แสดงการใช้พื้นที่ป่าชายเลนในกิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างปี พ.ศ. 2518 - 2539

กิจกรรม	พื้นที่ (ไร่)			
	ระหว่างปี 2518 - 2523	ระหว่างปี 2523 - 2529	รวม	ระหว่างปี 2523 - 2539
การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (นากุ้ง)	162,725	526,395	689,120	418,736
การทำเหมืองแร่	5,787	28,279	34,066	5,786
การทำนาเกลือ	66,000	-	66,000	66,000
กิจกรรมอื่น ๆ	269,188	13,327	282,515	
• การขยายตัวของชุมชน	-	(3,125)	(3,125)	55,002
• การเกษตรกรรม	-	(4,386)	(4,386)	
• สร้างถนนและส่งไฟฟ้า	-	(1,467)	(1,467)	
• การอุตสาหกรรมและโรง ไฟฟ้า	-	(1,135)	(1,135)	734,884
• การสร้างท่าเทียบเรือ	-	(2,684)	(2,684)	
• การขุดร่องร่อนน้ำ	-	(530)	(530)	
รวม	503,700	568,011	1,071,701	1,280,408

ที่มา : สนิท อักษรแก้ว, ป่าชายเลน ระบบนิเวศและการจัดการ, 2541



ภาพ 2.11 ป่าชายเลนที่ถูกทำลายเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.2 สาเหตุการทำลายป่าชายเลน

การที่กิจกรรมพัฒนาเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเล ได้ก่อให้เกิดผลเสียต่อป่าชายเลนทั้งพื้นที่และระบบนิเวศเป็นจำนวนมากขึ้นทุกปีนั้น เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

1. การเพิ่มของประชากร ทำให้เกิดการขยายตัวของการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ เพื่อรองรับประชากรที่เพิ่มขึ้น
2. ที่ดินป่าชายเลนส่วนใหญ่ของประเทศ มีฐานะเป็นป่าสงวนแห่งชาติ ซึ่งการขอใช้ประโยชน์ชั่วคราวสามารถกระทำได้ตามกฎหมาย
3. รัฐยังไม่มีกำหนดนโยบาย และแผนปฏิบัติการ เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนที่ชัดเจน
4. กฎหมายและระเบียบบังคับ เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในป่าชายเลนยังไม่รัดกุม
5. การบุกรุกป่าชายเลนโดยไม่ได้รับอนุญาต
6. จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ทำการควบคุมดูแลพื้นที่ป่า ไม่สอดคล้องกับจำนวนเนื้อที่ป่าชายเลน
7. ประชาชนยังมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชายเลนไม่เพียงพอและถูกต้องนัก

### 2.5.3 ผลกระทบของการทำลายป่าชายเลน

ไม่ว่าจะมาจากสาเหตุด้านการประมง ( การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ) การทำเหมืองแร่ในบริเวณป่าชายเลน การแปรสภาพเป็นที่อยู่อาศัย การอุตสาหกรรม และการอื่น ๆ ย่อมส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพในบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์นั้น ๆ

#### 2.5.3.1 ผลกระทบทางด้านกายภาพและเคมีภาพ

การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าชายเลน มักจะต้องมีการตัดป่าออกจากบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าอย่างฉับพลัน ในกรณีนี้เป็นการทำเหมืองแร่ในบริเวณป่าชายเลน ก็จะต้องมีการขุดและทิ้งดินขุด น้ำทิ้งทั้งจากการทำเหมืองและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพจากสาเหตุดังกล่าว จะส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้น กล่าวคือระดับค่าความเป็นกรด - ด่าง อุณหภูมิ และคุณสมบัติต่าง ๆ ของน้ำและดินจะมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ



ภาพที่ 2.12 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของป่าชายเลนที่ถูกทำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.7 ปัจจัยแวดล้อมบางประการ และความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำในบริเวณป่าชายเลน  
ธรรมชาติและนาุ้งร้าง

สภาวะแวดล้อม	ป่าชายเลนธรรมชาติ	บริเวณนาุ้งร้าง
อุณหภูมิอากาศ (°C)	21.0 - 31.0	31.5 - 34.0
ปริมาณน้ำในดิน (%)	92.5 - 143.3	15.1 - 60.0
ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน %	3.3 - 40.6	19.8 - 28.8
ปริมาณไนโตรเจนในดิน %	0.41 - 0.52	0.15 - 0.42
ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ppm	3.7 - 15.5	2.5 - 8.4
ปริมาณโปรแตสเซียมในดิน ppm	280 - 1180	176 - 1000
จำนวนชนิดของสัตว์	9	3
ความหนาแน่นของสัตว์ ตัว/ม <sup>2</sup>	135	16

ที่มา : จิราภรณ์และคณะ ,2525

ตาราง 2.8 สมบัติของน้ำบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่มีการทำเหมืองแร่

สมบัติของน้ำ	ป่าชายเลนธรรมชาติ	ป่าชายเลนที่มีการทำเหมืองแร่
pH	8.0	7.9
อุณหภูมิ	28.2	28.3
ค่าความเค็มของน้ำ	30.2	29.1
ระดับความลึกที่สามารถมองเห็นได้ (ซม.)	136.2	59.1
ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ	5.89	5.59
NO <sub>2</sub> -N	0.0049	0.0036
NO <sub>3</sub> -N	0.0104	0.0038
NO <sub>3</sub> -N	0.0469	-
PO <sub>4</sub> -P	0.0579	0.0463
Si	1.5691	1.6382
ตะกอนและสารแขวนลอย	23.24	90.59

ที่มา : Aksornkoae และ Saraya, 1987

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.3.2 ผลกระทบด้านชีวภาพ

เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีขึ้น จะทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพของสัตว์น้ำ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศด้วย

### 2.5.3.3 ผลกระทบต่อระบบนิเวศ

การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ก็ตามที่เกิดกับป่าชายเลน ไม่ว่าจะเป็นการทำลายป่าชายเลนอย่างสิ้นเชิงหรือเพียงบางส่วน ก็จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต การสืบพันธุ์ ซึ่งจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในห่วงโซ่อาหาร และความสมดุลธรรมชาติของระบบนิเวศป่าชายเลนและระบบนิเวศใกล้เคียง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศ

ก. การศึกษาศูนย์วิจัยป่าชายเลน จังหวัดระนอง

อาคาร ศูนย์วิจัยป่าชายเลน จังหวัดระนอง

ที่ตั้ง ตำบลหงาว อำเภอเมือง จังหวัดระนอง

รายละเอียดโครงการ

ศูนย์วิจัยป่าชายเลนจังหวัดระนอง ตั้งอยู่ทางภาคใต้ฝั่งตะวันตกติดกับทะเลอันดามัน ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 650 กิโลเมตร ห่างจากตัวเมืองระนองไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 15 กิโลเมตร

กรมป่าไม้ได้จัดตั้งศูนย์วิจัยป่าชายเลน เมื่อปี พ.ศ. 2525 อยู่ติดกับคลองหงาว ซึ่งเป็นบริเวณที่มีป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์ มีเนื้อที่ประมาณ 122,500 ไร่ โดยมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้

- เป็นสถานที่สำหรับศึกษาวิจัยเกี่ยวกับป่าชายเลน สนับสนุนให้มีส่วนร่วม และร่วมทำการศึกษาวิจัยกับสถาบันอื่น ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- เป็นสถานที่ให้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับนิเวศวิทยาป่าชายเลน ตลอดจนผลงานวิจัยแก่บุคคลทั่วไป
- ส่งเสริมการอนุรักษ์ป่าชายเลน เพื่อความสมดุลของธรรมชาติ

ลักษณะอาคารศูนย์วิจัยเป็นกลุ่มอาคารประกอบด้วย อาคารที่ทำการ อาคารนิทรรศการ อาคารห้องประชุม โรงจอดรถ บ้านพักผู้อำนวยการศูนย์ และบ้านพักรับรอง แต่ไม่มีห้องวิจัยถาวร เนื่องจากการวิจัยของศูนย์วิจัยป่าชายเลน จังหวัดระนอง จะเป็นการวิจัยภาคสนามทั้งหมด เช่น การวิจัยการเจริญเติบโตของพันธุ์กล้าไม้ป่าชายเลน การวิจัยค่าความเป็นกรด - ด่าง ค่าความเค็ม ธาตุอาหาร ในดินและน้ำ เพราะฉะนั้นจึงมีแต่ห้องเก็บเครื่องมือเท่านั้น อีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญก็คือเรือสำรวจป่า ซึ่งจะใช้เรือหางยาวเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากกินน้ำตื้น จึงสามารถเข้าไปในป่าชายเลนได้ดีกว่าเรือชนิดอื่น ในส่วนที่ต้องออกไปไกล ๆ ก็จะมีเรือเร็วใช้สำหรับการสำรวจที่มีระยะทางไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอาคารของศูนย์วิจัยทุกหลังที่เป็นอาคารถาวรจะเป็นโครงสร้างเสาและคานคอนกรีตเสริมเหล็ก สูง 1 ชั้น หลังคาทรงจั่วมุงด้วยกระเบื้องลูกฟูกลอนเล็ก แต่ละอาคารประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังแปลนต่อไปนี้







ภาพที่ 3.1 แปลนอาคารที่ทำการ

### ภาพที่ 3.2 แปลนอาคารห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.1 แสดงรายละเอียดและภาพถ่ายองค์ประกอบอาคาร

รายละเอียดอาคาร	พื้นที่ (ม <sup>2</sup> )	ภาพถ่าย
1. ห้องทำงานผู้อำนวยการศูนย์วิจัย	16	
2. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ เป็นห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ส่วนหนึ่งจัดเป็นที่ตั้ง โต๊ะทำงาน 3 ชุด ตู้เก็บเอกสารและโต๊ะวาง คอมพิวเตอร์ 1 ชุด อีกส่วนหนึ่งจัดเป็นที่ วางโต๊ะประชุมขนาด 6 ที่นั่ง 1 ชุด พร้อม ด้วยส่วนเตรียมอาหารว่าง	30	
3. ห้องจัดแสดงนิทรรศการ การจัดแสดงใช้บอร์ดแบบตั้งพื้นวางเป็น ระยะ เรื่องราวที่จัดแสดงเป็นเรื่องเกี่ยวกับ ความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนในพื้นที่ โครงการ และกิจกรรมที่ศูนย์วิจัยได้จัดขึ้นใน แต่ละปี	40	
4. ห้องประชุม / บรรยาย ห้องนี้สามารถจุผู้เข้ารับการอบรมได้มากที่สุด 2 ประมาณ 100 คน ภายในห้อง ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในการบรรยายเช่น เครื่องเสียง วีดีโอ โทรทัศน์ เพื่อใช้ประกอบ ในการฝึกอบรม	105	
5. โรงเก็บเรือ เป็นอาคารสร้างคร่อมลำคลองที่แยกจาก คลองสายใหญ่เข้ามาในบริเวณที่ตั้งโครงการ ลักษณะเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กมีที่ เก็บอุปกรณ์เรือ และบ้านพักคนเฝ้าเรืออยู่ ด้านข้าง		
6. ห้องเก็บของ	21	
7. ห้องน้ำ - ส้วมสำหรับห้องประชุม	14	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดอาคาร	พื้นที่ (ม <sup>2</sup> )	ภาพถ่าย
8. สะพานศึกษาป่าชายเลน ลักษณะเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กยาว 850 เมตร กว้าง 1.50 เมตรปลายสุดมีท่า เทียบเรือสำหรับไปศึกษา และเก็บตัวอย่าง		

ตาราง 3.2 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย

ข้อดี	ข้อเสีย
1. รูปแบบอาคารที่มีความชันของหลังคาที่มาก มีความเหมาะสมกับลักษณะภูมิอากาศที่มีฝนตกชุกตลอดปี	1. การวางอาคารแต่ละหลังไกลกันมากและไม่มีทางเดินเชื่อมที่มีหลังคาคลุม เวลาฝนตกจึงไม่สะดวกในการทำงาน
2. สะพานเดินศึกษาที่เป็นคอนกรีตมีความมั่นคงและถาวรไม่ต้องมีการซ่อมบำรุงบ่อย ๆ	2. สะพานเดินศึกษามีความกลมกลืนกับธรรมชาติ น้อย เนื่องจากเป็นคอนกรีตจึงให้ความรู้สึกแข็ง ไม่เป็นธรรมชาติ
	3. การจัดห้องต่าง ๆ ในบางส่วนยังไม่มีความสะดวกและไม่เอื้อประโยชน์ในการทำงาน บางส่วนยังปนเปกัน ทำให้เกิดความสับสนในการทำงานได้

## ข. การศึกษาสถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล จังหวัดภูเก็ต

อาคาร สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล จังหวัดภูเก็ต

ที่ตั้ง แหลมพันวา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต

รายละเอียดโครงการ

สถานที่ตั้งสถาบันอยู่บริเวณแหลมพันวา มีพื้นที่ทั้งหมด 52 ไร่ ประกอบด้วยอาคารศูนย์วิจัย 3 หลัง พิพิธภัณฑ 1 หลัง และบ้านพักเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารวิจัยเป็นอาคารโครงสร้างเสาและคานคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 1 ชั้น หลังคาเป็นหลังคาทรงจั่ว ลักษณะอาคารจะเป็นอาคารที่มีห้องล้อมรอบคอร์ท เป็นแบบ SINGLE CORRIDOR คือมีทางเดินเชื่อมอยู่หน้าห้อง คอร์ทกลางเป็นสนามหญ้ามีต้นไม้ใหญ่ปลูกให้ความร่มรื่น

ส่วนห้องวิจัยมีหลายสาขาด้วยกันเช่น กลุ่มผลผลิตชีวภาพทางทะเล กลุ่มนิเวศวิทยาทางทะเล 2 กลุ่มสมุทรศาสตร์ทางทะเล กลุ่มความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งแต่ละกลุ่มมีการวิจัยในสาขาเฉพาะทาง ซึ่งก็จะทำให้การจัดห้องวิจัยมีความแตกต่างกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 3.4 แสดงรายละเอียดห้องวิจัยและภาพถ่าย

รายละเอียด	สิ่งที่ต้องปรับปรุง	ภาพถ่าย
1. กลุ่มผลผลิตชีวภาพทางทะเล ส่วนนี้จะมีการวิจัยเกี่ยวกับ การวิเคราะห์สารอาหาร (คลอโรฟิลล์) ทั้งในน้ำ และดิน ส่วนใหญ่จะเป็นการส่งดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ และการอ่านค่าความเข้มของคลอโรฟิลล์ด้วยเครื่องวัด ส่วนหนึ่งจัดเป็นอ่างล้างอุปกรณ์การทดลอง และเป็นห้องทำงานของนักวิชาการด้วย	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ควรแยกห้องทำการวิจัยและส่วนทำงานนักวิจัยออกจากกัน</li> <li>● อุปกรณ์ เช่น กล้องจุลทรรศน์ ต้องมีห้องเก็บที่ควบคุมอุณหภูมิ เพราะความชื้นจะทำให้กล้องเสียหาย</li> </ul>	
2. WET LAB. เป็นห้องที่ทำการทดลองหรือเลี้ยงสัตว์น้ำหรือแพลงตอน เพื่อทำการทดลองและสังเกตการณ์ห้องนี้จะต้องมีท่อน้ำทะเล (ท่อสีฟ้า) ต่อมายังตำแหน่งตั้งตู้ทดลองเลี้ยง และยังคงมีการเติมออกซิเจนแก่น้ำ ซึ่งปัจจุบันที่ใช้อาจจะเป็นแบบที่ใช้กับตู้ปลาทั่วไป	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ควรมีห้องเก็บอุปกรณ์ที่เพียงพอที่วางอุปกรณ์ เพื่อความสะดวกในการทำงาน</li> </ul>	

เอกสารนี้จัดทำขึ้นและทบทวนเมื่อ วันที่ 18/9/42 ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียด	สิ่งที่ต้องปรับปรุง	ภาพถ่าย
<p>3. ห้องปฏิบัติการทางรังสี ประกอบด้วยเครื่องตรวจสอบทางรังสี 1 เครื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์และตู้เก็บตัวอย่างการทดลอง ด้านในเป็นห้องเก็บของสำหรับห้องปฏิบัติการทางรังสี ชยะจากการฉายรังสีจะรวบรวมใส่ถุงดำ รอเจ้าหน้าที่จากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ มาเก็บไปทำลาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● สารรังสีควรเก็บในที่ที่หุ้มด้วยโลหะตะกั่ว</li> <li>● ห้องเก็บของและห้องเก็บตัวอย่างควรแยกจากส่วนที่ทำการฉายรังสี</li> </ul>	
<p>4. ห้องวิจัยแผนกนิเวศวิทยา เป็นห้องขนาดใหญ่ 2 ห้องมีนักวิชาการประจำ 5 คน เจ้าหน้าที่ที่ 20 คน ห้องนี้ใช้ในการสำรวจดินและน้ำบริเวณชายฝั่งวิจัยสัตว์น้ำ ภายในห้องต้องมีตู้สำหรับ FREEZE สิ่งที่จะทดลอง และมีห้องเก็บตัวอย่างของ 1 ห้อง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ควรมีห้องเก็บตัวอย่างการวิจัยที่เป็นสัดส่วน</li> <li>● แยกส่วนนั่งทำงานของนักวิจัยออกจากห้องทดลอง</li> </ul>	
<p>5. ห้องเก็บตัวอย่างของ เป็นห้องที่มีชั้นสำหรับเก็บตัวอย่าง วางเรียงตามประเภทและหมวดหมู่ ห้องนี้ไม่จำเป็นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ตู้เก็บแบบใหม่ จะช่วยในการประหยัดพื้นที่มากกว่าการเก็บในชั้นแบบเดิม</li> </ul>	
<p>6. ห้องเก็บอุปกรณ์ดำน้ำ ใช้สำหรับเก็บอุปกรณ์ดำน้ำ เครื่องอัดออกซิเจน ทั้งแบบถัง และแบบตู้ขนาดใหญ่ที่ใช้สำหรับตั้งบนเรือ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ควรอยู่ใกล้กับบริเวณที่จอดเรือ เพื่อความสะดวก</li> </ul>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียด	สิ่งที่ต้องปรับปรุง	ภาพถ่าย
<p>7. ห้องอบ</p> <p>ใช้สำหรับอบตัวอย่างการวิจัยทั้งหมด เช่น ดิน เป็นต้น ห้องนี้ประกอบด้วยตู้อบขนาดต่าง ๆ กัน 3 เครื่อง ส่วนเก็บอุปกรณ์ที่ไม่ได้แยกเป็น 8 สัดส่วนนัก</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ควรแยกห้องเก็บอุปกรณ์เป็นอีกห้องหนึ่งต่างหาก เพื่อให้การทำงานมีความคล่องตัว และมีความเป็นสัดส่วน</li> </ul>	
<p>8. ห้องวิเคราะห์โลหะหนัก</p> <p>เป็นห้องที่ใช้สำหรับวิเคราะห์สารเจือปนในน้ำ ดิน ที่เป็นสารโลหะหนัก โดยใช้ก๊าซเป็นตัวนำไอของโลหะหนัก</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ควรมีห้องเก็บถังก๊าซที่ได้มาตรฐาน ท่อนำก๊าซที่เกินจากความต้องการ ควรท่อเข้ากับเครื่องดูดควัน ก่อนที่จะปล่อยออกสู่ภายนอก</li> </ul>	
<p>9. ห้องปฏิบัติการเคมี</p> <p>เป็นห้องที่ใช้ในการทดลองเกี่ยวกับสารเคมีทุกชนิด เป็นห้องที่ทำการวิเคราะห์ด้วยเคมี</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ควรมีห้องเก็บสารเคมี เก็บอุปกรณ์ที่ใช้ทำการทดลองแยกต่างหาก</li> </ul>	
<p>10. ห้องทำงานผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>ภายในห้องประกอบด้วยเครื่องมือเฉพาะทาง ที่ล้างอุปกรณ์ ที่เก็บอุปกรณ์และส่วนทำงานนักวิชาการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ควรแยกส่วนหนึ่งทำงานของนักวิชาการออกจากส่วนที่มีการทดลอง เนื่องจากมีกลิ่นของสารเคมี<sup>2</sup></li> </ul>	

เอกสารลับติด กุญแจรายนีท์. สัมภาษณ์ ณ 18/9/42 ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียด	สิ่งที่ต้องปรับปรุง	ภาพถ่าย
10.ห้องสมุด เป็นอาคารแยกต่างหาก แต่อยู่ใกล้กับส่วนวิจัย ( ระยะห่างประมาณ 10 เมตร ) ในห้องสมุดประกอบด้วยส่วนทำงานของบรรณารักษ์ ที่นั่งอ่านหนังสือ ตู้เก็บหนังสือแยกตามหมวดหมู่	● ที่นั่งอ่านหนังสือมีน้อยเกินไป	
11.ห้องบรรยาย ใช้สำหรับอบรมตามโครงการของสถาบัน ปีหนึ่งแบ่งเป็น 2 ภาค ภาคละ 25 - 30 คน ประกอบด้วยส่วน 8 ผู้บรรยาย ส่วนนั่งฟังบรรยาย และส่วนฝึกปฏิบัติ	● ควรมีห้องเก็บอุปกรณ์ที่เป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกัน แยกอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบรรยายออกจากอุปกรณ์การทดลอง	

รูปแบบอาคารที่เป็นหลังคาทรงจั่ว มีความเหมาะสมกับภูมิอากาศของจังหวัดภูเก็ตที่มีฝนตกชุก การเปิดคอร์ทตรงกลางช่วยให้มีแสงธรรมชาติส่องเข้าถึงห้องได้ ทำให้ไม่ต้องใช้ไฟฟ้ามากในเวลากลางวัน

### ค. การศึกษาศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

อาคาร ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ที่ตั้ง อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

รายละเอียดโครงการ


สถานที่ตั้งสถาบันอยู่บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน มีพื้นที่ทั้งหมด 46,000 ไร่ ประกอบด้วยอาคารที่ทำการและห้องวิจัย 1 หลัง อาคารวิจัยทางการแพทย์ 1 หลัง อาคารโรงกรองน้ำ โรงสูบน้ำ บริเวณอาคารเอนกประสงค์ บ่ออนุบาลสัตว์น้ำ และส่วนบ้านพักเจ้าหน้าที่

อาคารส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างเสาและคานคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 1 ชั้น หลังคาเป็นหลังคาทรงปั้นหยา ลักษณะเป็นกลุ่มอาคาร ซึ่งประกอบด้วยห้องต่าง ๆ ดังนี้  
 เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวันไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.4 แสดงรายละเอียดและภาพถ่ายองค์ประกอบของศูนย์วิจัย

รายละเอียด	สิ่งที่ต้องปรับปรุง	ภาพถ่าย
<p>อาคารอำนวยการและศูนย์วิจัย</p> <p>1. โถงทางเข้า มีพื้นที่ประมาณ 225 ตารางเมตร ประกอบด้วยส่วนติดต่อสอบถาม และส่วนแสดงนิทรรศการ ซึ่งส่วนนี้กินเนื้อที่ประมาณครึ่งหนึ่งของโถงทางเข้า</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เป็นส่วนที่มีมุมมองที่ดีแต่มีสวนนิทรรศการมาบัง จึงทำให้มองไม่เห็นมุมมองที่ดีนั้น</li> </ul>	
<p>2. ห้องผู้อำนวยการศูนย์ ประกอบด้วยส่วนรับแขก ส่วนทำงานเลขานุการ 2 คน และห้องทำงานผู้อำนวยการศูนย์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การจัดเป็นสัดส่วนพอสมควร แยกส่วนรับแขก เลขานุการและห้องผู้อำนวยการ ออกจากกัน ทำให้มีความคล่องตัวในการใช้งาน</li> </ul>	
<p>3. ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม เป็นห้องปฏิบัติการตรวจสอบภาพของดิน และน้ำ ภายในประกอบด้วยเครื่องมือตรวจวัดต่าง ๆ เครื่องดูดควัน และอุปกรณ์การทดลองต่าง ๆ ห้องนี้เป็นการตรวจสอบทางกายภาพเท่านั้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การจัดเก็บอุปกรณ์ยังไม่เป็นสัดส่วน ยังกระจุกกระจายทั่วไป จึงควรมีห้องเก็บต่างหากเพื่อความสะดวกในการหยิบใช้</li> </ul>	
<p>4. ห้องปฏิบัติการเคมี เป็นห้องปฏิบัติการที่มีการตรวจวัดโดยใช้สารเคมี การจัดห้องจะมีลักษณะคล้ายกับห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ลักษณะเหมือนกับห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม แต่ควรมีเครื่องกำจัดควันด้วย</li> </ul>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียด	สิ่งที่ต้องปรับปรุง	ภาพถ่าย
5. ห้องประชุม	-	
6. ห้องวิจัยทรัพยากรชายฝั่ง เป็นห้องวิจัยที่ตรวจหาผลผลิตชีวะ ในระบบนิเวศชายฝั่ง ทั้งทางด้าน แพลงตอน และสัตว์น้ำต่าง ๆ	-	
7. ห้องปฏิบัติการชีวะเปียก (WET LAB.) เป็นห้องเตรียมตัวอย่างการทดลอง บางครั้งก็ใช้สำหรับเพาะเลี้ยงตัว อย่างการทดลอง และสังเกตการณ์ สิ่งมีชีวิตที่ทำการทดลอง ห้องนี้จะ ต้องมีท่อส่งน้ำทะเลเข้ามาเพื่อใช้ในการ การทดลอง	● ควรมีท่อส่งน้ำ ทะเลเข้ามายังห้องนี้ เพื่อความสะดวกแก่ การทำงาน	
8. ห้องคอมพิวเตอร์ เป็นห้องสำหรับการประมวลผล ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์	-	
9. ห้องวิทยุสื่อสาร เป็นห้องสำหรับการติดต่อทาง วิทยุสื่อสาร กับหน่วยงานภาย นอก	-	
อาคารปฏิบัติการวิจัยทางประมง 10. ห้องแบคทีเรีย เป็นห้องวิเคราะห์และศึกษาทาง กายภาพ เพื่อบ่งบองชนิดของ แบคทีเรียในน้ำ และดิน ภายใต้ ประกอบด้วยส่วนทำการ วิเคราะห์และตู้เก็บตัวอย่างการ วิเคราะห์ 2 ตู้ ขนาด 1 x 2 เมตร	-	
11. คลินิกสัตว์น้ำ ใช้สำหรับตรวจ รักษาสัตว์น้ำที่ เป็นโรคเพื่อหาทางป้องกันการ ระบาด	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียด	สิ่งที่ต้องปรับปรุง	ภาพถ่าย
<p>12. ห้อง DNA.</p> <p>เป็นห้องที่ใช้ตรวจสอบสายพันธุ์ของสัตว์และแบคทีเรียที่ตรวจพบ เพื่อระบุพันธุ์และความสมบูรณ์ ความสามารถในการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ห้องนี้มีการฉายรังสี UV. จึงควรแยกเป็นส่วนต่างหากเพื่อความปลอดภัย</li> </ul>	
<p>13. ห้องปลอดเชื้อ</p> <p>เป็นห้องที่ใช้สำหรับวิเคราะห์เนื้อเยื่อของสัตว์น้ำเพื่อตรวจสอบการเป็นโรคของสัตว์น้ำ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ควรมี ANTE ROOM ก่อนเข้าห้อง เพื่อความสะดวกและปลอดภัย เพื่อให้ได้ผลการตรวจสอบที่แน่นอน</li> </ul>	
<p>14. ห้องปฏิบัติการทางเคมี</p> <p>เป็นห้องทดสอบตัวอย่างด้วยสารเคมี ภายในห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมี จะต้องมีการติดตั้งเครื่องดูดควันทุกห้อง เพื่อป้องกันควันจากปฏิกิริยาทางเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ</p>	-	
<p>15. ห้องเก็บของ</p> <p>เป็นห้องรวม ทั้งห้องเก็บของทั่วไป และเก็บสารเคมีสำหรับการวิจัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ควรแยกห้องเก็บสารเคมีไว้ต่างหาก และมีการควบคุมการเบิก - จ่ายที่มีประสิทธิภาพ เพื่อความปลอดภัย</li> </ul>	
<p>16. ทางเดินศึกษาป่าชายเลน</p> <p>ระยะทาง 830 เมตร เป็นโครงสร้างไม้เนื้อแข็ง ซึ่งทำให้มีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม เกิดความสวยงาม และไม่รู้สึกรบกวนกับธรรมชาติโดยรอบ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● เนื่องจากเป็นไม้ จึงมีอายุการใช้งานสั้น ต้องบำรุงรักษาบ่อย ๆ</li> </ul>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่บนการคำนวณค่า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

#### ก. การศึกษาอาคาร George M. Low Center for Industrial Innovation

อาคาร George M. Low Center for Industrial Innovation  
ที่ตั้ง Rensselaer Polytechnic Institute ,Troy, New York  
รายละเอียดโครงการ

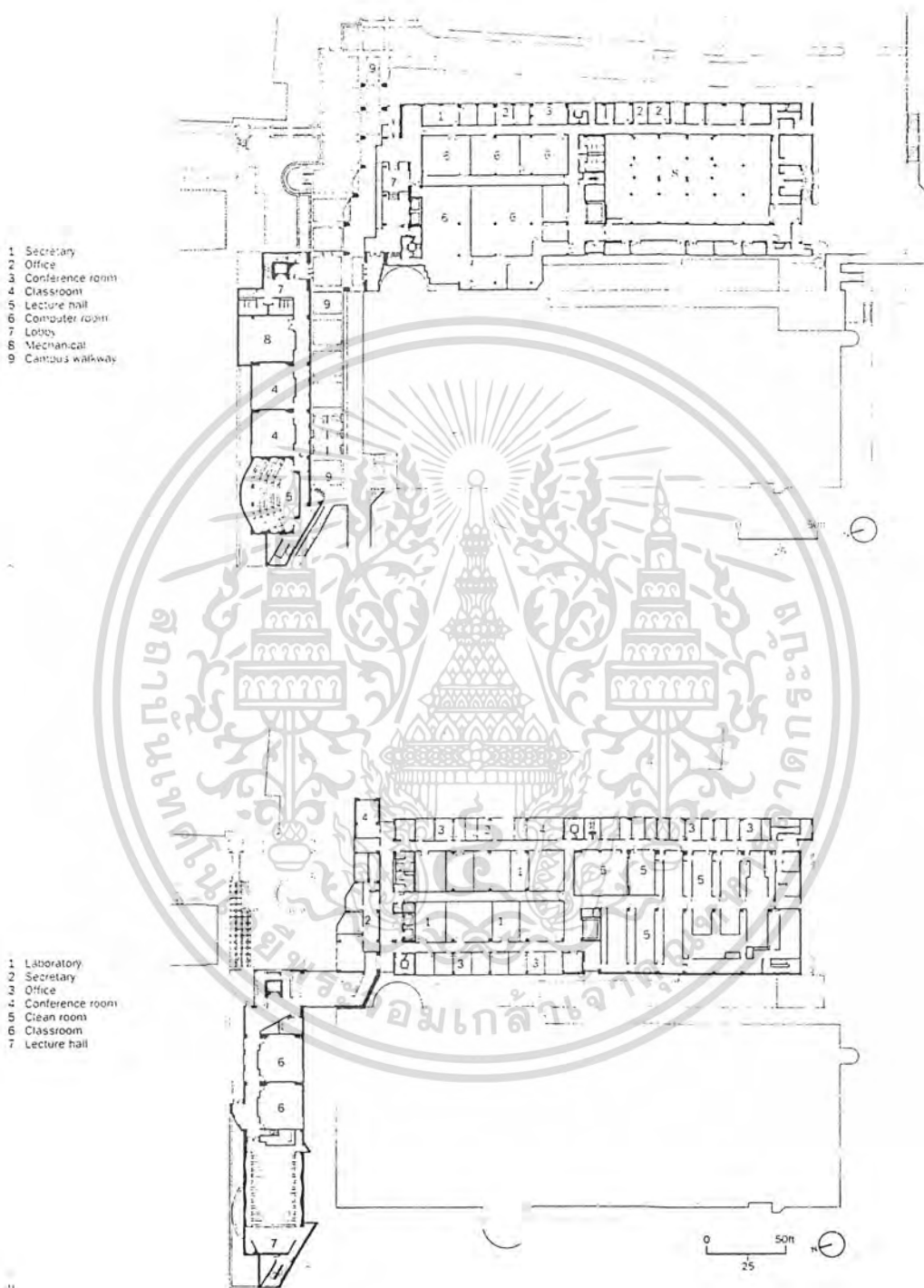
อาคารศูนย์อุตสาหกรรมแนวใหม่นี้เป็นโครงสร้างคอนกรีตหล่อในที่ ภายนอกประดับ วยอิฐสีแดง และขาว อาคารนี้มีลักษณะการใช้อาคารเพื่อการศึกษาวิจัยและการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีแบบใหม่ ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนการศึกษาต่าง ๆ และสำนักงาน ในส่วนของการศึกษา ประกอบด้วย ห้องไมโครอิเล็กทรอนิกส์ ห้องคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการออกแบบ ห้องประดิษฐ์กรรม ในส่วนของห้องเกี่ยวกับเทคโนโลยี ประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการ สำนักงานและห้องสัมมนา

โครงการประกอบด้วยกลุ่มอาคาร 3 หลัง อาคารประชุมและสัมมนาดังอยู่ทางด้านทิศเหนือของสนามของสถาบัน อาคารมีความสูงเท่ากับ 4 ชั้น ซึ่งเป็นความสูงที่ใกล้เคียงกับอาคารและที่พักอาศัยที่อยู่ในบริเวณนั้น ส่วนอาคารอีกหลังหนึ่งที่เหลือเป็นอาคารสูง 7 ชั้น ใช้สำหรับเป็นห้องวิจัย ซึ่งสามารถจะใช้ในการวิจัยได้หลายรูปแบบ โดยแบ่งห้องวิจัยออกเป็น 2 ส่วน ขนาดอยู่ 2 ข้างของทางลำเลียงสารานุกรมปกโคคของโครงการ และมีทางเชื่อมติดต่อกับสำนักงานได้สะดวก



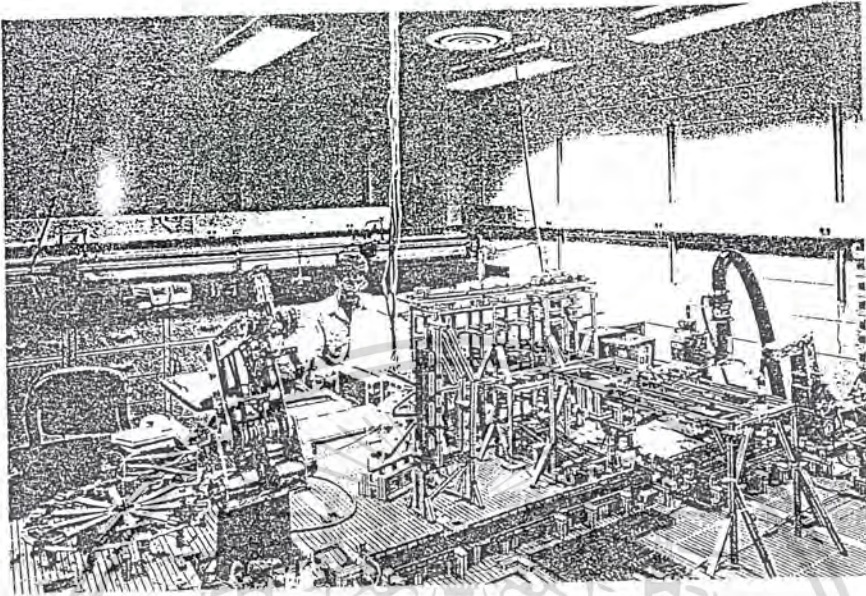
ภาพที่ 3.3 ผังบริเวณของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4-3.5 แสดงผังพื้นของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

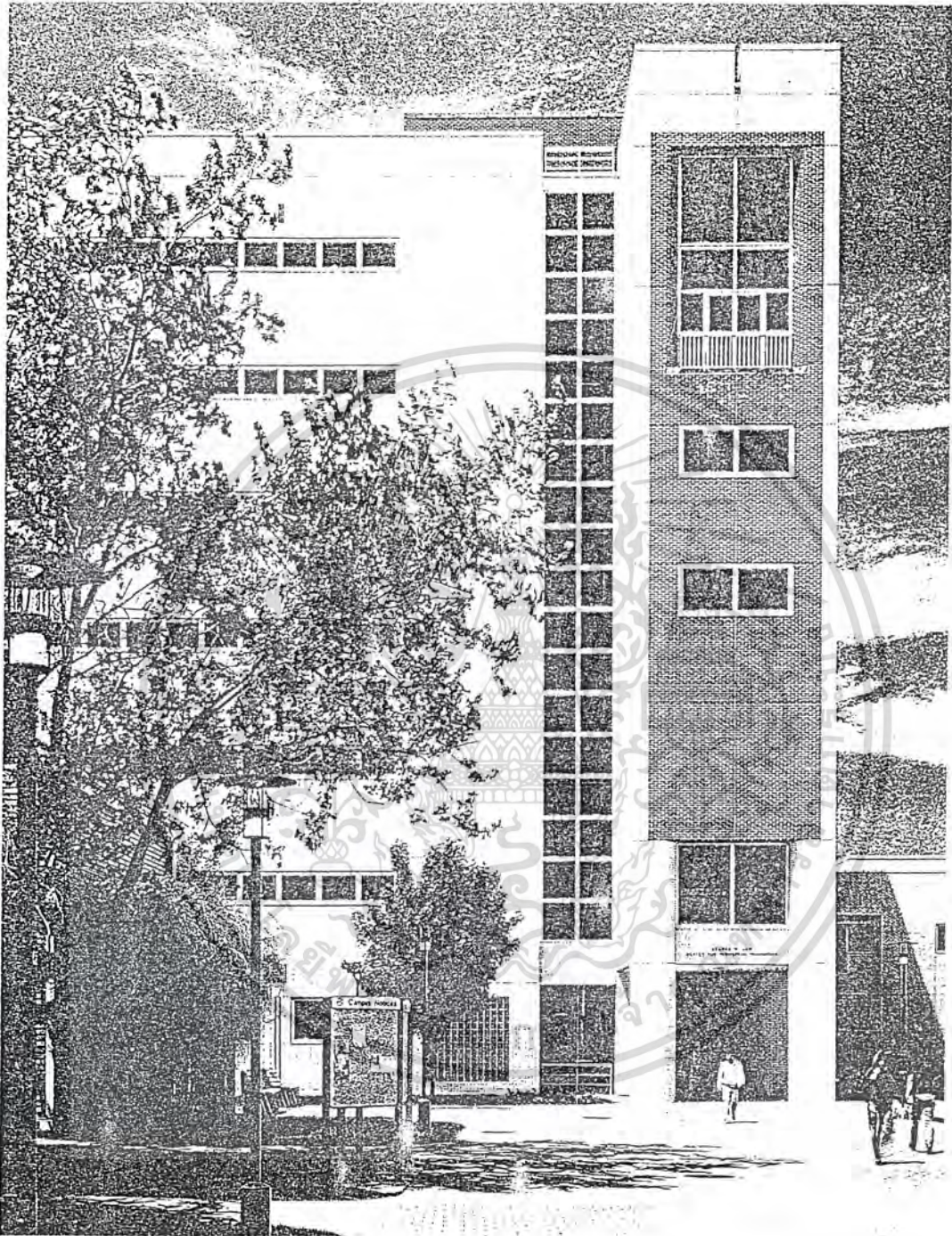


ภาพที่ 3.6 แสดงลักษณะห้องประดิษฐ์กรรม



ภาพที่ 3.7 แสดงลักษณะห้องวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.8 แสดงทัศนียภาพของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. การศึกษาอาคาร Life Sciences Building

อาคาร Life Sciences Building

ที่ตั้ง New Jersey

รายละเอียดโครงการ

โครงสร้างเป็นแบบ Precast concrete ผนังเป็นแบบ aluminum curtain wall และบางส่วนประดับด้วยหินอ่อน ( ส่วนมาก ) หินแกรนิตและหินชนวนสีเขียว

อาคารนี้ถูกใช้ในงานวิจัยของสถาบัน R&D ผังอาคารที่มีลักษณะเป็นแบบชั้นบันได ก่อให้เกิดพื้นที่ภายนอกที่สามารถใช้ในการปฏิบัติการนอกห้องวิจัย อาคารนี้ถูกออกแบบในระบบตารางพิกัด ( modular grid ) เพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบ และสะดวกต่อการประยุกต์ใช้ในกรณีอื่น ๆ

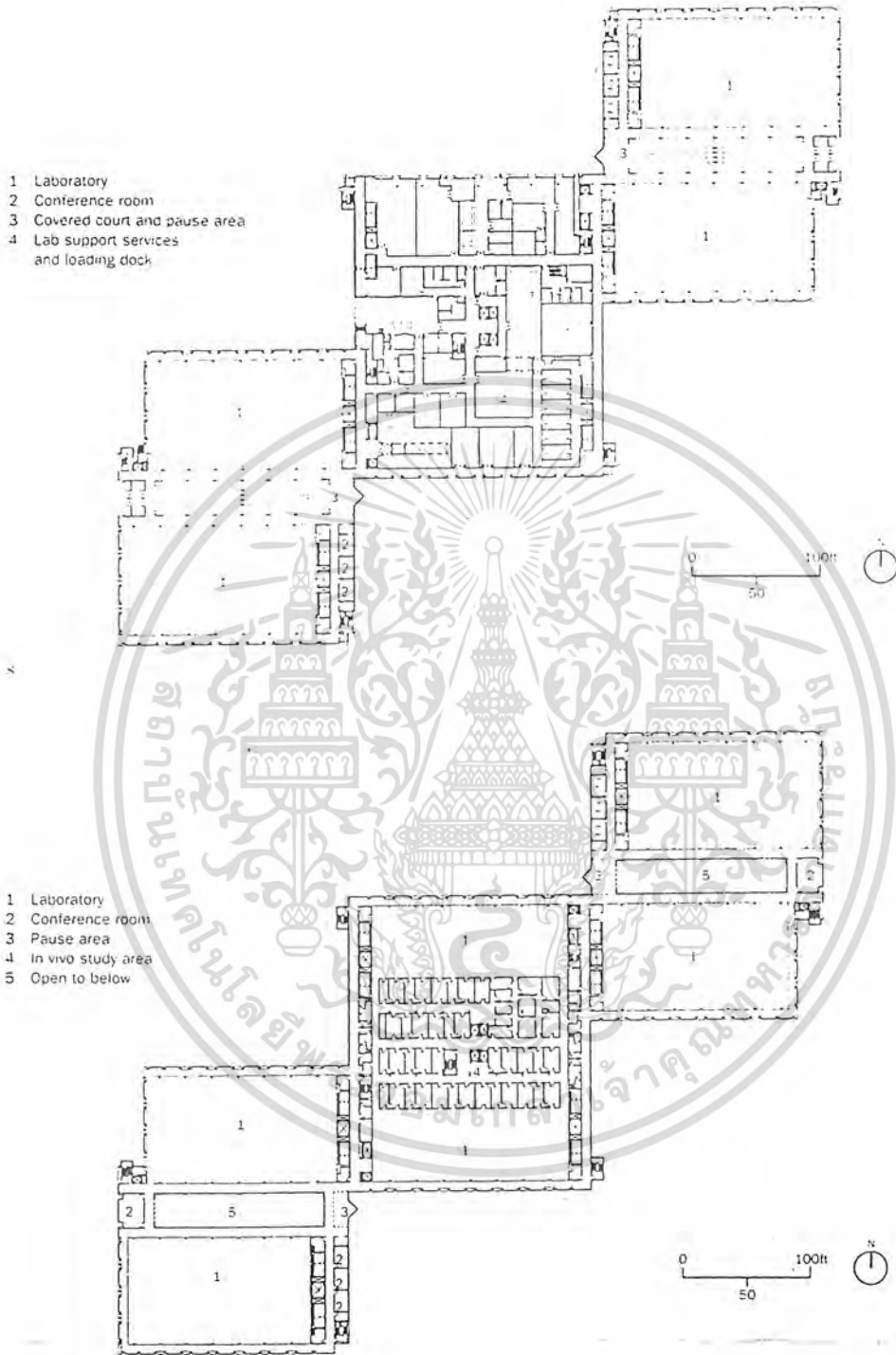
และเพื่อให้ห้องวิจัยมีความยืดหยุ่นในการทำงาน สามารถเปิดโล่งเพื่อแสดงผลงานได้ ทำให้ต้องใช้ผนังชั้นเล็ก ๆ หลายอันมาต่อกัน ทางเดินที่อยู่รอบห้องวิจัยติดกระจกบานใหญ่เพื่อให้สามารถมองออกมาเห็นทัศนียภาพภายนอก หรือสามารถมองทะลุมายังคอร์ทด้านล่างได้ ที่ปลายสุดของอาคารจะเป็นส่วนของเส้นทางสัญจร เช่นบันได และลิฟต์ ตลอดจนมุมกาแฟและห้องประชุม

และเนื่องจากโครงการนี้ใช้โครงถัง ที่มีความหนาถึง 88 ฟุต ทำให้เสาไม่ต้องรับน้ำหนัก และยังมีช่องว่างบนฝ้าเพดานมากพอสำหรับการเดินท่อระบบของห้องวิจัย



ภาพที่ 3.9 ผังบริเวณของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

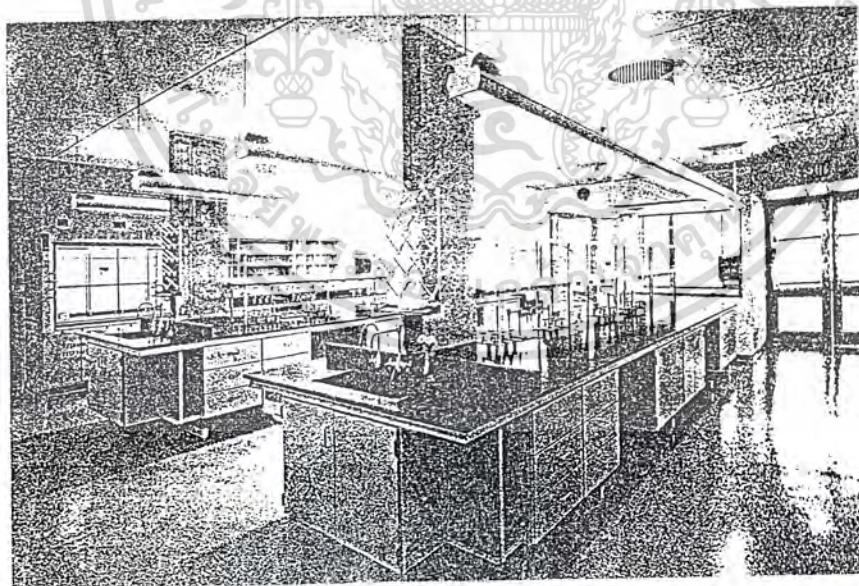


ภาพที่ 3.10-3.11 แสดงผังพื้นของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

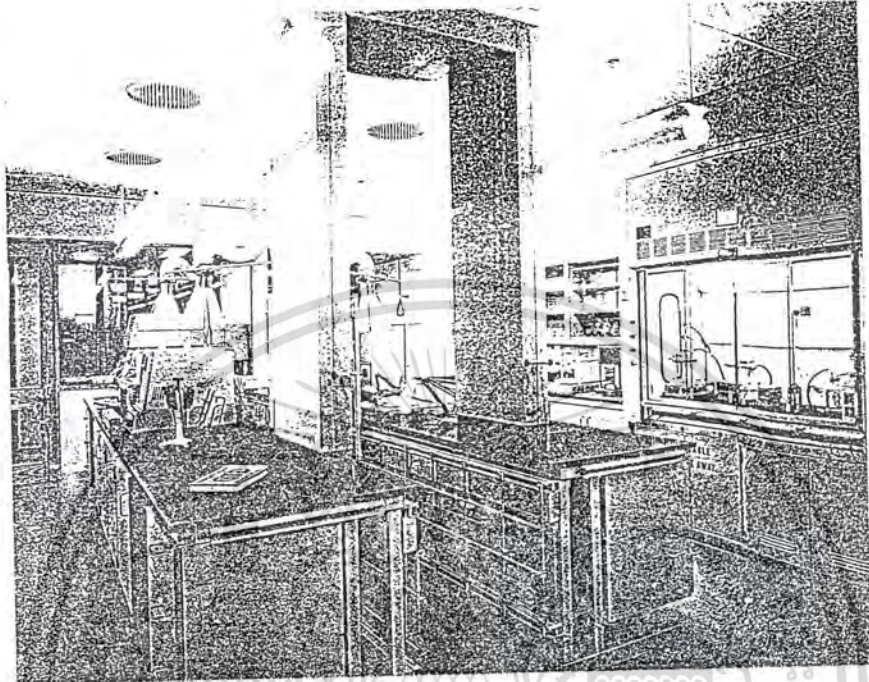


ภาพที่ 3.12 แสดงรูปตัดบริเวณห้องวิจัย

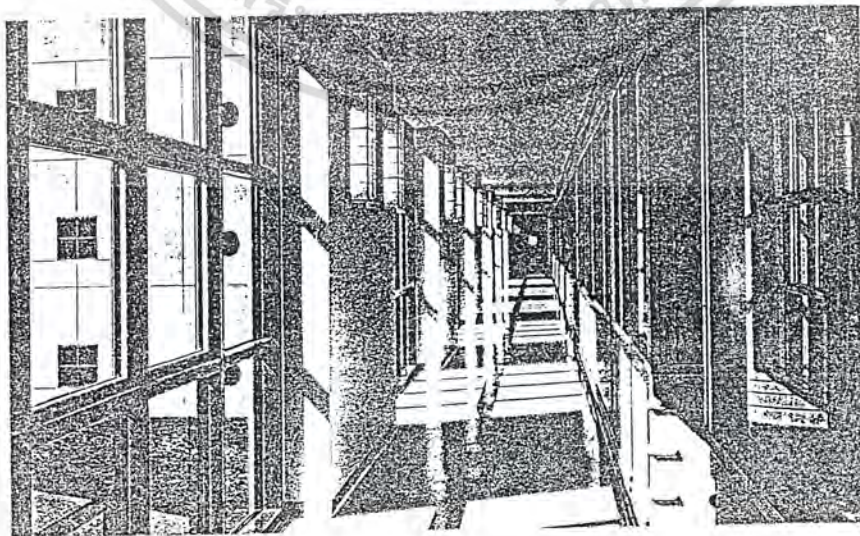


ภาพที่ 3.13 ทักษะภาพของห้องวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

