

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล

Sea Turtle Conservation Center



T105687



ดพ.

จ 217 ค

2551-2552

เลขหมู่.....

105687

เลขทะเบียน.....

30 พ.ย. 2552

วันเดือนปี.....

b. 12168063  
i. ....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551-2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพปฎล สุวฉันทน์  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณบดี	ผศ. นพปฎล สุวฉันทน์	ที่ปรึกษา
หัวหน้าภาควิชา	อ. พิเชฐ โสวิทยสกุล	ที่ปรึกษา
	รศ. กุสุมา ธรรมธำรง	ประธานคณะกรรมการ
	รศ. สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถิ	กรรมการ
	อ. โชติวิทย์ พงษ์เสริมผล	กรรมการ
	อ. ปุรณ ขวัญสุวรรณ	กรรมการ
	ดร. ทรงเกียรติ เทียบทรัพย์	กรรมการและเลขานุการ
	นางศรี เสนิษฐ์	ผู้ช่วยเลขานุการด้านธุรการ

รศ.ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์  
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล  
(SEA TURTLE CONSERVATION CENTER)  
ชื่อนักศึกษา นายจักรชัย สุริโย รหัสนักศึกษา 47020007  
ภาควิชา สถาปัตยกรรม  
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์  
ปีการศึกษา 2551-2552

## บทคัดย่อ

เต่าทะเลเป็นสัตว์ดึกดำบรรพ์ ที่เคยมีหลักฐานพบว่าอาศัยอยู่ทั่วไปมากกว่า ๑๓๐ ล้านปี นอกจากนั้นยังมีหลักฐานว่าเคยพบซากโบราณ (Fossil) ก่อนหน้านั้นไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ล้านปี การแพร่กระจายของเต่าทะเลพบเฉพาะในเขตร้อนและเขตอบอุ่น เต่าทะเลทั่วโลกที่พบมีอยู่ ๘ ชนิดด้วยกัน คือ เต่ามะเฟือง (*Dermodochelys coriacea*), เต่ากระ (*Erethmochelys imbricata*), เต่าตนุ (*Chelonia mydas*) เต่าตนุหลังแบน (*Chelonia depressa*), เต่าหัวค้อน (*Caretta Caretta*) เต่าหญ้า, (*Lepidochelys olivacea*) และ เต่าหญ้าแอดแลนติก (*Lepidochelys kempii*) และเต่าดำ (*Chelonia agassizii*)

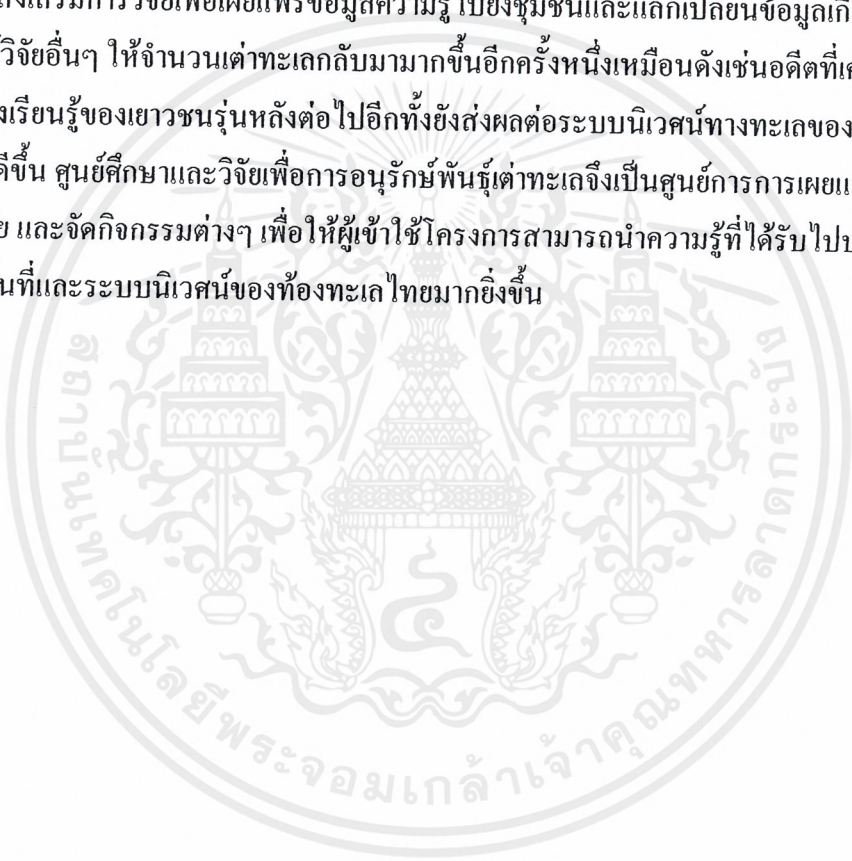
ประเทศไทย มี ๕ ชนิดที่พบ คือ เต่าตนุ เต่ากระ เต่าหญ้า เต่าหัวค้อนและเต่ามะเฟือง เต่าหัวค้อนไม่เคยพบขึ้นวางไข่ในประเทศไทยตลอดระยะเวลา ๓๐ ปีที่ผ่านมา เพียงแต่มีรายงานพบหากินอยู่ในน่านน้ำไทย ในอดีตที่ผ่านมาเต่าทะเลถูกล่าจับไปเป็นจำนวนมาก โดยเนื้อและไข่ถูกนำไปเป็นอาหาร กระดองนำไปเป็นเครื่องประดับและเครื่องตกแต่ง, หนังถูกนำไปเป็นผลิตภัณฑ์จำพวกเครื่องหนังต่างๆ นอกจากนั้นไขมันของเต่าทะเลยังสามารถนำไปสกัดใช้เป็นส่วนผสมของสบู่ หรือน้ำหอมที่มีราคาอีกด้วย

เต่าทะเลในน่านน้ำไทยที่เคยพบและรายงานไว้มีทั้งหมด ๕ ชนิด จัดเป็น ๒ วงศ์ (Family) ในอดีตเคยมีเต่าทะเลชุกชุม ทั้งทางอ่าวไทยและทะเลอันดามัน บริเวณที่เคยพบเต่าทะเลขึ้นมาวางไข่ทางฝั่งอ่าวไทยได้แก่ ชายหาดตามเกาะต่าง ๆ ของจังหวัดชลบุรี ตราด ประจวบคีรีขันธ์ เกาะกระ จังหวัดนครศรีธรรมราช ปัตตานี และนราธิวาส ส่วนทางฝั่งอันดามันพบเต่าทะเลขึ้นวางไข่บริเวณ ชายหาดฝั่งตะวันตก ของจังหวัดภูเก็ต พังงา และหมู่เกาะใกล้เคียง นอกจากนี้พบบ้างที่จังหวัดตรัง และสตูล

ปัจจุบันเต่าทะเลในพื้นที่อ่าวไทยเหลือน้อยมาก ชายหาดและเกาะที่ยังพบเป็นแหล่ง วางไข่ตามธรรมชาติอย่างสม่ำเสมอทุกปี เหลือเพียงเกาะบริเวณอ่าวสตูลซึ่งอยู่ในเขตรักษาความปลอดภัยทางทหารเรือ ที่สำคัญได้แก่ เกาะคราม เกาะอีร้า และ เกาะจาน จังหวัดชลบุรี เป็นต้น ส่วนทาง

พื้นที่ทะเลอันดามัน ยังคงปรากฏการขึ้นวางไข่ ที่หาดท้ายเหมือง จังหวัดพังงา บริเวณหาดในยาง จังหวัดภูเก็ต และหมู่เกาะต่าง ๆ ที่ยังอยู่ห่างไกล จากฝั่ง ได้แก่ หมู่เกาะสุรินทร์ หมู่เกาะสิมิลัน

สาเหตุการลดลงของเต่าทะเลส่วนใหญ่เกิดจากมนุษย์ที่จับเต่าทะเลมาทำเครื่องประดับและเอาไข่ของเต่าทะเลไปกินทำให้จำนวนและระบบนิเวศน์ของเต่าทะเลลดลงอย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้น จึงควรที่จะจัดตั้งศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์เต่าทะเลขึ้นเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องแก่ประชาชนที่สนใจเพื่อนำไปใช้ประโยชน์แก่สังคมและสภาพแวดล้อม รวมทั้งยังทำให้ประชาชนตระหนักถึงความสำคัญของเต่าทะเลไทยมากขึ้น และเพิ่มจำนวนเต่าทะเลให้มากขึ้น รณรงค์ให้นักเรียนและนักศึกษาที่มีความสนใจที่จะร่วมมือกันอนุรักษ์เต่าทะเลไทยให้มากขึ้น และส่งเสริมการวิจัยเพื่อเผยแพร่ข้อมูลความรู้ไปยังชุมชนและแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับเต่าทะเลกับศูนย์วิจัยอื่นๆ ให้จำนวนเต่าทะเลกลับมาเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่งเหมือนดังเช่นอดีตที่เคยมีมา เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ของเยาวชนรุ่นหลังต่อไปอีกทั้งยังส่งผลต่อระบบนิเวศน์ทางทะเลของท้องทะเลไทยให้ดีขึ้น ศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลจึงเป็นศูนย์การการเผยแพร่ข้อมูลความรู้ การวิจัย และจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ผู้เข้าใจโครงการสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปฏิบัติให้เกิดผลดีต่อพื้นที่และระบบนิเวศน์ของท้องทะเลไทยมากยิ่งขึ้น



## II

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์หัวข้อเรื่อง “ศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล” สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเนื่องได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่ให้ความอนุเคราะห์ด้วยดีเสมอมา

นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความกรุณาช่วยเหลือหลายท่านดังรายนามต่อไปนี้

- รศ.ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาสำหรับคำแนะนำที่ดีเสมอมา
- อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมทุกท่าน
- พ่อและแม่สำหรับกำลังใจและความห่วงใยที่ดีตลอดมา
- พี่ๆเจ้าหน้าที่ศูนย์อนุรักษ์เต่าทะเล กองทัพเรือ
- เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จ.ระยอง
- เจ้าหน้าที่กรมทรัพยากร
- หัวหน้าศูนย์อนุรักษ์เต่าทะเล
- พี่ๆและน้องๆ รหัส 07 ทุกคน
- เพื่อนๆ สก.รุ่น32 ทุกคนที่ทำงานอยู่เป็นเพื่อนกันตลอดมา

และท้ายนี้ขอขอบคุณบุคคลท่านอื่นๆอีกหลายท่านที่มีส่วนช่วยเหลือวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ แต่มิได้กล่าวนามในที่นี้เป็นอย่างสูง สำหรับความกรุณาที่ได้มา ณ โอกาสนี้ด้วย

นาย จักรชัย สุริโย

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VII
สารบัญตาราง	XII
<b>บทที่</b>	
<b>1. บทนำ</b>	
ความเป็นมาของโครงการ.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	3
ประโยชน์ของโครงการ.....	4
ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ.....	5
องค์ประกอบของโครงการ.....	6
<b>2. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ</b>	
2.1 การศึกษารายละเอียดข้อมูลทั่วไปของโครงการ.....	10
2.2 การศึกษาโครงการวิจัยภายในโครงการ.....	19
2.3 การศึกษาข้อมูลของสิ่งมีชีวิตในโครงการ.....	20
<b>3. การศึกษาลักษณะกิจกรรมในโครงการ</b>	
3.1 แนวทางการจัดอบรมและสัมมนา.....	38
3.2 แนวทางการศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล.....	40
3.3 แนวทางการเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชนและประชาชนที่สนใจ.....	42

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง บทที่	หน้า
<b>4. การศึกษาและวิเคราะห์โครงการตัวอย่างประเภทเดียวกัน.....</b>	<b>44</b>
4.1 การศึกษาตัวอย่าง โครงการที่ใกล้เคียงในประเทศไทย.....	44
4.2 การศึกษาตัวอย่าง โครงการที่ใกล้เคียงในต่างประเทศ.....	49
<b>5. การศึกษาดัชนีการดำเนินงานและองค์ประกอบของโครงการ.....</b>	<b>61</b>
5.1 ศึกษาข้อมูล และแนวทางในการบริหารงาน.....	61
5.2 อัตรากำลังและหน้าที่บุคลากร.....	64
5.3 ประเภทและจำนวนผู้มาใช้โครงการ.....	77
5.4 พฤติกรรมของผู้มาใช้โครงการ.....	79
<b>6. การกำหนดรายละเอียดและองค์ประกอบโครงการ.....</b>	<b>82</b>
6.1 การกำหนดรายละเอียดองค์ประกอบ.....	82
6.2 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ.....	91
6.3 การกำหนดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบในโครงการ.....	97
6.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	106
<b>7. การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ.....</b>	<b>115</b>
7.1 หลักการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ.....	115
7.2 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่มีความเป็นไปได้.....	116
7.3 การกำหนดแหล่งที่ตั้งโครงการ.....	130
7.4 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ.....	134
<b>8. การศึกษาระบบอาคารที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบโครงการ.....</b>	<b>137</b>
8.1 การศึกษาการออกแบบส่วนจัดแสดง.....	137

8.2 การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับคนพิการ.....	148
--	-----

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง บทที่	หน้า
8.3 รายละเอียดการจัดห้องปฏิบัติการ.....	156
8.4 การศึกษาแนวทางการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงาน.....	181
8.5 ระบบโครงสร้างอาคาร.....	186
8.6 รายละเอียดของงานระบบภายในโครงการ .....	189
8.6.1 ระบบน้ำสำหรับตู้แสดงเต่าทะเล .....	189
8.6.2 ระบบไฟฟ้า.....	193
8.6.3 ระบบปรับอากาศ.....	195
8.6.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย.....	197
8.6.5 ระบบสุขาภิบาล.....	200
8.6.6 ระบบรักษาความปลอดภัย.....	204
8.6.7 ระบบติดต่อสื่อสาร .....	206
8.6.8 ระบบกำจัดขยะ.....	207
<b>9. แนวทางในการออกแบบและวิเคราะห์ผัง.....</b>	<b>208</b>
9.1 แนวความคิดในการออกแบบ.....	208
9.2 ผลงานออกแบบ .....	209
9.3 ภาพหุ่นจำลอง .....	212
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>213</b>
<b>ภาคผนวก</b>	
ก - กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง	

## สารบัญภาพ

รูปภาพ	หน้า
<b>บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ</b>	
ภาพที่ 2.1 แสดงการติดตั้งเครื่องติดตาม.....	14
ภาพที่ 2.2 -2.8 ภาพแสดงเส้นทางการเดินทางของเต่าทะเล.....	15-18
ภาพที่ 2.9 ภาพแสดงเต่าทะเลกลานกลับสู่ท้องทะเล.....	20
ภาพที่ 2.10 แสดงภาพเต่าตนุ.....	22
ภาพที่ 2.11 แสดงภาพเต่ากระ.....	23
ภาพที่ 2.12 แสดงภาพเต่าหญ้า.....	23
ภาพที่ 2.13 แสดงภาพเต่าหัวค้อน.....	24
ภาพที่ 2.14 แสดงภาพเต่ามะเฟือง.....	25
ภาพที่ 2.15 แสดงพื้นที่วางไข่ของเต่าทะเลในฝั่งทะเลอันดามัน.....	27
ภาพที่ 2.16 แสดงพื้นที่วางไข่ของเต่าทะเลในฝั่งอ่าวไทย.....	27
ภาพที่ 2.17 แสดงภาพเต่าตนุที่อาศัยอยู่ในท้องทะเล.....	27
ภาพที่ 2.18 แสดงภาพลูกเต่าที่เพิ่งเกิดในบ่ออนุบาล.....	28
ภาพที่ 2.19 แสดงภาพชีววิทยาของไข่เต่าทะเล.....	29
ภาพที่ 2.20 แสดงภาพการฟักไข่เต่าทะเล.....	30
ภาพที่ 2.21-2.22 แสดงภาพการขายไข่เต่าและการจับเต่าทะเลมาขาย.....	35
ภาพที่ 2.23 แสดงภาพการช่วยเหลือเต่าทะเลริมชายหาด.....	36
ภาพที่ 2.24 แสดงภาพเต่าทะเลที่ขึ้นมาวางไข่.....	37
<b>บทที่ 4 การศึกษาและวิเคราะห์โครงการตัวอย่างประเภทเดียวกัน</b>	
ภาพที่ 4.1 ภาพศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กองทัพเรือ.....	44
ภาพที่ 4.2-4.3 ภาพภายในอาคารบรรยายศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กองทัพเรือ.....	45
ภาพที่ 4.4-4.5 ภาพภายในห้องจัดแสดงนิทรรศการ.....	45
ภาพที่ 4.6-4.7 ภาพภายในอาคารแสดงเต่าทะเล.....	46
ภาพที่ 4.8-4.9 ภาพแสดงบ่ออนุบาลเต่าทะเล.....	46
ภาพที่ 4.10-4.11 ภาพแสดงร้านจำหน่ายของที่ระลึก.....	47
ภาพที่ 4.12-4.13 ภาพแสดงบริเวณ โดยรอบของศูนย์อนุรักษ์.....	47

## สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
ภาพที่ 4.14 ภาพแสดง The Florida Aquarium.....	49
ภาพที่ 4.15 ภาพแสดงแปลนชั้นสองของ The Florida Aquarium.....	50
ภาพที่ 4.16 ภาพแสดงพื้นที่ภายในของ The Florida Aquarium.....	51
ภาพที่ 4.17 ภาพแสดงตัวอาคารของ The Florida Aquarium.....	52
ภาพที่ 4.18 ภาพแสดงลักษณะบรรยากาศบริเวณภายในโครงการ.....	52
ภาพที่ 4.19-420 ภาพแสดงตัวอาคารของ Tokyo sea life park.....	53
ภาพที่ 4.21 ภาพแสดงรูปแบบและลักษณะอาคารภายนอกที่สื่อให้เห็นถึงแนว.....	54
ความคิดในการออกแบบ	
ภาพที่ 4.22-4.23 ภาพแสดง shark tank.....	54
ภาพที่ 4.24-4.25 บริเวณภายนอกของ Tokyo sea life park.....	55
ภาพที่ 4.26 ภาพแสดงบรรยากาศภายในโคมโถงกลางโครงการ.....	56
ภาพที่ 4.27 ภาพแสดงลักษณะการตกแต่งบรรยากาศธรรมชาติรอบ โครงการ.....	56
ภาพที่ 4.28 ภาพแสดงลูกเล่นต่างๆที่ใช้เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวตรงทางเข้าของโครงการ.....	56
ภาพที่ 4.29 ภาพแสดงจุดชมทิวทัศน์ของโครงการ.....	57
ภาพที่ 4.30 ภาพแสดงบรรยากาศยามเย็นของโครงการ.....	57
ภาพที่ 4.31 ภาพแสดงลักษณะการจัดห้องชมสัตว์น้ำลักษณะต่าง ๆ.....	57
ภาพที่ 4.32 ภาพแสดงลักษณะทางเดินวนขึ้นสู่โถงกลางอาคาร.....	58
ภาพที่ 4.33 ภาพแสดงลูกเล่นต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวตรงทางเข้าของโครงการ.....	58
ภาพที่ 4.34 ภาพแสดงบรรยากาศที่มองจากด้านบนของโครงการ.....	58
ภาพที่ 4.35 ภาพแสดงจุดชมวิวกจากด้านบนของโครงการ.....	59
ภาพที่ 4.36 ภาพแสดงการจำลองทะเลเทียมและการเลียนแบบธรรมชาติ.....	59
ภาพที่ 4.37 ภาพทิวทัศน์ยามเช้าของโครงการ.....	59
ภาพที่ 4.38 ภาพแสดงจุดพักผ่อนหน้าโครงการ.....	60
ภาพที่ 4.39 ภาพแสดงแสดงผังบริเวณ โดยรวม.....	60
<b>บทที่ 7 การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ</b>	
ภาพที่ 7.1 แสดงแหล่งวางไข่ของเต่าทะเลในบริเวณทะเลอันดามันและอ่าวไทย.....	116

## สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
ภาพที่ 7.2-7.3 แสดงเส้นทางการเดินทางของเต่าทะเลในบริเวณทะเลอันดามันและอ่าวไทย.....	117
ภาพที่ 7.4 แสดงพื้นที่วางไข่ของเต่าทะเลในภาคตะวันออก.....	119
ภาพที่ 7.5 แสดงพื้นที่การวางไข่ของเต่าทะเลในเขตจังหวัดชลบุรี.....	129
ภาพที่ 7.6 แสดงการเลือกที่ตั้งโครงการในบริเวณอ่าวสัตหีบ.....	130
ภาพที่ 7.7 แสดงทัศนียภาพบนเกาะครามใหญ่.....	130
ภาพที่ 7.8-7.9 แสดงทัศนียภาพบริเวณอ่าวนาวิกโยธิน.....	131
ภาพที่ 7.10-7.11 แสดงทัศนียภาพบริเวณชายหาด สอ./รฝ.....	131
ภาพที่ 7.12 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการ.....	134
ภาพที่ 7.13 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ.....	135
ภาพที่ 7.14 แสดงการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบที่ตั้งโครงการ.....	135
ภาพที่ 7.15 แสดงทางเข้าหน้าที่ตั้งโครงการ.....	136
ภาพที่ 7.16 –7.17 แสดงสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้ง.....	136
ภาพที่ 7.18 แสดงสภาพแวดล้อมที่ติดกับทะเล.....	136
<b>บทที่ 8 การศึกษาระบบอาคารที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบโครงการ</b>	
ภาพที่ 8.1 แสดงการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำๆ.....	139
ภาพที่ 8.2 แสดงการเคลื่อนตัวที่ชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย.....	139
ภาพที่ 8.3 แสดงจุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง.....	140
ภาพที่ 8.4 แสดงเข้ากลางห้อง.....	140
ภาพที่ 8.5 แสดงเข้ามุมห้อง.....	140
ภาพที่ 8.6 แสดงเข้าข้างห้อง.....	140
ภาพที่ 8.7 แสดงลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึของผู้ชม.....	141
ภาพที่ 8.8 แสดงการจัดแบบ TWISTING CIRCUIT.....	143
ภาพที่ 8.9 แสดงการจัดแบบ RECTILINEAR CIRCUIT.....	143
ภาพที่ 8.10 แสดงการจัดแบบ WAVING FREELE LAY-OUT.....	143
ภาพที่ 8.11 แสดงการจัดแบบ COMB TYPE LAY-OUT.....	144
ภาพที่ 8.12 แสดงการจัดแบบ CHAIN LAY-OUT.....	144
ภาพที่ 8.13 แสดงการจัดแบบ STAR SHAPE.....	144
ภาพที่ 8.14 แสดงการจัดแบบ FAN SHAPE.....	145

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
ภาพที่ 8.15 แสดงการจัดแบบ BLOCK ARRANGMENT.....	145
ภาพที่ 8.16 แสดงการจัดแบบ CENTRAL ARRANGMENT.....	145
ภาพที่ 8.17 แสดงการจัดแบบ CORRIDOR TO ROOM ARRANGMENT.....	146
ภาพที่ 8.18 แสดงการจัดแบบ ROOM TO ROOM ARRANGMENT.....	146
ภาพที่ 8.19 แสดงการจัดแบบการกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิภาค.....	146
ภาพที่ 8.20 แสดงการจัดแบบการจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี).....	147
ภาพที่ 8.21 แสดงตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบDECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS.....	147
ภาพที่ 8.22 แสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น.....	148
ภาพที่ 8.23 แสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของคนพิการ.....	149
ภาพที่ 8.24 แสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน.....	150
ภาพที่ 8.25 แสดงระยะที่จอดรถสำหรับคนพิการ.....	151
ภาพที่ 8.26 แสดงระยะเส้นทางสัญจร.....	151
ภาพที่ 8.27 แสดงแบบทางลาดทั่วไป.....	151
ภาพที่ 8.28 แสดงแบบสำหรับประตูบานพับ 2 ชุดต่อเนื่อง.....	152
ภาพที่ 8.29 แสดงมาตรฐานบันได.....	153
ภาพที่ 8.30 แสดงรูปแบบลิฟท์ที่สำหรับคนพิการ.....	154
ภาพที่ 8.31 แสดงระยะการวางโทรศัพท์.....	154
ภาพที่ 8.32 แสดงระยะต่างๆในห้องน้ำคนพิการ.....	155
<b>9. แนวทางในการออกแบบและวิเคราะห์ผัง</b>	
ภาพที่ 9.1 แสดงขั้นตอนการออกแบบ.....	209
ภาพที่ 9.2 แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 1.....	209
ภาพที่ 9.3 แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 2.....	209
ภาพที่ 9.4 แสดงรูปด้านโครงการ.....	210
ภาพที่ 9.5 แสดงรูปตัดโครงการ.....	210
ภาพที่ 9.6 แสดงทัศนียภาพในโครงการ.....	210
ภาพที่ 9.7 แสดงผังบริเวณ.....	211
ภาพที่ 9.8 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ.....	211
ภาพที่ 9.9 แสดงทัศนียภาพโดยรวมของโครงการ.....	212

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
ภาพที่ 9.10 แสดงภาพหุ่นจำลองทั้งโครงการ.....	212
ภาพที่ 9.11 แสดงภาพทางเข้าโครงการ.....	213
ภาพที่ 9.12 แสดงภาพมุมมองจากทะเล.....	213



## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
<b>บทที่ 5 การศึกษาลักษณะการดำเนินงานและองค์ประกอบของโครงการ</b>	
ตารางที่ 5.1 แสดงอัตรากำลังบุคลากรส่วนงานวิจัยและบริการวิชาการ.....	64
ตารางที่ 5.2 แสดงอัตรากำลังบุคลากรส่วนงานจัดแสดง และนิทรรศการ.....	68
ตารางที่ 5.3 แสดงอัตรากำลังบุคลากรส่วนงานประชาสัมพันธ์และเผยแพร่.....	69
ตารางที่ 5.4 แสดงอัตรากำลังบุคลากรส่วนงานบริหาร และงานธุรการ.....	71
ตารางที่ 5.5 แสดงอัตรากำลังบุคลากรส่วนบริการ.....	73
ตารางที่ 5.6 แสดงสถิตินักท่องเที่ยวที่เข้ามาในศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล..	76
<b>บทที่ 6 การกำหนดรายละเอียดและองค์ประกอบโครงการ</b>	
ตารางที่ 6.1 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ.....	91
ตารางที่ 6.2 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในฝ่ายค้นคว้าและวิจัย.....	93
ตารางที่ 6.3 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในส่วนจัดแสดง.....	94
ตารางที่ 6.4 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในฝ่ายประชาสัมพันธ์และเผยแพร่.....	95
ตารางที่ 6.5 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในฝ่ายบริหาร.....	96
ตารางที่ 6.6 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ฝ่ายงานค้นคว้าวิจัย.....	106
ตารางที่ 6.7 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ฝ่ายงานจัดแสดงและนิทรรศการ.....	109
ตารางที่ 6.8 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์และเผยแพร่.....	110
ตารางที่ 6.9 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ฝ่ายงานบริหารและงานธุรการ.....	111
ตารางที่ 6.10 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ฝ่ายงานบริการ.....	112
<b>บทที่ 7 การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ</b>	
ตารางที่ 7.1 ตารางวิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การตั้งโครงการ.....	132
<b>บทที่ 8 การศึกษาระบบอาคารที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบโครงการ</b>	
ตารางที่ 8.1 แสดงจำนวนที่จอดรถสำหรับคนพิการ.....	150
ตารางที่ 8.2 ตารางแสดงอัตราการหมุนเวียนของอากาศที่ต้องการภายในห้อง.....	174
ตารางที่ 8.3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบเปิด(OOPEN SYSTEM).....	190
ตารางที่ 8.4 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปิด(CLOSED SYSTEM).....	191
ตารางที่ 8.5 แสดงเปอร์เซ็นต์การใช้งานระบบผสม (SEMI-CLOSED SYSTEM).....	191

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง

หน้า

ตารางที่ 8.6 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงธรรมชาติ.....	194
ตารางที่ 8.7 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงวิทยาศาสตร์.....	194



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในบรรดาสัตว์ดึกดำบรรพ์แห่งท้องทะเลนั้น “เต่าทะเล” นับเป็นหนึ่งในผู้อาวุโสที่มีบรรพบุรุษสืบเชื้อสายเผ่าพันธุ์มายาวนานถึงราว ๒๒๐ ล้านปีล่วงมาแล้ว เรียกว่า เป็นประชากรอาวุโสแห่งท้องทะเลเลยทีเดียว ได้ สาเหตุที่เต่าทะเลสามารถมีชีวิตสืบสายเผ่าพันธุ์มายาวนาน ขนาดเพื่อนฝูงสัตว์ดึกดำบรรพ์รุ่นราวคราวเดียวกันต่างสูญพันธุ์ไปแล้ว หรือไม่เหลือเพียงเป็นซากฟอสซิลเท่านั้น ก็เพราะเต่าทะเลมีโครงสร้างที่ธรรมชาติออกแบบมาเป็นอย่างดี มีกระดองแข็งเป็นเสมือนเกราะป้องกันภัย จึงไม่ค่อยมีศัตรู หรือผู้ล่าชนิดใดสามารถล่าเต่าทะเลที่เติบโตและมีความแข็งแรงเต็มที่ได้ง่ายๆ เต่าทะเลที่เติบโตพ้นวัยกระดอง อ่อน ๆ บาง ๆ มาแล้ว จึงมักมีอายุยืนยาวสืบสานเผ่าพันธุ์ได้ยาวนานอายุขัยราว ๘๐-๑๒๐ ปีทีเดียว หรืออาจจะยืนยาวถึง ๑๖๐ ปี ก็ยังมีสถิติรายงาน แม้เต่าทะเลจะมีอายุยืนยาวคู่ท้องทะเลมายาวนาน และมีกระดองแข็งแกร่งคอยคุ้มภัย มายุคนี้สมัยนี้ ก็ไม่ได้หมายความว่าเผ่าพันธุ์ของเต่าทะเลจะอยู่ยืนยาวคู่ท้องทะเลได้ตลอดไป เพราะปัจจุบันเต่าทะเลกำลังมีปริมาณลดลงอย่างน่าใจหาย สาเหตุหลักมาจากการค้า ทั้งการเก็บไข่เต่ามากิน การกินเนื้อเต่าทะเล การรุกรานที่ชายหาดเพื่อใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้เต่าทะเลไม่มีที่วางไข่ รวมทั้งการทำประมงด้วยอวนที่ทำให้เต่าทะเลติดขึ้นมาโดยไม่ได้ตั้งใจ เต่าทะเลนั้น เป็นสัตว์ที่หายใจด้วยปอด โดยมีรูจมูกสองรูบนส่วนหัว ซึ่งเต่าทะเลมีความจำเป็นต้องว่ายน้ำขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำเป็นระยะ ๆ หากเผชิญเกิดไปติดอวนอยู่ใต้น้ำ ก็ต้องจมน้ำตายอย่างทุกข์ทรมานในที่สุด ปัจจุบันท้องทะเลไทยมีเต่าทะเลอาศัยอยู่ 5 ชนิดด้วยกัน คือ เต่าตนุ หรือเต่าแสงอาทิตย์ เต่ากระ เต่ามะเฟือง เต่าหญ้า หรือเต่าสาหร่ายตาแดง และเต่าหัวค้อน โดยเต่าทะเลทั้ง 5 ชนิดจะพบทางฝั่งทะเลอันดามัน ในขณะที่ฝั่งอ่าวไทยจะพบเพียงเต่าตนุ และเต่ากระเท่านั้น

ท้องทะเลไทยเรานั้น ในอดีตเคยเป็นแหล่งที่มีเต่าทะเลชุกชุม เมื่อชะตาชีวิตของเต่าทะเลใกล้ถึงจุดวิกฤติ หลายฝ่ายจึงได้เริ่มหันมาให้ความสนใจที่จะร่วมกันดูแลอนุรักษ์เต่าทะเลอย่างจริงจัง สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ มีน้ำพระราชหฤทัยห่วงใยเต่าทะเล ทรงตระหนักว่าทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลของไทยนับวันมีแต่จะลดน้อยลง มีสัตว์หลายชนิดที่ใกล้จะสูญพันธุ์ โดยเฉพาะเต่าทะเล เช่น เต่ามะเฟือง เต่าตนุ เต่ากระ เต่าหญ้า เต่าตาแดง ซึ่งในอดีตเคยมีเป็นจำนวนมาก บัดนี้ลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากราษฎรนิยมเก็บไข่เต่าทะเล ไปซื้อขายเพื่อประกอบอาหาร แม้กรมประมงจะขอแก้ไขกฎหมายประมง เมื่อพ.ศ.2493 กำหนดให้ผู้ครอบครองเต่าทะเลมีความผิดตามกฎหมาย แต่สถานการณ์ก็ไม่ดีขึ้น สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ จึงมีพระราชดำริให้ดำเนินโครงการอนุรักษ์เต่าทะเลขึ้น กองทัพเรือ ซึ่งมีพื้นที่เกาะต่าง ๆ โดยเฉพาะทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝั่งทะเลตะวันออก ซึ่งมีเกาะที่เป็นพื้นที่วางไข่ของเต่าทะเลอย่างเกาะคราม เกาะอิฐา เกาะจาน อยู่ในความดูแลรับผิดชอบ โดยกองทัพเรือ ได้มอบหมายให้หน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยาน และรักษาฝั่ง เป็นหน่วยงานที่ดำเนินการอนุรักษ์เต่าทะเล โดยมีการเก็บไข่เต่าทะเลมาเพาะฟัก อนุบาล แล้วปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ เพื่อร่วมสนองพระราชดำรินโยบายโครงการดังกล่าวด้วย

ศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์เต่าทะเล ตั้งอยู่ในพื้นที่ของกองทัพเรือบริเวณชายหาดสอ./รฝ. ฝ่ายกิจการพลเรือน หน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาชายฝั่ง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี เป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับวงจรชีวิตของเต่าทะเลซึ่งจะเป็นผลให้ประชาชนทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งเยาวชนของชาติมีความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาของเต่าทะเลเกิดจิตสำนึกและมีความรู้สึกรักหวงแหนทรัพยากรเต่าทะเลของไทย โดยโครงการดังกล่าวได้ถูกริเริ่มขึ้นมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2493 ซึ่งลักษณะการปฏิบัติงานในขั้นต้นได้ดำเนินการเพาะไข่เต่าทะเลและอนุบาลลูกเต่าทะเลเพื่อปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ ที่บริเวณเกาะครามปีละไม่ต่ำกว่า 4,000 ตัว เมื่อมีการประชาสัมพันธ์ในรายงานอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลของกองทัพเรือเพิ่มขึ้น ทำให้มีผู้ขอเยี่ยมชมที่เกาะครามเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพื่อความสะดวกและปลอดภัย และไม่เป็นการรบกวนแม่เต่าทะเลที่ขึ้นวางไข่บริเวณรอบเกาะคราม หน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาฝั่งจึงได้สร้างศูนย์เพาะเลี้ยงเต่าทะเลที่บริเวณชายหาดของหน่วยและสร้างอาคารบรรยาย เพื่อให้ความรู้แก่บุคคล และคณะต่างๆ ที่ขอเยี่ยมชม ปัจจุบันศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เป็นสถานที่ท่องเที่ยวแห่งหนึ่งของ กองทัพเรือ ในจังหวัดชลบุรี แต่เนื่องจากการศูนย์ฯแห่งนี้ถูกก่อตั้งขึ้นมาเป็นระยะเวลานานแล้วนั้นทำให้ตัวอาคารเริ่มชำรุดทรุดโทรม อีกทั้งในส่วนของสถานอนุบาลเต่าทะเล และส่วนจัดแสดงให้ความรู้มีขนาดที่ค่อนข้างเล็กเกินไปและไม่สามารถรองรับการขยายตัวของโครงการฯที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ได้ ทางศูนย์ฯนี้จึงมีนโยบายที่จะทำการสร้างศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์เต่าทะเลแห่งใหม่ขึ้นมา เพื่อรองรับการขยายตัวของโครงการฯในอนาคต และเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในด้านต่างๆของทางศูนย์ฯ รวมถึงยังสามารถรองรับนักท่องเที่ยวและผู้สนใจที่เพิ่มขึ้นทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นศูนย์เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาค้นคว้าวิจัย และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการจัดการและ อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลของไทย
2. เพื่อการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ ร่วมกับการปฏิบัติการในภาคสนาม เพื่อให้มีการคล่องตัวในการศึกษาวิจัยหาแนวทางในการอนุรักษ์
3. เพื่อเป็นสถานที่สำหรับประสานงานและดำเนินการร่วมกับจังหวัดอื่นๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
4. เพื่อเป็นสถานที่ให้ข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม และระบบนิเวศน์ที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของเต่าทะเล แก่นักวิชาการ นิสิตนักศึกษา ประชาชนและผู้สนใจ เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล
5. เพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ให้ความรู้ ความเพลิดเพลิน กับนักท่องเที่ยวและผู้สนใจด้วย การจัดในรูปแบบพิพิธภัณฑ์ทั้งภาพและของจริง รวมไปถึงการบรรยายประกอบสไลด์ วีดีโอ ในเรื่องการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล และการท่องเที่ยวในเชิงอนุรักษ์
6. เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัด และยังช่วยกระจายแหล่งท่องเที่ยวที่ใกล้เคียงในจังหวัดชลบุรีให้ขยายตัวยิ่งขึ้น และรองรับจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นมากขึ้นทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ โดยให้ความร่วมมือกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศชาติ

### 1.3 ประโยชน์ของโครงการ

1. ทำให้ทราบถึงหลักการออกแบบขององค์ประกอบที่สำคัญของโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับองค์ประกอบย่อยต่างๆที่ช่วยส่งเสริมโครงการ
2. ทราบถึงการนำเอาความรู้ในการจัดรูปแบบของ “CIRCULATION LIGHTING” มาผสมผสานเพื่อให้เกิดความสอดคล้อง กับเนื้อหาเทคโนโลยีทางสื่อ ให้น่าสนใจ และไม่น่าเบื่อ
3. ทราบถึงเทคนิคและระบบ โครงสร้างต่างๆที่ใช้ในโครงการ เช่น โครงสร้างพาดช่วงกว้าง หรือ โครงสร้างพิเศษต่างๆ
4. ทราบถึงประวัติความเป็นมาวิถีชีวิต และธรรมชาติของแต่ละทะเล พร้อมทั้งแนวทางในการอนุรักษ์ รวมทั้งสาเหตุและปัจจัยต่างๆในการทำให้จำนวนเต่าทะเลลดลง
5. ทราบถึงระบบการเพาะเลี้ยงพันธุ์เต่าทะเล การดูแล การขนย้าย รวมถึงการหาแหล่งน้ำทะเลเพื่อมาใช้ในโครงการ
6. ทราบถึงลักษณะทางเศรษฐกิจและนโยบายที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยว
7. ทราบถึงอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศและต่างประเทศ
8. ทำให้ทราบถึงหลักในการพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้ง (Location) และตัวที่ตั้ง (Site) ที่เหมาะสมกับโครงการ รวมถึงสามารถวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของทำเลที่ตั้ง และสภาพที่ตั้งได้
9. ทราบถึงระบบต่างๆในโครงการที่ซับซ้อนเช่น ระบบเพาะเลี้ยงเต่าทะเล, ระบบกรองน้ำทะเล
10. ส่งเสริมให้มีการวิจัยและอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลในวงกว้าง ด้วยสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมและทันสมัย (HIGH TECHNOLOGY DESIGN)