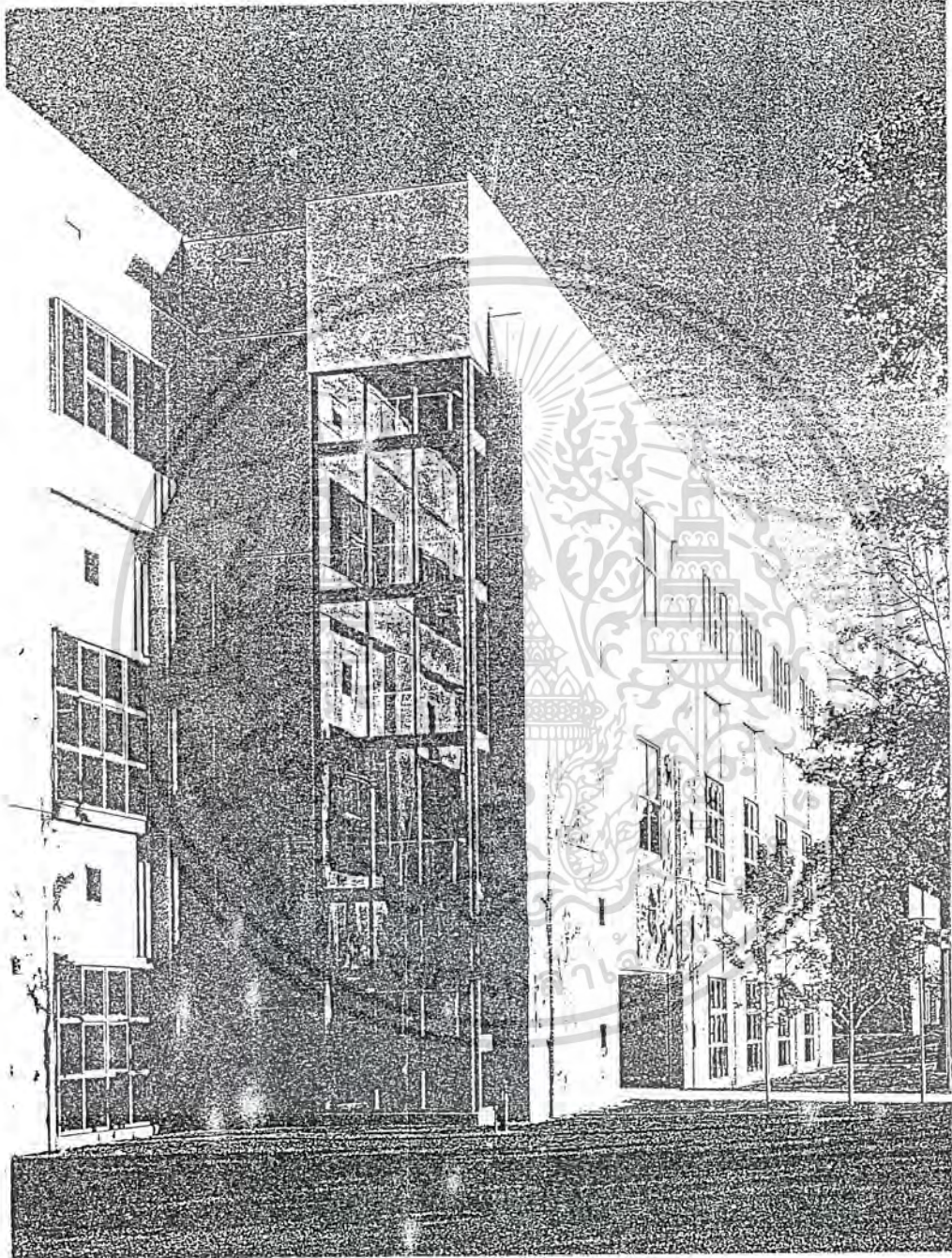


ภาพที่ 3.14 แสดงทัศนียภาพของห้องวิจัย



ภาพที่ 3.15 แสดงทางเดินรอบห้องวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคนที่เกี่ยวข้องเป็นเอกสารที่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

## การศึกษาผู้ใช้โครงการ

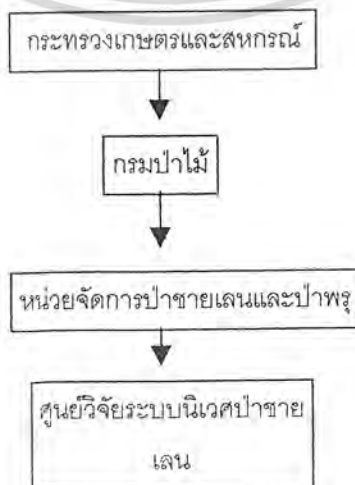
## 4.1 การแบ่งส่วนการดำเนินงาน และอัตรากำลัง

## 4.1.1 การแบ่งส่วนการดำเนินงาน

ในการดำเนินงาน จำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์หลายฝ่ายมาทำงานประสานกัน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งแต่ละฝ่ายก็ประกอบด้วยบุคลากรจำนวนมาก สามารถแบ่งส่วนการดำเนินงานออกเป็นส่วน ๆ ดังนี้

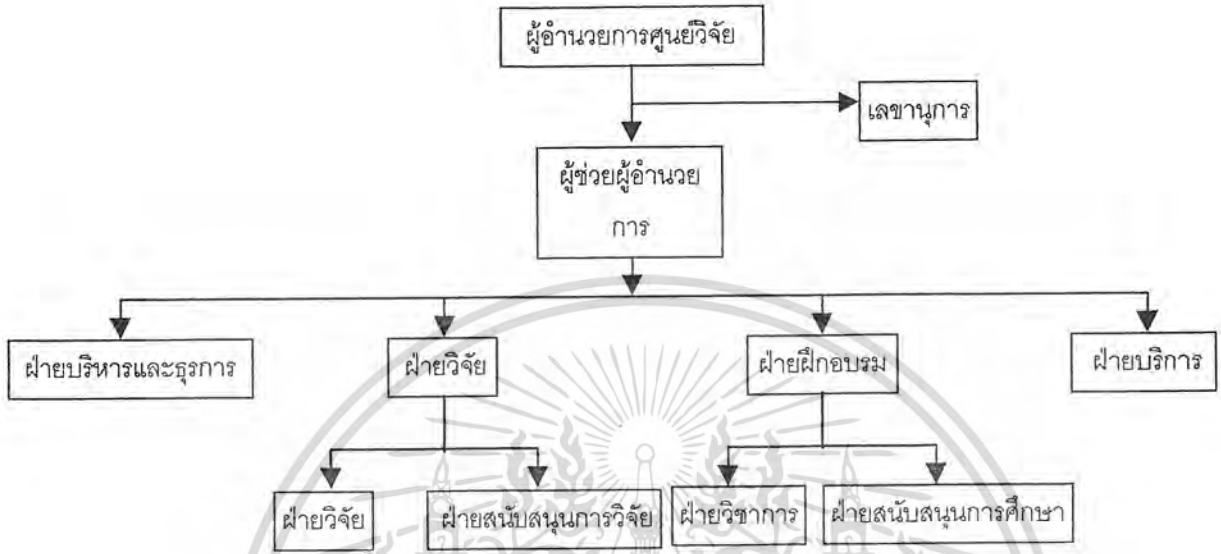
1. ฝ่ายบริหารและธุรการ
2. ฝ่ายค้ำคว้าวิจัย
  - 2.1 ส่วนค้ำคว้าวิจัย
  - 2.2 ส่วนสนับสนุนการวิจัย
3. ฝ่ายฝึกอบรม
  - 3.1 ส่วนจัดการอบรม
  - 3.2 ส่วนสนับสนุนการศึกษา
4. ฝ่ายบริการ

การจัดองค์กรสามารถนำมาเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ศูนย์วิจัยระบบนิเวศป่าชายเลน



ภาพที่ 4.2 ยิงการจัดองค์กรของโครงการ

## 4.1.2 อัตรากำลังของโครงการ

จำนวนเจ้าหน้าที่ของโครงการสามารถแบ่งออกได้ตามฝ่าย ดังต่อไปนี้

## ก. ฝ่ายบริหารและธุรการ

เป็นหน่วยงานหลักของโครงการ ทำหน้าที่ในการติดต่อประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ภายในโครงการ และหน่วยงานภายนอก ซึ่งประกอบด้วยบุคลากรในตำแหน่งต่าง ๆ ดังนี้

## ส่วนบริหาร

- ผู้อำนวยการศูนย์วิจัย	1	อัตรา
- ผู้ช่วยผู้อำนวยการ		
ฝ่ายธุรการ	1	อัตรา
ฝ่ายวิชาการ	1	อัตรา
- เลขานุการ	1	อัตรา

## ส่วนธุรการ

- หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	อัตรา
---------------------	---	-------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของหน่วยงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลขานุการ	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่ธุรการ		
เจ้าหน้าที่งานสารบัญ	2	อัตรา
เจ้าหน้าที่สถิติ	1	อัตรา
เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	3	อัตรา
เจ้าหน้าที่บุคคล	1	อัตรา
พนักงานพิมพ์ดีด	2	อัตรา
พนักงานแปลเอกสาร	2	อัตรา
พนักงานเรียงพิมพ์	1	อัตรา
- ประชาสัมพันธ์	1	อัตรา
<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>อัตรา</b>

#### ข. ฝ่ายวิจัยและค้นคว้า

เป็นฝ่ายที่ดำเนินกิจกรรมด้านการทดลอง ค้นคว้า ทางด้านกายภาพ ชีวภาพ และเคมี ของระบบนิเวศป่าชายเลน ซึ่งมีทั้งการทดลองในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม แบ่งเป็น 2 ส่วนหลักคือ ส่วนค้นคว้าวิจัย และส่วนสนับสนุนการวิจัย แต่ละส่วนประกอบด้วยบุคลากรดังนี้

##### ส่วนค้นคว้าวิจัย

- หัวหน้าฝ่ายวิจัย	1	อัตรา
- รองหัวหน้าฝ่าย	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่ธุรการฝ่าย	3	อัตรา
- นักวิชาการป่าไม้ (นักวิจัย)	20	อัตรา
- ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ	5	อัตรา
( การวิจัยแบ่งเป็น 5 สาขา สาขาละ 4 อัตรา )		
<b>รวม</b>	<b>30</b>	<b>อัตรา</b>

##### ส่วนสนับสนุนการวิจัย

- หัวหน้าฝ่าย	1	อัตรา
- รองหัวหน้าฝ่าย	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่ธุรการฝ่าย	3	อัตรา
- นักวิจัยและเจ้าหน้าที่ห้องวิจัย		
ฝ่ายประมวลผล	4	อัตรา
ฝ่ายเครื่องมือวิเคราะห์	4	อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายทดลองการเจริญเติบโตของพืช	2	อัตรา
ฝ่ายตัวอย่างการวิจัย	2	อัตรา
ฝ่ายปฏิบัติการไมโครเทคนิค2	4	อัตรา
ฝ่ายเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้	2	อัตรา
ฝ่ายเนื้อเยื่อ	2	อัตรา
- เจ้าหน้าที่เรือนเพาะชำ	2	อัตรา
- เจ้าหน้าที่แผนกเก็บสารเคมี	2	อัตรา
<b>รวม</b>	<b>29</b>	<b>อัตรา</b>

#### ค. ฝ่ายฝึกอบรม

เป็นส่วนที่ให้บริการทางด้านความรู้และการฝึกอบรมต่าง ๆ ทั้งในทางทฤษฎีและปฏิบัติ ฝ่ายนี้จำเป็นจะต้องมีการติดต่อกับฝ่ายอื่น ๆ ในโครงการค่อนข้างมาก และยังต้องมีการติดต่อกับภายนอก ซึ่งบุคลากรในฝ่ายประกอบด้วย

##### ส่วนฝึกอบรม

- หัวหน้าฝ่าย	1	อัตรา
- รองหัวหน้าฝ่าย	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่ธุรการฝ่าย	3	อัตรา
- เจ้าหน้าที่โสต - ทักษะปรกรณ์	3	อัตรา
<b>รวม</b>	<b>8</b>	<b>อัตรา</b>

##### ส่วนสนับสนุนการศึกษา

- ห้องสมุด		
บรรณารักษ์	1	อัตรา
ผู้ช่วย	1	อัตรา
- ฝ่ายจัดแสดง	3	อัตรา
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	3	อัตรา
<b>รวม</b>	<b>8</b>	<b>อัตรา</b>

#### ง. ฝ่ายบริการ

เป็นฝ่ายที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อโครงการ เนื่องจากเป็นฝ่ายที่ช่วยในเรื่องการให้ความสะดวกแก่ฝ่ายอื่น ๆ ทำให้การดำเนินงานของโครงการมีประสิทธิภาพ ฝ่ายนี้ประกอบด้วยบุคลากรต่าง ๆ ดังนี้

##### - ห้องพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อัตรา  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ช่วย	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	3	อัตรา
- เจ้าหน้าที่เทคนิค	7	อัตรา
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารสถานที่	3	อัตรา
- พนักงานขับรถ / เรือ	4	อัตรา
<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>อัตรา</b>

#### 4.1.3 สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่

ก. ส่วนบริหารและธุรการ	19	อัตรา
ข. ส่วนค้นคว้าวิจัย		
ฝ่ายวิจัย	30	อัตรา
ฝ่ายสนับสนุนงานวิจัย	29	อัตรา
ค. ส่วนฝึกอบรม		
ฝ่ายฝึกอบรม	8	อัตรา
ฝ่ายสนับสนุนการศึกษา	8	อัตรา
ง. ฝ่ายบริการ	19	อัตรา
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>113</b>	<b>อัตรา</b>

## 4.2 ประเภทและจำนวนผู้ใช้โครงการ

### 4.2.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ

สามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

- ก. เจ้าหน้าที่ภายในโครงการ
- ข. ผู้เข้าเยี่ยมชมโครงการ

- ก. เจ้าหน้าที่ภายในโครงการ

คือบุคลากรที่ปฏิบัติงานอยู่ภายในโครงการ ซึ่งประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร นักวิชาการป่าไม้ นักวิจัย ช่างเทคนิค และลูกจ้างประเภทต่าง ๆ

- ข. ผู้เข้าเยี่ยมชมโครงการ

สามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

#### 1. นักท่องเที่ยว

นักท่องเที่ยวประเภทนี้โดยมากจะเป็นผู้ที่มีความสนใจในเรื่องป่าชายเลน เพราะเป็นการเดินทางเพื่อมาสัมผัสวิถีชีวิตโดยตรง ซึ่งมีทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ มีอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประชาชนในท้องถิ่นหรือบริเวณใกล้เคียง

ประกอบไปด้วย นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับที่ตั้งโครงการ ที่มีความสนใจในเรื่องป้าชายเลน

3. ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

- ระดับนักเรียน/นักศึกษา
- ประชาชน (โดยเฉพาะเกษตรกรผู้ทำนากุ้ง)
- เจ้าหน้าที่ของกรมป่าไม้

โดยการฝึกอบรมจะแบ่งออกเป็น 2 ภาค ภาคละประมาณ 25-30 คน ระยะเวลาการฝึกอบรมประมาณ 3-5 วันสำหรับนักเรียน-นักศึกษา<sup>1</sup> ส่วนการสัมมนาทางวิชาการสำหรับนักวิจัยและเจ้าหน้าที่ของกรมป่าไม้ จะจัดประชุมใหญ่ขึ้นปีละ 1 ครั้ง และการสัมมนาอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง จำนวนผู้เข้าร่วมประชุมตั้งแต่ 50-200 คน<sup>2</sup>

4. ผู้เชี่ยวชาญและผู้สนใจเป็นพิเศษ

4.1 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึงบุคลากรพิเศษทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ เป็นผู้ที่ได้รับเชิญมาเพื่อเป็นวิทยากร หรือติดต่อขอเข้าทำการศึกษาวิจัยทางด้านป้าชายเลน

4.2 ผู้ที่สนใจเป็นพิเศษ หมายถึงนักศึกษาในระดับวิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ที่ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ

ระยะเวลาการมาเยือนของผู้ใช้อาคารในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้สนใจเป็นพิเศษจะไม่ค่อยแน่นอน มีตั้งแต่ 2 สัปดาห์ จนถึง 1 ปี แต่โดยเฉลี่ยจะมีประมาณ 5-10 คน/วัน โดยส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาภาคสนาม<sup>3</sup>

5. ผู้มาติดต่อราชการ

รวมถึงผู้ที่มาส่งของ เอกสารต่าง ๆ แก่โครงการ

4.2.2 การคำนวณหาจำนวนผู้เข้าชมโครงการ

จากการศึกษาอาคารประเภทที่มีความใกล้เคียงกันพบว่า การเข้าชมโครงการสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

ก. การเข้าชมเป็นหมู่คณะขนาดใหญ่

<sup>1</sup> สมบัติ ภู่วชิรานนท์. สัมภาษณ์: 18/9/42

<sup>2</sup> ขาตรี มากนวล. สัมภาษณ์: 12/7/42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
<sup>3</sup> ไสภณ หนะวานนท์. สัมภาษณ์: 15/9/42

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทนี้จะมีการติดต่อมาล่วงหน้า และมักมีการหักค้างคืนประมาณ 1-2 คืน โดยจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสามารถคำนวณได้จาก จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะโดยเฉลี่ยของอาคารตัวอย่าง ดังตาราง

ตาราง 4.1 แสดงจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะโดยเฉลี่ยของอาคารประเภทศูนย์วิจัย

สถานที่	จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะโดยเฉลี่ย (คน/วัน)
1. ศูนย์วิจัยป่าชายเลน จ. ระนอง	100 - 150
2. สถาบันวิจัยชีวภาพและประมงทะเล จ.ภูเก็ต	150 - 200
3. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน จ. จันทบุรี	150 - 200
<b>เฉลี่ย</b>	<b>135 - 185</b>

จากข้อมูลของทั้ง 3 ศูนย์ จังหวัดระนองมีฝนตกชุกตลอดปี จึงอาจเป็นอุปสรรคในการศึกษา จึงมีผู้เข้าชมน้อยกว่าอีก 2 ศูนย์ที่เหลือ ดังนั้นจึงได้นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อให้ได้จำนวนผู้ใช้โครงการที่เหมาะสม จะได้จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด / วันของโครงการประมาณ 200 คน

ข. ผู้เข้าชมโครงการกลุ่มย่อย

การคิดจำนวนคำนวณจากข้อมูลเฉลี่ยของอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ซึ่งเก็บข้อมูลของผู้เข้าชมโครงการรวมทุกประเภท คือผู้สนใจพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญ ประชาชนทั่วไป และนักเรียน / นักศึกษา แล้วเฉลี่ยออกมา ดังตาราง 4.2

ตาราง 4.2 แสดงจำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อปีของอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียง

สถานที่	จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย (คน/ปี)
1. ศูนย์วิจัยป่าชายเลน จ. ระนอง	13500
2. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน จ. จันทบุรี	16000
<b>เฉลี่ย</b>	<b>14750</b>

จากตารางสามารถนำมาหาค่าเฉลี่ย ทำให้ได้จำนวนผู้ใช้โครงการโดยเฉลี่ยต่อปี ประมาณ 14750 คน

1 ปี มีจำนวนผู้เข้าชม

14750

คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
1 ปีมีวันหยุดนขัตฤกษ์และวันหยุดราชการ 127 วัน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะฉะนั้นจะมีวันทำการ	$365 - 127 = 238$	วัน
1 วัน จะมีผู้เข้าชม	$14750/238 = 61.97$	คน

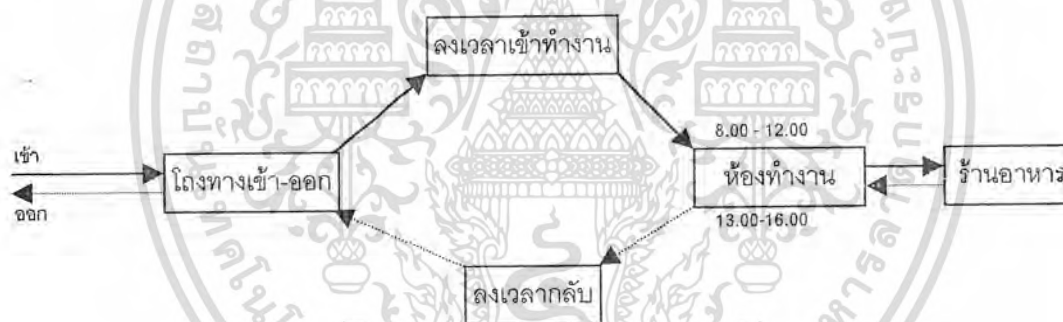
จะมีผู้เข้าชมเป็นกลุ่มย่อยเฉลี่ย 62 คน/วัน

#### 4.3 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

พฤติกรรมของผู้ใช้อาคารนี้ สามารถวิเคราะห์และจำแนกผู้ใช้ในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน โดยแบ่งออกเป็น 6 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

##### ก. พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัย

ฝ่ายบริหารและเจ้าหน้าที่จะมาทำงานโดยรถส่วนตัว รถประจำทางและรถรับจ้าง จะมาเริ่มทำงานประมาณ 7.00 - 8.00 น. ซึ่งแสดงเป็นแผนผังได้ดังนี้



ภาพที่ 4.1 แสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่

##### ข. พฤติกรรมของผู้เข้าชมศูนย์

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

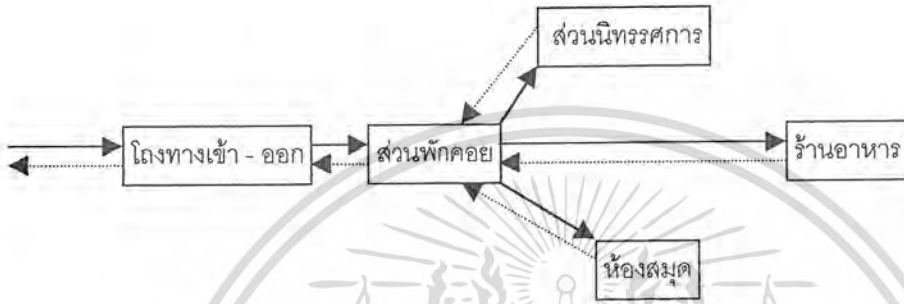
1. มาเองเป็นกลุ่มย่อย
2. มาเป็นหมู่คณะ

ทั้งสองกลุ่มเมื่อมาถึง มักแยกย้ายเดินชมสิ่งแสดงในส่วนต่าง ๆ คือ ส่วนนิทรรศการ ห้องสมุด บางกลุ่มอาจนั่งเล่นหรือถ่ายรูป

การกระจายของผู้ชมกระจายไปตามจุดต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สละลิขสิทธิ์การใช้งานให้เวลาประมาณนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหา  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

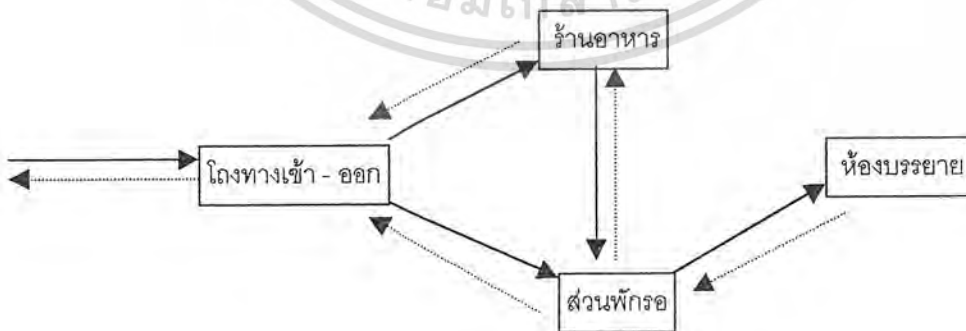
2. ส่วนนั่งเล่น พักคอย	ใช้เวลา	10 - 30	นาที
3. ส่วนนิทรรศการ	ใช้เวลา	45 - 60	นาที
4. ส่วนรูกษชาติ	ใช้เวลา	1	ชั่วโมง
5. ห้องน้ำ - ส้วม	ใช้เวลา	1 - 2	นาที



ภาพที่ 4.2 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้าชมโครงการ

ค. พฤติกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

โดยมากกลุ่มนี้จะพักอยู่ภายในที่พักของศูนย์วิจัย จะมีบางส่วนที่เข้ามารับการฝึกอบรมโดยรถส่วนตัว รถประจำทาง และรถรับจ้าง เนื่องจากอยู่ใกล้กับศูนย์วิจัย และจะมาถึงศูนย์ประมาณ 8.00 - 9.00 น. เมื่อมาถึงก็จะมายังโถงนั่งพักก่อน แล้วจึงแยกย้ายกันไปทำธุระตามอรรถาศัย แล้วจึงมารวมตัวกันที่ส่วนฝึกอบรม ประมาณเวลา 9.00 น.



ภาพที่ 4.3 แสดงพฤติกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. พฤติกรรมของผู้มาติดต่อศูนย์วิจัย

ผู้มาติดต่อมีทั้งมาติดต่อราชการ และติดต่อเพื่อขอเอกสาร ขอข้อมูล และคำแนะนำต่าง ๆ ผู้ที่มาติดต่อกับศูนย์วิจัย จะมาถึงช่วงเวลา 10.00 - 15.00 น. เมื่อผู้ที่ติดต่อมาถึง ก็จะเข้าบริเวณด้านหน้า และติดต่อที่เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ และบางส่วนอาจเลยเข้าไปติดต่อถึงส่วนบริหารโครงการ



ภาพที่ 4.4 แสดงพฤติกรรมของผู้มาติดต่อศูนย์วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

## การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบอาคาร

## 5.1 องค์ประกอบโครงการ

## 5.1.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ จะพิจารณาจากพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารประกอบกับ กิจกรรมของศูนย์วิจัย ซึ่งจะแบ่งองค์ประกอบหลัก ๆ ออกได้เป็น 2 ส่วนคือ

**องค์ประกอบหลักของโครงการ** เป็นองค์ประกอบที่เกิดจากความต้องการ และความจำเป็นของโครงการ ซึ่งเป็นผลมาจากนโยบาย เพื่อรองรับกิจกรรมของหน่วยงาน ซึ่งได้แก่

- ก. ฝ่ายบริหารโครงการ
- ข. ฝ่ายวิชาการ
- ค. ฝ่ายเผยแพร่ความรู้และฝึกอบรม
- ง. ฝ่ายสนับสนุนการศึกษาและฝึกอบรม
- จ. ส่วนบริการ

**องค์ประกอบเสริมของโครงการ** เป็นองค์ประกอบซึ่งที่เพิ่มเข้ามาเพื่อช่วยเพิ่มความสมบูรณ์ให้แก่โครงการ ในการให้ความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้โครงการ ซึ่งได้แก่

- ก. โถงทางเข้าและส่วนพักผ่อน
- ข. บ้านพัก
- ค. ที่จอดรถทั่วไป
- ง. ลานเอนกประสงค์

## 5.2 รายละเอียดองค์ประกอบโครงการ

## 5.2.1 ส่วนโถงทางเข้าและส่วนพักผ่อน

เป็นองค์ประกอบเสริมที่ช่วยให้โครงการมีความสมบูรณ์ และมีความคล่องตัวในการใช้งานเพิ่มมากขึ้น โถงทางเข้าจะทำหน้าที่เป็นส่วนเชื่อมโยง และกระจายผู้ใช้โครงการไปสู่องค์ประกอบอื่น ๆ ในส่วนนี้ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.1.1 โฉงพักคอย

เป็นส่วนรวมและกระจายผู้ใช้โครงการ ในส่วนนี้จะประกอบด้วยส่วนย่อย เช่น บริเวณพักคอยของผู้เข้ามาใช้โครงการ ตู้น้ำดื่ม

### 5.2.1.2 ส่วนประชาสัมพันธ์ (ผู้ใช้ 1 อัตรา)

เป็นบริเวณสำหรับติดต่อสอบถามให้ข้อมูลข่าวสารแก่ผู้เข้าชม ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย เช่น บริเวณขายของที่ระลึก บริเวณโต๊ะประชาสัมพันธ์ บริเวณทำงานของเจ้าหน้าที่ ป้ายบอกรายละเอียดของโครงการ

### 5.2.1.3 บริเวณโทรศัพท์สาธารณะ

### 5.2.1.4 ห้องน้ำ - ส้วม

## 5.2.2 ฝ่ายบริหารโครงการ

เป็นองค์ประกอบหลักในการบริหารและควบคุมการทำงานของศูนย์ เป็นศูนย์กลางการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานทั้งภายในและภายนอก ทั้งภาครัฐและเอกชน ซึ่งในส่วนนี้จะประกอบด้วยห้องต่าง ๆ และรายละเอียดดังนี้

### ส่วนบริหาร

### 5.2.2.1 ห้องผู้อำนวยการ (ผู้ใช้ 1 อัตรา)

เป็นห้องทำงานของผู้อำนวยการศูนย์วิจัย ห้องนี้ประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ เช่น บริเวณทำงาน บริเวณต้อนรับผู้มาติดต่อ บริเวณเก็บเอกสาร ห้องน้ำ - ส้วม

### 5.2.2.2 ห้องรองผู้อำนวยการ (ผู้ใช้ 2 อัตรา)

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย เช่น บริเวณทำงาน บริเวณต้อนรับผู้มาติดต่อ บริเวณเก็บเอกสาร ห้องน้ำ - ส้วม

### 5.2.2.3 ส่วนเลขานุการ

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้คือ บริเวณทำงาน บริเวณเก็บเอกสาร บริเวณสำหรับผู้มาติดต่อ

### ส่วนธุรการ

เป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ธุรการ ส่วนนี้ต้องการการจัดที่เป็นแบบเปิดโล่ง ( OPEN PLAN) เนื่องจากการทำงานต้องการความคล่องตัวและงานแต่ละประเภท มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน ในส่วนนี้ประกอบด้วย

### 5.2.2.5 ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ (ผู้ใช้ 1 อัตรา)

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้ เช่น บริเวณทำงาน บริเวณต้อนรับผู้มาติดต่อ บริเวณเก็บเอกสาร ห้องน้ำ - ส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.2.2.6 ห้องรองหัวหน้าฝ่าย ( ผู้ใช้ 2 อัตรา )  
ประกอบด้วย บริเวณทำงาน บริเวณต้อนรับผู้มาติดต่อ บริเวณเก็บเอกสาร
- 5.2.2.7 ส่วนแผนกการ ( ผู้ใช้ 1 อัตรา )  
ประกอบด้วย บริเวณทำงาน บริเวณสำหรับผู้มาติดต่อ บริเวณเก็บเอกสาร
- 5.2.2.8 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ ( ผู้ใช้ 12 อัตรา )  
ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้คือ บริเวณทำงาน บริเวณเก็บเอกสาร
- 5.2.2.9 ห้องประชุม ( ผู้ใช้ 20 คน )  
เป็นห้องที่จัดการประชุมเกี่ยวกับการบริหารงานภายในศูนย์วิจัย
- 5.2.2.10 ห้องเตรียมการประชุม
- 5.2.2.11 ส่วนเตรียมอาหารว่าง  
เป็นห้องเตรียมเครื่องดื่ม และอาหารว่างแก่เจ้าหน้าที่ และสำหรับการประชุม  
ในบางโอกาส ซึ่งประกอบด้วย เคาน์เตอร์เตรียมอาหารและเครื่องดื่ม บริเวณนั่งรับประทานอาหาร
- 5.2.2.12 บริเวณรับแขก  
ส่วนนี้ประกอบด้วยชุดรับแขก 1 ชุด อาจเป็นโรงรวมสำหรับหลาย ๆ ฝ่ายใช้  
ร่วมกันได้
- 5.2.2.13 ห้องเก็บของ
- 5.2.2.14 ห้องน้ำ - ส่วน
- 5.2.3 ฝ่ายวิชาการ  
ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ทั่วไปของฝ่าย และนักวิชาการ นักวิจัยต่าง ๆ ฝ่ายวิชาการ  
สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนวิจัย และส่วนสนับสนุนการวิจัย ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ดังนี้
- ห้องทำงานฝ่ายวิชาการ
- 5.2.3.1 ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ ( ผู้ใช้ 1 อัตรา )  
ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้ คือ บริเวณทำงาน บริเวณต้อนรับผู้มา  
ติดต่อ บริเวณเก็บเอกสาร ห้องน้ำ - ส่วน
- 5.2.3.2 ห้องรองหัวหน้าฝ่าย ( ผู้ใช้ 1 อัตรา )  
ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้ เช่น บริเวณทำงาน บริเวณต้อนรับผู้มา  
ติดต่อ บริเวณเก็บเอกสาร ห้องน้ำ - ส่วน
- 5.2.3.3 ธุรการฝ่าย ( ผู้ใช้ 3 อัตรา )  
ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้ เช่น บริเวณทำงาน บริเวณเก็บเอกสาร
- 5.2.3.4 ห้องคอมพิวเตอร์
- 5.2.3.5 บริเวณประชุมฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนห้องปฏิบัติการวิจัย

เป็นห้องที่ใช้ปฏิบัติการในการค้นคว้าวิจัยในสาขาต่าง ๆ เกี่ยวกับปศุสัตว์ ซึ่งเมื่ออยู่ด้วย

กิน 5 สาขา คือ

#### 5.2.3.6 ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ป่าไม้ ( ผู้ใช้ 4 อัตรา)

ห้องนี้จะทำการวิจัยเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์พืชชายเลนทั้งหมด ทำการเก็บเมล็ดพันธุ์ บำรุงรักษาและพัฒนาเมล็ดพันธุ์ ซึ่งจะประกอบด้วย ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายและนักวิจัย ห้องปฏิบัติการวิจัย ห้องเตรียมการวิจัย เป็นต้น

#### 5.2.3.7 ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ( ผู้ใช้ 4 อัตรา)

เป็นห้องปฏิบัติการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับ ความอุดมสมบูรณ์ในด้านธาตุอาหาร และจุลชีวะของดิน การแยกประเภทของชั้นดิน รวมถึงการตรวจสภาพน้ำ ทั้งอุณหภูมิ ค่าความเค็มและความเป็นกรด - ด่าง ซึ่งประกอบด้วย ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายและนักวิจัย ห้องปฏิบัติการวิจัย ห้องเตรียมการวิจัย

#### 5.2.3.8 ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาป่าไม้ ( ผู้ใช้ 4 อัตรา)

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างระบบรากและพันธุ์ไม้ต่าง ๆ และการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายและนักวิจัย ห้องปฏิบัติการวิจัย ห้องเตรียมการวิจัย

#### 5.2.3.9 ห้องปฏิบัติการชีวเคมี ( ผู้ใช้ 4 อัตรา)

ศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดพันธุกรรม และการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ที่สำคัญบางชนิด ความหนาแน่นของพืชในแปลงทดลอง การควบคุมฮอร์โมนในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ห้องนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้ คือ ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายและนักวิจัย ห้องปฏิบัติการวิจัยพืช ห้องเตรียมการวิจัย

#### 5.2.3.10 ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ( ผู้ใช้ 4 อัตรา)

เป็นห้องที่ศึกษาเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงจุลชีวะ เป็นห้องสังเกตการเพาะเลี้ยง และเจริญเติบโตของสาหร่ายและเห็ด ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้ คือ ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายและนักวิจัย ปฏิบัติการวิจัย ห้องเตรียมการวิจัย

#### 5.2.3.11 ห้องผู้เชี่ยวชาญพิเศษ ( ผู้ใช้ 5 อัตรา)

##### ส่วนสนับสนุนการวิจัย

เป็นส่วนประกอบที่ช่วยในการวิจัยมีความสมบูรณ์ ได้แก่ ห้องประมวลผล และห้องปฏิบัติการ ที่ช่วยเอื้ออำนวยแก่ห้องวิจัยหลักทั้ง 5 สาขา ในส่วนนี้ก็จะจะมีนักวิชาการเฉพาะสาขาทำงานอยู่ ซึ่งได้แก่

#### 5.2.3.12 ห้องประมวลผล ( ผู้ใช้ 4 อัตรา)

ประกอบด้วย ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายและนักวิจัย ห้องปฏิบัติการ ห้องเก็บ

เอกสารที่เป็นเอกสารที่สมบูรณ์ บริเวณเก็บเอกสารเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.2.3.13 ห้องเครื่องมือวิเคราะห์ ( ผู้ใช้ 4 อัตรา)

เป็นห้องปฏิบัติการพิเศษในการวิเคราะห์อย่างละเอียด ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ คือ ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายและนักวิจัย ห้องเครื่องมือวิเคราะห์ ห้องเก็บของ บริเวณเก็บของ บริเวณเก็บเอกสาร

#### 5.2.3.14 ห้องทดลองการเจริญเติบโตของพืช ( ผู้ใช้ 2 อัตรา)

เป็นห้องทดลองการเจริญเติบโตของพืช ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้ คือ ห้อง GROWTH CHAMBER ห้องปฏิบัติการ ห้องเก็บเครื่องมือ ห้องเก็บของ บริเวณเก็บเอกสาร

#### 5.2.3.15 ห้องเก็บตัวอย่างการวิจัย ( ผู้ใช้ 2 อัตรา)

เป็นห้องสำหรับเก็บตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เช่น พันธุ์พืช ตัวอย่างสัตว์ ตัวอย่างเอปิไฟท์ เป็นต้น ซึ่งห้องนี้จะประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้ คือ ห้อง SAMPLE PROCESSING ห้องเย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง ( COOL ROOM ) ANTE ROOM เป็นห้องก่อนที่จะเข้าสู่ COOL ROOM ห้องเก็บของ

#### 5.2.3.16 ห้องปฏิบัติการไมโครเทคนิค ( ผู้ใช้ 4 อัตรา)

เป็นห้องทำงานด้านการวิเคราะห์และวิจัย ประกอบด้วยส่วนประกอบย่อย ๆ ดังนี้ คือ ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายและนักวิจัย ห้องปฏิบัติการไมโครเทคนิค ห้องอิเล็กทรอนิกส์ ห้องมืด ( DARK ROOM ) ANTE ROOM

#### 5.2.3.17 ห้องเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้ ( ผู้ใช้ 2 อัตรา)

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้ คือ ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายและนักวิจัย ห้องเก็บพันธุ์ไม้

#### 5.2.3.18 ห้องทดลองเนื้อเยื่อ ( ผู้ใช้ 2 อัตรา)

เป็นห้องปฏิบัติการทดลองเพื่อเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้ คือ ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายและนักวิจัย ห้องปฏิบัติการ บริเวณเตรียมการ ANTE ROOM BIO ASSAY ROOM ห้องเก็บของ

#### 5.2.3.19 ห้องวิเคราะห์ด้วยก๊าซและรังสี ( ผู้ใช้ 2 อัตรา)

ไว้สำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักในดินและน้ำ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ บริเวณทำงานเจ้าหน้าที่ บริเวณวางอุปกรณ์ ห้องเก็บของ

#### 5.2.3.20 ห้องอบดิน ( ผู้ใช้ 2 อัตรา)

5.2.3.21 ห้องสมุด ประกอบด้วย บริเวณทำงานบรรณารักษ์ บริเวณยืม - คืน ตู้บัตรรายการ บริเวณอ่านหนังสือ บริเวณตู้เก็บหนังสือ บริเวณถ่ายเอกสาร ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องเก็บและซ่อมหนังสือ บริเวณเก็บอุปกรณ์

#### 5.2.3.22 ห้องเก็บของทั่วไป

#### 5.2.3.23 ห้องเก็บสารเคมี ( ผู้ใช้ 2 อัตรา) ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้ คือ

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ส่วนเบิก - จ่ายสารเคมี ห้องเก็บสารเคมี LOADING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3.25 ห้องเตรียมอาหารว่าง

5.2.3.26 ห้องน้ำ - ล้าง

5.2.4 ฝ่ายเผยแพร่ข้อมูลและฝึกอบรม

ส่วนนี้เป็นส่วนที่ให้บริการทางด้านความรู้ต่าง ๆ ทั้งในทางทฤษฎีและปฏิบัติ ซึ่งจะเป็นส่วนที่มีผู้เข้ามาใช้บริการมากที่สุด จึงควรเข้าถึงและมองเห็นได้ง่าย ซึ่งประกอบด้วย

ส่วนบริหาร

5.2.4.1 โถงพักคอย ( ผู้ใช้ 200 คน )

เป็นส่วนรวมและกระจายผู้ใช้โครงการ ในส่วนนี้จะประกอบด้วยส่วนย่อยคือ บริเวณพักคอยของผู้เข้ามาใช้โครงการ ศูนย์น้ำดื่ม

5.2.4.2 ห้องเก็บของ

5.2.4.3 ห้องน้ำ - ล้าง

ส่วนฝึกอบรม

5.2.4.4 ห้องรับรองวิทยากร

5.2.4.5 ห้องเตรียมการบรรยาย

5.2.4.6 ห้องบรรยายใหญ่ ( ผู้ใช้ 200 คน )

5.2.4.7 ห้องบรรยาย / สัมมนาย่อย ( ผู้ใช้ 100 คน ) ประกอบด้วย บริเวณสำหรับวิทยากร บริเวณนั่งฟังบรรยาย

5.2.4.8 ห้องโสต - ทัศนอุปกรณ์ ประกอบด้วย ห้องฉายและควบคุม ( ผู้ใช้ 3 อัตรา ) ห้องเตรียมการ บริเวณใช้งานโสต - ทัศนอุปกรณ์ ห้องเก็บของ

5.2.4.9 ห้องเก็บของทั่วไป

5.2.4.10 ห้องน้ำ - ล้าง

5.2.5 ส่วนสนับสนุนการศึกษา

เป็นสถานที่ช่วยให้การฝึกอบรมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ในส่วนนี้จะประกอบด้วย

5.2.5.1 โถงพักคอย ( ผู้ใช้ 150 คน ) ประกอบด้วย บริเวณพักคอยของผู้เข้ามาใช้โครงการ ศูนย์น้ำดื่ม

5.2.5.2 บริเวณฝากของ

5.2.5.3 ห้องน้ำ - ล้าง

5.2.5.4 ห้องแสดงนิทรรศการ ( ผู้ใช้ 200 คน ) ประกอบด้วย ห้องแสดงนิทรรศการ

ถาวร ห้องแสดงนิทรรศการหมุนเวียน ส่วนแสดงแบบเปิด บริเวณติดต่อสอบถาม ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องเอกสารเก็บของ ห้องเก็บงานแสดง ห้องเตรียมนิทรรศการ บริเวณเก็บอุปกรณ์ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.5 ฝ่ายบริการ

เป็นส่วนบริการแก่เจ้าหน้าที่ และผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมศูนย์วิจัย ซึ่งประกอบด้วย

5.2.5.1 ห้องอาหาร ประกอบด้วย ส่วนรับประทานอาหาร ( ผู้ใช้ 150 คน) ครัว บริเวณเตรียมอาหาร บริเวณเก็บอาหาร บริเวณเก็บขยะ ห้องน้ำ - ล้างสำหรับพนักงาน เคาน์เตอร์บริการอาหาร บริเวณเก็บค่าอาหาร บริเวณสำหรับวางซ้อน- ล้าง ห้องน้ำ - ล้าง

5.2.5.2 ห้องพยาบาล ประกอบด้วย ส่วนบริการปฐมพยาบาล ที่ทำงานแพทย์ บริเวณเก็บของ ที่พักคอย ห้องพักรักษา ห้องน้ำ - ล้าง

5.2.5.3 ส่วนรักษาความปลอดภัย ( ผู้ใช้ 3 อัตรา) ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องพักเจ้าหน้าที่ ห้องน้ำ - ล้าง

5.2.5.4 ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม ( ผู้ใช้ 4 อัตรา) ประกอบด้วย ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องเครื่องไฟฟ้า ห้องเครื่องปั๊มน้ำ ห้องเครื่องปรับอากาศ ห้องควบคุมระบบสื่อสาร ห้องน้ำ - ล้าง

5.2.5.5 โรงเก็บอุปกรณ์ซ่อมเครื่องกล ( ผู้ใช้ 3 อัตรา) ห้องพักเจ้าหน้าที่ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องเก็บเครื่องมือสนาม ห้องน้ำ - ล้าง

5.2.5.6 ส่วนงานอาคารสถานที่ ( ผู้ใช้ 3 อัตรา) ประกอบด้วย ห้องทำงานพนักงาน ห้องเก็บของทั่วไป ห้องน้ำ - ล้าง

5.2.5.7 ส่วนเก็บเรือสำรวจ

5.2.5.8 บ่อน้ำบาดาลเสีย

### 5.2.6 บ้านพัก

เป็นส่วนอำนวยความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์วิจัย และลูกจ้างประจำ ตลอดจนผู้เข้ามาศึกษาบางส่วน เพื่อเป็นสวัสดิการแก่พนักงาน และเพิ่มความคล่องตัวในการปฏิบัติงานและการศึกษาดูงาน ซึ่งในส่วนนี้ประกอบด้วย

5.2.6.1 บ้านพักเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วย

- บ้านพักหัวหน้าศูนย์วิจัย 1 หน่วย
- บ้านพักเจ้าหน้าที่โครงการ 4 หน่วย
- บ้านพักนักวิจัยและผู้เยี่ยมชม 5 หน่วย
- บ้านพักลูกจ้างประจำ 5 หน่วย

5.2.6.2 ที่พักผู้มาศึกษาดูงาน ประกอบด้วย

- ห้องพักผู้มาศึกษาดูงาน 10 หน่วย
- ลานกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.7 ที่จอดรถ ประกอบด้วย

#### 5.2.7.1 ที่จอดรถผู้มาศึกษา

- ที่จอดรถ BUS
- ที่จอดรถยนต์
- ที่จอดรถจักรยานยนต์

#### 5.2.7.2 ที่จอดรถเจ้าหน้าที่และรถของสำนักงาน

#### 5.2.7.3 ที่จอดรถบริการ

### 5.3 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

#### 5.3.1 หลักเกณฑ์ในการกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

หลักเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการพิจารณากำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการ มีดังนี้

1. มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ พ.ศ. 2521
2. มาตรฐานสิ่งก่อสร้าง พ.ศ. 2530 กองกฎหมายและมาตรฐานงบประมาณ
3. มาตรฐานอาคารการศึกษา
4. มาตรฐานพื้นที่ใช้สอยสำหรับอาคารศูนย์วิจัย
5. ชนิดของห้องและหน้าที่ใช้สอย
6. จำนวนผู้ใช้โครงการ
7. กิจกรรมที่เกิดขึ้น
8. ระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
9. การวิเคราะห์จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง

#### 1. มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ พ.ศ. 2521

ได้กำหนดขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการคำนวณเนื้อที่ของอาคาร ให้กำหนดเนื้อที่ใช้สอย

ของอาคารแต่ละส่วนโดยเฉลี่ย ตามเกณฑ์การจัดตั้งสำนักงาน (OFFICE LAY-OUT) ดังนี้

- |     |   |     |                |
|-----|---|-----|----------------|
| 1.1 | เนื้อที่ห้องทำงานของผู้บริหารกอง หัวหน้ากอง                     | 16  | ตารางเมตร / คน |
| 1.2 | เนื้อที่ทำงานของตำแหน่งอื่น ๆ ที่ไม่ต่ำกว่า<br>ข้าราชการระดับ 6 | 12  | ตารางเมตร / คน |
| 1.3 | เนื้อที่ทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ข้าราชการและพนักงาน               | 4.5 | ตารางเมตร / คน |
| 1.4 | เนื้อที่ทำงานผู้ปฏิบัติงานชีพ                                   | 6   | ตารางเมตร / คน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเนื้อที่ห้องประชุมตามจำนวนผู้เข้าประชุม อนุญาตให้นำไปใช้ไปศึกษาและค้นคว้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6	เนื้อที่พักรอ	1	ตารางเมตร / คน
1.7	เนื้อที่ห้องน้ำ	0.5	ตารางเมตร / คน
	โดยมีโถส้วม 1 โถ ที่ปีส้วม 1 ที่ อ่างล้างมือ 1 อ่าง / 25 คน		
1.8	เนื้อที่เก็บพัสดุตามความเหมาะสม		
1.9	เนื้อที่ทางเดินเชื่อม	1/3	ของพื้นที่ทั้งหมด

## 2. มาตรฐานสิ่งก่อสร้าง พ.ศ. 2530 กองกฎหมายและมาตรฐานงบประมาณ

2.1	บ้านพักข้าราชการระดับ 7-8	106.55	ตารางเมตร
2.2	บ้านพักข้าราชการระดับ 5-6	81	ตารางเมตร
2.3	บ้านพักข้าราชการระดับ 3-4	66.90	ตารางเมตร
2.4	บ้านพักคนงาน	36	ตารางเมตร

## 3. มาตรฐานอาคารการศึกษา

3.1	ห้องพักบุคลากรห้องสมุด	2.5	ตารางเมตร / คน
3.2	ห้องบรรยายและสัมมนา	2 - 2.5	ตารางเมตร / คน
3.3	ห้องปฏิบัติการทดลอง ( นักวิชาการ )	10	ตารางเมตร / คน
3.4	ห้องพักนักการภารโรง	2.5	ตารางเมตร / คน
3.5	ส่วนรับประทานอาหาร	1.2 - 1.5	ตารางเมตร / คน
3.6	ห้องครัว	25	% ของ ( 3.5 )

## 4. การวิเคราะห์พื้นที่

โดยพิจารณาจากชนิดของห้องและหน้าที่ใช้สอย จำนวนผู้ใช้โครงการ กิจกรรมที่เกิดขึ้น ระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับโครงการ การวิเคราะห์จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง

### การหาพื้นที่โครงการหลัก

โครงการเข้า คิดจากจำนวนผู้เข้าชมโครงการ ต่อ 1 ชม. ( ช่วงเวลา 12.00 - 13.00 น. จะมีความหนาแน่นในการใช้งานมากที่สุด ) ซึ่งใน 1 วันมีจำนวนผู้เข้าชมโดยเฉลี่ย 62 คน ผู้เข้าชมโครงการจะใช้เวลาประมาณ 15 นาที/คน อยู่ในโรง

จะได้ว่าในช่วงเวลา 15 นาที จะมีผู้ชมอยู่ในโรง

$$= (62/60) \times (15/60)$$

$$= 1.94$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

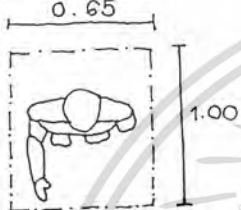
และในช่วงเวลาดังกล่าวจะเป็นช่วงที่มีผู้เข้าชมเป็นคณะจะมารวมตัวกันในโรงพร้อมกัน เพราะฉะนั้น จะมีผู้ชมอยู่ในโรงเป็นจำนวนสูงสุด

$$= 200 + 2$$

$$= 202 \text{ คน}$$

พื้นที่ที่ใช้ในโรง / คน = 0.65 ตารางเมตร

202 คน จะต้องการพื้นที่

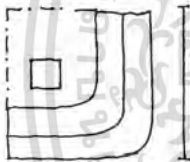


$$= 0.65 \times 202$$

$$= 131.30 \text{ ตารางเมตร}$$

เพราะฉะนั้นคิดเป็นพื้นที่ 131.30 ตารางเมตร

ส่วนประชาสัมพันธ์และติดต่อสอบถาม



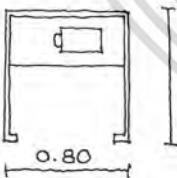
$$= 2.8 \times 2.8$$

$$= 7.48$$

≈ 8 ตารางเมตร

เพราะฉะนั้นคิดเป็นพื้นที่ 8 ตารางเมตร

บริเวณโทรศัพท์สาธารณะ



มาตรฐานสำหรับผู้ใช้คิด 200 คน เครื่อง

พื้นที่เครื่องละ 0.72 ตารางเมตร

โรงจุดคน 202 คน จึงมีโทรศัพท์สาธารณะ 2 เครื่อง

เพราะฉะนั้นคิดเป็นพื้นที่ = 1.44 ตารางเมตร

ห้องพยาบาล

ส่งพัสดุคอย

$$= 1.20 \times 1.20$$

$$= 2.88 \text{ ตารางเมตร}$$

ส่วนทำงานแพทย์

$$= 1.80 \times 3.40$$

$$= 6.24 \text{ ตารางเมตร / เตียง}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวน 2 เตียง คิดเป็นพื้นที่ 12.48 ตารางเมตร

เตียงพยาบาล จำนวน 2 เตียง

$$= 0.90 \times 1.80 \times 2$$

$$= 3.24 \text{ ตารางเมตร}$$

รวม 18.60 ตารางเมตร

Circulation 30% 5.58 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 24.18 ตารางเมตร

ห้องสุขาในโครงการ

ตาราง 5.1 สุขภัณฑ์ ต่อคนในอาคารสาธารณะ

จำนวน	สุขภัณฑ์		ที่ปัสสาวะ	อ่างล้างหน้า	
	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง
1-200	2	3	2	1	1
201-400	3	4	2	2	2
401-600	4	5	4	3	3
601-800	5	5	5	4	4
801-1000	6	7	6	5	5

(Building Planning For Design Standard)

ตาราง 5.2 แสดงอัตราส่วนของสุขภัณฑ์ ต่อคน ในสำนักงาน

จำนวนคนไม่เกิน	สุขภัณฑ์	ที่ปัสสาวะ	อ่างล้างหน้า
25	1	2	1
50	2	4	2
100	3	7	3
เศษเกิน 50	1	2	1
เศษเกิน 20	1	-	1

(Building Planning For Design Standard)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องประชุมเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ

กำหนด 2.0 ตารางเมตร/คน

มีเจ้าหน้าที่ธุรการ 20 คน

ดังนั้นพื้นที่ใช้สอย คิดเป็น  $20 \times 2.0 = 40$  ตารางเมตร

ร้านอาหาร (Restaurant)

ชั่วโมงรีบเร่งจะอยู่ในช่วง 11.00-13.00 น. เป็นช่วงที่ผู้ชมและเจ้าหน้าที่ในโครงการทานอาหาร มีระยะเวลา 2 ชม.