#### 1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

1. ศึกษาข้อมูลจากตำราที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
2. ศึกษาถึงการจัดองค์ประกอบในโครงการ พื้นที่ใช้สอย ให้สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยและความงาม รวมถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อจัดระบบการสัญจรภายในและภายนอกอาคารให้สอดคล้องสัมพันธ์กับสภาพโดยรอบ
3. ศึกษาถึงอิทธิพลที่มีผลเกี่ยวข้องกับการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นระบบโครงสร้างที่เหมาะสมข้อกำหนด และเทศบัญญัติ ตลอดจนระบบวิศวกรรมต่างๆ ที่สนับสนุนโครงการให้ดำเนินไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ศึกษาถึงขนาดและองค์ประกอบต่างๆ ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริง
5. ศึกษาลักษณะพฤติกรรมและลักษณะความเป็นอยู่ตามธรรมชาติของแต่ละเขต เพื่อนำมาประกอบเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ และจัดอุปกรณ์ต่างๆ ให้สอดคล้องกัน
6. เพื่อศึกษาลักษณะการดำเนินงานของศูนย์วิจัย และหน่วยงานสนับสนุน
7. เพื่อศึกษารายละเอียดและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ เพื่อเทียบกับอาคารตัวอย่าง
8. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารที่เกี่ยวข้องกับ SPACE ที่ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้
9. ศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศ และต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับ โครงการ

## 1.5 องค์ประกอบโครงการ

โครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยพันธุ์เต่าทะเล นั้นมุ่งเน้นในเรื่องการศึกษาวิจัยในแนวทางอนุรักษ์ เป็นโครงการที่อยู่ในหน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาฝั่ง ของกองทัพเรือ โดยมีกองทัพเรือ เป็นผู้ดูแลและได้รับความช่วยเหลือจากหน่วยงานต่างๆ เช่นกรมประมง กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากหลักการดังกล่าวข้างต้น ทำให้สามารถกำหนดองค์ประกอบหลักได้ดังนี้

1. ส่วนงานคั่นคว่ำและวิจัย และบริการวิชาการ
2. ส่วนการจัดแสดง
3. ส่วนงานประชาสัมพันธ์ เผยแพร่
4. ส่วนงานบริหารและงานธุรการ
5. ส่วนงานบริการ

### 1. ส่วนงานคั่นคว่ำและวิจัย

ทำหน้าที่คั่นคว่ำและวิจัยเกี่ยวกับเต่าทะเลและระบบนิเวศวิทยาริมชายฝั่งโดยรอบ โดยทำงาน ร่วมกับสถานีวิจัยอื่นๆและร่วมกับนักวิชาการจากหน่วยงานต่างๆทั้งในและนอกประเทศมีการ ประชุมสัมมนาเพื่อรวบรวมข้อมูล และหาข้อสรุปเพื่อการวางแผนการอนุรักษ์ต่อไป

งานด้านวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ฝ่ายคือ

#### 1.1 ฝ่ายทดลองและคั่นคว่ำวิจัยการอนุรักษ์

เป็นแผนกที่ทำการคั่นคว่ำทดลองเกี่ยวกับแนวทางในการอนุรักษ์เต่าทะเล โดยการทำการทดลอง เพาะเลี้ยง ขยายพันธุ์ภายในศูนย์ และปล่อยกลับคืนสู่ธรรมชาติโดยแบ่งเป็นแผนกต่างๆได้ ดังต่อไปนี้

- 1.1.1 แผนกวิจัยเต่าทะเล
- 1.1.2 แผนกเทคนิคการเพาะเลี้ยง
- 1.1.3 แผนกวิจัยแหล่งอาหาร

#### 1.2 ฝ่ายศึกษาวิจัยชีววิทยา และพฤติกรรมของเต่าทะเล

เป็นฝ่ายที่สำรวจ และเก็บสถิติแหล่งที่พบ จำนวนเต่าทะเล แหล่งอาหาร วิจัยถึงพฤติกรรม ลักษณะนิสัย แหล่งที่อยู่ การขยายพันธุ์ พร้อมการเก็บตัวอย่าง และทำเครื่องหมายเพื่อติดตามด้วย คลื่นวิทยุ แบ่งเป็นแผนกดังนี้

- 1.2.1 ฝ่ายสำรวจ และเก็บสถิติ
- 1.2.2 แผนกอนุกรมวิธาน ชีววิทยาของเต่าทะเล

### 1.3 ฝ่ายวิจัยสภาวะแวดล้อมทั่วไปทางทะเล

เป็นแผนกที่ทำการศึกษาวิจัย ถึงสภาพแวดล้อมทางทะเล ทำการตรวจสอบระดับความเป็นพิษของโลหะภายในน้ำ สารพิษบางชนิด ที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของเต่าทะเล คุณภาพน้ำทั่วไป แบ่งเป็นแผนกได้ดังนี้

#### 1.3.1 แผนกเคมี ฟิสิกส์

#### 1.2.2 แผนกนิเวศวิทยา

### 1.4 ฝ่ายวิชาการ

เป็นฝ่ายที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวิจัยมาเผยแพร่ให้บริการทางการศึกษาและเป็นฝ่ายติดต่อกับประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ทั้งจากส่วนราชการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้ง นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ จัดการอำนวยความสะดวกแก่นักวิจัยต่างๆ เพื่อการวิจัย โครงการพิเศษ และให้บริการด้านการศึกษา ทำงานร่วมกับฝ่ายประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ แบ่งเป็นหน่วยงานต่างๆ ดังต่อไปนี้

#### 1.4.1 แผนกเก็บข้อมูลและห้องสมุด

#### 1.4.2 แผนกประสานงาน โครงการพิเศษ

#### 1.4.3 แผนกบริการด้านการศึกษา

### 2. ส่วนจัดแสดง

เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดำเนินงาน ดูแลการทำงาน ในส่วนจัดแสดง ส่วนนิทรรศการและ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการให้ความรู้ทางวิชาการ จัดนำชมสภาพเต่าทะเลตามธรรมชาติ แบ่งเป็น

#### 2.1 ฝ่ายบริหารงาน

#### 2.1 ฝ่ายงานวิทยากร และดูแลการชมเต่าทะเล

### 3. ส่วนงานประชาสัมพันธ์ เผยแพร่

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ การทำงานของศูนย์วิจัยนี้ ให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวในแนวทางการอนุรักษ์การณรงค์เรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมของทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล จัดกิจกรรมฝึกอบรมกลุ่มชาวประมงละแวกนั้น เพื่อให้เกิดความร่วมมือจากคนในท้องถิ่นในการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล พร้อมทั้งยังช่วยสอดส่องดูแลเป็นหูเป็นตาแทนเจ้าหน้าที่อีกด้วย แบ่งเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

#### 3.1 ส่วนงานประชาสัมพันธ์และ เผยแพร่

#### 3.2 ฝ่ายฝึกอบรมและจัดกิจกรรมพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ส่วนงานบริหารและงานธุรการ

ทำหน้าที่ดำเนินการ จัดวางนโยบายและการบริหารงาน ให้บริการด้านการติดต่อกับภายนอก และงานธุรการทั่วไปภายในศูนย์วิจัยแห่งนี้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานและการดำเนินงานในระบบต่างๆให้เป็นไปได้ด้วยดี แบ่งออกเป็น

4.1 คณะกรรมการบริหาร

4.2 ฝ่ายธุรการและพัสดุ

4.3 ฝ่ายการเงินและงบประมาณ

#### 5. ส่วนงานบริการ

เป็นส่วนที่จัดการความเรียบร้อยต่างๆ ดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ โดยให้ความช่วยเหลือด้านการบริการและงานเทคนิคต่างๆจัดการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ต่างๆ

5.1 ฝ่ายงานบริการทั่วไป

รับผิดชอบเกี่ยวกับอาคารสถานที่ ดูแลรักษาความสะอาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในบริเวณโครงการ ช่วยการขนย้าย จัดสถานที่ บริการด้านการขนส่งและยานพาหนะ

5.2 ฝ่ายงานสวัสดิการ

มีหน้าที่บริการจัดสวัสดิการแก่ผู้ใช้โครงการ ได้แก่ งานปฐมพยาบาล และการควบคุมจัดการด้านบริการต่างๆ เช่นร้านอาหาร ร้านขายของที่ระลึก เป็นต้น

5.3 ฝ่ายงานเทคนิคและซ่อมบำรุง

ดำเนินงานดูแลงานระบบเทคนิคทั้งหมด รวมทั้งการซ่อมแซม และบำรุงรักษา

5.4 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย

ทำหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัย ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของทรัพย์สินมีค่าต่างๆภายในโครงการ และควบคุมผู้ที่ใช้โครงการให้ทำตามระเบียบของโครงการ

#### 6. แหล่งข้อมูล

ก. ข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา มี 2 วิธีดังนี้คือ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ โดยการสอบถามสัมภาษณ์บุคคล ที่มีความรู้เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลหรือผู้ที่ดูแลและอนุรักษ์เต่าทะเลจากแหล่งต่างๆ เช่น สถานศึกษาและสถาบันวิจัยต่างๆ
2. ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นการเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่แล้วในรูปเอกสาร ข้อมูลสถิติต่างๆ และตัวอย่างโครงการประเภทเดียวกันทั้งในประเทศและต่างประเทศ

จากนั้นนำข้อมูลที่จัดเก็บได้มาแยกประเภทและจัดเรียงเรียง แล้วจึงนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อนำสู่กระบวนการการออกแบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. แหล่งข้อมูล

- ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กองทัพเรือ ฝ่ายกิจการพลเรือน หน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาชายฝั่ง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
- ชลบุรี, การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- กรมประมง
- กองอุทยานแห่งชาติ ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล
- กรมกิจการพลเรือนทหารเรือ
- โครงการสมเด็จพระอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล
- หน่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติและอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลเกาะคราม
- สถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กรมประมง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

### 2.1 การศึกษารายละเอียดข้อมูลทั่วไปของโครงการ

ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งประกอบด้วย ป่าชายเลน ชายหาด น้ำทะเล ปะการัง รวมไปถึง สัตว์น้ำต่างๆ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งของประเทศไทยมีความอุดมสมบูรณ์ อีกทั้งมีความสวยงาม ไร่ใดก็ดี ทรัพยากรเหล่านี้กำลังถูกคุกคาม เอาเปรียบจากมนุษย์ที่ไม่ทราบถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ระบบนิเวศป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่เชื่อมต่อการถ่ายเทสารอาหารและพลังงานระหว่างระบบนิเวศป่าบกและระบบนิเวศทางทะเล จึงมีความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม เช่น เป็นแหล่งอาหารที่สร้างความอุดมสมบูรณ์ให้กับทะเลทั้งทางตรงและทางอ้อม แหล่งความหลากหลายทางชีวภาพ แหล่งอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำ ช่วยป้องกันชายฝั่งจากการพังทลาย และช่วยชะลอความเร็วของกระแสน้ำ สำหรับความสำคัญต่อมนุษย์ ป่าชายเลนเป็นแหล่งไม้ใช้สอย ไม้พืน ถ่าน ไม้เสาเข็ม แหล่งสัตว์น้ำเศรษฐกิจ และแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ รวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และยังมีศักยภาพในการบำบัดน้ำเสียของชุมชนอีกด้วย

จากอดีตถึงปัจจุบันพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยได้ถูกบุกรุกทำลาย และมีบางส่วนถูกเปลี่ยนแปลงไปใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง โดยเฉพาะการเลี้ยงกุ้ง แหล่งชุมชน แหล่งอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม เป็นต้น ทำให้ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ก็มีสภาพเสื่อมโทรม ดังนั้น กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงได้จัดทำโครงการปลูกป่าชายเลนถวายเป็นพระราชกุศลแด่พระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ในวโรกาสทรงพระชนมายุ 72 พรรษา เพื่อสนองแนวพระราชดำริของพระราชินีในการฟื้นฟูป่าชายเลน โดยมีกิจกรรมหลัก ได้แก่ การปลูกป่าชายเลนในพื้นที่สำคัญเร่งด่วน และการกำหนดเขตพิทักษ์ป่าชายเลนรักษ์สัตว์น้ำ

นอกเหนือจากป่าชายเลนแล้ว ประเทศไทยยังมีแนวปะการังที่สวยงามและมีความสมบูรณ์ แต่ปัจจุบันแนวปะการังอยู่ในสภาพเสื่อมโทรมเนื่องจากการใช้ประโยชน์จนเกินศักยภาพในการรองรับ ซึ่งความเสื่อมโทรมของแนวปะการังอาจมีสาเหตุมาจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การขุดแร่หรือการก่อสร้างบริเวณชายฝั่ง การระเบิดปลา การท่องเที่ยวที่เกินศักยภาพในการรองรับและขาดจิตสำนึก การลักลอบเก็บปะการังหรือปลาสวยงาม เป็นต้น อย่างไรก็ตามสภาพแนวปะการังมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งจึงดำเนินการติดตามศึกษาการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในขณะนี้ได้กำลังดำเนินการปรับปรุงแผนที่แนวปะการังให้มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ทำให้ทราบว่าแนวปะการังทางฝั่งอ่าวไทยมีสภาพเสื่อมโทรมลงจากเดิมมาก ส่วนทางฝั่งทะเลอันดามันมีแนวโน้มว่าแนวปะการังฟื้นตัวอยู่ในสภาพดีขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ในทะเลไทยยังพบหญ้าทะเลซึ่งเป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย และแหล่งเลี้ยงตัวอ่อนของสัตว์น้ำเราจะพบหญ้าทะเลได้ทั้งชายฝั่งทะเลอันดามันและชายฝั่งอ่าวไทย แต่ปัจจุบันมีความเสื่อมโทรมลง เนื่องจากตะกอนโคลนและทรายจากการพัฒนาชายฝั่งและการทำเหมืองแร่ในทะเล

นอกจากพืชแล้ว ทะเลไทยยังพบสัตว์หายาก เช่น เต่าทะเล ซึ่งพบในประเทศไทย 5 ชนิด ได้แก่ เต่าตนุหรือเต่าแสดอาทิตย์ เต่ากระ เต่ามะเฟือง เต่าหญ้าหรือเต่าสังกะสีหรือเต่าทะเลริดเลย์ และเต่าหัวน้อนหรือเต่าหัวโตหรือเต่าดอกเกอร์เสด แต่จำนวนเต่าลดลงกว่าเมื่อ 15 ปีก่อนถึงร้อยละ 90 สาเหตุที่ทำให้เต่าทะเลลดลงเกิดจากอัตราการรอดของลูกเต่าทะเลเองในธรรมชาติต่ำมากและใช้เวลานานกว่าจะถึงวัยเจริญพันธุ์ การลักลอบเก็บไข่เต่าเพื่อไปรับประทาน หรือคิดเครื่องมือประมงที่ดึงดูดใจและไม่ตั้งใจ สภาพแวดล้อมชายฝั่งเสื่อมโทรม หลักการอนุรักษ์ที่ถูกต้องและได้ผลระยะยาว คือการควบคุมสภาพแวดล้อมแหล่งที่อยู่อาศัยตลอดจนควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้เต่าทะเลลดลง และปล่อยเต่าให้มีโอกาสแพร่ขยายพันธุ์เองตามธรรมชาติ

พะยูนเป็นสัตว์อีกชนิดหนึ่งที่นับวันยิ่งหายากขึ้นในทะเลไทย ทั้งที่ในอดีตเคยมีอยู่มากในทะเลทั้งชายฝั่งทะเลอันดามันและชายฝั่งอ่าวไทย จากการสำรวจทางฝั่งทะเลอันดามันในปี พ.ศ. 2544 พบพะยูนที่จังหวัดตรังเพียง 123 ตัว ส่วนจังหวัดอื่นๆ พบเพียงกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-18 ตัว สาเหตุเกิดจาก 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยจากธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมชายฝั่งมีผลกระทบต่อพะยูน เนื่องจากพะยูนกินหญ้าทะเลเป็นอาหารซึ่งอยู่บริเวณชายฝั่ง ประกอบกับพะยูนมีลักษณะอู้อยู่่ายง่ายต่อการทำร้ายและถูกล่า นอกจากนี้หญ้าทะเลซึ่งเป็นอาหารก็ลดน้อยลง ปัจจัยจากมนุษย์ ประชาชนในท้องถิ่นยังนิยมบริโภคเนื้อพะยูนอยู่ ทำให้มีการลักลอบฆ่า อย่างไรก็ตาม หน่วยงานรัฐได้มีมาตรการการอนุรักษ์ขึ้น โดยออกเผยแพร่ความรู้และทำความเข้าใจกับประชาชนถึงความสำคัญของพะยูน การรักษาหญ้าทะเลซึ่งเป็นอาหารหลักของพะยูน การงดใช้เครื่องมือที่เป็นอันตรายต่อชีวิตพะยูน เพื่อคงรักษาชีวิตพะยูนไว้

**การเพาะฟักและการเพาะเลี้ยงในอดีต**

นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2493 เป็นต้นมา กองทัพเรือได้จัดตั้งศูนย์เก็บและเพาะฟักไข่เต่าทะเลขึ้นที่หาดหน้าบ้าน เกาะคราม ลักษณะของอาคารเป็นเรือนไม้ 2 ชั้น การดำเนินงานเก็บไข่เต่าทะเลนำจำหน่ายตามที่ได้รับสัมปทานและส่วนหนึ่งไม่น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ จะดำเนินการเพาะฟักและปล่อยลูกเต่าทะเลลงสู่ธรรมชาติตั้งแต่เกิดโดยไม่ได้นำมาอนุบาลเหมือนปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเพาะฟักและเพาะเลี้ยงในปัจจุบัน

ตั้งแต่ พ.ศ.2527 ขณะนั้น พล.ร.อ.ประเจตน์ ศิริเดช เป็นผู้บัญชาการทหารเรือ ได้มอบหมายให้ พล.ร.อ.วิญญาน สันติวิถีสถู รองผู้บัญชาการทหารเรือ เป็นประธานกรรมการอนุรักษ์และพัฒนา สภาพแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง คูแกลโครงการอนุรักษ์ต่างๆ ของกองทัพเรือ (3 โครงการ) โดยเฉพาะการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล ซึ่งท่านได้ให้ความสนใจเป็นพิเศษ สืบเนื่องจาก กองทัพเรือได้ดำเนินการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลมาก่อนหน่วยงานอื่นๆ แต่ขาดการประชาสัมพันธ์ และจัดกิจกรรมสร้างจิตสำนึกให้ทุกคนเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล พล.ร.อ.วิญญาน ได้สั่งการให้งดการจำหน่ายไข่เต่าทะเลและนำมาเพาะฟักทั้งหมด พร้อมทั้งดำเนินการอนุบาล ลูกเต่าทะเลจนกระทั่งมีอายุ 3 - 6 เดือน จึงนำไปปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ โดยมีการจัดกิจกรรมตามที่ต่างๆ เพื่อสร้างจิตสำนึก ตามระยะเวลาและโอกาสที่อำนวยต่อไป

เมื่อมีการประชาสัมพันธ์ในเรื่องงานอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลของกองทัพเรือเพิ่มขึ้น ทำให้มีผู้ขอเยี่ยมชมที่เกาะครามเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพื่อความสะดวกและปลอดภัย และไม่เป็นการรบกวนแม่เต่าทะเลที่ขึ้นวางไข่บริเวณรอบเกาะคราม หน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาฝั่งจึงได้สร้างศูนย์เพาะเลี้ยงเต่าทะเลที่บริเวณชายหาดของหน่วยและสร้างอาคารบรรยาย เพื่อให้ความรู้แก่บุคคล และคณะต่างๆ ที่ขอเยี่ยมชม ปัจจุบันศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เป็นสถานที่ท่องเที่ยวแห่งหนึ่งของกองทัพเรือ ในจังหวัดชลบุรี

สถานที่ดำเนินการอนุรักษ์เต่าทะเล มี 2 แห่ง คือ

1 เกาะมันใน ดำเนินการเลี้ยงเต่าทะเลตั้งแต่แรกเกิดขึ้น โตขึ้น วัดขนาดตามที่กำหนดแล้วนำไปเลี้ยงไว้ในคอกในทะเลซึ่งมีเนื้อที่ขนาด 30 ไร่ แล้วศึกษาเก็บข้อมูล

2. เกาะคราม อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบของกองทัพเรือ ศึกษาวิจัยเก็บข้อมูลความเปลี่ยนแปลงของเต่าทะเลตามธรรมชาติ โดยติดเครื่องหมายที่แม่เต่าทะเลที่ขึ้นมาวางไข่ประมาณเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม พบว่าแม่เต่าตัวเดิมจะกลับมาวางไข่ห่างกัน 2-3 ปี หรืออาจจะถึง 5 ปี และเก็บข้อมูลแม่เต่าใหม่ที่ขึ้นมาวางไข่ และศึกษาพบว่ามีการประจําตัวกันพอสมควร

ในปัจจุบัน สถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลในชื่อ ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล อยู่ในการดูแลของกองทัพเรือ ที่สัตหีบ จังหวัดชลบุรี เปิดให้ประชาชนนักท่องเที่ยวเข้าชม และศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์เต่าทะเล และขายเต่าให้แก่ผู้ประสงค์จะปล่อยเต่า นำรายได้ไปเป็นค่าใช้จ่ายในการเพาะขยายพันธุ์และศึกษาวิจัยเต่าทะเลต่อไป รวมทั้งรับบริจาคด้วย

สถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กรมประมง ที่จังหวัดระยองนี้ นอกจากดำเนินการศึกษาวิจัยการเพาะฟักไข่เต่าทะเล การผสมพันธุ์ การวางไข่ การอนุบาล การเลี้ยง ศึกษาพฤติกรรม ดูแลรักษาและป้องกันโรคของเต่าทะเลแล้ว ยังศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปะการังชนิดต่างๆ การแพร่กระจายเติบโตของแนวปะการัง การอนุรักษ์และฟื้นฟูปะการัง รวมทั้งศึกษาวิเคราะห์การเจริญเติบโต การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แพร่กระจายของหอยมือเสือ การปล่อยหอยมือเสือลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ และศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับถิ่นที่อยู่อาศัยของพญาน การกระจายและแพร่พันธุ์ การเจริญเติบโตของพญาน ตลอดจนศึกษาและสำรวจแหล่งหญ้าทะเลชนิดต่างๆที่เป็นอาหารของพญาน สัตว์น้ำที่ใกล้จะสูญพันธุ์ในประเทศ ไทยด้วย

นอกจากโครงการสมเด็จฯ อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลจะได้ดำเนินโครงการสนองพระราชปณิธานเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเต่าทะเล เพื่อปล่อยคืนสู่ธรรมชาติแล้ว โครงการฯ ยังได้นำเสนอต่อกระทรวงพาณิชย์ให้ออกประกาศห้ามส่งกระดองเต่าทะเลเป็นสินค้าออกตั้งแต่วันที่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2524 (ตามประกาศกระทรวงพาณิชย์ฉบับที่ 9 พ.ศ. 2523) พร้อมทั้งเสนอให้แก้ไขพระราชบัญญัติการประมง พ.ศ. 2490 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับมาตรการอนุรักษ์เต่าทะเลโดยห้ามครอบครองกระดองเต่าทะเลและผลิตภัณฑ์จากเต่าทะเล ผู้ใดฝ่าฝืนจะมีโทษปรับไม่เกิน 20,000 บาท หรือจำคุกไม่เกิน 1 ปี หรือทั้งจำทั้งปรับ

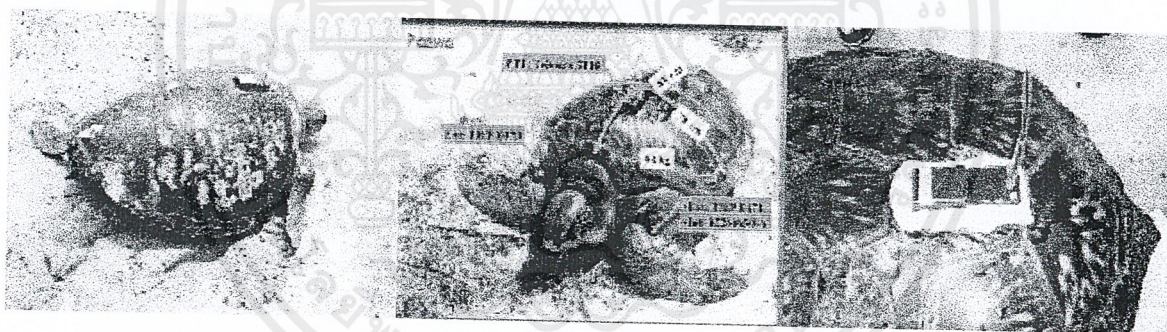
โครงการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลที่เกาะมันในประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ปัจจุบันสามารถเพาะพันธุ์เต่าทะเลได้เอง โดยวิธีการนำไข่เต่าจากธรรมชาติมาฟักแล้ว ไปเพาะเลี้ยงในบ่ออนุบาล เมื่อเติบโตพอจะดำรงอยู่ด้วยตัวเองได้ก็จะปล่อยกลับลงสู่ทะเล เพื่อให้สามารถใช้ชีวิตตามธรรมชาติได้ต่อไป

พระมหากษัตริย์คุณใน สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ในการอนุรักษ์และขยายพันธุ์เต่าทะเลนี้ ได้ก่อให้เกิดความตื่นตัวในหมู่ประชาชน ในด้านการอนุรักษ์สัตว์น้ำ เพื่อให้ดำรงอยู่คู่ท้องทะเลไทย ซึ่งจะเป็นเครื่องหมายแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของท้องทะเลไทย และแสดงให้เห็นสังคมโลกประจักษ์ในบทบาทของไทย และความมุ่งมั่นมานะพยายามในการอนุรักษ์ธรรมชาติ สรรพสัตว์ และความสามารถในการแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศน์และสิ่งแวดล้อม พร้อมกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติด้วย

#### การทำเครื่องหมายในเต่าทะเล

เป็นวิธีการที่ช่วยให้ทราบข้อมูลทางชีววิทยาของเต่าทะเล เช่น การศึกษาชีววิทยาการขยายพันธุ์ การอพยพย้ายถิ่นเพื่อหาอาหารตามแหล่งต่าง ๆ ซึ่งในระยะแรกหลายประเทศได้ใช้แผ่นเครื่องหมายชนิดที่เป็นพลาสติกเหนียวบริเวณปีกด้านหน้าของเต่า ต่อมามีการพัฒนาวัสดุให้อยู่คงทนขึ้น จนปัจจุบันนิยมใช้วัสดุที่ทำจากแร่ไททานเนียม อย่างไรก็ตามอายุการใช้งานของแผ่นเครื่องหมายในลักษณะนี้มักจะอยู่ได้ไม่เกิน ๗ ปี สำหรับประเทศไทยได้เริ่มนำเอาแผ่นแม่เหล็กขนาดเล็ก (Microchip) มาใช้ฝัง ที่ปีกด้านหน้าข้างซ้ายของเต่า ตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๓๗ ที่สถานีนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กองประมงทะเล กรมประมง อายุการใช้งานของแผ่นแม่เหล็กที่ฝังอยู่ใต้ชั้นผิวหนังจึงน่าจะอยู่ได้ยาวนาน แต่มีข้อเสีย ตรงที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ด้วยตาเปล่า จำเป็นต้องใช้เครื่องอ่าน หากชาวประมงพบเห็นก็ไม่สามารถทราบได้ว่าเป็นเต่าที่มีหมายเลขอะไร ดังนั้นในส่วนของประเทศ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทยคงจำเป็นต้องทำการติดเครื่องหมายที่สามารถมองเห็นภายนอกได้ด้วยควบคู่กับการฝังแผ่นแม่เหล็กขนาดเล็ก ในการศึกษาและติดตามเส้นทางการอพยพของเต่า อาจใช้วิธีอื่น ๆ ได้อีก เช่น การติดตามด้วยคลื่นวิทยุ (Radio tagging) หรือการติดตามด้วยสัญญาณดาวเทียม (Satellite tagging) ซึ่งทั้งสองวิธีนี้เป็นการติดตามเส้นทางการเดินทางของเต่าในทะเลได้อย่างชัดเจน แต่มีข้อจำกัดอยู่ที่ระยะเวลาในการติดตามมักติดตามได้ค่อนข้างสั้น อาจแค่ ๑ - ๒ ปี เป็นอย่างมากเท่านั้น แต่ผลการศึกษาทำให้เราทราบว่าเต่ามีการเดินทางไปหากินตามแหล่งต่าง ๆ ได้ไกลมาก ในประเทศไทยยังมีการศึกษากันน้อย ตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๔๐ ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กองทัพเรือ ได้รับเครื่องหมายเพียงบางส่วนจากสถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เกาะมันใน จังหวัดระยอง สำหรับทำเครื่องหมายเต่าทะเลที่ปล่อยกลับคืนสู่ธรรมชาติ เครื่องหมายที่มีการทำไปแล้ว ได้แก่ การฝังไมโครชิฟที่บริเวณกล้ามเนื้อ โคนปีกหน้าข้างซ้ายและการใช้พลาสติกเหนียวบริเวณเกล็ดคู่แรกด้านในสุดของปีกหน้าทั้งสองข้าง ปัจจุบันเปลี่ยนไปใช้วัสดุ ที่ทำจาก แร่ไททานเนียม การทำเครื่องหมายดังกล่าวมีความเหมาะสมกับขนาดของลูกเต่าที่มีอายุประมาณ ๒ ปีขึ้นไป จึงไม่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ที่ ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กองทัพเรือ เครื่องหมายดังกล่าวจะมีหมายเลขกำกับ เบอร์โทรศัพท์ และที่อยู่ สถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เกาะมันใน จังหวัดระยอง

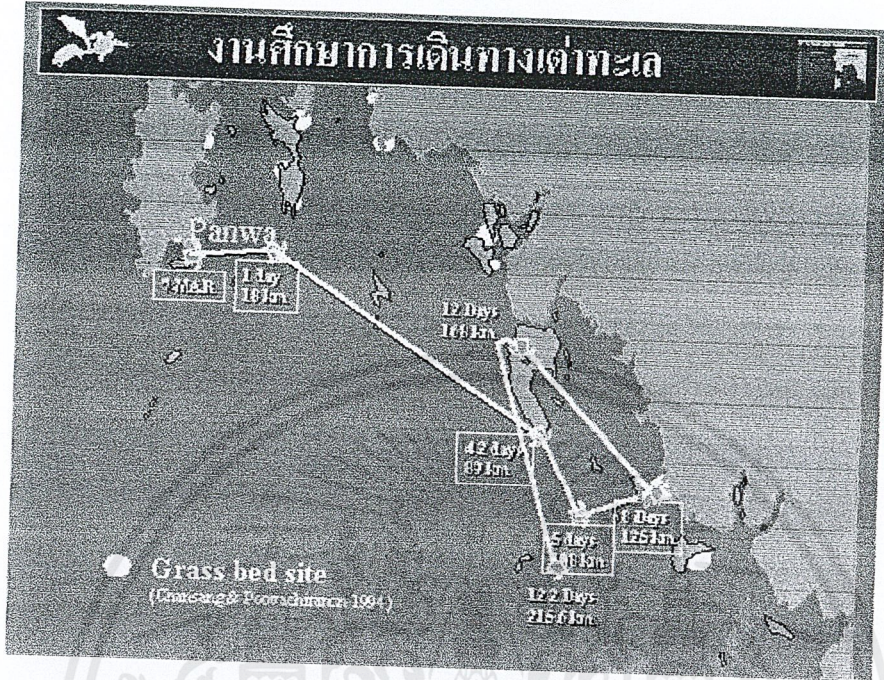


ภาพที่ 2.1 แสดงการติดตั้งเครื่องติดตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การศึกษาเส้นทางเดิน

จากแหลมพันวา จ.ภูเก็ต ฟังทะเลอันดามัน และ ฟังทะเลอ่าวไทย



ภาพที่ 2.2 ภาพแสดงเส้นทางการเดินทางของเต่าทะเล

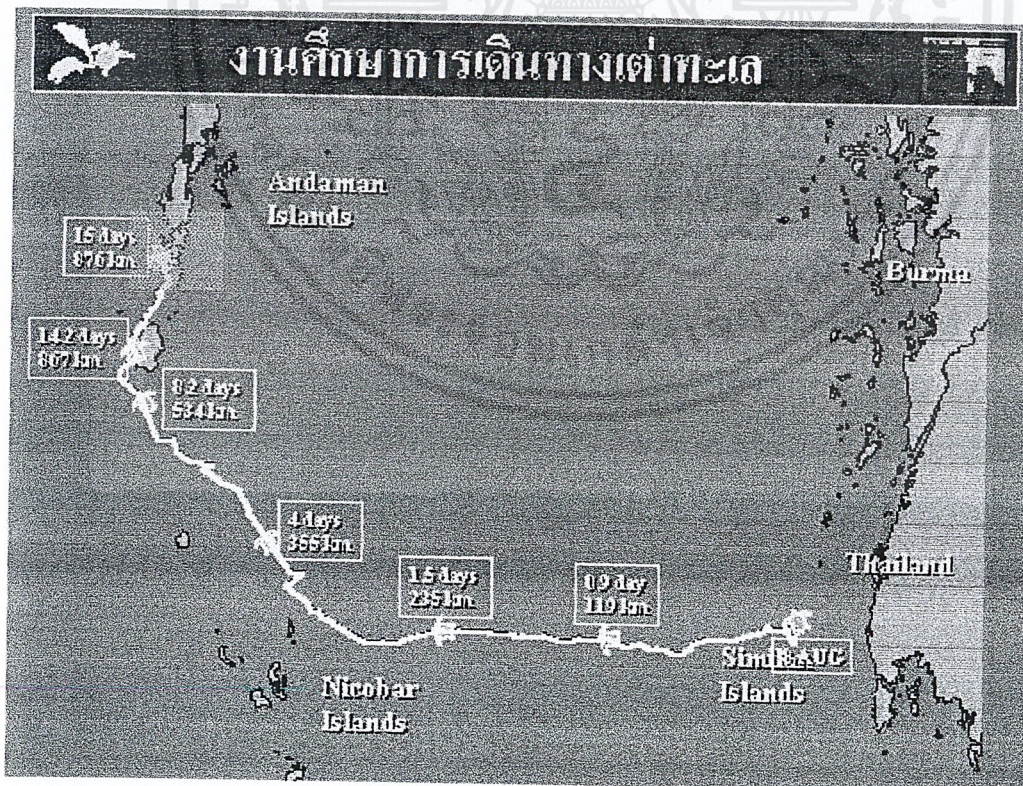


ภาพที่ 2.3 ภาพแสดงเส้นทางการเดินทางของเต่าทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

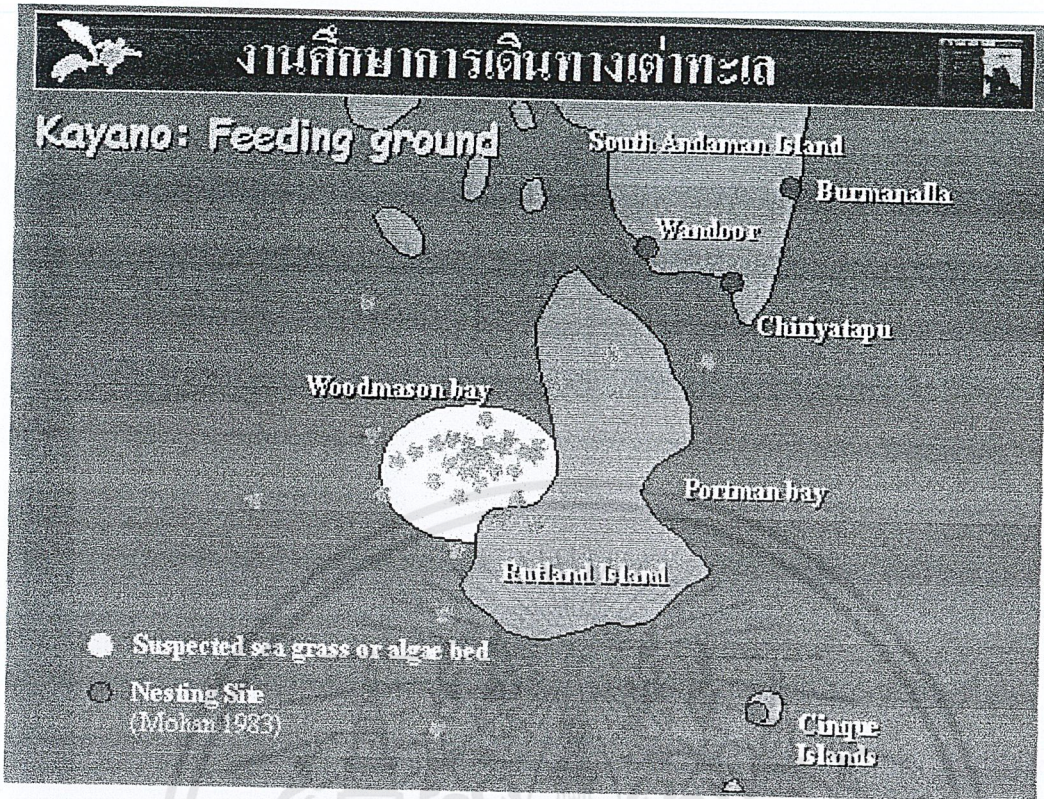


ภาพที่ 2.4 ภาพแสดงเส้นทางการเดินทางของเต่าทะเล

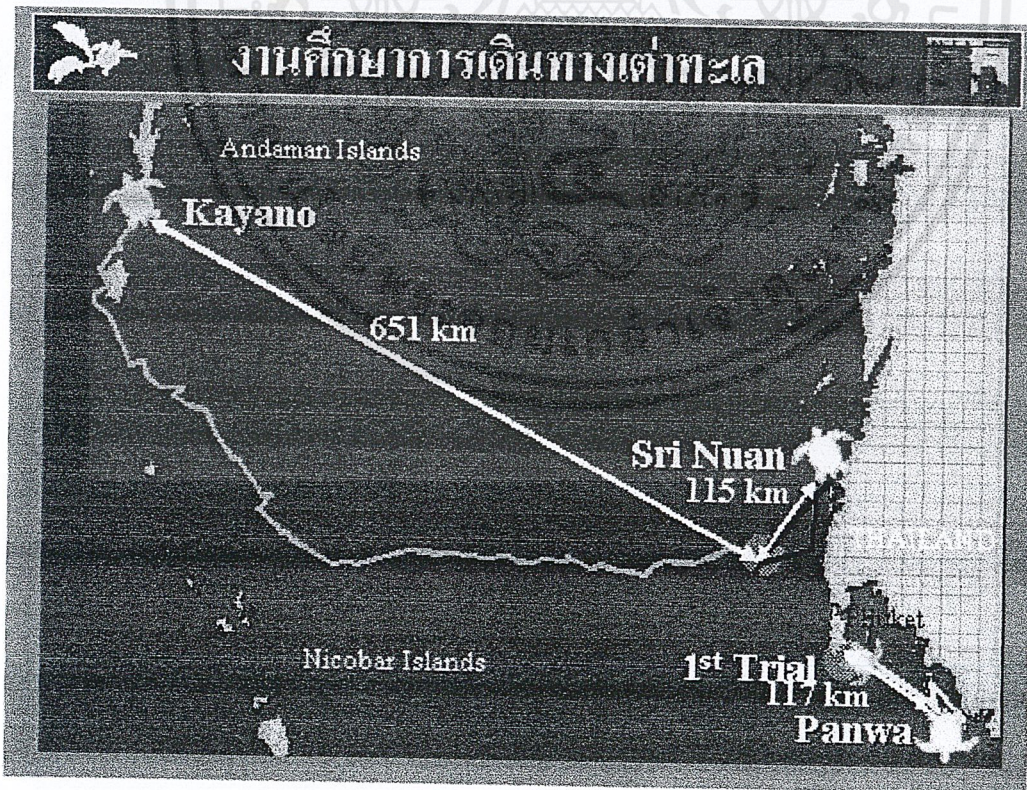


ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงเส้นทางการเดินทางของเต่าทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6 ภาพแสดงเส้นทางการเดินทางของเต่าทะเล