ช่วงเวลา 11.00-12.00 น. เจ้าหน้าที่ของโครงการ  $\frac{1}{2}$  ของจำนวนทั้งหมดทานอาหารก่อน ซึ่งมีจำนวน  $113/2 = 56$  คน

ช่วงเวลา 12.00-13.00 น. ผู้เข้าชมโครงการและเจ้าหน้าที่ของโครงการทั้งหมดที่เหลือ มีจำนวนผู้เข้าชมโครงการสูงสุดในช่วงเวลาดังกล่าว =  $200 + 62/8$  คน

เจ้าหน้าที่โครงการที่เหลือ = 57 คน

รวม 260 คน

โดยแต่ละคนจะใช้เวลาประมาณ 15 - 30 นาที ดังนั้นห้องอาหารจะต้องมีความจุ

$$= 260 \times (30/60)$$

$$= 130 \text{ คน}$$

พื้นที่รับประทานอาหารคิด 1.5 ตารางเมตร / คน

คิดเป็นพื้นที่ =  $130 \times 1.5$

$$= 195 \text{ ตารางเมตร}$$

รวม CIRCULATION 30% = 253.50 ตารางเมตร

ห้องสมุด (Library)

มาตรฐานห้องสมุดเฉพาะ ของสมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย ควรมีหนังสือไม่ต่ำกว่า 3,000 เล่ม วารสารควรมีไม่ต่ำกว่า 100 เล่ม

จากมาตรฐานห้องสมุดเฉพาะ ห้องสมุดธรรมชาติวิทยาฝ่ายพฤกษศาสตร์ กรมป่าไม้มี 5,000 เล่ม

มาตรฐานห้องสมุดประเทศไทย กำหนดหนังสือ 30 เล่ม/ คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการคาดคะเน ผู้เข้าชมโครงการโดยเฉลี่ยวันละ 62 คน ในเวลา 8 ชม. คิดผู้ให้บริการใน 1 ช่วงเวลา ประมาณ 3 ชม.

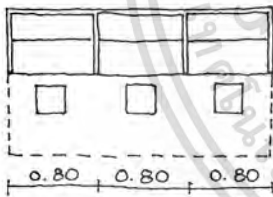
$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ในช่วงเวลานี้ จะมีผู้เข้า} &= 62 \times 3/8 \\ &= 23.25 \\ &\sim 24 \text{ คน} \end{aligned}$$

จากการสำรวจของศูนย์บริการเพื่อการศึกษา จะมีผู้ใช้บริการห้องสมุด 20% ของผู้เข้าชมทั้งหมด ดังนั้น 20% ของ 24 คน

$$\begin{aligned} &= 4.8 \text{ คน} \\ &\sim 5 \text{ คน} \\ \text{นักวิชาการและผู้ช่วย} &= 72 \text{ คน} \\ \text{ดังนั้นจะมีผู้ใช้} &= 78 \text{ คน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{กำหนดพื้นที่อ่านหนังสือ} &= 1.5 \text{ ตารางเมตร /คน} \\ \text{จะได้พื้นที่} &= 1.5 \times 80 \\ &= 120 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

ที่นั่งอ่านเฉพาะคน

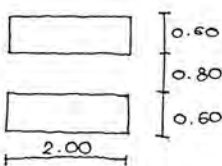


ใช้ประมาณ 10 ชุด  
ชุดละ 0.96 ตร.ม.  
คิดเป็น 9.6 ตร.ม.

จากมาตรฐานห้องสมุด 30 เล่ม/คน  
จะมีหนังสือทั้งหมด = 80 x 30 = 2400 เล่ม

จากมาตรฐานสมุดไทย หนังสือในห้องสมุดที่ตั้งใหม่ใน 5 ปี ควรมีหนังสือประมาณ 20,000 เล่ม เพราะฉะนั้น อีก 5 ปีจะมีหนังสืออย่างน้อย = 20,000 + 2400 = 22400 เล่ม

พื้นที่เก็บหนังสือ



ใช้ตู้ ขนาด 0.06x2.00x2.00  
1 ใบเก็บหนังสือ ได้ 1,200 เล่ม ต้องใช้ตู้ทั้งหมด 22400 / 1200 = 19 ตู้ พื้นที่ต่อตู้ = 2.8 ตร.ม.  
เพราะฉะนั้นใช้พื้นที่ = 19 x 2.8 = 53.20 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณถ่ายเอกสาร 12 ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องสมุด 183.20 ตารางเมตร + CIRCULATION 30% = 238.16 ตารางเมตร

ที่จอดรถ

จากมาตรฐานอาคาร จะทำการแยกคิดเป็นแบบ 2 แบบ โดยเอาจำนวนมากที่สุดเป็นเกณฑ์

แบบที่ 1 คิดแบบอาคารสาธารณะ

ที่จอดรถ เจ้าหน้าที่ทั้งหมด 113 คน กำหนดให้ 10 คน/คัน เพราะฉะนั้นมีจำนวน 12 คัน  
 ห้องสัมมนา 200 ที่นั่ง กำหนดให้ 20 ที่นั่ง/คัน เพราะฉะนั้นมีจำนวน 20 คัน  
 พื้นที่สาธารณะที่เหลือ 4483 m<sup>2</sup> ( Circulation 30% )  
 จากมาตรฐานกำหนด 120 ตร.ม./คัน  
 เพราะฉะนั้นมีที่จอดรถ 38 คัน  
 รวมทั้งหมด 58 คัน

แบบที่ 2 คิดแบบอาคารใหญ่

ที่จอดรถบัส คิดจากผู้ชมเป็นหมู่คณะสูงสุด = 200 คน  
 รถ 1 คันจุ 42 คน เพราะฉะนั้นจะต้องมีที่จอดรถ = 5 คัน  
 คิดเป็นพื้นที่ 5 x 48 = 240 ตารางเมตร  
 ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ 113 คน กำหนด 10 คน/คัน  
 ฉะนั้นมีที่จอดรถ 12 คัน  
 คิดเป็นพื้นที่ 2.5 x 5 x 12 = 150 ตารางเมตร

ที่จอดรถผู้ชมทั่วไป พิจารณาจากผู้ชมโครงการใน 1 วัน = 62 คน  
 ผู้ชมอยู่ในโครงการแทน 3 ชั่วโมง  
 คิดเป็น 24 คน

จากสถิติที่ได้จากศูนย์วิจัยป้าชายเลนจังหวัดระนอง พบว่าผู้ชมที่มาชมเป็นกลุ่มย่อย ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่สนใจด้านป้าชายเลนโดยเฉพาะ และจะเดินทางมาโดยรถยนต์ส่วนตัว หรือจักรยานยนต์

โดย 81% มาโดยรถยนต์ส่วนตัว คิดเป็น 24 x 81/100 = 19 คน

19% มาโดยรถจักรยานยนต์ คิดเป็น 24 x 19/100 = 5 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จอดรถยนต์ใช้ตัวมากเป็นเกณฑ์คำนวณคือ

58 คัน

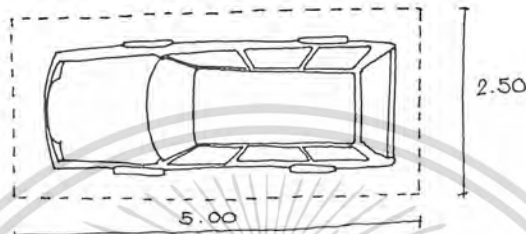
แบ่งเป็นรถยนต์ 81 % คือเป็น

47 คัน

รถจักรยานยนต์

11 คัน

ที่จอดรถยนต์ 1 คันมีพื้นที่เท่ากับ 12.5 ตารางเมตร



ต้องใช้พื้นที่ 12.5 x 47

587 ตารางเมตร

รถจักรยานยนต์ 1 คันมีผู้โดยสาร 2 คน เพราะฉะนั้นคิดเป็น

3 คัน

ใช้ตัวมากเป็นเกณฑ์คำนวณคือ

11 คัน

ที่จอดรถจักรยานยนต์ 1 คัน เท่ากับ 2 ตารางเมตร

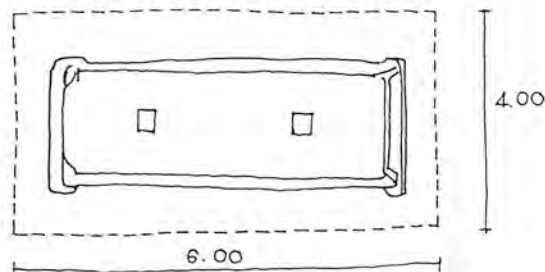


ต้องใช้พื้นที่ 2 x 11

22 ตารางเมตร

ที่จอดรถบริการคิด 2 คัน

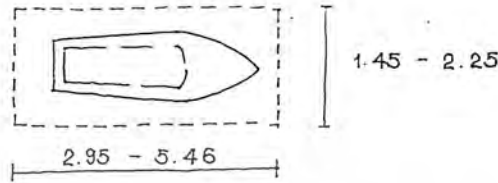
ที่จอดรถ 1 คัน มีพื้นที่เท่ากับ 24 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาพื้นที่ของเรือ

ขนาดเรือเรือที่ใช้สำรวจป่าชายเลนมีระวาง

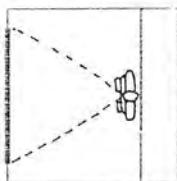


เรือท้องแบนที่ใช้สำรวจป่าชายเลนมีระวาง



ส่วนจัดนิทรรศการ

สามารถคิดได้จากขนาดวัสดุแผ่น 1.20 x 2.40 ซึ่งก็คือพื้นที่แสดง / ชั้น รวมกับ พื้นที่ที่ได้จาก ความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุและมุมมอง

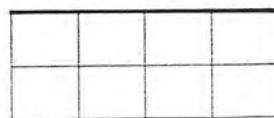
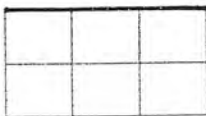
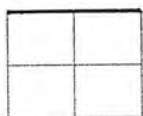


$$(A + L) + \text{พื้นที่ที่แสดง / ชั้น}$$

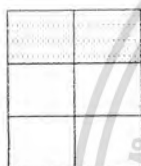
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเพื่อให้สะดวกต่อการหาพื้นที่ จึงกำหนดพิกัดต่ำสุดเป็น  $0.60 \times 0.60$  และ area for moving จาก 1.10 เป็น 1.20 เพื่อให้เข้ากับพิกัด 0.60

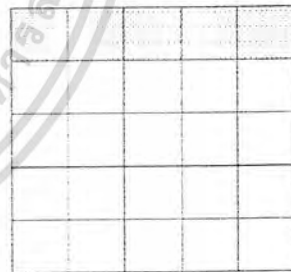
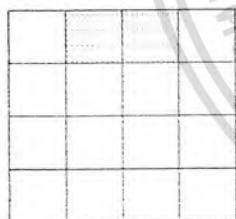
การหาพื้นที่ wall board



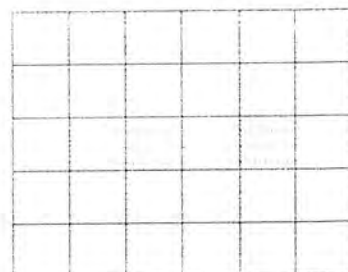
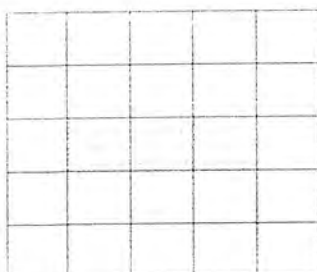
การหาพื้นที่ electronic board



การหาพื้นที่ display board

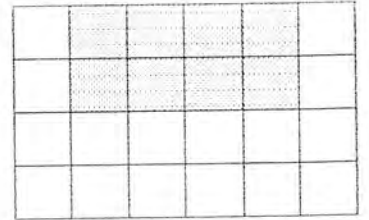
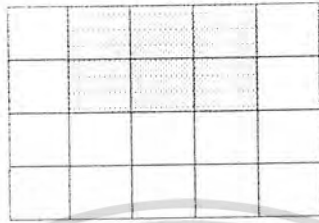
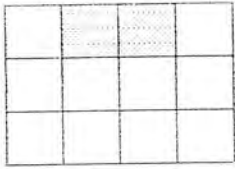


การหาพื้นที่ display with add media

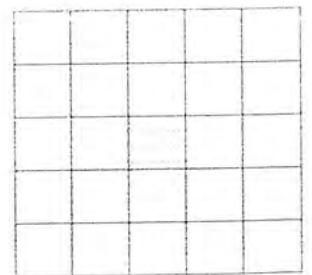
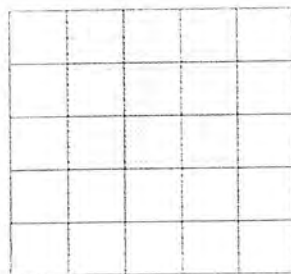
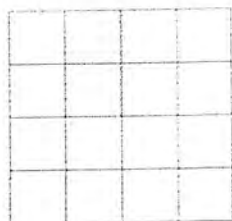


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

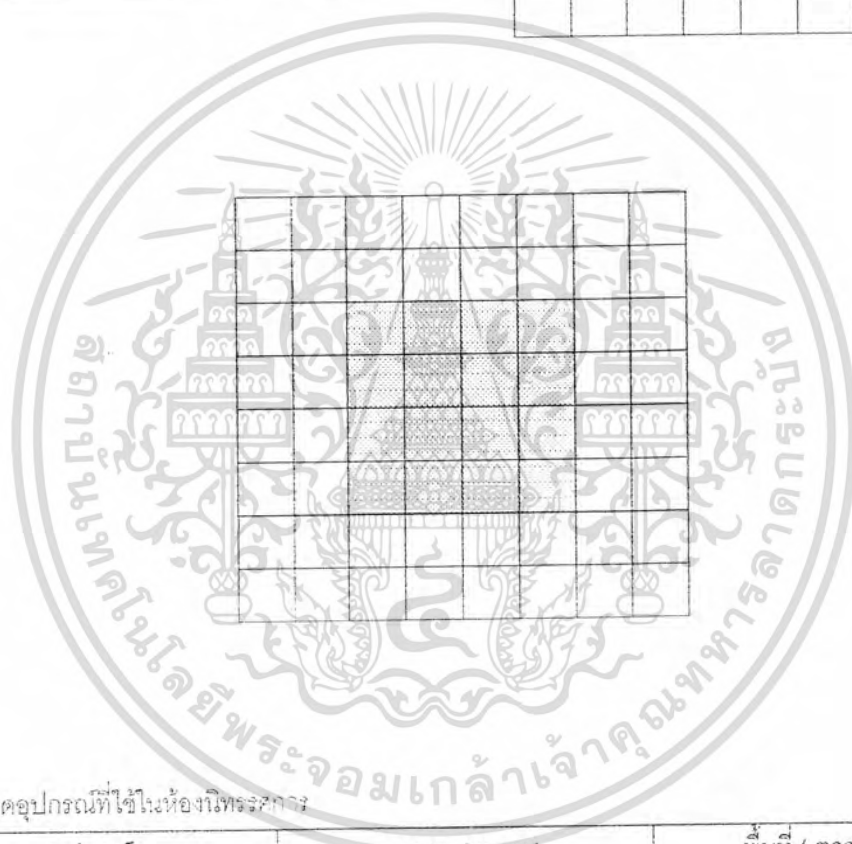
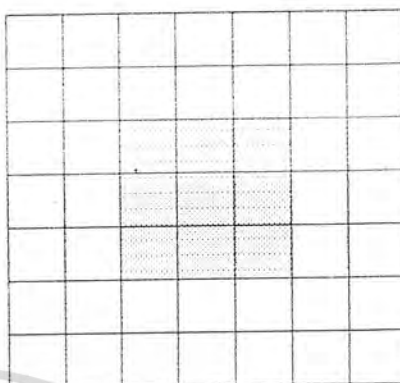
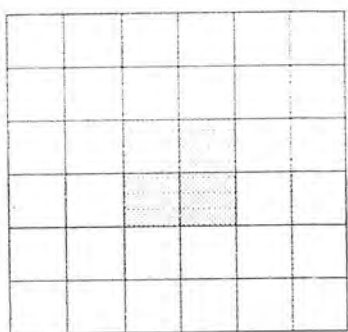
การทำพื้นที่ diorama



การทำพื้นที่ object & model



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สรุปขนาดอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

อุปกรณ์	ขนาด ( เมตร )	พื้นที่ ( ตารางเมตร )
1. WALL	1.2	1.44
	1.8	2.16
	2.4	2.88
2. ELECTRONIC BOARD	1.2	2.16
	1.8	3.24
	2.4	4.32
3. DISPLAY BOARD	1.2	5.80
	2.4	7.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์	ขนาด ( เมตร )	พื้นที่ ( ตารางเมตร )
4. DISPLAY ADD.	1.2	7.20
	1.8	9.00
	2.4	10.80
5. DIORAMA	1.2	43.00
	1.8	6.30
	2.9	8.60
	4.8	25.20
6. OBJECT & MODEL	0.60 x 0.60	3.20
	1.20 x 1.20	5.80
	1.80 x 1.80	9.00
	0.60 x 0.60	9.00
	1.20 x 1.20	13.00
	1.80 x 1.80	17.60
	2.40 x 2.40	23.00

จำนวนชิ้นงานแสดง สามารถคำนวณหาได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ตาราง 5.1 การคำนวณพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน หน่วย	พื้นที่ ( ม <sup>2</sup> )		หมายเหตุ
			ต่อหน่วย	รวม	
<b>1. โถงทางเข้า</b>					
1.1 โถงพักคอย	187	1	0.65	170	การวิเคราะห์
1.2 ส่วนประชาสัมพันธ์	1	1	8	8	การวิเคราะห์
1.3 บริเวณโทรศัพท์สาธารณะ		2	0.72	1.44	การวิเคราะห์
1.4 ห้องน้ำ - ส้วม					
ท) W 2 U 4 L 2		1	4.5	10	พรบ. ควบคุมอาคาร
ณ) W2 L1		1	4.14	9	พรบ. ควบคุมอาคาร
รวม			200	260	+ CIRCULATION 30 %
<b>2. ฝ่ายบริหาร</b>					
ส่วนบริหาร					
2.1 ห้องพักผู้อำนวยการ + ห้องน้ำ - ส้วม + ส่วนรับแขก	1	1	23	23	มาตรฐานอาคารราชการ
2.2 ห้องรองผู้อำนวยการ	2	2	12	24	มาตรฐานอาคารราชการ
2.3 ส่วนเลขานุการ	1	1	12	12	มาตรฐานอาคารราชการ
ส่วนธุรการ					
2.5 ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	1	12	12	มาตรฐานอาคารราชการ
2.6 ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	มาตรฐานอาคารราชการ
2.7 ส่วนเลขขา	1	1	12	12	มาตรฐานอาคารราชการ
2.8 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ	12	1	4.50	54	มาตรฐานอาคารราชการ
2.9 ห้องประชุม	20	1	2	40	มาตรฐานอาคารราชการ
2.10 ห้องเตรียมการประชุม		1	30% of 2.9	9	มาตรฐานอาคารราชการ
2.11 ส่วนเตรียมอาหารว่าง	1	1	9	9	การวิเคราะห์
2.12 บริเวณรับแขก		1	7	7	ARCHITECTS' DATA
2.13 ห้องเก็บของ		1	12	12	มาตรฐานอาคารราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน		พื้นที่ (ม <sup>2</sup> )		หมายเหตุ
	ผู้ใช้	ห้อง	ต่อหน่วย	รวม	
2.14 ห้องน้ำ - ส้วม					
ข) W 2 U 2 L 1	< 25	1	3.78	8	พรบ. ควบคุมอาคาร
ฅ) W 2 L 1	< 25	1	3.42	7	พรบ. ควบคุมอาคาร
รวม			247	321	+ CIRCULATION 30 %
3. ฝ่ายวิชาการ					
ส่วนบริหาร					
3.1 หัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	1	12	12	มาตรฐานอาคารราชการ
3.2 รองหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12	มาตรฐานอาคารราชการ
3.3 อธิการฝ่าย	3	1	4.50	13.50	มาตรฐานอาคารราชการ
3.4 ห้องคอมพิวเตอร์	2	1	18	18	อาคารตัวอย่าง
3.5 บริเวณประชุมฝ่าย	7	1	2	14	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องปฏิบัติการวิจัย					
3.6 ANTE ROOM	1	1	11.25	11.25	ARCHITECTS' DATA
3.7 ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ป่าไม้					
3.7.1 ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	4	1	6	24	มาตรฐานอาคารราชการ
+ นักวิจัย					
3.7.2 ห้องปฏิบัติการวิจัย	4	1	10	40	มาตรฐานอาคารการศึกษา
3.7.3 ห้องเตรียมการวิจัย	2	1	11.25	22.50	ARCHITECTS' DATA
3.8 ห้องปฏิบัติการตั้งขวดล้อม					
3.8.1 ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	4	1	6	24	มาตรฐานอาคารการศึกษา
+ นักวิจัย					
3.8.2 ห้องปฏิบัติการวิจัย	4	1	10	40	มาตรฐานอาคารการศึกษา
3.8.3 ห้องเตรียมการวิจัย	2	1	11.25	22.50	ARCHITECTS' DATA
3.9 ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาป่าไม้					
3.9.1 ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	4	1	6	45	มาตรฐานอาคารราชการ
+ นักวิจัย					
3.9.2 ห้องปฏิบัติการวิจัย	4	1	10	40	มาตรฐานอาคารการศึกษา
3.9.3 ห้องเตรียมการวิจัย	2	1	11.25	22.50	ARCHITECTS' DATA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่ (ม <sup>2</sup> )		หมายเหตุ
			ต่อหน่วย	รวม	
3.10 ห้องปฏิบัติการชีวเคมี					
3.10.1 ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย + นักวิจัย	4	1	6	24	มาตรฐานอาคารราชการ
3.10.2 ห้องปฏิบัติการวิจัยพืช	4	1	10	40	มาตรฐานอาคารการศึกษา
3.10.4 ห้องเตรียมการวิจัย	2	1	11.25	22.50	ARCHITECTS' DATA
3.11 ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา					
3.11.1 ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย + นักวิจัย	4	1	6	24	มาตรฐานอาคารราชการ
3.11.2 ห้องปฏิบัติการวิจัย	4	1	10	40	มาตรฐานอาคารการศึกษา
3.11.3 ห้องเตรียมการวิจัย	2	1	11.25	22.50	ARCHITECTS' DATA
3.12 ห้องผู้เชี่ยวชาญ	5	5	40	200	อาคารตัวอย่าง
ส่วนสนับสนุนงานวิจัย					
3.13 ห้องประมวลผล					
3.13.1 ห้องทำงานหัวหน้าสาขา + นักวิจัย	4	1	6	24	มาตรฐานอาคารราชการ
3.13.2 ห้องปฏิบัติการ	4	1	10	40	มาตรฐานอาคารการศึกษา
3.13.3 ห้องเก็บของ	4	1	30% of 4.4.2	12	มาตรฐานอาคารราชการ
3.14 ห้องเครื่องมือวิเคราะห์					
3.14.1 ห้องทำงานหัวหน้าสาขา + นักวิจัย	4	1	6	24	มาตรฐานอาคารราชการ
3.14.2 ห้องเครื่องมือวิเคราะห์	4	1	10	40	การวิเคราะห์
3.14.3 ห้องเก็บของ	4	1	30% of 4.5.2	7.20	การวิเคราะห์
3.15 ห้องทดลองการเจริญเติบโตของพืช					
3.15.1 GROWTH CHAMBER	2	2	6.25	12.50	การวิเคราะห์
3.15.2 ห้องปฏิบัติการ	2	1	10	20	มาตรฐานอาคารการศึกษา
3.15.3 ห้องเก็บเครื่องมือ	1	1	6.75	6.75	การวิเคราะห์
3.15.4 ห้องเก็บของ	2	1	6.75	6.75	มาตรฐานอาคารราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่ (ม <sup>2</sup> )		หมายเหตุ
			ต่อหน่วย	รวม	
3.16 ห้องเก็บตัวอย่างการวิจัย					
3.16.1 ห้อง SAMPLE PROCESSING	2	1	45	90	อาคารตัวอย่าง
3.16.2 COOL ROOM	1	1	11.25	11.25	อาคารตัวอย่าง
3.16.3 ANTE ROOM	1	1	11.25	11.25	อาคารตัวอย่าง
3.16.4 ห้องเก็บของ	2	1	11.25	22.50	อาคารตัวอย่าง
3.17 ห้องปฏิบัติการไมโครเทคนิค					
3.17.1 ห้องทำงานหัวหน้าสาขา + นักวิจัย	4	1	6	24	มาตรฐานอาคารราชการ
3.17.2 ห้องปฏิบัติการ	2	1	10	20	มาตรฐานอาคารการศึกษา
3.17.3 MICROSCOPE ROOM	1	1	17	17	อาคารตัวอย่าง
4.8.4 ELECTRON MICROSCOPE ROOM	1	1	17	17	อาคารตัวอย่าง
3.17.5 DARK ROOM	1	1	11.25	11.25	อาคารตัวอย่าง
3.17.6 ANTE ROOM	1	1	11.25	11.25	อาคารตัวอย่าง
3.18 ห้องเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้					
3.18.1 ห้องทำงานหัวหน้าสาขา + นักวิจัย	2	1	6	12	มาตรฐานอาคารราชการ
3.18.2 ห้องเก็บพันธุ์ไม้	2	1	45	90	อาคารตัวอย่าง
3.19 ห้องทดลองเนื้อเยื่อ					
3.19.1 ห้องทำงานหัวหน้าสาขา + นักวิจัย	2	1	6	12	มาตรฐานอาคารราชการ
3.19.2 ห้องปฏิบัติการ	2	1	10	20	มาตรฐานอาคารการศึกษา
3.19.3 ANTE ROOM	1	1	11.25	11.25	อาคารตัวอย่าง
3.19.4 BIO ASSAY ROOM	1	1	11.25	11.25	อาคารตัวอย่าง
3.19.5 ห้องเก็บของ	2	1	11.25	11.25	อาคารตัวอย่าง
3.20 ห้องวิเคราะห์ด้วยก๊าซและรังสี					
3.20.1 ห้องทำงานนักวิจัย	2	1	10	20	มาตรฐานอาคารราชการ
3.20.2 ห้องปฏิบัติการ	2	1		20	อาคารตัวอย่าง
3.20.3 ห้องเก็บของ		1		9	อาคารตัวอย่าง
3.20.4 ห้องเก็บอุปกรณ์		1		9	อาคารตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ตู้	จำนวน ห้อง	พื้นที่ ( ม <sup>2</sup> )		หมายเหตุ
			ต่อหน่วย	รวม	
3.21 ห้องอบติง					
3.21.1 ห้องทำงานนักวิจัย	2	1	13	20	มาตรฐานอาคารราชการ
3.21.2 ห้องปฏิบัติการ	2	1		20	อาคารตัวอย่าง
3.21.3 ห้องเก็บของ		1		9	อาคารตัวอย่าง
3.21.4 ห้องเก็บอุปกรณ์		1		9	อาคารตัวอย่าง
3.22 ห้องสมุด					
3.22.1 บริเวณทำงานบรรณารักษ์	1	1	2.5	2.5	การวิเคราะห์
3.22.2 บริเวณยืม - คืน		1	3	8	การวิเคราะห์
3.22.3 ตู้บัตรรายการ		2	1.23	2.46	การวิเคราะห์
3.22.4 บริเวณอ่านหนังสือ	80	1	120	120	การวิเคราะห์
3.22.5 บริเวณเก็บหนังสือ		1	53.20	53.20	การวิเคราะห์
3.22.6 บริเวณถ่ายเอกสาร	1	1	12	12	การวิเคราะห์
3.22.7 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	2	1	2.5	5	การวิเคราะห์
3.22.8 ห้องเก็บและซ่อมหนังสือ	2	1	9	18	การวิเคราะห์
3.22.9 ห้อง ART WORK	2	1		18	อาคารตัวอย่าง
3.23 ห้องเก็บของ					
3.23.1 ห้องเก็บของทั่วไป		1	30	30	มาตรฐานอาคารราชการ
3.23.2 ห้องเก็บอุปกรณ์สนาม		1	30	30	อาคารตัวอย่าง
3.24 ห้องเก็บสารเคมี		1			
3.24.1 ส่วนเบ็ก - ฉายสารเคมี		1	6	6	การวิเคราะห์
3.24.2 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่		1	2.5	9	มาตรฐานอาคารราชการ
3.24.3 ห้องเก็บสารเคมี		1	36	36	การวิเคราะห์
3.24.4 LOADING		1	10.80	10.80	การวิเคราะห์
3.25 ห้องน้ำ - ส้วม					
ข) W 3 U 6 L 3	53	1	7.29	15	พรบ.ควบคุมอาคาร
ญ) W 3 L 3	53	1	6.21	13	พรบ.ควบคุมอาคาร
รวม			1779	2313	+ CIRCULATION 30 %
4.ฝ่ายเผยแพร่ข้อมูลและมีกิจกรรม					
4.1 ห้องพักรับแขก		1	30	30	อาคารตัวอย่าง
4.2 โถงพักรับแขก	200	2	0.65	336	การวิเคราะห์
4.3 ห้องบรรยายใหญ่	200	1	2.25	650	มาตรฐานอาคารการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้ไปใช้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่ ( ม <sup>2</sup> )		หมายเหตุ
			ต่อหน่วย	รวม	
4.3 ห้องบรรยายย่อย	100	2	2-2.5	520	มาตรฐานอาคารการศึกษา
4.4 ห้องเตรียมการบรรยาย		2	37.5	75	อาคารตัวอย่าง
4.5 ห้องโสต - ทัศนูปกรณ์					
4.5.1 ห้องฉายและควบคุม	3	1	6	18	อาคารตัวอย่าง
4.5.2 ห้องเตรียมการ		1	18	18	อาคารตัวอย่าง
4.5.3 บริเวณห้องโสต ฯ	100	1	1.65	214.5	การวิเคราะห์
4.5.4 ห้องเก็บของ		1	30% of 5.11.3	91.58	การวิเคราะห์
4.6 ห้องเก็บของทั่วไป		1	12	12	มาตรฐานอาคารการศึกษา
4.7 ห้องน้ำ - ส้วม					
ข) W 2 U 2 L 1	200	1	4.14	9	พรบ. ควบคุมอาคาร
ฎ) W 3 L 1	200	1	4.77	10	พรบ. ควบคุมอาคาร
รวม			1986.08	2582	+ CIRCULATION 30%
5. ส่วนสนับสนุนการศึกษา					
5.1 โถงพักคอย	202	1	0.65	170	มาตรฐานอาคารการศึกษา
5.2 บริเวณฝากของ		1	2.56	2.56	การวิเคราะห์
5.3 ห้องน้ำ - ส้วม					
ข) W 3 U 2 L 2	202	1	6.93	13	พรบ. ควบคุมอาคาร
ฎ) W 4 L 2	202	1	6.84	13	พรบ. ควบคุมอาคาร
5.4 ห้องแสดงนิทรรศการ					
5.4.1 ห้องแสดงนิทรรศการถาวร		7		630	การวิเคราะห์
5.4.2 ห้องแสดงนิทรรศการหมุนเวียน		1	30% of 6.5 1	270	การวิเคราะห์
5.4.3 ส่วนแสดงภายนอก		1		1500	การวิเคราะห์
5.4.4 บริเวณลอบถาม	1	1	6	6	การวิเคราะห์
5.4.6 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	3	1	4.50	13.50	มาตรฐานอาคารการศึกษา
5.4.7 ห้องเก็บงานแสดง		1	30% of exhibit	300	การวิเคราะห์
5.4.8 ห้องเตรียมนิทรรศการ		1	30% of exhibit	300	การวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่ ( ม <sup>2</sup> )		หมายเหตุ
			ต่อหน่วย	รวม	
5.4.9 ห้องเก็บของ		1	30	30	มาตรฐานอาคารการศึกษา
รวม			3248.06	4223	+ CIRCULATION 30%
6.บ้านพัก					
6.1 บ้านพักเจ้าหน้าที่					
6.1.1 บ้านพักข้าราชการ	5	5	106.55	532.75	การวิเคราะห์
6.1.2 บ้านพักพนักงาน	5	5	38	180	การวิเคราะห์
6.2 ที่พักผู้เชี่ยวชาญ	5	5	40	200	การวิเคราะห์
6.3 ที่พักผู้มาศึกษาดูงาน	10	5	30	150	การวิเคราะห์
รวม			1062.75	1382	+ CIRCULATION 30%
7.ฝ่ายบริการ					
7.1 ห้องอาหาร					
7.1.1 ส้วมรับประทานอาหาร	130	1	1.5	253.5	การวิเคราะห์
7.1.2 ครุฑ				77	การวิเคราะห์
7.1.3 ห้องเก็บของ				12	การวิเคราะห์
7.1.4 ห้องน้ำ - ส้วม					
ข) W 2 ย 3 L 2	130	4	5.22	11	การวิเคราะห์
ฉ) W 2 L 2	130	1	1.14	9	การวิเคราะห์
7.2 ห้องพยาบาล					
7.2.1 ส่วนบริการปฐมพยาบาล	1	1	25	25	การวิเคราะห์
7.2.2 ห้องน้ำ - ส้วม					
ข)	3	1	1.8	3.5	การวิเคราะห์
ฉ)	3	1	0.9	1.5	การวิเคราะห์
7.3 ฝ่ายเทคนิคและวิศวกรรม					
7.3.1 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	4	1	4.50	18	มาตรฐานอาคารการศึกษา
7.3.2 ห้องเครื่องไฟฟ้า	1	1	40	40	การวิเคราะห์
7.3.3 ห้องเครื่องปั๊มน้ำ	1	1	40	40	การวิเคราะห์
7.3.4 ห้องเครื่องปรับอากาศ	1	1	40	40	การวิเคราะห์
7.3.5 ห้องควบคุมระบบสื่อสาร	1	1	40	40	การวิเคราะห์
7.3.6 ห้องน้ำ - ส้วม	4	1	1.50	2.70	การวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 7.3.6 ห้องน้ำ - ส้วม  
 หมายเหตุ: ทุกรายการในตารางนี้ มีพื้นที่ใช้สอยรวม 4223 ตารางเมตร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้	จำนวน ห้อง	พื้นที่ ( ม <sup>2</sup> )		หมายเหตุ
			ต่อหน่วย	รวม	
7.4 บ่อบำบัดน้ำเสีย					
7.4.1 บ่อบำบัดน้ำเสียจากห้องวิจัย					
7.4.2 บ่อบำบัดน้ำเสียทั่วไป					
7.5 ส่วนงานอาคารสถานที่					
7.5.1 ห้องทำงานพนักงาน	3	1	4.50	13.50	มาตรฐานอาคารการศึกษา
7.5.2 ห้องเก็บของทั่วไป	3	1	30	30	การวิเคราะห์
7.5.3 ห้องน้ำ - ล้าง	3	1	1.5	2.7	การวิเคราะห์
รวม			384.85	500	+ CIRCULATION 30%
8. ส่วนเก็บเรือสำราจ					
8.1 โรงจอดและเก็บเรือ	3	1	25.50	76.50	การวิเคราะห์
9.3 ห้องเก็บอุปกรณ์	3	1	30	30	การวิเคราะห์
รวม			295.50	388	
9. ที่จอดรถ					
9.1 ที่จอดรถ BUS	5	5	48	240	พรบ. ควบคุมอาคาร
9.2 ที่จอดรถยนต์	47	47	12.50	588	พรบ. ควบคุมอาคาร
9.3 ที่จอดรถจักรยานยนต์	11	11	2	22	พรบ. ควบคุมอาคาร
9.4 ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	13	12	12.50	150	พรบ. ควบคุมอาคาร
9.5 ที่จอดรถบริการ	2	2	24	48	พรบ. ควบคุมอาคาร
รวม			1048	1572	+CIRCULATION 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

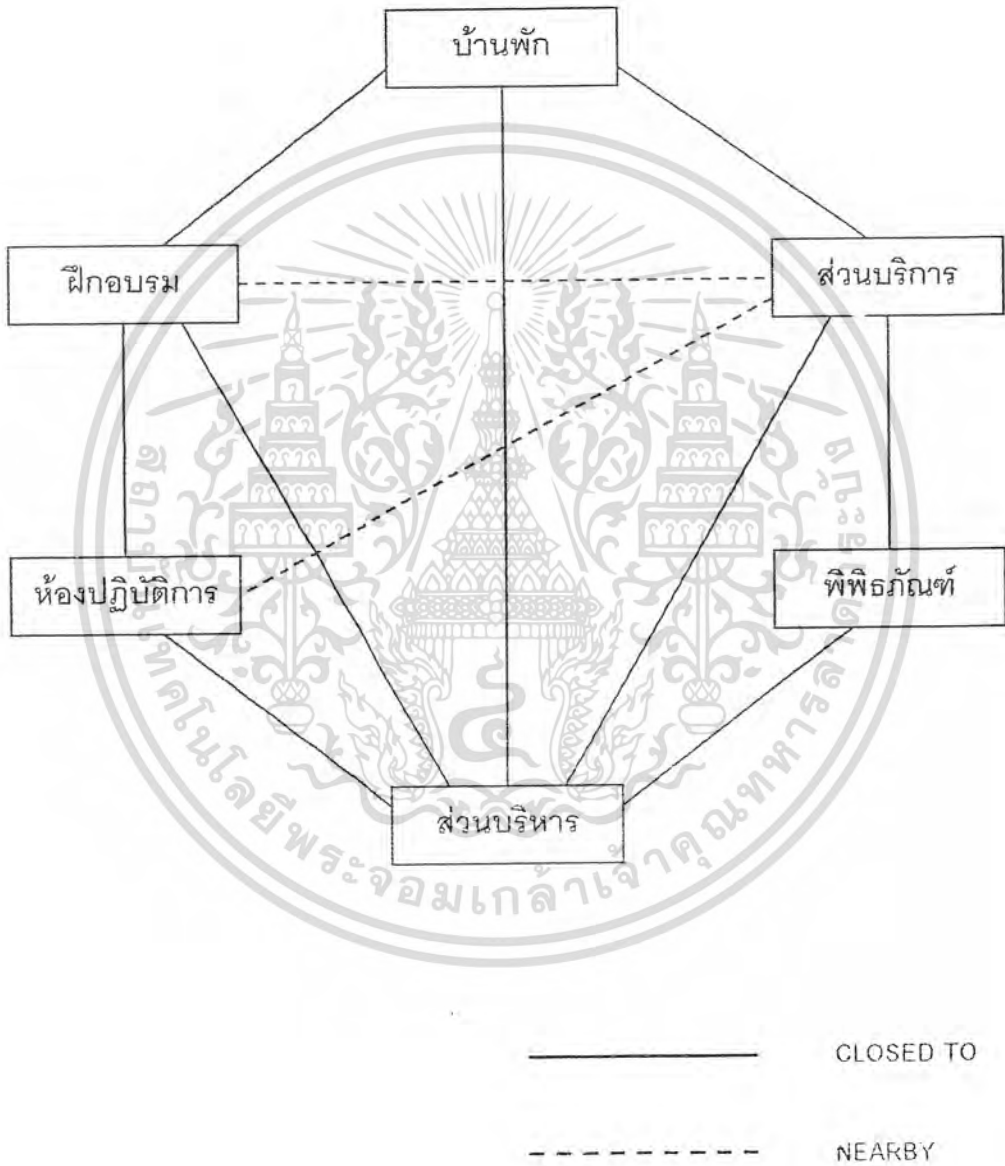
## 5.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้สอย
1. โดงทางเข้า	260
2. ฝ่ายบริหารและธุรการ	321
3. ฝ่ายวิชาการ	2313
4. ฝ่ายเผยแพร่ความรู้และฝึกอบรม	2582
5. ฝ่ายสนับสนุนการศึกษาและฝึกอบรม	4223
6. ส่วนบริการ	500
รวมพื้นที่อาคาร + CIRCULATION 30%	13260
7. ส่วนบ้านพัก	1382
8. พื้นที่จอดรถ	388
9. พื้นที่จอดรถ	1572
รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ	16602

## 5.5 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของโครงการ

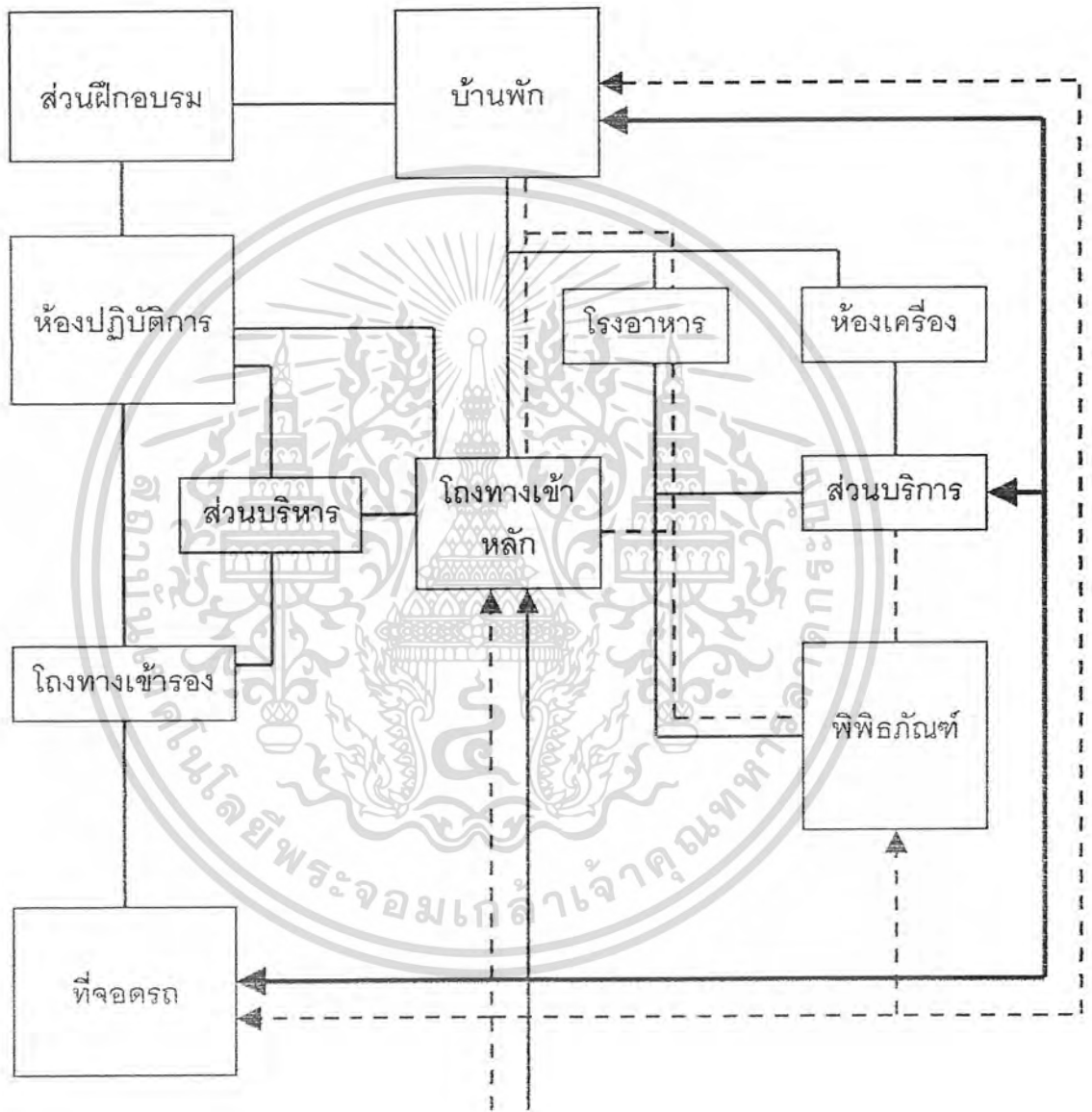
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

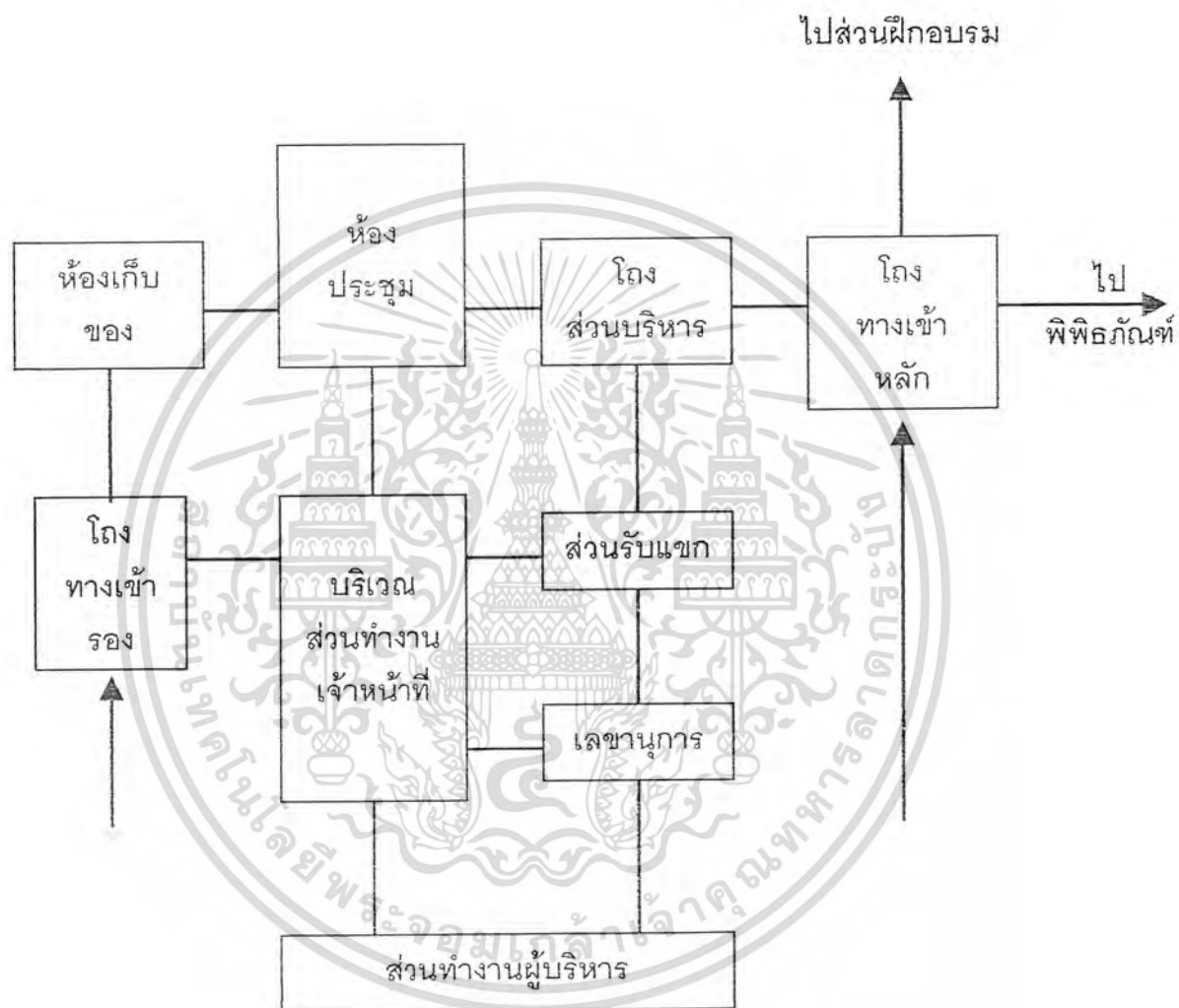
ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบตามลักษณะการใช้งาน