ภาพที่ 2.7 ภาพแสดงเส้นทางการเดินทางของเต่าทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
105687  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 ภาพแสดงเส้นทางการเดินทางของเต่าทะเล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การศึกษาโครงการวิจัยภายในโครงการ

### วิจัยทางสมุทรศาสตร์ (OCEANOGRAPHY LAB)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการสำรวจ ตรวจสอบสภาพทางสมุทรศาสตร์ โดยออกสำรวจ สภาพทางทะเล โดยออกเก็บตัวอย่างชนิดน้ำทะเลตามจุดต่างๆ สภาพการไหลของน้ำทะเลในส่วน นั้น แล้วนำกลับมาตรวจสอบ และประมวลผลข้อมูลที่ได้ประกอบการใช้แผนที่ทางทะเล ภาพถ่ายทางอากาศและดาวเทียม เพื่อบันทึกสภาพทางทะเลในจุดนั้นๆ

### วิจัยทางเคมี (CHEMISTRY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของสารละลายและธาตุต่างๆในน้ำทะเล

### วิจัยทางชีวเคมี (BIO-CHEMISTRY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ จำแนกประเภทเพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

### วิจัยทางสรีรวิทยา (PHYSIOLOGY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการตรวจอวัยวะภายใน โดยการผ่า ซ้ำแหละ

### วิจัยทางอนุกรมวิธาน (TAXONOMY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการค้นคว้าเกี่ยวกับชื่อ ,พฤติกรรม ,ความเป็นอยู่ของเต่าทะเล รวมไปถึงแหล่งอาหารของเต่าทะเล

### วิจัยทางการเพาะเลี้ยงเต่าทะเล

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการที่นำเอาเต่าทะเลมาศึกษาและวิจัย หาวิธีการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ โดยมีบ่อเพาะฟักไข่เต่า และบ่อเลี้ยงเพื่อเฝ้าดูพฤติกรรมของเต่าทะเลในบ่อเลี้ยง

### ปฏิบัติการอนุบาลและศึกษาโรคเกี่ยวกับเต่าทะเล

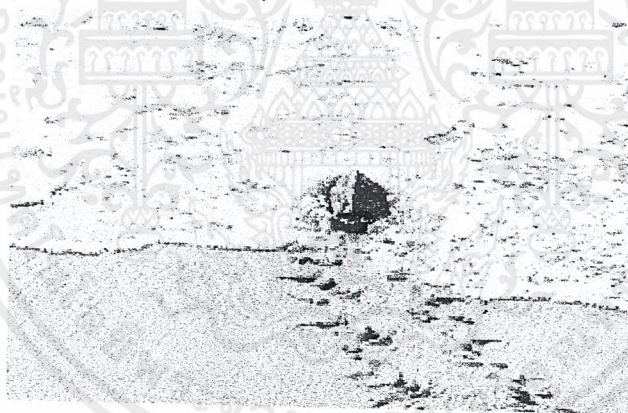
ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการทดลองศึกษาเรื่องโรคต่างๆ และเตรียมการอนุบาลเต่าทะเลที่ได้รับบาดเจ็บ โดยเลี้ยงไว้ในบ่ออนุบาล เพื่อปรับสภาพความพร้อม ก่อนปล่อยกลับคืนสู่ทะเล มีอุปกรณ์เหมือนกับห้องเพาะเลี้ยง เพิ่มเติมคือ ส่วนปฏิบัติการวิจัยโรค

## 2.3 การศึกษาข้อมูลของสิ่งมีชีวิตในโครงการ

พฤติกรรมและชีววิทยาของเต่าทะเล

ความเป็นมาของเต่าทะเล

เต่าทะเลเป็นสัตว์ดึกดำบรรพ์ที่เคยมีหลักฐานพบว่าอาศัยอยู่ทั่วไปในสมัย 130 ล้านปีก่อน นอกจากนั้นยังมีหลักฐานว่าเคยพบซากโบราณ (Fossil) ก่อนหน้านั้นไม่น้อยกว่า 200 ล้านปีการแพร่กระจายของเต่าทะเล พบอยู่เฉพาะในทะเลเขตร้อนและเขตอบอุ่น เต่าทะเลทั่วโลกพบอยู่ 8 ชนิดด้วยกัน คือ เต่ามะเฟือง (*Derموchelys coriacea*), เต่าตนุ (*Chelonia mydas*), เต่าหลังแบน (*Chelonia depressa*), เต่ากระ (*Eretmochelys imbricata*), เต่าหัวม้อน (*Caretta caretta*), เต่าหญ้า (*Lepidochelys olivacea*) เต่าหญ้าแอดแลนติก (*Lepidochelys kempii*) และเต่าดำ (*Chelonia agassizii*) ในประเทศไทยพบเต่าทะเลเพียง 5 ชนิด คือ เต่ามะเฟือง, เต่าตนุ, เต่ากระ, เต่าหญ้า, และ เต่าหัวม้อน โดยเต่าหัวม้อนไม่เคยพบขึ้นวางไข่ในประเทศไทยเลยตลอดระยะเวลา 20 ปีที่ผ่านมา เพียงแต่มีรายงานพบหากินอยู่ในน่านน้ำไทยในอดีตที่ผ่านมา เต่าทะเลถูกล่าจับไปเป็นจำนวนมาก โดยเนื้อและไข่นำไปเป็นอาหาร กระดอง นำไปเป็นเครื่องประดับและเครื่องตกแต่ง, หนังถูกนำไปเป็นผลิตภัณฑ์จำพวกเครื่องหนังต่าง ๆ



ภาพ 2.9 ภาพแสดงเต่าทะเลกลับสู่ท้องทะเล

นอกจากนั้นไข่ม้วนของเต่าทะเลยังสามารถนำไปสกัดใช้เป็นส่วนผสมของสบู่ หรือน้ำหอมที่มีราคาอีกด้วยนอกจากการล่าจับเพื่อใช้ประโยชน์ดังกล่าวแล้ว ในอดีตได้มีการเปิดว่าประมงเก็บฟองไข่เต่าทะเลเพื่อการค้า โดยผู้ว่าประมงสามารถรวบรวมไข่เต่าทะเลนำไปค้าขาย ซึ่งในเงื่อนไขหนึ่งคือไข่เต่าทะเลประมาณ 20% จะต้องนำไปเพาะฟักเป็นตัวเพื่อปล่อยกลับลงสู่ทะเลทดแทนพันธุ์เต่าทะเลในธรรมชาติ อย่างไรก็ตามปริมาณที่ปล่อยกลับสู่ทะเล ไม่สามารถชดเชยประชากรในธรรมชาติได้ เนื่องจากอัตราการรอดของลูกเต่าทะเลในธรรมชาติน้อยมาก เต่าทะเลจึงลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการถูกล่าจับด้วยเครื่องมือทำการประมง ซึ่งการพัฒนาการของเครื่องมือประมงไทย ประเภท อวนลาก และเครื่องมือทำการประมงอื่น ๆ ในปี พ.ศ. 2507 ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องมือทำการประมงไทยสูงขึ้นมาก นอกจากนั้นการทำประมงของไทยในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมัยนั้นยังขาดมาตรการการควบคุมที่ดีพอ เต่าทะเลถูกทำลายโดยการประมงใกล้ฝั่งปีละจำนวนมาก เพราะปริมาณความต้องการกระดองและเนื้อเต่าทะเลเพื่อการส่งออกสูงขึ้นเรื่อย ๆ จึงมีการล่าจับเต่าทะเลมากในระยะหนึ่ง ต่อมากรมประมงได้มองเห็นถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล จึงได้ออกประกาศห้ามทำการประมงอวนลากใกล้กว่า 3 กิโลเมตร จากชายฝั่งและเพิ่มกฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์เต่าทะเลมากขึ้นต่อมาสัมปทานเก็บฟองไข่เต่าทะเล ได้ถูกยกเลิกไปสาเหตุจากการลดจำนวนของเต่าทะเลและแหล่งวางไข่เต่าทะเลหลายแห่งได้ประกาศเป็นเขตอุทยานแห่งชาติเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากร

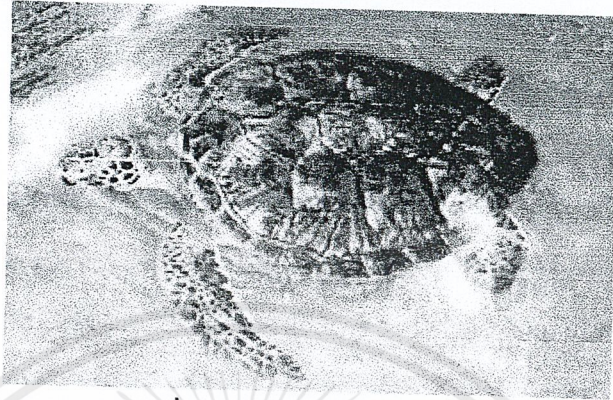
ปัจจุบันเต่าทะเลถูกจัดเป็นสัตว์ทะเลที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ชนิดหนึ่ง โดยทั่วโลกกำลังตระหนักถึงการลดจำนวนลง และมีแนวโน้มว่าจะสูญพันธุ์ไปในไม่ช้า โดยเฉพาะเต่าทะเลในน่านน้ำไทย ซึ่งเหลือจำนวนน้อยมาก ถึงแม้ว่าจะมีกฎหมายคุ้มครองและอนุรักษ์เต่าทะเลแล้วก็ตาม จึงเห็นว่ถึงเวลาแล้วที่ทุก ๆ ฝ่ายควรให้ความร่วมมือร่วมใจช่วยกันอนุรักษ์อย่างจริงจัง เพื่อให้เต่าทะเลคงอยู่สืบไปก่อนที่จะสายเกินไป

เต่าทะเล เป็นสัตว์เลือดเย็น ที่มีเลือดเย็น (อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม) อาศัยอยู่ในน้ำ มีกระดูกสันหลัง หายใจด้วยปอด มีหัวใจสามห้องเหมือนสัตว์เลือดเย็นทุกตัวไป เนื่องจากปรับตัวมาอาศัยอยู่ในน้ำ ต้องดื่มน้ำทะเลตลอดเวลา จึงมีระบบขับถ่ายที่ดึกดำบรรพ์ที่จะสกัดเกลือแร่ออกจากร่างกาย เพื่อรักษาความสมดุลของของเหลวในร่างกาย โดยที่เกลือแร่ส่วนเกินถูกสกัดโดยการทำงานของไต และถูกลำเลียงออกจากร่างกายทางค่อมน้ำตา ซึ่งอยู่หลังลูกตาทั้งสองข้าง ในขณะที่เต่าทะเล ขึ้นมาอยู่บนบก จะเห็นน้ำเมือกไหลออกทางตาตลอดเวลา แต่เดิมเข้าใจว่าเต่าทะเลร้องให้เวลาขึ้นวางไข่ แท้ที่จริงเป็นการขับเกลือแร่ส่วนเกินออกจากร่างกาย ซึ่งขบวนการนี้จะเกิดตลอดเวลา แม้เต่าทะเลจะอยู่ในน้ำตลอดเวลา เต่าทะเล เป็นสัตว์ที่มีการเดินทางไปแหล่งอาศัยหรือแหล่งอาหารที่ไกลมาก ในแหล่งอาศัยหรือแหล่งอาหารแต่ละแห่ง จะมีประชากรเต่าทะเลหลายกลุ่มอาศัยอยู่ด้วยกัน เต่าทะเลทั่วไปใช้เวลา ๑๐ ปี หรืออาจมากกว่า ๒๐ ปี ในการเจริญเติบโตพอที่จะแพร่พันธุ์ได้ ความแตกต่างขึ้นอยู่กับชนิดและความสมบูรณ์ของเต่าทะเลแต่ละตัว

### 2.3.1 ชนิดของเต่าทะเล

เต่าทะเลในน่านน้ำไทยเท่าที่มีรายงานไว้ทั้งหมด 5 ชนิดจัดอยู่ใน 2 วงศ์ (FAMILY) คือ

1. วงศ์ CHELONIIDAE มีอยู่ 4 ชนิดด้วยกัน คือ



ภาพที่ 2.10 แสดงภาพเต่าตนุ

เต่าตนุ

ชื่ออังกฤษ: Green turtle

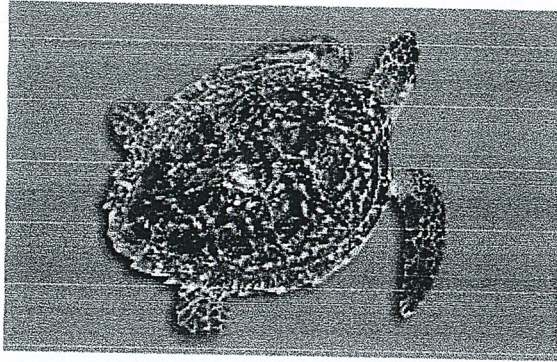
ชื่อวิทยาศาสตร์: *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)

**ลักษณะเด่น:** เกกีสบนส่วนหัวตอนหน้า (Prefrontal scute) มีจำนวน 1 คู่ เกกีสบนกระดองแถวข้าง (Costal scute) มีจำนวน 4 เกกีส (Prefrontal scale) อันแรกสุดไม่ติดกับเกกีสคอ (Nuchal scute) ลักษณะขอบของเกกีสจะเชื่อมต่อกันไม่ซ้อนกัน สีสันและแถวลายสวยงาม โดยมีกระดองสีน้ำตาลอมเหลืองมีลายริ้วสีจางกว่ากระจายจากส่วนกลางเกกีส จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าเต่าแสงอาทิตย์

**ขนาด:** โตเต็มที่ความยาวกระดองประมาณ 150 เซนติเมตร น้ำหนักถึง 200 กก. ขนาดโตถึงแพร่พันธุ์ได้ความยาวกระดองประมาณ 80 เซนติเมตร

**อาหาร:** เต่าตนุเป็นเต่าทะเลชนิดเดียวที่กินพืชเป็นอาหารเมื่อพ้นช่วงวัยอ่อนแล้ว อาหารหลักได้แก่ พอกหญ้าทะเลและสาหร่ายทะเลชนิดต่าง ๆ เต่าตนุในวัยอ่อนจะกินทั้งพืชและเนื้อสัตว์

**แหล่งแพร่กระจาย:** แหล่งวางไข่ของเต่าตนุพบมากในอ่าวไทย บริเวณเกาะคราม จ. ชลบุรี และพบประปรายทางฝั่งทะเลอันดามันที่เกาะสิมิลัน เกาะสุรินทร์ และหมู่เกาะตะรุเตา



ภาพที่ 2.11 แสดงภาพเต่ากระ

### เต่ากระ

ชื่ออังกฤษ: Hawksbill turtle

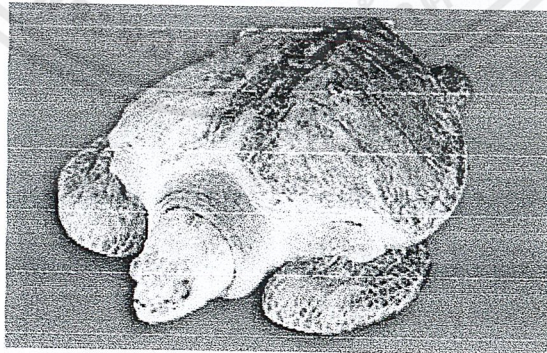
ชื่อวิทยาศาสตร์: *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766)

ลักษณะเด่น: จงอยปากค่อนข้างแหลมจุ่มคล้ายปากเหยี่ยว เกือบบนส่วนหัวตอนหน้า (Prefrontal scute, Pf) มี 2 คู่ เกือบบนหลังแถวข้าง (Costal scute) มีจำนวนข้างละ 4 เกือบ เกือบอันแรกไม่ชิดกับเกือบขอบคอ (Nuchal scute) ลักษณะเด่นชัดคือ เกือบบนกระดองมีลวดลายริ้วไสสวยงาม และลักษณะเกือบซ้อนกันเห็นได้ชัดเจน

ขนาด: โตเต็มที่ความยาวกระดองประมาณ 100 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 120 กก. ขนาดโตถึงขั้นแพร่พันธุ์ได้ประมาณ 70 เซนติเมตร

อาหาร: เต่ากระอาศัยอยู่ตามแนวปะการัง โดยเฉพาะเมื่อนานเด็กจะอาศัยตามชายฝั่งน้ำตื้น กินสัตว์จำพวกฟองน้ำ, หอยและพวกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังต่างๆเป็นอาหาร

การแพร่กระจาย: แหล่งวางไข่เต่ากระพบมากในอ่าวไทยแถบเกาะคราม จ.ชลบุรี และ พบกระจัดกระจายเล็กน้อย ที่หมู่เกาะตะรุเตา และเกาะสุรินทร์ ทางฝั่งทะเลอันดามัน



ภาพที่ 2.12 แสดงภาพเต่าหญ้า

### เต่าหญ้า

ชื่ออังกฤษ: Olive Ridley Turtle

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829)

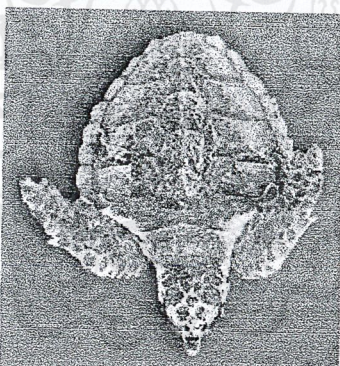
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ลักษณะเด่น:** กระดองเรียบสีเทาอมเขียว สีต้นของกระดองไม่สวยงามเท่าเต่ากระ และเต่าตนุ ส่วนหัวค่อนข้างโต จงอยปากมนกว่าเต่าตนุ ที่แตกต่างกันชัดคือเกล็ดบนส่วนหัวตอนหน้า (Prefront scute) มีจำนวน 2 คู่ และเกล็ดบนกระดองหลังแถวข้าง (Costal scute) มีจำนวน 6-8 แผ่น ในขณะที่เต่ากระและเต่าตนุมีเพียง 4 แผ่น เกล็ดหลังแถวข้างอันแรกชิดติดกับเกล็ดขอบคอ (Nuchal scute) และลักษณะพิเศษของเต่าหัวนี้คือกระดองส่วนท้องแถวกลาง (Inframarginal scale) มีรูสำหรับขับถ่ายหรือรูเปิดสำหรับประสาทรับความรู้สึก (ยังไม่ทราบระบบการทำงานที่ชัดเจน) จำนวน 5 คู่

**ขนาด:** เต่าหัวนี้เป็นเต่าทะเลที่มีขนาดเล็กที่สุด ขนาดโตเต็มที่ประมาณ 75-80 เซนติเมตร ขนาดน้ำหนักถึง 80 กก. ขนาดโตเต็มที่สามารรถแพร่พันธุ์ได้ ความยาวกระดองประมาณประมาณ 60-65 เซนติเมตร

**อาหาร :** เต่าหัวกินพวก หอย ปู ปลา และกุ้ง เป็นอาหารจึงอาศัยอยู่ตามชายฝั่งทะเลทั่วไป มีจงอยปากใหญ่คมและแข็งแรง สำหรับขบกัดหอยที่มีเปลือกไม่แข็งมากกินเป็นอาหาร

**แหล่งวางไข่:** แหล่งวางไข่เต่าหัวพบมากทางฝั่งทะเลอันดามัน ตามแนวหาดทรายฝั่งตะวันตกของจังหวัดภูเก็ต จังหวัดพังงา และหมู่เกาะต่าง ๆ ในทะเลอันดามัน ไม่พบเต่าหัวขึ้นวางไข่ฝั่งอ่าวไทยเลย



ภาพที่ 2.13 แสดงภาพเต่าหัวค้อน

**เต่าหัวค้อน**

ชื่ออังกฤษ: Loggerhead Turtle

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)

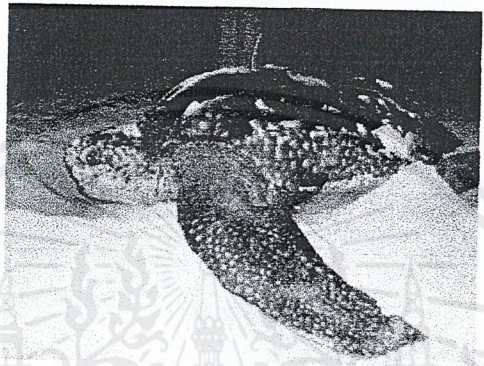
**ลักษณะเด่น:** ลักษณะทั่ว ๆ ไปคล้ายเต่าหัวและเต่าตนุมากต่างกันที่เกล็ดบนส่วนหัว ตอนหน้า (Prefrontal scute) มีจำนวน 2 คู่ เท่ากับเต่าหัวแต่เกล็ดบนกระดองหลังแถวข้าง (Costal scute) มีจำนวน 5 แผ่น และแผ่นแรกอยู่ชิดติดกับเกล็ดขอบคอ ลักษณะรูปทรงของกระดองหลังจะเรียวกึ่งกลมมาทางส่วนท้าย

**อาหาร:** เช่นเดียวกับเต่าหัวคือกินสัตว์จำพวก กุ้ง หอย ปู ปลา เป็นอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งวางไข่: ในอดีตเคยมีรายงานพบเต่าหัวม้อนวางไข่ทางฝั่งทะเลอันดามัน แต่ปัจจุบันไม่พบ เต่าหัวม้อนขึ้นมาวางไข่อีกเลยตลอดระยะเวลากว่า 20 ปี ที่ผ่านมา ซึ่งเข้าใจว่าคงจะสูญพันธุ์ไปจาก น่านน้ำไทยแล้ว

2. วงศ์ DERMOCHELYIDAE มีอยู่เพียงชนิดเดียว คือ



ภาพที่ 2.14 แสดงภาพเต่ามะเฟือง

เต่ามะเฟือง

ชื่ออังกฤษ: Leatherback Turtle

ชื่อวิทยาศาสตร์: Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761)

ลักษณะเด่น: เต่ามะเฟืองแตกต่างจากเต่าทะเลชนิดอื่นอย่างชัดเจน ตรงที่มีขนาดใหญ่มาก จัดเป็นเต่าทะเลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ลักษณะกระดองไม่เป็นเกล็ด มีลักษณะเป็นแผ่นหนังหนาสีดำอาจมีแต้มสีขาวประ ๆ ทั่วตัว กระดองเป็นสันนูนตามแนวความยาวจากส่วนหัวถึงท้ายจำนวน 7 สัน ไม่มีเกล็ดปกคลุมส่วนหัว จะงอยปากบนมีลักษณะเป็นหยัก 3 หยัก

ขนาด: ขนาดโตเต็มที่มีความยาวกระดองถึง 250 เซนติเมตร น้ำหนักกว่า 1,000 กก. ขนาดที่พบขึ้นมาวางไข่ไม่ต่ำกว่า 150 เซนติเมตร

อาหาร: เต่ามะเฟืองอาศัยอยู่ในทะเลเปิด กินอาหารจำพวกพืชและสัตว์ที่ล่องลอยตามน้ำ โดยอาหารหลักได้แก่ จำพวกแมงกะพรุน

แหล่งวางไข่: เต่ามะเฟืองปัจจุบันมีจำนวนน้อยมาก พบขึ้นมาวางไข่บ้างบริเวณหาดทรายฝั่งทะเลอันดามัน ตะวันตกของไทย จังหวัดพังงา และจังหวัดภูเก็ต และหมู่เกาะตรูเตา ไม่เคยมีรายงานพบเต่ามะเฟืองขึ้นมาวางไข่ในบริเวณอ่าวไทย

2.3.2 จำนวนเต่าทะเลที่ขึ้นมาวางไข่จากแหล่งต่าง ๆ

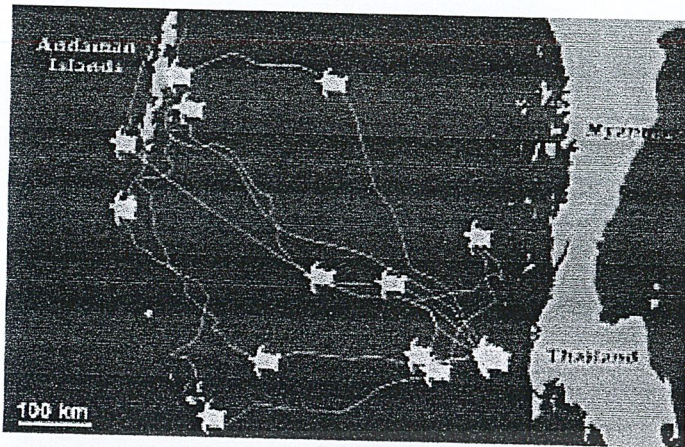
ฝั่งอ่าวไทย แหล่งวางไข่เต่าทะเลที่สำคัญได้แก่ที่เกาะครามจังหวัดชลบุรี เต่าทะเลที่ขึ้นมาวางไข่พบสองชนิด คือเต่าตนุและเต่ากระ จำนวนหลุมไข่เต่าทะเลที่บันทึกไว้ตั้งแต่ปี 2528-2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

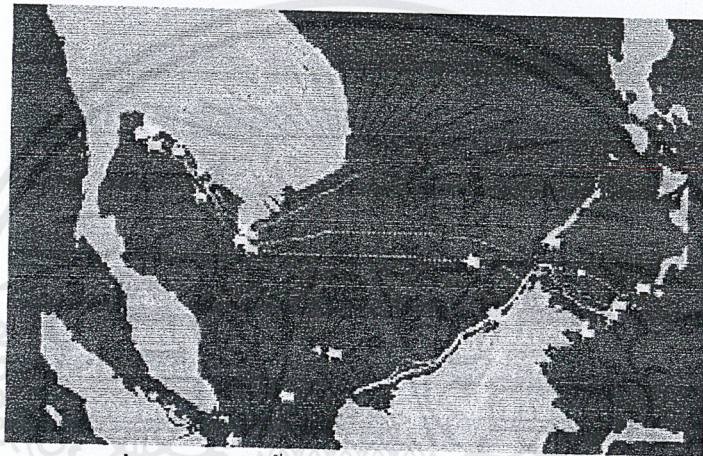
เนื่องจากเกาะครามเป็นเขตที่อยู่ในความดูแลของกองทัพเรือ การเข้าออกจากเกาะมีการดูแลเข้มงวด พื้นที่จึงยังคงความสงบเหมาะสมสำหรับเป็นแหล่งวางไข่เต่าทะเล นอกจากนี้การลักลอบเก็บไข่เต่าก็มีน้อย ปัญหาใหญ่เกิดจากการติดเครื่องมือประมง ซึ่งยังพบอยู่เป็นประจำ จึงทำให้จำนวนแม่เต่าทะเลที่ขึ้นวางไข่ลดลงเรื่อย ๆ เต่ากระที่ขึ้นวางไข่ในปัจจุบันลดลงกว่าในอดีตมาก ปัญหาใหญ่กว่าเต่าตนุ สาเหตุใหญ่เนื่องจากเต่ากระเป็นเต่าทะเลชนิดที่มีการล่ามากที่สุดในอดีต เนื่องจากกระดองมีสีส้มสวยงามและมีราคาสูงกว่าเต่าทะเลชนิดอื่น นอกจากนี้เต่ากระส่วนใหญ่อาศัยบริเวณน้ำตื้นในแนวปะการังจึงถูกล่าจับได้ง่าย ทางฝั่งทะเลอันดามันแหล่งวางไข่เต่าทะเลที่สำคัญ ๆ แบ่งได้เป็น 3 แห่งคือ หมู่เกาะพระทอง อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา, หาดท้ายเหมือง จังหวัดพังงา และ หาดสวนมะพร้าว จังหวัดภูเก็ต เนื่องจากสภาพหาดแหล่งวางไข่แบ่งแยกเป็นหลายหาดและแต่ละหาดมีความยาวมาก การเก็บข้อมูลจึงไม่ค่อยสมบูรณ์ จะเห็นว่าข้อมูลที่ได้ในปีแรก ๆ ได้จากการบันทึกของผู้ว่าประมงไข่เต่าทะเล ซึ่งการบันทึกข้อมูลไม่ได้แยกประเภทของเต่าทะเลไว้ ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลรวมของเต่าหญ้า และเต่ามะเฟือง แต่อย่างไรก็ตามจำนวนเต่าทะเลที่ขึ้นวางไข่ในปัจจุบัน ลดลงกว่าเมื่อ 15 กว่าปีก่อนถึง 90%ซึ่งสาเหตุการลดจำนวนลงเนื่องจากหลายประการด้วยกัน

#### 2.4.3 พฤติกรรมการแพร่ขยายพันธุ์เต่าทะเล

เต่าทะเลที่ขึ้นวางไข่ในประเทศไทยเคยมีรายงานไว้จำนวน 5 ชนิดด้วยกัน โดยแหล่งวางไข่เต่าทะเลพบทั้งทางฝั่งอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามัน ลักษณะการจำแนกชนิดเต่าทะเลของไทยในอดีตเคยมีเต่าทะเลชุกชุมทั้งทางฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน บริเวณที่เคยพบเต่าทะเลขึ้นวางไข่ ทางฝั่งอ่าวไทยได้แก่ชายหาดตามเกาะต่าง ๆ ของจังหวัดชลบุรี จังหวัดตราด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เกาะกระ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตามชายหาดจังหวัดปัตตานี และจังหวัดนราธิวาส ส่วนทางฝั่งทะเลอันดามันพบเต่าทะเลขึ้นวางไข่บริเวณ หาดทรายฝั่งตะวันตกของจังหวัดภูเก็ต จังหวัดพังงาและหมู่เกาะใกล้เคียง นอกจากนี้พบบ้างที่จังหวัดตรังและสตูลปัจจุบันเต่าทะเลของไทยเหลือน้อยมาก แหล่งวางไข่เต่าทะเลในอ่าวไทยเหลือเพียงแห่งเดียวคือที่เกาะคราม จังหวัดชลบุรี ส่วนทางฝั่งทะเลอันดามัน พบบริเวณหมู่เกาะพระทอง, หาดท้ายเหมือง จังหวัดพังงา, บริเวณหาดในยาง จังหวัดภูเก็ต และพบบ้างเล็กน้อยตามหมู่เกาะต่างๆ ที่สำคัญได้แก่ เกาะสุรินทร์ หมู่เกาะสิมิลัน



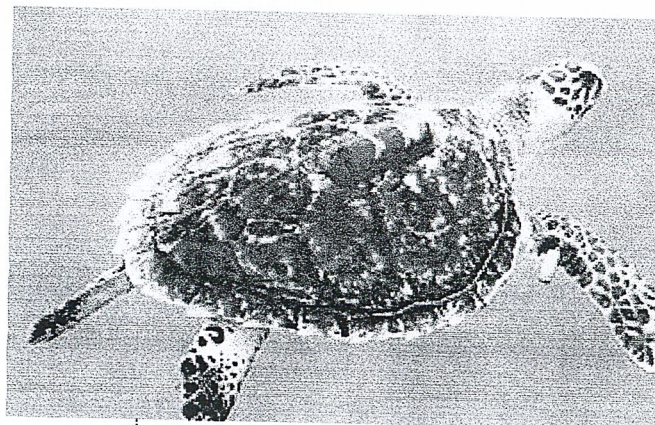
ภาพที่ 2.15 แสดงพื้นที่วางไข่ของเต่าทะเลในฝั่งทะเลอันดามัน



ภาพที่ 2.16 แสดงพื้นที่วางไข่ของเต่าทะเลในฝั่งอ่าวไทย

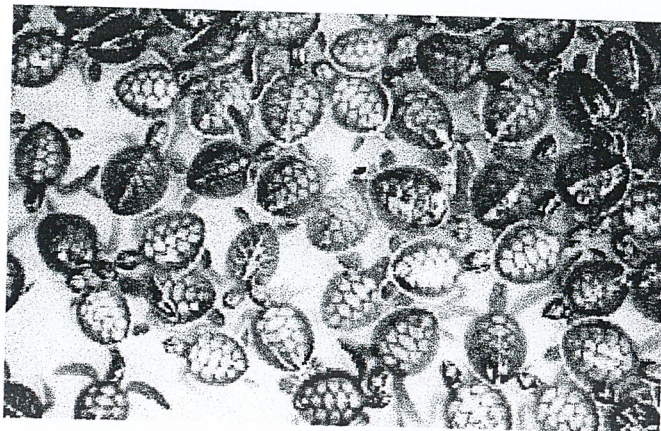
#### 2.3.4 ถูควางไข่เต่าทะเล

ช่วงฤดูการวางไข่เต่าทะเลแตกต่างกันตามชนิดและภูมิภาค สำหรับฤดูการวางไข่เต่าทะเลในน่านน้ำไทยพบว่า เต่ากระและเต่าตนุวางไข่มากที่สุดในอ่าวไทยบริเวณเกาะคราม จ. ชลบุรี และฝั่งทะเลอันดามันที่หมู่เกาะสิมิลัน โดยขึ้นวางไข่ตลอดปี มีช่วงชุกชุมที่สุดอยู่ในราวเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม



ภาพที่ 2.17 แสดงภาพเต่าตนุที่อาศัยอยู่ในท้องทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

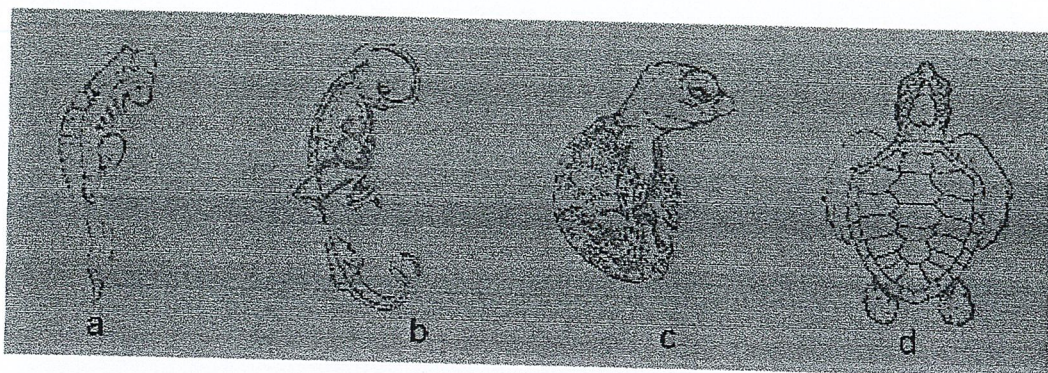


ภาพที่ 2.18 แสดงภาพลูกเต่าที่เพิ่งเกิดในบ่ออนุบาล

ทางฝั่งทะเลอันดามันเต่าที่ขึ้นวางไข่มากที่สุดได้แก่เต่าหญ้า (*Lepidochelys olivacea*) โดยมีเต่ามะเฟือง (*Dermochelys coriacea*) ขึ้นมาวางไข่บ้าง แหล่งวางไข่ได้แก่บริเวณหมู่เกาะพระทอง หาดท้ายเหมือง ของจังหวัดพังงา และบริเวณหาดสวนมะพร้าว จังหวัดภูเก็ต ฤดูวางไข่เต่าทะเลทางฝั่งทะเลอันดามัน จะพบเฉพาะในช่วงระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์เท่านั้น โดยช่วงที่ชุกชุมที่สุดอยู่ระหว่าง กลางเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนมกราคม ส่วนเต่าตนุทางฝั่งทะเลอันดามัน พบขึ้นวางไข่ที่เกาะลิมิตัน เกาะสุรินทร์ เต่ากระพบน้อยมาก มีรายงานปัจจุบันพบเฉพาะที่เกาะสุรินทร์ และช่วงฤดูวางไข่ของเต่าตนุและเต่ากระเป็นช่วงเดียวกับทางฝั่งอ่าวไทยคือพบเกือบตลอดปีโดยช่วงชุกชุมอยู่ในราว เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม

### 2.3.5 การวางไข่และชีววิทยาของไข่เต่าทะเล

เมื่อเต่าทะเลพร้อมที่จะผสมพันธุ์ จะเดินทางไปสู่แหล่งผสมพันธุ์ซึ่งเชื่อว่าอยู่ไม่ไกลจากแหล่งวางไข่ พ่อแม่เต่าทะเลจะอยู่ร่วมกันและผสมพันธุ์ โดยแม่เต่าทะเลหนึ่งตัวอาจผสมกับตัวผู้หลายตัว และเช่นเดียวกันเต่าทะเลตัวผู้จะผสมกับตัวเมียหลายตัว แม่เต่าจะสามารถเก็บน้ำเชื้อไว้เพื่อผสมกับไข่แดงเมื่อพร้อม โดยไม่จำเป็นต้องผสมพันธุ์ใหม่ทุกครั้งหลังวางไข่ แม่เต่าทะเลจะพัฒนาเซลล์ไข่แดงซึ่งเรียกว่า Follicle จำนวนร้อยกว่าใบจนโตเป็นไข่แดง และเมื่อพร้อมที่จะผสมพันธุ์ไข่แดงจะเคลื่อนสู่ท่อรังไข่ และเมื่อไข่ได้รับการผสมจากน้ำเชื้อแล้ว จะสร้างไข่ขาวหุ้มและพัฒนาเปลือกหุ้มไข่และพร้อมที่จะวางไข่ได้ ในช่วงนี้ถ้าผ่าท้องเต่าทะเลดู จะพบไข่เต่าทะเลซัดที่พร้อมที่จะวางไข่ในท้องไข่ นอกจากนั้นยังพบไข่เต่าทะเลที่ยังเป็นไข่แดง ที่ไม่มีเปลือกขนาดต่าง ๆ ลักษณะคล้ายไข่ในท้องไก่ จำนวนหลายร้อยฟอง ซึ่งจะเจริญมาทดแทนไข่ที่แม่เต่าทะเลวางไปแล้ว ในชุดต่อไปในช่วงฤดูเดียวกัน



ภาพที่ 2.19 แสดงภาพชีวิตวัยของไข่เต่าทะเล

### 2.3.6 พฤติกรรมการวางไข่เต่าทะเล

ปกติเต่าทะเลจะขึ้นมาวางไข่บนหาดทรายที่เงียบสงบในช่วงเวลากลางคืน ส่วนมากจะขึ้นมาวางไข่ ในช่วงที่น้ำขึ้นสูงสุดหรือช่วงที่พระจันทร์กำลังขึ้น โดยแม่เต่าจะคลานขึ้นมาจากทะเล ขึ้นมาบนหาดทรายบริเวณที่สูงกว่าแนวที่น้ำขึ้นสูงสุด เมื่อแม่เต่าเลือกทำเลที่เหมาะสมได้แล้วก็จะทำการขุดหลุมทราย ลักษณะการขุดหลุมทรายโดยใช้ขาหลังขุดและกอบทรายขึ้นมาถึงสลับข้างซ้ายขวา ความลึกของหลุมไข่ประมาณ 30-50 เซนติเมตรสำหรับเต่ากระ เต่าตนุ และเต่าหญ้า และลึกประมาณ 60-80 เซนติเมตร สำหรับเต่ามะเฟือง เมื่อแม่เต่าทะเลขุดหลุมได้ลึกตามต้องการแล้ว ก็จะทำการคว้านทรายกันหลุม ให้ส่วนกันหลุมกว้างขึ้นลักษณะหลุม จึงมีลักษณะปากหลุมแคบแต่กันหลุมกว้างคล้ายหม้อแขก เมื่อแม่เต่าขุดหลุมได้ขนาดตามที่ต้องการแล้ว ก็จะปล่อยไข่ลงหลุม โดยการปล่อยไข่ออกจากท่อไข่ครั้งละ 1-3 ฟอง และหยุดและปล่อยสลับกันไป แม่เต่าจะวางไข่เรื่อย ๆ จนหมดใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที จำนวนไข่แต่ละครั้งที่แม่เต่าวางไข่ประมาณ 70-150 ฟอง สำหรับเต่ากระ เต่าตนุ เต่าหญ้า และ 60-130 ฟองสำหรับเต่ามะเฟือง ขนาดของไข่เต่าทะเลมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 เซนติเมตร ยกเว้นไข่เต่ามะเฟืองจะมีขนาดใหญ่กว่ามาก คือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5.5 เซนติเมตร เมื่อแม่เต่าวางไข่เสร็จแล้วก็จะทำการกลบหลุมทราย โดยใช้ขาหลังกวาดทรายและกบทรายให้ยุบลงปิดหลุมไข่จนเต็ม (เต่าหญ้าจะมีพฤติกรรมอีกอย่างหนึ่งคือ จะทำการคบบหลุมไข่ให้แน่นโดยใช้ขาน้ำยกตัวขึ้นและใช้กระดองหน้าอกคบบนพื้นทราย ทำสลับกันซ้ายขวาหลาย ๆ ครั้ง) จากนั้นจึงทำการเกลี่ยทรายบริเวณที่วางไข่เป็นวงกว้าง เพื่ออำพรางบริเวณหลุมไข่ที่แท้จริง เมื่อเสร็จกรรมวิธีวางไข่แล้วแม่เต่าก็จะคลานลงสู่ทะเลไป โดยไม่กลับมาดูแลไข่เต่าอีกเลย แม่เต่าตัวหนึ่งจะขึ้นมาวางไข่ปีละ 1-3 ครั้ง โดยห่างกันประมาณ 2-3 อาทิตย์ แต่สำหรับเต่ามะเฟือง จะทิ้งช่วงห่างกันประมาณ 1 เดือน ถึง 40 วัน (Schulz, 1975) ไข่เต่าทะเลจะฟักตัวโดยอาศัยความร้อนจากแสงอาทิตย์ และความชื้นที่เหมาะสมใต้พื้นทราย สำหรับประเทศไทย อุณหภูมิของหลุมไข่เต่าได้ทรายอยู่ในช่วง 25-34 องศาเซนเซียส (Chantrapornsyl, 1992a; 1994) ตัวอ่อนในไข่เต่าทะเล จะเริ่มเจริญ แบ่งเซลล์และเริ่มยึดเกาะติดกับเยื่อเปลือกไข่บริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบนของไข่เต่า ในช่วงประมาณ 6-12 ชั่วโมง หลังจากที่แม่เต่าวางไข่แล้วซึ่งสังเกตได้จากเปลือกไข่บริเวณบน เริ่มเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น โดยเริ่มเป็นจุดด้านบน และจะเพิ่มวงกว้างขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อใช้เวลาเพาะฟักนานขึ้น ในช่วงนี้ถ้ามีการเคลื่อนย้ายหรือ พลิกหมุนไข่เต่า จะทำให้ตัวอ่อนหลุดออกจากที่ยึดเกาะและตายในที่สุด ดังนั้นถ้ามีความจำเป็น ในการเคลื่อนย้ายไข่เต่าเพื่อการเพาะฟัก ช่วงเวลาที่ปลอดภัยที่สุดต้องอยู่ในเวลา 3-6 ชั่วโมง หลังจากที่แม่เต่าวางไข่ ในกรณีที่พบเต่าทะเลขึ้นวางไข่เกินกว่า 6 ชั่วโมง การเคลื่อนย้ายไข่เต่าทะเลเพื่อการเพาะฟัก ต้องทำอย่างระมัดระวัง โดยเคลื่อนย้ายไข่เต่าในตำแหน่งจุดบนอยู่ตำแหน่งเดิมตลอดเวลา เพื่อมิให้ตัวอ่อนกระทบ กระเทือน หรือหลุดจากที่ยึดเกาะและเสียชีวิต เมื่อตัวอ่อนเจริญได้ 12 วัน จะพัฒนาส่วนหัวโต ลูกตาเห็นได้ชัดเจน หัวใจและอวัยวะภายในเริ่มชัดเจน เมื่ออายุ 15 วัน ส่วนของระยะเริ่มขึ้นออกแต่ยังไม่เป็นรูปร่าง หางยาว กระดูกสันหลังเริ่มปรากฏชัดเจน เมื่ออายุ 25 วัน เริ่มปรากฏการแบ่งเกล็ดบนกระดูก ขาหน้าขาหลังเห็นได้ชัดเจน หางค่อนข้างยาว เมื่ออายุได้ 30 วัน ส่วนหางหดสั้นลง เกล็ดบนกระดูกชัดเจนและเริ่มมีสีเข้ม อวัยวะทุกส่วนครบถ้วนแต่ลักษณะบางนัย อายุ 40 วัน ทุกอย่างเจริญครบถ้วนสีสันเหมือนลูกเต่าแรกเกิดทุกอย่าง เพียงแต่นขนาดเล็กกว่า (จาก Chantrapornsyl 1992b)

### 2.3.7 อุณหภูมิกับการเพาะฟักไข่เต่าทะเล



ภาพที่ 2.20 แสดงภาพการฟักไข่เต่าทะเล

การเกิดเพศผู้และเพศเมียของลูกเต่าทะเลที่เกิด ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในหลุมฟักไข่เต่า โดยลูกเต่าทะเลจะเกิดเป็นตัวผู้มากเมื่อ ไข่เต่าทะเลเพาะฟักในที่อุณหภูมิต่ำ และตัวเมียมากเมื่อเพาะฟักในที่อุณหภูมิสูง จากการทดลองของ Yntema และ Mrosovsky ทำการเพาะฟักไข่เต่าทะเลชนิดเต่าหัวขี้น (Caretta caretta) ในที่ที่ควบคุมอุณหภูมิ พบว่าไข่เต่าทะเลที่เพาะฟักในที่อุณหภูมิต่ำกว่า 28°C ลูกเต่า ทะเลที่เกิดจะเป็นเพศผู้ทั้งหมด และที่อุณหภูมิ สูงกว่า 32°C ลูกเต่าที่เกิดจะเป็นเพศเมียหมด โดยที่อุณหภูมิประมาณ 30°C ลูกเต่าที่เกิดจะมีอัตราส่วนเพศผู้และเพศเมีย ประมาณ 50% รูปที่ 10. (จาก Mrosovsky, 1983) อุณหภูมิที่การเพาะฟักไข่เต่า ที่ให้อัตราการเกิดของเพศผู้ และเพศเมีย 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้เรียกว่า Pivotal Temperature ซึ่งจะแตกต่างกันในเต่าทะเลแต่ละชนิด และแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น รายงานของ Mrosovsky (1992) Pivotal Temperature ของเต่ากระทำการทดลองที่ Antigua ประมาณ 29.2oC (การทดลองทำในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิคงที่)

### 2.3.8 ระยะที่ไข่ใช้ในการฟักตัว

ในความเชื่อของคนทั่วไป เต่าทะเลจะฟักตัวประมาณ 2 สัปดาห์หลังจากการวางไข่ของแม่เต่าทะเล แต่จากการศึกษาพอที่จะสรุปได้คือ

เต่ากระจะใช้เวลาในการฟักตัวเร็วกว่าเต่าชนิดอื่น คือประมาณ 45-53 วัน

เต่าตนุจะใช้เวลาในการฟักเป็นตัว ประมาณ 47-58 วัน

เต่าหญ้าจะใช้เวลาในการฟักเป็นตัวประมาณ 60 วัน

เต่ามะเฟือง ใช้เวลาในการฟักเป็นตัว ประมาณ 58-65 วัน

หลังจากที่ลูกเต่าทะเลฟักออกจากไข่จะยังไม่ออกจากหลุมทันที จนกว่า 2-3 วันผ่านไป ลูกเต่าทะเลจึงจะหันหัวขึ้นในลักษณะเตรียม โผล่พ้นพื้นทราย ตัวใดไม่สามารถโผล่พ้นทรายได้ก็จะตาย และโดยสัญชาตญาณเมื่อลูกเต่าโผล่พ้นทรายมาก็จะลงสู่ทะเลทันที ซึ่งเป็นในช่วงเวลากลางวัน

จากการศึกษาลูกเต่าวัยอ่อนอายุประมาณ 2-4 สัปดาห์ พบว่าเมื่อทำการปล่อยลูกเต่าแล้ว ลูกเต่าจะเริ่มว่ายน้ำแข่งกันออกสู่ทะเลลึก แต่มีบางตัวที่ว่ายน้ำหลบซ่อนอยู่ตามโขดหินและหมู่ปะการัง และจากการศึกษายังพบอีกว่าลูกเต่าตนุที่มีอายุ ประมาณ 3 เดือนขึ้นไป ลูกเต่าจะมีกระดองที่แข็งและว่ายน้ำได้ว่องไว จะมีขนาดความยาวประมาณ 4-5 นิ้ว ซึ่งเป็นระยะที่ปลอดภัยจากการเป็นอาหารของปลาและนก นอกจากนี้เรื่องเต่าทะเลที่น่าสนใจอีกเรื่องหนึ่งก็คือ ลูกเต่าทะเลที่มีขนาดเล็กกว่า 1 กก. จะไม่พบเห็นอยู่ตามธรรมชาติ

### 2.3.9 ลูกเต่าทะเลแรกเกิด

ไข่เต่าทะเลจะฟักตัวอยู่ประมาณ 50-55 วัน ก็จะเกิดเป็นตัว (60-65 วันสำหรับไข่เต่ามะเฟือง) เมื่อลูกเต่าเกิดเป็นตัวแล้วจะโผล่ขึ้นจากหลุมทรายโดยเจาะเปลือกไข่ออกมา ซึ่งลูกเต่าแรกเกิดจะมีจงอยปากแหลมไว้เจาะเปลือกไข่ เมื่อลูกเต่าทะเลเจาะเปลือกไข่ออกมาแล้วจะทำการขยับตัวพร้อมกันในหลุมใต้ทราย โดยการขยับตัวพร้อมกันของลูกเต่าทะเลนี้ จะทำให้เปลือกไข่ถูกกดขยับตัวลงทำให้เกิดช่องว่างใน หลุมทรายทำให้ทรายเบื้องบนยุบตัวลงมาเป็นหลุม และลูกเต่าก็จะขยับตัวเองเคลื่อนตัวขึ้นสู่เบื้องบนเรื่อยๆ จากนั้นจะรองจนถึงกลางคืนจึงจะคลานขึ้นมาจากหลุมพร้อมๆกันทั้งหมด ซึ่งในธรรมชาติ อัตราการเกิดเป็นตัวของลูกเต่าประมาณ 80-90% ลูก เต่าที่เกิดเมื่อโผล่ขึ้นมาแล้วก็จะกระจาย คลานมุ่งสู่ทะเลทันที เมื่อลูกเต่าถึงน้ำทะเลก็จะว่ายน้ำได้ทันที จะว่ายน้ำมุ่งสู่ทะเลลึกต่อเนื่องกัน 3-5 วัน โดยไม่หยุดพัก ในระยะนี้ลูกเต่าจะใช้ไข่แดงที่ยังมีสะสมอยู่ในตัวเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหาร เมื่ออาหารสะสมหมดจึงหยุดพักลอยตัวและหาอาหารกิน โดยอาศัยกับกอพีซหรือสาหร่ายที่ลอยในทะเล หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ล่องลอยในทะเล ซึ่งในการเดินทางของลูกเต่าทะเลเชื่อว่าจะต้องลอยไปตามกระแสน้ำ ดัดไปกับกอวัสดุซึ่งใช้เป็นที่หลบภัยและแหล่งอาหาร และจะเข้ามาหากินตามชายฝั่งเมื่อมีขนาดโตขึ้น คำนวนจากอายุก็ประมาณ 1-2 ปีขึ้นไป ลูกเต่าแรกเกิดทั่วไป จะมีขนาดความยาว กระดองประมาณ 4-4.5 เซนติเมตร (Chantrapomsyl, 1992) โดยลูกเต่ามะเฟืองแรกเกิด ความยาวกระดองประมาณ 6 ซม. การเจริญเติบโตของเต่าทะเลในธรรมชาติยังไม่มีการศึกษาที่แน่ชัด จากการศึกษาการเจริญเติบโตของเต่าทะเลชนิดเต่าหญ้า และเต่ากระในบ่อเลี้ยง พบว่าเต่ากระสามารถเจริญเติบโตเร็วกว่าเต่าหญ้า คือสามารถโตได้ถึง 8 กิโลกรัม ในขณะที่เต่าหญ้ามิน้ำหนักเฉลี่ย 4.5 กิโลกรัม ในระยะเวลา 22 เดือน (อุ้นจิต, 2528) เต่าทะเลใช้เวลาเจริญเติบโตจนสามารถแพร่พันธุ์ได้เมื่อมีอายุประมาณ 8-12 ปี น้ำหนัก 35-45 กิโลกรัม (จากพ่อแม่พันธุ์เต่าทะเลที่เลี้ยงในบ่อเลี้ยง, Chantrapomsyl, 1994) แต่จากรายงานการสำรวจเต่าทะเลในธรรมชาติ มีรายงานว่าเต่าตนุของประเทศออสเตรเลีย โตถึงวัยเจริญพันธุ์ใช้เวลา 20-25 ปี ขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดอัตราการเจริญเติบโตของเต่าทะเลแต่ละตัว เต่าทะเลตัวผู้จะมีลักษณะเด่นคือมีหางยาว ซึ่งแท้จริงแล้วจะเป็นอวัยวะที่ใช้ในการผสมพันธุ์ เนื่องจากแหล่งวางไข่เต่าทะเลแต่ละชนิดจะมีแหล่งจำเพาะ ซึ่งเชื่อกันว่าลูกเต่าทะเลสามารถจดจำ แหล่งกำเนิด ได้ทันทีที่เกิดและคลานลงสู่ทะเล โดยภายในช่องจมูกและประสาทดมกลิ่น (Olfactory) ของเต่าทะเลจะมีประสาทที่ไวต่อการรับกลิ่นหรือสารเคมีมาก ประสาทสัมผัสนี้จะรับรู้ถึงคุณสมบัติทางเคมีของสภาพแวดล้อมบริเวณนั้น และจะบันทึกความทรงจำสภาพแวดล้อมทางเคมีของแหล่งกำเนิดนี้ไว้ เมื่อเต่าทะเลเจริญเติบโตเต็มที่ก็จะหาทางเดินทางกลับมายังแหล่งวางไข่แพร่พันธุ์ในแหล่งเดิม แต่ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่า ความทรงจำต่อแหล่งกำเนิดของลูกเต่าทะเล เกิดในขณะที่กำลังคืบคลานไต่จากหลุมทราย หรือว่าในทันทีที่ลงถึงน้ำทะเล โดยเกิดขึ้นพร้อมกับการว่ายน้ำอย่างเต็มที่ มุ่งสู่ทะเลลึก ซึ่งเป็นลักษณะการว่ายน้ำอย่างคลุ้มคลั่ง (Frenzy swimming) อย่างต่อเนื่อง เป็นเวลา 3-5 วัน จึงหยุดว่ายน้ำปกติพร้อมเสาะหาอาหาร ตามกอสาหร่ายที่ล่องลอยในทะเล ลักษณะการว่ายน้ำแบบนี้เป็นสัญชาตญาณในการเอาตัวรอดอย่างหนึ่ง เพราะการที่ลูกเต่าว่ายน้ำออกสู่ทะเลเปิดยังห่างฝั่งเท่าไร อันตรายจากศัตรูก็จะลดน้อยลง นอกจากนั้นการว่ายน้ำมาก ๆ จะเป็นการพัฒนากล้ามเนื้อให้แข็งแรงเพื่อใช้ชีวิตผจญภัยในธรรมชาติ ลูกเต่าทะเลจะอาศัยตามกอสารหร่ายหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ล่องลอยในทะเล ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กลง ๆ เมื่อเติบโตขึ้นประมาณ 1-3 ปี ลูกเต่าจะเริ่มเดินทางเข้าสู่ชายฝั่ง สู่แหล่งอาหารและแหล่งอาศัยต่อไป

### 2.3.10 อาหารและการกินอาหารของเต่าทะเล

เต่าทะเล เป็นสัตว์ที่กินพืชและสัตว์เป็นอาหาร ส่วนเต่าตนุวัยอ่อนจะกินพวกสัตว์เล็กๆ และเมื่อโตขึ้นจะกินพืชเพียงอย่างเดียว ส่วนเต่ากระที่จับมากทำการเลี้ยงไว้ นั้นสามารถกินสัตว์ได้ โดยธรรมชาติแล้วจะไม่พบสัตว์ในกระเพาะของมันตาคตัวอย่างที่ได้พบเต่าติดอวนและตายลง เนื่องจากคอกหัก เมื่อผ่าดูและตรวจดูที่บริเวณกระเพาะของมัน ปรากฏว่ามีแต่พืช เช่น สาหร่าย (*Sargassum* sp.) และ สาหร่ายสีเขียว (*green algae*) อยู่เป็นจำนวนมาก ไม่พบสัตว์ในกระเพาะเต่าตนุ ซึ่งไม่เหมือนกับเต่ากระที่กินอาหารพวกสัตว์เล็กๆ เช่น แมงกะพรุน กุ้ง ปลา หอย และพืช รวมทั้งตะไคร่น้ำตามแนวหิน

ในระหว่างเวลาในตอนกลางวันจะไม่พบเต่าทะเลในบริเวณน้ำตื้น จึงสันนิษฐานได้ว่าเต่าทะเลคงจะหากินในเวลากลางคืนและช่วงเวลานั้นขึ้น แต่ในบางครั้งพบเต่าทะเลในบริเวณน้ำที่มีความลึกประมาณ 13-15 เมตร ในช่วงเวลากลางวัน และด้วยเต่าทะเลเป็นสัตว์ที่ใช้ปอดในการหายใจจึงทำให้บ่อยครั้งที่พบเต่าทะเลขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำ เมื่อเต่าทะเลขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำก็จะสามารถปรับหรือลดความดันของบรรยากาศภายในได้รวดเร็วและไม่เป็นอันตราย อันเป็นคุณสมบัติพิเศษกว่าสัตว์น้ำชนิด ยกเว้นสัตว์น้ำที่เลี้ยงลูกด้วยน้ำบางชนิดเท่านั้น

นอกจากนี้เต่าทะเลยังมีสัญชาตญาณอีกหลายประการที่น่าสนใจ เช่น การรู้ทิศทางของทะเลในการขึ้นมาวางไข่ หรือแม้แต่ลูกเต่าทะเลที่เพิ่งออกจากไข่และหลุมใหม่ๆ จะมีความสามารถรู้ทิศทางในการลงสู่ทะเล ได้ถูกต้อง และความสามารถที่สำคัญอีกอย่างของเต่าทะเลก็คือการรู้เวลาที่เมื่อใดเป็นเวลาน้ำขึ้นและน้ำลง ซึ่งทำให้เต่าทะเลสามารถระบุเวลาที่เหมาะสมได้ เป็นต้น

### 2.3.11 การเดินทางและแหล่งอาหารเต่าทะเล

เนื่องจากเต่าทะเลมีแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งหาอาหาร และแหล่งวางไข่แพร่พันธุ์ที่ประจำและแน่นอน ดังนั้นเต่าทะเลจึงมีการเดินทางโยกย้ายในแต่ละแห่ง ตามเวลาและฤดูกาล ซึ่งระยะทางของแหล่งต่างๆ ไกล หรือใกล้ขึ้นอยู่กับชนิดและตัวเต่าทะเลแต่ละตัว ในประเทศไทยได้มีการศึกษาบ้าง โดยการศึกษาการเดินทางย้ายถิ่นของเต่าทะเล โดยใช้เทคนิคเครื่องส่งสัญญาณดาวเทียม โดยความร่วมมือและช่วยเหลือจากนักวิจัยและงบประมาณมหาวิทยาลัยเกียวโต ประเทศญี่ปุ่น ทำการศึกษาเต่าทะเลชนิดเต่าตนุ ศึกษาทั้งในอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามัน ข้อมูลในเบื้องต้นเป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งคือ เต่าทะเลของไทยมีการเดินทางไปสู่แหล่งหาอาหารที่ห่างไกล หลายตัวเดินทางไปแหล่งที่อยู่อาศัยนอกเขตน่านน้ำไทย กระจัดกระจายไปหลายทิศทาง เช่น บางตัวเดินทางไปหากินถึงประเทศฟิลิปปินส์ ตัวหนึ่งเดินทางไปอยู่บริเวณเกาะรีดิง ในประเทศมาเลเซีย อีกตัวหนึ่งเดินทางไปอยู่ในเขตประเทศเวียดนาม (Charuchinda, 2001) ส่วนการศึกษาเต่าทะเลทางฝั่งทะเลอันดามัน เนื่องจากงบประมาณจำกัดจึงศึกษาเพียง 3 ตัว เป็นเต่าตนุทั้ง 3 ตัว ตัวแรกดำเนินการที่สถาบันวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชีววิทยาและประมงทะเล พบว่าเต่าทะเลเดินทางไปแหล่งอาหารบริเวณจังหวัดกระบี่ ซึ่งเป็นบริเวณ แนวหญ้าทะเล เครื่องรับสัญญาณได้เพียง 12 วัน และสัญญาณขาดหายไปบริเวณใต้เกาะตันดา ตัวที่ 2 ทำการติดเครื่องส่งสัญญาณดาวเทียมกับแม่เต่าทะเล ที่ขึ้นวางไข่ที่เกาะหุอง หมู่เกาะสิมิลัน จังหวัดพังงา เมื่อแม่เต่าวางไข่เสร็จก็เดินทางไปอาศัยในแหล่งหญ้าทะเล บริเวณเหนือเกาะระ หมู่เกาะพระทอง แม่เต่าอยู่บริเวณนี้เป็นเวลา 10 วัน จากนั้นเดินทางกลับ ไปวางไข่บริเวณเดิม ที่เกาะสิมิลัน และเมื่อวางไข่เสร็จก็เดินทางกลับมากินในทิศทางเดิม และเดินทางขึ้นเหนือ ไปทางจังหวัดระนอง ส่วนตัวสุดท้ายศึกษาแม่เต่าทะเลที่วางไข่ที่เกาะสิมิลันเช่นกัน แม่เต่าตัวนี้เดินทางไปที่ไกลถึงหมู่เกาะ อันดามัน ประเทศอินเดีย (Sakamoto et al., 2001) เป็นระยะทางถึง 876 กิโลเมตร เต่าทะเลจะเดินทางกลับมาเมื่อถึงเวลาวางไข่แพร่พันธุ์ ซึ่งข้อมูลสอดคล้องกับการศึกษาในหลายประเทศ เช่น การศึกษาเต่าทะเลชนิดเต่าตนุ (*Chelonia mydas*) ที่ขึ้นวางไข่ บริเวณ Raine Island ทางเหนือของ ประเทศ Australia มากกว่า 50% เดินทางไปอาศัยอยู่ที่ประเทศ Papua New Guinac จะกลับมา เฉพาะช่วงผสมพันธุ์และวางไข่เท่านั้น เช่นเดียวกับเต่าหัวฉ้อน (*Caretta caretta*) ซึ่งมีแหล่งวางไข่ ประจำที่บริเวณ Capricorn Island ทาง ตะวันออกของ Australia นอกจากนี้ มีรายงานของเต่ามะเฟือง (*Dermochelys coreacea*) จากแหล่งวางไข่รัฐ Terungganu ประเทศ Malaysia มีแหล่งหา อาหารอยู่ที่ประเทศ Philippines (จากราย งานของ Dr. Limpus, 1993) จะเห็นได้ว่าเต่าทะเล โดยเฉพาะเต่าตนุมีการเดินทางโยกย้ายถิ่นในระยะทางไกล จึงจัดเป็นทรัพยากรร่วมในระหว่าง ประเทศภูมิภาค และต้องมีความรับผิดชอบร่วมแม้ในระดับนานาชาติ ดังนั้นในเรื่องของการอนุรักษ์เต่าทะเลถ้าจะให้ได้ผลเต็มที่ จะต้องมีการร่วมมือกันระหว่างประเทศ หรืออย่างน้อยต้อง มีการประสานงานกันในระดับภูมิภาค โดยให้มีการดำเนินการอนุรักษ์ไปในแนวทางเดียวกันให้ สอดคล้องกันกับสภาพของท้องถิ่น

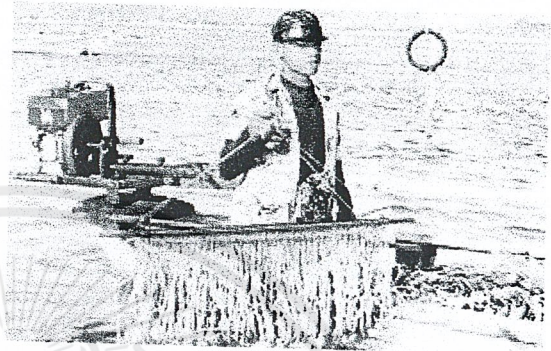
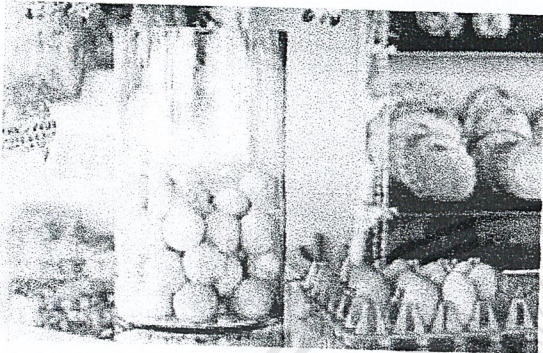
### 2.3.12 สาเหตุที่ทำให้เต่าทะเลลดลง

ปัจจุบันเต่าทะเลลดลงจนมีแนวโน้มว่าจะสูญพันธุ์ไปในไม่ช้า สาเหตุที่ทำให้เต่าทะเลลดลงมี สาเหตุ สำคัญ ๆ พอสรุปได้ดังนี้

1. อัตราการรอดของลูกเต่าทะเลเองในธรรมชาติต่ำมาก และใช้ระยะเวลานานนับ 10 กว่าปีที่จะ ถึงวัยเจริญพันธุ์
2. การลักลอบเก็บไข่เต่าทะเล เนื่องจากค่านิยมในการบริโภคไข่เต่าทะเลของนักท่องเที่ยว ทำให้ปริมาณความต้องการไข่เต่าทะเลสูง ราคาไข่เต่าทะเลจึงสูง การลักลอบเก็บไข่เต่าเพื่อบริโภค หรือจำหน่ายจึงยังเป็นปัญหาใหญ่
3. การติดเครื่องมือประมงทั้งที่ไม่เจตนาและโดยตั้งใจ เช่นทำการประมงอวนลาก, อวนลอย และเบ็ดราว บริเวณชายฝั่งหน้าแหล่งวางไข่เต่าทะเล หรือ แหล่งหาอาหารของเต่าทะเล โดยเฉพาะ ในช่วงฤดูการวางไข่เต่าทะเล ซึ่งเครื่องมือทำการประมงเหล่านี้ เป็นตัวการโดยตรง ที่ทำลายพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เต่าทะเลทั้งที่เจตนาและไม่ได้เจตนา ซึ่งเต่าทะเลเป็นสัตว์น้ำที่หายใจด้วยปอคเมื่อติดอวน หรือ เบ็ด อยู่ได้นานๆก็จะจมน้ำตายได้ นอกจากนั้นชาวประมงบางกลุ่มทำการดักจับเต่าทะเลโดยเจตนา เพื่อนำเนื้อ ไปบริโภคหรือฆ่าเพื่อเอาไขในท้อง



ภาพที่ 2.21-2.22 แสดงภาพการขายไข่เต่าและการจับเต่าทะเลมาขาย

4. การบุกรุกทำลายแหล่งแพร่ขยายพันธุ์ของเต่าทะเล โดยเฉพาะในจังหวัดภูเก็ตซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ จึงมีการบุกรุกสร้างที่อยู่อาศัยเป็นจำนวนมาก ทำให้สภาพความเหมาะสมของแหล่งวางไข่เต่าทะเลเสียไป ปัจจุบันแหล่งที่เหมาะสมสำหรับวางไข่เต่าทะเลเหลือน้อยมาก

5. สภาพแวดล้อมชายฝั่งเสื่อมโทรม เต่าทะเลส่วนใหญ่อาศัยตามแนวชายฝั่ง (ยกเว้นเต่ามะเฟือง ซึ่งใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในทะเลเปิด) ดังนั้นสภาพชายฝั่งเสื่อมโทรมจากการทำการประมงที่ผิดวิธีที่ดีจากการถ่ายเทของเสียสู่ทะเลก็ดี ต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้สภาพแหล่งอาหารและแหล่งอาศัยของเต่าทะเลเสียสภาพไป เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เต่าทะเลลดลง

### 2.3.13 กฎหมายว่าด้วยการอนุรักษ์เต่าทะเล

กฎหมายว่าด้วยการอนุรักษ์เต่าทะเล ไทยมีมาช้านานแล้ว แต่ขั้นตอนในการปฏิบัติยังประสบปัญหา อยู่ โดยเฉพาะประชาชนชาวไทยยังขาดความเคารพต่อกฎหมาย และยังขาดความสำนึกถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรเต่าทะเล จึงทำให้ขาดความร่วมมือในการอนุรักษ์อย่างจริงจัง เต่าทะเลยังคงถูกทำลายลงเรื่อย ๆ ทั้ง ๆ ที่มีกฎระเบียบต่าง ๆ ออกมามากมาย กฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์เต่าทะเลได้แก่

1. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ลงวันที่ 14 เมษายน 2490 อาศัยอำนาจตามความใน มาตรา 32 (7) แห่งพระราชบัญญัติการประมงพ.ศ. 2490 "ห้ามมิให้บุคคลใด จับ ดัก ล่อ ทำอันตราย หรือ ฆ่าเต่าทะเล และ กระทบทะเลทุกชนิดโดยเด็ดขาด แม้เต่าหรือกระนั้นจะติดหรือถูกจับขึ้นมาด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือใด ๆ ก็ตามให้ปล่อยลงทะเลไปทันทีรวมทั้งห้ามมิให้บุคคลใด เก็บ หรือ ทำอันตรายไข่เต่าทะเล และ ไข่กระทะเล ทุกชนิดในหาดทุกแห่ง เว้นแต่ผู้ที่ได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่

2. กฎกระทรวงฉบับที่ 14 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติ สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2503 กำหนดให้เต่าทะเลเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองประเภท 1 ดังนั้นจึงห้ามฆ่าหรือมีไว้ครอบครอง ซากของเต่าทะเล เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่

3. พระราชกฤษฎีกาพระบัญญัติว่า ผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำบางชนิดห้ามมิไว้ในครอบครองเพื่อการค้า พ.ศ. 2535 ซึ่งเนื้อหาของพระราชกฤษฎีกาครอบคลุมรวมทั้งเต่าและกระทะเล ตลอดจนผลิตภัณฑ์ของเต่า และกระทะเลด้วย

4. ประกาศกระทรวงพาณิชย์ ว่าด้วยการสงวนค้าออกนอกราชอาณาจักรฉบับที่ 58 ปี พ.ศ. 2534 ข้อความในประกาศกระทรวงพาณิชย์ฉบับนี้ครอบคลุมถึงการห้ามส่งออกเต่าและกระทะเล ตลอดจนผลิตภัณฑ์ของเต่าและกระทะเลด้วย

5. ประกาศกรมประมง เรื่องการใช้พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 ข้อความในประกาศกรมประมงฉบับนี้ ได้รวมเต่าทะเลและกระทะเลเป็นสัตว์สงวนเช่นเดียวกันกับสัตว์อื่นๆ อีกหลายชนิด

นอกจากกฎหมายในประเทศหลายข้อที่มุ่งอนุรักษ์เต่าทะเลของไทยแล้ว ยังมีกฎหมายระหว่างประเทศ ที่ได้เห็นพ้องต้องกันให้มีการเข้มงวดในการอนุรักษ์เต่าทะเลของโลกไว้ด้วย ซึ่งมาตรการที่สำคัญได้แก่

-อนุสัญญา CITES ห้ามประเทศสมาชิกนำเข้าและส่งออก เต่า, กระ, ซากเต่าหรือส่วนหนึ่งส่วนใด ของเต่า และกระเพื่อการค้า ซึ่งนับว่าเป็นการร่วมมือกันอนุรักษ์เต่าทะเลในระดับประเทศ

-การรณรงค์ให้ใช้เครื่องมือแยกเต่าออกจากอวนลาก Turtle Exclusive Device (TED)



ภาพที่ 2.23 แสดงภาพการช่วยเหลือเต่าทะเลริมชายหาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.14 แนวทางในการอนุรักษ์เต่าทะเล

1. แหล่งวางไข่เต่าทะเล: ปกป้องแหล่งแพร่พันธุ์เต่าทะเลไม่ให้ถูกทำลายลงมากกว่าเดิม และหาทางฟื้นฟูแหล่งวางไข่เต่าทะเลให้คงสภาพเหมาะสมยิ่งขึ้น
2. แหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งหาอาหาร: รักษาสภาพแวดล้อมของแหล่งที่อยู่อาศัย และแหล่งหาอาหารของเต่าทะเล โดยทั่วไปได้แก่บริเวณชายฝั่งแนวปะการัง และแนวหญ้าทะเล ให้คงสภาพสมบูรณ์ เหมาะสมในการเลี้ยงตัวของเต่าทะเลวัยอ่อน
3. ไข่เต่าทะเล: เพิ่มมาตรการคุ้มครองป้องกันการลักลอบเก็บไข่เต่าทะเล เข้มงวดตรวจตราแหล่งวางไข่เต่าทะเล ให้ไข่เต่าทะเลได้รับการเพาะฟักขยายพันธุ์ในธรรมชาติให้มากที่สุด ในบางท้องถิ่นต้องทำการโยกย้ายไข่เต่าทะเลมาทำการเพาะฟักในที่ที่ปลอดภัยกว่า ตลอดจนรณรงค์การบริโภคไข่เต่าทะเล เพื่อลดการทำลายไข่เต่าทะเลในธรรมชาติ



ภาพที่ 2.24 แสดงภาพเต่าทะเลที่ขึ้นมาวางไข่

4. เข้มงวดด้านกฎหมาย เพิ่มการตรวจตราการทำประมงที่ผิดกฎหมาย โดยเฉพาะการทำประมงในอวนลาก อวนลอยขนาดใหญ่ในระยะ 3 กิโลเมตรจากฝั่ง และระงับการทำประมงด้วยเครื่องมือ อวนลอย และเบ็ดราวในระยะใกล้ฝั่ง หน้าบริเวณหาดที่เป็นแหล่งวางไข่เต่าทะเล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูวางไข่เต่าทะเล
5. ส่งเสริมเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาของเต่าทะเล และเน้นปลูกฝังประชาชน และเยาวชนให้เห็นถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรเต่าทะเล เพื่อโน้มน้าวจิตใจให้เกิดแรงร่วมมือร่วมใจช่วยกันอนุรักษ์เต่าทะเลให้ได้ผลยิ่งขึ้น
6. สร้างสรรค์แหล่งเรียนรู้และเผยแพร่ความเข้าใจแก่บุคคลที่สนใจ

## บทที่ 3

# การศึกษาลักษณะกิจกรรมในโครงการ

### 3.1 แนวทางการจัดอบรมและสัมมนา

ห้องประชุมสัมมนา จะเป็นส่วนที่มีบทบาทมากในการบรรยายเพื่อให้ความรู้และความเข้าใจแก่ผู้ที่มาอบรมและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์เต่าทะเลของไทย ลักษณะการออกแบบควรเน้นให้เกิดประสิทธิภาพ และสามารถปรับเปลี่ยนพื้นที่ภายในเพื่อรองรับกิจกรรมหลายประเภทได้ Efficiency & Flexibility เช่น การจัดอบรมสัมมนา การแสดงงานนิทรรศการต่างๆ แล้วยังแต่ความต้องการของเจ้าของโครงการต้องเป็นห้องประชุมขนาดที่เพียงพอต่อความต้องการในการอบรมผู้ที่มีความสนใจในเรื่องของเต่าทะเลแต่ละรุ่นที่มีการอบรม

#### ลักษณะการออกแบบภายในห้องประชุม

- ลักษณะความต้องการพื้นที่ภายในโล่งกว้าง และไม่มีเสาภายใน Column Free Spaces
- ภายในห้องประชุมมีพื้นที่สำหรับเป็นเวทีและฉากหลังเพื่อเป็นจุดรวมสายตาของการผู้เข้าร่วมประชุม
- ห้องประชุมจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบเสริม คือ ห้องเก็บของ แพนทรี และห้องควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยห้องบริวารเหล่านี้จะเป็นส่วนสำหรับให้บริการ อาหาร เครื่องดื่ม และเป็นที่เก็บของเครื่องใช้เช่นเก้าอี้ ผ้าปูและอุปกรณ์การจัดเลี้ยง 5-10 % ของพื้นที่โล่ง นอกจากนี้ห้องควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นห้องที่ควบคุมเครื่องเสียง ไฟและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ โดยจะมีอุปกรณ์ดังนี้

1. Operation Room/ Projectors
2. CCTV-Center/monitors/Tape Recorder
3. Overhead Projects
4. Screens/Flaps/Magnetic Tracks For Fitting
5. White Boards
6. Grid For Audio-Visual Installations
7. Servo-Controlled TV Camera

- ระบบปรับอากาศต้องมีการถ่ายเทอากาศภายในและภายนอก โดย Ducting, Terminals & Diffusers มีการดูดควันเสียเช่น ควันบุหรี่ออกจากห้อง

- ระบบฝ้าเพดาน ความสูงเพดานต่ำสุด 3.00 เมตร มีการติดตั้งระบบดับเพลิงและเพดานที่วัสดุต้านไฟได้อย่างน้อยครึ่งชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบแสงสว่าง มีการติดตั้งดวงโคม Decorative, General & Track Lighting, Emergency Lighting, Dimmer Switch ที่แยกการควบคุมดวงโคมแต่ละอันออกจากกัน

- Acoustic Treatments ทั่วทั้งห้อง เพื่อให้เกิด Reverberation Time เท่ากับ 0.8 วินาทีหรือน้อยกว่านั้น