- เส้นทางเดินรถ
- ทางสัญจรเจ้าหน้าที่
- - - - -> ทางสัญจรผู้เข้าชมโครงการ

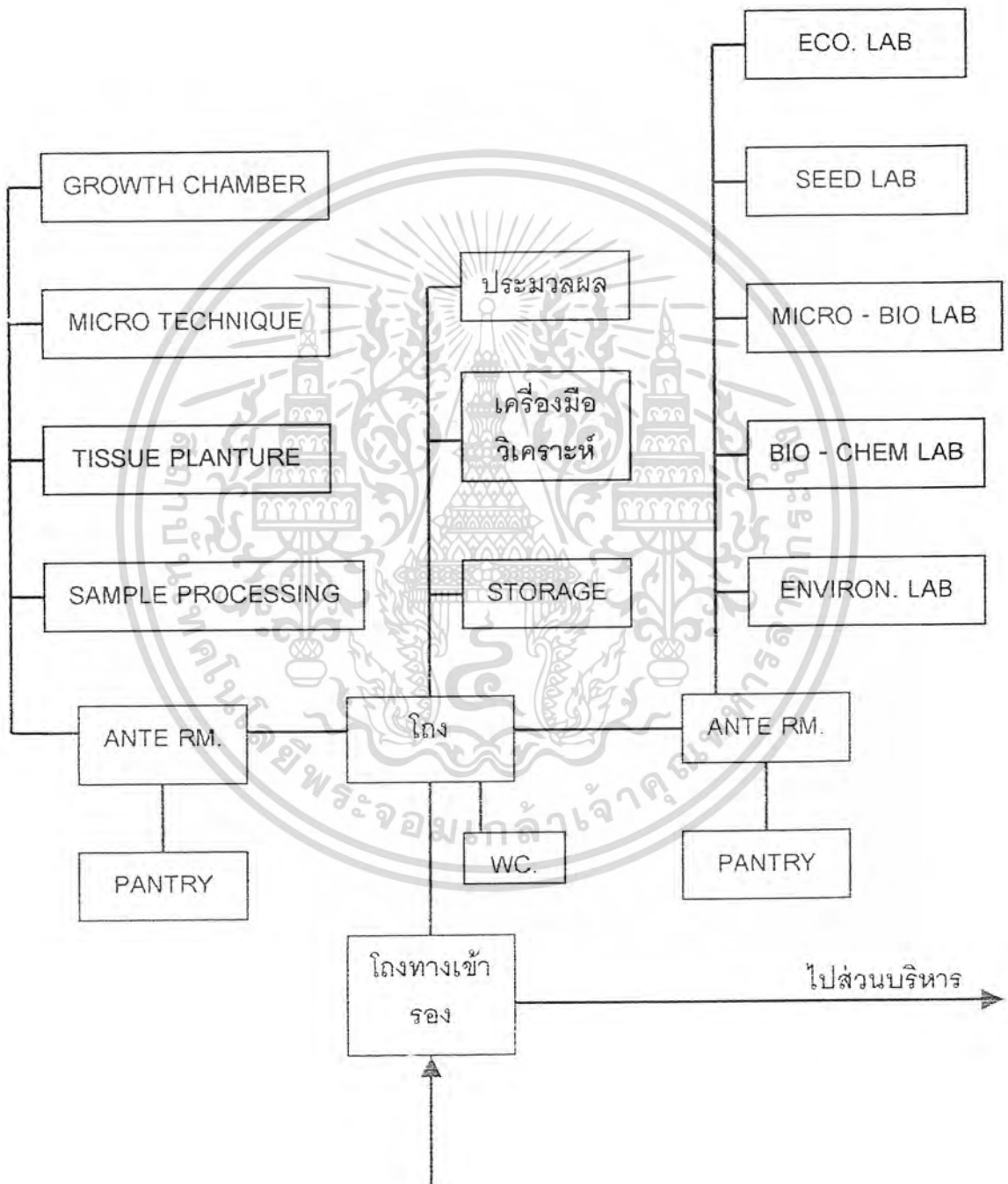
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร



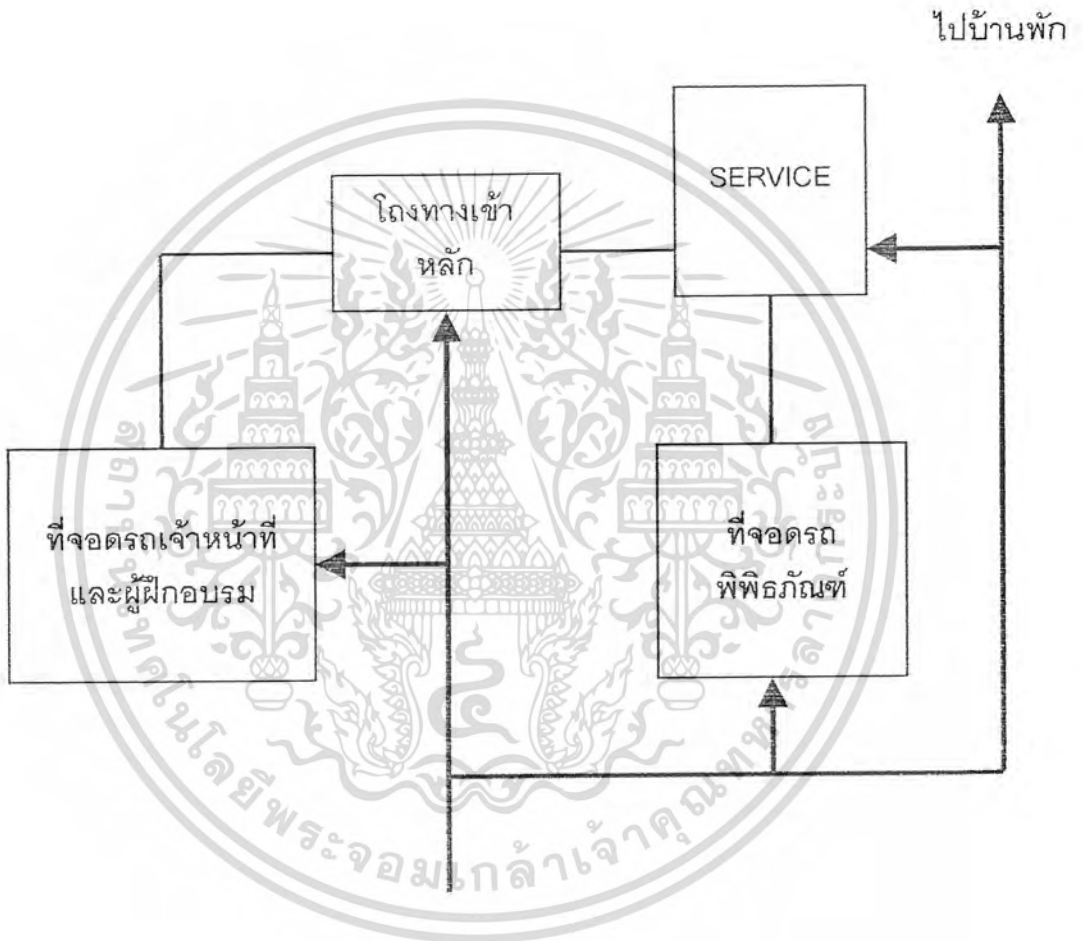
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ของส่วนห้องปฏิบัติการ



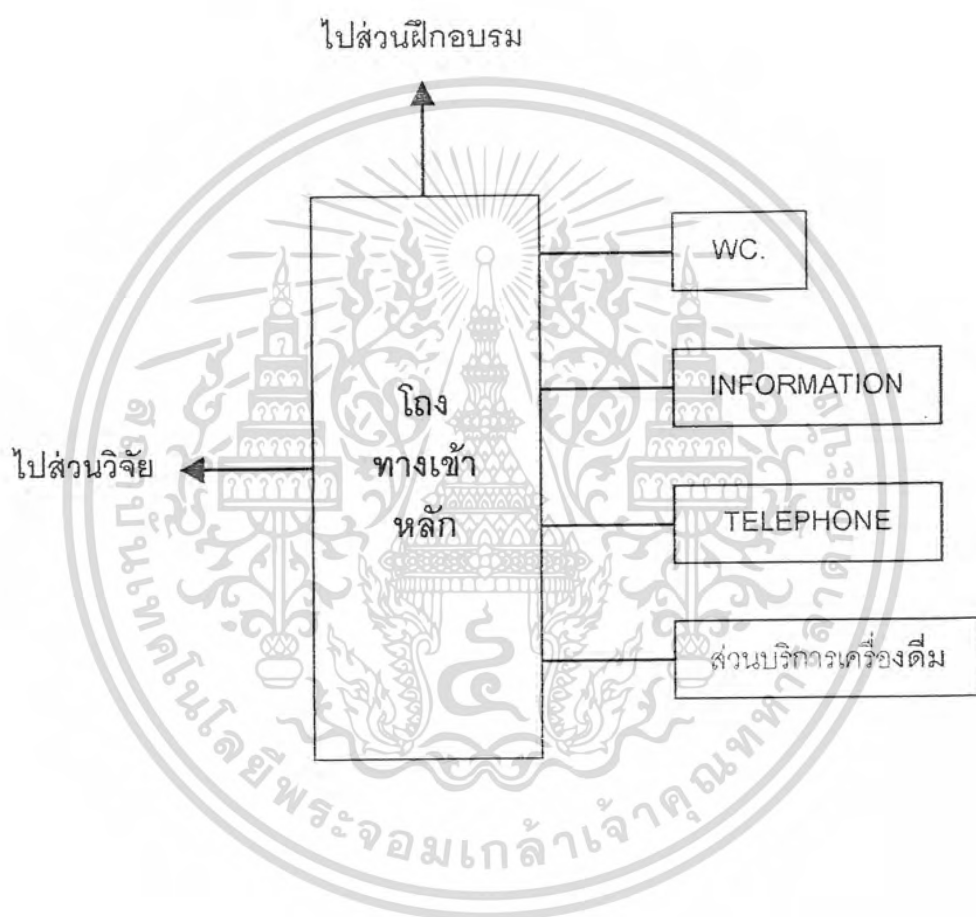
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความสัมพันธ์ของส่วนบริการ



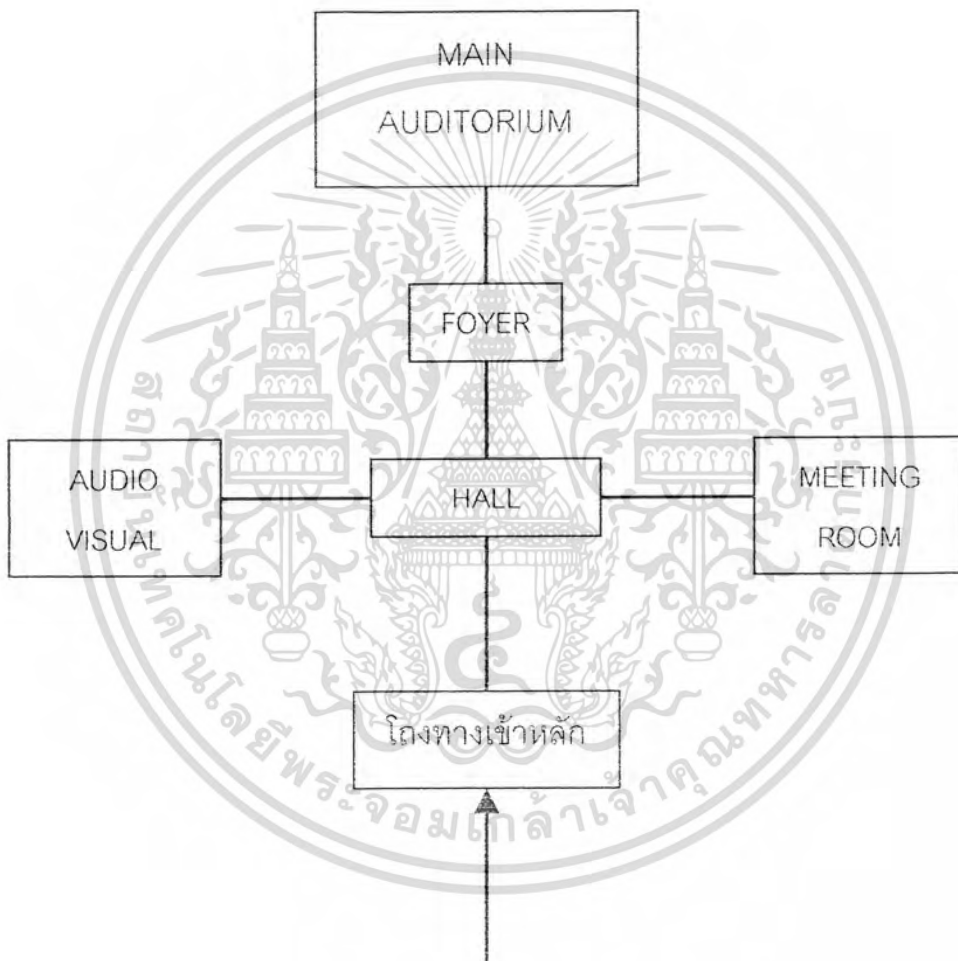
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ของส่วนโถงทางเข้าหลัก



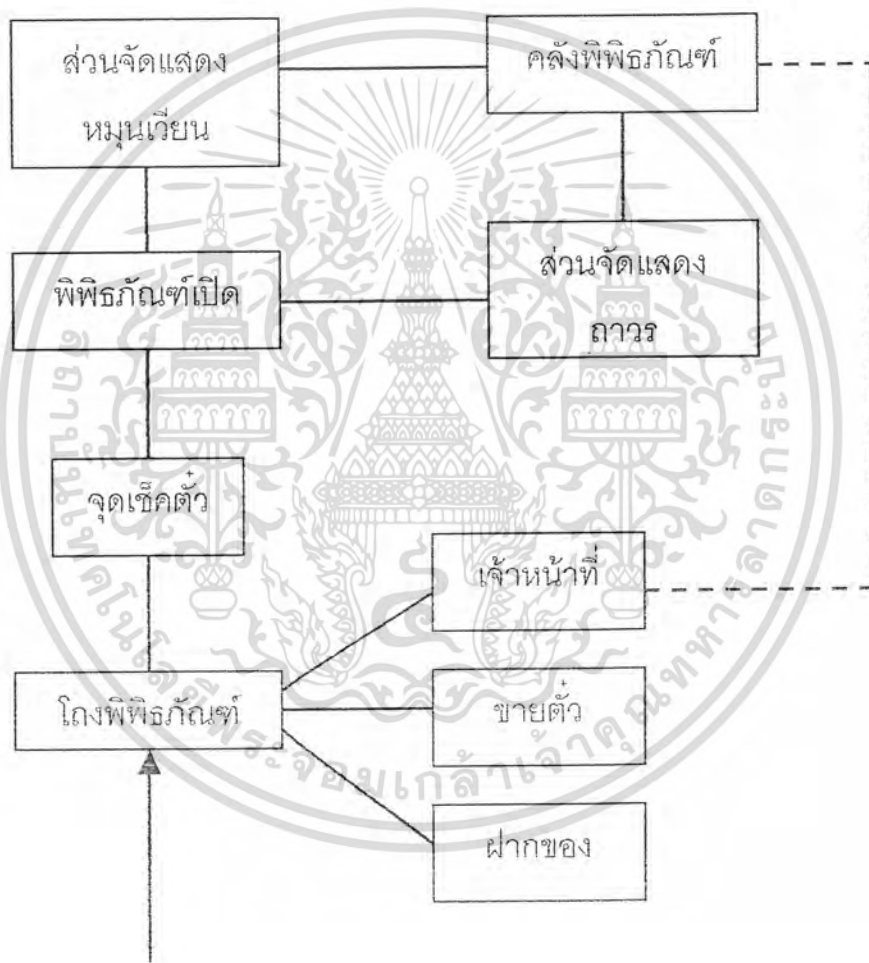
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ของส่วนประกอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ของส่วนพิพิธภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

## การกำหนดที่ตั้งโครงการ

## 6.1 การศึกษาเพื่อกำหนดเกณฑ์พิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

ในการเลือกที่ตั้งโครงการศูนย์วิจัย มีพื้นฐานการพิจารณาโดยดูจาก

ก. วัตถุประสงค์ของการตั้งศูนย์วิจัย

เป็นสิ่งจำเป็นอันดับต้น ๆ ของการพิจารณาเลือกที่ตั้งศูนย์วิจัย ไม่ว่าจะป็นศูนย์วิจัยประเภทใดก็ตาม วัตถุประสงค์จะเป็นตัวชี้บอกถึงขอบเขต หน้าที่ของศูนย์วิจัยนั้น ๆ ว่ามุ่งเน้นไปทางใด ศูนย์วิจัยระบบนิเวศป่าชายเลนก็เช่นเดียวกัน จำเป็นต้องดูว่าศูนย์มีวัตถุประสงค์หลักอย่างไร เพื่อนำไปสู่การพิจารณาเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมต่อไป

ข. ศูนย์วิจัยต้องการวัตถุประสงค์ในการวิจัย

ไม่ว่าจะป็นศูนย์วิจัยประเภทใดก็ตามย่อมต้องการวัตถุประสงค์ในการวิจัย ยิ่งศูนย์วิจัยป่าชายเลนซึ่งต้องการวัตถุประสงค์ในการวิจัยที่เป็นพิเศษ ป่าชายเลนที่สมบูรณ์จะเป็นแหล่งวัตถุประสงค์ที่มีคุณภาพ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขสภาพป่าชายเลนที่เสื่อมโทรม

ค. แนวโน้มของนโยบายของรัฐในการสนับสนุนการวิจัย

เนื่องจากศูนย์วิจัยระบบนิเวศป่าชายเลน เป็นโครงการของรัฐบาลจึงจำเป็นต้องพิจารณาในเรื่องโครงการที่มีการเสนออยู่ก่อน การเลือกที่ตั้งโครงการ ควรพิจารณาจากที่ดินที่เป็นของรัฐเป็นอันดับแรก ซึ่งที่ดินที่อยู่ในความดูแลของกรมป่าไม้ส่วนใหญ่จะเป็นที่ดินที่ประกาศให้เป็นป่าสงวนแห่งชาติ

ค. ศูนย์วิจัยต้องการระบบสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา เพื่อรองรับการวิจัยในห้องปฏิบัติการ

การ8

จากพื้นฐานดังกล่าวสามารถนำมากำหนดเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการได้ดังนี้

### 1. สภาพแวดล้อม

ที่ตั้งโครงการต้องมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม คือ จะต้องเป็นพื้นที่ที่มีจำนวนป่าชายเลนที่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์เป็นจำนวนมากพอที่จะรองรับการวิจัยที่จะเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ศักยภาพในการเป็นศูนย์กลาง

ศูนย์วิจัยจำเป็นจะต้องสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย เพราะนอกจากการวิจัย จะต้องทำหน้าที่ในการเผยแพร่ผลงานวิจัยให้แก่นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มและองค์กรอนุรักษ์ต่าง ๆ ทราบ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการวิจัยหรือทำการอนุรักษ์ต่อไป

## 3. นโยบาย

รัฐมีนโยบาย หรือแผนงานจะจัดตั้งศูนย์วิจัยป่าชายเลน หรือขยายขนาดของศูนย์วิจัยที่มีอยู่เดิม หรือขยายหน่วยงานที่อื่น ๆ เช่น ศูนย์ผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลน หรือสถานีวิจัยป่าชายเลน ให้เป็นศูนย์วิจัยหรือไม่ อย่างไร

## 4. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

รัฐได้มีการวางแผนการใช้ที่ดินในแนวทางใด และในอนาคตจะเป็นอย่างไร

## 5. ความสามารถในการติดต่อกับหน่วยงานอื่น

จังหวัดที่ตั้งโครงการสามารถติดต่อกับจังหวัดข้างเคียง และส่วนกลาง เพื่อขอการสนับสนุน เช่น นักวิจัย หรือผู้เชี่ยวชาญ ได้โดยสะดวก

## 6. สาธารณูปโภค

จะต้องเป็นพื้นที่ที่มีสาธารณูปโภคดีพอสมควร เนื่องจากศูนย์วิจัยจะต้องมีการทำการทดลองต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์

## 6.2 การวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งโครงการ

### 6.2.1 การเลือกที่ตั้งโครงการระดับภาค

จากการศึกษาข้อมูลการกระจายตัวของป่าชายเลนในประเทศไทย พบว่าจากการสำรวจครั้งล่าสุดเมื่อปี 2539 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด 1047390.00 ไร่ กระจายอยู่ตามภาคต่าง ๆ ดังนี้

ตาราง 6.1 แสดงพื้นที่ป่าชายเลนแยกตามภาค

ภาค	พื้นที่ป่าชายเลน (ไร่)
ภาคใต้ฝั่งตะวันออก	103570.50
ภาคใต้ฝั่งตะวันตก	830650.25
ภาคตะวันออก	79112.50
ภาคกลาง	34056.75
รวมทั้งประเทศ	1047390.00

ที่มา : ส่วนพัฒนาป่าชายเลนและป่าพรุ กรมป่าไม้

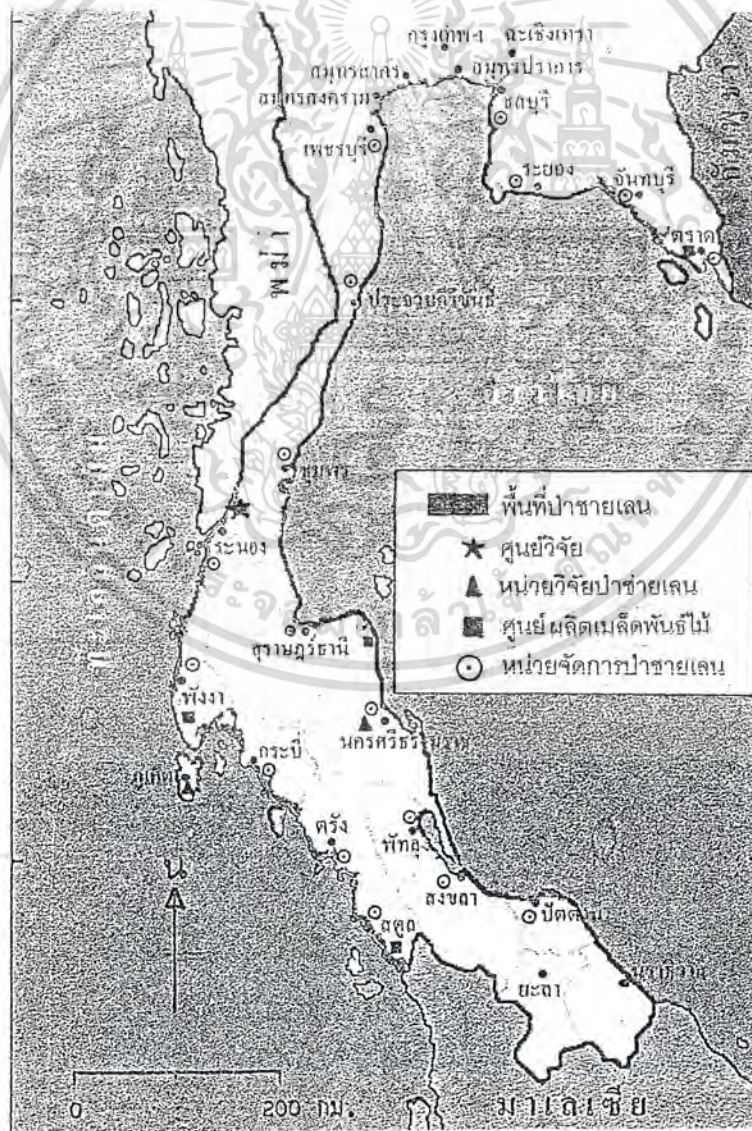
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากจำนวนพื้นที่ป่าชายเลนที่กระจายอยู่ดังตาราง สามารถแบ่งเขตตามลักษณะของป่าชายเลนได้

#### 4 เขต คือ

1. เขต 1 บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่จังหวัดชลบุรีจนถึงจังหวัดตราด
2. เขต 2 บริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่จังหวัดสมุทรปราการถึงจังหวัดสมุทรสงคราม
3. เขต 3 บริเวณฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย ตั้งแต่จังหวัดเพชรบุรีถึงจังหวัดนราธิวาส
4. เขต 4 บริเวณฝั่งตะวันออกของทะเลอันดามัน ตั้งแต่จังหวัดระนองถึงจังหวัดสตูล

กรมป่าไม้จึงได้จัดตั้งหน่วยงานรับผิดชอบเกี่ยวกับป่าชายเลน เพื่อทำการศึกษาวิจัย และดูแล สงวนรักษาป่าในเขตต่าง ๆ โดยแบ่งเป็นศูนย์วิจัย 2 ศูนย์ ศูนย์เพาะเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลน 4 ศูนย์ สถานีวิจัย 2 สถานี กระจายอยู่ในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะกระจายตัวในเขต 4 ดังรูป



เอกสารนี้มีกรรมสิทธิ์ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปจะเห็นได้ว่า ทางภาคกลางและภาคใต้ คือในเขต 2 - 4 ต่างมีศูนย์วิจัยป่าชายเลน ซึ่งเป็นศูนย์ใหญ่ระดับภาคและระดับประเทศ อยู่ที่กรุงเทพมหานคร จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดระนอง ตามลำดับ กรมป่าไม้ได้ตระหนักถึงความสำคัญของป่าชายเลน และเห็นว่าทางภาคตะวันออกยังไม่มีศูนย์วิจัยที่เป็นศูนย์ประจำภาค **จึงมีนโยบายที่จะตั้งศูนย์วิจัยป่าชายเลนขึ้นทางภาคตะวันออก**

จากนโยบายดังกล่าว ร่วมกับการศึกษาขนาดและศักยภาพของหน่วยงานที่มีอยู่เดิม พบว่า ส่วนอนุรักษ์ป่าชายเลนของศูนย์วิจัยการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี และหน่วยผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลนที่ 1 จังหวัดตราด ยังมีขนาดเล็กเกินไปที่จะดูแลพื้นที่ป่าชายเลนจำนวนมากได้ จึงได้เสนอโครงการศูนย์วิจัยระบบนิเวศป่าชายเลนขึ้น โดยให้ที่ตั้งอยู่ทางภาคตะวันออก เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์หลักของภาคในการวิจัยเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ป่าชายเลนและให้ความรู้แก่ผู้สนใจทั่วไป ให้ตระหนักถึงความสำคัญของป่าชายเลน และนำไปสู่ความร่วมมือในการรักษาป่าชายเลนในอนาคต

#### 6.2.2 การเลือกที่ตั้งระดับจังหวัด

##### ก. ด้านสภาพแวดล้อม

ภาคตะวันออกซึ่งประกอบด้วยจังหวัดต่าง ๆ ที่มีพื้นที่ป่าชายเลน คือ ตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา จะพบว่า จังหวัดตราดและจันทบุรี เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากเป็นอันดับ 1 และ 2 ของภาค ส่วนจังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรามีจำนวนป่าชายเลนเหลืออยู่น้อยมาก ดังตาราง

ตาราง 6.2 แสดงพื้นที่ป่าชายเลนในภาคตะวันออกแยกตามจังหวัด

จังหวัด	พื้นที่ป่าชายเลน (ไร่)
ตราด	47086.50
จันทบุรี	24332.25
ระยอง	4103.00
ชลบุรี	575.00
ฉะเชิงเทรา	3015.75
รวม	79112.50

ที่มา : ส่วนพัฒนาป่าชายเลนและป่าพรุ กรมป่าไม้

ซึ่งการแก้ไข พื้นฟูสภาพป่าที่ถูกทำลายจะต้องอาศัยการศึกษาลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางเคมี และลักษณะทางชีวภาพ จากพื้นที่ป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์และยังไม่ถูกทำลาย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการวิจัยในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข. ศักยภาพในการเป็นศูนย์กลางของภูมิภาค

ในด้านความเป็นศูนย์กลางของภาค จังหวัดตราดและจันทบุรี จะมีความเป็นศูนย์กลางน้อยกว่าจังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา เนื่องจากมีระยะทางห่างจากกรุงเทพมหานครมากกว่า จังหวัดชลบุรีเป็นจังหวัดที่มีความเป็นศูนย์กลางของภาคมากที่สุด มีการคมนาคมทั้งทางรถยนต์ รถไฟ และเครื่องบิน แต่อย่างไรก็ดีการเดินทางมายังจังหวัดตราดและจันทบุรี ก็มีความสะดวก คือมีรถโดยสารประจำทางตั้งแฉ่งเวลา 7.00 - 24.00 น. และระยะทางก็ไม่ห่างจากกรุงเทพมหานครมากนักคือประมาณ 369 และ 302 กิโลเมตร ตามลำดับ

### ค. ด้านนโยบาย

กรมป่าไม้ได้มีโครงการเสนอการจัดตั้งศูนย์ศึกษาป่าชายเลนขึ้นที่จังหวัดชลบุรี ในปี 2536 และมีนโยบายที่จะขยายศูนย์เพาะเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลนที่ 1 จังหวัดตราด ให้เป็นศูนย์วิจัยประจำภาคตะวันออกในปี 2540

### ง. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

จังหวัดต่าง ๆ ทางภาคตะวันออก รัฐมีนโยบายที่จะพัฒนาเป็นศูนย์กลางทางด้านอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะในจังหวัดชลบุรีและระยอง ส่วนจังหวัดจันทบุรี มีแนวโน้มการพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางทางการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร และจังหวัดตราด เป็นจังหวัดที่มีการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ มีแนวโน้มในการพัฒนาไปในทางด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นส่วนใหญ่ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวให้มีศักยภาพเพิ่มขึ้น

### จ. ความสามารถในการติดต่อกับหน่วยงานอื่น

เนื่องจากทุกจังหวัดในภาคตะวันออก มีระยะทางไม่ห่างจากกรุงเทพมหานครมากนัก การติดต่อจึงสามารถกระทำได้ภายในวันเดียว และในภาคเองก็มีหน่วยงานที่จะสามารถรองรับการวิจัยได้หลายหน่วยงาน เช่น มหาวิทยาลัยบูรพา และศูนย์วิจัยการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน ตามโครงการพระราชดำริ เป็นต้น

### ฉ. ด้านสาธารณูปโภค

ระบบไฟฟ้า น้ำประปา การสื่อสาร เป็นสิ่งจำเป็นในการตั้งศูนย์วิจัย เนื่องจากศูนย์วิจัยต้องมีการใช้อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทุกจังหวัดก็มีความพร้อมทุก ๆ ด้าน

จากการวิเคราะห์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่า จังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา เป็นจังหวัดที่มีความเป็นศูนย์กลางของภูมิภาคสูง แต่ขาดพื้นที่ป่าชายเลนที่จะทำการศึกษา ต้องใช้การเก็บตัวอย่างจากจังหวัดข้างเคียง ส่วนจังหวัดตราดและจันทบุรี เป็นจังหวัดที่มีศักยภาพในการเป็นศูนย์กลางรองลงมา แต่มีพื้นที่ป่าชายเลนที่จะเป็นวัตถุประสงค์ทางการวิจัยอย่างสมบูรณ์ จึงได้นำทั้ง 2 จังหวัดมาวิเคราะห์เพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสมได้ดังนี้

ตาราง 6.3 การวิเคราะห์เลือกจังหวัดที่ตั้งโครงการ

	W (%)	จังหวัดบุรีรัมย์		ตราด	
		จำนวน	คะแนน	จำนวน	คะแนน
1. พื้นที่การวิจัย					
■ พื้นที่ป่าสมบูรณ์เทียบในภาค	40	24332.25	1	47086.50	2
■ พื้นที่ที่ถูกทำลายเทียบกับปี 2504	20	138792.75	2	19163.50	1
2. ความเป็นศูนย์กลางของภาค	10		2		1
3. นโยบายหรือเงินอุดหนุน <sup>2</sup>					
■ โครงการสนับสนุนภาครัฐและเอกชน	10	2	1	18	3
■ เงินอุดหนุนพิเศษ	5	2	2	1	1
4. หน่วยงานสนับสนุนการวิจัย					
■ หน่วยงานภายในจังหวัด	5	5	3	2	1
■ หน่วยงานในจังหวัดใกล้เคียง	5	2	1	4	2
5. สาธารณูปโภค	5		2		2
รวม W x คะแนน			150		170

### จากการวิเคราะห์โดยให้ค่าน้ำหนักจะได้ที่ตั้งโครงการอยู่ในจังหวัดตราด

#### 6.2.3. การเลือกที่ตั้งโครงการในระดับท้องถิ่น

โครงการศูนย์วิจัยป่าชายเลนที่เสนอขึ้นนี้ เป็นโครงการที่รัฐเป็นเจ้าของโครงการ โดยอยู่ใน การดูแลของกรมป่าไม้ การเลือกที่ตั้งโครงการจึงพิจารณาที่ดินที่ที่กรมป่าไม้ดูแลอยู่เป็นอันดับแรก ซึ่งส่วนใหญ่ เป็นพื้นที่ป่าสงวน ซึ่งขึ้นกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปตามชายฝั่งทะเลตั้งแต่ตำบลแสนตอ อำเภอสายบุรี ระบายชาย ฝั่งทะเลไปถึงตำบลแหลมวงอบ อำเภอแหลมวงอบ สำหรับในเขตอำเภอเมืองตราดจะพบป่าชายเลนตั้งแต่ ตำบลหนองโสน ตำบลน้ำเขียว ตำบลวังกระแจะ ตำบลหนองคันทรัง ตำบลเนินทราย ตำบลท่าพริก ตำบลตะกวด ตำบลข้าวราก และตำบลแหลมกลัด ส่วนที่อำเภอคลองใหญ่มีป่าชายเลนขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปเป็นหย่อมๆ

พื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดตราดได้กำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อ วันที่ 15 ธันวาคม 2530 ไว้เป็น 3 เขต (รวมเนื้อที่ทั้งสิ้น 90,662.50 ไร่) ดังนี้

1. เขตอนุรักษ์ หมายถึง พื้นที่ป่าชายเลนที่หวงห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์ใดๆ นอกจากจะปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติเพื่อรักษาไว้ซึ่งสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศ มีเนื้อที่ 7,706.25 ไร่
2. เขตเศรษฐกิจ ก. หมายถึง พื้นที่ป่าชายเลนที่ยอมให้มีการใช้ประโยชน์เฉพาะกิจการด้านป่าไม้ เพื่อผลผลิตที่สม่ำเสมอตามหลักวิชาป่าไม้ มีเนื้อที่ 56,600 ไร่
3. เขตเศรษฐกิจ ข. หมายถึง พื้นที่ป่าชายเลนที่ยอมให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินและการพัฒนาด้านอื่นๆ ได้ แต่ต้องคำนึงถึงผลดีและผลเสียทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วยมีเนื้อที่ 26,356.25 ไร่

โดยได้กำหนดให้เป็นป่าสงวนแห่งชาติ มีจำนวน 7 ป่า เนื้อที่รวมทั้งสิ้น 60,104.75 ไร่ ดังนี้

1. ป่าท่าโสม อยู่ในท้องที่ตำบลแสนตุง ตำบลท่าโสม อำเภอเขาสมิง และตำบลบางปิด อำเภอลำปาง มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 6,443.75 ไร่
2. ป่าชายเลนบางกระดาน อยู่ในท้องที่ตำบลบางปิด อำเภอลำปาง มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 1,066.00 ไร่
3. ป่าชายเลนบ้านธรรมชาติ อยู่ในท้องที่ตำบลแหลมงอบ อำเภอลำปาง มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 375.00 ไร่
4. ป่าชายเลนแหลมมะขาม อยู่ในท้องที่ตำบลแหลมงอบ อำเภอลำปาง มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 1,796.00 ไร่
5. ป่าท่าตะเภาและป่าเลนน้ำเขียว อยู่ในท้องที่ตำบลหนองโสน ตำบลห้วยน้ำขาว ตำบลหนองเสม็ด อำเภอเมืองตราด และตำบลน้ำเขียว อำเภอลำปาง มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 24,687.00 ไร่
6. ป่าปากคลองบางพระ ป่าเกาะเจ้า ป่าเกาะลอย อยู่ในท้องที่ตำบลวังกระแจะ ตำบลหนองเสม็ด ตำบลหนองคันทรอง อำเภอเมืองตราด มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 7,500.00 ไร่
7. ป่าห้องอ่าว อยู่ในท้องที่ตำบลเนินทราย ตำบลท่าพริก ตำบลตะกวด ตำบลชำราก ตำบลแหลมกลัด อำเภอเมืองตราด มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 18,237.00 ไร่

เมื่อพิจารณาจากจำนวนป่า ทำให้ได้ที่ตั้งที่มีความเป็นไปได้ 3 ที่คือ

1. บริเวณบ้านด่านเก่า อ.เมือง ครอบคลุมพื้นที่ป่าคลองบางพระ ป่าเกาะเจ้า ป่าเกาะลอย และป่าห้องอ่าว ซึ่งมีพื้นที่ป่าที่สามารถทำการศึกษได้ 25737.00 ไร่
2. บริเวณบ้านน้ำเขียว ครอบคลุมพื้นที่ป่าท่าตะเภาและป่าเลนน้ำเขียว มีพื้นที่ 24687.00 ไร่
3. บริเวณบ้านธรรมชาติ ครอบคลุมพื้นที่ป่าท่าโสม ป่าเลนบางกระดาน ป่าเลนบ้านธรรมชาติ ป่าแหลมมะขาม รวมพื้นที่ 9680.75 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 6.1 แสดง SITE SELECTION ของโครงการ

ตาราง 6.5 ลักษณะที่ตั้งแต่ละที่

	บ้านด่านเก่า	บ้านน้ำเชี่ยว	บ้านธรรมชาติ
1. พื้นที่ป่า	ครอบคลุมพื้นที่ 3 ป่าคิดเป็น 25737 ไร่	ครอบคลุมพื้นที่ 2 ป่าคิดเป็น 24687 ไร่	ครอบคลุมพื้นที่ 4 ป่าคิดเป็น 9680.75 ไร่
2. ลักษณะการใช้ที่ดิน	เขตเศรษฐกิจ ช.	เขตอนุรักษ์	เขตอนุรักษ์
2. ระยะทางจากตัวจังหวัด	5.5 กิโลเมตร	10 กิโลเมตร	21 กิโลเมตร
3. ระยะทางจากตัวอำเภอ	ห่างจากอำเภอ เมืองตราด 5.5 กิโลเมตร	ห่างจากอำเภอ แหลมงอบ 5 กิโลเมตร	ห่างจากอำเภอ แหลมงอบ 6 กิโลเมตร
4. ระยะทางจากชุมชนที่ใกล้ที่สุด	500 เมตร	500 เมตร	ประมาณ 1 กิโลเมตร
5. การเดินทางไปยังที่ตั้งโครงการ	- รถรับจ้างไม่ ประจำทาง - รถส่วนตัว	- รถรับจ้างไม่ ประจำทาง - รถส่วนตัว - รถรับจ้างประจำ ทาง	- รถรับจ้างไม่ ประจำทาง - รถส่วนตัว - รถรับจ้างประจำ ทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และเพื่อนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
แผนการใช้ที่ดินในป่าชายเลน จังหวัดตราด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สาธารณูปโภค	- ถนนลาดยางตลอดทั้งสาย - ไฟฟ้า - น้ำประปา - ท่อระบายน้ำ - โทรศัพท์	- ถนนลาดยางจากตัวจังหวัด ทางแยก เข้าเป็นถนนลูกรัง ประมาณ 500 เมตร - ไฟฟ้า - น้ำประปา - โทรศัพท์	- ถนนลาดยางจากตัวจังหวัด ทางแยก เข้าเป็นถนนลูกรัง ประมาณ 1 กิโลเมตร - ไฟฟ้า
----------------	--	--	--

ตาราง 6.6 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการแต่ละที่โดยให้ค่าน้ำหนัก

	W (%)	บ้านด่านเก่า	บ้านน้ำเขียว	บ้านธรรมชาติ
พื้นที่ป่า	30	3	3	2
ลักษณะการใช้ที่ดิน	20	3	1	1
การเข้าถึงโครงการ				
■ ระบบถนน	10	3	3	2
■ ยานพาหนะ เช่น รถประจำทาง	10	2	3	2
■ ระยะทางจากตัวเมือง	5	3	2	2
■ ระยะทางจากชุมชน	5	3	3	2
ระบบสาธารณูปโภค	15	3	2	2
ความเป็นศูนย์กลาง	5	3	1	1
รวม W x ที่ตั้ง		290	230	175

### 6.3 สรุปการเลือกที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่บริเวณป่าสงวนแห่งชาติป่าคลองบางพระ บ้านด่านเก่า อำเภอเมืองตราด จังหวัดตราด ที่ตั้งโครงการอยู่ในบริเวณที่เรียกว่า เขตเศรษฐกิจ ข. ตามมติคณะรัฐมนตรีลงวันที่ 15 ธันวาคม 2530 ซึ่งอนุญาตในสามารถใช้ที่ดินเพื่อประโยชน์ของทางราชการได้ ที่ตั้งโครงการมีพื้นที่ประมาณ 282750 ตารางเมตร หรือคิดเป็นพื้นที่ 176 ไร่ 2 งาน 87.5 ตารางวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพ 6.2 แสดงที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 7

## การศึกษาและวิเคราะห์

## 7.1 การศึกษาและวิเคราะห์ทางด้านสถาปัตยกรรม

## 7.1.1 การศึกษาวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

## 7.1.1.1 สภาพทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ

## ก. อาณาเขตติดต่อ

ที่ตั้งโครงการอยู่บนถนนเนินตาดแก้ว ตำบลวังกระแจะ อำเภอเมือง จังหวัดตราด ห่าง

จากตัวเมืองตราดประมาณ 5.3 กิโลเมตร

ทิศเหนือ

ติดต่อกับ

ป่าสงวนแห่งชาติป่าคลองบางพระ

ทิศใต้

ติดต่อกับ

ศูนย์เพาะเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลนที่ 1 จังหวัดตราด และศูนย์ป้องกันและปราบปรามการลักลอบตัดไม้ในป่าชายเลน

ทิศตะวันออก

ติดต่อกับ

ถนนสายเนินตาดแก้ว - บ้านด่านเก่า

ทิศตะวันตก

ติดต่อกับ

คลองบางพระ



ภาพที่ 7.1 ป่าสงวนแห่งชาติป่าคลองบางพระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.2 แปลงเพาะของศูนย์เพาะเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลน



ภาพที่ 7.3 ถนนสายเนินตาแมว - บ้ำด่านเก่า



ภาพที่ 7.4 คลองบางพระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ขนาดที่ตั้ง

ที่ดินเป็นรูป free form ตามลักษณะของฝั่งคลอง มีถนนขนาด 3 ด้าน คือถนนสายเนิน  
ตาแมว - บ้านด่านเก่า และถนนซอย 2 ด้าน ด้านที่ติดถนนซอยมีความยาวด้านละ 600 และ 650 เมตร  
ด้านติดถนนสายหลักยาว 350 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 282,750 ตารางเมตร หรือคิดเป็น 176 ไร่ 2 งาน  
87.5 ตารางวา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีสภาพที่ 7.5 ที่แสดงขนาดที่ตั้งโครงการอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ลักษณะทั่วไปของที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการอยู่ทางฝั่งซ้ายของคลองบางพระ ดินมีลักษณะเป็นที่ดินเลนอ่อนในบริเวณที่ติดคลอง ถัดเข้ามาดินจะมีลักษณะแข็งขึ้น และเป็นดินแข็งบริเวณกลางพื้นที่ ซึ่งเราสามารถทราบลักษณะดินของโครงการได้จากการสังเกตกลุ่มพืชพรรณที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ตั้งโครงการ ที่ดินโดยทั่วไปอยู่ต่ำกว่าระดับถนนประมาณ 1 – 1.50 เมตร มีน้ำท่วมขังเป็นแห่ง ๆ ระดับน้ำประมาณ 10-20 เซนติเมตร ดินและน้ำมีค่าความเค็มประมาณ 30 ส่วนในหนึ่งพันส่วน ทางด้านทิศใต้มีแอ่งน้ำขนาดใหญ่ ความลึกจากผิวถนนประมาณ 2 – 2.50 เมตร เวล่าน้ำขึ้นสูงสุดจะมีน้ำท่วมขัง ความลึกของน้ำตั้งแต่ 1 – 2 เมตร แล้วแต่การหนุนของน้ำทะเล พืชส่วนใหญ่ที่ขึ้นอยู่ในที่ดินได้แก่ พืชตระกูลปรง ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นในพื้นที่ตั้งโครงการ มีพืชชนิดอื่นขึ้นอยู่ประปราย เช่น เสม็ด ไม้เป้ง และปอทะเล ด้านที่ติดถนน มีต้นโกงกางปลูกใหม่ ตลอดแนวความยาวของที่ดิน ส่วนบริเวณขอบด้านติดกับคลองบางพระ มีต้นโกงกางความสูงประมาณ 4-5 เมตรขึ้นอยู่ค่อนข้างหนาแน่น เป็นระยะทางตลอดความกว้างของที่ตั้งโครงการด้านนั้น



ภาพที่ 7.6 สภาพทั่วไปในที่ตั้งโครงการซึ่งเต็มไปด้วยต้นปรง



ภาพที่ 7.6 ต้นโกงกางของที่ตั้งด้านติดคลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

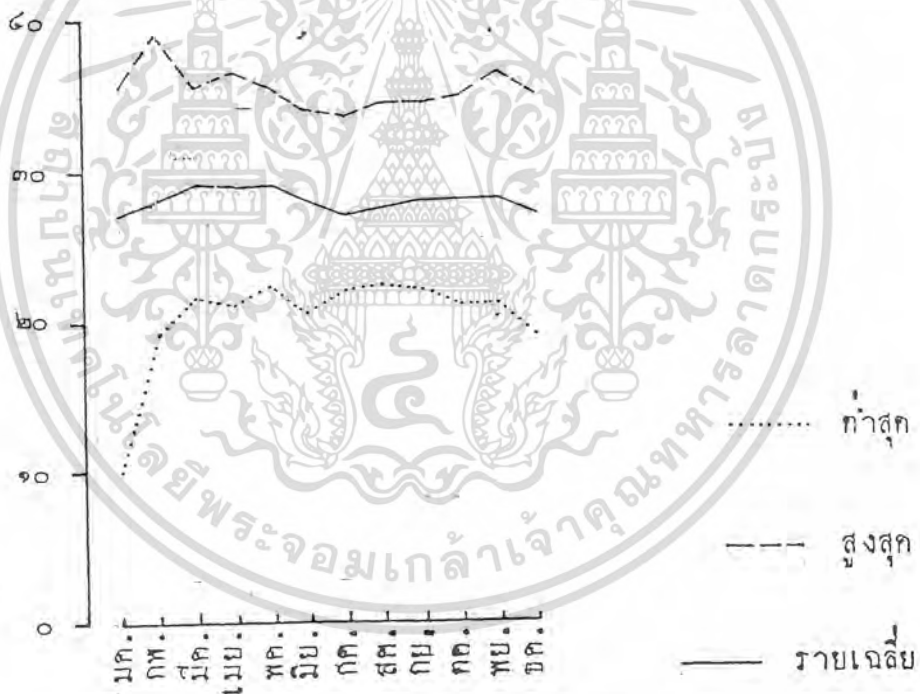
### ง. ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดตราดเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในเขตร้อนเช่นเดียวกับจังหวัดอื่น ๆ ดังนั้นจึงได้รับอิทธิพลโดยตรงจากลมมรสุม คือมีทั้งลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านระหว่างเดือนพฤศจิกายนจนถึงกุมภาพันธ์ และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งพัดผ่านระหว่างเดือนมีนาคมจนถึงตุลาคม

จากการจัดประเภทอากาศในประเทศไทย จังหวัดตราดจัดว่ามีลักษณะอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน ซึ่งมีลักษณะพิเศษดังนี้

### ก. อุณหภูมิ

โดยทั่วไป จังหวัดตราดมีอุณหภูมิที่ไม่แตกต่างกันมากนัก แม้ในช่วงที่เป็นฤดูหนาวหรือร้อนก็ตาม อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างจะอยู่ระหว่าง 26 – 29 องศาเซลเซียส และจะมีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 35 องศาเซลเซียส และต่ำสุดประมาณ 15 องศาเซลเซียส

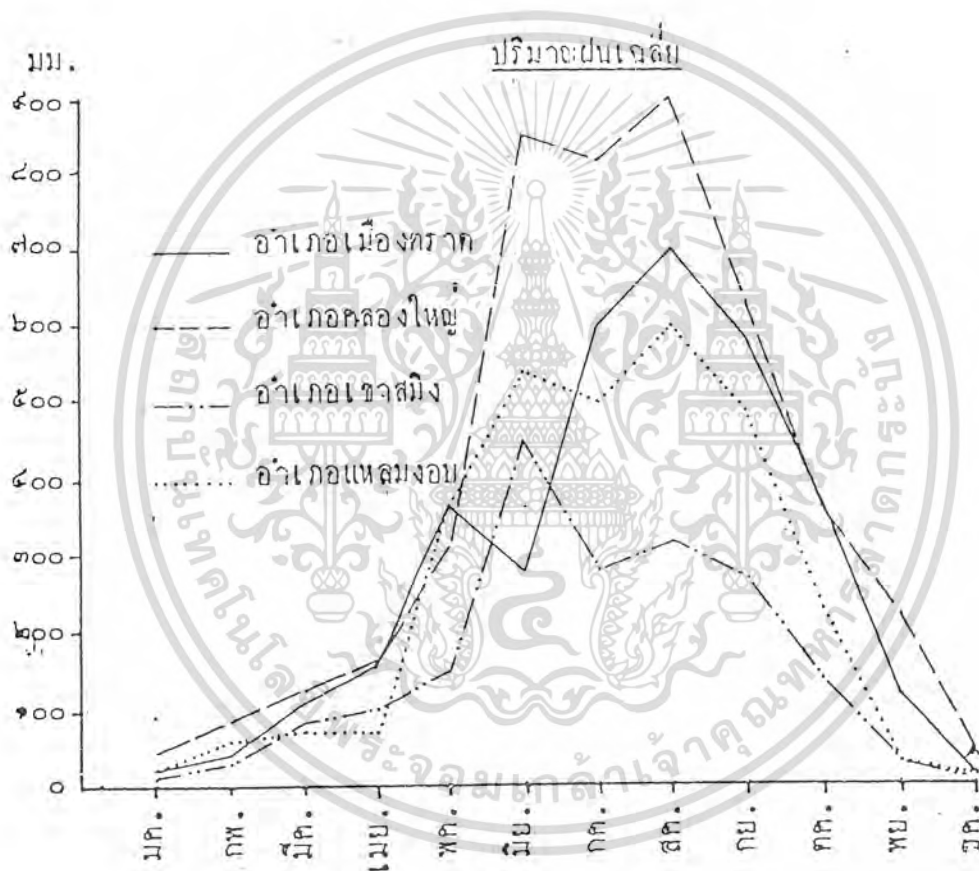


ภาพ 7.7 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนจังหวัดตราด

ลักษณะพิเศษที่ทำให้อุณหภูมิในฤดูต่าง ๆ ไม่ต่างกันมากก็เนื่องจาก การตั้งอยู่ชายฝั่งทะเล ความกว้างของทะเลมีส่วนช่วยบรรเทาความที่แผ่มาทั้งกับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนในฤดูหนาวที่มีลมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่าน ก็มีเทือกเขาบรรทัดเป็นแนวปะทะ ทำให้ความเย็นไม่แผ่มามากนัก