การจัดอบรมและสัมมนาภายในโครงการจะประกอบไปด้วย

1. ประวัติความเป็นมาในการจัดตั้งศูนย์ฯ และวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งโครงการ
2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเต่าทะเล โดยจะมีวิทยากรมาจากทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเต่าทะเล
3. จัดสัมมนาเกี่ยวกับการวิจัยแลกเปลี่ยนกันระหว่างประเทศ คือจะมีนักวิจัยจากประเทศต่างๆ เข้ามาสัมมนาและแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันในการอนุรักษ์เต่าทะเลในระดับสากล
4. มีการจัดอบรมเยาวชนและผู้สนใจ ในหัวข้อการอนุรักษ์เต่าทะเลและให้ความรู้เรื่องสาเหตุการลดจำนวนลงและแนวทางในการอนุรักษ์เต่าทะเล เพื่อที่จะจัดตั้งเป็น โครงการอาสาสมัครเพื่อการอนุรักษ์เต่าทะเลขึ้นอีกด้วย
5. มีการจัดอบรมให้ความรู้ความเข้าใจแก่ชาวบ้านและชาวประมงในละแวกนั้นเพื่อให้เกิดความรักและห่วงแหนทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่
6. จัดให้มีการบรรยายให้ความรู้ให้แก่นักท่องเที่ยวและประชาชนทั่วไปให้เข้าใจถึงความสำคัญและคุณค่าของเต่าทะเลที่มีต่อท้องทะเลไทย

### 3.2 แนวทางการศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล

จากบทที่ 2 จะเห็นได้ว่าโครงการมีเรื่องที่จะต้องวิจัยดังรายการต่อไปนี้

วิจัยทางสมุทรศาสตร์ (OCEANOGRAPHY LAB)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการสำรวจ ตรวจสอบสภาพทางสมุทรศาสตร์ โดยออกสำรวจ สภาพทางทะเล โดยออกเก็บตัวอย่างชนิดน้ำทะเลตามจุดต่างๆ สภาพการไหลของน้ำทะเลในส่วน นั้น แล้วนำกลับมาตรวจสอบ และประมวลผลข้อมูลที่ได้ประกอบการใช้แผนที่ทางทะเล ภาพถ่ายทางอากาศและดาวเทียม เพื่อบันทึกสภาพทางทะเลในจุดนั้นๆ

วิจัยทางเคมี (CHEMISTRY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของสารละลายและธาตุต่างๆในน้ำทะเล

วิจัยทางชีวเคมี (BIO-CHEMISTRY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ จำแนกประเภทเพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

วิจัยทางสรีรวิทยา (PHYSIOLOGY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการตรวจอวัยวะภายใน โดยการผ่าชำแหละ

วิจัยทางอนุกรมวิธาน (TAXONOMY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการค้นคว้าเกี่ยวกับชื่อ, พฤติกรรม, ความเป็นอยู่ของเต่าทะเล รวมไปถึงแหล่งอาหารของเต่าทะเล

วิจัยทางการเพาะเลี้ยงเต่าทะเล

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการที่นำเอาเต่าทะเลมาศึกษาและวิจัย หาวิธีการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ โดยมีบ่อเพาะฟักไข่เต่า และบ่อเลี้ยงเพื่อเฝ้าดูพฤติกรรมของเต่าทะเลในบ่อเลี้ยง

ปฏิบัติการอนุบาลและศึกษาโรคเกี่ยวกับเต่าทะเล

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการทดลองศึกษาเรื่องโรคต่างๆ และเตรียมการอนุบาลเต่าทะเลที่ได้รับบาดเจ็บ โดยเลี้ยงไว้ในบ่ออนุบาล เพื่อปรับสภาพความพร้อม ก่อนปล่อยกลับคืนสู่ทะเล มีอุปกรณ์เหมือนกับห้องเพาะเลี้ยง เพิ่มเติมคือ ส่วนปฏิบัติการวิจัยโรค

ลักษณะงานวิจัยในโครงการเป็นการวิจัยออกมาเพื่อเผยแพร่ความรู้ที่วิจัยได้ให้กลับคืนสู่ประชาชนและผู้สนใจในรู้แบบต่างๆ

การทำวิจัยภายในโครงการจะเป็นการวิจัยภายในห้องปฏิบัติการ โดยต้องมีการศึกษาในเรื่องการออกแบบห้องปฏิบัติการต่างๆรวมไปถึงงานระบบที่เกี่ยวข้องด้วยเพื่อให้การดำเนินงานด้านการวิจัยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยแผนการวิจัยก็ต้องประกอบไปด้วยห้องวิจัยต่างๆดังนี้

ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์

ห้องปฏิบัติการเคมี

ห้องปฏิบัติการชีวเคมี

ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา

ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน

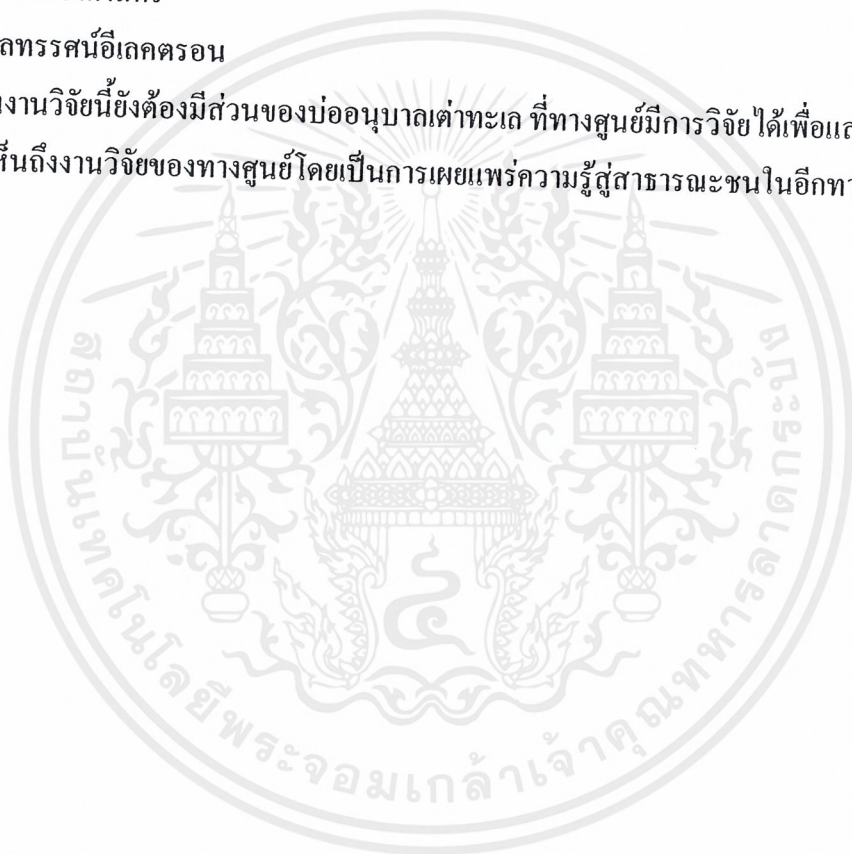
ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเต่าทะเล

ห้องปฏิบัติการอนุบาลและศึกษาโรคเกี่ยวกับเต่าทะเล

ห้องเครื่องมือวิทยาศาสตร์

ห้องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

ในส่วนงานวิจัยนี้ยังต้องมีส่วนของบ่ออนุบาลเต่าทะเล ที่ทางศูนย์มีการวิจัยได้เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้มาชมได้เห็นถึงงานวิจัยของทางศูนย์โดยเป็นการเผยแพร่ความรู้สู่สาธารณะชนในอีกทางหนึ่งด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 แนวทางการเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชนและประชาชนที่สนใจ

เนื่องด้วยโครงการนี้จะเน้นในเรื่องงานวิจัยเพื่อให้มีการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้ที่สนใจในเรื่องต่างๆ โครงการนี้จึงมีแนวทางในการเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชนในหลายๆ ด้าน

การเผยแพร่ความรู้ในส่วนจัดแสดง

เป็นการเผยแพร่ความรู้ในส่วนหลักโดยจะมีการจัดแสดงดังต่อไปนี้

- การจัดบรรยายเพื่อให้ความรู้
- จัดแสดงนิทรรศการ
- จัดแสดงประวัติและความรู้ทั่วไป
- บริการห้องสมุด

ส่วนของการจัดแสดงสิ่งมีชีวิต

- จัดแสดงเต่าทะเลในวัยต่างๆ
- จัดแสดงเต่าทะเลพร้อมด้วยระบบนิเวศน์ในตู้ขนาดใหญ่
- จัดแสดงบ่ออนุบาลเต่าทะเล

นอกเหนือจากในส่วนของการจัดแสดงแล้วการเผยแพร่ความรู้ของโครงการยังมีส่วนของการจัดอบรมให้แก่ผู้ที่สนใจด้วย

## บทที่ 4

# การศึกษาและวิเคราะห์โครงการตัวอย่างประเภทเดียวกัน

### 4.1 การศึกษาตัวอย่างโครงการที่ใกล้เคียงในประเทศไทย

ในปัจจุบันกระแสการอนุรักษ์ทรัพยากรทางธรรมชาติในประเทศไทยได้รับความสนใจมากขึ้นจากทั้งภาครัฐและภาคเอกชน จึงทำให้มีประชาชนหลายกลุ่มหันมาสนใจทรัพยากรของชาติมากขึ้นอีกด้วย แต่ถึงอย่างไรก็ตามในประเทศไทยก็ยังมีสถานที่ที่ให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญเหล่านี้เพียงไม่กี่แห่ง โดยเฉพาะโครงการที่เป็นแหล่งความรู้เฉพาะทางเรื่องเกี่ยวกับเต่าทะเลก็มีเพียงไม่กี่แห่งเท่านั้นในเมืองไทย โครงการตัวอย่างที่ใกล้เคียงในประเทศที่จะนำเสนอจึงเป็นโครงการที่มีความใกล้เคียงกันมาก เพื่อนำข้อมูลมาผสมผสานกันจนได้ข้อมูลที่เหมาะสมกับโครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล

#### โครงการตัวอย่างในประเทศที่ทำการศึกษา

โครงการ	ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กองทัพเรือ
ที่ตั้งโครงการ	อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

#### ลักษณะการดำเนินงานของโครงการ

ภายในศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นอาคารบรรยายให้ความรู้แก่ผู้มาเที่ยวชมศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลเกี่ยวกับ วงจรชีวิตของเต่าทะเล โดยจัดให้มีการฉายวิดีโอที่สั้นขนาดความยาว 7 นาที และ 12 นาที อีกทั้งจัดให้มีห้องแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับเต่าทะเล ในส่วนของรายละเอียดด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลของแหล่งวางไข่เต่าทะเลในประเทศไทย ลักษณะเฉพาะ ของเต่าทะเลแต่ละชนิด การดูแลรักษา หรือข่าวคราวต่าง ๆ เกี่ยวกับสถานการณ์เต่าทะเลในประเทศไทย

ส่วนที่ 2 จะเป็นบ่ออนุบาลเต่าทะเลซึ่งจะมีเต่าทะเลในช่วงอายุที่แตกต่างกันไป ซึ่งการดำเนินงานของกองทัพเรือ โดยหน่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติและอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลจะกระทำโดยการจัดเจ้าหน้าที่ ฝั่ตรวจประจำตามหาดต่าง ๆ บนเกาะคราม เกาะอิฐ และเกาะจาน รวม 16 หาดด้วยกัน เพื่อฝั่ตรวจ การลักลอบเก็บไข่เต่าทะเล การทำลายแหล่งขยายพันธุ์เต่าทะเล รวมทั้งการเก็บรวบรวมไข่เต่าทะเล จากหาดต่าง ๆ นำไปเพาะฟักในพื้นที่ ที่เตรียมไว้จนกระทั่งเกิดเป็นลูกเต่า หลังจากนั้นจึงดำเนินงาน ในขั้นตอนของการอนุบาลลูกเต่าก่อนกลับคืนสู่ธรรมชาติต่อไป



ภาพที่ 4.1 ภาพศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กองทัพเรือ

ลักษณะเด่นของอาคารคือหลังคาที่มีรูปร่างเป็นรูปเต่าทะเล มีการจัดวางผังบริเวณให้สอดคล้องกับพื้นที่ริมฝั่ง เพื่อให้เกิดความประทับใจกับคนที่ผ่านไปมา ในโครงการมีการออกแบบโครงสร้างโดยใช้เสาและคานามีทั้งโครงสร้างที่เป็นคอนกรีตและเหล็ก การก่อสร้างอาคารมีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในส่วนของบ่อนุบาลเต่าทะเลเพื่อให้ดูเป็นธรรมชาติมากขึ้น ลักษณะการวางผังบริเวณจะมีการแยกอาคารออกเป็นหลังๆ โดยมีทางเชื่อมถึงกันเป็นการดึงเอาบรรยากาศภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในการเชื่อมต่ออาคารเพราะเนื่องด้วยบริเวณที่ตั้งอยู่ติดทะเลและมีวิวทิวทัศน์ที่สวยงาม

ภายในศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กองทัพเรือมีอาคารสถานที่ที่เปิดให้เยี่ยมชมมีร้านจำหน่ายของที่ระลึกและที่พักผ่อนดังนี้

ส่วนที่ 1 อาคารบรรยาย ลักษณะหลังคาเป็นรูปเต่าทะเล ตัวอาคารทรงกลมภายในประกอบด้วยห้องบรรยายสรุป

- มีเก้าอี้นั่งฟังการบรรยายบรรจุได้ 120 ที่นั่ง
- มีวีดิทัศน์ประกอบการบรรยาย ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ประมาณ 12 นาที
- จัดให้มีวิทยากรบรรยายสรุปภารกิจ และวงจรชีวิตของเต่าทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2-4.3 ภาพภายในอาคารบรรยายศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กองทัพเรือ

ห้องจัดแสดงนิทรรศการ ประกอบไปด้วย

- โครงการสมเด็จอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล
- ประวัติความเป็นมาของศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล กองทัพเรือ
- การดำเนินงาน
- วงจรชีวิตของเต่าทะเล
- สาเหตุการลดจำนวนลงของเต่าทะเล
- แนวทางการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล

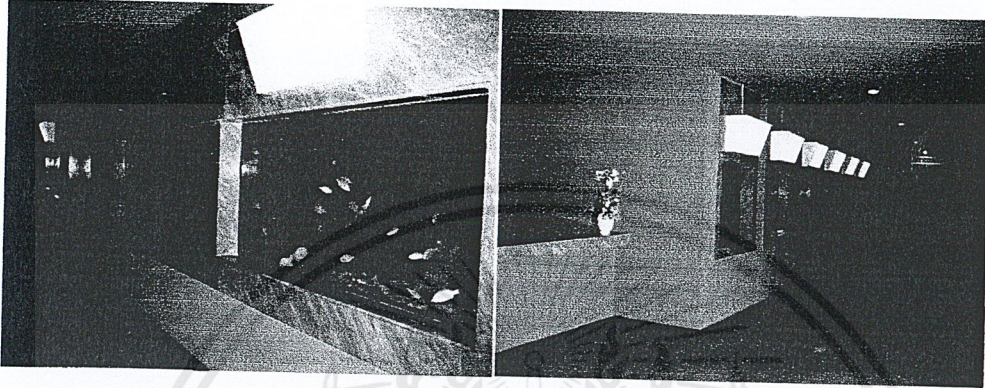


ภาพที่ 4.4-4.5 ภาพภายในห้องจัดแสดงนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 อาคารแสดงเต่าทะเล เพื่อแสดงพัฒนาการ การเจริญเติบโตของลูกเต่าทะเลวัยต่างๆ

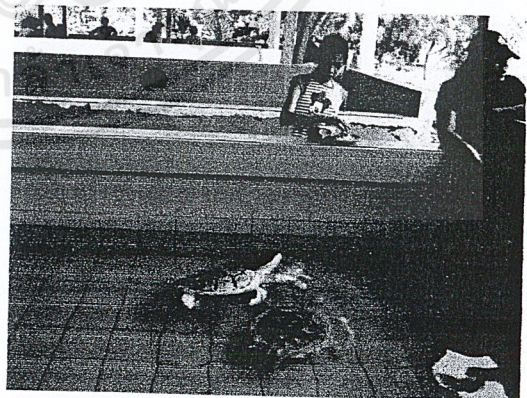
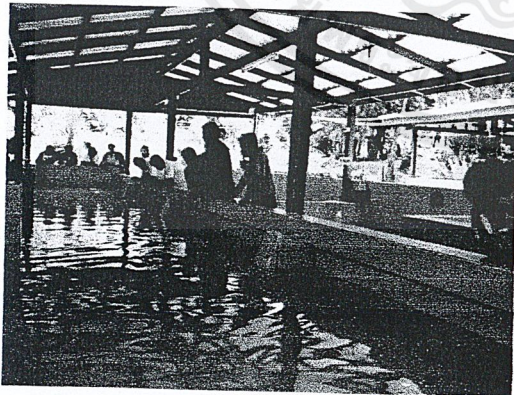
- ตู้แสดงเต่าทะเล ขนาดเล็ก จำนวน 6 ตู้
- ตู้ขนาดใหญ่จำนวน 1 ตู้



ภาพที่ 4.6-4.7 ภาพภายในอาคารแสดงเต่าทะเล

ส่วนที่ 3 บ่ออนุบาล ประกอบไปด้วย

- โรงเรือน จำนวน 4 โรงเรือน ภายในโรงเรือนเป็นบ่อคอนกรีตกรุด้วยกระเบื้องเคลือบ
- แต่ละบ่อเลี้ยงลูกเต่าทะเล อายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุที่สามารถปล่อยกลับสู่ธรรมชาติได้ และมีเต่าวัยเจริญพันธุ์จำนวนหนึ่งที่เลี้ยงไว้เพื่อการศึกษา

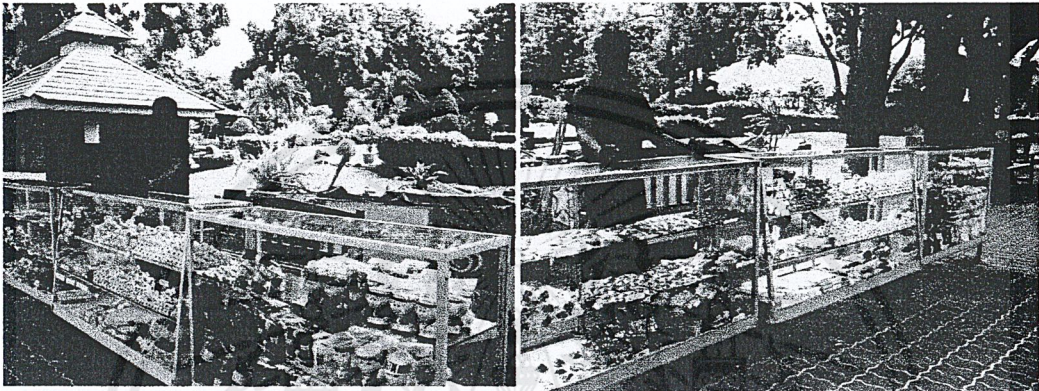


ภาพที่ 4.8-4.9 ภาพแสดงบ่ออนุบาลเต่าทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ส่วนที่ 4 ร้านค้า

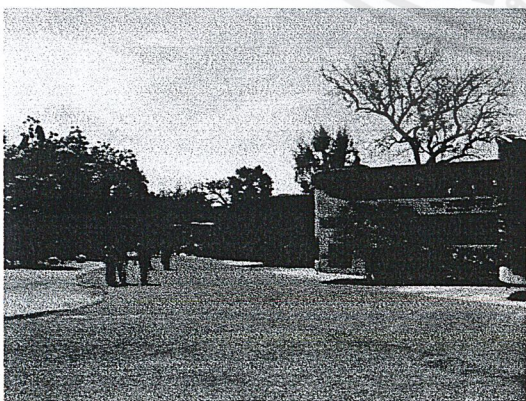
- ร้านจำหน่ายของที่ระลึก
- จำหน่ายน้ำดื่ม ไอศกรีม ขนม
- 



ภาพที่ 4.10-4.11 ภาพแสดงร้านจำหน่ายของที่ระลึก

#### ส่วนที่ 5 สถานที่โดยรอบบริเวณศูนย์อนุรักษ์

- สวนหย่อม
- ชายหาด
- ที่จอดรถ
- สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ห้องสุขา ชาย หญิง



ภาพที่ 4.12-4.13 ภาพแสดงบริเวณ โดยรอบของศูนย์อนุรักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล ทำให้สามารถนำข้อดีในส่วนต่างๆของโครงการได้แก่ ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ส่วนอาคารแสดงเต่าทะเล และส่วนบ่ออนุบาล ที่มีการจัดแสดงอย่างเป็นสัดส่วน แสดงให้เห็นถึงสายพันธุ์และสภาพแวดล้อมทั่วไปของเต่าทะเลได้อย่างชัดเจนและน่าสนใจอีกทั้งยังให้ความรู้ในเรื่องต่างๆได้อย่างเหมาะสม ในส่วนลักษณะรูปร่างของตัวอาคารยังต้องนำมาพิจารณาและปรับใช้ให้เหมาะสมในแต่ละส่วน อีกทั้งยังการจัดสภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ยังต้องคำนึงถึงความเหมาะสมให้มาก ถึงการนำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อโครงการ การนำข้อดีของอาคารตัวอย่างที่ได้มานั้นต้องนำมาปรับใช้เพื่อให้เข้ากับโครงการโดยการปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ตั้งโครงการให้มากที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

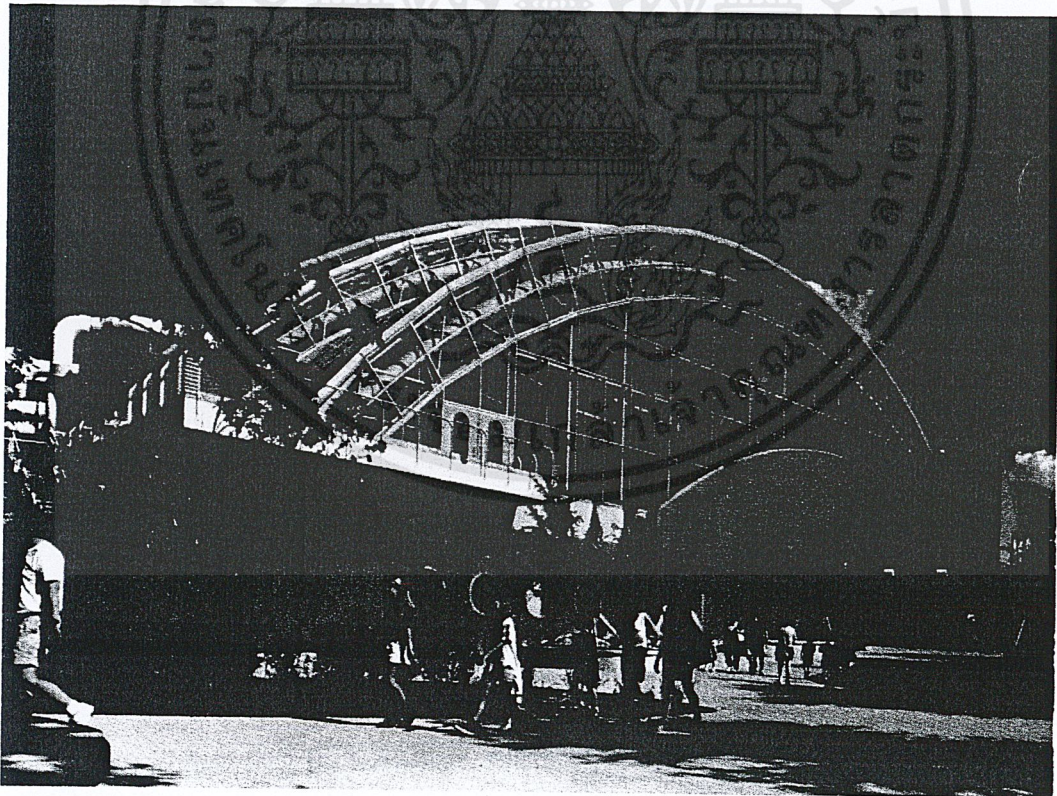
## 4.2 การศึกษาตัวอย่างโครงการที่ใกล้เคียงในต่างประเทศ

โครงการที่จะทำการศึกษาของต่างประเทศเป็นโครงการที่เน้นหนักไปทาง Aquarium เนื่องจาก Aquarium ในต่างประเทศส่วนใหญ่มีความน่าสนใจ เช่นการเลือกใช้วัสดุพื้นถิ่นเข้ามาใช้กับโครงการ การจัดผังที่มีความลงตัวและน่าสนใจ และมีการออกแบบส่วนต่าง ๆ ที่ดี โดยจะทำการศึกษา วิเคราะห์ และนำมาประยุกต์พัฒนาให้เข้ากับโครงการศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล

### โครงการตัวอย่างในต่างประเทศที่ทำการศึกษา

1. The Florida Aquarium
2. Tokyo sea life park

โครงการ	The Florida Aquarium
ที่ตั้งโครงการ	Tampa, Florida, USA
ผู้ออกแบบโครงการ	Hellmuth Obata & Kassabaum ( HOK ) Esherick Homsey Dodge and Davis ( EHDD )

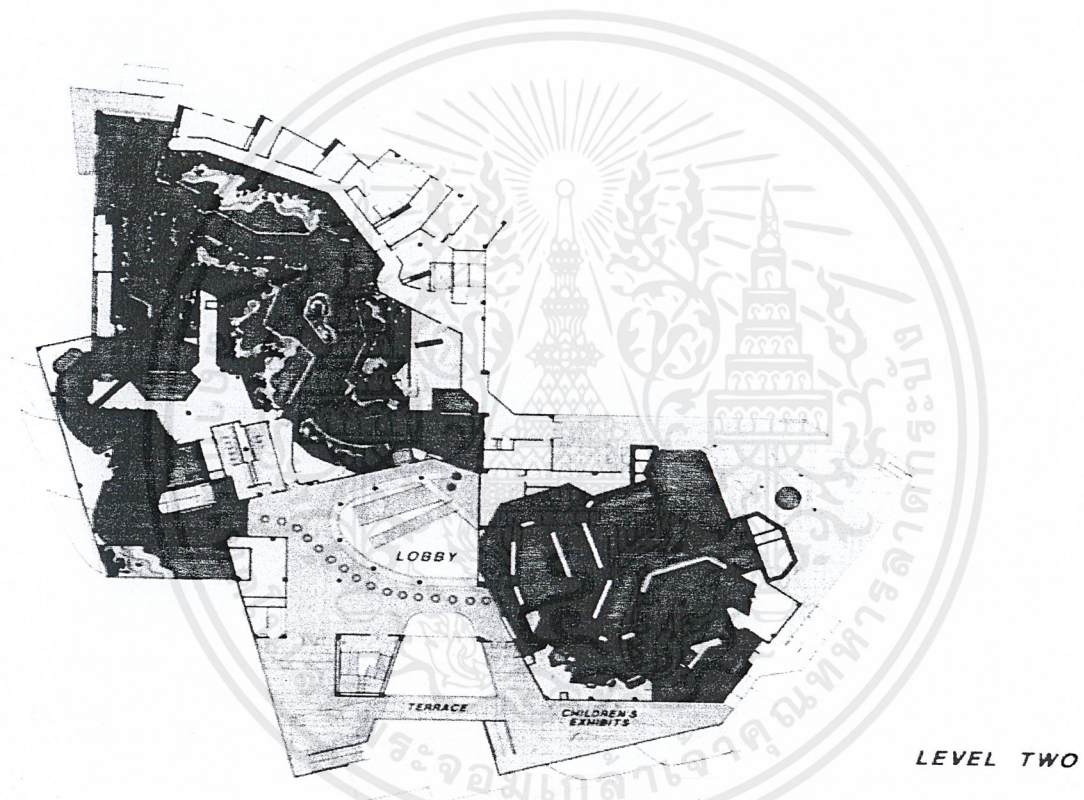


ภาพที่ 4.14 ภาพแสดง The Florida Aquarium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดมกระจกรูปหอยที่จะเป็นสัญลักษณ์ซึ่งแสดงถึงการคงอยู่ของ The Florida Aquarium ณ ริมฝั่งทะเล Tampa, Florida

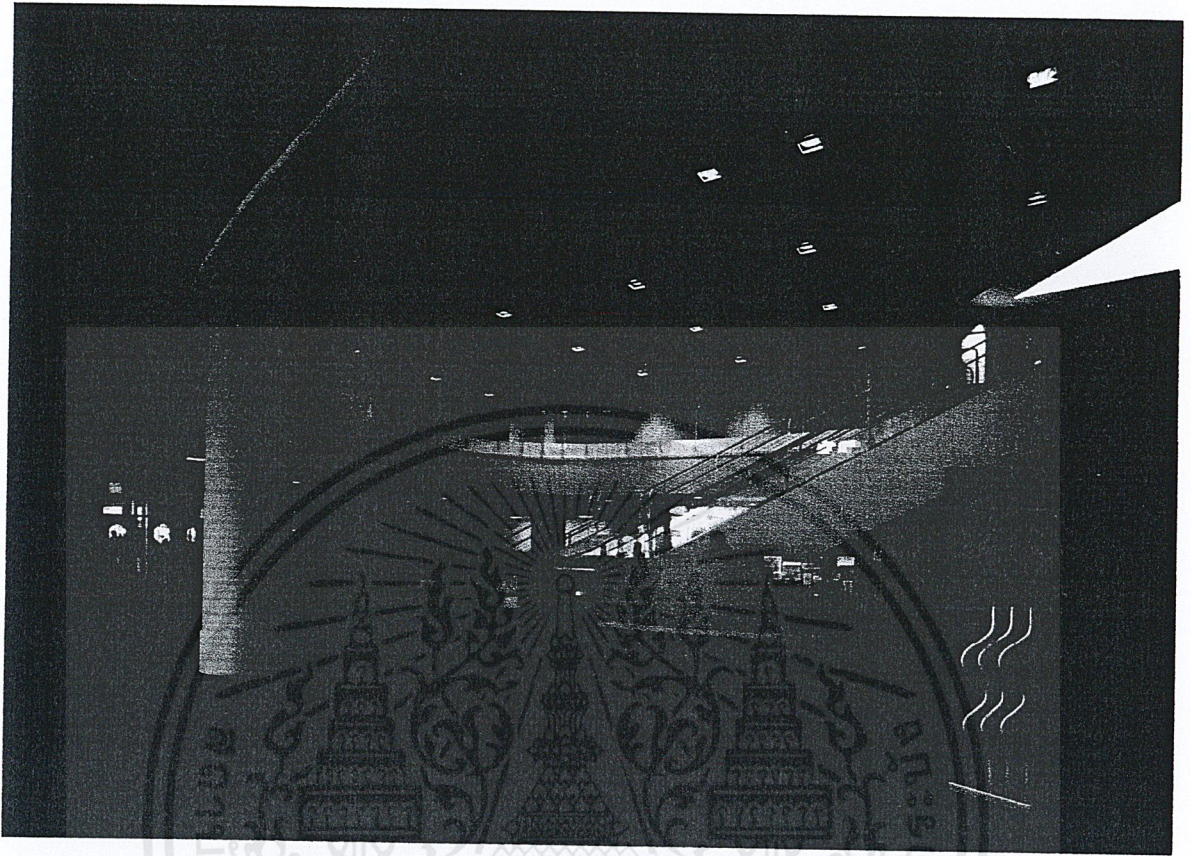
ด้วยโดมกระจกที่ได้ทำให้เป็นรูปหอย canopies รูปเรือใบและการจัดทำหน้าต่างให้มีลักษณะการล้อเลียนท่าเรือขนาดเล็ก The New Florida เป็นการก่อสร้างอาคารที่มีแนวคิดถึงการแบ่งแยกระหว่างดินแดนที่มีพระอาทิตย์ตกกับน้ำทะเลออกจากกัน ในการออกแบบ การออกแบบลักษณะเด่นของอาคารที่เป็นโดมรูปหอยเป็น concept หลักของการวางผังเพื่อสื่อถึง พื้นที่ริมฝั่ง เพื่อให้เกิดความประทับใจกับคนที่ผ่านไปมา



ภาพที่ 4.15 ภาพแสดงแปลนชั้นสองของ The Florida Aquarium

ในโครงการนี้ได้รับผู้รับผิดชอบในการออกแบบ 2 คน คือ HOK and EHDD เป็นผู้ออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมกำลัง ส่วนในเรื่องการพัฒนาแบบจนมาเป็น Aquarium ในปัจจุบันนี้ ออกแบบโดย Joseph A. Wetzel & Associates เริ่มจาก lobby จัดเป็นพื้นที่ต้อนรับที่เป็นโรงปิดล้อมที่ได้จัดมีการจัดระบบอยู่รอบ ๆ บริเวณกว้างที่สามารถปรับเปลี่ยนความรู้สึกให้เกิดความแตกต่างกันระหว่างผู้ที่เข้าใช้โครงการและผู้ที่กำลังจะออกจากโครงการ โดยจะเปลี่ยนแปลงทางประสบการณ์การรับรู้ที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

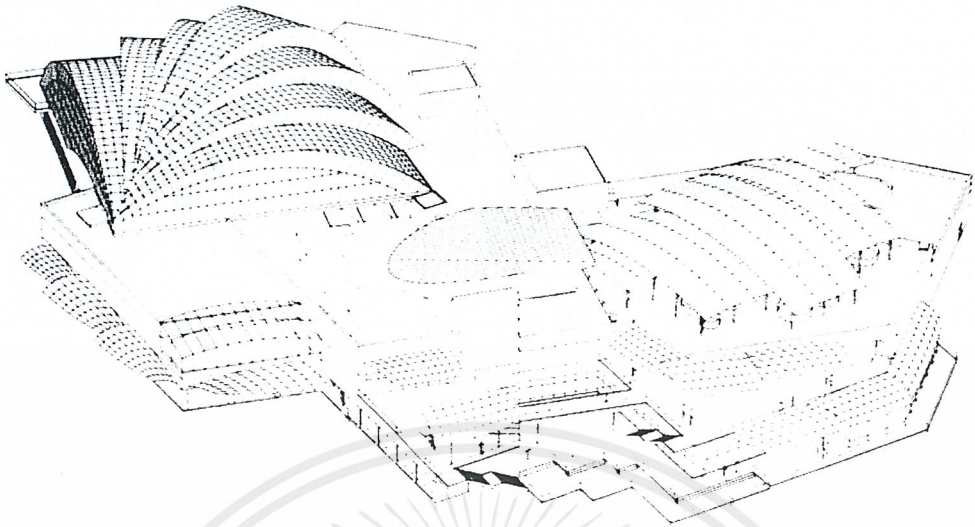


ภาพที่ 4.16 ภาพแสดงพื้นที่ภายในของ The Florida Aquarium ส่วนที่เป็นพิพิธภัณฑ์สามารถแบ่ง ได้ออกเป็นสองส่วนหลัก ๆ คือ

ส่วนแรก The Florida wetland exhibition จะอยู่ถัดจากโถงกระจกเพื่อเพิ่มความมั่นใจในการให้แสงที่เพียงพอเพราะในส่วนนี้ต้องการแสงอย่างมากเพื่อความชัดเจนในห้องที่เป็นที่ให้การศึกษานี้เกี่ยวกับเรื่องของ species ต่าง ๆ ของสัตว์ในทะเลและพืชพันธุ์ในทะเลและบริเวณรอบ ๆ ภายในได้มีการควบคุมเรื่องบรรยากาศให้เหมือนดังได้สมุทร ทั้งเรื่องปะการัง ทั้งหมดนี้จะอยู่ใน tank น้ำปริมาณ 500000 gallon ไว้อย่างดี ทั้งนี้ภายในมีการแบ่งย่อยพื้นที่ออกเป็นทั้งส่วนที่ผู้เข้าใช้บริการสามารถเข้าถึงได้และไม่สามารถเข้าถึงได้

ส่วนที่สองส่วนภายนอก aquarium จะเป็นส่วนของการผจญภัย โดยมีความพยายามในการใช้สีต่าง ๆ ให้เกิดความรู้สึกของเมืองเขตร้อนดั้งเช่น Mexico , America กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.17 ภาพแสดงตัวอาคารของ The Florida Aquarium

สถาปนิกได้มีการคิดให้เกิดความประทับใจกับบรรยากาศของ พระอาทิตย์ สายลมที่พัดผ่าน exhibition ที่ทางเข้าที่มีผู้ผ่านไปมามากมาย และในชั้นสองได้จัดทำให้เกิดความรู้สึกอิสระเหมือนดั่งนก โดยมีร้านหนังสือ ร้านกาแฟอยู่ในบริเวณระเบียงด้านนอก เพื่อสะดวกในการก่อสร้าง โดยได้มีการศึกษาเรียนรู้จากสิ่งที่ผิด โดยได้มีหลักในการออกแบบ ให้อาคารนั้นแสดงออกได้ถึงสถานที่ตั้งโครงการ ที่เป็นลำธาร หนองน้ำ ฝั่งทะเลและช่วงเปิดของทะเล

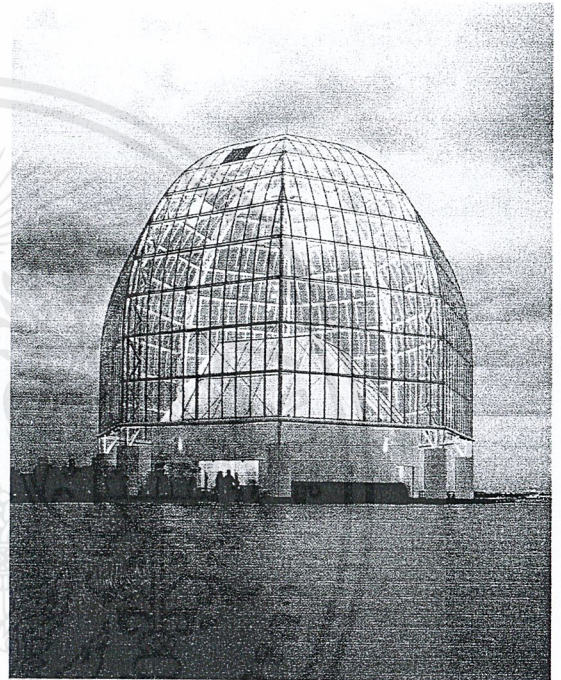
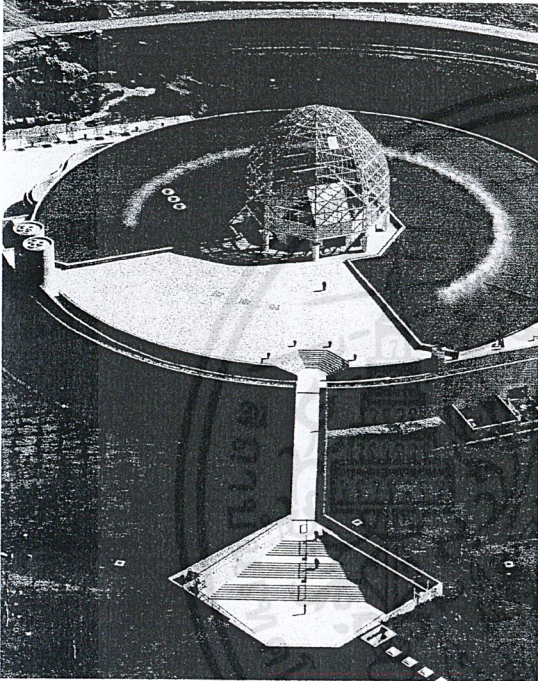


ภาพที่ 4.18 ภาพแสดงลักษณะบรรยากาศบริเวณภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ Tokyo sea life park  
 ที่ตั้งโครงการ Edokawa, Tokyo  
 ผู้ออกแบบโครงการ Yoshiom Tanigucmi, architect and associates

เป็นอาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำสูง 2 ชั้น ภายในประกอบไปด้วย gallery tank ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ บรรจูปันธุ์สัตว์ทะเลที่อาศัยอยู่ในอ่าวโตเกียวถึง 70 ถึง ถึงขนาดใหญ่ที่สุดบรรจุได้ 2000 ตัน

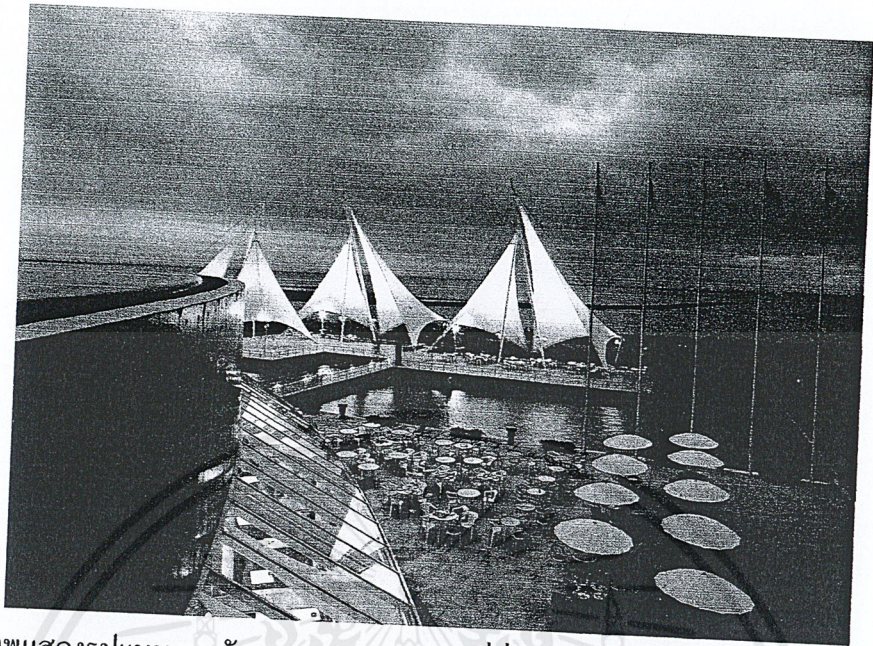


ภาพที่ 4.19-420 ภาพแสดงตัวอาคารของ Tokyo sea life park

รูปแบบทางสถาปัตยกรรมและแนวความคิด

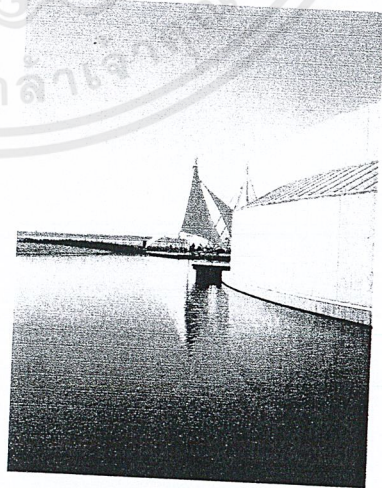
รูปทรงของอาคารเป็นรูปกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เมตร บนหลังคาชั้นที่ 2 ที่เป็นรูปวงกลมนั้น เป็นสระน้ำกินพื้นที่ 3 ใน 4 ส่วนของหลังคาตรงกลางเป็น glazed pavilion ซึ่งเป็นช่องทางเข้าหลักของโครงการ โดยมีทางเชื่อมต่อเป็นสะพานทอดมาถึง และอีกทางหนึ่งสามารถขึ้นบันไดมาได้จากชั้นล่าง โครงสร้างในโครงการนี้ใช้เป็น reinforce concrete บางส่วนเป็น steel frame พาดช่วงกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.21 ภาพแสดงรูปแบบและลักษณะอาคารภายนอกที่สื่อให้เห็นถึงแนวความคิดในการออกแบบการจัดส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภายใน

เมื่อผู้ชมลงบันไดเลื่อนมาจาก pavilion ตรงกลาง บันไดเลื่อนจะพามาถึงชั้น 2 ซึ่งเรียกว่า gallery A จะประกอบไปด้วย shark tank ขนาดใหญ่อยู่ประจันหน้ากับทางลงบันไดเลื่อน space ส่วนนี้เป็นที่เปิดโล่งลงสู่ชั้นล่าง ตรงส่วนนี้จะเป็นผนังด้านหนึ่งเป็น water tank สูง 2 ชั้น ทำให้ space ส่วนนี้ต่อเนื่องสัมพันธ์กับชั้นล่าง ชั้นนี้ยังมี lecture hall ซึ่งเป็นห้องประชุมและส่วนบริการด้านหลัง ผู้ชมต้องใช้บันไดลงสู่ชั้นที่ 1 ลงไปถึงโถงกลาง ( โถง information ) ชั้นที่ 1

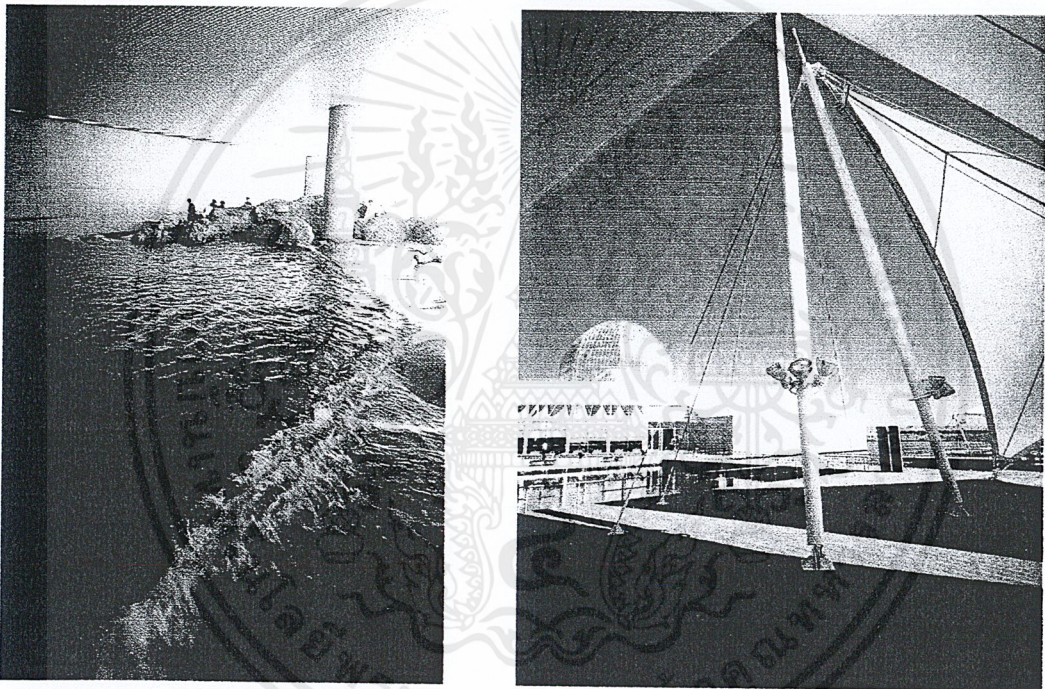


ภาพที่ 4.22-4.23 ภาพแสดง shark tank

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัด exhibition ในชั้นล่างจะจัดเป็น 2 loop โดย loop ที่ 1 ประกอบด้วย gallery b และ c ที่เชื่อมต่อกันสามารถเดินได้ครบเป็น loop เข้าสู่โถงกลาง โดยมี tank น้ำล้อมรอบตัว ทำให้ได้บรรยากาศเหมือนอยู่ใต้ท้องทะเลจริง ๆ tank นี้ใช้แสงประดิษฐ์ประกอบแสงธรรมชาติ โดยเฉพาะ skylight ด้านบนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 3 จุด ส่วน gallery c เป็นแบบ small และ z medium tank

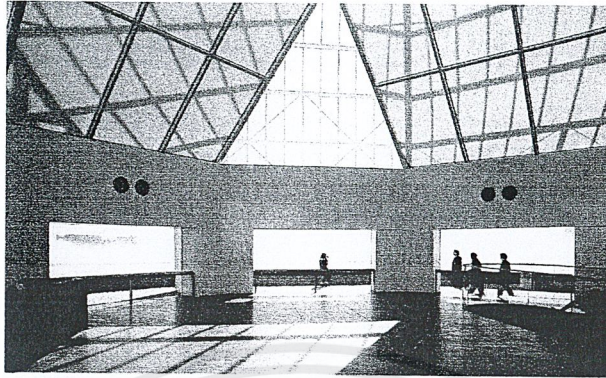
ส่วน loop ที่ 2 นั้นมีทางเดินแยกออกจาก loop ผู้เข้าชม โครงการเป็น tank แสดงพันธุ์สัตว์น้ำชนิดพิเศษที่อาศัยอยู่ในอ่าวโตเกียวโดยเฉพาะ มีชื่อว่า creature of Tokyo bay เป็น tank ใหญ่น้อยเรียงรายอยู่ จัดแสดงเป็นทางลาดแสดงตั้งแต่สัตว์ผิวน้ำจนถึงใต้ทะเล ภายในส่วนนี้มีส่วนที่เป็นทางเชื่อมออกไปยัง restaurant ริมน้ำได้



ภาพที่ 4.24-4.25 บริเวณภายนอกของ Tokyo sea life park

ด้านหลัง gallery เป็นส่วน service และ filter room โดยจัดให้มีทางเดินด้านหลัง tank ซึ่งมีระดับสูงกว่าทางเดินผู้เข้าชม ในส่วนนี้ได้มีการเจาะ skylight ให้แสงธรรมชาติเพื่อฆ่าเชื้อโรค การขนส่ง service มาจาก service yard ด้านหลัง และมีทางเดินลาดเชื่อมต่อกันระหว่างชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.26

ภาพแสดงบรรยากาศภายใน โดม โถงกลาง โครงการ



ภาพที่ 4.27

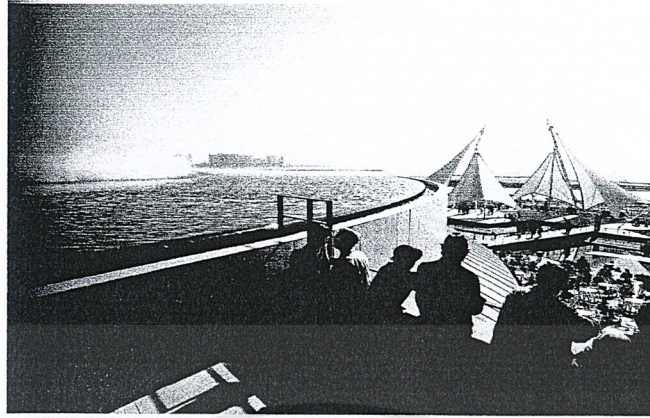
ภาพแสดงลักษณะการตกแต่งบรรยากาศธรรมชาติรอบ โครงการ



ภาพที่ 4.28

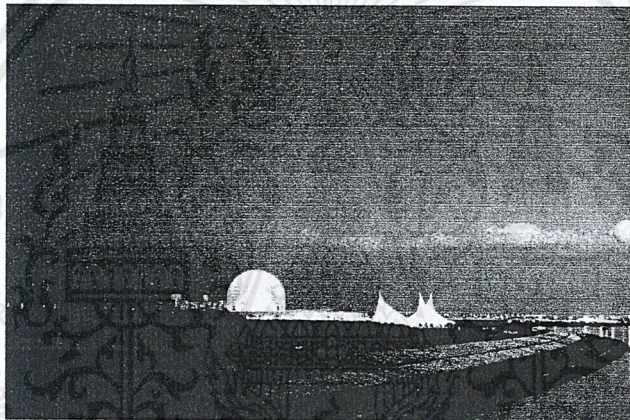
ภาพแสดงลูกเล่นต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวตรงทางเข้าของ โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



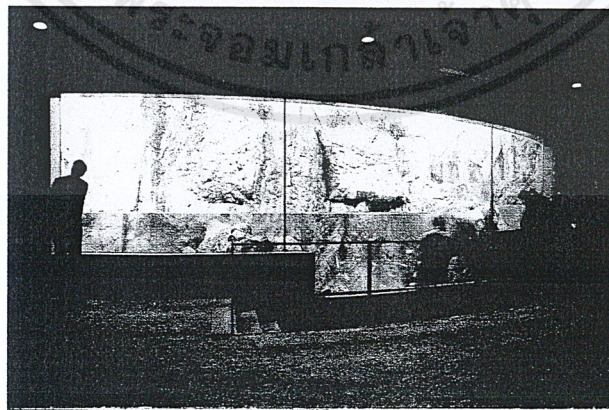
ภาพที่ 4.29

ภาพแสดงจุดชมทิวทัศน์ของโครงการ



ภาพที่ 4.30

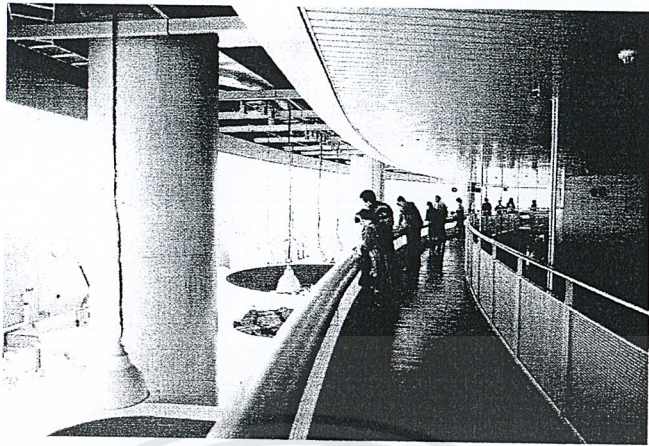
ภาพแสดงบรรยากาศยามเย็นของโครงการ จะมีการเปิดไฟภายในโดมเพื่อให้ความโดดเด่นแก่โครงการ



ภาพที่ 4.31

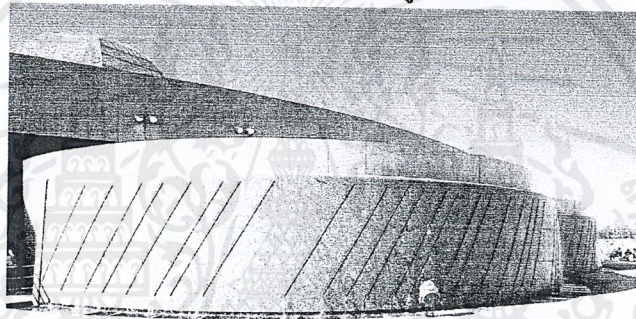
ภาพแสดงลักษณะการจัดห้องชมสัตว์น้ำลักษณะต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



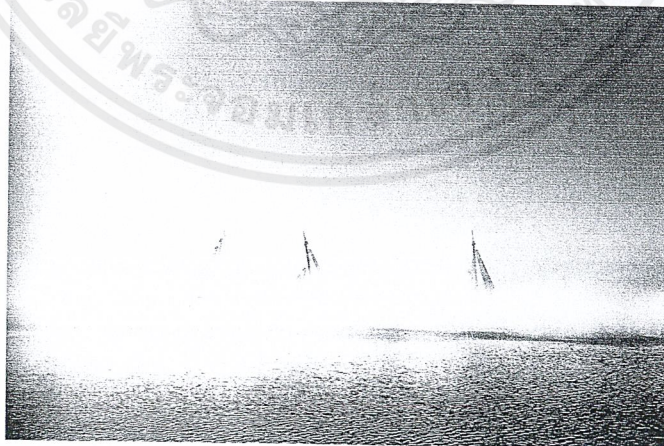
ภาพที่ 4.32

ภาพแสดงลักษณะทางเดินวนขึ้นสู่โถงกลางอาคาร



ภาพที่ 4.33

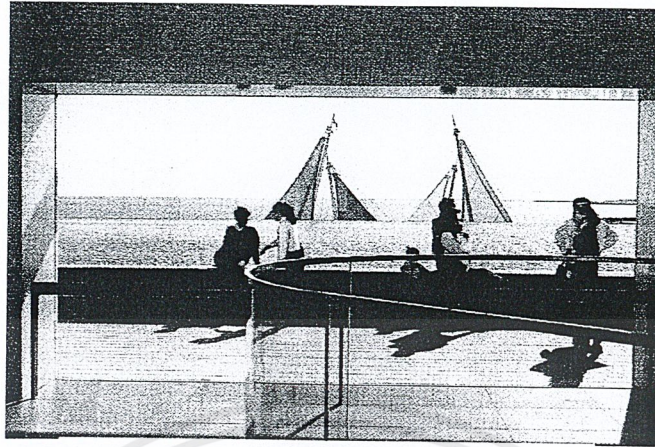
ภาพแสดงลูกเล่นต่างๆ ที่ใช้เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวตรงทางเข้าของโครงการ



ภาพที่ 4.34

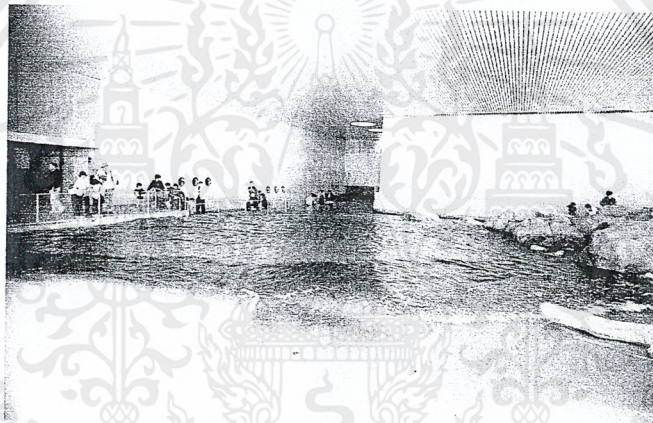
ภาพแสดงบรรยากาศที่มองจากด้านบนของโครงการ ซึ่งแสดงออกถึงลักษณะที่เหมือนกับเชื่อมต่อกับทะเล ตามแนวคิดของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.35

ภาพแสดงจุดชมวิวกจากด้านบนของ โครงการ



ภาพที่ 4.36

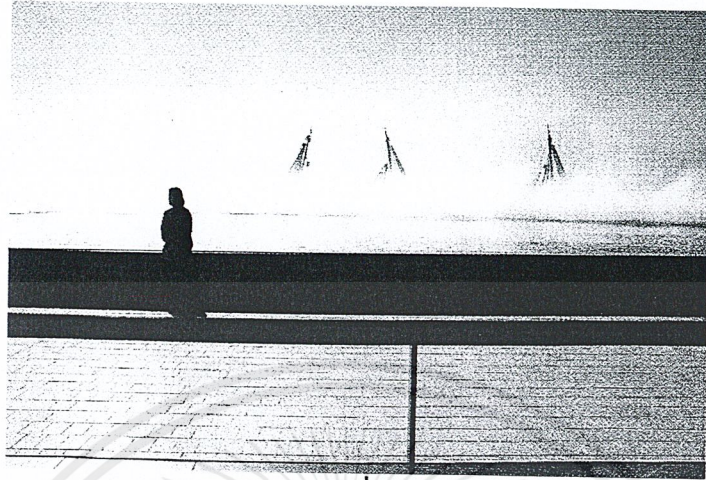
ภาพแสดงการจำลองทะเลเทียมและการเลียนแบบธรรมชาติที่มีให้  
เห็นภายในโครงการ



ภาพที่ 4.37

ภาพทิวทัศน์ยามค่ำคืนของ โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.38

ภาพแสดงจุดพักคอยหน้าโครงการ



ภาพที่ 4.39

ภาพแสดงแสดงผังบริเวณ โดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### ศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบของโครงการ

#### 5.1 ศึกษาข้อมูล และแนวทางในการบริหารงาน

ลักษณะการดำเนินงานของโครงการ

ศูนย์ส่งเสริมและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลมีส่วนหลักอยู่ด้วยกัน 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่

- ส่วนศึกษาและวิจัย
- ส่วนจัดแสดง

ส่วนจัดแสดงภายในศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลได้ถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นอาคารบรรยายให้ความรู้แก่ผู้มาเที่ยวชมศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลเกี่ยวกับ วงจรชีวิตของเต่าทะเล โดยจัดให้มีการฉายวิดีโอที่สนับขนาดความยาว 7 นาที และ 12 นาที อีกทั้งจัดให้มีห้องแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับเต่าทะเล ในส่วนของรายละเอียดด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลของแหล่งวางไข่เต่าทะเลในประเทศไทย ลักษณะเฉพาะ ของเต่าทะเลแต่ละชนิด การดูแลรักษา หรือข่าวคราวต่าง ๆ เกี่ยวกับสถานการณ์เต่าทะเลในประเทศไทย

ส่วนที่ 2 อาคารแสดงเต่าทะเล เพื่อแสดงพัฒนาการ การเจริญเติบโตของลูกเต่าทะเลวัยต่างๆ

ส่วนที่ 3 จะเป็นบ่ออนุบาลเต่าทะเลซึ่งจะมีเต่าทะเลในช่วงอายุที่แตกต่างกันไป ซึ่งการดำเนินงานของกองทัพเรือ โดยหน่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติและอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลจะกระทำโดยการจัดเจ้าหน้าที่ ฝ้าตรวจประจำตามหาดต่าง ๆ บนเกาะคราม เกาะอีร้า และเกาะจาน รวม 16 หาดด้วยกัน เพื่อฝ้าตรวจ การลักลอบเก็บไข่เต่าทะเล การทำลายแหล่งขยายพันธุ์เต่าทะเล รวมทั้งการเก็บรวบรวมไข่เต่าทะเล จากหาดต่าง ๆ นำไปเพาะฟักในพื้นที่ ที่เตรียมไว้จนกระทั่งเกิดเป็นลูกเต่า หลังจากนั้นจึงดำเนินงาน ในขั้นตอนของการอนุบาลลูกเต่าก่อนกลับคืนสู่ธรรมชาติต่อไป

สำหรับขั้นตอนการดำเนินงานการเพาะฟักและการอนุบาลลูกเต่าทะเลของหน่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติและอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลที่เกาะคราม เกาะอีร้า และเกาะจาน จะเริ่มตั้งแต่การสำรวจหาไข่เต่า โดยเจ้าหน้าที่ ฝ้าตรวจตามหาดต่าง ๆ จะสำรวจตามแนวชายหาดเป็นประจำทุกวันตั้งแต่เวลา 05.30 – 06.00 นาฬิกา เพื่อหาไข่เต่าทะเลและเก็บขยะตามแนวชายหาดเพื่อไม่ให้กีดขวาง แม่เต่าที่จะมาขึ้นวางไข่ เมื่อพบหลุมไข่เต่า ก็จะเก็บและถ้ำเลี้ยงไข่เต่าไปยังพื้นที่เพาะฟัก

หลังจากลูกเต่าออกจากไข่และขึ้นจากหุ้มเพาะฟักแล้วเจ้าหน้าที่จะทำการเคลื่อนย้ายลูกเต่าไปอนุบาลที่เกาะครามต่อไป

เมื่ออนุบาลลูกเต่าที่เกาะครามได้ประมาณ 1 เดือน จะทำการเคลื่อนย้ายมาอนุบาลที่ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล โดยวิธีการลำเลียงจะใช้กระบะพลาสติกขนาดประมาณ 70 x 100 x 30 เซนติเมตร ใส่ทรายเปียกกรองพื้นกระบะ หนาประมาณ 1 นิ้วฟุต ลำเลียงลูกเต่าได้ประมาณ 100 ตัว หรืออีกวิธีหนึ่งด้วยการใช้กระสอบป่านชุบน้ำ ปิดเป็นฝากระบะ เพื่อรักษาอุณหภูมิและความชุ่มชื้นให้กับลูกเต่า

ในการลำเลียงลูกเต่าจากเกาะครามไปที่ ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล โดยปกติจะลำเลียงพร้อมเรือเสบียง ใช้เวลาประมาณ 3-5 ชั่วโมง ซึ่งเจ้าหน้าที่จะระมัดระวังเป็นพิเศษ ไม่ให้กระบะตากแดดหรือได้รับการกระทบกระเทือนเพราะอาจจะทำให้ลูกเต่าตายได้

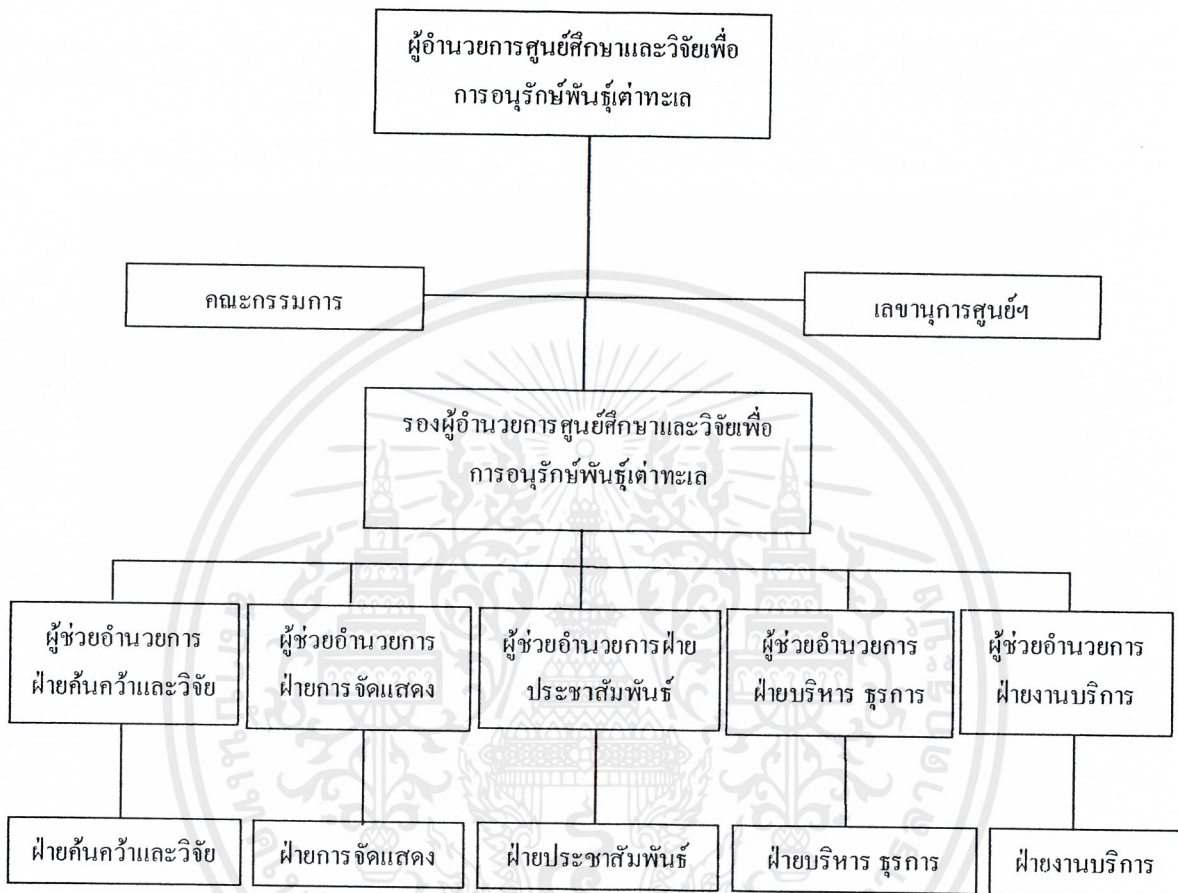
หลังจากลำเลียงลูกเต่ามาถึงศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลเจ้าหน้าที่จะนำลูกเต่าลงในบ่ออนุบาลได้ทันที แล้วรอประมาณ 1 ชั่วโมง จึงให้อาหารกับลูกเต่า โดยอาหารสำหรับลูกเต่าอายุประมาณ 1 - 3 เดือน จะใช้ปลาข้างเหลือง เฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อ ด้วยการแยกหัว หนัง และก้างออกทิ้งไป ส่วนเนื้อให้ใช้เลี้ยงได้ โดยไม่ต้องสับเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย และเมื่ออนุบาลลูกเต่าจนมีอายุได้ประมาณ 3 - 6 เดือน สามารถที่จะปล่อยเต่ากลับคืนสู่ธรรมชาติได้ โดยลูกเต่าที่จะปล่อยกลับคืนสู่ธรรมชาตินั้นจะต้องมีสุขภาพสมบูรณ์ไม่เจ็บป่วย ซึ่งปัจจุบันศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลได้กำหนดให้ไปปล่อยที่เกาะครามหรือเกาะอื่น ๆ ที่มีระบบนิเวศวิทยาที่เหมาะสม จะลำเลียงลูกเต่าที่มีอายุ 3 เดือน ขึ้นไป และสุขภาพแข็งแรงโดยทางเรือหรือเครื่องบิน สำหรับการปล่อยลูกเต่าทะเลลงน้ำเจ้าหน้าที่ จะวางลูกเต่าบนหาดทรายห่างจากแนวน้ำประมาณ 4 - 6 เมตร เพื่อให้ลูกเต่าปรับตัว ซึ่งในช่วงนี้ลูกเต่าบางครั้งจะใช้ระยะเวลาหนึ่งในการปรับตัวก่อนคลานลงไปอาศัยอยู่ในน้ำทะเล ตามธรรมชาติต่อไป

โครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เป็นโครงการหน่วยงานของกองทัพเรือ ตั้งอยู่บริเวณชายหาด สอ./รฝ. ฝ่ายกิจการพลเรือน หน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาชายฝั่ง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

หน่วยงานที่ประสานงานกับทางศูนย์ฯ

- หน่วยรักษาทรัพยากร- ธรรมชาติ และอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลที่เกาะคราม เกาะอีร้า และเกาะจาน
- สถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เกาะมันใน
- สถาบันวิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งภาคตะวันออก จ.ระยอง

ระบบการบริหารงานภายในโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 อัตรากำลัง และหน้าที่บุคลากรภายในโครงการ

### 1. ส่วนงานคั่นคว่ำ-วิจัย และบริการวิชาการ

ตารางที่ 5.1 แสดงอัตรากำลังบุคลากรส่วนงานวิจัยและบริการวิชาการ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
หัวหน้างานฝ่ายคั่นคว่ำ-วิจัย (ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายคั่นคว่ำ และวิจัย)	1	-เป็นผู้บังคับบัญชาของเจ้าหน้าที่ในฝ่ายงานและดำเนินงานตาม นโยบายของคณะกรรมการบริหาร
หัวหน้าส่วนงานคั่นคว่ำ-วิจัย	1	- วางโครงการวิจัย และการปฏิบัติงานในสายงาน - ควบคุมการทำงาน และสรุปประเมินผลงานเสนอขงหัวหน้างาน
ฝ่ายทดลองและคั่นคว่ำวิจัยการ อนุรักษ์ แผนกวิจัยเต่าทะเล		
หัวหน้าแผนก	1	-วางแผนงานการวิจัย -ปฏิบัติการทดลองวิจัยเรื่องเต่าทะเล -ควบคุมการปฏิบัติงาน นักวิจัย
นักวิชาการประมง	2	-วิจัยเรื่องเต่าทะเล การขยายพันธุ์ ช่วยเหลือหัวหน้าแผนกสรุปผล การทดลอง เพื่อเสนอหัวหน้าฝ่ายต่อไป
พนักงานประมง	2	-ช่วยเหลือนักวิจัยในด้านต่างๆ -จัดบันทึกการเปลี่ยนแปลงประจำวัน
แผนกเทคนิคการเพาะเลี้ยง		
หัวหน้าแผนก	1	-วางแผนงานการวิจัย เทคนิคการเพาะเลี้ยงต่างๆ -ควบคุมการปฏิบัติงานในแผนก
นักวิชาการ	2	-วิจัยเทคนิคต่างๆ ในการเพาะเลี้ยง การขยายพันธุ์เต่าทะเล -ทดลองเพาะเลี้ยงเต่าทะเล
พนักงานประมง	1	-ช่วยเหลือนักวิจัยในด้านต่างๆ -จัดบันทึกการเปลี่ยนแปลงประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
แผนกวิจัยแหล่งอาหาร		
หัวหน้าแผนก	1	-ปฏิบัติกรทดลองวิจัยเรื่องแหล่งอาหารของเต่าทะเล -ควบคุมการปฏิบัติงาน นักวิจัย
นักวิชาการประมง	1	-วิจัยเรื่องเต่าทะเล การขยายพันธุ์ ช่วยเหลือหัวหน้าแผนกสรุปผลการทดลอง เพื่อเสนอหัวหน้าฝ่ายต่อไป
พนักงานประมง	1	-ช่วยเหลือนักวิจัยในด้านต่างๆ -ออกเก็บตัวอย่างในภาคสนาม และค้นหาแหล่งอาหารมาวิจัย
ฝ่ายศึกษาวิจัยชีววิทยาและพฤติกรรมของเต่าทะเล		
แผนกสำรวจและเก็บสถิติ		
หัวหน้าแผนก	1	-วางแผนงานและสรุปผลการศึกษา -ควบคุมการทำงาน และสรุปประเมินผลงานเสนอยังหัวหน้างาน -ประสานงานกับแผนกอื่นๆ
หัวหน้าชุดสำรวจ	1	-วางแผนการสำรวจ, ศึกษาเส้นทางการสำรวจ -นำทีมออกสำรวจจำนวนเต่าทะเล แหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหาร -ศึกษาการโยกย้ายถิ่นของเต่าทะเล
ชุดสำรวจ ติดตาม เก็บสถิติ	2	-ช่วยหัวหน้าชุดสำรวจ เก็บข้อมูล,สถิติต่างๆ -จับเต่าทะเลมาทำเครื่องหมายเพื่อติดตามและทำทะเบียนประวัติ
พนักงานวิทยุ	1	-ติดตามเต่าทะเลที่ทำเครื่องหมาย -ติดต่อประสานงานกับชุดสำรวจ -ติดต่อแลกเปลี่ยนข่าวสารกับหน่วยงานอื่นๆ
แผนกอนุกรมวิธาน ชีววิทยาของเต่าทะเล		
หัวหน้าแผนก	1	-ศึกษาชีววิทยา อนุกรมวิธานของเต่าทะเล โดยวิเคราะห์จากเต่าทะเลในธรรมชาติและซากตัวอย่างเต่าทะเลที่มาเกยตื้นตามชายหาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
นักวิชาการ	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ประสานงานกับแผนกอื่นๆ</li> <li>-สรุปผลการศึกษารวบรวมเป็นข้อมูล</li> <li>-ศึกษาพฤติกรรมของแต่ละ</li> <li>-ช่วยเหลือหัวหน้าแผนกสรุปผลการทดลองเพื่อเสนอหัวหน้าฝ่ายต่อไป</li> </ul>
พนักงานประมง ฝ่ายวิจัยสภาพแวดล้อมทั่วไป ทางทะเล	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ช่วยเหลือนักวิชาการในด้านต่างๆ</li> </ul>
แผนกเคมี ฟิสิกส์		
หัวหน้าแผนก	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-วิจัยสภาวะแวดล้อมทางกายภาพที่เกี่ยวกับทางเคมี ฟิสิกส์ และ</li> </ul>
นักวิจัย	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-วิจัยในด้านต่างๆที่ครอบคลุมถึง</li> <li>-ตรวจสอบคุณภาพน้ำ ทำงานร่วมกับฝ่ายเพาะเลี้ยงช่วยหัวหน้าแผนกในการวิจัย</li> </ul>
แผนกนิเวศวิทยา		
หัวหน้าแผนก	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ในแง่</li> <li>ชีววิทยา แหล่งน้ำ สภาพดิน</li> </ul>
นักวิชาการ	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ศึกษาผลกระทบจากเครื่องมือทำประมงต่อชีวิตเต่าทะเล แหล่ง</li> <li>อาหารและระบบนิเวศน์</li> </ul>
นักวิชาการ	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ปฏิบัติงานร่วมกับหัวหน้าแผนกในการศึกษาปัญหา ช่วยสรุปผลการวิเคราะห์</li> </ul>
ฝ่ายวิชาการ		
แผนกเก็บข้อมูลและห้องสมุด		
บรรณารักษ์	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-รับผิดชอบการดูแลส่วนห้องสมุด</li> <li>-จัดระเบียบการรวบรวมข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์</li> <li>-ทำหน้าที่จัดหาและจัดซื้อหนังสือเข้าห้องสมุด</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
ผู้ช่วยบรรณารักษ์	1	-บริการด้านวิชาการ ยืม-คืนหนังสือ -การจัดหนังสือ,ซ่อมแซมหนังสือ -จัดพิมพ์หนังสือและอัดสำเนา
แผนกประสานงานโครงการพิเศษ		
หัวหน้าแผนก	1	-วางแผนงานโครงการสัมมนาและวิจัยร่วม -ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่น รวมทั้งนักวิทยาศาสตร์ไทยและต่างประเทศที่มาสัมมนาหรือวิจัยร่วม
นักวิชาการ	2	-ดูแลงานทางด้านการจัดสัมมนาวิชาการต่างๆ -คอยช่วยเหลือการทำงานกับนักวิทยาศาสตร์จากที่อื่น
แผนกบริการด้านการศึกษา		
หัวหน้าแผนกบรรยายและจัดสอน	1	-วางแผนงานการจัดบรรยายตามที่ต่างๆและทำงานร่วมกับฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ -จัดการบรรยายและสอนนักศึกษา,ผู้สนใจ
นักวิชาการฝ่ายบรรยายและจัดสอน	1	-อำนวยความสะดวกบรรยายและสอน แก่นักเรียนนักศึกษาผู้ที่สนใจทั่วไป -ติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญจากฝ่ายต่างๆในการบรรยายและฝึกอบรม

รวมอัตราเจ้าหน้าที่จำนวน 33 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ส่วนงานจัดแสดง และนิทรรศการ