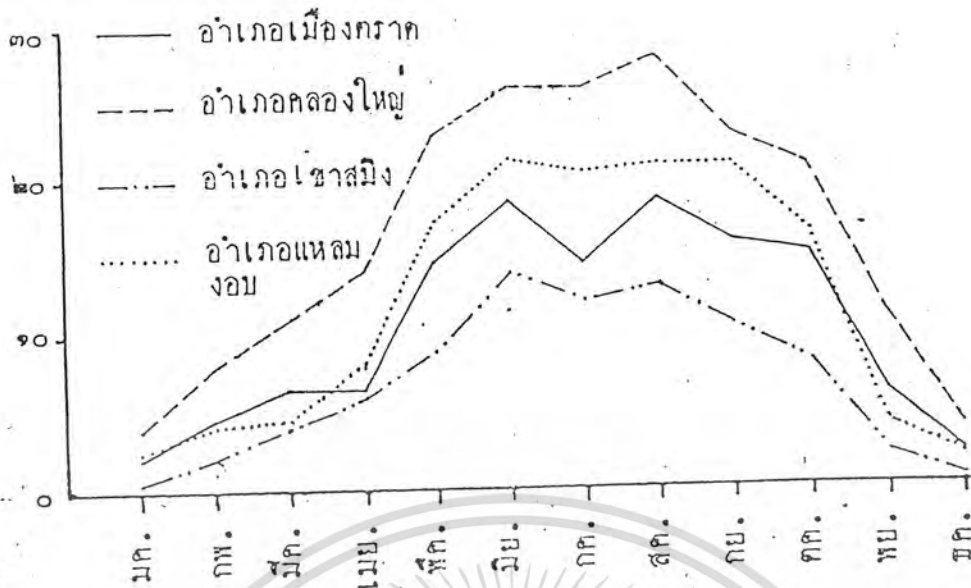
### ข. ปริมาณน้ำฝน

จังหวัดตราดเป็นจังหวัดที่มีฝนตกชุกจังหวัดหนึ่ง มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเป็นอันดับต้น ๆ ของประเทศ โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปีสูงถึง 4449.1 มิลลิเมตร โดยมีวันที่ฝนตกโดยเฉลี่ย 198 วัน และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยประมาณ 78.5 - 84.7 เปอร์เซ็นต์



ภาพ 7.8 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนของจังหวัดตราด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 7.9 จำนวนวันฝนตกเฉลี่ย

7.1.1.2 การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

การเดินทางเข้าสู่ที่ตั้งโครงการนั้นคาดว่าจะมีความสะดวกพอสมควร ซึ่งจะแบ่งวิธีการเข้าถึงเป็น

2 ลักษณะ

ก. ระบบถนน

ข. ยานพาหนะ

ก. ระบบถนน

ถนนเข้าสู่ที่ตั้งโครงการเป็นถนนลาดยางของกรมโยธาธิการ เรียกว่าถนนสาย เนินตาแมว

- บ้านด่านเก่า แยกจากถนนบริเวณสนามหน้าศาลากลางจังหวัดตราด มีระยะทางถึงที่ตั้งโครงการประมาณ

5.5 กิโลเมตร ผ่านโรงเรียนมัธยมประจำจังหวัดและชุมชนชาวมุสลิม ไปสุดที่บ้านด่านเก่าซึ่งเป็นชุมชนชาว

ประมง



ภาพที่ 7.10 สภาพถนนเข้าสู่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข. ยานพาหนะ

บริเวณนี้ไม่มีรถยนต์ประจำทาง การเดินทางถ้าไม่มียานพาหนะส่วนตัว ให้โดยสารรถยนต์รับจ้างและมอเตอร์ไซค์รับจ้าง จากบริเวณท่ารถยนต์โดยสารปรับอากาศถึงศูนย์ฯ ราคาประมาณ 60 และ 30 บาท ตามลำดับ สำหรับการเดินทางโดยทางเรือ เข้าทางปากคลองบางพระ (หมู่บ้านด่านเก่า) ระยะทางประมาณ 1 กิโลเมตร

#### 7.1.1.3 มุมมองจากโครงการ และภายนอกโครงการ

เนื่องจากที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ในบริเวณที่เป็นป่า มีความหนาแน่นของต้นไม้พอสมควร ทำให้มุมมองจากถนนที่มุ่งเข้าสู่โครงการ อาจถูกบดบังบ้าง

ส่วนมุมมองจากโครงการออกสู่ภายนอก มีมุมมองที่สวยงามอยู่บริเวณคู้้งน้ำทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ เนื่องจากเป็นบริเวณที่สามารถมองผ่านแนวป่าโกงกางไปเห็นคลองได้



ภาพ 7.11 แสดงมุมมองจากโครงการ

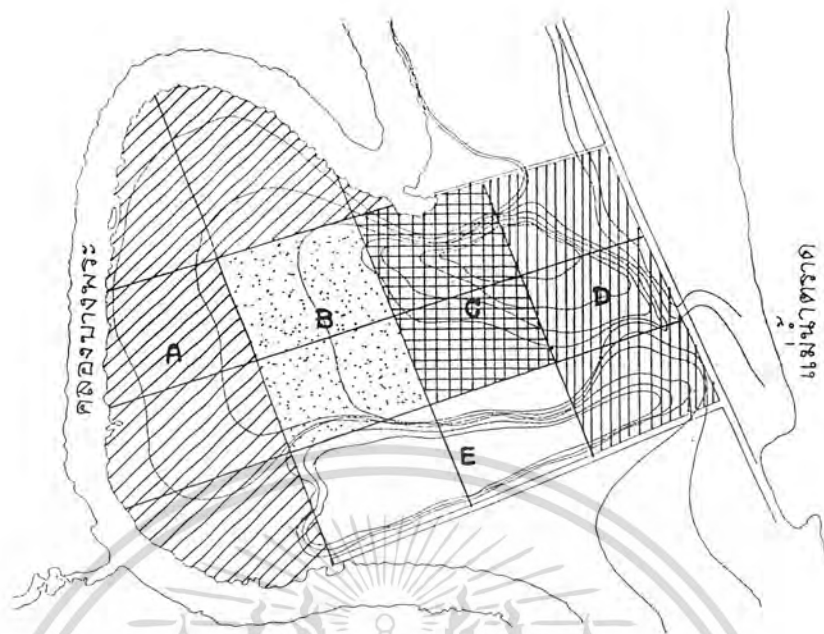
### 7.1.2 การศึกษาและวิเคราะห์การวางผังและการจัดองค์ประกอบ

#### 7.1.2.1 การวิเคราะห์คุณภาพที่ตั้งทางด้านกายภาพ

ซึ่งได้ทำการแบ่งที่ดินที่ตั้งโครงการ จากทางด้านหน้าถนน เป็น 4 ส่วน และด้านข้างแบ่ง

เป็น 3 ส่วน ตามลักษณะภูมิประเทศ ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 7.11 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพที่ตั้ง

และเมื่อพิจารณาจากข้อมูลเบื้องต้นต่าง ๆ ทำให้แบ่งที่ดินออกเป็น 5 zone ดังรูปข้างบน ซึ่งสามารถนำมาทำการวิเคราะห์ได้ดังตาราง

ตาราง 7.1 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพที่ตั้ง

Zone	A	B	C	D	E
ข้อกำหนด					
1.พื้นที่ควรสงวนไว้	3	2	1	3	3
2.พื้นที่สามารถเป็นทางเข้า	0	0	2	3	3
3.พื้นที่รับน้ำ	3	2	1	2	3
4.การรบกวนจากสภาพแวดล้อม	2	1	1	3	1
5.ความแข็งของดิน	1	2	3	1	0

จากตารางสรุปได้ว่า พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับ

1. เป็นทางเข้า คือ ในบริเวณ zone E เนื่องจากก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยกว่า การทำทางเข้าที่ zone D เนื่องจากต้องมีการตัดต้นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พื้นที่ก่อสร้างอาคาร คือ ในบริเวณ zone C เนื่องจากดินมีความแข็งมากกว่าบริเวณอื่น ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่าบริเวณอื่นด้วย นอกจากนี้ยังเป็นบริเวณที่สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมที่สุดของที่ดิน
3. พื้นที่รับน้ำ คือ ใน zone E เนื่องจากมีลักษณะเป็นแอ่ง สามารถเก็บกักน้ำไว้ก่อนที่จะปล่อยสู่คลองได้
4. พื้นที่สำหรับทำเป็นแปลงทดลองและบริเวณศึกษาธรรมชาติ คือ zone A และ B เนื่องจากมีความสมบูรณ์ของป่าไม้ และเป็นบริเวณที่มีน้ำท่วมถึง ดินมีสภาพเหมาะสมคือมีความเค็มตั้งแต่ 2.5 - 3 ในหนึ่งพื้นที่ส่วน ซึ่งไม้ชายเลนสามารถขึ้นได้ดี

7.1.2.2 การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกรวางองค์ประกอบกับสภาพแวดล้อม เนื่องจากสภาพแวดล้อมจะเป็นตัวกำหนดตำแหน่งขององค์ประกอบของโครงการ ดังการวิเคราะห์ข้อที่ผ่านมา จะได้ตำแหน่งของอาคารต่าง ๆ ดังนี้



ภาพ 7.12 การวางตำแหน่งอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งอาคารส่วนใหญ่จะวางในแนวเหนือ - ใต้ เพื่อให้ลมพัดผ่านอาคารได้สะดวก และเป็น การหลบแดดไปในตัว แต่นั่นก็ทำให้อาคารปะทะกับแนวพัดของลมมรสุม ( ลมฝน ) โดยตรง ซึ่งจะได้วิเคราะห์ การแก้ไขในข้อต่อไป

### 7.1.3 แนวทางการศึกษา ป้องกันในการออกแบบ

เนื่องจากการวางอาคารในแนวเหนือ - ใต้ ทำให้เกิดจุดอ่อนของอาคาร คือ อาคารจะวาง ขวางแนวลมฝน และอาคารก่อสร้างในพื้นที่เป็นดินอ่อน รับแรงได้น้อย นอกจากนี้ยังมีน้ำท่วมในบางฤดู การ ออกแบบป้องกันที่สามารถกระทำได้ผลดีก็คือ

1. อาคารจะต้องมีองค์ประกอบเสริมที่สามารถกันแดด กันฝนได้ดี อาจเป็นการยื่นชายคา หรือปลูกต้นไม้พุ่มใบหนา เพื่อเป็นแนวปะทะลม และลดความรุนแรงของลมที่จะพัดสู่อาคาร ต้องมีการป้องกันฝนย้อนเกล็ด อาจเป็นด้วยการใช้วัสดุก็ได้



ภาพ 7.13 ลักษณะต้นไม้ที่ช่วยลดแรงลม

2. อาคารที่ออกแบบจะต้องไม่ขวางการระบายน้ำของพื้นที่
3. การแก้ปัญหาการรับน้ำหนักของดิน จะต้องแก้ด้วยการใช้ฐานรากที่เหมาะสม และสามารถเพิ่มการรับน้ำหนักของดินได้
4. ในส่วนของระบบบำบัดต่าง ๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลต่อสิ่งแวดล้อม จึงต้องมีการป้องกันที่เหมาะสม ซึ่งจะกล่าวในบทต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.2 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบประกอบอาคาร

### 7.2.1 ระบบโครงสร้าง

#### 7.2.1.1 ระบบโครงสร้างใต้ดิน

เนื่องจากที่ตั้งโครงการมีลักษณะดินเป็นดินค่อนข้างอ่อน ระบบฐานรากที่เหมาะสมจึงเป็นพวกฐานรากแบบแพ (raft or mat foundation)

#### ฐานรากแบบแพ

ประกอบด้วยแท่นคอนกรีตเสริมเหล็ก ความหนาตั้งแต่ 4 - 8 ฟุต หรือเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นผืนเดียวกันตลอด ที่เรียกว่า mat พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่ติดต่อกันเป็นผืนเดียวกันนี้ จะต้องทำการเททีเดียวให้เป็นเนื้อเดียวกันตลอด ฐานรากชนิดนี้ใช้ก่อสร้างเมื่อความสามารถในการรับน้ำหนักของดินต่ำ ฐานรากชนิดนี้สามารถเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ฐานรากลอย

และเนื่องจากอาคารมีขนาดใหญ่ เพื่อความปลอดภัยแล้ว จึงทำการตอกเสาเข็มชนิดเข็มเสียดทานเพิ่มแรงต้านทานให้ดินรับน้ำหนักได้มากขึ้น ทำให้อาคารไม่เกิดการทรุดตัวเร็วเกินไป

#### กำแพงกันดิน

ใช้ในกรณีที่ดินอ่อน หรือมีการถมดินบนดินอ่อน ซึ่งมักจะมีการไถลของดินถม กำแพงกันดินจะสามารถช่วยให้ดินถมอยู่ตัวขึ้น ลดการไถลของดิน

#### 7.2.1.2 ระบบโครงสร้างเหนือดิน

#### ระบบเสาและคาน

โครงสร้างระบบนี้เป็นระบบที่นิยมโดยทั่วไป เนื่องจากก่อสร้างได้ง่าย การถ่ายน้ำหนักของโครงสร้างจะถ่ายจากพื้นลงสู่คาน และจากคานลงสู่เสาและถ่ายลงฐานรากและดินตามลำดับ อัตราส่วนระหว่างความหนาของคาน ต่อช่วงพาดเป็น 1 : 10

ระบบนี้เป็นระบบที่แพร่หลายที่สุดในประเทศไทยเนื่องจาก

- ราคาค่าก่อสร้างไม่สูงมากเมื่อเทียบกับระบบอื่น ๆ
- ได้รับการยอมรับจากเจ้าของงาน วิศวกร และผู้ควบคุมงาน

#### ระบบโครงซ้อหมุนหรือโครงถัก

เป็นโครงสร้างที่สามารถพาดช่วงได้กว้างมาก แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประโยชน์ด้านการค้า  
 ก. เครื่องถัก 2 มิติ มีอัตราส่วนระหว่างความลึก ต่อช่วงพาดเป็น 1 : 10 - 1  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. โครงงัด 3 มิติ มีอัตราส่วนระหว่างความลึก ต่อช่วงพาดเป็น 1 : 20- 1 : 30

ข้อดีของโครงสร้างชนิดนี้คือ

1. สามารถพาดช่วงได้กว้าง
2. มีน้ำหนักเบา
3. ก่อสร้างได้รวดเร็ว

ข้อเสียคือ

1. ต้องมีการบำรุงรักษา เช่นต้องมีการกันสนิมเป็นต้น
2. ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการออกแบบ

ระบบโครงข้อแข็ง

เป็นระบบโครงสร้างที่ทุกส่วนเป็นเนื้อเดียวกัน เพราะจุดยึดต่อกันที่ปลายเป็นแบบแข็งเกร็ง ซึ่งทำให้ทุกส่วนสามารถรับแรงทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโครงสร้างได้ สามารถพาดช่วงได้กว้าง บางกรณีอาจพาดช่วงได้กว้างถึง 60 เมตร

## 7.2.2 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ คือ

### 7.2.2.1 ระบบน้ำใช้

#### 7.2.2.2 ระบบน้ำทิ้ง

#### 7.2.2.1 ระบบน้ำใช้ในอาคาร

หมายถึงระบบน้ำสะอาดที่นำมาใช้ในอาคาร หรือนอกอาคารแล้วแต่กรณี น้ำที่นำมาใช้จะต้องเป็นน้ำที่ได้คุณภาพ ผ่านการตรวจสอบจากหน่วยงานที่ควบคุมคุณภาพน้ำ

น้ำที่นำมาใช้ในอาคารอาจเป็นประปา หรือน้ำบาดาลที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพน้ำแล้วก็ได้ และเนื่องจากน้ำใช้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับอาคารจึงต้องมีการสำรองน้ำและวิธีการจ่ายน้ำที่เหมาะสม โดยวิธีการจ่ายน้ำในอาคารจะแบ่งเป็น 2 วิธีคือ

#### ก. การจ่ายน้ำขึ้น (up feed system)

ระบบการจ่ายน้ำขึ้นนี้จะมีถังเก็บกักน้ำอยู่บนดินหรือใต้ดิน ( การเก็บน้ำวิธีนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของโครงการด้วย ) ระบบนี้จะต่อท่อน้ำที่มาจากท่อเมนประปา ให้เข้ามาเก็บอยู่ตลอดเวลา และควบคุมการปิด - เปิดน้ำด้วยระดับน้ำในถัง โดยใช้ลูกลอยอากาศและวาล์ว เมื่อปริมาณน้ำลดลง ลูกลอยก็จะผลัดให้วาล์วน้ำเปิดให้น้ำไหลเข้ามาจนอยู่ในระดับที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากถังน้ำจะต่อเข้ากับเครื่องปั้มน้ำ เพื่อนำมาเพิ่มแรงอัดให้กับน้ำ เพื่อส่งขึ้นไปจ่ายยังชั้นต่าง ๆ ของอาคาร เมื่อน้ำถูกใช้ไปและแรงอัดในท่อน้ำเริ่มลดลง เครื่องปั้มน้ำก็จะทำงานอีกครั้งโดยจะดูดน้ำจากถังเก็บเพื่อเพิ่มแรงอัดให้ได้ตามที่กำหนด ระบบการจ่ายน้ำขึ้นนี้ เหมาะสำหรับอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 3 ชั้นเท่านั้น

#### ข. ระบบจ่ายน้ำลง (down feed system)

วิธีนี้จะมีถังเก็บกักน้ำ 2 ที่ คือจะมีถังเก็บน้ำใต้ดินที่หนึ่ง โดยต่อท่อจากท่อสาธารณะเข้าสู่ถัง แล้วจะมีปั้มน้ำสูบน้ำขึ้นไปยังถังเก็บ ที่อยู่ที่ชั้นสูงสุดของอาคาร แล้วปล่อยน้ำลงมาสู่ชั้นต่างต่งของอาคารไปยั้งทุก ๆ ห้องที่มีความต้องการการใช้น้ำ แรงดันของการจ่ายน้ำแบบนี้จะไม่มากนัก แต่จะมีปริมาณน้ำสม่ำเสมอ น้ำจะขาดก็ต่อเมื่อน้ำหมดจากถังเก็บน้ำที่บนสุดของอาคาร

จากการวิเคราะห์ โครงการศูนย์วิจัยระบบนิเวศป่าชายเลนนี้ สามารถใช้การจ่ายน้ำได้ทั้ง 2 ระบบ แต่ระบบจ่ายลง (Down Feed) จากห้องสูงจะมีความแน่นอนในการทำงาน ประหยัดการทำงานและควบคุมการทำงานง่ายกว่าระบบจ่ายขึ้น

ระบบน้ำใช้ของอาคารโครงการจะใช้วิธีจ่ายลง (Down Feed) จากห้องสูง โดยสูบน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินไปเก็บที่ถังสูง ซึ่งจะเป็น้ำใช้และสำรองไว้ดับเพลิงด้วย ดังมีรายละเอียดดังนี้



ข้อดีของวิธีการจ่ายลงจากถังสูง

- มีความแน่นอนในการทำงาน
- การซ่อมบำรุงไม่ยุ่งยาก และมีอายุการใช้งานยาวนาน
- ค่าก่อสร้าง และค่าดำเนินการในระยะยาวถูก

#### 7.2.2.2 ระบบน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งจากอาคารสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

ก. น้ำทิ้งจากการซักล้างธรรมดา

ข. น้ำทิ้งที่มีตะกอนแขวนลอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ระบบน้ำทิ้งจากการซักล้างธรรมดา

ระบบนี้เป็นระบบท่อที่ต่อจากท่อระบายน้ำฝนหลัก จากสุขภัณฑ์ที่น้ำไม่มีตะกอนต่าง ๆ การใช้ท่อระบายน้ำชนิดผนังท่อมีรูพรุน เพื่อให้น้ำกระจายไปใน land scape หรืออาจใช้วิธีการจัดทำบ่อกรอง สำหรับรับแรงปะทะของน้ำฝนที่ระบายจากหลังคา จากนั้นจึงระบายสู่ธรรมชาติ ลักษณะท่อระบายน้ำ จะมีน้ำระบายออกตลอดเวลา ดังนั้นเมื่อขีมน้ำจึงควรที่จะขีมน้ำได้รวดเร็ว หากมีความจำเป็นที่จะต้องระบายน้ำลงคูคลอง สาธารณะแล้ว ต้องมีการทำบ่อพัก พักจนน้ำใสจึงค่อยระบาย เพื่อไม่ให้เป็นการทำลายสิ่งแวดล้อม

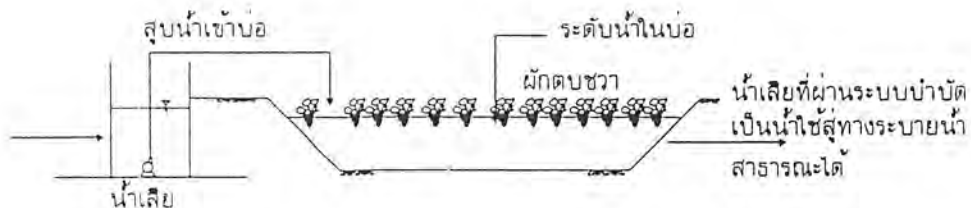
ข. ระบบน้ำทิ้งที่มีตะกอนแขวนลอย

ระบบนี้เป็นระบบท่อที่ต่อจากสุขภัณฑ์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อควรจะมีขนาดประมาณ 4 นิ้ว หรือ 10 เซนติเมตร การระบายน้ำของท่อนี้จะต้องมีความแรงของน้ำดัน หรือกระแทกไปโดยแรง เพื่อให้ตะกอนตกไปรวมในถังเกราะ ในการระบายโดยมวลของน้ำที่เคลื่อนไปด้วยความเร็ว นั้น จะต้องไม่มีแรงดูด แรงผลักดันภายในท่อ ดังนั้นปลายด้านต้นทางของท่อจะต้องมีทางเปิดสู่อากาศภายนอก เพื่อให้อากาศภายนอกเข้ามาแทนที่ได้เร็วที่สุด ท่อส่วนที่เปิดนี้จะเรียกว่า ท่อระบายอากาศ ในบางครั้งอาจมีการระบายน้ำพร้อมกันหลายท่อ จนทำให้ความดันอากาศในท่อมักขึ้น จึงต้องมีการทำท่อระบายอากาศให้ใหญ่ขึ้น เพื่อให้การระบายมีประสิทธิภาพ

น้ำทิ้งที่มีตะกอนที่ออกมาจากห้องต่าง ๆ ของอาคารจะต้องมีการทำการบำบัดน้ำก่อนที่จะปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ หรือปล่อยลงแม่น้ำ ลำคลอง และเนื่องจากอาคารนี้มีน้ำเสียที่มีสารเคมีเจือปน จึงต้องมีการจัดทำการกรอง หรือ treatment ให้สะอาด หรือปราศจากเชื้อก่อน เพื่อไม่ให้เป็นการทำลายสภาพแวดล้อม น้ำเสียบางชนิดที่มีโลหะหนักเจือปนมักใช้วิธีบำบัดโดยวิธีทางเคมีก่อน โดยใช้วิธีการตกตะกอนแล้วแยกตะกอนออก ส่วนพวกสารเคมีจะต้องมีการทำลายให้ความเป็นกรด - เบสขางลงก่อน แล้วจึงใช้วิธีทางชีววิทยาบำบัดในขั้นต่อไป

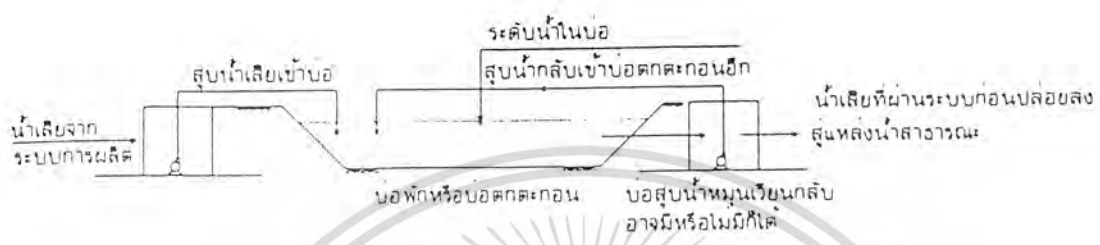
วิธีการบำบัดน้ำเสียมียหลายวิธีให้สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม คือ

ก. วิธีใช้ผักตบชวา ( water hyacinth ) ใช้ได้ดีกับน้ำเสียใหม่ หรือน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากระบบอื่น ๆ มาแล้ว

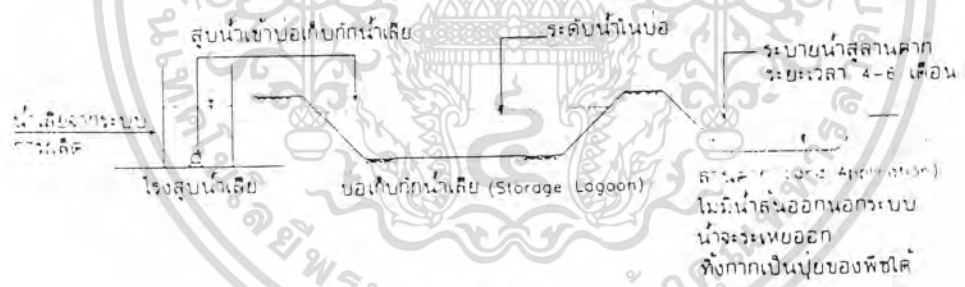


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

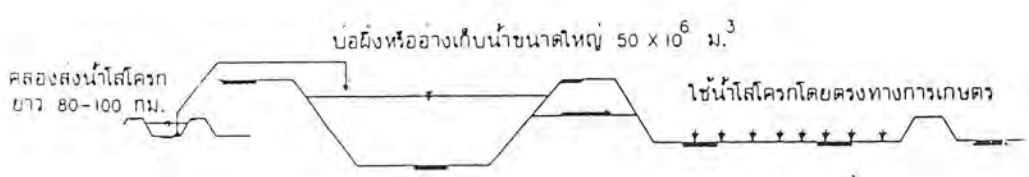
ข. บ่อเก็บกัก ( storage lagoon ) เป็นวิธีที่ช่วยในการทำลาย อินทรีย์สารให้ลดลงได้ เป็นวิธีบำบัดที่มีราคาถูก ถ้ามีพื้นที่กว้างพอ



ค. ระบบบ่อเก็บกักและลานตาก ( storage lagoon & land application ) เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการบำบัดน้ำเสียที่มีอินทรีย์สารจำนวนมาก ใช้วิธีระเหยน้ำออกไป ตะกอนที่เหลือสามารถนำมาทำปุ๋ยได้ เพราะฉะนั้นจึงไม่มีน้ำเสียออกไปนอกระบบบำบัด แต่ต้องการพื้นที่กว้างมาก

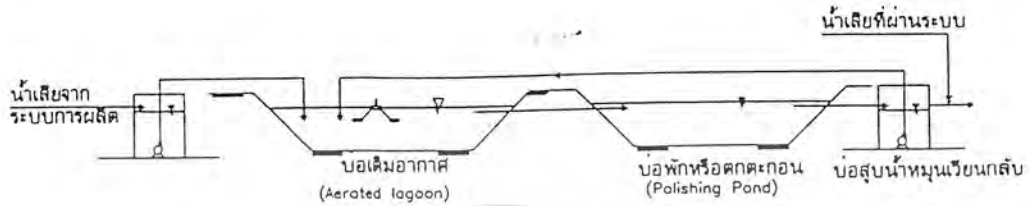


ง. ระบบบำบัดแบบคลองชลประทานน้ำโสโครก ( sewage irrigation ) ต้องมีการบำบัดด้วยวิธีอื่นมาเสริมเพื่อกำจัดโลหะหนัก

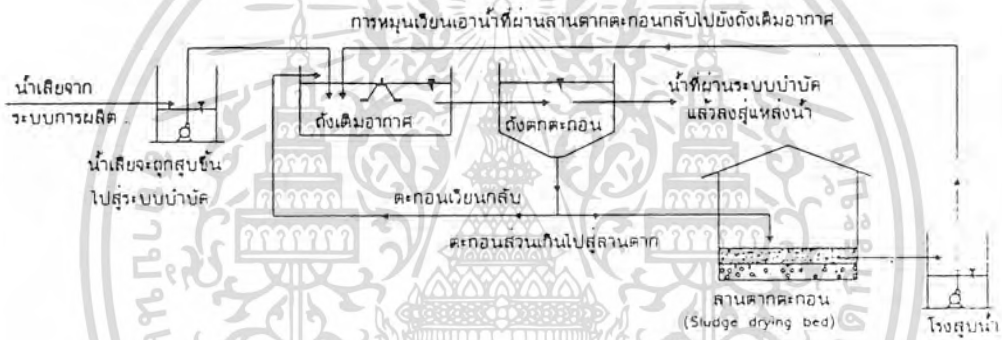


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. บ่อเติมอากาศ ( aerated lagoon ) ต้องการพื้นที่กว้าง เป็นการบำบัดโดยการกวนให้เกิดฟองอากาศไปสู่น้ำ อาจให้มีระบบหมุนเวียนน้ำเสียผ่านระบบแล้วสูบกลับมาบำบัดอีกครั้งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

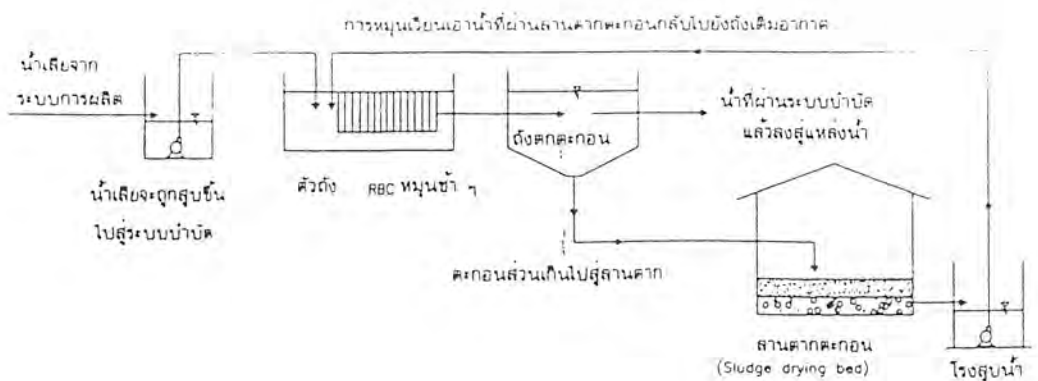


ฉ. ระบบ activeed sludge process เป็นวิธีบำบัดที่ประหยัด ต้องการพื้นที่น้อย



ข. ระบบคลองวงเวียน ( oxidation ditch ) มีลักษณะคล้ายกับข้อ ฉ. แต่เครื่องเติมอากาศของระบบคลองวงเวียนเป็นแบบ brush rotor ส่วนในข้อ ฉ. เป็นแบบ surface aerator

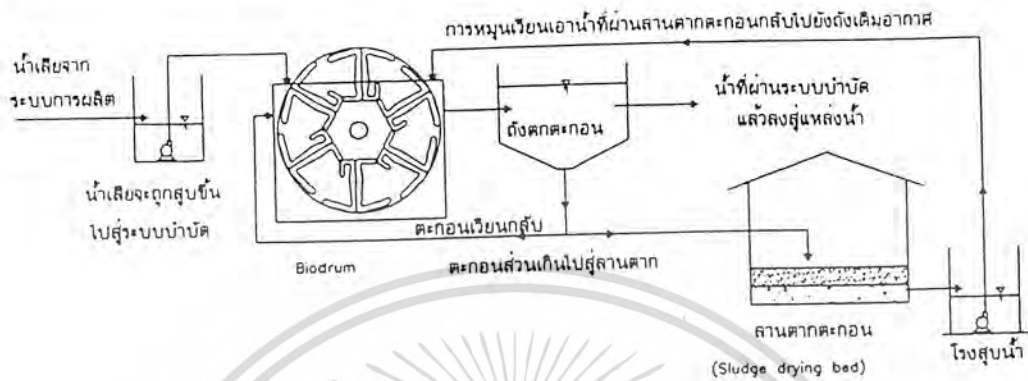
ช. ระบบบำบัดแบบ rotating biological contractor หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า biodisc วิธีนี้จะไม่นำน้ำที่ระบายจากถังตกตะกอนกลับมาบำบัดอีก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉ. ระบบ biodrum เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้พื้นที่น้อย ใช้ไฟฟ้าช่วยในการ

ทำงาน



ญ. ระบบบำบัดแบบกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) ระบบนี้ใช้วิธีสูบน้ำเสียแล้วไปปล่อยบนกองหิน กรวด ทราย โดยแบ่งเป็น 1-2 ชั้น ระบบนี้มีข้อเสียคือ อาจล้นหิน กรวด ทราย ได้ยาก และมีปัญหาเรื่องกลิ่น

ฎ. ระบบตกตะกอนโดยใช้สารเคมี (chemical treatment) เป็นการใส่สารเคมีช่วยในการตกตะกอนโลหะหนัก แล้วอาจใช้วิธีทางชีววิทยาอีกชั้นหนึ่ง

ฏ. ระบบปล่อยน้ำบนกองหิน (trickling filter) เป็นการปล่อยน้ำบนกองหิน แต่ต้องนำหินออกมาล้างเป็นระยะ

### 7.2.3 ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าของโครงการสามารถแยกได้เป็น 2 ประเภทหลักได้แก่

ก. ระบบไฟฟ้ากำลังของโครงการ

ข. ระบบไฟส่องสว่าง

ก. ระบบไฟฟ้ากำลังของโครงการ

ระบบไฟฟ้าของโครงการนี้ เป็นระบบไฟฟ้าที่ส่งกระแสมาจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัดตราด ซึ่งการเดินสายเข้าสู่โครงการจะกระทำการเดินท่อร้อยสายใต้ดิน เพื่อไม่ให้บดบังทัศนียภาพที่สวยงาม โดยใช้สาย NYY ร้อยในท่อ PB เพื่อให้มีความยืดหยุ่น และเพื่อให้สะดวกแก่การตรวจซ่อม จึงมีการทำ duckbank ไว้เป็นระยะ

นอกจากนี้ยังมีการสำรองไฟฟ้าไว้ใช้ในอาคารกรณีฉุกเฉิน อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ความสว่างที่ได้จากไฟฟ้าสำรอง ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ต้องกระทำเมื่อเกิดไฟดับ ว่ามากน้อยเพียงใด ซึ่งโดยทั่วไปจะสำรองได้ 5-25 % ของความส่องสว่างปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข. ระบบไฟส่องสว่าง

ในการออกแบบจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงความต้องการแสงสว่างในแต่ละจุด ซึ่งมีความแตกต่างกัน การจัดแสงสว่างที่เหมาะสมจะช่วยเอื้ออำนวยต่อผู้ใช้งานในพื้นที่นั้น แสงสว่างที่เหมาะสมต่อพื้นที่ใช้งานแต่ละประเภท แสดงไว้ดังตาราง

ตาราง 7.1 แสดงความสว่างที่เหมาะสมต่อพื้นที่ใช้งานแต่ละประเภท

พื้นที่ใช้งาน	ความสว่าง
1. ห้องสำนักงาน	500
2. ห้องบรรยาย	500
3. เวที	700
4. ห้องปฏิบัติการ	500
5. ห้องสมุด	300

### 7.2.4 ระบบกำจัดขยะ

ระบบกำจัดขยะภายในโครงการแยกเป็น 2 ส่วนคือ

ก. ขยะทั่วไป จะถูกเก็บรวบรวมไว้ในห้องเก็บขยะและจะนำไปเผา ด้วยเตาเผาขยะแบบไร้ควัน เพราะเนื่องจากที่ตั้งโครงการอยู่นอกเขตเทศบาลจึงไม่มีรถเก็บขยะผ่านหน้าโครงการ ขยะภายในโครงการจึงต้องกำจัดเอง ซึ่งเตาเผาแบบไร้ควัน เป็นระบบที่ช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศ มีอายุการใช้งานที่นาน และยังช่วยลดประหยัดค่าใช้จ่ายและพลังงาน

ข. ขยะจากเครื่องฉายรังสี ซึ่งรังสีที่ใช้เป็นรังสีจาก คาร์บอน 14 ขยะจากส่วนนี้จะต้องเก็บรวบรวมเป็นขยะอันตรายใส่ไว้ในถุงดำ เก็บรวบรวมไว้ในห้องเก็บขยะอันตราย รอให้สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติมาเก็บไปทำลายต่อไป

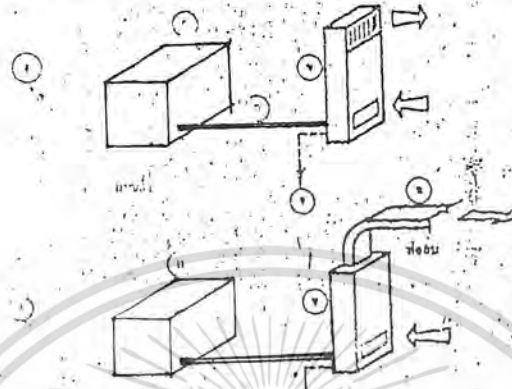
### 7.2.5 ระบบปรับอากาศ

สามารถแยกเป็นระบบใหญ่ ๆ ได้ 2 ชนิด คือ

- ระบบแยกส่วน
- ระบบจ่ายจากส่วนกลาง

เนื่องจากโครงการศูนย์วิจัยป่าชายเลนเป็นโครงการที่มีการใช้พื้นที่ในหลายลักษณะ ดังนั้นระบบปรับอากาศที่เลือกใช้จึงมีความแตกต่างกันไปแล้วแต่ความเหมาะสม แต่ทั้งหมดเป็นระบบแยกส่วน เนื่องจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ความไว้วางใจและการโฆษณาเพื่อการประชาสัมพันธ์ไปภายนอกให้คนทั่วไปประจักษ์ต่อเหตุการณ์ แต่แต่ละพื้นที่มีการใช้งานในเวลาที่แตกต่างกัน ในส่วนที่มีพื้นที่กว้างมาก ๆ เช่นห้องประชุม จะใช้ระบบแยกไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนแบบเครื่องใหญ่ โดยมีห้อง air handling unit เพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและช่วยในการเก็บเสียงที่เกิดจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ในส่วนห้องวิจัยซึ่งเป็นห้องแยกย่อย ๆ จะใช้เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาดเล็ก ประมาณ 2-3 ตัน เพื่อเลือกใช้งานได้เป็นจุด ๆ เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน



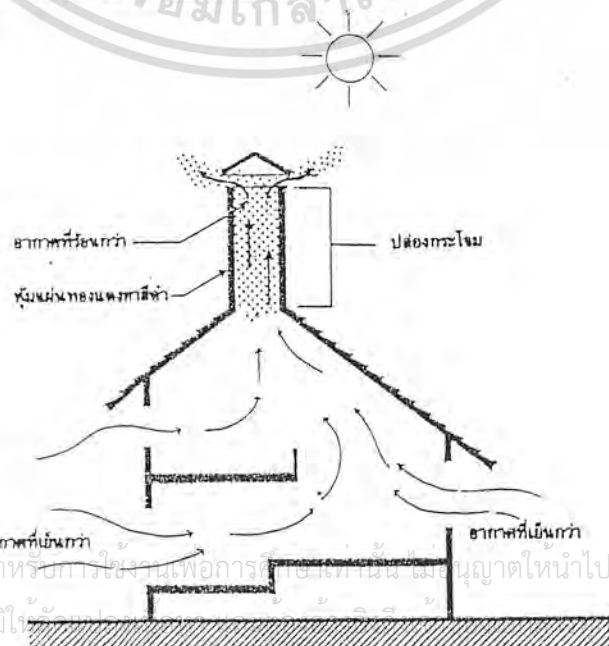
#### 7.2.6 ระบบระบายอากาศและการถ่ายเทความร้อน

นอกเหนือจากการปรับอากาศแล้ว การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติก็เป็นสิ่งสำคัญ เพราะนอกจากจะช่วยให้เกิดความสบายแล้วยังเป็นการประหยัดพลังงานด้วย ระบบที่ทำให้เกิดความเย็นขึ้นในอาคารมีหลายวิธีแต่วิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ง่ายคือ

ก. การระบายอากาศโดยตรง คือการออกแบบให้มีลมพัดผ่านภายในอาคาร ได้หลังคาและใต้ถุนอาคาร

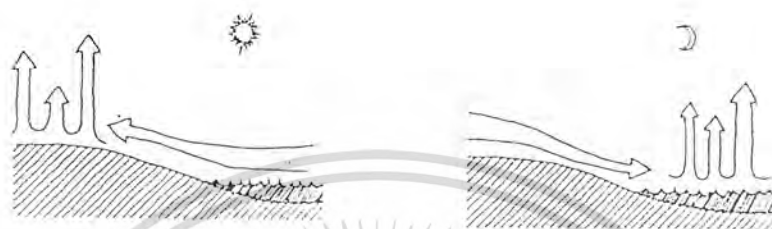
ข. การใช้ช่องว่างของอากาศ (air space) เป็นฉนวนกันความร้อน โดยการกำหนดให้มีระยะช่องว่าง ระหว่างพื้นหลังคาและฝ้าเพดานมีระยะห่างกันเพียงพอ หรือผนังอาคารด้านที่ได้รับแสงแดดจัดควรทำเป็นผนัง 2 ชั้น มีช่องว่างระหว่างกลางให้อากาศช่วยตัดความร้อน

ค. การระบายอากาศด้วยวิธีเหมียวน้ำ เป็นการขับไล่ลมที่มาจากวัสดุที่รับความร้อนได้เร็วเป็นตัวเก็บสะสมความร้อนไว้ด้านนอก แสงแดดที่ส่องลงมาจะทำให้ปล่องกระโจมมีอุณหภูมิสูง อากาศร้อนก็จะลอยตัวออกไปที่ตอนบนอากาศที่เย็นกว่าก็จะไหลเข้ามาแทนที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้... ครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. โดยการใช้การระเหยของน้ำ เป็นการสร้างสระน้ำหรือน้ำพุไว้ในบริเวณอาคาร จะทำให้อุณหภูมิ ลดลงได้เนื่องจากการระเหยของน้ำ เพราะไอน้ำจะไปช่วยเพิ่มปริมาณความชื้นในอากาศ ทำให้อุณหภูมิของ อากาศลดลงได้

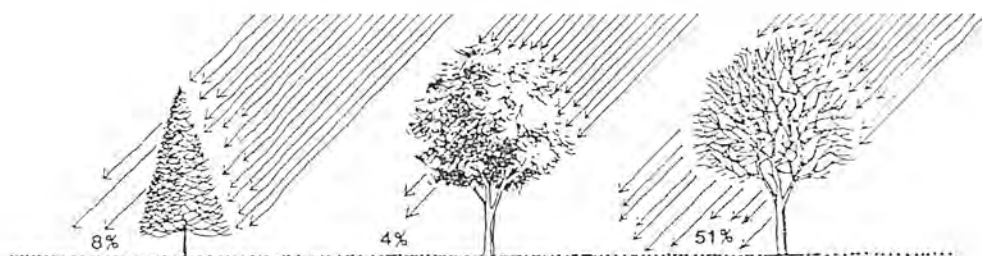


จ. การปลูกต้นไม้ ก็ช่วยลดอุณหภูมิของอากาศลงได้ เนื่องจากการคายน้ำของต้นไม้จะเป็นการ เพิ่มความชื้นให้กับอากาศ



นอกจากนี้ลักษณะทรงพุ่มต่าง ๆ ของต้นไม้ยังช่วยกรองแสง ลดความร้อนที่จะเข้าสู่อาคารได้

อีกทางหนึ่งด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.2.7 ระบบสื่อสารในโครงการ

ระบบโทรศัพท์ ที่นิยมใช้มี 2 ระบบ คือ

ก. ระบบผ่านศูนย์โทรศัพท์ เป็นระบบที่มีศูนย์โทรศัพท์อยู่ในอาคารเมื่อมีผู้ติดต่อเข้ามาพนักงานศูนย์โทรศัพท์จะเป็นผู้ต่อสัญญาณเรียกไปยังหน่วยงานที่ถูกติดต่อ และเมื่อหน่วยงานใดต้องการใช้โทรศัพท์ก็จะกดหมายเลขใดเลขหนึ่ง เพื่อตัดสายภายในเป็นสายตรงจะสามารถติดต่อกับภายนอกได้

ข. ระบบสายตรง เป็นระบบที่มีศูนย์โทรศัพท์เช่นกัน แต่เป็นแบบอัตโนมัติเมื่อมีผู้ติดต่อเข้ามายังหน่วยงานใดเครื่องต่อสายโทรศัพท์อัตโนมัติจะต่อสายไปยังหน่วยงานนั้นๆทันทีและเมื่อหน่วยงานใดต้องการใช้โทรศัพท์ก็สามารถกดหมายเลขปลายทางได้ทันทีเช่นกัน

ระบบที่เหมาะสมกับโครงการศูนย์วิจัยป่าชายเลน เลือกใช้ทั้ง 2 ระบบ เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกสะดวกต่อผู้มาติดต่อราชการ และผู้ที่ติดต่อมาทางโทรศัพท์

### 7.2.8 ระบบป้องกันน้ำท่วม

การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมสามารถดำเนินการได้หลายวิธี แต่วิธีที่เลือกนำมาใช้กับโครงการศูนย์วิจัยป่าชายเลน จังหวัดตราด ได้แก่ การระบายน้ำเข้าไปเก็บกักในบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำ และการยกอาคารให้มีได้ถุน

ก. การระบายน้ำเข้าไปเก็บกักในบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำ วิธีนี้จะคล้ายกับสภาพธรรมชาติ ที่เมื่อเกิดน้ำท่วมขัง น้ำจะไหลแผ่กระจายไปตามที่ลุ่มต่างๆ หากมีการเก็บกักน้ำไว้ก่อนที่จะลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง ก็จะช่วยลดปัญหาน้ำล้นตลิ่งขึ้นมาท่วมอาคารได้

ข. การยกอาคารให้มีได้ถุน เพื่อไม่ให้อาคารที่ทำการก่อสร้างไปขวางทางระบายของน้ำ เนื่องจากที่ตั้งโครงการ โดยเฉพาะบริเวณที่ตั้งอาคารเป็นที่ราบชายเลนมีน้ำขังในฤดูฝน การยกอาคารให้มีได้ถุน จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับพื้นที่เป็นอย่างยิ่ง

### 7.2.9 ระบบป้องกันवादภัย

เนื่องจากที่ตั้งอาคารอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน ลมประจำถิ่นคือลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ การป้องกันความรุนแรงที่เกิดจากลมพายุจึงเป็นสิ่งจำเป็น และเนื่องจากอาคารอยู่ในเขตป่าชายเลน วิธีที่เหมาะสมกับพื้นที่ลักษณะนี้จึงควรเป็นวิธีที่ใช้ธรรมชาติเป็นหลัก

จากการศึกษาพืชพันธุ์ไม้ป่าชายเลน และลักษณะของป่าในพื้นที่พบว่า บริเวณขอบของที่ตั้งโครงการมีต้นโกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่ขึ้นอยู่หนาแน่น ต้นโกงกางเป็นพืชที่มีระบบรากพญาลำต้น ที่มีลักษณะสานกันเป็นเส้นใย สามารถช่วยลดความรุนแรงของการกัดเซาะตลิ่งอันเนื่องมาจากลมพายุได้ดี ทรงพุ่มที่มีใบหนาแน่น จะเป็นแนวปะทะ และดูดความแรงของลมลงได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 7.2.10 ระบบการสัญจร

แบ่งเป็นระบบการสัญจรในอาคารและระบบสัญจรภายนอกอาคาร

##### ก. ระบบสัญจรภายในอาคาร

เนื่องจากอาคารสูงเพียง 2 ชั้น การสัญจรโดยทั่วไปจะใช้เป็นบันไดและทางลาด เพื่อเชื่อมกิจกรรมระหว่างชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 ทั้งนี้ได้ออกแบบโดยคำนึงถึงคนพิการไว้ด้วย นั่นคือ ในบริเวณที่เป็นทางสัญจรหลัก จะมีการใช้ทางลาดเลื่อน (trav - o - later) เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้พิการ

ข. ระบบสัญจรภายนอกอาคาร จะแยกตามกลุ่มของผู้ใช้อาคารไม่ให้ปะปนกัน ระหว่างนักวิจัย ผู้เข้าร่วมสัมมนา และผู้สนใจทั่วไป

#### 7.2.11 ระบบป้องกันอัคคีภัย

ลักษณะอาคารเป็นอาคารถาวร ความสูง 2 ชั้น การป้องกันอัคคีภัยได้แก่ การเลือกใช้วัสดุที่ไม่ติดไฟได้ง่าย เช่นคอนกรีต และวัสดุที่เป็นฉนวนกันความร้อน ได้แก่บริเวณห้องวิจัย ครัวของโรงอาหารเป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการติดตั้งเครื่องดับเพลิงชนิด Dry Chemical Multi Purpose ไว้ในจุดต่าง ๆ อย่างเหมาะสม

#### 7.2.12 ระบบรักษาความปลอดภัย

ที่ใช้ในโครงการมี 2 แบบ คือ

ก. การใช้ยามเดินตรวจ

ข. การใช้ Key Card สำหรับห้องวิจัย เนื่องจากห้องวิจัยเป็นส่วนที่มีสารเคมี และอุปกรณ์ที่มี

ราคาสูง จึงต้องการความปลอดภัยเป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ ๘

## สรุปผลการออกแบบ

## 8.1 แนวคิดในการออกแบบบางสิ่งบริเวณ

การออกแบบบางสิ่งบริเวณได้มีพิจารณาจากองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- ก. ภูมิประเทศและภูมิอากาศ
- ข. องค์ประกอบของอาคาร
- ค. ผู้ใช้อาคาร
- ง. รูปทรงและความสัมพันธ์กับของกลุ่มอาคาร

ภูมิประเทศและภูมิอากาศ เป็นปัจจัยแรกที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ การวางอาคารที่ถูกทิศทางแดด ลม จะช่วยให้เกิดความสบายในอาคารและก่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน และนอกจากนี้ ภูมิประเทศของที่ตั้งโครงการยังเป็นตัวกำหนดที่ตั้งของอาคาร องค์ประกอบต่าง ๆ ของอาคารจะถูกกำหนดตำแหน่งโดยภูมิประเทศ และผู้ใช้อาคาร

แนวคิดในการออกแบบสามารถสรุปได้ดังนี้

ถนนที่มุ่งสู่อาคารศูนย์วิจัย จะมุ่งไปทางทิศเหนือ เพื่อไม่ให้เกิดแสงส่องเข้าตาเวลาขับรถเข้าโครงการ

- กลุ่มของห้องวิจัย ซึ่งเป็นส่วนที่มีความสำคัญที่สุดของโครงการ จะวางตัวในแนวเหนือใต้ เพื่อไม่ให้อาคารรับแดดมากเกินไป และยังสามารถได้รับลมจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ได้ ส่วนนี้จะต้องอยู่ใกล้พื้นที่ป่าชายเลน เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการปฏิบัติการในห้องทดลองและภาคสนาม

- กลุ่มห้องบรรยาย ซึ่งมีลักษณะเป็นห้องที่มีความกว้างมาก การระบายอากาศอาจจะไม่ทั่วถึง ทำให้อาคารร้อน จึงได้นำน้ำเข้ามาใช้ในการออกแบบ เพื่อใช้น้ำที่ระเหยขึ้นมาช่วยลดความร้อนภายในอาคาร

อาคารส่วนนี้ออกแบบให้สามารถเปิดรับแสงทางด้านทิศเหนือเข้ามาใช้ เนื่องจากพื้นที่ใหญ่การนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้จะช่วยประหยัดพลังงาน