ตารางที่ 5.2 แสดงอัตรากำลังบุคลากรส่วนงานจัดแสดง และนิทรรศการ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
หัวหน้างานฝ่ายจัดแสดง (ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายจัดแสดง)	1	-ควบคุมการดำเนินงาน ภายในส่วนจัดแสดง -จัดวางแผนงานในการจัดแสดงและจัดนิทรรศการ -ตรวจตราความเรียบร้อยในส่วนจัดแสดง
<b>ฝ่ายบริหารงาน</b>		
หัวหน้าแผนก	1	-ควบคุมดูแลการทำงานของแผนก
เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	-ตอบข้อซักถามและโต้ตอบจดหมาย
เจ้าหน้าที่แผนกต้อนรับ และประชาสัมพันธ์	2	-บริการทางด้านข้อมูลและข่าวสาร พิมพ์เอกสารต่างๆ -จัดวิทยากรให้ผู้เข้าชมหมู่คณะที่มีความประสงค์ -ทำสถิติผู้เข้าชม
พนักงานขายบัตร	1	-ขายบัตรเข้าชมส่วนจัดแสดง
พนักงานตรวจบัตร	1	-ตรวจบัตรเข้าชมส่วนจัดแสดง -ดูแลความเรียบร้อยในการเข้าชม
เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคจัด แสดงเต่าทะเล	2	-ควบคุมดูแล การจัดแสดงเต่าทะเลในอาคารแสดงพันธุ์เต่าทะเล เพื่อแสดงพัฒนาการการเจริญเติบโตของลูกเต่าในวัยต่างๆ -ควบคุมดูแล การจัดแสดงเต่าทะเลในส่วนบ่อนุบาลเต่าทะเล
<b>ฝ่ายงานวิทยากรและดูแลการ ชมเต่าทะเล</b>		
หัวหน้าฝ่ายวิทยากร	1	-ให้คำแนะนำทั่วไปและ ให้ความรู้เกี่ยวกับส่วนที่จัดแสดง -กำหนดการจัดการบรรยาย และบริการนำชมทั้งในและนอก สถานที่ -บันทึกรายละเอียดจำนวน ,ประเภทผู้เข้าชมแต่ละวัน เพื่อทำเป็น ข้อมูลสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
วิทยากรทั่วไป	2	-บรรยาย นำชมภายในส่วนจัดแสดง และในส่วนจัดนิทรรศการ ต่างๆทั้งในและนอกสถานที่ที่ทางศูนย์จัดขึ้น -จัดนำชมเต่าทะเลในธรรมชาติและในที่ที่จัดไว้

รวมอัตราเจ้าหน้าที่จำนวน 13 คน

## 3. ส่วนงานประชาสัมพันธ์และเผยแพร่

ตารางที่ 5.3 แสดงอัตรากำลังบุคลากรส่วนงานประชาสัมพันธ์และเผยแพร่

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
หัวหน้างานฝ่ายประชาสัมพันธ์ (ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่าย ประชาสัมพันธ์) งานประชาสัมพันธ์และเผยแพร่	1	-เป็นผู้บังคับบัญชาของเจ้าหน้าที่ในฝ่ายงานและดำเนินงานตาม นโยบายของคณะกรรมการบริหาร
หัวหน้าแผนก งานผลิตสื่อประชาสัมพันธ์	1	-วางแผนงาน และควบคุมดูแลงานประชาสัมพันธ์เผยแพร่ การจัด นิทรรศการ -ประสานงานกับหน่วยงานอื่น เพื่อจัดทำกรประชาสัมพันธ์
หัวหน้าฝ่ายการผลิตฯ	1	-ดูแล วางแผนงาน การผลิตสื่อเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์เผยแพร่ -ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆที่ต้องการสื่อประชาสัมพันธ์
ช่างเขียนแบบ	1	-จัดการงานเขียนแบบ เพื่อการตกแต่งในส่วนจัดแสดงและการจัด แสดงงานนิทรรศการต่างๆ -เขียนแบบอื่นๆตามที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
ช่างศิลป์	2	- ออกแบบจัดฉาก เขียนฉากในส่วนจัดแสดง รวมทั้งงานปั้น หุ่นจำลองต่างๆ - ออกแบบโปสเตอร์ รูปแบบนิทรรศการ จัดรูปเล่ม โบชัวส์ และ หนังสือต่างๆ - ทำงานที่เกี่ยวกับศิลปะ
ช่างภาพ	2	- จัดการเรื่องถ่ายภาพได้นำ สไลด์ ภาพยนตร์ได้นำ เพื่อ ประกอบการวิจัย การฝึกอบรม - ถ่ายภาพประกอบการจัดแสดงนิทรรศการ ,การจัดแสดงในส่วน จัดแสดง การทำหนังสือและเอกสารการประชาสัมพันธ์ - ถ่ายภาพในงานกิจกรรมต่างๆของศูนย์
ฝ่ายฝึกอบรมและจัดกิจกรรม พิเศษ		
หัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม	1	- วางโครงการ และควบคุมดูแลการจัดกิจกรรมฝึกอบรมต่างๆ - ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ องค์กรเอกชน กลุ่มชาวบ้าน เพื่อจัดการอบรม อบรม และขอความร่วมมือในด้านต่างๆ
วิทยากรฝึกอบรม	3	- ดำเนินงานฝึกอบรมในกิจกรรมพิเศษต่างๆเช่นการเข้าค่าย อนุรักษ์ อบรมผู้นำชาวบ้าน ฯลฯ - ออกพบปะชาวบ้าน เพื่ออบรมกิจกรรมต่างๆ
นักวิชาการฝ่าย การบรรยาย	2	- อำนวยการบรรยายการสอน ให้ความรู้ทางวิชาการแก่ผู้ฝึกอบรม เช่น ชาวบ้าน นักเรียน นักศึกษา
เจ้าหน้าที่ฝ่าย โสตทัศนูปกรณ์	2	- ควบคุมการใช้ทัศนูปกรณ์ต่างๆ ในห้องประชุม ควบคุมการใช้ แสง สี เสียง ในการบรรยาย การแสดง และการฉายภาพยนตร์ - ดูแลจัดเก็บอุปกรณ์ในห้องโสตฯ

รวมอัตราเจ้าหน้าที่จำนวน 16 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. ส่วนงานบริหาร และงานธุรการ

ตารางที่ 5.4 แสดงอัตรากำลังบุคลากรส่วนงานบริหาร และงานธุรการ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
คณะกรรมการบริหาร ผู้อำนวยการศูนย์ฯ	1	-ควบคุมการบริหาร การดำเนินงานของศูนย์ฯ ให้เป็นไปตามนโยบายที่วางไว้ -ดูแลเกี่ยวกับการใช้เงินทุน การของบประมาณต่างๆ -จัดวางแผนงานในการดำเนินการบริหาร -ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆทั้งในและนอกประเทศ
คณะกรรมการ รองผู้อำนวยการฝ่าย บริหารและวางแผน	1	-ช่วยงานในด้านการบริหาร ดูแลบริหารงานแทนผู้อำนวยการ -วางแผนงานและดูแลรับผิดชอบการทำงานของฝ่ายต่างๆ
รองผู้อำนวยการฝ่าย วิชาการ	1	-ดูแลงานด้านการค้นคว้าวิจัย และด้านบริการทางการศึกษาของทางศูนย์ฯ -พิจารณาอนุมัติแผนงานการวิจัย การจัดกิจกรรมวิชาการต่างๆ -รับผิดชอบการดำเนินงานในส่วนจัดแสดง และงานวิชาการ
รองผู้อำนวยการฝ่าย ค้นคว้า วิจัย	1	-รับผิดชอบงานค้นคว้า วิจัย และวางแผนงาน การทดลอง การปฏิบัติการภาคสนาม และการดำเนินงานต่างๆในสายงาน -บริหารงานในส่วนห้องปฏิบัติการทั้งหมด พิจารณาการใช้ห้องปฏิบัติการของนักวิชาการ -ตรวจสอบรายงานการวิจัย สรุปผลการวิจัย -ควบคุมดูแลเจ้าหน้าที่ในสายงาน
เลขานุการ	1	-ปฏิบัติงานตามที่ผู้บริหารมอบหมาย -จัดการงานเอกสารต่างๆเสนอผู้บริหาร -ทำการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆทั้งในและนอกศูนย์ฯ -จัดรายงานการประชุมต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
ฝ่ายธุรการและพัสดุ		
หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	-ควบคุมดูแลงานธุรการทั้งหมด รวบรวมสถิติหนังสือโต้ตอบ จัดทำบัญชีรายการต่างๆ ดำเนินการจัดซื้อครุภัณฑ์ และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ
เจ้าหน้าที่ธุรการทั่วไป	2	-ทำงานด้านเอกสาร และการเดินหนังสือภายในศูนย์ฯ -รวบรวมจดหมายตอบโต้ รับ-ส่ง จดหมายติดต่อกับหน่วยงาน อื่นๆ -ให้ความสะดวกกับผู้มาติดต่อและประสานงานกับฝ่ายต่างๆ ในการจัดการการเข้าใช้ศูนย์
พนักงานพิมพ์ดีด	1	-จัดพิมพ์เอกสารภายในศูนย์ฯ อัคสำเนา -จัดระเบียบรวบรวมเอกสารต่างๆ ในแฟ้ม
เจ้าหน้าที่ฝ่ายสถิติและ วิเทศสัมพันธ์	1	-ปฏิบัติงานด้านการติดต่อ ตรวจสอบ เกี่ยวกับการลงหนังสือ และเอกสารต่างๆ รวบรวมสถิติต่างๆทำงานด้านสถิติ และผลงาน ของศูนย์
เจ้าหน้าที่พัสดุ-ครุภัณฑ์	1	-ดูแลการจัดซื้อ การเบิกจ่ายพัสดุ-ครุภัณฑ์ -ทำบัญชีพัสดุ-ครุภัณฑ์
ฝ่ายการเงินและงบประมาณ		
หัวหน้าฝ่ายการเงินและ งบประมาณ	1	-ตรวจสอบบัญชี ใบสำคัญ ค่าใช้จ่าย รายรับทุกประเภท -เบิกจ่ายเงินเดือนพนักงาน ลูกจ้าง -ตรวจสอบงบประมาณ การเบิกจ่ายเงินงบประมาณทุกประเภท
พนักงานบัญชี	1	-ช่วยงานหัวหน้าฝ่ายการเงิน -จัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย -จัดทำรายงานในด้านการเงิน และงบประมาณ

รวมอัตราเจ้าหน้าที่จำนวน 13 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ส่วนงานบริการ

ตารางที่ 5.5 แสดงอัตรากำลังบุคลากรส่วนบริการ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
<b>ฝ่ายงานบริการทั่วไป</b>		
หัวหน้าคนงาน	1	- รับผิดชอบ ควบคุมการดำเนินงานด้านการบริการและการรักษา ความสะอาด การจัด ขนย้ายสิ่งของ
นักรถการโรง	8	- ทำหน้าที่เปิด-ปิด คูแลความเรียบร้อยภายในอาคาร - ดูแลรักษาความสะอาด ภายในและรอบๆบริเวณศูนย์ฯ รวมทั้ง การดูแลและตกแต่ง
พนักงานขับรถ	2	- ขนย้ายสิ่งแสดง ,เครื่องมือวิจัยต่างๆ - บริการด้านการขนส่งในการออกภาคสนาม
พนักงานขับเรือ	2	- ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย - บริการด้านการขนส่งในการออกภาคสนาม
ช่างเครื่องยนต์	1	- ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย - คอยตรวจสอบ บำรุงรักษาซ่อมเครื่องยนต์ เครื่องจักรกลภายใน ศูนย์ฯ และยานพาหนะต่างๆ
<b>ฝ่ายสวัสดิการ</b>		
พยาบาล	1	- ให้การบริการ ปฐมพยาบาลเบื้องต้น
พนักงานโรงอาหาร	10	- บริการจัดทำ ขายอาหาร ดูแลรักษาความสะอาดและความ เรียบร้อยภายใน โรงอาหาร
พนักงานร้านค้า	2	- ขายสินค้าและของที่ระลึกของทางศูนย์ฯ
<b>ฝ่ายงานเทคนิคและซ่อมบำรุง</b>		
หัวหน้าช่าง	1	- รับผิดชอบ ดำเนินงานด้านบริการเทคนิคทั้งหมด
ช่างไฟฟ้า	1	- ดูแลซ่อมบำรุง งานไฟฟ้าทั้งหมดภายในศูนย์ฯ
ช่างเทคนิคควบคุม คุณภาพน้ำ	1	- ควบคุมคุณภาพน้ำ คำนวณปริมาณน้ำที่ผ่านเครื่องกรอง ควบคุมการอัดปริมาณอากาศ - บำรุงรักษา ซ่อมแซมอุปกรณ์ ประปา ควบคุมระบบท่อน้ำจืด และน้ำเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 (ต่อ)

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
ฝ่ายรักษาความปลอดภัย หัวหน้าฝ่าย	1	-รับผิดชอบ จัดการด้านการรักษาความปลอดภัยควบคุมการปฏิบัติงานรักษาความปลอดภัย
เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	6	-จัดเวรยาม ดูแลสิ่งของและสถานที่ -ควบคุมดูแลการเข้า-ออกของผู้ใช้โครงการ รวมทั้งการจอดรถยนต์ -ดูแลรักษาความปลอดภัย ในบริเวณศูนย์ฯ โดยทำงานเป็นพลัด

รวมอัตราเจ้าหน้าที่จำนวน 37 คน

รวมอัตราเจ้าหน้าที่ทั้งหมดภายในโครงการ  $33+13+16+13+37 = 112$  คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.3 ประเภทและจำนวนผู้มาใช้โครงการ

ในการกำหนดขอบเขต ขนาดองค์ประกอบของโครงการ พิจารณาจากประเภท และจำนวนผู้ใช้โครงการ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทใหญ่ๆคือ

1. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ
2. ผู้มาใช้บริการโครงการ

### 1. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

กำหนดโดยอัตรากำลังของบุคลากรประจำโครงการ แบ่งตามสายงานได้ดังนี้

งานค้นคว้าวิจัย	มีเจ้าหน้าที่นักวิจัย และนักวิทยาศาสตร์รวม	33 คน
งานส่วนจัดแสดง	มีเจ้าหน้าที่รวม	13 คน
งานประชาสัมพันธ์	มีเจ้าหน้าที่รวม	16 คน
งานบริหาร	มีเจ้าหน้าที่รวม	13 คน
งานบริการ	มีเจ้าหน้าที่รวม	37 คน

### 2. ผู้มาใช้บริการโครงการ

จัดกลุ่มผู้ใช้โครงการได้ 4กลุ่มด้วยกัน คือ

- 2.1 กลุ่มของนักวิทยาศาสตร์
- 2.2 กลุ่มนักศึกษา
- 2.3 กลุ่มของนักท่องเที่ยว
- 2.4 กลุ่มผู้มีอาชีพหรือ มีกิจกรรมเกี่ยวข้องอื่น

รายละเอียดของผู้ใช้บริการโครงการ

#### 2.1 ผู้ใช้โครงการกลุ่มของนักวิทยาศาสตร์, นักวิจัย, นักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญต่างๆ

ทางศูนย์จะดำเนินการวิจัยร่วมกับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง ถัดให้มีการสัมมนาแลกเปลี่ยน ความรู้ทางวิชาการ และการวิจัยโครงการพิเศษต่างๆร่วมกัน โดยทางศูนย์จะให้บริการ และอำนวยความสะดวกแก่นักวิจัย นักวิชาการ ในด้านต่างๆ เช่น ให้ใช้สถานที่ อุปกรณ์เครื่องมือทำการทดลอง จัดบริการที่พัก ฯลฯ

#### 2.2 ผู้มาใช้โครงการรูปแบบนักศึกษา หรือชาวบ้านที่มาอบรม

#### 2.3 ผู้ใช้โครงการกลุ่มของนักท่องเที่ยว นักทัศนจร ทั้ง ไทยและชาวต่างประเทศ และกลุ่มนักเรียน

ศูนย์ส่งเสริมและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล ตั้งอยู่ในพื้นที่ของกองทัพเรือบริเวณชายหาด สอ./รฝ. ฝ่ายกิจการพลเรือน หน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาชายฝั่ง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ซึ่งมีปริมาณนักท่องเที่ยวและผู้มาพักผ่อนจำนวนมากในแต่ละปี เนื่องจากมีแหล่งท่องเที่ยวหลาย

จุด ในบริเวณใกล้เคียงและเต่าทะเลยังเป็นสิ่งดึงดูดให้ผู้ทัศนเข้ามาชมกันอย่างมาก เนื่องจากบริเวณนี้เป็นพื้นที่ที่เต่าทะเลขึ้นมาวางไข่แห่งเดียวในฝั่งทะเลอ่าวไทย ศูนย์แห่งนี้จึงมีความสำคัญในการช่วยให้ประชาชนและเยาวชนของชาติเกิดความเข้าใจ รักและหวงแหนเต่าทะเล เห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเอาไว้ การคาดคะเนจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาจากสถิณักท่องเที่ยวที่เข้ามาในศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลและเทียบเคียงกับสถิติผู้มาท่องเที่ยวในจังหวัดชลบุรี

ตาราง 5.6 แสดงสถิณักท่องเที่ยวที่เข้ามาในศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล

จำนวนผู้เยี่ยมชม ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปี 2551	33049	27787	38822									
ปี 2550	28862	27656	26147	18406	17058	10193	16249	20665	21289	25648	25295	28896
ปี 2549	30871	25355	23318	16947	14289	10153	9582	16787	13928	17881	18667	25528
ปี 2548	26524	14368	17512	18334	10265	8557	11586	19115	14890	23941	18372	29995
ปี 2547	22186	23267	18137	15823	12911	7037	13389	18353	22474	33993	24552	35753
ปี 2546	23311	21506	16601	15119	16154	7036	12116	12093	17329	19909	13315	23187
ปี 2545	27271	19349	17129	16071	9987	9159	15033	32612	13327	17287	13453	21123
ปี 2544	20610	17968	16009	19588	14544	11679	12223	13973	12114	21951	12580	21465

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ผู้ใช้โครงการกลุ่มผู้มีอาชีพเกี่ยวข้องอื่นๆ

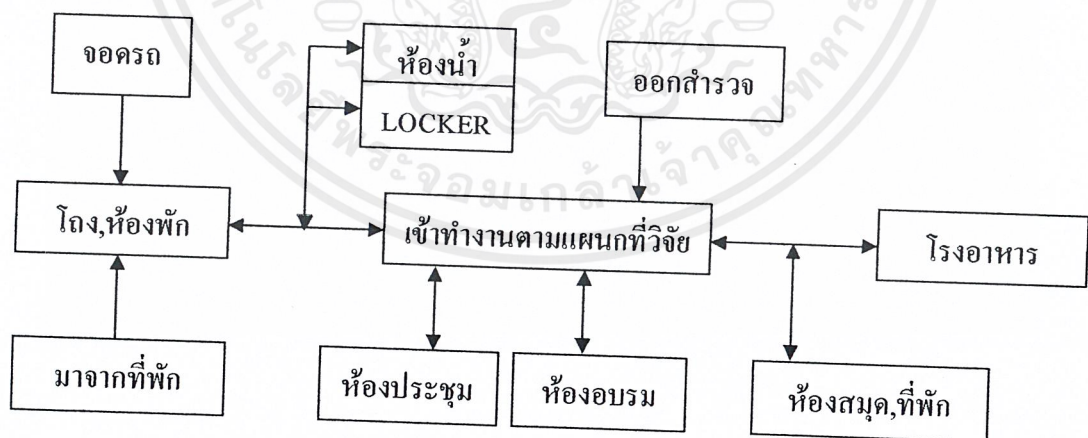
ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องได้แก่ เจ้าหน้าที่ของศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล ที่มีกิจกรรมร่วมมือกัน เช่น เจ้าหน้าที่หน่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลที่เกาะคามา เกาะอีร้า และเกาะจาน, เจ้าหน้าที่ประจำสถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เกาะมันใน, เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งภาคตะวันออก จ.ระยอง, ชาวบ้านและเจ้าหน้าที่ที่ร่วมมือกันออกลาดตระเวนตรวจตราสภาพโดยรอบพื้นที่การดูแล

## 5.4 พฤติกรรมของผู้มาใช้อาคาร

### 1. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

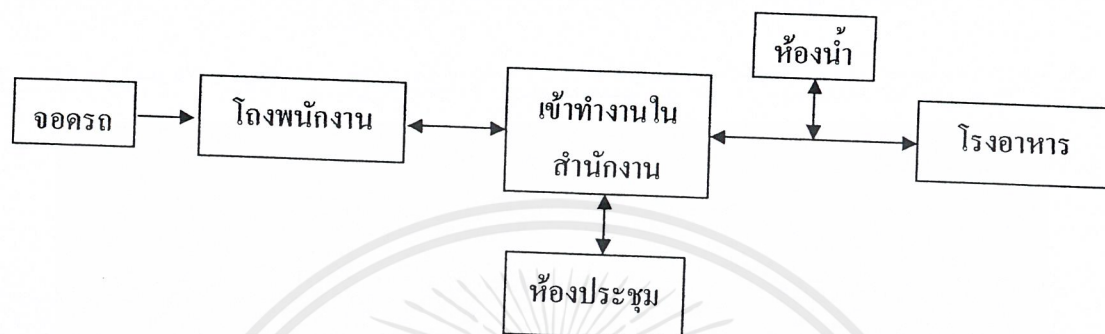
#### 1.1 พฤติกรรมของนักวิจัย นักวิชาการ

นักวิจัยหรือนักวิชาการ แบ่งเป็น 2 พวกคือ พวกที่พักอาศัยภายนอกโครงการ (เข้าไป-เย็นกลับ) และพวกที่พักอาศัยภายในโครงการ (เข้าवर ทำงานกลางคืน หรือนักวิทยาศาสตร์จากต่างประเทศที่มาพักในโครงการ) จะเดินทางมาทำงานเวลา 8.30 น. โดยนำรถมาจอดในส่วนของเจ้าหน้าที่(สำหรับพวกที่พักอาศัยภายนอกโครงการ) แล้วแยกย้ายเข้าทำงานในห้อง LAP ตามแผนกของตัวเอง หรืออาจจะออกทำการสำรวจ ,ออกพบปะชาวบ้านในภาคสนาม ตอนเที่ยงจะหยุดพักทานอาหารกลางวัน ตอนบ่ายจะเข้าทำงานตามหน้าที่เหมือนเดิม อาจจะพักทานกาแฟในช่วงบ่ายหรือพักเข้าห้องสมุด เวลา 16.30 น. เลิกงานกลับที่พัก



## 1.2 พฤติกรรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารและบริการ

ฝ่ายบริหารจะทำงานประจำในสำนักงาน โดยจะเข้าทำงานเวลา 8.30 น. และแยกเข้างานตามแผนก เทียงจะพักรับประทานอาหาร และบ่ายจะเข้าทำงานต่อ เลิกงานเวลา 16.30 น.



## 2. พฤติกรรมผู้มาใช้บริการโครงการ

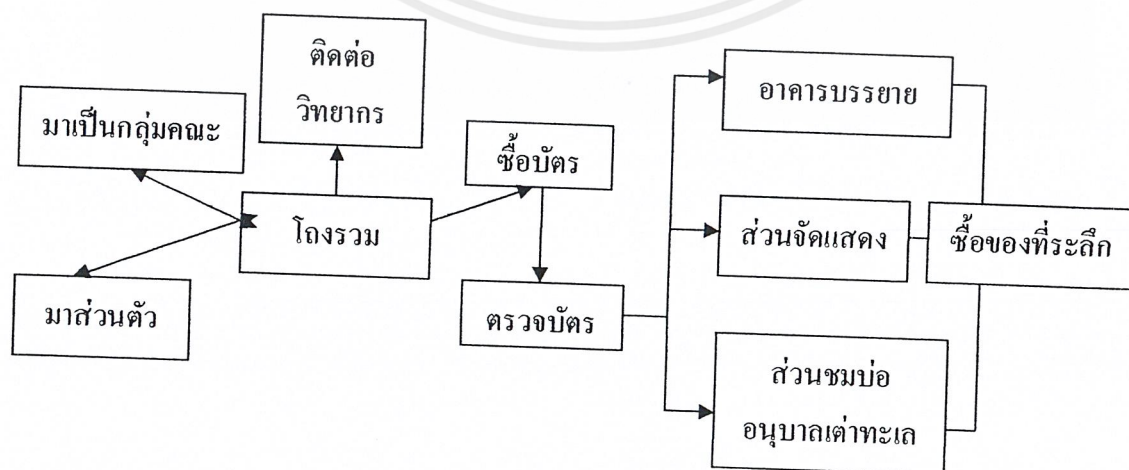
### 2.1 พฤติกรรมผู้เข้าชมส่วนจัดแสดง

เวลาเข้าชมส่วนจัดแสดงในโครงการ วันธรรมดา ตั้งแต่เวลา 9.30-16.00 น.

วันหยุดราชการ ตั้งแต่เวลา 9.30-17.00 น.

ผู้เข้าชมมีหลายประเภทคือ ประเภทเป็นกลุ่มเล็กๆหรือมาคนเดียว, กลุ่มนักเรียนนักศึกษาที่มาเป็นหมู่คณะ อาจจะติดต่อล่วงหน้ามาก่อน และมีวิทยากร นำชม และจัดบรรยาย

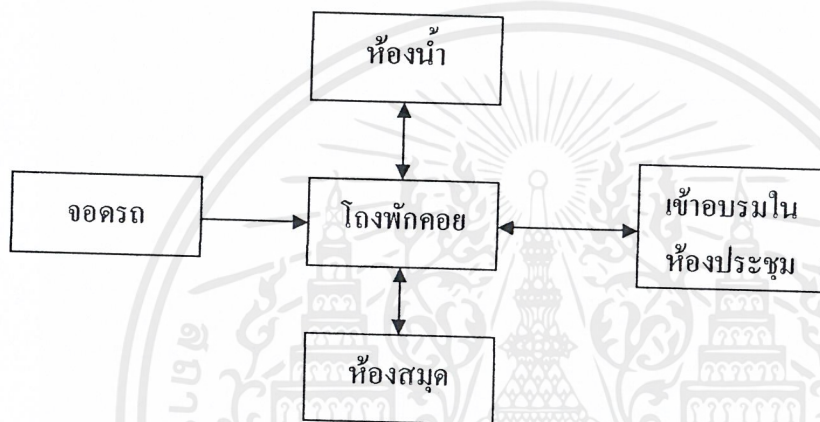
ผู้เข้าชมจะเข้ามารวมกันที่โถงต้อนรับ ฟังคำแนะนำ,ระเบียบการเข้าชม,ฝากสิ่งของ และซื้อบัตรเข้าชมตรวจบัตรที่ทางเข้า แล้วจึงเข้าชมภายในส่วนจัดแสดง หรือแยกไปชมท่าทะเลในบ่ออนุบาลเต่าทะเล เมื่อเดินชมเสร็จแล้วก็จะออกมาพักผ่อนในบริเวณที่จัดไว้ให้ ทำธุระส่วนตัว ซื้อของที่ระลึก รับของที่ฝากของ แล้วกลับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 พฤติกรรมผู้มาเข้าอบรม

มีทั้งนักศึกษาและชาวบ้าน ที่เข้ามารับการอบรมจากนักวิชาการ โดยจะเข้าอบรมแล้วแต่ช่วงเวลาที่น่าสนใจ ในช่วงเวลาราชการ โดยผู้เข้ารับการอบรมจะเข้ามาจอดรถ แล้วเข้าไปรวมกันที่โถงพักคอย อาจจะแยกไปอ่านหนังสือในห้องสมุด เมื่อถึงเวลาเข้ารับการอบรมในห้องประชุมอาจจะมีการฉายภาพยนตร์หรือสไลด์ประกอบการอบรม มีการเปิดโอกาสให้มีการซักถาม หรือเสนอแนะ อาจมีการพักระหว่างการอบรม ให้ผู้เข้าอบรมทำธุระส่วนตัว หลังจากเสร็จจากการอบรมก็จะทยอยออกมาพูดคุยกัน พักหนึ่ง แล้วจึงแยกย้ายกันกลับ หรือไปทำกิจกรรมการอนุรักษ์ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





## บทที่ 6

# การกำหนดรายละเอียดและองค์ประกอบโครงการ

### 6.1 การกำหนดรายละเอียดองค์ประกอบ

การพิจารณาเพื่อกำหนดองค์ประกอบของโครงการ คำนึงถึงหลักการ ดังนี้

- ความเป็นมาของโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- กิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของโครงการ เพื่อกำหนดองค์ประกอบหลัก
- พิจารณาถึงกิจกรรมที่มีในองค์ประกอบหลัก เพื่อกำหนดองค์ประกอบย่อยๆ
- แจกแจงองค์ประกอบเสริม ที่ตอบสนองกิจกรรมทั้งหมด

ซึ่งหลักการดังกล่าว ทำให้สามารถกำหนดองค์ประกอบหลักของโครงการ โดยเรียงลำดับ

ความสำคัญได้ดังต่อไปนี้

1. ส่วนค้นคว้า,วิจัย
2. ส่วนจัดแสดงและจัดนิทรรศการ
3. ส่วนงานเผยแพร่และประชาสัมพันธ์
4. ส่วนบริหาร
5. ส่วนบริการ

องค์ประกอบของโครงการ

1. องค์ประกอบฝ่ายค้นคว้าและวิจัย ประกอบด้วย

-ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย

-ห้องทำงานที่เก็บหนังสือ และเอกสารของนักวิจัย ,นักวิชาการ เป็นส่วนโต๊ะทำงานที่นั่งประจำแต่ละแผนก

นอกเหนือจากการปฏิบัติการในห้องทดลองแบ่งเป็น 4ฝ่าย

-ห้องปฏิบัติการทดลอง (LABORATORY)

แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆคือ DRY LAB และ WET LAB

#### 1.1 DRY LAB ห้องปฏิบัติการที่ไม่ใช้น้ำทะเล ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.1.1 ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์ (OCEANOGRAPHY LAB)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการสำรวจ ตรวจสอบสภาพทางสมุทรศาสตร์ โดยออกสำรวจสภาพทางทะเล โดยออกเก็บตัวอย่างชนิดน้ำทะเลตามจุดต่างๆ สภาพการไหลของน้ำทะเลในส่วนนั้น แล้วนำกลับมาตรวจสอบ และประมวลผลข้อมูลที่ได้ประกอบการใช้แผนที่ทางทะเล ภาพถ่ายทางอากาศและดาวเทียม เพื่อบันทึกสภาพทางทะเลในจุดนั้นๆ

อุปกรณ์ในห้องประกอบไปด้วย

- เครื่องตรวจสอบความลึก (ECHO SOUNDER)
- เครื่องตรวจสอบความเค็มของน้ำทะเล (SALINOMETER PORT) สามารถเคลื่อนย้ายได้
- เครื่องตรวจสอบปริมาณออกซิเจนในน้ำทะเล (DISSOLVED OXYGEN ANALYZER PORT) สามารถเคลื่อนย้ายได้
- เครื่องวัดอุณหภูมิระบบบันทึกค่าต่อเนื่อง (RECORDING THERMOMETER)
- อุปกรณ์วัดความเร็วของกระแส น้ำลึก (CURRENT METER)
- เครื่องวัดอุณหภูมิ น้ำลึก (INVERTING THERMOMETER 3 PCs.)
- โต๊ะแผนที่
- โต๊ะเขียนแบบ
- ตู้เก็บแผนที่และอุปกรณ์
- เครื่องวัดคลื่น (WAVE GAUGE)
- เครื่องวัดทิศทางของกระแสน้ำ (TIDE GAUGE)
- ตัวอย่างน้ำทะเลมาตรฐาน

### 1.1.2 ห้องปฏิบัติการเคมี (CHEMISTRY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของสารละลายและธาตุต่างๆ ในน้ำทะเล

อุปกรณ์ในห้องประกอบไปด้วย

- โต๊ะปฏิบัติการ
- อุปกรณ์วิเคราะห์สารละลายในน้ำ พร้อมเครื่องมือตรวจวัดความเข้มข้นของสารละลาย (WATER ANALYZER APPARATUS WITH SPECTROPHOTOMETER)
- อุปกรณ์วัดความเข้มสาร โดยการเผาไหม้ (ATOMIC ABSORPTION)
- อุปกรณ์วิเคราะห์สารด้วยรังสีอินฟราเรด (INFRARED SPECTOR)
- อุปกรณ์ตรวจสอบ BOD

- อุปกรณ์ตรวจสอบ COD
- DISSOLVED OXYGEN ANALYZER
- อุปกรณ์ชั่งน้ำหนัก (ANALYTICAL BALANCE)
- ตู้ควัน (FUME CABINET)
- เครื่องชั่งน้ำหนักกะเอียง (TOP LOADING BALANCE)
- SALTNOMETER
- เครื่องแยกออกซิเจนออกจากสารละลาย (PEIONIZER)

#### 1.1.3 ห้องปฏิบัติการชีวเคมี (BIO-CHEMISTRY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ จำแนกประเภทเพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

อุปกรณ์ในห้องประกอบไปด้วย

- โต๊ะปฏิบัติการ
- ตู้ควัน (FUME CABINET)
- เครื่องแยกสารด้วยความเย็น (REFRIGERATED CENTRIFUGE)
- GLC
- ตู้แช่แข็ง (DEEP FREEZER)
- อ่างแช่แข็ง (REFRIGERATED BATH)
- REFRIGERATOR

#### 1.1.4 ห้องเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (CENTRAL STORAGE)

ลักษณะงาน เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ที่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษ เป็นที่เก็บอุปกรณ์เครื่องมือที่มีความละเอียดบอบบาง และเก็บเครื่องมือที่จะใช้ร่วมกันระหว่างห้องปฏิบัติการด้วย

อุปกรณ์ในห้องประกอบไปด้วย

- โต๊ะวางอุปกรณ์
- กล้องจุลทรรศน์สองตา (MICROSCOPE BINOCULAR)
- กล้องจุลทรรศน์สองตา แบบมองกว้าง (STEREOSCOPIC MICROSCOPE BINOCULAR)
- กล้องถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ (MICROPHOTOGRAPH CAMERA WITH ACCESSORIES)
- กล้องจุลทรรศน์แบบขยายละเอียด (ZOOM STEREO-MICROSCOPE)
- AMINO ACID ANALYZER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ELECTRO PHORESIS
- LIQUID SCINTILLATION COUNTING SYSTEM
- เครื่องกลั่น (DISTILLATION EQUIPMENT)
- เครื่องตรวจสอบชนิดสาร (FLAME PHOTOMETER)
- กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงฟลูออเรสเซนต์ (FLUORESCENT MICROSCOPE)
- เครื่องแยกสารความเร็วสูง (ULTRA CENTRIFUGE)
- เตาอบ (OVEN)
- เครื่องตรวจสอบความเป็นกรด-ด่าง (pH METER)
- รถเข็น
- ANALYTICAL BALANCE

#### 1.1.5 ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา (PHYSIOLOGY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการตรวจอวัยวะภายใน โดยการผ่า ซ้ำและ  
อุปกรณ์ในห้องประกอบไปด้วย

- โต๊ะปฏิบัติการ
- ตู้เย็น
- PHYSIOLOGICAL INVESTIGATION APPARATUS

#### 1.1.6 ห้องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (ELECTRON MICROSCOPE)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการส่องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ซึ่งมีกำลังขยายสูงกว่ากล้องจุลทรรศน์  
ปกติ

อุปกรณ์ในห้องประกอบไปด้วย

- โต๊ะวางอุปกรณ์
- ชุดกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนไมโครสโคป

#### 1.1.7 ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน (TAXONOMY LABORATORY)

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการค้นคว้าเกี่ยวกับชื่อ ,พฤติกรรม ,ความเป็นอยู่ของเต่าทะเล รวมไปถึง  
แหล่งอาหารของเต่าทะเล

อุปกรณ์ในห้องประกอบไปด้วย

- โต๊ะวางอุปกรณ์
- ตู้เย็น

## 1.2 WET LAB ห้องปฏิบัติการทางทะเลที่ใช้น้ำทะเล

### 1.2.1 ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเต่าทะเล

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการที่นำเอาเต่าทะเลมาศึกษาและวิจัย หาวิธีการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ โดยมีบ่อเพาะฟักไข่เต่า และบ่อเลี้ยงเพื่อเฝ้าดูพฤติกรรมของเต่าทะเลในบ่อเลี้ยง

อุปกรณ์ในห้องประกอบไปด้วย

- โต๊ะปฏิบัติการ
- หลุมเพาะฟักไข่เต่าทะเล
- บ่ออนุบาลเต่าทะเล
- ตู้เย็นเก็บเชื้อ
- เครื่องทำความร้อน (HEATER)
- INCUBATOR
- DISSOLVED OXYGEN ANALYZER
- ห้องเก็บอุปกรณ์สำหรับขนย้ายเต่าทะเล

### 1.2.2 ห้องปฏิบัติการอนุบาลและศึกษาโรคเกี่ยวกับเต่าทะเล

ลักษณะงาน เป็นห้องปฏิบัติการทดลองศึกษาเรื่องโรคต่างๆ และเตรียมการอนุบาลเต่าทะเลที่ได้รับบาดเจ็บ โดยเลี้ยงไว้ในบ่ออนุบาล เพื่อปรับสภาพความพร้อม ก่อนปล่อยกลับคืนสู่ทะเล มีอุปกรณ์เหมือนกับห้องเพาะเลี้ยง เพิ่มเติมคือ ส่วนปฏิบัติการวิจัยโรค

#### 1.2.3 ห้องปฏิบัติการทำเครื่องหมายเพื่อติดตามเต่าทะเลด้วยคลื่นวิทยุ

#### 1.2.4 ห้องฆ่าเชื้อด้วยรังสี ULTRAVIOLET ใช้ทำความสะอาดน้ำทะเลและอุปกรณ์ต่างๆ

#### 1.2.5 ห้องมืด (DARK ROOM) สำหรับห้องฉายปฏิบัติการค้นคว้า-วิจัย

#### 1.2.6 (DRESSING ROOM & LOCKER ROOM) สำหรับนักวิจัยที่ใช้ห้องปฏิบัติการ ชำระร่างกาย เปลี่ยนชุดก่อนและหลังปฏิบัติการ

#### 1.2.7 ห้องเจ้าหน้าที่แผนกประสานงาน โครงการพิเศษ และบริการทางการศึกษา

#### 1.2.8 ส่วนทำงานฝ่ายวิชาการให้บริการการศึกษา ประกอบด้วยส่วนทำงานหัวหน้าฝ่ายบรรยายและนักวิชาการ

#### 1.2.9 ห้องทำงานผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ

#### 1.2.10 ห้องสมุดและห้องเก็บข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์

#### 1.2.11 ห้องพักผ่อนงานประมงผู้ช่วย ในห้องปฏิบัติการ

#### 1.2.12 ห้องบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.13 ห้องประชุมสัมมนานักวิชาการ

1.2.14 ห้องน้ำ-ส้วม

1.2.15 ส่วนพักผ่อน

2. องค์ประกอบส่วนจัดแสดงและจัดนิทรรศการ

2.1 ฝ่ายบริหารจัดการส่วนจัดแสดง

- ห้องหัวหน้าส่วนจัดแสดง
- ห้องเจ้าหน้าที่ส่วนจัดแสดง
- ห้องเก็บพัสดุ-ครุภัณฑ์

2.2 งานวิทยากร และนำชมเต่าทะเล

- ห้องวิทยากรนำชม ,เจ้าหน้าที่แผนกต้อนรับประชาสัมพันธ์
- โถงพักคอย สำหรับผู้เข้าชมพักผ่อน สามารถรองรับคนได้จำนวนมาก เพื่อการซื้อบัตร ,ฝากของ และเข้าห้องน้ำ

- โถงจัดแสดงนิทรรศการ
- ห้องขายบัตรเข้าชมและส่วนประชาสัมพันธ์ ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นได้ชัดเจนใน โถงทางเข้า
- ส่วนฝากของ เป็นตู้ฝากเก็บของและอุปกรณ์บางชนิดที่ห้ามนำเข้า
- ห้องน้ำ-ส้วม