- อาคารพิพิธภัณฑ์เปิด เป็นอาคารที่ไม่มีการใช้ระบบปรับอากาศ เนื่องจากในบริเวณส่วนป่าจำลองมีการใช้น้ำและปลูกต้นไม้จำนวนมาก ไอน้ำที่เกิดจากการระเหยของน้ำและการคายน้ำของต้นไม้จะช่วยให้อากาศภายในพิพิธภัณฑ์เย็นขึ้นได้

ตำแหน่งของอาคารจะอยู่ออกมาด้านหน้าเพื่อให้มองเห็นได้ง่าย ผู้เข้าชมสามารถเข้าถึงได้เลย ไม่เอกลานนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนบริการของอาคาร จะอยู่ ไปทางด้านเหนือของพิพิธภัณฑน์ ตำแหน่งของอาคารกลุ่มนี้ถูกกันไว้ไม่ให้ยู่ยู่ลึกลงเข้าไปในบริเวณป่าชายเลน และให้อยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก ทั้งจากอาคารศูนย์วิจัยและอาคารพิพิธภัณฑน์เปิด
- กลุ่มบ้านพัก ตั้งอยู่ในบริเวณที่เป็นคังน้ำ เพื่อให้ได้มุมมองที่สวยงาม

ในส่วนขอรูปทรงอาคารที่เป็นวงโค้งของวงกลม เพื่อให้เกิดการโอบรับ นอกจากนี้เส้นโค้งยังเป็นเส้นที่เป็นธรรมชาติ แสดงถึงความเคลื่อนไหว มีชีวิต เส้นโค้งจึงเป็นองประกอบหลักในการออกแบบทั้งในรูปผังพื้นและรูปด้าน และนอกจากนี้แนวคิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการออกแบบคือความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของโครงการ รูปแบบบางอย่างจะถูกนำมาใช้ซ้ำ ๆ อาคารแต่ละอาคารจะมีเส้น หรือสัดส่วนบางอย่างที่สัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ไม่แปลกแยก

8.2 แนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

8.2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสภาพทางกายภาพของที่ตั้ง

เนื่องจากสภาพที่ตั้งเป็นที่ลุ่มน้ำท่วมขัง ทำให้การออกแบบอาคารต้องคำนึงถึงในเรื่องนี้เป็นอย่างมาก โดยจะแยกเป็นหัวข้อดังนี้

ก. การยกได้ฐานอาคารลอยขึ้นเหนือพื้นดิน เพื่อให้สามารถระบายไปได้โดยไม่มีอาคารขวางเนื่องจากอาคารก่อสร้างอยู่ในบริเวณที่เป็นที่ลุ่ม น้ำท่วมขัง

ข. ส่วนของหลังคา เป็นหลังคา lean to roof โดยเฉียงลาดลงทางด้านทิศตะวันตกและทิศใต้ เพื่อป้องกันแดดและฝน มีการเอียงช่องว่างระหว่างหลังคาและฝ้าเพดานไว้สูง เพื่อให้เป็นช่องอากาศ เป็นชั้นเก็บกักความร้อน เพื่อไม่ให้ความร้อนจากหลังคา แพร่มาสู่ห้องด้านล่าง ช่วยให้ประหยัดพลังงานในการปรับอากาศ

ค. บริเวณที่จอดรถ เนื่องจากที่ดินเป็นที่น้ำท่วมขังเป็นบางส่วนในฤดูฝน จึงมีการถมดินเป็น plat form เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ดีทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง

8.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุในส่วนต่าง ๆ ของโครงการ

ก. วัสดุผนัง

วัสดุที่เลือกใช้สำหรับเป็นผนังภายนอกทั้งหมดได้แก่ ทรายล้าง สีที่ใช้เป็นสีทรายล้างธรรมชาติ และทรายล้างแต่งสีให้เป็นสีขาว ซึ่งถึงแม้ว่าจะมีการลงทุนที่แพงกว่าการทำผนังฉาบปูน ทาสี แต่ก็มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมาก ไม่ต้องมีการทาสีใหม่บ่อย ๆ เพราะสภาพอากาศที่จะทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของสีทาอาคาร

ข. วัสดุของแสง

ที่บริเวณห้องวิจัยจะใช้เป็นกระจก 2 ชั้น ที่มีช่องอากาศตรงกลาง เพื่อให้อากาศเป็นตัวกัน แอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญาติเห็นไปเบบจะเขียนขึ้นด้านการค้า ความร้อนทำให้ประหยัดพลังงานในการปรับอากาศ ไม่วกรณใด ๆ ทั้งสน อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนอื่น ๆ ที่ไม่ได้อยู่ทางทิศตะวันตกและทิศใต้ ใช้เป็นกระจกใสและกระจกฝ้าสลับกันให้เกิด  
จังหวะในรูปด้านและป้องกันไม่ให้ความร้อนเข้ามาในอาคารมากเกินไป

ค. วัสดุผิวผนัง

ใช้เป็นถนนมาตรฐานอัดแน่นบนดินถม เพื่อให้มีความกลมกลืนกับธรรมชาติ และถนนดินอัดกรอง  
จะมีการสะท้อนความร้อนน้อยกว่าถนนคอนกรีต

ง. วัสดุหลังคา โครงหลังคา

เป็นหลังคา metal sheet เคลือบสารกันการสึกกร่อนที่เรียกว่า zincalume ซึ่งผ่านการ  
ทดสอบจากสหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย ว่าสามารถใช้งานได้นานถึง 19 และ 11 ปี ตามลำดับ ดังตาราง

สถานที่ทดสอบ	ลักษณะภูมิประเทศ
ออสเตรเลีย	
Bellambi, NSW	Severe marine, 50 m. from ocean
Blackmiths, NSW	marine, 300 m. from ocean
Port Kembla, NSW	industrial/marine, 800 m. from ocean
Mayfield, NSW	industrial, 4 km. From ocean
USA.	
Kure beach, Fl.	Severe marine ( ย่านติดทะเล )
80 ft. lot	
800 ft. lot	Marine ( ย่านใกล้ทะเล )
801 bethlehem, Pa	Industrial ( ย่านอุตสาหกรรม )
802 saylorsburg, Pa	Rural ( ย่านชนบท )

ส่วนโครงสร้างทั้งหมดที่เป็นเหล็ก จะต้องมีการทาสีกันสนิม เนื่องจากที่ตั้งโครงการอยู่ใกล้ทะเล  
ซึ่งจะทำให้เกิดการกัดกร่อนได้ง่ายและเร็วอัตราการกัดกร่อนที่สูงกว่าพื้นที่อื่น ๆ

### 8.3 แนวคิดทางด้านภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อม

อาคารที่ก่อสร้างจะต้องรบกวนสภาพแวดล้อมให้น้อยที่สุด การถมดินเพื่อสร้างอาคารจึงกระทำ  
เฉพาะในพื้นที่ที่จำเป็นเท่านั้น นอกจากนี้ยังใช้การยกอาคารลอยจากพื้นดินเพื่อป้องกันความชื้นเข้าอาคาร  
และยังสามารถแสงส่องเข้าไปใต้อาคารได้ ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถอาศัยและเจริญเติบโตได้  
เอกลีกรีนเป็นเอกลีกรีนที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการพักผ่อนเท่านั้น เมื่ออยู่ที่นี่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเรื่องของการจัดสภาพภูมิทัศน์ เนื่องด้วยสภาพพื้นที่เป็นป่าชายเลน วิธีการจัดภูมิทัศน์ที่เหมาะสมก็คือการจัดแบบสวนป่า โดยใช้พันธุ์ไม้ป่าชายเลน โดยแยกเป็นส่วน ๆ คือในส่วนที่เป็นดินเลนขนาดตรงบริเวณชายน้ำที่มีน้ำท่วมถึง ควรปลูกพืชตระกูลโกก้าง ลำพูทะเล หรือเสม ส่วนบริเวณถัดเข้ามา ลงมีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นบางครั้งที่มีน้ำขึ้นสูงสุดควรปลูก พังกาหัวสุม หรือพืชตระกูลฝาด ส่วนพื้นที่ที่ลึกเข้ามาในพื้นดิน ซึ่งดินจะมีลักษณะแข็งกว่าบริเวณแรกและบริเวณที่ 2 เป็นรอยต่อระหว่างป่าชายเลนและป่าบก พืชพรรณที่พบโดยทั่วไปควรจะเป็นพวกตะบูน ปอทะเล ตีนเป็ดทะเล เสม็ด เหงือกปลาหมอ และปรงทะเล

#### 8.4 แนวคิดในการเลือกใช้ระบบประกอบอาคาร

อาศัยหลักการดังต่อไปนี้

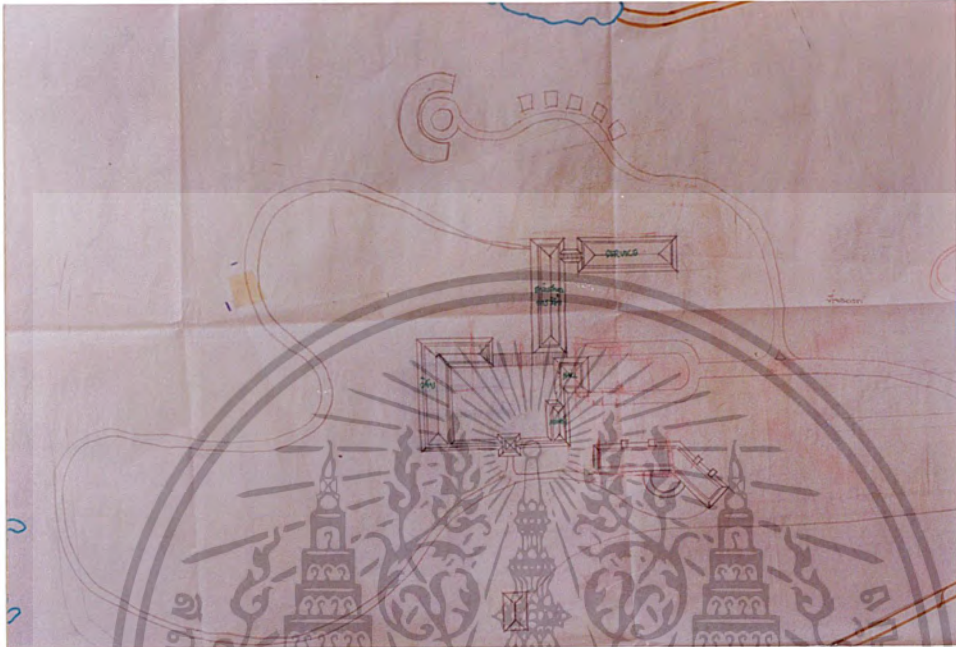
1. มีความเหมาะสมกับลักษณะของโครงการซึ่งเป็นกลุ่มอาคารหลายหลัง และมีลักษณะการใช้งานในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน
2. เหมาะสมกับสภาพทางกายภาพของที่ตั้ง ซึ่งอยู่ใกล้ทะเล และอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบมรสุม
3. การประหยัดพลังงานและความสวยงาม
4. ความสะดวกในการบำรุงรักษาและซ่อมแซม
5. ความปลอดภัยในการใช้งาน

#### 8.5 ภาพถ่ายขั้นตอนการออกแบบ

แบ่งการทำงานออกเป็นช่วง ๆ ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ภาพที่ 8.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.3 การวางผังแบบที่ 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่อาคารสิ่งนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพที่ 8.4 การวางผังแบบที่ 2  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.5 การวางผังแบบที่ 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพที่ 8.6 การวางผังแบบที่ 4  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.6 ภาพถ่ายผังบริเวณ ผังพื้น รูปตัด รูปด้าน ทิศนัยภาพและหุ่นจำลอง



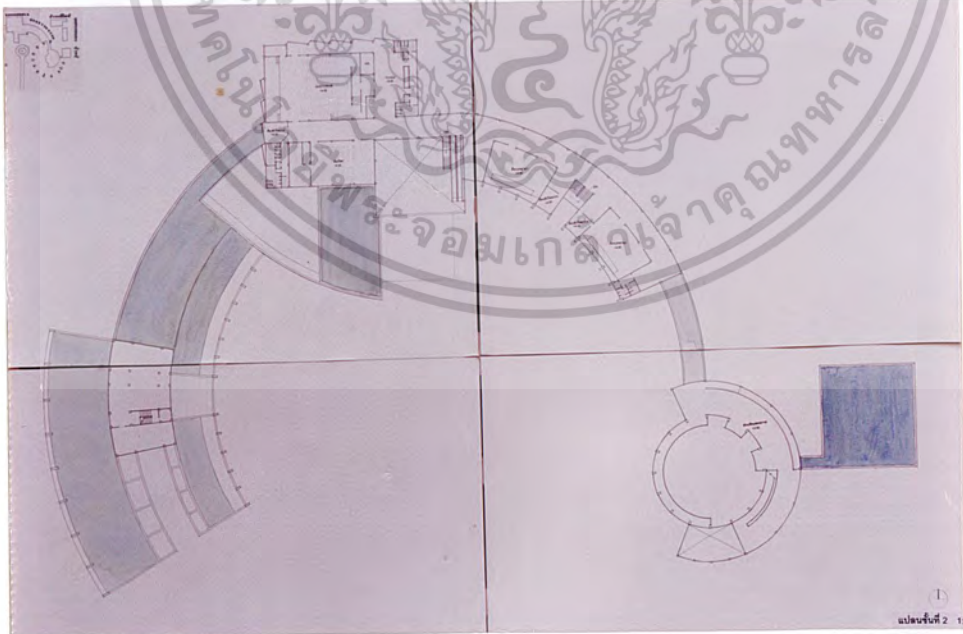
ภาพที่ 8.7 แสดงผังบริเวณที่ตั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพที่ 8.8 แสดงผังบริเวณอาคาร  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

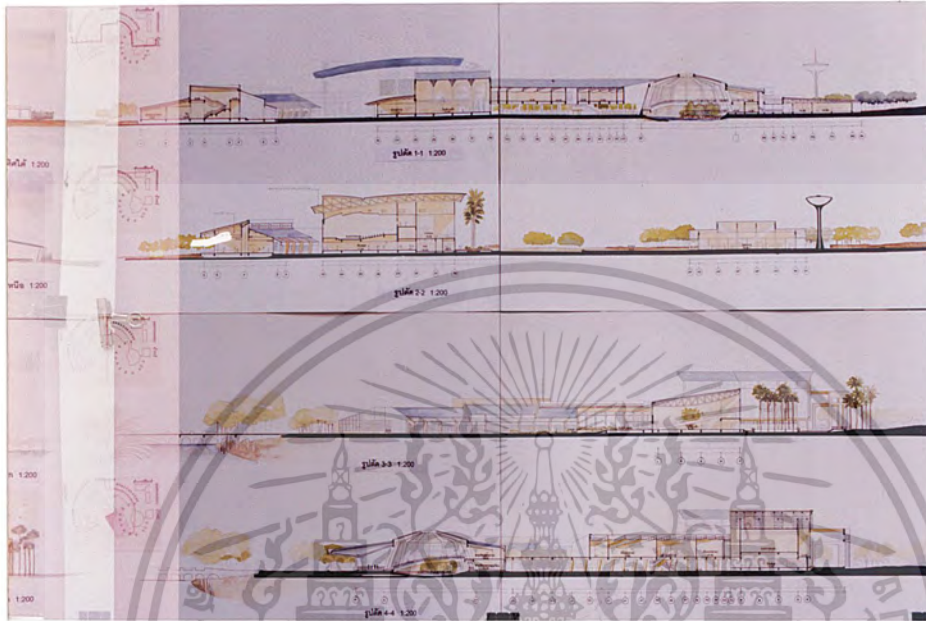


ภาพที่ 8.9 แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 1



ภาพที่ 8.10 แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.11 แสดงรูปตัดของอาคาร

ภาพที่ 8.12 แสดงรูปด้านของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

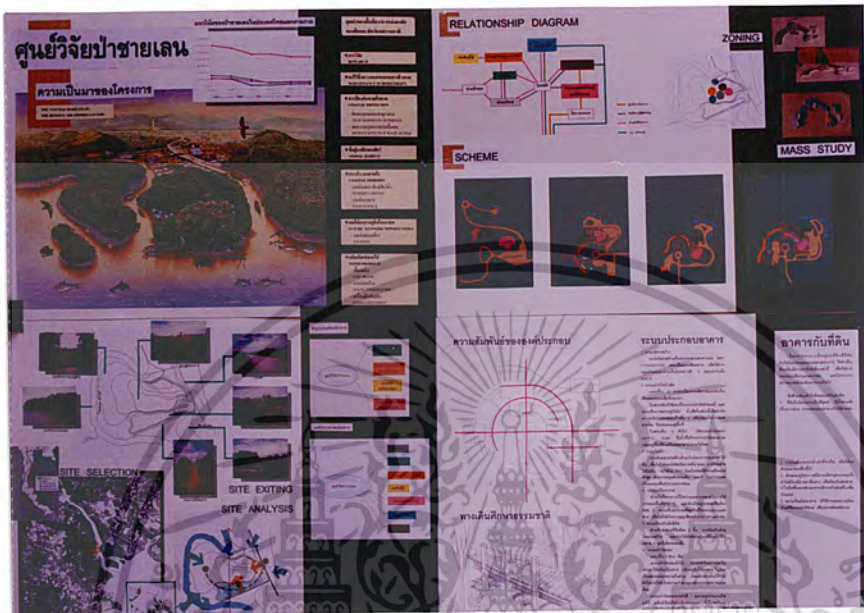


ภาพที่ 8.13 แสดงรูปทัศนียภาพ



ภาพที่ 8.14 แสดงรายละเอียดบ้านพักแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 8.15 แสดง PROCESS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพ 8.16 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 8.16 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### บรรณานุกรม

- กรมโยธาธิการ, มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ, 2521
- คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, การสัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 9, กรุงเทพมหานคร : กองโครงการและประสานงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2538
- ชาตรี มากนวล, ส่วนพัฒนาป่าชายเลนและป่าพรุ, จากการสัมภาษณ์
- ดร. สนิท อักษรแก้ว, ป่าชายเลน นิเวศวิทยาและการจัดการ, กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.
- ผศ. วิเชษฐ์ สุวรรณรัตน์, ภูมิอากาศวิทยาและการออกแบบสถาปัตยกรรม, กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2537
- บันเทิง ยนต์โกเศศ, จังหวัดตราด, มปป.
- ไพศาล ณะเพ็งพูน, เอกสารเผยแพร่ ศูนย์ผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าชายเลนที่ 1 จ.ตราด, 2541.
- ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, ป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน, มปป.
- สมบัติ ภู่วิจิรานนท์, ศูนย์วิจัยวิทยาทางทะเล จ.ภูเก็ต, จากการสัมภาษณ์ 19 กันยายน 2542
- ไสภณ หนะวานนท์, ศูนย์วิจัยป่าชายเลน จ.ระนอง, จากการสัมภาษณ์ 18 กันยายน 2542
- NEUFERT ARCHITECTS' DATA: NEW YORK, GRANADA PUBLISHING LIMITED, 1982

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 33 ( พ.ศ. 2535 )

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 (3) และมาตรา 8 (1) (4) (6) (7) และ (8) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

" อาคารสูง " หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้โดยมีความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตรขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นตาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดคาน้ำของชั้นสูงสุด

" อาคารขนาดใหญ่พิเศษ " หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

" พื้น " หมายความว่า พื้นที่ของอาคารที่บุคคลเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ภายในขอบเขตของคานหรือตงที่รับพื้น หรือภายในพื้นนั้น หรือภายในขอบเขตของผนังอาคารรวมทั้งเฉลียงหรือระเบียงด้วย

" พื้นที่อาคาร " หมายความว่า พื้นที่สำหรับนำไปคำนวณหาอัตราส่วนพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ดิน ซึ่งไม่รวมถึงพื้นตาดฟ้า บันไดนอกหลังคา พื้นที่ตั้งเครื่องจักรกลต่าง ๆ เตาที่จำเป็น

" ที่ว่าง " หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม เช่น บ่อน้ำ สระว่ายน้ำ น้ำ หรือที่จอดรถ และให้หมายความรวมถึง พื้นที่ของสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูงจากระดับพื้นดินไม่เกิน 1.20 เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

" ถนนสาธารณะ " หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ไม่ว่าจะมีการเรียกค่าตอบแทนหรือไม่

" วัสดุทนไฟ " หมายความว่า วัสดุก่อสร้างที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง

" ผนังกันไฟ " หมายความว่า ผนังที่ก่อสร้างด้วยอิฐธรรมดาหนาไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร และไม่มีช่องที่ให้อากาศผ่านได้ หรือจะเป็นผนังที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่ก่อสร้างด้วยอิฐธรรมดาหนา 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"ระบบท่อเย็น" หมายความว่า ทำส่งน้ำและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการดับเพลิง

"น้ำเสีย" หมายความว่า ทำระบายน้ำสาธารณะ คู คลอง แม่น้ำ ทะเล และแหล่งน้ำสาธารณะ

"ระบบบำบัดน้ำเสีย" หมายความว่า กระบวนการทำหรือการปรับปรุงน้ำเสียให้มีคุณภาพเป็นน้ำ  
ทิ้ง รวมทั้งการทำให้น้ำทิ้งพ้นไปจากอาคาร

"ระบบประปา" หมายความว่า ระบบการจ่ายน้ำเพื่อใช้และดื่ม

"มูลฝอย" หมายความว่า มูลฝอยตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข

"ที่พักมูลฝอย" หมายความว่า อุปกรณ์หรือสถานที่ที่ใช้สำหรับเก็บกักมูลฝอยเพื่อรอการขนย้าย  
ไปยังที่พักรวมมูลฝอย

"ที่พักรวมมูลฝอย" หมายความว่า อุปกรณ์หรือสถานที่ที่ใช้เก็บกักมูลฝอยเพื่อรอการขนไปกำจัด

"ลิฟต์ดับเพลิง" หมายความว่า ลิฟต์ที่พนักงานดับเพลิงสามารถควบคุมการใช้ได้ขณะเกิดเพลิง  
ไหม้

#### หมวด 1

#### ลักษณะของอาคาร เนื้อที่ว่างของภายนอกอาคารและแนวอาคาร

ข้อ 2 ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารรวมไม่เกิน  
30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่มี  
เขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร และถนนสายสาธารณะนั้นต้องมีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร  
ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอด นับตั้งแต่ที่ตั้งอาคารจนไปเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะอื่นที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า  
10.00 เมตร

สำหรับที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารมากกว่า 30,000  
ตารางเมตร ติดถนนสาธารณะที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 18.00 เมตร และถนนสาธารณะนั้นต้องมีเขตทาง  
กว้างไม่น้อยกว่า 18.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอดเป็นระยะทางไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของถนนสาธารณะนั้น  
หรือไม่น้อย 500.00 เมตร นับตั้งแต่ที่ตั้งของอาคาร

ข้อ 3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบ  
อาคารกว้างไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้โดยสะดวก

ที่ว่างตามวรรคหนึ่ง ให้รวมระยะเขตห้ามก่อสร้างอาคารบางชนิดหรือบางประเภทริมถนนหรือทาง  
หลวงตามข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นที่ว่างได้

ในกรณีที่มีข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกำหนดแนวสร้างหรือขยายถนนไว้บังคับ  
ให้เริ่มที่ว่างตามวรรคหนึ่งตั้งแต่แนวนั้น

ข้อ 4 พื้นหรือผนังของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องออกห่างเขตที่ดินของผู้อื่นและถนน  
สาธารณะไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

ข้อ 5 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุก

ชั้นต่อพื้นที่ดินของอาคารทุกหลังที่ก่อสร้างขึ้นในที่ดินแปลงเดียวกันไม่เกิน 10 ต่อ 1  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวันเวสสำหรับบริการแรงงานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 6 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าอัตราส่วนดังต่อไปนี้

(1) อาคารอยู่อาศัยต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของพื้นที่ดินแปลงนั้น

(2) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ดินแปลงนั้น แต่ถ้าอาคารนั้นใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมอยู่ด้วย ต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุม (1)

ข้อ 7 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีส่วนของพื้นที่อาคารต่ำกว่าระดับพื้นดิน ต้องมีระบบระบายอากาศและระบบบำบัดน้ำเสียและระบายน้ำทิ้งตามหมวด 2 และหมวด 3 แยกเป็นอิสระจากระบบระบายอากาศและระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้งส่วนเหนือพื้นดิน

พื้นที่อาคารส่วนที่ต่ำกว่าระดับพื้นดินตามวรรคหนึ่ง ห้ามใช้เป็นที่อยู่อาศัย

ข้อ 8 พื้นที่อาคารส่วนที่ต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ชั้นที่ 3 ลงไป หรือต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ 7.00 เมตรลงไป ต้องจัดให้มีระบบลิฟต์ตามหมวด 6 และต้องจัดให้มีบันไดหนีไฟที่มีระบบแสงสว่างและระบบอัดลมที่มีความดันขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 3.86 เมกะปาสกาลมาตรฐานทำงานอยู่ตลอดเวลา บันไดหนีไฟทุกด้านต้องเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นที่หนีภัยในกรณีฉุกเฉินได้ บันไดหนีไฟนี้ต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 60.00 เมตร โดยวัดตามแนวทางเดิน

#### หมวด 2

ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันเพลิงไหม้

ข้อ 9 การระบายอากาศในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือโดยวิธีกล ดังต่อไปนี้

(1) การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ให้ใช้เฉพาะกับพื้นที่มีผนังด้านนอกอย่างน้อยหนึ่งด้านโดยให้มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารได้ เช่น ประตู หน้าต่าง หรือบานเกล็ด ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่นั้น ๆ และพื้นที่ของช่องเปิดนี้ต้องเปิดได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่นั้น

(2) การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้ใช้กับพื้นที่อาคารใดก็ได้ โดยให้มีกลอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำอากาศภายนอกเข้ามาตามอัตราดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการระบายอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศ ไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของ ปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
1	ห้องน้ำ ห้องส้วม ของที่พักอาศัยหรือสำนักงาน	2
2	ห้องน้ำ ห้องส้วม ของอาคารสาธารณะ	4
3	ที่จอดรถที่อยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดิน	3
4	โรงงาน	4
5	โรงพยาบาล	4
6	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	7
7	สำนักงาน	7
8	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	
9	ห้องครัวของที่พักอาศัย	12
10	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	24
11	ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	30

สำหรับห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม จะให้มีอัตราการระบายอากาศน้อยกว่าที่กำหนดได้แต่ต้องมีการระบายอากาศครอบคลุมแหล่งที่เกิดของกลิ่นควัน หรือก๊าซที่ต้องการระบาย ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่า 12 เท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง

สถานที่อื่น ๆ ที่มีได้ระบุไว้ในตารางให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้งไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

การนำอากาศเข้าและการระบายอากาศทิ้งโดยวิธีกล ต้องไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนผู้อาศัยใกล้เคียง

ข้อ 10 การระบายอากาศในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีการปรับภาวะอากาศด้วยระบบการปรับภาวะอากาศ ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- (1) ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออกไปไม่น้อยกว่าอัตราดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการระบายอากาศในกรณีที่มีระบบปรับอากาศ

ลำดับ	สถานที่	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร
1	ห้างสรรพสินค้า (ทางเดินชมสินค้า)	2
2	โรงงาน	2
3	สำนักงาน	2
4	สถานอาบ อบ นวด	2
5	ชั้นติดต่อกฎระเบียบธนาคาร	2
6	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	2
7	ห้องปฏิบัติการ	2
8	ร้านค้าตัดผม	3
9	สถานโบสถ์	4
10	โรงมหรสพ (บริเวณที่นั่งสำหรับคนดู)	4
11	ห้องเรียน	4
12	สถานบริการร่างกาย	5
13	ร้านเสริมสวย	5
14	ห้องประชุม	6
15	ห้องน้ำ ห้องส้วม	10
16	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม ( ห้องรับประทานอาหาร )	10
17	ไนท์คลับ บาร์ หรือสถานลีลาศ	10
18	ห้องครัว	30
19	โรงพยาบาล	
	- ห้องคนไข้	2
	- ห้องผ่าตัดและห้องคลอด	8
	- ห้อง ไอ.ซี.ยู.	5

สถานที่อื่น ๆ ที่มีได้ระบุไว้ในตารางให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

( 2 ) ห้ามนำสารทำความเย็นชนิดเป็นอันตรายต่อร่างกาย หรือติดไฟได้ง่ายมาใช้กับระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นโดยตรง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ระบบปรับภาวะอากาศด้วยน้ำ ห้ามต่อท่อน้ำของระบบปรับภาวะอากาศเข้ากับท่อน้ำของระบบประปาโดยตรง

(4) ระบบท่อลมของระบบปรับภาวะอากาศต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) ท่อลม วัสดุหุ้มท่อลม และวัสดุบุภายในท่อลม ต้องเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟและไม่เป็นส่วนที่ทำให้เกิดควันเมื่อเกิดเพลิงไหม้

(ข) ท่อลมส่วนที่ติดตั้งผ่านผนังกันไฟหรือพื้นที่ทำด้วยวัสดุทนไฟต้องติดตั้งลิ้นกันไฟที่เปิดอย่างสนิทโดยอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่า 74 องศาเซลเซียส และลิ้นกันไฟต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที

(ค) ห้ามใช้ทางเดินร่วม บันได ช่องบันได ช่องลิฟต์ของอาคารเป็นส่วนหนึ่งของระบบท่อลมส่งหรือระบบท่อลมกลับ เว้นแต่ว่าที่เป็นพื้นที่ว่างระหว่างเพดานกับพื้นห้องชั้นเหนือขึ้นไปหรือหลังคาที่มีส่วนประกอบของเพดานที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

(5) การขับเคลื่อนอากาศของระบบปรับภาวะอากาศต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) มีสวิตช์ตัดลมของระบบการขับเคลื่อนอากาศที่เปิดเปิดด้วยมือติดตั้งในที่ที่เหมาะสม และสามารถเปิดสวิตช์ได้ทันทีเมื่อเกิดเพลิงไหม้

(ข) ระบบปรับภาวะอากาศที่มีลมหมุนเวียนตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตรต่ออนาทีขึ้นไป ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันหรืออุปกรณ์ตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่มีสมรรถนะไม่ด้อยกว่าอุปกรณ์ตรวจจับควัน ซึ่งสามารถบังคับให้สวิตช์หยุดการทำงานของระบบได้โดยอัตโนมัติ

ทั้งนี้การออกแบบและควบคุมการติดตั้งระบบปรับภาวะอากาศและระบบระบายอากาศในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตั้งแต่ประเภทสามัญวิศวกรรมขึ้นไปตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรม

ข้อ 11 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือกำลัง ซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในกรณีที่อยู่นอกเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้ใช้มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ในระบบจ่ายไฟฟ้าต้องมีสวิตช์ประธานซึ่งติดตั้งในที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะ แยกจากบริเวณที่ใช้สอยเพื่อการอื่น ในการนี้จะจัดไว้เป็นห้องต่างหากสำหรับกรณีติดตั้งภายในอาคาร หรือจะแยกเป็นอาคารโดยเฉพาะก็ได้

การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้นำความในวรรคสองมาใช้บังคับโดยจะรวมบริเวณที่ติดตั้งสวิตช์ประธาน หม้อแปลงไฟฟ้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไว้ในที่เดียวกันก็ได้

เมื่อมีการใช้กระแสไฟฟ้าเต็มตามที่กำหนดในแบบแปลนระบบไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าที่สายวงจรย่อยจะแตกต่างจากแรงดันไฟฟ้าที่แผงสวิตช์ประธานได้ไม่เกินร้อยละห้า

ข้อ 12 แผงสวิตช์วงจรย่อยทุกแผงของระบบไฟฟ้าต้องต่อลงดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การต่อลงดิน หลักสายดิน และวิธีการต่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในกรณีที่อยู่นอกเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้ใช้มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ข้อ 13 อาคารสูงต้องมีระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ซึ่งประกอบด้วยเสาหล่อฟ้า สายหล่อฟ้า สายตัวนำ สายนำลงดิน และหลักสายดินที่เชื่อมโยงกันเป็นระบบสำหรับสายนำลงดิน ต้องมีขนาดพื้นที่ภาคตัดขวางเทียบได้ไม่น้อยกว่าสายทองแดงตีเกลียวขนาด 30 ตารางมิลลิเมตร สายนำลงดินนี้ต้องเป็นระบบที่แยกเป็นอิสระจากระบบสายดินอื่น

อาคารแต่ละหลังต้องมีสายตัวนำโดยรอบอาคาร และมีสายนำลงดินต่อจากสายตัวนำห่างกันทุกระยะไม่เกิน 30 เมตร วัดตามแนวขอบรอบอาคาร ทั้งนี้สายนำลงดินของอาคารแต่ละหลังต้องมีไม่น้อยกว่าสองสาย

เหล็กเสริมหรือเหล็กรูปพรรณในโครงสร้างอาคารอาจใช้เป็นสายนำลงดินได้แต่ต้องมีระบบการถ่ายป2ระจำไฟฟ้าจากโครงสร้างสู่หลักสายดินได้ถูกต้องตามหลักวิชาการช่าง

ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ข้อ 14 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน แยกเป็นอิสระจากระบบอื่น และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินตามวรรคหนึ่ง ต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

( 1 ) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่าสองชั่วโมงสำหรับเครื่องหมายแสดงทางฉุกเฉิน ทางเดิน ห้องโถง บันได และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

( 2 ) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาที่ใช้งานสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน ระบบสื่อสาร เพื่อความปลอดภัยของสาธารณะและกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม ที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตหรือสุขภาพอนามัยเมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

ข้อ 15 กระแสไฟฟ้าที่ใช้กับลิฟต์ดับเพลิงต้องต่อจากแผงสวิตช์ประธานของอาคารเป็นวงจรที่แยกเป็นอิสระจากวงจรทั่วไป

วงจรไฟฟ้าสำรองสำหรับลิฟต์ดับเพลิงต้องมีการป้องกันอันตรายจากเพลิงไหม้เป็นอย่างดีพอ

ข้อ 16 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

( 1 ) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเพื่อให้นี้ไฟที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึง

( ก ) รายละเอียดการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดในแต่ละวงจรรย่อยของระบบไฟฟ้าแสงสว่างและกำลัง

( ข ) รายละเอียดการเดินสายและารติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ค) รายละเอียดการเดินสายและการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

(2) แผนผังวงจรไฟฟ้าแสดงรายละเอียดของระบบสายดิน สายประธานต่าง ๆ รวมทั้งรายละเอียดของระบบป้องกันสายประธานดังกล่าวและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดของทุกระบบ

(3) รายการประกอบแบบแสดงรายละเอียดของการใช้ไฟฟ้า

(4) แผนผังวงจรและการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า แผงควบคุมหรือแผงจ่ายไฟฟ้าและระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรอง

(5) แผนผังและรายละเอียดการเดินสายและการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

ข้อ 18 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อเย็น ที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังต่อไปนี้

(1) ท่อเย็นต้องเป็นโลหะผิวเรียบที่สามารถทนความดัน ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.2 เมกะปาสกาลมาตรฐาน โดยท่อดังกล่าวต้องทำด้วยสแตนเลส และติดตั้งตั้งแต่ชั้นล่างสุดไปยังชั้นสูงสุดของอาคาร ระบบท่อเย็นทั้งหมดต้องต่อเข้ากับท่อประธานส่งน้ำและระบบส่งน้ำจากแหล่งจ่ายน้ำของอาคารและจากหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคาร

(2) ทุกชั้นของอาคารต้องจัดให้มีตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิงที่ประกอบด้วย หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิง หัวจ่ายฉีดน้ำดับเพลิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงชนิดหัวต่อสวมเร็วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) พร้อมทั้งฝาครอบและโช้ร้อยติดไว้ทุกระยะห่างกันไม่เกิน 64.00 เมตร และเมื่อใช้สายฉีดน้ำดับเพลิงในพื้นที่ทั้งหมดในชั้นนั้นได้

(3) อาคารสูงต้องมีที่เก็บน้ำสำรองเพื่อใช้เฉพาะในการดับเพลิงและต้องมีระบบส่งน้ำที่มีความดันต่ำสุดที่หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงที่ชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.45 เมกะปาสกาลมาตรฐาน แต่ไม่เกิน 0.7 เมกะปาสกาลมาตรฐาน ด้วยอัตราการไหล 30 ลิตรต่อวินาที โดยให้มีประตูน้ำปิดเปิดและประตูน้ำกันน้ำไหลกลับอัตโนมัติด้วย

(4) หัวรับน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดข้อต่อสวมเร็วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ที่สามารถรับน้ำจากรอคับเพลิงที่มีข้อต่อสวมเร็วแบบมีเขี้ยวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ที่หัวรับน้ำดับเพลิงต้องมีฝาปิดเปิดที่มีโช้ร้อยติดไว้ด้วย ระบบท่อเย็นทุกชุดต้องมีหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคารหนึ่งหัว ในที่ที่พนักงานดับเพลิงเข้าถึงได้โดยสะดวกรวดเร็วที่สุด และให้อยู่ใกล้หัวต่อดับเพลิงสาธารณะมากที่สุด บริเวณใกล้หัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคารต้องมีข้อความเขียนด้วยสีสะท้อนแสงว่า " หัวรับน้ำดับเพลิง "

(5) ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณการจ่ายไม่น้อยกว่า 30 ลิตรต่อวินาที สำหรับท่อเย็นท่อแรก และไม่น้อยกว่า 15 ลิตรต่อวินาที สำหรับท่อเย็นแต่ละท่อที่เพิ่มขึ้นในอาคารหลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตรต่อวินาที และสามารถส่งจ่ายน้ำสำรองได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

ข้อ 19 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ นอกจากต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ตามข้อ 18 แล้ว ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามชนิดและขนาดที่เหมาะสมสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมการช่างเพื่อการค้าเท่านั้น เมื่อผู้ซื้อได้เห็นใบเสร็จรับเงินแล้ว การดำเนินการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่มีในแต่ละชั้น โดยให้มีหนึ่งเครื่องต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45.00 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่ง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็น สามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถเข้าใช้สอยได้โดยสะดวก

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องมีขนาดบรรจุสารเคมีไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม

ข้อ 20 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น SPRINKLE SYSTEM หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า ที่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเองทันทีเมื่อมีเพลิงไหม้ โดยให้สามารถทำงานครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดทุกชั้น ในการนี้ให้แสดงแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลนของระบบดับเพลิงอัตโนมัติในแต่ละชั้นของอาคารไว้ด้วย

ข้อ 21 แบบแปลนระบบท่อน้ำต่าง ๆ ในแต่ละชั้นของอาคารให้มีมาตราส่วนเช่นเดียวกับที่กำหนด ให้กฎกระทรวงว่าด้วยขนาดของแบบแปลนที่ต้องยื่นประกอบการขออนุญาตในการก่อสร้างอาคารโดยให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ระบบท่อน้ำประปาที่แสดงแผนผังการเดินทางท่อเป็นระบบจากแหล่งจ่ายน้ำไปสู่อุปกรณ์และสุขภัณฑ์ทั้งหมด

(2) ระบบท่อน้ำดับเพลิงที่แสดงแผนผังการเดินทางท่อเป็นระบบจากแหล่งจ่ายน้ำหรือหัวรับน้ำดับเพลิงไปสู่หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงและที่เก็บน้ำสำรอง

(3) ระบบท่อระบายน้ำที่แสดงแผนผังการเดินทางท่อระบายน้ำฝน การเดินทางน้ำเสียจากสุขภัณฑ์และท่อน้ำเสียอื่น ๆ จนถึงระบบบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งการเดินทางท่อระบายอากาศของระบบท่อน้ำเสีย

(4) ระบบการเก็บและจ่ายน้ำจากที่เก็บน้ำสำรอง

ข้อ 22 อาคารสูงต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดหรือดาดฟ้าสู่พื้นดินอย่างน้อย 2 บันได ตั้งอยู่ในที่ที่บุคคลไม่ว่าจะอยู่ ณ จุดใดของอาคารสามารถมาถึงบันไดหนีไฟได้สะดวก แต่ละบันไดหนีไฟต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 60.00 เมตร เมื่อวัดตามแนวทางเดิน

ระบบบันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่งต้องแสดงการคำนวณให้เห็นว่าสามารถใช้ลำเลียงบุคคลทั้งหมดในอาคารออกนอกอาคารได้ภายใน 1 ชั่วโมง

ข้อ 23 บันไดหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟและไม่ยุบร้อน เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น มีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร มีชานพักกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และมีราวบันไดอย่างน้อยหนึ่งด้าน

ห้ามสร้างบันไดหนีไฟเป็นแบบบันไดเวียน

ข้อ 24 บันไดหนีไฟและชานพักส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร ต้องมีผนังด้านที่บันไดพาดผ่านเป็นผนังกันไฟ

ข้อ 25 บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคาร ต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกได้ แต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร เปิดสู่ภายนอกอาคารได้หรือมีระบบอัดลมภายในช่องบันไดหนีไฟที่มีความดันลมขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 3.86 เมกะปาสกาลเมตร ที่ทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้

เอกสารแนบนี้ใช้สำหรับใช้ในการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 26 บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคารต้องมีผนังกันไฟโดยรอบ ยกเว้นช่องระบายอากาศและต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินให้มองเห็นช่องทางได้ขณะเพลิงไหม้ และมีป้ายบอกขึ้นและป้ายบอกทางหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้นด้วยตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยตัวอักษรต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 27 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ เป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูเปิดได้เอง มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีขั้นหรือธรณีประตูหรือขอบกั้น

ข้อ 28 อาคารสูงต้องจัดให้มีช่องทางเฉพาะสำหรับบุคคลภายนอกเข้าไปบรรเทาสาธารณภัยที่เกิดในอาคารได้ทุกชั้น ช่องทางเฉพาะนี้จะเป็นลิฟต์ดับเพลิงหรือช่องบันไดหนีไฟก็ได้ และทุกชั้นต้องจัดให้มีห้องว่างที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 6.00 ตารางเมตร ติดต่อกับช่องทางนี้ และเป็นบริเวณที่ปลอดภัยจากเปลวไฟและควันเช่นเดียวกับช่องบันไดหนีไฟและเป็นที่ตั้งของตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิงประจำชั้นของอาคาร

ข้อ 29 อาคารสูงต้องมีคาดฟ้าและมีพื้นที่บนคาดฟ้าขนาดกว้าง ยาว ด้านละไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร เป็นที่ว่างเพื่อใช้เป็นทางหนีไฟทางอากาศได้ และต้องจัดให้มีทางหนีไฟบนชั้นคาดฟ้านำไปสู่บันไดหนีไฟได้สะดวกทุกชั้นได้ และมีอุปกรณ์เครื่องช่วยในการหนีไฟจากอาคารลงสู่พื้นดินได้โดยปลอดภัย

### หมวด 3

#### ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

ข้อ 30 การออกแบบและการคำนวณรายการระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตั้งแต่ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไปตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรม

ข้อ 31 การระบายน้ำฝนออกจากอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษจะระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้งโดยตรงก็ได้ แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน หรือกระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

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

ข้อ 33 น้ำเสียต้องผ่านระบบบำบัดน้ำเสียจนเป็นน้ำทิ้งก่อนระบายสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้งโดยคุณภาพน้ำให้เป็นไปตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 34 ทางระบายน้ำซึ่งต้องมีลักษณะที่สามารถตรวจสอบและทำความสะอาดได้โดยสะดวก ในกรณีที่ทางระบายน้ำเป็นแบบท่อปิด ต้องมีบ่อสำหรับตรวจการระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 8.00 เมตร และทุกมุมเลยด้วย

ข้อ 35 ในกรณีที่แหล่งรองรับน้ำทิ้งมีขนาดไม่เพียงพอจะรองรับน้ำทิ้งที่ระบายจากอาคารในช่วงเวลาใช้น้ำสูงสุด ให้มีที่พักน้ำทิ้งเพื่อรองรับปริมาณน้ำทิ้งที่เกินกว่าแหล่งรองรับน้ำทิ้งจะรับได้ ก่อนที่จะระบายสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง

#### หมวด 4

#### ระบบประปา

ข้อ 36 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่เก็บน้ำใช้สำรองที่สามารถจ่ายน้ำในช่วงเวลาใช้น้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และต้องมีระบบท่อจ่ายน้ำประปาที่มีแรงดันน้ำในท่อจ่ายน้ำและปริมาณน้ำประปาดังต่อไปนี้

( 1 ) แรงดันน้ำในระบบท่อจ่ายน้ำที่จุดน้ำเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ต้องมีแรงดันในช่วงเวลาใช้น้ำสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.1 เมกะปาสกาลมาตรฐาน

( 2 ) ปริมาณการใช้น้ำสำหรับจ่ายให้แก่ผู้ใช้น้ำทั้งอาคารสำหรับประเภทเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ตารางเปรียบเทียบปริมาณน้ำประปาคิดเป็นหน่วยสุขภัณฑ์เพื่อหาปริมาณน้ำ

ประเภทเครื่องสุขภัณฑ์	ชนิดของเครื่องควบคุม	หน่วยสุขภัณฑ์ (FIXTURE UNIT)	
		ส่วนบุคคล	สาธารณะ
ล้างมือ	ประตูน้ำล้าง ( FLUSH VALVE )	6	10
ล้างมือ	ถังน้ำล้าง ( FLUSH TANK )	3	5
ที่ปัสสาวะ	ประตูน้ำล้าง ( FLUSH VALVE )	5	10
ที่ปัสสาวะ	ถังน้ำล้าง ( FLUSH TANK )	3	5
อ่างล้างมือ	ก๊อกน้ำ	1	2
ฝักบัว	ก๊อกน้ำ	2	4
อ่างอาบน้ำ	ก๊อกน้ำ	2	4

หน่วยสุขภัณฑ์ หมายความว่า ตัวเลขที่แสดงถึงปริมาณการใช้น้ำหรือการระบายน้ำเปรียบเทียบ

กันระหว่างสุขภัณฑ์ต่างชนิดกัน  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้สุขภัณฑ์อื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุให้เทียบเคียงตัวเลขตามตารางข้างต้น

ข้อ 37 ระบบท่อจ่ายน้ำต้องมีวิธีป้องกันมิให้สิ่งปนเปื้อนจากภายนอกเข้าไปในท่อจ่ายน้ำได้

ในกรณีที่ระบบท่อจ่ายน้ำแยกกันระหว่างน้ำดื่มกับน้ำใช้ ต้องแยกชนิดของท่อจ่ายน้ำให้ชัดเจน ห้ามต่อท่อจ่ายน้ำทั้งสองระบบเข้าด้วยกัน

## หมวด 5

### ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

ข้อ 38 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีการจัดเก็บขยะมูลฝอยโดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 การคิดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอาคารให้คิดจากอัตราการใช้ดังต่อไปนี้

(1) การใช้เพื่อการอยู่อาศัย ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 2.40 ลิตรต่อคนต่อวัน

(2) การใช้เพื่อการพาณิชย์กรรมหรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตร ต่อพื้นที่หนึ่งตารางเมตรต่อวัน

ข้อ 40 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีที่พักรวมมูลฝอยที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

ข้อ 39 (1) ต้องมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ตาม

(2) ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ

(3) พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม

(4) ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำฝน

(5) ต้องมีการระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

(6) ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้า

ที่พักรวมมูลฝอยต้องมีระยะห่างจากสถานที่ประกอบอาหารและสถานที่เก็บอาหารไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร แต่ถ้าที่พักรวมมูลฝอยมีขนาดความจุเกิน 3 ลูกบาศก์เมตร ต้องมีระยะห่างจากสถานที่ดังกล่าวไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร และสามารถขนย้ายมูลฝอยได้โดยสะดวก

ข้อ 41 ที่พักรวมมูลฝอยของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) ฝา ผนัง และประตูต้องแข็งแรงทนทาน ประตูต้องปิดได้สนิทเพื่อป้องกันกลิ่น

(2) ขนาดเหมาะสมกับสถานที่และสะดวกต่อการทำความสะอาด

ข้อ 42 ปล่องทิ้งมูลฝอยของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) ต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีขนาดความกว้างแต่ละด้านหรือเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ผิวภายในเรียบ ทำความสะอาดได้ง่ายและไม่มีส่วนใดที่จะทำให้มูลฝอยติดค้าง

(2) ประตูหรือช่องทิ้งมูลฝอยต้องทำด้วยวัสดุทนไฟและปิดได้สนิท เพื่อป้องกันมิให้มูลฝอยปลิวย้อนกลับมาและติดค้างได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( 4 ) ปลายล่างของปล่องทิ้งมูลฝอยต้องมีประตูปิดสนิทเพื่อป้องกันกลิ่น

หมวด 6

ระบบลิฟต์

ข้อ 43 ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิงแต่ละชุดที่ใช้กับอาคารสูงให้มีขนาดมวลบรรทุกไม่น้อยกว่า 630 กิโลกรัม

ข้อ 44 อาคารสูงต้องมีลิฟต์ดับเพลิงอย่างน้อยหนึ่งชุด ซึ่งมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้

( 1 ) ลิฟต์ดับเพลิงต้องจอดได้ทุกชั้นของอาคาร และต้องมีระบบควบคุมพิเศษสำหรับพนักงานดับเพลิงใช้ขณะเกิดเพลิงไหม้โดยเฉพาะ

( 2 ) บริเวณห้องโถงหน้าลิฟต์ดับเพลิงทุกชั้นต้องติดตั้งตู้สายฉีดน้ำดับเพลิงหรือหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ดับเพลิงอื่นๆ

( 3 ) ห้องโถงหน้าลิฟต์ดับเพลิงทุกชั้นต้องมีนั่งหรือประตูที่ทำด้วยวัสดุทนไฟปิดกั้นมิให้เปลวไฟหรือควันเข้าได้ มีหน้าต่างเปิดออกสู่ภายนอกอาคารได้โดยตรงหรือมีระบบอัดลมภายในห้องโถงหน้าลิฟต์ดับเพลิงที่มีความดันลมขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 3.86 เมกะปาสกาลเมตร และทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้

( 4 ) ระยะเวลาในการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องของลิฟต์ดับเพลิงระหว่างชั้นล่างสุดกับชั้นบนสุดของอาคารต้องไม่เกินหนึ่งนาที

ทั้งนี้ในเวลาปกติลิฟต์ดับเพลิงสามารถใช้เป็นลิฟต์โดยสารได้

ข้อ 45 ในปล่องลิฟต์ห้ามติดตั้งท่อสายไฟฟ้า ท่อส่งน้ำ ท่อระบายน้ำ และอุปกรณ์ต่างๆ เว้นแต่เป็นส่วนประกอบของลิฟต์หรือจำเป็นสำหรับการทำงานและการดูแลรักษาลิฟต์

ข้อ 46 ลิฟต์ต้องมีระบบและอุปกรณ์การทำงานที่ให้ความปลอดภัยด้านสวัสดิภาพและสุขภาพของผู้โดยสารดังต่อไปนี้

( 1 ) ต้องมีระบบการทำงานที่จะใช้ลิฟต์เลื่อนมาหยุดตรงที่จอดชั้นระดับดินและประตูลิฟต์ต้องเปิดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ

( 2 ) ต้องมีสัญญาณเตือนและลิฟต์ต้องไม่เคลื่อนที่เมื่อบรรทุกเกินพิกัด

( 3 ) ต้องมีอุปกรณ์ที่จะหยุดลิฟต์ได้ในระยะที่กำหนดโดยอัตโนมัติเมื่อตัวลิฟต์มีความเร็วเกิน

พิกัด

( 4 ) ต้องมีระบบป้องกันประตูลิฟต์หนีผู้โดยสาร

( 5 ) ลิฟต์ต้องไม่เคลื่อนที่เมื่อประตูปิดไม่สนิท

( 6 ) ประตูลิฟต์ต้องไม่เปิดขณะลิฟต์เคลื่อนที่หรือหยุดไม่ตรงที่จอด

( 7 ) ต้องมีระบบการติดต่อกับภายนอกห้องลิฟต์ และสัญญาณแจ้งเหตุชุดข้อ

( 8 ) ต้องมีระบบแสงสว่างฉุกเฉินให้ห้องลิฟต์และหน้าชั้นที่จอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น หากมีการนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น หากมีการนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น หากมีการนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย

ข้อ 47 ให้มีคำแนะนำอธิบายการใช้ การขอความช่วยเหลือ การให้ความช่วยเหลือและข้อห้ามใช้ดังต่อไปนี้

- (1) การใช้ลิฟต์และการขอความช่วยเหลือ ให้ติดไว้ในห้องลิฟต์
- (2) การให้ความช่วยเหลือ ให้ติดไว้ในห้องจักรกลและห้องผู้ดูแลลิฟต์
- (3) ข้อห้ามใช้ลิฟต์ ให้ติดไว้ที่ข้างประตูลิฟต์ด้านนอกทุกชั้น

ข้อ 48 การควบคุมการติดตั้งและตรวจสอบระบบลิฟต์ต้องดำเนินการโดยวิศวกรไฟฟ้า หรือวิศวกรเครื่องกล ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตั้งแต่ประเภทสามัญวิศวกรรมขึ้นไปตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรม

ข้อ 49 การก่อสร้าง ดัดแปลงหรือเปลี่ยนการใช้อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ที่ได้ยื่นคำขออนุญาตหรือได้รับอนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารไว้แล้วก่อนวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ ให้ได้รับยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงนี้

ให้ใช้ ณ วันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2535

พลเอก อิศระพงศ์ หนูนุกิติ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

คิดจาก ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 109 ตอนที่ 11 วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2535

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการก่อสร้างอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ เพื่อให้ประโยชน์ในการอยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภทกันเพิ่มมากขึ้น โครงสร้างและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้ สมควรควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษโดยเฉพาะเพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การสาธารณสุข การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรม และการอำนวยความสะดวกแก่การจราจร ตลอดจนการวางแผนการพัฒนาด้านสาธารณูปโภค

ของรัฐ จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้ไว้ใช้บังคับเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5(3) และมาตรา 8(4)(5) และ (6) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

"ห้องแถว" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างติดต่อกันเป็นแถวยาวตั้งแต่สองคูหาเป็นต้นไปมีผนังร่วมร่วมแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุไม่ทนไฟเป็นส่วนใหญ่

"ตึกแถว" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างติดต่อกันเป็นแถวยาวตั้งแต่สองคูหาขึ้นไปมีผนังร่วมแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่

"บ้านแถว" หมายความว่า ห้องแถวหรือตึกแถวที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ซึ่งมีที่ว่างด้านหน้าและด้านหลังระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับตัวอาคารแต่ละคูหา

"บ้านแฝด" หมายความว่า อาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยก่อสร้างติดต่อกันสองบ้านมีผนังร่วมแบ่งอาคารเป็นบ้าน มีที่ว่างระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับตัวอาคารด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้างของแต่ละบ้าน และมีทางเข้าออกของแต่ละบ้านแยกจากกันเป็นสัดส่วน

"อาคารอยู่อาศัยรวม" หมายความว่า อาคารหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยสำหรับหลายครอบครัว โดยแบ่งออกเป็นหน่วยแยกจากกันสำหรับแต่ละครอบครัว มีห้องน้ำ ห้องส้วม ทางเดิน ทางเข้าออก และทางขึ้นลงหรือลิฟต์แยกจากกันหรือร่วมกัน

หมวด 1

แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 2 อาคารดังต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้

(1) ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว บ้านแฝด

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) อาคารอยู่อาศัยรวมที่มีตั้งแต่ 4 หน่วยขึ้นไป และหอพัก

(4) อาคารอื่นนอกจากอาคารตาม (1) (2) และ (3) ที่มีความสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป

ข้อ 3 ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างน้อยหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 ท้ายกฎกระทรวงนี้ จำนวนคูหาละ 1 เครื่อง

อาคารอื่นนอกจากอาคารตามวรรคหนึ่ง ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างน้อยหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง

การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้สะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

ข้อ 4 ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ติดตั้งอยู่ในอาคารอย่างน้อย 1 เครื่อง ทุกคูหา

ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงเกิน 2 ชั้น ต้องมีระบบสัญญาณเพลิงไหม้ติดตั้งอยู่ภายในอาคารอย่างน้อย 1 เครื่อง ทุกชั้นและทุกคูหา

ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่ง ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย

ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ตามข้อ 4 และข้อ 5 อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

(2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

ข้อ 7 อาคารตามข้อ 2 (2) และ (3) ที่มีความสูงตั้งแต่ 2 ชั้น ขึ้นไป และอาคารตามข้อ 2

(4) ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร ในแต่ละชั้นต้องมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟด้วยตัวอักษรขนาดที่ความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร หรือสัญลักษณ์ที่อยู่ในตำแหน่งที่จะมองเห็นได้ชัดเจนตลอดเวลา และต้องมีแสงสว่างจากระบบฉุกเฉินเพียงพอที่จะมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเพลิงไหม้

## หมวด 2

### แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่

กำหนดไว้ในตารางที่ 2 ท้ายกฎกระทรวงนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง เป็นจำนวนขั้นต่ำที่ต้องจัดให้มีแม้ว่าอาคารนั้นจะมีพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งก็ตาม

ถ้าอาคารที่มีพื้นที่ของอาคารหรือจำนวนคนมากกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งจะต้องจัดให้มีห้องน้ำและห้องส้วมเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนพื้นที่อาคารหรืออาคารหรือจำนวนคนที่มากขึ้นนั้น ถ้ามีเศษให้คิดเต็มอัตรา

ชนิดหรือประเภทของอาคารที่มีได้กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้พิจารณาเทียบเคียงลักษณะการใช้สอยของอาคารนั้น โดยถือจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าวเป็นหลัก

ข้อ 9 ห้องน้ำและห้องส้วมจะแยกจากกันหรือรวมอยู่ในห้องเดียวกันก็ได้ แต่ต้องมีลักษณะที่จะรักษาความสะดวกได้ง่าย และต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ ระยะดิ่งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานยอดฝาท่อน้ำทิ้งตอนต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

ในกรณีที่ห้องน้ำและห้องส้วมแยกกัน ต้องมีขนาดพื้นที่ของห้องแต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร และต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร แต่ถ้าห้องน้ำและห้องส้วมรวมอยู่ในห้องเดียวกัน ต้องมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร

ข้อ 10 บ่อเกรอะ บ่อซึม ของส้วมต้องอยู่ห่างจากแม่น้ำ คู คลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า 10 เมตร เว้นแต่ส้วมที่มีระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้องตามหลักการสาธารณสุขและมีขนาดที่เหมาะสมตามที่กระทรวงมหาดไทยด้วยความเห็นชอบของกระทรวงสาธารณสุขประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

### หมวด 3

#### ระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ

ข้อ 11 ส่วนต่าง ๆ ของอาคารต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่าความเข้มที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3 ท้ายกฎกระทรวง

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้ความเข้มของแสงสว่างของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับความเข้มที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

ข้อ 12 ระบบการระบายอากาศในอาคารจะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือโดยวิธีกลก็ได้

ข้อ 13 ในกรณีที่จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ห้องในอาคารทุกชนิดทุกประเภทต้องมีประตู หน้าต่าง หรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ของห้องนั้น ทั้งนี้ ไม่นับรวมพื้นที่ของประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศที่ติดกับห้องอื่นหรือช่องทางเดินภายในอาคาร

ความในวรรคหนึ่งมิให้ใช้บังคับแก่อาคารหรือสถานที่ที่ใช้เก็บของสินค้า

ข้อ 14 ในกรณีที่ไม้อาจจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติตามข้อ 13 ได้ให้จัดให้มีการ

ระบายอากาศโดยวิธีกลซึ่งใช้กลอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศ กลอุปกรณ์นี้ต้องทำงานตลอดเวลาช่วงที่ใช้สอย  
เอกสารนี้เผยแพร่โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ประกอบการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่นั้น และการระบายอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4 ท้ายกฎกระทรวงนี้

สำหรับห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม ถ้าได้จัดให้มีการระบายอากาศรอบคลุมแหล่งที่เกิดของกลิ่น ควัน หรือก๊าซ ที่ต้องการระบายในขนาดที่เหมาะสมแล้ว จะมีอัตราการระบายอากาศในส่วนอื่นของห้องครัวนั้นน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งก็ได้ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 12 เท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอัตราที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

ข้อ 15 ในกรณีที่ได้จัดให้มีการระบายอากาศด้วยระบบการปรับภาวะอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออกไปไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 5 ท้ายกฎกระทรวงนี้

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอัตราที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

ข้อ 16 ตำแหน่งของช่องนำอากาศภายนอกเข้ามาโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศซึ่งไม่น้อยกว่า 5 เมตร และสูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

การนำอากาศภายนอกเข้าและการระบายอากาศทั้งโดยวิธีกล ต้องไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง

ข้อ 17 โรงงาน โรงแรม โรงมหรสพ ห้องประชุม สถานกีฬาในร่ม สถานพยาบาล สถานี่ชนสงฆ์คน สำนักรงาน ห้างสรรพสินค้า หรือตลาด ต้องจัดให้มีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน เช่น แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น แยกเป็นอิสระจากระบบที่ใช้อยู่ตามปกติ และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินตามวรรคหนึ่ง ต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

(1) แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง สำหรับเครื่องหมายแสดงทางออกฉุกเฉิน ทางเดิน ห้องโถง บันได บันไดหนีไฟ และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาที่ใช้งานสำหรับห้อง ไอ.ซี.ยู. ห้อง ซี.ซี.ยู. ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน ระบบสื่อสาร และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง เพื่อความปลอดภัยสาธารณะ และกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตหรือสุขภาพอนามัยเมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 4

เบ็ดเตล็ด

ข้อ 18 ในการยื่นคำขออนุญาตก่อสร้างอาคารตามข้อ 2 ผู้ยื่นคำขอจะต้องแสดงแบบและวิธีการเกี่ยวกับติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม และระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ สำหรับอาคารดังกล่าวไปพร้อมกับคำขอด้วย

ข้อ 19 ในกรณีที่มีกฎหมายอื่นกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับแบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม และระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ สำหรับอาคารใดไว้โดยเฉพาะแล้ว ให้ใช้หลักเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายนั้น

ข้อ 20 อาคารตามข้อ 2 ที่ได้ก่อสร้างไว้ก่อนวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ หากต่อมาจะมีการตัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงการใช้ให้แตกต่างไปจากที่ได้รับอนุญาตไว้ ให้ดำเนินการให้เป็นไปตามกฎกระทรวงนี้

ให้ใช้ ณ วันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2537

พลเอก ชวลิต ยงใจยุทธ  
( นายชวลิต ยงใจยุทธ )

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 111 ตอนที่ 23 ก ลงวันที่ 13 มิถุนายน 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ช-1 หลักการออกแบบอาคารทางวิทยาศาสตร์

หลักในการออกแบบอาคารโดยทั่วไป และโดยเฉพาะอาคารวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีหลักการใหญ่ ๆ เพื่อใช้ในการพิจารณา 8 ข้อ คือ

1. ลักษณะรูปทรงของอาคาร (BUILDING SHAPE)
2. ขนาดและรูปร่างของห้อง (ROOM SIZE AND SHAPE)
3. ทางเข้าและการจัดผังภายใน (OPEN PLAN OR CORRIDOR)
4. การให้แสงและการระบายอากาศ (NATURAL LIGHT AND VENTITATION)
5. การรับน้ำหนักของพื้น (FLOOR LOADING – STATIC AND LIVE LOAD)
6. ส่วนเก็บของอุปกรณ์ต่าง ๆ (STORES AND EQUIPMENT)
7. ลักษณะการปรับตัว (SPECIAL ADAPTATION)
8. อิทธิพลในการออกแบบ (ADJOINING AREAS)

### 1. BUILDING SHAPE

ลักษณะรูปทรงของอาคารโดยทั่วไปย่อมมีความสำคัญในด้านการประสาน และความคล่องตัวในการทำงานและการปฏิบัติการ ซึ่งในการปฏิบัติการแต่ละชนิดจะบอกถึงลักษณะพื้นที่ที่ใช้ในการปฏิบัติการ และความต้องการในด้านสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น ในบางครั้งจำเป็นต้องให้แสงธรรมชาติเข้ามาในตัวอาคาร เพื่อในด้าน Electrical Light ทำให้การออกแบบของรูปทรงอาคารจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ลักษณะของห้องปฏิบัติการชั้นเดียว ย่อมกินพื้นที่มากกว่า Lab ที่ซ้อนกันหลาย ๆ ชั้น ซึ่งรวมทั้งระยะทางระหว่างตึกการติดต่อกันย่อมเป็นสิ่งสำคัญ รวมทั้งระบบของท่อและการบริการต่าง ๆ ฉะนั้นห้องปฏิบัติการที่เป็นอาคารหลายชั้น จึงน่าจะเป็นสิ่งที่เหมาะสมกว่า การออกแบบอาคารหลาย ๆ ชั้นจะทำให้มีการใช้พื้นที่ได้เพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าการติดต่อหรือการเข้าถึงหน่วยงานในชั้นสูง ๆ จะเป็นการลำบากบ้าง แต่ก็สามารถติดต่อกันได้รวดเร็วโดยการใช้ Lift รวมทั้งการส่งพัสดุและอุปกรณ์ด้วย ส่วนทางเดิน ทางติดต่อและทางเข้า จะเป็นการใช้ Ramp มากกว่าชั้นบันได เพราะง่ายและสะดวกในการขนของ

### 2. ROOM SIZE and SHAPE

รูปทรงและขนาดของห้องนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง และรวมทั้งขนาดของพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน หรือการปฏิบัติการแต่ละอย่าง เช่น บริเวณเตรียมปฏิบัติการ (Preparation area) ซึ่งใช้ระบบขนถ่ายด้วยรถเข็น สามารถที่ตะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ในกรณีของห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เหมาะสมมากกว่าห้องที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม จตุรัส แต่ตรงกันข้าม ห้องที่ใช้สำหรับการประชุมหรือการสัมมนาควรจะเป็นห้องสี่เหลี่ยมจตุรัสมากกว่า เพราะจะเป็นการลำบากมากถ้ามีการพบปะกัน และห้องเป็นห้องที่ยาว แคบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. INTERNAL ACCESS

ลักษณะการจัดผังและการวางตำแหน่งห้อง มีข้อกำหนดในการพิจารณาอยู่ 2 แบบ คือ การหาจำนวนพื้นที่ที่ต้องการและชนิดของการทำงานหรือการปฏิบัติการ การทำห้องในระบบ Corridor มักจะเป็นการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า แต่การกำหนดขนาดความกว้างของ Corridor ก็เป็นสิ่งจำเป็นมาก ในกรณีที่มีการขนวัสดุขนาดใหญ่ หรือการรับจำนวนคนหมู่มาก ที่จะต้องเดินผ่านในช่วงเวลาสั้น ๆ

ลักษณะของ Open planning ก็เป็นการออกแบบการใช้งานที่มีความง่ายและสะดวก แต่จะต้องคำนึงถึงอุปสรรคใหญ่ ๆ 3 ประการ คือ

1. เรื่องของเสียง
2. ความสกปรก
3. การขาดความควบคุมและความปลอดภัยเพียงพอ

### 4. LIGHT AND VENTITATION

เป็นสิ่งจำเป็นมากที่เดียวในการที่ Lab จำเป็นจะต้องมีหน้าต่าง ๆ แต่ก็ไม่เสมอไป อาจจะมีบ้างเป็นส่วนหนึ่งที่ไม่ต้องการหน้าต่าง ๆ ด้วย เหตุผลของประโยชน์ใช้สอยในบางประการ หน้าต่าง มีหน้าต่างอยู่ 3 ประการ คือ เป็นสิ่งที่ช่วยให้แสงส่องผ่านเข้ามาในห้องได้ และสองเพื่อใช้ในการระบายอากาศ หรือเพื่อให้ลมพัดผ่าน ส่วนประกอบที่สาม ก็คือ ในด้านของจิตใจที่เปิดให้เห็นภายนอก ช่วยในความสบายแก่สายตาและทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ปัจจุบันจำเป็นจะต้องได้แสงจากไฟฟ้า แต่เราก็พยายามที่จะใช้แสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้เป็นประโยชน์ให้มากที่สุด แต่ในลักษณะที่เป็นห้องมืด ก็มีความจำเป็นอยู่เองที่ต้องใช้แสงไฟ รวมทั้งมีระบบปรับอากาศด้วย และถึงแม้ว่าจะเป็นห้องมืด หรือใช้ระบบปรับอากาศ ก็จำเป็นจะต้องมีหน้าต่างไว้ เช่น ในกรณีการระบายอากาศเมื่อมีคนมาชมอยู่กันมาก ๆ หรือในกรณีเครื่องปรับอากาศเสีย

### 5. FLOOR LOADING

ในการออกแบบอาคาร จำเป็นต้องทราบถึงอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ประกอบ หรือเป็นองค์ประกอบของส่วนต่าง ๆ ของห้อง หรือของอาคาร โดยเฉพาะตามห้องต้องทราบถึงอุปกรณ์บางอย่างที่มีขนาดใหญ่ และเพื่อที่จะหาพื้นที่หรือบริเวณเตรียมไว้สำหรับอุปกรณ์เหล่านั้น และในบางกรณีคงจะมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของอุปกรณ์ได้ ซึ่งบางทีไม่ได้ทำเพื่อไว้ในกรออกแบบ

### 6. EXTERNAL ACCOM

หมายถึง องค์ประกอบต่าง ๆ ภายนอก และส่วนของการบริการ เช่น ห้องเครื่อง ห้องควบคุม และบริเวณ รับ / ส่ง รวมทั้งองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะทำให้อาคารเป็นสิ่งสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. SPECIAL ADAPTATION

ในการออกแบบอาคารให้มีความเหมาะสม และมีครามพิเศษ เช่น ในเรื่องของความสูงของฝ้าเพดาน หรือความลึกของพื้น ควรจะได้มีการกำหนดตั้งแต่ขั้นตอนแรกในการออกแบบ ขนาดต่าง ๆ น้ำหนัก รวมทั้งส่วนพิเศษต่าง ๆ และเครื่องมือต้องมีการตรวจสอบ และทำงานอย่างพิถีพิถัน

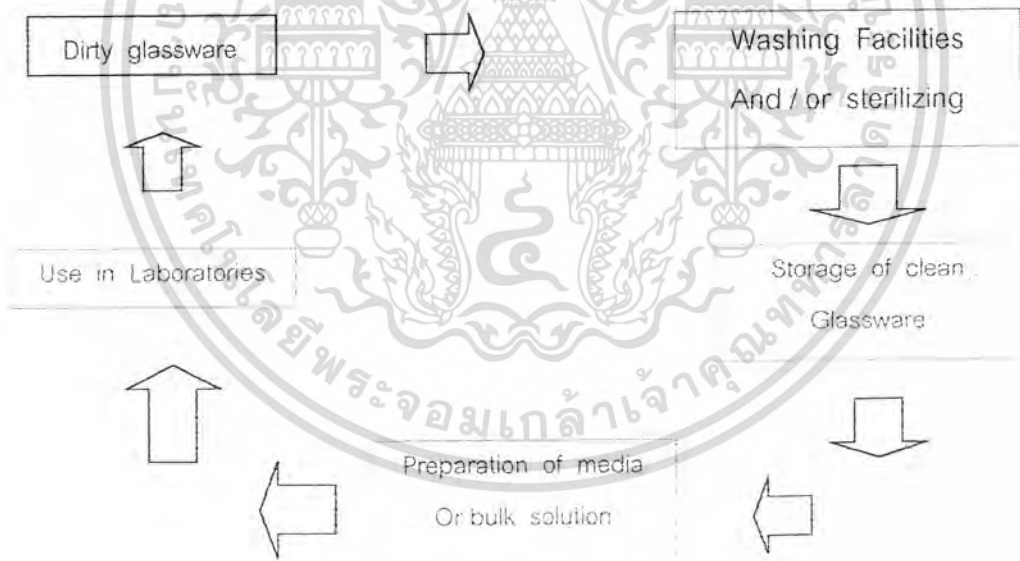
8. ADJOINING AREA, INTERNAL NOISE, VIBRATION, FLOODING , OVER HEATING EXTERNAL ROADS , RAILWAYS, ARICRAFT

FACILITIES WITH IN THE BILDING

ข้อพิจารณาในเรื่องประกอบและอำนวยความสะดวกในอาคาร

1. storage ประกอบด้วย glassware, glass tubing and rod, chemicals, flammable solvents, alcohol , poisons, dangerous drugs.

Flow diagram whown some of the general facilities required



2. Cleaning and Sterilization of glassware = Central or dispersed units
3. Preparation facilities
4. Special facilities for animals, greenhouses
5. Waste disposal = waste solvents, oil, radioisotopes, explosive chemical , broken glass , carcasses, plants, foodstuffs, and confidential documents

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการกำจัดของเสียนั้นจำเป็นต้องมีการจัดการเตรียมไว้ล่วงหน้า ซึ่งของเสียทั้งหมดจะไปรวมในที่เก็บชั่วคราว ก่อนจะถ่ายเทไปสู่ระบบการกำจัด ซึ่งเตรียมไว้ล่วงหน้า ซึ่งในของเสียแต่ละชนิด ก็จำเป็นต้องแยกออกจากกัน เพราะมีสภาพที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งบางอย่างก็สามารถถ่ายลงท่อสาธารณะได้ แต่บางอย่างก็ถ่ายลงไม่ได้ ซึ่งในการออกแบบระบบก็จำเป็นจะต้องทราบถึงปริมาณของเสียที่จะกำจัดด้วยว่ามีปริมาณเท่าไร

6. Lecture theatre or room and recording lab
- 7.. Special room or area for sterile and centralled temperature work. Cold room
8. Specific Room, workshop, darkroom, service area used for building prototype machinery or system.
9. Laboratories for Research Project

สรุป

องค์ประกอบอื่น ๆ ที่ต้องสัมพันธ์กับห้องปฏิบัติการ คือ

1. ห้องสมุดสำหรับการค้นคว้าและวิจัย และหนังสืออ้างอิงเฉพาะ
2. ห้อง Staff บริเวณห้องพักผ่อน และ Seminar room
3. ห้องเก็บของ และ Locker
4. Plant room, Glass Washing , Preparation room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ช-2 ลักษณะของห้องปฏิบัติการวิจัย

ลักษณะของห้องทดลองที่ขึ้นในโครงการนี้ แบ่งออกเป็น 2 สาขา ใหญ่ ๆ ดังนี้คือ

### 1.ห้องปฏิบัติการทดลองทางชีววิทยา (BIOLOGY LABORATORY)

โดยแบ่งเป็นงานทดลองย่อย ดังนี้

- 1.1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY
- 1.2 BIO – CHEMICAL LABORATORY
- 1.3 MICRO BIOLOGY

ซึ่งในโครงการประกอบด้วย

- FOREST TREE SEED LAB.
- FOREST ECOLOGY LAB.
- FOREST TREE BIO CHEMISTRY LAB.
- MICRO TECHNIC LAB.

### 2.ห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี (CHEMISTRY LABORATORY)

โดยแบ่งงานทดลองย่อย ได้ดังนี้

- 2.1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY
- 2.2 ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY
- 2.3 PHYSICAL CHEMISTRY LABORATORY

ซึ่งในโครงการประกอบด้วย

- FOREST SOIL LAB.
- SOIL MICROBIOLOGY
- ส่วนสนับสนุนการวิจัยทั้งหมด

โดยที่องค์ประกอบโดยทั่วไปของห้อง LAB. แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้คือ

- RESEARCH OFFICE
- LABORATORY
- PREPARATION
- STORAGE ROOM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## RESEARCH OFFICE

เป็นห้องที่ใช้เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ในแต่ละ LAB ซึ่งเป็นห้องทำงานนอกเหนือจากกิจกรรมทดลองวิจัย โดยมากเป็นห้องของหัวหน้าแผนกและผู้ช่วย หรือนักปฏิบัติการ ลักษณะการจัดของสิ่งเป็นแบบ OPEN LAYOUT เพราะมีความสะดวกและมีความคล่องตัวในการจัดอุปกรณ์ต่าง ๆ

โดยทั่วไปอุปกรณ์จะประกอบด้วย

- โต๊ะทำงาน
- ตู้เก็บเอกสาร
- ตู้หนังสือ หรือชั้นวางของ
- กระดานดำ และบอร์ดสำหรับติดรูป
- ชุดรับแขก

## LABORATORY

เป็นห้องทดลอง เป็นส่วนที่เน้นในการทดลอง และวิจัยตามแต่ละสาขาทางวิจัย โดยเป็นส่วนปฏิบัติงานทดลองวิจัยของนักปฏิบัติการ ซึ่งห้องทดลองในโครงการศูนย์วิจัยป่าชายเลน 5 ห้อง และ ห้องสนับสนุนการวิจัย มีองค์ประกอบ ดังนี้

ลักษณะงานของห้องสนับสนุนงานวิจัยเพิ่มเติม

### 1. Cold Storage

มักใช้งานปฏิบัติการแบบประจำ (Routine) โดยมากเป็นห้อง ทดลองจำนวน Biology, Chemistry และ Physic อุณหภูมิของห้องด้านหน้า  $-4 \text{ ? } \text{C}$  ด้านหลัง  $-20 \text{ ? } \text{C}$  ในกรณีที่มีการเปิดใช้บ่อย จะต้องมีเครื่องมือควบคุมอุณหภูมิ และมีระบบความปลอดภัยที่สามารถเปิดได้จากภายใน

### 2. Sterile Room on Dust - free Room

ต้องมีระบบควบคุมอากาศ และความชื้น และระบบปรับอากาศ

### 3. Dark Room

เป็นห้องที่ควบคุมแสงที่จะเกิดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ

### 4. Fume Producing Technique สำหรับ Bio - Lab, และ Chemistry

### 5. Chromatography Room

### 6. Chemical distillation

### 7. Steam production

### 8. Heavy Apparatus

### 9. Vibration Production equipment

### 10. Sensitive apparatus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## PREPARATION OR STORAGE ROOM

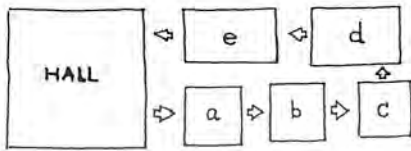
เป็นห้องที่ใช้เก็บสารเคมีและเตรียมสารเคมี สำหรับห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่ ห้องเตรียมต้องมีขนาดใหญ่ด้วย สำหรับห้องเล็กอาจจะมีบริเวณสำหรับเตรียมการเป็นสัดส่วนจะเหมาะสมกว่า สารเคมีและอุปกรณ์ส่วนใหญ่ จะเป็นของส่วนกลางขึ้นกับ M.D.L. (MULTIDISCIPLINE LAB) ซึ่งเป็นหน่วยกลางในการจ่ายสารเคมี เพื่อสะดวกใน CIRCULATION และ FUNCTION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

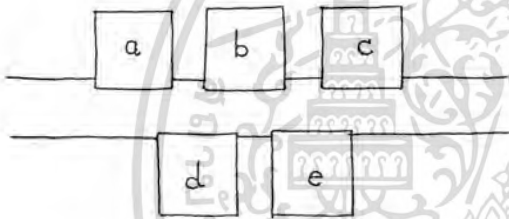
ข-3 การจัดห้องแสดงงาน

ROOM TO ROOM ARRANGEMENT



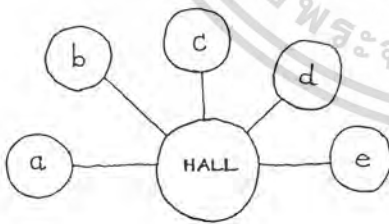
เป็นการจัดให้ผู้ชมจากห้องหนึ่งไปสู่อีกห้องหนึ่ง เรื่อยไปจนครบ โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ผู้ชมทั่วกันตามลำดับ แต่เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้ว จะทำให้ติดขัดและทำให้เบื่อนำง่าย

CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT



แบบนี้มีเฉลียงด้านยาวเป็นทางเดิน แยกเข้าห้องแสดงงาน หรืออาจจะเป็นแบบมีอยู่ตรงกลาง แต่ละห้องจะมีทางเข้าออกโดยตรง ไม่ผ่านห้องอื่น ถ้าปิดห้องใดห้องหนึ่งจะไม่กระทบกระเทือนยังห้องอื่น

NAVE TO ROOM ARRANGEMENT



ตรงกลางเป็นห้องโถงมีห้องแสดงอยู่รอบ ๆ เหมาะสำหรับการเข้าชมเป็นกลุ่ม ซึ่งจะแยกเข้าชมงานแสดงในแต่ละห้อง ได้ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ข-4 การจัดห้องประชุมและห้องโสตทัศนูปกรณ์

##### ห้องโสตทัศนูปกรณ์ (Audio Visual Room)

ห้อง Audio Visual Room สำหรับใช้ได้สำหรับการประชุม ซึ่งจุได้มากกว่าห้องภาพยนตร์ มีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. แบบมี Balcony
2. แบบไม่มี Balcony

สำหรับในโอกาสเหมาะที่สุดที่ควรทำ Balcony อย่างไรก็ดี เมื่อคิดในด้าน Circulation แล้ว แบบมี Balcony นั้น สามารถใช้ได้มากก็จริง แต่ก็ไม่ดีในด้าน Acoustic สำหรับที่นั่งได้ Balcony เราะเสียงที่จะเข้ามาได้น้อยมาก ทั้งอาจเบาไม่ได้ยิน

##### การจัดห้องและ Projecting Room ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. Projecting Room สูงกว่า Cross Over ด้านหลังของห้องประมาณ 8 - 10 ฟุต
2. แกวหลังสุดไม่ควรเกิน 22.50 เมตร อย่างต่ำ 20.00 เมตร สูงสุดไม่เกิน 36.00 เมตร
3. ความเอียงลาดของพื้นในสายตาของผู้ที่ระดับ First Row ของที่นั่งจะมี Slope ประมาณ 20 กับ Stage หากเป็นโรงละครแถวแรกจะไม่เอียง
4. ความรู้สึกของเวที จากกำแพงด้านหนึ่งถึงเวทีด้านในประมาณ 9.80 - 12.00 เมตร

##### LOBBY

บริเวณนี้จะต้องมีขนาดพอเหมาะกับจำนวนคน ซึ่งบริเวณนี้จะมีคนคับคั่งมาก การรอคอยมักจะมีในบริเวณนี้

##### LOUNGE

ระหว่างหยุดพักการแสดงชั่วคราว ผู้ชมจะมานั่งพักผ่อนกันอยู่ในบริเวณนี้ จึงควรจัดห้องให้มีความกว้างและสูงพอสำหรับคนที่งอกออกมาพักคอย ควรจะมีที่นั่ง มีโถงศัพท์ น้ำเย็น และใกล้กับทางเข้า Lavatories ด้วย

##### LAVATORIES

จะต้องเป็นทางที่ไปได้โดยไม่ต้องบอกกล่าว สำหรับห้องน้ำชายควรมีที่ปัสสาวะ 5 ที่ อ่างที่ล้างหน้า 3 ที่ และส้วม 2 ที่ ต่อ 1,000 ที่นั่ง สำหรับผู้หญิง ส้วม 5 ที่ และอ่างล้างหน้า 5 ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดที่นั่งในห้องฉายภาพยนตร์ โดยทั่วไปมี 3 แบบ คือ

#### 1. COMMON ONE BANK

เป็นแบบการจัดที่นั่งเดียวตลอด มีทางเดิน (Aisle) สองข้าง ซึ่งไม่ควรกว้างต่ำกว่า 1.50 เมตร (ตามเทศบัญญัติ) เหมาะสำหรับใช้กับหอประชุมขนาดเล็ก ๆ จัดได้เป็นแบบ

- Straight Row เป็นแบบแถวเดียวตลอดแบบนี้ไม่ดีเพราะคนที่นั่งแถวริมจะต้องเอียงคอมอง

- Curved Row เป็นแบบแถวโค้ง (ความโค้งอย่างน้อยรัศมี 30 ฟุต) แบบนี้ดีกว่าแบบ

แรก คือ คนที่นั่งทั้งหมดได้รับความสบายทั่วถึงกัน แต่แบบนี้จะต้องคำนึงถึงชนิดของพื้น ควรเป็นแบบพื้น Level Floor หรือ Stepped Floor ถ้าแบบ Inclined Floor จะทำลำบาก

ทั้งสองแบบนี้ ถ้าใช้กับหอประชุมกว้างแล้วไม่เหมาะสม เพราะที่นั่งแต่ละแถวยาวมาก คนที่นั่งกลางแล้วไม่เหมาะสม เข้าออกลำบาก ฉะนั้นระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย 30 นิ้ว หรือ 80 เซนติเมตร (วัดจากพนักหลังถึงพนักหลัง) และทางเดิน

สองข้างทางต้องกว้างพอให้คนเดินสวนกันได้สบาย แบบนี้จึงใช้กับหอประชุมที่เล็ก ๆ ซึ่งแต่ละแถวมีที่นั่งไม่เกิน 14 ที่ (ในต่างประเทศ) แต่ของประเทศไทยแต่ละแถวไม่เกิน 20 ที่

#### 2. TWO BANK ROW

เป็นแบบที่จัดที่นั่งออกเป็น 2 ตอน โดยมี หรือทางฝ่ายตรงกลางและมีทางเดินสองข้างของแต่ละแถวอีกด้วย ซึ่งเปลืองเนื้อที่น้อยแต่บรรจุคนได้มากกว่า แต่แบบนี้นิยมใช้มากในโรงแรมหรือหอประชุมในประเทศไทย เพราะมีทางเดินสองทาง ซึ่งแต่ละทางกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร การจัดก็มี 2 วิธี เช่นกัน คือ

- Straight Row แบบนี้มีผลเสียเหมือนข้อ 1 ก) แต่บรรจุคนได้มากกว่า แต่ละแถวหนึ่ง ๆ มีสองตอน ตอนหนึ่งมีเก้าอี้ไม่เกิน 12 ที่

- Curves Row ดีกว่า ข้อ ก) และคนที่นั่งชมได้รับความสะดวกสบายกว่า

#### 3. THREE BANK ROW

เป็นแบบที่จัดแถวแต่ละแถวออกเป็น 3 ตอน แต่มีทางเดินสองทางเท่านั้นเพราะสองข้างทางแถวติดกับกำแพงของห้อง เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ของห้อง

การจัดแบบนี้ใช้กับหอประชุมใหญ่ ๆ ทางเดินต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร แบ่งออกเป็น 3 วิธี

= Straight Row แบบนี้ที่นั่งตอนริมไม่สบายเพราะต้องเอียงตัว

= Straight Center Side แบบนี้ไม่ค่อยดี เช่นเดียวกับวิธีแรก

- Curved Row แบบนี้ดีที่สุด เพราะทุกคนที่นั่งมีที่เอนหลังรับความสะดักเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์อันดีที่สุดเพื่อจรรโลงใจแก่ผู้ที่มีใจรักในการศึกษาวิจัยขั้นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบของเก้าอี้ (Type of Seat)

การสร้างและการตกแต่งเก้าอี้ การทำเบาะที่นั่งควรเป็นสปริงซึ่งทำได้คือ ประหยัด และนั่งสบาย นอกจากนี้จะต้องคำนึงถึงการแก้ไขยุงสะท้อนอีกด้วย

ขนาดของเก้าอี้ ที่นั่งควรออกแบบให้กว้างพอระยะจากข้างหนึ่งถึงข้างหนึ่ง จะเปลี่ยนแปลงได้บ้างเล็กน้อย ขนาดที่นั่งธรรมดาที่ไว้กันอยู่ทั่วไป ช่องที่นั่งไม่มีเท้าแขน เช่น โบลต์ควรวางประมาณ 18 นิ้ว ระยะระหว่างหลังพนักพิงถึงหลังพนักพิง (Pitch Back) เปลี่ยนไปตามมุมของการมองไปยัง Centre of Interest ระยะหลังของ Pitch ที่กว้างมากนัก ใช้สำหรับตอนที่เทียบกับส่วนที่ใกล้กับพื้นของวงดนตรีหรือที่นั่งชั้นบน Clearance ในการจัดที่นั่งบนพื้น ที่คิดฟลายนัง หรือ REISER จะต้องเว้นที่ไว้ในระหว่างเก้าอี้ผนังอย่างน้อย 1"

## การจัดที่นั่ง

### 1. แบบ Traditional Seating

เป็นการจัดที่นั่งเก้าอี้แบบพับได้อย่างในสหรัฐอเมริกา ทำให้เสียที่นั่งน้อยประมาณ 7 / 8 ตารางฟุต

### ต่อ 1 ที่นั่ง

### 2. แบบ Continental Seating

เป็นการจัดที่นั่งแบบยุโรป การจัดนั้นจัดอย่างธรรมดาตามมาก แต่สะดวกไม่จำกัดจำนวนเก้าอี้ แล้วแต่ความเหมาะสมและความสะดวกสบายของผู้ใช้ การจัดเก้าอี้พับไม่ได้ก็จัดอย่างสะดวกสบายเหมาะสม BACK TO BACK 36 – 42 ฟุต เพื่อความสะดวกสบายของผู้เข้าออก ไม่ทำให้ความรำคาญให้แก่ผู้ที่นั่งแบบนี้ กั้นที่ 8 – 9 ตารางฟุตต่อ 1 ที่นั่ง มีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการจัดที่นั่ง คือ

ก. จำนวนเก้าอี้ระหว่างตอมหนึ่ง ๆ ถัดทางแถวนั้นมีทางซึ่งเดินเข้าออกได้ทางเดียว คือ ด้านหนึ่งติดกับกำแพง อีกด้านหนึ่งเป็นทางเดิน จะต้องไม่เกินกว่า 7 ที่นั่ง แต่ละตอม BACK TO BACK มี 2 Aisles คือ ทางเดิน 2 ข้าง ทางที่นั่งแต่ละแถวไม่เกินกว่า 14 ที่นั่ง

ข. ความกว้างของ Aisles ไม่น้อยกว่า 3 ฟุต เพื่อตามระยะของ Aisle

ค. การ Cross Over ไม่มีกฎเกณฑ์แล้วแต่ความเหมาะสม

ง. Seat Spacing ระยะระหว่างแถวอย่างน้อย 32 นิ้ว หรือ 80 เซนติเมตร

การจัด Spacing ระหว่างบน Floor ชนิดต่าง ๆ การจัด Spacing ระหว่างแถว จะต้องกว้างพอที่คนจะเดินเข้าออกสบายไม่รบกวนผู้ที่นั่งแถวเดียวกันโดย Spacing From Back to Back (ในสหรัฐอเมริกา) 31 " – 34 " Spacing From Back to Back (Continent) 36 " – 42" การจัดที่ว่างต้องคำนึงถึงที่นั่งที่ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พื้นทีราบ (Level Floor) SPACING บนพื้นที่ราบซึ่งไม่กินพื้นที่มากนัก
2. พื้นบันได (Stepped Floor) จัด SPACING บนพื้นเอียงลำบากมากกว่าแบบแรก เพราะจะตั้งไม้กระดานเดิน เสา – ออก ลำบาก
3. พื้นเอียง (Sloping Floor) การจัดแบบนี้ทำให้ทุกคนในทุกแถวมองเห็นถนัด พื้นไม้เอียงเฉพาะ 7 แถว แรกเท่านั้น

#### TYPE OF ROW

ถ้าใช้เป็นแถวตรงตัดตามขวางของตัวโรง ส่วนตัวข้างโค้งได้บ้าง หรือ ทางที่ดีอาจจะจัดเป็นแถวเส้นโค้งทั้งหมด ซึ่งมีแบบดังนี้

- Straight Row
- Compound Row
- Curved Row
- Fan Row

รัศมีของแถวบนเส้นโค้ง (CURVED ROW) ระหว่างที่นั่งยาว 20 ฟุต อย่างน้อยจากจุดกึ่งกลางที่ห่างจากจุดประมาณ  $1/8 L$  (เมื่อ  $L =$  ความยาวของจอทางราบ)

การออกแบบพื้นที่และความลาดเอียง

ในการออกแบบของห้องประชุม หรือ โรงแรมหรือสถานที่ราชการดังต่อไปนี้

1. จำเป็นต้องพิจารณาถึงสรีระของร่างกายคนด้วย ความมาตรฐานในทำนองบนจอ โดยกำหนดให้ค้ำนั่งถึงที่นั่งที่เอียงเป็นมุม กับ SCREEN ซึ่งจะปรากฏผลอย่างไร
2. จะต้องวางระดับของที่นั่งของผู้ดู ให้มองผ่านช่องไหล่ของผู้ดูแถวหน้า และมองข้ามไหล่ ศีรษะของผู้ที่นั่งอยู่แถวต่อไป โดยเห็นภาพชัดเจนบนจอ

ประเภทของพื้นลาด

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

#### 1. ทางลาดเอียง (Single Slope)

ความมิตินั่งไม่เกิน 22 แถว อาจจะได้ประมาณ 200 คน จอควรมีประมาณ 12-15 ฟุต ขอบ

ล่างควรสูงกว่าระดับพื้น (Datum) 72" ที่นั่งแถวแรกห่างจากจอประมาณ 84" ส่วนความลาดเอียงที่ 1-7 ไม่เอียงเอกรัง เป็นเอกรังที่สั้นไว้สำหรับบริการโสตทัศนศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปประโยชน์ด้านการศึกษา จำเป็นต้องลาด ตั้งแต่แถวที่ 7 ขึ้นไปมีความลาดต่างกันของแถวละประมาณ 3" ต่อ 1 แถว ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ทางลาดสองทาง (Double Slope)

พื้นที่ชนิดนี้ควรสูงกว่าแบบแรก คือ สูงประมาณ 84" ความลาดที่ทางเข้าเวทีทำเป็น Slope ไม่นิยมทำเป็น Step จะทำความลาดไปถึง Stage เลย จะยก Stage เป็น Plat Form ตัวเวทีก็ได้

3. ลาดสองทางมี Stadium เฉพาะ Stadium จะต้องยกพื้นขึ้นให้สูงขนาดพ้นศีรษะคน ซึ่งควรมีขนาดอย่างน้อย 7 ฟุต และความลาดบน Stadium เป็นมุมไม่เกิน 35 Step ที่ได้ ประมาณเท่ากับความลาดทางเดียว นอกจากนี้เราต้องพิจารณาถึงว่า ถ้าเก้าอี้มีแนวตรงกับความลาดของพื้นที่ก็ต้องมาก แต่ถ้าวางเอียงกันความลาดก็มีน้อย ดังนั้นหอประชุมหรือโรงมหรศพ ควรจะเป็นดังนี้

ขนาดเล็กใช้ Single Slope

ขนาดกลางใช้ Double Slope or Double Slope with Stadium

ขนาดใหญ่ใช้ Double With Stadium

## ขนาดของจอภาพยนตร์

จะมีขนาดเท่าใดก็ตามย่อมได้สัดส่วนสัมพันธ์กับระยะของแต่ละแถวถึงจอรวมกัน ทั้งความกว้างของแต่ละแถว ถ้ากำหนดให้ Screen มีส่วนสูง 1 หน่วย ระยะของแต่ละแถวถึงจอตั้งแต่แถวแรกและแถวต่อไป เป็น 4.65 เมตร เป็นอย่างต่ำ 5.20 เมตร ขนาดทั่วไปพอดีและ 5.25 เมตร เป็นอย่างมาก

## MOVIES SCREEN OF HIGHEST SIGNIFICANT OBJECT

ในการออกแบบโรงมหรศพที่ได้เป็นโรงภาพยนตร์อย่างเดี่ยว Screen จะต้องอยู่สูงกว่าพื้นเวที 24" ร่มที่เกิดขึ้นในภาพจากเส้นที่ลาดจากสายตาไปยังส่วนบนสุดของ Screen 60 องศา กับเส้นจากสายตาไปยังพื้น Stage (วัดจากแถวหน้าสุด)

แสงสว่างในห้องฉายภาพยนตร์ หลักเกณฑ์ให้แสงสว่างในโรงมหรศพมีอยู่ 3 ประการคือ

1. การมองเห็นได้อย่างชัดเจน สะดวกสบาย (VISIBILITY)
2. การตกแต่ง (DECORATION)
3. อารมณ์ (MOOD)

เพื่อให้ได้ผลตามนี้ จำเป็นต้องออกแบบเกี่ยวกับแสงสว่างแยกกันเป็นส่วน ๆ และจะรวมกันเฉพาะเมื่อกฎเกณฑ์นั้นเป็นที่พึงพอใจแล้ว เป็นที่เข้าใจกันแล้วว่าแสงสว่างสำหรับเวทีนั้น แสงสว่างแต่ละอย่างที่เป็นไปในแต่ละหน้าที่ วิธีของ MC, CANDLESS เป็นวิธีที่ประหยัดที่สุดและเกิดผลเป็นที่น่าพอใจ จะไม่ทำให้เกิดหน้าที่ซ้อน เครื่องมืออันหนึ่งอันใด หรือกลุ่มหนึ่งกลุ่มใด หลักการนี้ใช้ได้ทั้งตัวโรงและเวที ซึ่งจะรู้ได้โดยการตรวจตราโรงที่ให้แสงโดยวิธีนี้เป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องระวังไม่ให้แสงในบริเวณซึ่งไม่ต้องการทำ ๆ กันกับให้มี

แสงในบริเวณที่ต้องการแสงสว่าง Bunch Linge, Chan Deller Scenes หรือชนิดอื่น ๆ อาจจะเป็นสำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในวงการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เครื่องตกแต่ง ถ้าแสงสว่างมากไปคนดูจะมองไม่เห็นอะไร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การให้แสงที่ Walls, Ceiling และ proscenium ทำให้แสงไฟกับ Back Ground กลมกลืนกันไป มีความสว่างน้อยกว่าการที่คนมีจุด และเลือกที่ทำให้คุณลบติดต่อสีของ Walls และเพดานที่ต้องการ

2. เพิ่มแสงเฉพาะจุดที่สำคัญตามโครงการตกแต่ง เช่น ช่องว่างที่มี Object of Art และ Wall Hanging เป็นต้น

3. แสงไฟตกแต่ง เช่น Chandeliers, Sconces เป็นต้น เครื่องใช้ต่าง ๆ ทำให้แสงสว่างตกแต่งนี้ไม่จ้าเกินไป อาจซ่อนไม่ให้เห็นหรือทำเป็น Indirect Cove Light เพื่อให้แสงและเพดานสว่างกลมกลืนกัน เพดานแบบ Transverse Ceiling Louvers ทำให้มองดูเหมือนกับลดความรู้สึกของโรงมหรสพลง การให้แสงสว่างเข้มเป็นทาง ๆ นี้ต้องให้เครื่องมือพิเศษ ส่วนแสงไฟแบบ Open Light ก็ใช้เครื่องตกแต่ง (บางราวก็ใช้ Chandeliers) เพื่อประโยชน์ในทาง (Acoustic) ถ้าหากเห็นว่าคนดูส่วนมากมองไม่เห็น แต่ถ้าแสงไฟนี้สว่างจนมากเกินไป ก็รู้สึกว่ามีรำคาญมากกว่า ดังนั้นพวกเหล่านี้จึงเห็นเป็นเพียงเครื่องตกแต่งมากกว่าการให้แสงสว่างจริง ๆ และก็อาจจะซ่อนดวงไฟในวัตถุพวกนี้ เพื่อประโยชน์ในทาง Visibility, Decoration Lighting หรือ เพื่อ Mood ก็ได้

อารมณ์ (Mood) ยังมิได้มีการกำหนดแน่นอนไปว่าการใช้ไฟที่หน้าทำแนวที่ทำให้เกิดอารมณ์ (MOOD) ขึ้นได้ แม้ว่าทางทฤษฎีจะเอนเอียงไปในทางนั้น และผู้อำนวยการโรงมหรสพทุก ๆ คน ถ้ามีโอกาสก็จะพบว่าการใช้แสงสี เพื่อให้คนดูคิดใจการ CONTROL ไฟสีในโรงมหรสพนี้โดยทั่วไปก็เป็นประโยชน์ต่อผู้ดู ที่ได้ทำกันที่ Rediocity Music Hall, New York

ในการดำเนินงานให้ได้ผลสิ่งที่เป็น 2 อย่าง ก็คือ ดวงไฟที่ซ่อนไว้ Foot - Light ควบคุมสีสำคัญไว้ ตัว Wall และ Ceiling เป็นสีที่เป็นกลาง (Neutral - Tinted) เพื่อรับแสงที่มีจากดวงไฟเท่านั้น

เสียงในห้องปาฐกถา - ฉายมาภาพยนตร์

ความบกพร่องของเสียงจะเกิดขึ้นจาก

- Echos
- Sound Foci
- Whispering Galleries
- Dead Spot
- Room Flutte

เสียงเดินทางไปถึงผู้ฟังมี 2 ชนิด คือ

- เสียงที่เดินทางโดยตรง
- เสียงที่เดินทางโดยการสะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ECHOS ถ้าระยะทางของเสียงทั้งสองห่างกันเกิน 65" ซึ่งเป็นเวลาต่างกัน 0.06 วินาที ทำให้เสียงตรงถึงผู้ฟังก่อน และเสียงสะท้อนถึงภายหลังจากเกิดการ Echos ขึ้น และจะรู้สึกว่ามีพื้นที่สะท้อนเป็น Convex แต่จะรู้สึกน้อยลงถ้าพื้นเป็น Convex หรือให้เสียงสะท้อนเบนไปทางอื่นหรือดูดให้หายไป Sound Foci เป็นผลสะท้อนของพื้นที่เป็น Conjugate Foci ต่าง ๆ และเสียงสะท้อนนั้นไปอยู่กันที่จุด ๆ หนึ่ง

WHISPERING GALLERIES เกิดจากปรากฏการณ์ของเสียงอันเกิดจากพื้นที่โค้งมักจะเกิดจากเสียง ที่มี Frequencies มาก เช่น ที่ St. Paul ที่ London แม้ว่าจะอยู่ในระหว่าง 200" แต่เสียงกระจิบซึ่งมี Frequencies ต่ำ จะต่อไปตามผนังโค้งและได้ยินหลัง Dead Spot เนื่องจาก Concave Surface ที่จะทำให้เกิดเสียงดังมากที่จุดนั้น ในเวลาเดียวกันก็ทำให้เสียงไปไม่ถึงถึงส่วนอื่นของห้องอีกด้วยเช่นกัน บริเวณที่เสียงไปไม่ถึงและไม่ได้ยินเรียกว่า Dead Spot สำหรับในห้องใหญ่ก็มีอยู่เสมอ

ROOM FLUTTER ECHO มักจะเกิดขึ้นกับห้องที่มีกำแพงขนานโดยเฉพาะห้องยาวจะยิ่งสังเกตเห็นได้มากขึ้น ถ้าผนังคู่นั้นนั้นเป็นวัสดุสะท้อนเสียง (Reflective) มาก อีกคู่นั้นเป็นวัสดุทึบเสียง (Absorbive) ถ้ากำแพงเหล่านี้ห่างกันตั้งแต่ 50" ขึ้นไป Flutter จะยิ่งค่อยห่างเช่นเสียงดังเป็นจังหวะ แล้วค่อยหายไป แต่กำแพงชิดกันอาคารสะท้อนจะถี่และหายไปเร็วขึ้น Room Flutter มักจะเกิดกับห้องที่มีพื้นและผนังเป็น Hight Reflective คือ สะท้อนมาก เช่นเพดานโบกปูน พื้น Terrazzo ผนังที่มีหน้าต่าง ประตูบาน กระจกเงา วิธีแก้ไข คือ เปลี่ยนวัสดุเพื่อไม่ให้เกิดกำแพงคู่ โดยอย่าใช้วัสดุประเภทเดียวกันดังกล่าว หรือ กำแพงจะแบ่งเป็นกำแพงทะแยง หรือ มีม่านบังเสียงก็จะลดน้อยลง

ACOUSTIC DESIGN OF AUDIO VISUAL ROOM ในการออกแบบห้องเพื่อให้ได้มีสภาพของเสียงที่ดี ป้องกันความผิดพลาดต่อไปนี้เป็น Check List ซึ่ง Designer จะต้องพิจารณาจัดให้ได้ คือ

1. ควรเลือกฟังได้ที่เรียบที่สุด ถ้าทำได้ประกอบกับ Requirement อื่น ๆ ที่จะต้องการอยู่แล้ว
2. สำรวจดูว่าจะต้องใช้ Sound Insulation อย่างไร ขนาดใด จึงจะเหมาะสมกับความต้องการ

เรื่องความเงียบ

- การจัดวางห้องต่าง ๆ ในอาคาร
  - เลือกใช้วิธีการก่อสร้างเพื่อที่จะให้ได้ผลดีในเรื่อง Sound Insulation
  - การ Control เสียงรบกวนภายนอกอาคารตลอดจนเสียงที่ล่อยมา
  - การออกแบบรูปต่าง ๆ ขนาดของห้อง ซึ่งสามารถทำให้ผู้ดูได้ยินทั่วกัน ให้ได้เสียงชัดเจน แจ่มใส
- ไฟเราะตลอดทั้งห้อง
- การเลือกใช้วัสดุประเภท Absorbive และ Reflective รวมทั้งการสร้างเนื่องจากได้รักษาสภาพของเสียง เมื่อเกิดและจางหายไปในระดับเหมาะสม
  - การตรวจเรื่องวิธีใช้ Acoustical Plaster หรือวัสดุต่าง ๆ ซึ่งมีคุณค่าในเรื่อง Plastic Absorbant
  - การจัดวางเครื่องถ่ายทสดเสียง Sound Amplification เป็นเรื่องของ Engineering โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การ Test เมื่ออาคารเสร็จจำ Sound Amplification และ Sound Absorption ; Acoustic Properties ต่างๆ ให้ละเอียดกว่า

- มอบคำแนะนำให้แก่ผู้ใช้อาคารในเรื่อง Acoustic Material

### สถานที่จัดว่าดีสำหรับห้อง AUDIO VISUAL ROOM

1. เสียงรบกวนผู้ฟังทั้งหลาย (Noises) ทั้งภายนอกและภายใน ต้องให้อยู่ในสถานที่ไม่รบกวน
2. รูปร่างและขนาดของห้อง จะต้องถูก Design ให้มีคุณสมบัติ ดังนี้
  - ช่วยกระจายเสียงไม่ให้รวมเป็นแห่ง
  - ช่วยส่งเสียงให้ไปถึงผู้ฟังแถวหลัง
  - Echos ของเสียงและเสียงสะท้อน จะต้องได้ส่วนถูกต้อง เพื่อให้ผู้ฟังได้ยินทั่วถึง

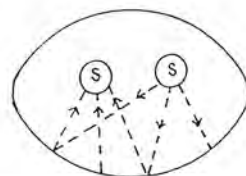
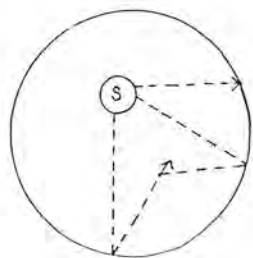
การใช้ Materials (Absorbives, Reflective) จะช่วยกันตามรูปร่างขนาดการ Control ได้มากกว่า กำแพง เพดาน บางตอนอาจต้องเป็น Reflective เสียงไปให้แถวหลัง Surface บางตอนอาจต้องทำเสียงให้มี Irregularity เพื่อช่วย Diffusion ของเสียง

3. Reverberation Time และ Frequency Curve จะต้องอยู่ในอัตราที่เหมาะสมกับที่คำนวณได้จากปริมาตรของ Type ของห้อง

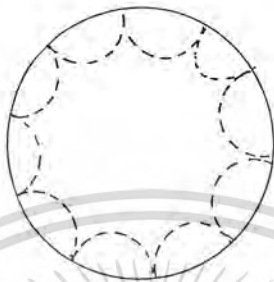
4. เครื่องช่วยถ่ายเสียง สำหรับห้องเล็กอาจทำได้โดย Reflective Surface มีกำแพง เพดาน พื้น ถ้าเป็นห้องใหญ่นอกจากใช้ Reflective Surface แล้วต้องมี Sound Amplification ด้วย

### การออกแบบรูปร่างของห้อง (Floor Plan)

การจัดแถวที่นั่งของห้องควรจัดให้ State ได้มีความสัมพันธ์กับที่นั่งนี้เพื่อ Visibility และ Distribution of Sound (ให้มีการกระจายเสียงอย่างทั่วถึงกัน) Ratio ของความกว้างต่อยาว ควรจะอยู่ระหว่าง 1 : 1 : 1 หรือ 1 : 1 : 4 จึงควรออกแบบ Floor Plan ให้มีรูปร่างที่เหมาะสม Floor Plan ที่มีรูปร่างเป็นวงรี (Circular Selliptical) มักจะทำให้เกิด Focussing Effect คือเสียง รวมกันเป็นจุดไม่กระจายไปทั่วทั้งห้อง



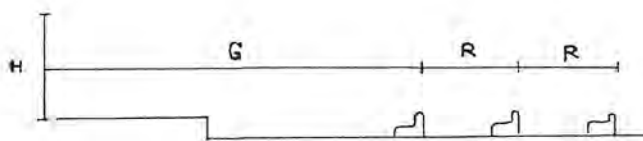
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ใช้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า  
ผู้ทำรูปที่ 1-4 จะเห็นได้ว่ารูปจะห้องของเสียงเสียงมีลักษณะต่าง-เสียงพยายามจะไปถึงทุกคนที่รับฟัง S  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากรูปที่ 2 ในรูปที่ห้องเป็นวงรี Focus เกิดขึ้นโดยชัดเจน โดยเฉพาะที่จุดแสดงการแก้ไขในเรื่องเสียงสะท้อนในห้องทั้งสองนี้ ทำได้โดยการใช้ผนังที่รวม Diffuse เสียง โดยเอาผนังโค้งออก เพื่อช่วยให้ผู้ดูได้อยู่ใกล้เวทียิ่งขึ้น กำแพงของห้อง อาจวางให้เบนห่างออกไปได้ Reflection ของเสียงจากผนังเช่นนี้จะช่วยทำให้ระดับเสียงที่ไปถึงแถวหลังของห้องประพุ่มดีขึ้น แต่ Reflection ที่ว่านี้จะควบคุมโดยถูกต้อง โดย Check ดูโดยรอบคอบว่าไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างของเสียงตรง และเสียงสะท้อนที่เกิด 50" - 60" ตั้งได้กล่าวมาแล้วเสียงที่ไปไม่ถึงผู้ฟังจะไม่มีควมสับสน เช่น ในเวลาคุณภาพดนตรี อาจรู้สึกว่เสียงไม่ได้ออกมาจากจอ หรือพร้อมกิริยาผู้พูดผู้แสดง

ระดับที่นั่งดู (Elevation of Seats)

เนื่องจากร่างกายของผู้ชมดูเสียงได้ดี ในการจัดระดับที่นั่งควรจะจัดให้ลดหลั่นนอกจากจะทำให้ผู้ดู ตูตุนัดไม่แย่งกันแล้ว ยังช่วยให้ผู้ดูได้ยินเสียงดีอีกด้วย เพราะเสียงที่มาถึงไม่ถูกบังคั้นโดยบุคคลที่อยู่ข้างหน้าแถวแรก ๆ ข้างหน้าอาจจะมีระดับรายได้ เพราะยังดูและก็ได้ยินถนัด แต่ถ้าเวทียิ่งสูง ระดับพื้นที่ตอนหน้ายิ่งทำให้ยาวขึ้นตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สถาบันส่งเสริมและพัฒนาระดับสูงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ผู้ทรงลิขสิทธิ์หรือกระยะ = G = R (2S / H)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R = ระยะทางระหว่างแถวที่นั่ง

H = คือระยะสูงที่กำลังเสียง (Source) เช่น ถ้าระดับปากของผู้พูดสูงจากระดับพื้น 5" ระยะระหว่างที่นั่ง 3

ระยะราบอาจทำให้ยาวเท่ากับ  $3 \sqrt{2.5 - 1} = 3.5"$

เมื่อเสียงออกจาก Source แล้ว ไม่ควรให้สะท้อนกลับมาสู่ผู้ฟังแถวหน้าอีก

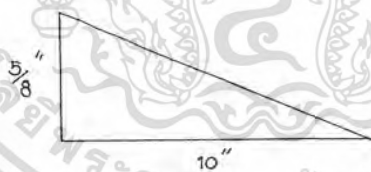
กำแพงด้านข้าง (Side Wall) หน้าที่ของกำแพงด้านข้าง คือ ช่วยส่งเสริมให้เสียงไปอยู่แถวหลัง (สำหรับห้องขนาดใหญ่) ซึ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับ Theatre ที่ไม่ใช่ Sound Amplification System ควรตรวจสอบกำแพงด้านข้างด้วยวิธีมุมเท่ากับมุม เท่ากับมุมสะท้อนก็ได้ สิ่งที่ต้องระวังก็คือ ต้องตรวจสอบเสียงว่า Pitch จะต้องไม่เกินระดับอันจะก่อให้เกิดเสียง Echos ถ้ากำแพงส่วนใดทำให้เกิดอาการเช่นนี้ ต้องทำให้เป็น Diffusion เสีย หรือไม่ก็ใช้ Absorbion Material บูลเสียง

Fluster Echos อาจเกิดเพราะกำแพงด้านข้างบ่อย ๆ เหมือนกัน จึงป้องกันได้โดย

- เบนกำแพงเอียงเข้าหากัน
- ทำให้ไม่เป็นกำแพงขนาน

เบนกำแพงออก กำแพงที่เบนออกหรือเข้า ไม่แต่จะช่วยแก้ G Flutter แต่ยังช่วย Reflect

Deffusion เสียงด้วยระยะ 5 / 8 " ต่อ 10" นับว่าได้ผล



กำแพงด้านหลัง (Real Wall) ไม่ควรเป็น R Focusing Concave ดังที่กล่าวมาแล้ว เนื่องการสะท้อนเสียงที่ทำให้เกิดการสะท้อนจากผนังหลังแบบนี้ มักจะทำให้เกิดเสียงรวมที่จุดใกล้ Microphone เสียงเลยเข้าไปอีกครึ่งหนึ่ง เรียกว่าเกิดอาการ Feed Back แต่อาจแก้ไขได้โดยการ Spray เพดานตอนติดกับกำแพง

แต่อย่างไรก็ตาม จากเหตุการณ์ในเรื่องการทำกรทอลองจะเอียง Slope ตรงจุดใกล้เวทีก็ได้

พื้นที่เสียงในโรงภาพยนตร์ อาจเอียงไม่ต่ำกว่า 8 องศา แต่ใน concert Hall อาจเอียงไม่ต่ำกว่า

กว่า 15 องศา เพราะระดับยิ่งสูงยิ่งฟังถนัด แต่ทั้งนี้ต้องคิดถึงความปลอดภัยสบายในการเดิน ตรงทางที่เดินถ้าสูงเกินไปก็เดินไม่ถนัด ตามเทศบัญญัติมุมราบต้องไม่เกิน 16 องศา ถ้าเกินต้องทำขั้น แต่การประหยัดทำได้ อีกวิธีหนึ่ง โดยจัดแถวเก้าอี้เอียงกัน (Starggerngg - Arrangement)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เพดาน (Ceiling)

เพดานและกำแพงอาจจะใช้เป็นเครื่องช่วยสะท้อนแสง ให้เสียงไปถึงผู้ฟังแถวหลังและบางครั้งอาจใช้เพดานเพื่อ Diffusion แต่ถ้าทำทึบและกำแพงบางส่วนเป็นอยู่ส่วนที่หน้าจะใช้เพดานทำหน้าที่เป็น Deflection

ไม่มีกฎเกณฑ์อะไรตายตัวว่า เพดานควรสูงเท่าไร แต่อาจถูกบังคับโดยปริมาตรของห้องซึ่งเรากำหนดตามความเหมาะสมทั่วไป เพดานห้องที่ใช้ฟัง เครื่องดนตรี ปาฐกถา ควรประมาณ  $1/3$  หรือ  $2/3$  ของความกว้างของห้อง Ratio  $1/3$  เหมาะกับห้องใหญ่ Ratio  $2/3$  เหมาะกับห้อง  $18" \times 24"$  เพดานควรเป็น  $10" - 12"$

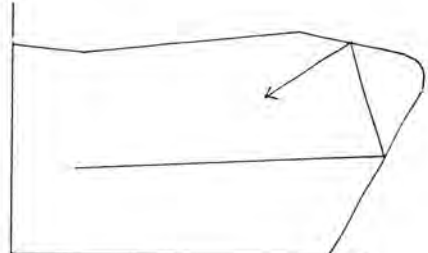
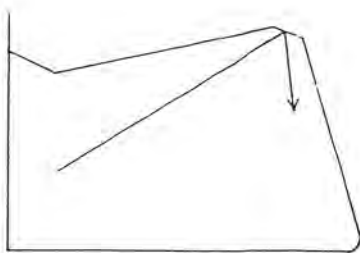
เพดานทางส่วนใกล้เคียงหรือเหนือเวที ถ้าบนเป็นมุมให้เสียงสะท้อนจาก Speaker ไปสู่แถวหลังได้จะดีมาก

กำแพงแถวหลัง กำแพงควรทำเป็นมุมสะท้อนเสียงลงสู่พื้นแถวหลัง

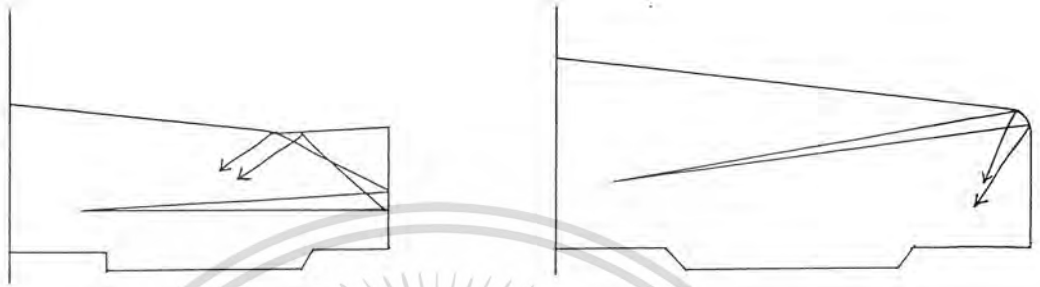


Balcony Soffit ควรจะช่วย Reflect เสียงลงสู่ผู้ฟัง ส่วนหลังอาจจะทำให้เกิดได้โดยใช้ Volume Per Seat เป็นอัตราที่ต้อง Design Auditorium ให้มีขนาดที่ประหยัดที่สุด แต่ไม่ใช่ว่าประหยัดจนไม่สบาย หรือไม่เกิดความงาม

การประหยัดปริมาตรของห้อง เป็นการประหยัดงบประมาณการก่อสร้าง ค่าดูแลรักษา ค่าทำความสะอาด ค่าตกแต่ง ค่าทำ Air - Conditioning และ ยังช่วยในการ Acoustic ยิ่งขึ้น เพราะวาปริมาณน้อย การที่ใช้วัสดุดูดเสียงเพื่อให้มี Reverberation Time น้อยลงตามอัตราที่เหมาะสมก็พลอยน้อยตามไปด้วย เพราะที่นั่งพร้อมปูพื้นพรมและเสื้อผ้าผู้ดูดเสียงอยู่แล้วซึ่งบางครั้งอาจไม่ต้องใช้วัสดุดูดเสียงเลยก็ได้



Balcony Recess Design ที่ดีนั้น Balcony ควรจะขึ้นและเพดานควรจะสูงตามกฎหมายที่ที่กำหนด ส่วนลึกไม่เกิน  $2$  เท่าของส่วนสูง และ Reverberation Time ก็ควรจะเท่ากับหรือที่ส่วนใหญ่ของ Theatre เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากรูปที่ 1 จะเห็นการ Feed Back และรูปที่ 2 จะเห็นการ Play เสียงออกบางครั้ง การเอียงเพดานกับกำแพงด้านข้าง ช่วยให้ผู้ฟังส่วนใกล้ได้ยินดีขึ้นด้วย

ถ้ากำแพงส่วนใดสะท้อนเสียงจนกลายเป็นทำให้ Echos จะแก้อาการเช่นนี้ได้โดยใช้วัสดุดูดเสียง หากยังมีการสะท้อนเสียงเหลืออยู่บางส่วน มักจะไม่มากพอที่จะทำให้เกิดผลเสียร้ายขึ้น

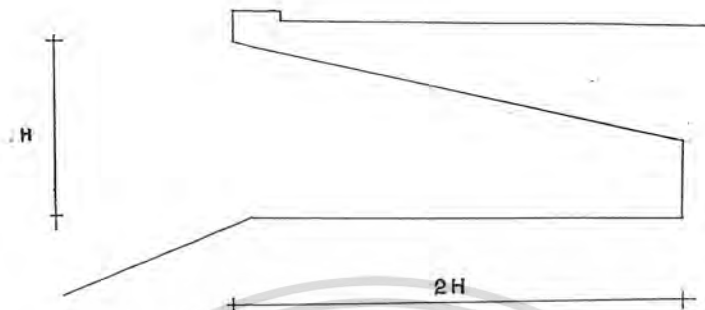
การทำกำแพงห้องให้หนักมีส่วนทำให้เกิดเสียงดีขึ้น และเป็นการแก้ Echos แต่สำหรับ Theatre ใหญ่ ๆ ที่มีความลาดสูง จะต้องมีการทำกำแพงห้องให้หนักก็อาจจะทำให้กลายเป็นช่วย Reflect เสียงกลับเข้าไปข้างหน้าอีกก็ได้ ถ้าพื้นลาดสูง



หลักการ ก็คือ อาการก้องของเสียงส่วนต่าง ๆ ภายใต้ Balcony จะต้องมีการกำหนดให้หายไปในเวลาเท่ากัน ถ้า Opening ต่ำ และ Recess ลึกระดับของเสียงจะค่อยเกินไปในเนื้อที่ส่วนนี้ โดยเฉพาะเนื้อที่ส่วนหลังใน Auditorium ใหญ่จะต้องอาศัยทำกำแพงห้องเป็น Diffusion เพื่อช่วยกระจายเสียงให้ได้ยินทั่วเนื้อที่ Balcony, Recess ดีขึ้น ถ้ายังกำแพงห้องเป็น Concave Surface ด้วยแล้ว ยิ่งทำให้เสียงไม่สม่ำเสมอขึ้นยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูในวงวนที่ออกว่าดีทั้งส่วนนี้ ไม่สมควรเอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าอื่น ๆ ถ้าอยุ่ใช้ก็จะจากบททางเขตที่างเดินลงแหล่ง ถ้าเป็นเรื่องที่เพิ่มความเสียหายในเรื่องเสียงอีก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนที่เป็น Balcony ส่วนหน้ามักจะเป็น Concave Surface เพราะฉะนั้นจะช่วยเขตกั้นและอาจจะทำให้เกิดได้ด้วยเหมือนกัน อาจแก้ไขด้วยการ Slip Down หรือไม้กั้น Treat ให้เป็นวัสดุดูดเสียง หรือทำให้ช่วย Diffuse เสียงด้วย

ชนิดของวัสดุดูดเสียง

1. PREFABRICATED ACOUSTIC UNITS เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูป รวมทั้ง ACOUSTIC TILES มักทำให้เป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน
2. ACOUSTIC PLASTER AND SPARY-ON MAT เป็นวัสดุประกอบด้วยรูพรุน Porous และพวกพลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกัน BINDER AGENTS ใช้พ่นด้วยกระบอกฉีดหรือฉาบ
3. ACOUSTICAL BLANDER เป็นวัสดุพวก BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วย MINERAL หรือ WOOD WOOL, GLASS FIBER ฟูๆ หรือ HAIR FECT แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 ทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปที่มีรูพรุน หรือฉนวนฝ้าขรุขระ แบ่งเป็น

- ALL MATERIAL UNIT เม็ดเล็กใช้ PORTLAND LEMENT เป็นตัวยึด
- ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็ก ๆ ใสยิปซัม หรือ LIMES เป็นตัวยึด
- MINERAL ใช้ไม้ฉนวน ๆ ผสมกับ MINERAL BINDER ไม้ติดไฟ เช่น แผ่น SOFTIONS ของ AMERICAN ACOUSTIC

ประเภทที่ 2 แผ่นสำเร็จรูปพ่นด้วยเครื่องจักร แผ่นฉนวนฝ้าแข็งได้เป็นแผ่นปิดหน้าหรือตัวยึดใช้สี

ที่ไม่อุดรูพรุน

- แผ่นฉนวนฝ้าอ่อนนุ่ม เจาะรูพรุน ทาสีด้วย
- แผ่นฉนวนฝ้าอ่อนนุ่มแบบเจาะทะลุเป็นทางยาวหรือร่อง ไข้ดูดเสียงได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทที่ 3 แผ่นผิวหน้าหยาบ (AUSSURD SURFACE) ทำจากวัสดุหลาย ชนิดเช่น MINERAL UNIT หรือ CORK วัสดุนี้ผิวหน้าหยาบเป็น หลุมเป็นบ่อมาก ทาสีได้

ประเภทที่ 4 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าเป็นใย (TOLTED FIBER SURFACE) แบ่งเป็น

- แผ่นที่ทำจากใยไม้ เช่น ชีกับผสม MINERAL BINDER ผิวหน้าที่มีทั้งเรียบและหยาบ
- ทำด้วยไม้อ่อน เช่น ไม้สน ไม้ป่าปล้อง วัสดุที่ติดไฟง่าย แต่ดูดเสียงดี ราคาถูก มักจะทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4 ฟุต, 10 ฟุต, 12 ฟุต ทาสีไม่ได้
- ทำจาก MINERAL FIBER นำมาอัดเช่นเดียวกับ ข.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข-5. การจัดห้องสำนักงาน

การจัดสำนักงานในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

### 1. ระบบการจัดออกเป็นห้องโดยเฉพาะ (The Individual Room System)

นิยมใช้กันมากในยุโรป มีกฎคือ การกำหนดในการติดต่อเข้าถึงห้องต่าง ๆ โดย Corridor ลักษณะเช่นนี้จะมีข้อดี คือ เป็นสัดส่วน (Privacy) และสบาย แต่มีข้อเสียที่มีราคาสูง

### 2. ระบบการจัดแบบเปิดตลอด (The Open Layout)

ไม่ต้องการถึงการใช้ทางติดต่อภายในระหว่างห้อง (Corridor) ระบบนี้เราสามารถใช้น้ำที่ห้องทั้งหมดได้อย่างเต็มที่ สำหรับจะทำเป็นที่ทำงานต่าง ๆ โดยไม่มีผนังหรือ Partitions มาบัง ทำให้มีราคาถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องมีระบบระบายอากาศที่หรือปรับอากาศที่มีคุณภาพสูง และต้องคำนึงถึงไฟฟ้าซึ่งต้องใช้แอมแปร์ธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ ฉะนั้น ระบบไฟฟ้าจึงต้องคิดด้วย

ในการจัด Layout ในการวางแผน มักจะขึ้นอยู่กับสัดส่วนของเส้นแบ่งเนื้อที่ภายในที่แบ่งเอาไว้ (Grid) โดยถือหลักมาจากการใช้เนื้อที่ของคนทำงาน 1 คน ใช้เนื้อที่เท่าไรเป็นเกณฑ์ แล้วแบ่งเนื้อที่ออกมาด้วยเส้นแบ่ง (Grid) ว่าช่วงหนึ่ง ๆ จะใช้คนทำงานกี่คน และก่อนที่จะกำหนดสัดส่วนต่าง ๆ ลงไป จำเป็นต้องให้แน่ใจเสียก่อนถึงความต้องการและประโยชน์ใช้สอยว่าจะไม่มีการผิดพลาดขึ้นได้ภายหลัง เนื้อที่สำหรับผู้ทำงาน (Staff) กับเจ้าหน้าที่อาวุโส หรือผู้จัดการ ควรจะแยกเป็นสัดส่วนต่างหากโดยเฉพาะ ในกรณีที่มีห้องเป็นห้องเล็ก ห้องน้อย การจัดแบบ 2 คนต่อ 1 ห้อง หรือ 1 เนื้อที่ เป็นแบบที่ดีที่สุด บางครั้งอาจได้มาตรฐานนี้ในการที่จะให้เนื้อที่ไว้สอยมากที่สุด

การเพิ่มจำนวนโต๊ะ เนื้อที่สำหรับชั้นใต้ของต้องกำหนดด้วย รวมทั้งตู้เก็บเอกสารหรือตู้เก็บพวก Gard - Index ต่าง ๆ ขนาดที่น้อยที่สุด คือ 1.6 - 2.3 และระยะระหว่างโต๊ะ ถึงกำแพงเป็น 0.75 หรือ 0.70 ก็ได้ ถ้าห้องหรือที่ว่างของสูงไม่เกิน 0.90 ระยะที่วางโต๊ะห่างจากกำแพงเป็น 0.70 - 1.75 ซึ่งจะทำให้พนักงานหยิบของได้สะดวก โดยไม่ต้องก้มลงจะไป

การจัดผนังแบบเปิด เป็นการจัดผนังของสำนักงานแบบไม่ต้องมีทางเดินเชื่อมภายในที่กว้างขวาง (Corridor) การจัดแบบนี้ ไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีมากพอและการถ่ายเทอากาศก็ดีด้วย ในอเมริกา การจัดแบบเปิดเป็นที่นิยมมาก การจัดระบบนี้มักจะขึ้นอยู่กับภาระแบ่งพื้นที่ห้องในด้านต่าง ๆ ที่จะจัดสำนักงาน ซึ่งมักจะมีเนื้อที่กว้าง และการที่จะจัดให้เป็นห้องเล็กห้องน้อย นั้นมักจะไม่ค่อยทำ จะมีแต่ห้องผู้จัดการ หรือห้องอาวุโสเท่านั้น ฉะนั้น การจัดห้องแบบเปิดนี้ จึงเป็นการจัดในที่ประหยัดในด้านราคา และมีความเหมาะสมในการใช้เนื้อที่และการจัดผนังก็มักจะทำแบบให้เคลื่อนที่ได้ (Rearranging Movable partitions) สะดวกในการควบคุมการทำงาน ประหยัดไฟฟ้า มีข้อเสียอยู่ที่เรื่องเสียง เพราะเป็นสำนักงานที่โล่งตลอด ไม่มีผนังที่ปิดกั้นที่บ่งหน้าให้เสียงสามารถก่อให้เกิดความรำคาญแก่พนักงานบ้าง ปัญหาที่เราอาจจะแก้ไขได้บ้าง โดยการออกแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สั้นกว่าครึ่งฉบับหรือใช้กระดาษที่ราคาถูกกว่าครึ่งหนึ่ง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เป็นต้น และผนังห้องหรือกำแพงห้อง แต่ก็ไม่ได้ทั้งหมดไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแบบนี้ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นมาว่า จะทำให้การทำงานของพนักงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น หรือ น้อยลงกว่าการจัดแบ่งเป็นห้อง ๆ ซึ่งพอจะพูดได้ว่า ขึ้นอยู่กับความเคยชินของพนักงานแต่ละแห่ง ในยุโรปมักนิยมแบบเป็นห้องเล็กห้องน้อย เพราะมีความรู้สึกเป็นส่วนตัวมากกว่า คนทำงานไม่ต้องไปกังวลอยู่กับคนทำงานแผนกอื่น ๆ การจัดแบ่งเป็นห้องนี้มักจะไม่ค่อยนิยมกันมากนัก เพราะราคาสูงมาก ถึงแม้ว่ามันจะมีข้อดีอยู่ที่การดำเนินการบางอย่างก็ตามการจัดผนังแบบเปิดในห้องใหญ่ ๆ นั้นนับว่าเป็นการยกเลิกการใช้ทฤษฎีแบบมีทางเดินภายในอาคาร (Corridor) โดยสิ้นเชิง จะมีแต่ทางเดินติดต่อระหว่างชั้นเท่านั้น

ผลลัพธ์ที่ได้มากที่สุดในการจัดแปลนแบบเปิด (Open Layout) ก็คือการประหยัดเนื้อที่ ซึ่งเนื้อที่สุทธิในการจัดสำนักงานสำหรับคนทำงาน ใน 1 เนื้อที่ 7.5 – 8.5 ตารางเมตร ต่อ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญชาวเยอรมันได้เคยแถลงไว้ว่า อาจลดลงมาเหลือ 4 – 5 ตารางเมตร ในกรณีที่มีการวางผังแบบ Open Layout Kenneth ใช้ขนาด 6 – 8 ตารางเมตร ซึ่งจะรวมเนื้อที่คูเก็บเอกสารเข้าไปด้วย และระยะที่กำหนดให้ระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.00 เมตร หรือ 1.30 เมตร ขนาดของโต๊ะจะเป็น 0.80 x 1.50 เมตร และการจัดแบบนี้ ถ้ามีเป็นห้องส่วนตัว เรายังสามารถที่จะขยายหรือเปลี่ยนแปลงขนาดของห้องได้ตามต้องการ ทั้งความกว้าง - ลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข-6 หลักการรองรับประทานอาหาร

การแสดงควมสัมพันธ์ของขนาดเนื้อที่ที่จำเป็นเพื่อการออกแบบคาเฟ่ที่เรียและครัวซึ่งไม่ใช่ตัวเลย แสดงขนาดที่แน่นอน ในการออกแบบครั้งสุดท้าย เพราะแต่ละงานย่อมมีลักษณะพิเศษ และความแตกต่างกัน ออกไป สำหรับครัว ควรจะมีความรู้ให้เพียงพอก่อนที่จะเขียนแบบสำเร็จ ข้อมูลดังต่อไปนี้ได้มาจากการศึกษา เปรียบเทียบจากมาตรฐานการจัดครัวของหนังสือ Building and Design Standard และหนังสือ Time Saver Standard และจากการปรึกษากันของผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการของไทย ได้แก่ ม.ล. เต็ม ชุมสาย ผู้จัดการคาเฟ่ที่เรียขององค์การซีโต้และคาเฟ่ที่เรียธนาคารกรุงเทพ หัวหน้าฝ่ายการโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์และโรงพยาบาลรามาธิบดี หลายท่าน

ข้อมูล

เนื้อที่ที่ต้องการรับประทานอาหาร 1.00 - 1.40 ตารางเมตรต่อคน เนื้อที่ที่ต้องการของส่วนบริการ (ครัว) ของพื้นที่ที่รับประทานอาหารโดยแยกละเอียดออกเป็น

1. ที่เตรียมอาหาร		
- เตรียมของแห้ง	4	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
- เตรียมผัก	7	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
- เตรียมเนื้อสัตว์	4	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
2. ที่ประกอบ		
- ของหวาน (รวมทั้งผลไม้และเครื่องดื่ม	12	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
- ของคาว(รวมทั้งหุงข้าว)	20	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
3. เก็บอาหารเตรียมบริการ	6	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
4. ล้างจาน	10	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
5. ทางเดิน	37	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
รวม	100	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว

เนื้อที่ส่วนบริการของครัว

1 ที่รับอาหาร	10	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
2 ที่เก็บอาหาร		
= เก็บอาหารแห้ง	10	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
= เก็บผัก	6	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
= เก็บเนื้อสัตว์	4	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว
= เก็บเครื่องดื่ม	5	เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ครัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ข้อมูลญาติในวงนี้ในประเด็นด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เกือบขยะ	5 เปอร์เซ็นต์	ของเนื้อที่ครัว
4. ห้องทำงาน	5 เปอร์เซ็นต์	ของเนื้อที่ครัว
5. ส่วนบริการอื่น ๆ	20 เปอร์เซ็นต์	ของเนื้อที่ครัว
รวม	65 เปอร์เซ็นต์	ของเนื้อที่ครัว

เนื้อที่ของบริเวณเคาน์เตอร์ บริการอาหาร

ใช้เนื้อที่ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่เตรียมอาหาร

หรือถ้ามีแถวบริการอาหาร 2 แถว ใช้เนื้อที่ 80 ตารางเมตร

การจัดส่วนต่าง ๆ

1. Service Counter ควรจัดให้สัมพันธ์กับทางเข้า เพื่อให้มีที่เหลือเป็นทางเดิน ไม่ควรให้เกิดการพลุกพล่านตรงทางเข้า

2. การจัดโต๊ะควรจัดให้ใช้เนื้อที่น้อยที่สุด แต่จุคนได้มากและสะดวก

3. ห้องครัวควรอยู่ติดกับ Service Counter

4. ห้องเก็บของ (Storage) ควรเข้าโดยตรงจากห้องครัวได้ และใกล้กับทางติดต่อกับทาง

จราจรจ่ายของ

ส่วนประกอบที่จำเป็น

1. การให้แสงสว่างตามธรรมชาติ ห้องอาหารมักจะมีกระจกหน้าต่างให้ได้แสงธรรมชาติทั้งสองด้าน ส่วนแสงวิทยาศาสตร์ กำหนดการให้แสงไว้ดังนี้

ที่รับประทานอาหาร 50 กาลังเทียน ครัว 20 กาลังเทียน

2. การใส่สีห้องอาหารนี้ ควรให้เป็นสีอ่อน ๆ เย็นตา ดูแล้วสดชื่นก่อให้เกิดบรรยากาศที่อบอุ่น ประทาน สีที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่ สีเหลือง

3. การระบายลมและความร้อน อาจใช้เครื่องระบายความร้อน ช่วยทั้งในห้องอาหารและครัว

4. ที่น้ำดื่ม ติดตั้งในที่สะดวกและเข้าถึงง่าย

5. โต๊ะ เก้าอี้ ควรเป็นแบบที่เคลื่อนย้ายได้ และไม่ก่อให้เกิดเสียงดัง

ตำแหน่งที่ตั้งเหมาะสมของโภชนาการ

เนื่องจากโภชนาการเป็นจุดศูนย์กลางของการประกอบกิจกรรมรับประทานอาหาร ดังนั้น การจัดเอกสารนี้เป็นเอกสารพื้นฐานไว้สำหรับครูผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์จนก่อความวุ่นวายแก่ตำแหน่งที่ตั้งของโรงอาหาร จึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ เพื่อความเหมาะสมและความสะดวกแก่ ตำแหน่งไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของโรงอาหารไม่จำเป็นต้องอยู่ศูนย์กลาง แต่ควรอยู่ในตำแหน่งที่ทุกคนสามารถไปถึงอย่างสะดวก ทั้งจากตึก  
อำนวยการ จากห้องแสดงนิทรรศการจากห้องสมุด เวทีการแสดงกลางแจ้ง โภชนาคารจะต้องอยู่ในทำเลที่  
เหมาะสมในการรับประทานอาหารและพักผ่อน คลายอารมณ์จากความเครียด และสิ่งพอจะจัดให้ทาง  
บริการได้ อย่างสะดวก

สำหรับหลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งของโภชนาคาร เราอาจจะแยกพิจารณาได้เป็น ข้อ ๆ ดังนี้

1 ข้อพิจารณา ในการเลือกที่ตั้งครัว

1.1 ควรตั้งในที่ไกลจากบริเวณที่ผู้ชมส่วนใหญ่ต้องผ่านไปมา และไกลจากบริเวณห้องแสดง  
นิทรรศการ เพื่อป้องกันไม่ให้เสียงของการทำงานและกลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ

1.2 อยู่ในบริเวณที่รถส่งของจะเข้าถึงได้ เพื่อสะดวกในการส่งอาหารแต่ละวัน โดยทั้งอาหาร  
แห้ง เช่น ข้าวสาร ซึ่งหนักมาก ถ้ารถเข้าถึงไม่ได้ จะต้องขึ้นเปลืองแรงงานและเวลาของคนงานมาก

1.3 ไม่ควรจะอยู่ด้านเหนือลมของอาคารนิทรรศการ เพราะจะทำให้กลิ่นอาหารกระจายไปรบกวน  
การชมนิทรรศการ

2 ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของบริเวณโภชนาคาร

2.1 ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ตั้งของผู้ชมส่วนใหญ่ไปถึงง่าย ๆ

2.2 เป็นบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แม้บริเวณอื่นของสถาบันจะปิด

2.3 ควรจะติดต่อได้โดยตรงกับเวทีกลางแจ้ง

3 ข้อพิจารณาในการเลือกทิศทางการวางผังโภชนาคาร

3.1 ทิศทางลม ทั้งครัวและโรงอาหารสร้างในด้านยาวของทางลมที่มักเป็นส่วนใหญ่ทั้งใน  
รอบปี คือ ลมตะวันออกเฉียงใต้ จะทำให้ครัวและโรงอาหารไม่ร้อน เป็นที่พอใจของพนักงานและผู้บริโภค

3.2 ทิศทางแดด จะต้องไม่รับแดดจนเกินไป เพราะจะเกิดความร้อนและอบอ้าว ควรให้ด้าน  
กว้างรับแดดกว่าด้านแคบ อาคารควรมีชายคายาวพอสมควร เพื่อกันแดดและฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ช-7 หลักการจัดห้องสมุด

ส่วนประกอบที่สำคัญของห้องสมุด

### 1. ที่ทำงานของบรรณารักษ์

- มีเจ้าหน้าที่สำหรับรับ - จ่ายหนังสือ
- มีที่ใส่รายชื่อหนังสือ เพื่อสะดวกแก่การค้นคว้าหาหนังสือ
- มีที่ฝากของสำหรับผู้ใช้ห้องสมุด
- ควบคุมดูแลให้ทั่วถึง โดยเฉพาะทางออก

### 2. ห้องอ่านหนังสือ

- จัดให้มีขนาดเพียงพอ แสงสว่างเพียงพอสม่ำเสมอ
- มีการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก รักษาอุณหภูมิให้พอเหมาะ สม่ำเสมอ พื้นห้องใช้วัสดุเก็บเสียง เช่น กระเบื้องยาง

### 3. ที่เก็บหนังสือ

- ควรมีที่เก็บหนังสือ โดยทำเป็นตู้หรือชั้นเก็บ ไม่จำเป็นต้องเป็นห้องเก็บถ้าเป็นห้องสมุดขนาดเล็ก

### 4. ที่ตั้งแสดงหนังสือใหม่และใช้ประกาศข่าวของห้องสมุด

### 5. ที่อ่านแผนที่และที่เก็บแผนที่เก็บรวบรวมแผนที่ของเขื่อน และแบบแปลนต่าง ๆ

- 6. ห้องไมโครคอมพิวเตอร์ ใช้สำหรับให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตที่จะเผยแพร่ให้กับผู้ที่สนใจมีคุณสมบัติคอยแนะนำในการใช้เครื่อง โดยจะจัดไว้ใกล้กับส่วน Reference Room เพื่อสะดวกในการควบคุม

## การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ในห้องสมุด

การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ในห้องสมุดนั้น ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กับผู้ใช้ และหน่วยงานเจ้าหน้าที่ โดยมีหลักการในการวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้อง พอสังเขป ดังนี้

1. ให้ความสะดวกแก่การควบคุมดูแล เช่น โถงรับ - จ่ายหนังสือ ควรอยู่ใกล้ทางเดินเข้า ออก
2. ให้ความสะดวกในการสัญจรภายใน เว้นทางเดินระหว่างโต๊ะถึงเก้าอี้ ชั้นหนังสือให้พอเพียง
3. จัดที่นั่งอ่านหนังสือให้เพียงพอ
4. ให้มีระเบียบงามตา ไม่เบียด ไม่เบียดเสียดจนแน่น สีแบบกลมกลืนกับอาคาร หรือแบบเดียวกัน

## ภายในห้อง

5. คำนึงถึงความเหมาะสมในการวางเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ใช้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตีในแหล่งพิพิธภัณฑ์หรือภายในห้องสมุด

#### ชั้นวางหนังสือ

โดยมากมักเรียงไปตามฝาผนังห้อง เพื่อไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน โดยเฉพาะห้องสมุดขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์หรือเจ้าหน้าที่ ได้มีโอกาสควบคุมดูแลได้ทั่วถึงนอกจากนั้น การจัดชั้นวางตรงกลางห้องสมุดหรือข้าง ๆ เพื่อให้มีเนื้อที่สำหรับอ่านหนังสือที่เป็นสัดส่วนมากขึ้น การวางชั้นหนังสือกลางห้อง ควรวางระยะห่างกัน ระหว่าง 4 – 5 ฟุต เพื่อให้ผู้ใช้จะได้หยิบหนังสือได้สะดวก

#### ชั้นวางวารสารและหนังสือพิมพ์

วารสาร และหนังสือพิมพ์เป็นที่ดึงดูดใจ และเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุด ได้มาก เนื่องจากสีสรรที่ลวดลายมากกว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางควรตั้งอยู่ใกล้ทางเข้าหรือที่ ๆ คนเข้าไปง่าย มองเห็นง่าย และไม่ไกลจากความควบคุมมากนัก

#### โต๊ะรับ - จ่าย หนังสือ

เป็นโต๊ะที่มีคนมาติดต่อยืมหนังสือเสมอ ควรจัดวางให้อยู่ใกล้กับทางเข้าออก เพราะจะเป็นการสะดวกแก่ผู้ที่มาติดต่อ ทั้งยังเป็นการช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่จะได้ทำการตรวจสอบเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

#### บัตรรายการ

ควรอยู่ในที่ ๆ เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไป และหนังสืออ้างอิง หรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถาม หรือโต๊ะรับ - จ่าย เพื่อให้ผู้ใช้ได้ค้นหาหนังสือได้สะดวก

#### ชั้นหนังสืออ้างอิง

ควรอยู่ใกล้กับบรรณารักษ์ เพื่อจะได้ให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้ ถ้ามีหนังสืออ้างอิงหลายประเภท ก็แยกไว้ เช่น หนังสือกฎหมาย แยกไว้ต่างหาก พร้อมทั้งนั่งอ่านด้วย ในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ

#### โต๊ะในหิ้งอ่านหนังสือ

ควรจัดไม่ให้แน่นจนเกินไป เพื่อการสัญจรที่สะดวกสบาย ควรจัดให้ที่นั่งแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกลเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการหยิบหนังสือเป็นการผ่อนคลาย โต๊ะตัวหนึ่ง ๆ ควรตั้งห่างกันประมาณ 5 – 6 ฟุต ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่ง วัดจากกึ่งกลางเก้าอี้ ประมาณ 2.5 ฟุต ถึง 3 ฟุต

#### ขบวนการดูแลรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การวิจัย การผลิต หรือ การอื่นใดและขอสงวนสิทธิ์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นวางหนังสือ และสารคดีแบบ ๆ

หนังสือประเภทที่มีคนใช้มาก ควรจัดไว้มุมหนึ่ง ซึ่งแยกจากหนังสือประเภทอื่น ๆ เพราะผู้ใช้หนังสือประเภทอื่น ๆ ที่ต้องการสมาธิในการอ่านหนังสือ

เครื่องครุภัณฑ์ของห้องสมุด

ขนาดของชั้นหนังสือทั่ว ๆ ไป

1. ชั้นหนังสือชนิดไม้สูง 1.55 เมตร

2. ชั้นหนังสือ ชนิดโลหะสูง 2.10 - 2.15 เมตร สูงฐานสูง 0.10 เมตร

3. ลึก 0.21 - 0.25 เมตร สำหรับ หนังสือทั่วไป ถ้าเป็นชั้นที่วางได้ 2 แถว ลึก 0.40 - 0.60 เมตร ถ้าเป็นชั้นที่วางเรียงติดไปกับฝาห้องแต่ละช่องไม่เกิน 1.00 เมตร

ชั้นวางหนังสือพิมพ์และนิตยสาร

มีอยู่ 2 แบบ คือ แบบวางติดฝาและอยู่รวมกัน และแบบลอย คือวางที่หนึ่งทีใดของห้องก็ได้ จะเลือกใช้แบบใดก็ได้แล้วแต่เนื้อที่ใส่หนังสือของห้อง ถ้ามีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือทั่วๆ ไปจำกัด ก็ควรมีตู้ติดฝาผนังห้องสำหรับใส่หนังสือหมด ถ้าห้องสมุดรวบรวมสารมาาก ๆ อาจจะต้องใช้แบบติดกับฝาห้องสูงและลึกเป็นพิเศษเดียวกับชั้นหนังสือทั่ว ๆ ไป สำหรับชั้นวางนิตยสารเรียงลาดลงมาก มีคว้สำหรับนิตยสารมีให้ตกลงมา

ความสูง	1.05	เมตร
กว้าง	0.90 - 0.92	เมตร
ลึก	0.40 - 0.45	เมตร

ที่วางหนังสือพิมพ์แบบลอย

สูง	0.75	เมตร
กว้าง	0.90 - 0.92	เมตร
ลึก	0.65 - 0.66	เมตร

ไม้หนังสือพิมพ์มีหลายแบบ แต่ทำในเมืองไทยเป็นแบบไม้กลม ยาว 36 นิ้ว ฝ่าเป็นเหลี่ยมตามยาวสำหรับสอดหนังสือพิมพ์เข้าไประวมตรงกลางและรัดด้วยยาง

โต๊ะอ่านหนังสือ คำนึงถึง

1. สัดส่วน ให้มีความสูงพอดีกับที่อ่านได้อย่างสบาย

2. ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือ และมีหลาย ๆ แบบ เพื่อวางหนังสือต่างจำนวนกัน แล้วแต่

บุคคล โดยเฉพาะโต๊ะเดียวสำหรับคนใช้หนังสือเพื่อการศึกษา ค้นคว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขนาดของโต๊ะควรได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐาน คือ 26 นิ้ว ส่วนยาว แล้วแต่เนื้อที่ของห้อง

4. ผิวโต๊ะควรให้ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ใช้วัสดุที่สะท้อนแสง หรือเป็นเงาจับจะทำให้อ่านไม่สบายตา

ขนาดความสูงโดยทั่วไป	0.75	เมตร
กว้าง	0.75	เมตร
โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า	11.50 – 2.32	เมตร
กว้าง	1.05	เมตร

โต๊ะในห้องบริการตอบคำถาม และโต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า (นั่งได้ 4 คน) โต๊ะกลม (เก้าอี้คนละกวาง 36 นิ้ว 42 นิ้ว 48 นิ้ว)

การจัดโต๊ะในห้องอ่านหนังสือ ระยะห่างจากทั้งโต๊ะตัวหนึ่งถึงโต๊ะตัวหนึ่ง 5 นิ้ว ระหว่างเก้าอี้ ถัดจากตรงกลางเก้าอี้อีก 2 นิ้ว 6 นิ้ว

โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม

โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรมหรือหนังสือเล่มที่ใหญ่ ทำหลายชั้นตอนบนเอียงลาดตอนล่างเป็นชั้นสำหรับวางหนังสือเล่มใหญ่ ๆ ได้

ความสูง	1.08 – 1.10	เมตร
กว้าง	0.60	เมตร
ลึก	0.30	เมตร

รถเข็นหนังสือ

ลักษณะเดียวกับชั้นวางหนังสือที่อื่น ๆ สำหรับใส่หนังสือ เพื่อเข็นไปยังชั้นวางหนังสือ หรือที่อื่น ๆ เพื่อความสะดวกสบาย รถเข็นควรมี 3 ล้อ คือ ล้อหลัง 2 ล้อ ล้อหน้า 1 ล้อ เพื่อความสะดวกสบายในการเข็น

ขนาดมาตรฐานของรถเข็น

กว้าง	0.37 - 0.40	เมตร
ยาว	0.75	เมตร
สูง	0.90	เมตร

สำหรับขนาดใหญ่

กว้าง	0.38	เมตร
ยาว	1.00	เมตร
สูง	1.08 – 1.10	เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดที่จะเก็บเข้าไปได้โดยง่าย - จ่าย หนังสือได้

กว้าง	0.55	เมตร
ยาว	0.35	ม. ๕
สูง	0.74 - 0.75	เมตร

#### ตู้บัตรรายการ

เป็นตู้ซึ่งประกอบด้วยลิ้นชักมาตรฐานสำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ ขนาด 3 นิ้ว 5 นิ้ว ลิ้นชักนี้วางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ ตู้บัตรรายการมีหลายขนาดตั้งแต่จำนวนลิ้นชัก 5, 10, 15 (แถวละ 5 ลิ้นชัก เรียงตามความยาวและ 3, 6, 9 แถวละ 3 ลิ้นชัก เป็นคู่เหล็ก) ตู้มีลิ้นชักเรียงกันเป็นแถวยาวกว้าง 33 นิ้ว ลึก 19 นิ้ว ความสูงแล้วแต่ลิ้นชักที่เพิ่ม ตู้มีเพียง 5-6 นิ้ว แถวซ้อนกัน (25-30 ลิ้นชัก) สูง 24-30 นิ้ว มีหลายแถว ขาสอง 10 นิ้ว จำนวนลิ้นชักมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับจำนวนหนังสือในห้องสมุด หนังสือเล่มหนึ่งต้องการบัตรอย่างน้อย 3 ใบ

ลิ้นชักมาตรฐานยาว 14 1/2 นิ้ว จุบัตรราว 1,000 - 1,200 บัตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้