2.3 งานส่วนจัดแสดง

- โถงทางเข้า เป็นส่วนเก็บบัตรเข้าชม
- ส่วนแนะนำเป็นส่วนอธิบายผังคร่าวๆของการจัดแสดง และปูพื้นฐานการเข้าชม
- ส่วนจัดแสดง
- คลังเก็บของ ไซ้เก็บของที่ใช้ในการจัดแสดง และเป็นที่ย่อมแซมสิ่งจัดแสดงด้วย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคจัดแสดงสิ่งมีชีวิต
- ห้องพักวิทยากรที่มาบรรยาย
- ส่วนปั้มน้ำและเครื่องกรอง
- ห้องเครื่องงานระบบต่างๆ
- โถงทางออก

3. องค์ประกอบฝ่ายงานประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่

3.1 ฝ่ายบริหารงานประชาสัมพันธ์และเผยแพร่

- ห้องหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์และเผยแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องประชุมฝ่าย

### 3.2 งานผลิตสื่อเผยแพร่

- ส่วนงานหัวหน้าฝ่ายผลิตสื่อ
- ห้องมืด , อุปกรณ์ล้างฟิล์ม , สไลด์ , ฟิล์มภาพยนตร์
- ส่วนงานฝ่ายศิลป์ และช่างเขียนแบบ
- ห้องทำงานช่างภาพ และเก็บอุปกรณ์

### 3.3 งานฝึกอบรมและจัดกิจกรรมพิเศษ

- ส่วนงานหัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม
- ส่วนงานวิทยากรฝึกอบรม และนักวิชาการบรรยาย
- ห้องรับรองวิทยากรพิเศษ
- ห้องบรรยาย
- ห้องประชุม
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์ และเก็บอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย
- ห้องควบคุม
- ส่วน PANTRY
- ห้องน้ำ-ส้วม
- โถงพักคอยการอบรม
- WORK SHOP ใช้เป็นที่ผลิตสื่อต่างๆ เป็นที่ทำงานช่างศิลป์ และทำหุ่นจำลองสิ่งของแสดงใน  
ส่วนจัดแสดง

## 4. องค์ประกอบฝ่ายงานบริหาร

### 4.1 คณะกรรมการบริหาร ประกอบด้วย

- ห้องผู้อำนวยการศูนย์ฯ เป็นห้องทำงานผู้อำนวยการ มีส่วนรับแขก 3-4 ที่นั่ง และมีห้องน้ำภายใน
- ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารและวางแผน
- ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
- ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายค้ำคว้าและวิจัย
- ส่วนงานเลขานุการ อยู่ในส่วนที่ติดต่อประสานงานกับห้องผู้บริหารและหน่วยงานอื่นๆ ได้

อย่างสะดวก

- ห้องรับรอง ใช้รับรองผู้บริหาร , นักวิชาการต่างประเทศ และแขกพิเศษ
- ห้องประชุมสัมมนา สำหรับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนเตรียมอาหารสำหรับการประชุม
- ห้องน้ำ-ส้วม

#### 4.2 สำนักงานธุรการประกอบด้วย 2 ฝ่าย

ฝ่ายธุรการ ,พัสดุ และฝ่ายการเงินและงบประมาณ

- ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการเป็นห้องที่อยู่ในส่วนสำนักงานเพื่อสะดวกในการติดต่อประสานงาน
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายการเงินงบประมาณ
- เจ้าหน้าที่ธุรการทั่วไป 2 คน
- พนักงานบัญชี 1 คน
- พนักงานพิมพ์ดีด 1 คน
- เจ้าหน้าที่พัสดุ-ครุภัณฑ์ 1 คน
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายสถิติและวิเทศสัมพันธ์ 1 คน
- ส่วนวางอุปกรณ์สำนักงาน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร ,เครื่องโรเนียว
- ส่วนพักผ่อนพนักงาน
- ห้องเก็บพัสดุ และครุภัณฑ์
- โถงพักคอยสำหรับผู้มาติดต่องาน
- ห้องน้ำ-ส้วม

#### 5. องค์ประกอบฝ่ายงานบริการ

##### 5.1 ฝ่ายสวัสดิการ

- ห้องพยาบาล
- โรงอาหาร แบ่งเป็นส่วนรับประทานอาหารของผู้มาใช้โครงการ และส่วนบริการเจ้าหน้าที่ของโครงการ

- ห้องครัว
- ส่วนขายของที่ระลึก
- ห้องเก็บของ
- ห้องน้ำ-ส้วม

##### 5.2 ฝ่ายงานบริการทั่วไป

- ห้องพักผ่อน ,นักรการโรง
- ห้องพักผ่อนพนักงานขับรถ ,เรือ
- โรงซ่อมบำรุงยานพาหนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตู้เก็บเรือ และ โรงเก็บอุปกรณ์
- ห้องเก็บของและเครื่องมือทำความสะอาด
- ห้องเก็บของ ,อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานในภาคสนาม
- ท่าเรือ ที่จอดเรือตรวจการ ,เรือสำรวจ
- ส่วนรับส่งของและห้องเก็บพัสดุ-ครุภัณฑ์
- ส่วนจอดรถ

ที่จอดรถพนักงาน ,เจ้าหน้าที่ภายในศูนย์ ฯ

ที่จอดรถบริการ ,รถปฏิบัติงานในศูนย์ ฯ

ที่จอดรถทัวร์ ,รถบัส

ที่จอดรถผู้เข้าชมและมาใช้บริการ รถยนต์ ,รถมอเตอร์ไซด์

### 5.3 ฝ่ายงานเทคนิคและซ่อมบำรุง

- ห้องหัวหน้าแผนกช่าง
- ห้องพักช่างเทคนิคและส่วนทำงาน
- ห้องเครื่องปรับอากาศ
- ห้องเครื่องอัดอากาศ
- ห้องเครื่องกรองน้ำ
- ห้องควบคุมไฟฟ้า
- ห้องเครื่องปั่น ไฟ
- ห้องเครื่องสูบน้ำ
- ส่วนบ่อเก็บน้ำสำรอง
- ส่วนบำบัดน้ำเสีย
- ส่วนกำจัดขยะ
- ห้องเก็บของและเครื่องมือทำความสะอาด

### 5.4 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย

- ห้องฝ่ายรักษาความปลอดภัย
- ตู้ยาม
- ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

- A. ส่วนงานเจ้าหน้าที่ ส่วนคั่นคว่ำและวิจัย
- B. ฝ่ายประสานงาน โครงการพิเศษและบริการทางการศึกษา
- C. ห้องสมุด
- D. ห้องบรรยาย
- E. ฝ่ายบริหารจัดการส่วนจัดแสดง
- F. ส่วนจัดแสดง
- G. ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่
- H. ส่วนบริหาร และธุรการ
- I ส่วนบริการ
- J ที่จอดรถผู้มาเข้าชม
- K ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

ตารางที่ 6.1 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของ โครงการ

องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A. ส่วนงานเจ้าหน้าที่ ส่วนคั่นคว่ำ และวิจัย											
B. ฝ่ายประสานงาน โครงการพิเศษและ บริการทางการศึกษา	3										
C. ห้องสมุด	4	2									
D. ห้องบรรยาย	3	4	3								
E. ฝ่ายบริหารจัดการส่วนจัดแสดง	2	1	2	2							
F. ส่วนจัดแสดง	2	1	2	3	3						
G. ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่	2	2	3	2	1	1					
H. ส่วนบริหาร และธุรการ	3	3	1	2	2	2	3				
I ส่วนบริการ	1	1	1	1	2	3	1	1			
J ที่จอดรถผู้มาเข้าชม	0	3	2	2	1	3	1	2	0		
K ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	3	3	1	1	3	1	2	3	2	4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน 0 ไม่ควรติดต่อกันเลย 1 ไม่จำเป็นต้องติดต่อกัน 2 พอดีติดต่อกันได้  
3 ควรจะต้องติดต่อกัน 4 จำเป็นต้องติดต่อกันอย่างยิ่ง

สรุปความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

A. ส่วนงานเจ้าหน้าที่ ส่วนคั่นคว่ำและวิจัย

สามารถติดต่อกับส่วนบริหารได้ ต่อเนื่องได้โดยตรงกับห้องสมุด และห้องบรรยาย มีทางเข้าทางที่  
จอกรรเจ้าหน้าที่ได้และเกี่ยวเนื่องกับส่วนจัดแสดงได้ในบางส่วน

B. ฝ่ายประสานงานโครงการพิเศษและบริการทางการศึกษา

จะอยู่ในฝ่ายงานคั่นคว่ำและวิจัยด้วย และอยู่ใกล้กับฝ่ายบริหาร เพื่อสะดวกในการติดต่อ  
ประสานงานในโครงการพิเศษต่างๆ และสามารถรับรองนักวิชาการจากต่างประเทศ ใกล้กับห้อง  
บรรยายเพื่อสะดวกในการจัดการบรรยายมีทางเข้าทางที่จอกรรเจ้าหน้าที่ได้

C. ห้องสมุด

อยู่ในส่วนที่สงบแต่สามารถเข้าถึงได้ จากส่วนคั่นคว่ำวิจัยและติดต่อกับส่วนห้องบรรยายต่างๆ  
ได้ ควรเข้าถึงได้จากภายนอกโดยผ่าน โถงทางเข้าเพื่อสามารถบริการบุคคลภายนอกได้

D. ห้องบรรยาย

ควรอยู่ในบริเวณที่สงบปลอดภัยรบกวน ใกล้กับห้องสมุด สามารถเข้าถึงได้จากทางเข้าหลักและ  
อยู่ติดกับส่วนจัดแสดงเพื่อให้รับฟังการบรรยายก่อนการเข้าชมส่วนจัดแสดง

E. ฝ่ายบริหารจัดการส่วนจัดแสดง

จำเป็นที่จะต้องติดต่อกับโดยตรงกับส่วนจัดแสดง สามารถควบคุมดูแลในส่วนจัดแสดงได้โดยสะดวก  
และสามารถติดต่อกับฝ่ายบริหารได้

F. ส่วนจัดแสดง

เป็นส่วนที่ติดต่อกับบุคคลภายนอกมากที่สุด จึงควรที่จะเข้าถึงได้ง่ายจากที่จอกรร สามารถต่อเนื่อง  
กับส่วนบริการได้ง่ายเพื่อเป็นที่พักผ่อนและบริการแก่ผู้เข้าชม

G. ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่

เป็นส่วนที่ผลิตสื่อเพื่อเผยแพร่ความรู้แก่บุคคลทั่วไป ควรอยู่ใกล้กับส่วนห้องสมุด และสามารถ  
ติดต่อกับส่วนบริหารได้เพื่อติดต่อกับงานได้สะดวก

H. ส่วนบริหาร และธุรการ

เป็นส่วนที่สัมพันธ์กับส่วนกลางของฝ่ายต่างๆ เพราะเป็นหน่วยงานที่ต้องประสานงานกับทุกฝ่าย  
จะอยู่ในที่ที่สังเกตเห็นได้ง่ายเข้าถึงได้ไม่ยาก บุคคลภายนอกเข้ามาติดต่อได้ อยู่ในเขตที่สงบไม่

พลุกพล่านนัก และเจ้าหน้าที่ที่สามารถเข้าถึงได้ทางที่จอดรถเจ้าหน้าที่โดยไม่ต้องปะปนกับผู้ใช้โครงการ

J ที่จอดรถผู้มาเข้าชม

ไม่ไกลจากถนนทางเข้าหน้าโครงการ เข้า-ออกโครงการได้สะดวก มองเห็นได้ชัดเจนเมื่อเข้าสู่โครงการสามารถเข้าสู่ช่องทางเข้าหลักของโครงการได้โดยง่าย และเชื่อมต่อกับส่วนบริการสาธารณะต่างๆ ได้สะดวกไม่สับสน

K ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

ใกล้กับส่วนที่จอดรถของผู้มาใช้โครงการและส่วนบริหาร สามารถติดต่อได้โดยตรงทางช่องทางเข้ารองในส่วนของผู้มาเข้าชมได้

ตารางที่ 6.2 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในฝ่ายคั่นคว่ำและวิจัย

องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
A. ห้องหัวหน้าฝ่าย															
B. ฝ่ายทดลองและวิจัยการเพาะเลี้ยง	4														
C. ฝ่ายศึกษาชีววิทยา	4	4													
D. ฝ่ายวิจัยสภาพแวดล้อมทั่วไป	4	4	4												
E. ฝ่ายประสานงาน โครงการพิเศษ	3	2	2	2											
F. ห้องปฏิบัติการ DRY LAB	3	3	3	4	2										
G. ห้องปฏิบัติการ WET LAB	3	4	3	3	2	4									
H. ห้องเก็บของ	2	2	2	2	1	3	4								
I. ส่วนบริการ LAB	2	2	2	2	1	3	3	3							
J. LOCKER ROOM ของนักวิจัย	2	3	3	3	2	3	3	2	2						
K. ห้องน้ำ	2	3	3	3	2	3	3	2	2	4					
L. ห้องสมุด	2	2	2	2	4	1	1	1	1	1	3				
M. ห้องประชุมสัมมนาฝ่ายฯ	4	2	2	2	4	1	1	0	0	2	3	2			
N. โถงพักผ่อน	2	2	2	2	3	1	1	1	1	2	3	4	4		
O. ฝ่ายบริหาร	4	1	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	3	2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน 0 ไม่ควรติดต่อกันเลย 1 ไม่จำเป็นต้องติดต่อกัน 2 พอดีติดต่อกันได้  
3 ควรจะต้องติดต่อกัน 4 จำเป็นต้องติดต่อกันอย่างยิ่ง

ตารางที่ 6.3 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในส่วนจัดแสดง

องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
A.ห้องหัวหน้าฝ่ายจัดแสดง																
B.ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดแสดง	4															
C.ห้องเก็บพัสดุ-ครุภัณฑ์	2	4														
D.ห้องวิทยากรนำชม	3	2	1													
E.โถงทางเข้า,ที่พักคอย	2	2	0	4												
F.ห้องขายบัตร,ส่วนฝากของ	2	2	1	4	4											
G.ส่วนบริการ,ขายของที่ระลึก	2	2	1	2	3	3										
H.ห้องน้ำ	2	2	1	2	3	2	2									
I.ห้องบรรยายแนะนำ	2	3	2	4	3	4	2	3								
J.ส่วนจัดแสดง	3	3	2	3	3	3	2	2	4							
K.ฝ่ายเทคนิคจัดแสดงฯ	2	2	1	1	2	1	1	2	1	4						
L.ส่วน SERVICE ด้านหลัง	1	1	2	1	0	1	0	1	0	4	4					
M.โถงทางออก	1	2	1	2	2	2	3	3	2	3	2	1				
N.ฝ่ายบริหาร	3	2	1	2	2	2	1	0	1	1	1	0	1			
O.ห้องอาหาร	2	2	0	2	3	2	3	3	2	2	2	0	3	2		
P.SERVICE/PARKING	0	2	4	1	3	2	3	2	2	2	2	2	3	0	4	

เกณฑ์การให้คะแนน 0 ไม่ควรติดต่อกันเลย 1 ไม่จำเป็นต้องติดต่อกัน 2 พอดีติดต่อกันได้  
3 ควรจะต้องติดต่อกัน 4 จำเป็นต้องติดต่อกันอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.4 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในฝ่ายประชาสัมพันธ์และเผยแพร่

องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
A.ห้องหัวหน้าฝ่ายฯ																
B.ห้องประชุมฝ่ายฯ	4															
C.ห้องหัวหน้าฝ่ายผลิตสื่อ	3	3														
D.ห้องมีด,เก็บอุปกรณ์	1	1	2													
E.ห้องทำงานฝ่ายศิลป์	2	2	3	3												
F.ห้องทำงานช่างภาพ	2	2	3	4	3											
G.ห้องหัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม	3	3	2	2	2	2										
H.ห้องวิทยากรและนักวิชาการ	3	3	1	1	1	1	4									
I.ห้องบรรยาย	2	4	2	1	1	1	3	4								
J.ห้องประชุมขนาดใหญ่	2	2	1	0	1	1	3	3	3							
K.ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตฯ	2	3	2	3	2	3	3	2	4	4						
L.ห้องน้ำ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2					
M.โถงพักรอกการอบรม	2	1	1	1	1	1	2	1	3	3	1	3				
N.โรงปฏิบัติงาน	1	0	2	2	4	1	0	0	0	1	2	1	1			
O.ส่วนบริหาร	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	0		
P.ที่จอดรถผู้มาอบรม	2	0	1	1	1	2	2	1	1	3	1	2	4	1	2	

เกณฑ์การให้คะแนน 0 ไม่ควรติดต่อกันเลย 1 ไม่จำเป็นต้องติดต่อกัน 2 พอดีติดต่อกันได้  
3 ควรจะต้องติดต่อกัน 4 จำเป็นต้องติดต่อกันอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.5 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในฝ่ายบริหาร

องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
A.ห้องผู้อำนวยการศูนย์ฯ															
B.รองฯฝ่ายบริหารและวางแผน	4														
C.รองฯฝ่ายวิชาการ	4	4													
D.รองฯฝ่ายค้ำคว้าและวิจัย	4	4	4												
E.เลขานุการ	4	4	4	4											
F.ห้องรับรอง,ผู้บริหาร	3	2	2	2	3										
G.ห้องประชุม สัมมนา ผู้บริหาร	4	3	3	3	3	3									
H.ฝ่ายธุรการและพัสดุ	2	3	2	2	4	1	2								
I.ห้องเก็บพัสดุและครุภัณฑ์	1	1	1	1	1	0	1	4							
J.โรงพักคอย	2	2	2	2	2	2	2	4	1						
K.ห้องน้ำ	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3					
L.ส่วนกลางฝ่ายวิชาการ	2	2	3	2	2	1	1	2	2	2	1				
M.ส่วนกลางฝ่ายศึกษา ค้ำคว้า-วิจัย	1	1	2	3	2	1	1	2	2	1	1	4			
N.ส่วนกลางฝ่ายจัดแสดง	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2		
O.ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	2	2	2	2	2	2	0	2	3	2	2	2	2	2	

เกณฑ์การให้คะแนน 0 ไม่ควรติดต่อกันเลย 1 ไม่จำเป็นต้องติดต่อกัน 2 พอดีติดต่อกันได้  
3 ควรจะติดต่อกัน 4 จำเป็นต้องติดต่อกันอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.3 การกำหนดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบในโครงการ

การกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอยในอาคาร คำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังนี้  
ชนิดของห้อง หรือสภาพพื้นที่และหน้าที่ใช้สอย  
จำนวนผู้มาใช้โครงการ  
ระบบทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับอาคาร เช่น การหาขนาดของผู้จัดแสดง, พื้นที่วางเครื่องมืออุปกรณ์  
การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ในแต่ละกิจกรรมของบุคคล  
มาตรฐานพื้นที่ใช้สอยจากหนังสือ และเอกสารอ้างอิงที่เชื่อถือได้

#### การวิเคราะห์หาพื้นที่ส่วน โถงทางเข้า (MAIN HALL)

โถงทางเข้าจะต้องสามารถรองรับ ผู้มาใช้บริการที่มาใช้ร่วมกันสูงสุด โดยคิดจากจำนวนผู้มาใช้บริการเป็นหมู่คณะสูงสุด 450คน (สถิติคณะนักเรียนที่มาทัศนศึกษา)\* และผู้มาใช้บริการตามปกติใช้เวลาประมาณ 10นาที ในบริเวณ โถง (ในการติดต่อสอบถาม, เชื้อบัตร, พักรอ, คู่มือแสดงภายนอก)

จากสถิติผู้มาใช้บริการสูงสุดวันละ		1,250 คน
ในเวลา 10นาทีจะมีผู้มาใช้โครงการ		30 คน
โถงทางเข้าจะต้องรับผู้มาใช้โครงการได้สูงสุด	$450+30 =$	480คน
พื้นที่ โถงทั้งหมดเป็น (เฉลี่ย 0.64 ตร.ม./คน)	$480 \times 0.46 =$	308 ตร.ม.

#### การวิเคราะห์หาพื้นที่ส่วนห้องอาหาร

จำนวนผู้ใช้ห้องอาหารหาได้จาก

จำนวนผู้มาใช้บริการเป็นหมู่คณะสูงสุด

480 คน

จำนวนผู้มาใช้บริการในช่วง 1 ชั่วโมง

180 คน

(ช่วงที่มีผู้มาใช้ห้องอาหารมากที่สุด คือช่วงเวลา 12.00-13.00 น.)

เจ้าหน้าที่โครงการ

112 คน

รวมผู้มาใช้ห้องอาหาร

$480+180+112 =$

772 คน

กำหนดให้ผู้มาใช้ห้องอาหาร 70%

541 คน

(ผู้มาใช้บริการใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 30นาที)ใน 1 ชั่วโมงสามารถแบ่งได้เป็น 2 ผลัด

ดังนั้นห้องอาหารสามารถรองรับคนได้

$541/2 =$

271 คน

กำหนดให้พื้นที่ห้องอาหารต่อ 1คน=1.5 ตร.ม. มีพื้นที่ส่วนทานอาหาร= 407 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดพื้นที่ส่วนครัวเป็น 25%ของส่วนทานอาหาร มีพื้นที่ส่วนครัว	102 ตร.ม.
พื้นที่เก็บของเป็น 20% ของพื้นที่ครัว	21 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนร้านอาหาร	407+102+21 = 530 ตร.ม.

การวิเคราะห์หาพื้นที่ส่วนจอดรถ

ที่จอดรถบัสผู้ชมเป็นหมู่คณะ

พิจารณาจากกลุ่มผู้มาใช้เป็นหมู่คณะมากที่สุด	480 คน
รถบัส 1คัน รับคนได้ 50 คน	ดังนั้นรับรถบัสได้ 10 คัน
ใช้พื้นที่จอดรถบัส 48 ตร.ม./คัน	ดังนั้นใช้พื้นที่จอดรถบัส 480 ตร.ม.

ที่จอดรถผู้เข้าชมทั่วไป

พิจารณาจากผู้มาใช้สูงสุดต่อวัน 1,250 คน

ผู้ชมใช้เวลาในการเข้าชมประมาณ 2 ชั่วโมง

ใน 1 วันเปิดทำการ 8 ชั่วโมงต่อวัน คิดที่จอดรถแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลาคือ เช้า/บ่าย

ดังนั้นผู้ชมที่ทยอยมาในช่วงเวลาเช้า/บ่าย  $1,250/2 = 625$  คน

จากสถิติของกองสวัสดิการสังคมกรุงเทพฯ คนที่มาใช้บริการทางสังคม ราชการ เช่น สวนสาธารณะ พิพิธภัณฑ์ หรือศูนย์บริการอื่นๆ จะมาโดยรถส่วนตัว 35% และในจำนวนนี้มาโดยรถจักรยานยนต์ 19%

จำนวนผู้ที่มาโดยรถยนต์ส่วนตัวคิดเป็น 50% (เนื่องจากมีรถโดยสารประจำทางน้อย) = 313 คน

มาโดยรถยนต์ส่วนตัว 5คนต่อคัน ดังนั้นมีที่จอดรถสำหรับผู้มาใช้บริการ 63 คัน

ที่จอดรถกำหนดให้ 25 ตร.ม.ต่อคัน ดังนั้นมีพื้นที่จอดรถ 1,575 ตร.ม.

มาโดยรถจักรยานยนต์ 20% 125 คน

มาโดยจักรยานยนต์ 2คนต่อคัน ดังนั้นมีพื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ 63 คัน

พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ 2ตร.ม.ต่อคัน ดังนั้นมีพื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ 126 ตร.ม.

รวมพื้นที่จอดรถผู้มาเข้าชม โครงการ  $480+1,575+126 = 2,181$  ตร.ม.

ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

เนื่องจากภายในบริเวณ โครงการมีบ้านพักเจ้าหน้าที่ส่วนหนึ่ง ดังนั้นการคิดพื้นที่ที่จอดรถของ

เจ้าหน้าที่จะคิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่เพียง 80% จากจำนวน 112 คน = 90 คน

วิเคราะห์จากอัตราค่าจ้าง โดยเฉลี่ยพบว่าเจ้าหน้าที่จะมีรถยนต์ 10คนต่อคัน และจะมีรถจักรยานยนต์

## 6 คนต่อคัน

จำนวนที่จอดรถยนต์ของเจ้าหน้าที่ 10 คัน	ใช้พื้นที่จอดรถ 250 ตร.ม.
จำนวนที่จอดรถจักรยานยนต์ของเจ้าหน้าที่ 15 คัน	ใช้พื้นที่จอดรถ 30 ตร.ม.
ที่จอดรถบริการของศูนย์ใช้พื้นที่ 30 ตร.ม. ทางศูนย์มีรถบริการ 2 คัน ใช้พื้นที่ 60 ตร.ม.	
รวมพื้นที่จอดรถส่วนเจ้าหน้าที่โครงการ	$250+30+60=$ 340 ตร.ม.
รวมพื้นที่จอดรถทั้งหมดของโครงการรวม CIRCULATION 50%	
$= (2,181+340)+1,260$	$= 3,781$ ตร.ม.

## การวิเคราะห์หาพื้นที่ห้องประชุม

ขนาดของห้องประชุม คิดจากจำนวนผู้ชมเป็นหมู่คณะสูงสุด และจำนวนชาวบ้านที่คาดว่าจะเข้ามาอบรมในหนึ่งรุ่น	200 คน (200 ที่นั่ง)
พื้นที่นั่งฟังบรรยายคิดเป็น 0.80 ตร.ม.ต่อที่นั่ง	ดังนั้นมีพื้นที่ส่วนที่นั่ง 160 ตร.ม.
กำหนดให้เวทียื่นออกมา 3.50 เมตร (มาตรฐานเวที ความกว้างต่อความยาว 1:2.5)	
ขนาดเวทีจะเป็น	$3.50 \times 8.75 =$ 30 ตร.ม.
คิดพื้นที่โถงทางเข้าเป็น 0.64 ตร.ม.ต่อที่นั่ง	128 ตร.ม.
ห้องควบคุมแสง,เสียง,ภาพยนตร์ คิดจากพนักงาน 1คนใช้พื้นที่	28 ตร.ม.
ห้องพักรอเตรียมตัวข้างเวที	12 ตร.ม.
ห้องเก็บของคิดเป็น 0.15 ตร.ม.ต่อที่นั่ง	30 ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องประชุมทั้งหมดรวม CIRCULATION 30%	$388+116=$ 504 ตร.ม.

## การวิเคราะห์หาพื้นที่ห้องน้ำ

ห้องน้ำชาย มี3ห้องส้วม 5โถปัสสาวะ 3อ่างล้างหน้า รวมCIRCULATION 30%	
ห้องน้ำชายมีพื้นที่	15 ตร.ม.
ห้องน้ำหญิงมี 4ห้องส้วม 4อ่างล้างหน้า รวมCIRCULATION 30%	
ห้องน้ำหญิงมีพื้นที่	15 ตร.ม.

## การวิเคราะห์หาพื้นที่ห้องบรรยายและสัมมนา

คิดจากจำนวนผู้ใช้โดยแต่ละคนมีพื้นที่ใช้สอย 1.5 ตร.ม.ต่อคน รวมพื้นที่วางอุปกรณ์ 2 ตร.ม.  
มีห้องบรรยายขนาด 30 คนจำนวน 2ห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้พื้นที่  $(30 \times 1.5) + 2 = 47$  ตร.ม. รวม CIRCULATION 30% = 61 ตร.ม. 2ห้องมีพื้นที่ 122 ตร.ม.  
การวิเคราะห์หาพื้นที่ห้องโสตทัศนูปกรณ์

ใช้เก็บอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในห้องสัมมนา และห้องประชุม

จำนวน โสตทัศนูปกรณ์

เครื่องฉายภาพยนตร์	1 เครื่อง
เครื่องฉายสไลด์	2 เครื่อง
เครื่องฉายฟิล์ม สคริป	1 เครื่อง
เครื่องเล่นเทปคาสเซ็ท	2 เครื่อง
OVERHEAD PROJECTOR	3 เครื่อง
เครื่องฉายภาพทึบแสง	2 เครื่อง
เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์	3 เครื่อง
เครื่องโทรทัศน์	3 เครื่อง

การคิดพื้นที่

ชั้นวางของ ขนาด 0.60x1.20 เมตร 3ชั้น	$(0.60 \times 1.20) \times 3 =$	2.16 ตร.ม.
ชั้นวางจอภาพขนาด 0.8x2.00 เมตร		1.60 ตร.ม.
ตู้เก็บของขนาด 0.60x1.20 เมตร		0.72 ตร.ม.
พื้นที่รถเข็น 2คันขนาด 0.45x0.60 เมตร	$2(0.45 \times 0.60)$	0.54 ตร.ม.
รวมพื้นที่เก็บอุปกรณ์	$2.16 + 1.60 + 0.72 + 0.54 =$	5.02 ตร.ม.
ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 2คน	$2(2 \times 2.50)$	10 ตร.ม.
พื้นที่ห้องโสตทัศนูปกรณ์ รวม CIRCULATION 30% (6 ตร.ม.)		26 ตร.ม.

การวิเคราะห์หาพื้นที่ห้องสมุด

เนื่องด้วยห้องสมุดของศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลนี้เป็นห้องสมุดเฉพาะวิชาที่เกี่ยวกับนิเวศน์วิทยาทางทะเลเป็นส่วนใหญ่ และเป็นที่ยอมรับข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ดีเกี่ยวข้องกับเต่าทะเลรวมถึงสิ่งที่เกี่ยวข้อง ทั้งข้อมูลภายในศูนย์และต่างประเทศ และอาจจะเก็บข้อมูลของสัตว์ทะเลที่ใกล้สูญพันธุ์ชนิดอื่นๆ โดยมีส่วนที่เก็บข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และมีหนังสือพิมพ์รายวัน หนังสือวารสารอ่านเล่นต่างๆ เพื่อการพักผ่อนเป็นส่วนมุมหนึ่ง

ประมาณการจำนวนหนังสือ ในห้องสมุดในระยะเวลา 10ปี คาดว่าจะมีหนังสือทางวิชาการ ประมาณ 1,500เล่ม และวารสารต่างๆที่เกี่ยวข้องอีก 50 ฉบับ/เดือน

จำนวนหนังสือในห้องสมุดในเวลา 10ปี จะมีหนังสือวิชาการ 1,500 เล่ม และวารสารต่างๆ  
 $50 \times 12 \times 10 = 6,000$  เล่ม เจ้าหน้าที่ห้องสมุดใช้คอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง

มีห้องคอมพิวเตอร์สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล และการแลกเปลี่ยนข่าวสาร ระบบการใช้ข้อมูลที่  
 รวดเร็วด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ใช้คอมพิวเตอร์ 5 เครื่อง

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด (ในช่วงเวลาที่มีผู้ใช้มากที่สุดคือพักเที่ยง) เฉลี่ยใน 1 วัน

เจ้าหน้าที่โครงการมาใช้ประมาณ 40% 45 คน

นักศึกษาที่มาอบรมประมาณ 10 คน

บุคคลภายนอก 10 คน

คิดรวมผู้มาใช้ห้องสมุดจำนวน 65 คน

วิเคราะห์หาพื้นที่

พื้นที่เก็บหนังสือ 110 เล่ม/ตร.ม.

มีหนังสือ 1,500 เล่ม

ใช้พื้นที่เก็บหนังสือ 14 ตร.ม.

พื้นที่เก็บวารสาร 180 เล่ม/ตร.ม.

มีวารสาร 6,000 เล่ม

ใช้พื้นที่เก็บวารสาร 34 ตร.ม.

รวมมีพื้นที่เก็บหนังสือ

$14 + 34 = 48$  ตร.ม.

พื้นที่อ่านหนังสือคิดจาก

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุดเฉลี่ย 65 คน/วัน ใช้เวลาอยู่ในห้องสมุดประมาณ 2 ชั่วโมงใน 1 วัน คิดเป็น 2 ช่วงคือ  
 เช้าและบ่าย ดังนั้นมีคนใช้ห้องสมุดช่วงละ 33 คน แต่คิดเผื่อช่วงพักกลางวัน มีคนมาใช้มาก

ที่สุด 35 คน ใช้พื้นที่อ่านหนังสือ 3 คน/10 ตร.ม. (รวม CIR) 35 คนใช้ 120 ตร.ม.

พื้นที่ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่

บรรณารักษ์ 1 คน 12 ตร.ม.

ผู้ช่วยบรรณารักษ์ 1 คน 9 ตร.ม.

พื้นที่ใช้งานคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง 4 ตร.ม.

รวมเจ้าหน้าที่ใช้พื้นที่ 25 ตร.ม.

ห้องคอมพิวเตอร์ใช้พื้นที่ 30 ตร.ม.

รวมห้องสมุดมีพื้นที่ทั้งหมด  $48 + 120 + 25 + 30 = 223$  ตร.ม.

ห้องสมุดจะมีการใช้ระบบปรับอากาศ ระบบแยกส่วนแบบแชนพีดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ฝ่ายบริหาร

## 1. ห้องผู้อำนวยการ

ส่วนทำงาน 3x4 เมตร 12.00 ตร.ม.

ส่วนรับแขก 3-4คน 3x3 เมตร 9.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่+CIRCULATION 30% =21+6.3 27.30 ตร.ม.

ห้องน้ำ 2x3 เมตร 6.00 ตร.ม.

ระเบียง 2x1.5 3.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องผู้อำนวยการ 36.30 ตร.ม.

## 2. ห้องรองผู้อำนวยการ

ส่วนทำงาน 3x4 เมตร 12.00 ตร.ม.

ส่วนรับแขก 2-3คน 3x2.5 เมตร 7.50 ตร.ม.

รวมพื้นที่+CIRCULATION 30% =19.5+5.85 25.35 ตร.ม.

## 3. ส่วนเลขานุการ

บริเวณโต๊ะทำงาน 2.50x3.00 7.50 ตร.ม.

ตู้เอกสาร 1.00x1.50 1.50 ตร.ม.

ส่วนผู้มาติดต่อ 4.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ 13.00 ตร.ม.

## 4. ห้องหัวหน้าฝ่าย

ส่วนทำงาน 2.00x4.00 8.00 ตร.ม.

ส่วนรับแขก 1.50x2.00 3.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่+CIRCULATION 30% =11.00+3.30 14.30 ตร.ม.

## 5. วิเคราะห์พื้นที่ส่วนสำนักงาน

ลักษณะเป็นสำนักงานเปิดโล่ง มีโต๊ะทำงานพนักงานธุรการ 6โต๊ะ

ใช้พื้นที่ต่อ 1โต๊ะ 1.80x1.50=2.70 ตร.ม. มีพื้นที่โต๊ะทำงาน 2.70x6=16.20 ตร.ม.

ส่วนวางอุปกรณ์สำนักงาน 2.50x3.00 7.00 ตร.ม.

ตู้เก็บเอกสาร 1.00x1.60 1.60 ตร.ม.

พื้นที่ส่วนพักผ่อนพนักงาน 3.00x2.00 6.00 ตร.ม.

พื้นที่ในส่วนทำงานรวมCIRCULATION 30% 30.80+9.24= 40.04 ตร.ม.

โถงพักคอยและพื้นที่ติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COUNTER และพื้นที่ติดต่อ	(0.40x1.50)+3	3.60 ตร.ม.
ส่วนพักคอย	3.00x2.00	6.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนพักคอยติดต่อ		9.60 ตร.ม.

#### วิเคราะห์พื้นที่ห้องประเภทการวิจัย

1.COLD ROOM	พื้นที่ห้องประมาณ 3.00x4.00	12.00 ตร.ม.
2.INSTRUMENT STORAGE	พื้นที่ห้องประมาณ 4.00x4.00	16.00 ตร.ม.
3.GAS STORAGE	พื้นที่ห้องประมาณ 4.00x5.00	20.00 ตร.ม.
4.RESEARCH LABORATORY		
- 2 SIDE BENCHES	(0.75x5.80)2	8.70 ตร.ม.
- WORKING AREA	(2.40x5.80)2	27.84 ตร.ม.
- EXPERIMENT TANK	0.75x5.80	4.06 ตร.ม.
รวมพื้นที่ประมาณ	40.00 ตร.ม.	

#### การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ส่วนจัดแสดง

ส่วนจัดแสดงความเป็นมา ในการจัดตั้งศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล ประวัติศาสตร์ทะเลที่ได้รับความสนใจในอดีต

เป็นส่วนที่เล่าเรื่องราวตั้งแต่เริ่มมีความสนใจ เห็นความสำคัญของเต่าทะเล ที่เป็นตัวสะท้อนถึงสภาวะทรัพยากร และระบบนิเวศน์ ที่เริ่มเข้าสู่ปัญหาที่มีผลกระทบต่อเนื่องถึงชาวประมงในบริเวณนั้น และเรื่องราวของกลุ่มคนที่เข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์เต่าทะเล

สิ่งที่จะจัดแสดงประกอบไปด้วย

บอร์ดเล่าเรื่องราวต่างๆจำนวน 3บอร์ด

จอโปรเจกเตอร์ ฉายภาพแสดงประวัติความเป็นมา และภาพชีวิตของเต่าทะเล

ขนาดบอร์ด 1.2x2.4 เมตร ใช้พื้นที่ต่อบอร์ด 6.00 ตร.ม. พื้นที่รวมแสดงบอร์ดทั้ง3=18.00 ตร.ม.

ขนาดจอโปรเจกเตอร์ฉายภาพ 1.00x1.20 ใช้พื้นที่ในการชม 2.75x1.00=2.75 ตร.ม.

รวมใช้พื้นที่ส่วนความเป็นมา 18.00+2.75=20.75 ตร.ม.

ส่วนจัดแสดงชนิดและลักษณะของเต่าทะเล (อนุกรมวิธาน)

แสดงรูป, หุ่นจำลองพันธุ์เต่าทะเล ในลำดับอนุกรมวิธาน สกูล, วงศ์ต่างๆ และแหล่งที่อยู่อาศัยของเต่าทะเลในประเทศต่างๆและทั้งในเขตประเทศไทย ประกอบด้วย 2 สกูล 5 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วยหุ่นจำลอง 5 ตัวแสดงด้วยขนาดเท่าของจริง

หุ่นจำลองวงศ์ CHELONIIDAE มีอยู่ 4 ชนิดด้วยกัน คือ

เต่าตนุ มีขนาด 0.80x1.50

เต่ากระ มีขนาด 0.70x1.00

เต่าหญ้า มีขนาด 0.50x0.80

เต่าหัวม้อน มีขนาด 0.50x0.80

หุ่นจำลองวงศ์ DERMOCHELYIDAE มีอยู่เพียงชนิดเดียว คือ

เต่ามะเฟือง มีขนาด 1.00x2.50

ใช้พื้นที่วางหุ่นประมาณ  $(0.80 \times 1.50) + (0.70 \times 1.00) + (0.50 \times 0.80) + (0.50 \times 0.80) + (0.90 \times 2.50)$

= 5.20 ตร.ม. คิดรวม CIRCULATION โดยรอบ 60% = 8.40 ตร.ม.

บอร์ดแสดงแผนภูมิอนุกรมวิธานและคำอธิบาย ใช้พื้นที่ 6.00 ตร.ม.

รวมใช้พื้นที่ในส่วนอนุกรมวิธานแต่ละ 8.40 + 6.00 = 14.40 ตร.ม.

ส่วนแสดงสภาพจำลองการดำรงชีวิต ในธรรมชาติของแต่ละทะเล

จัดแสดงสภาพการดำรงชีวิตการกินอาหาร การสืบพันธุ์ วงจรชีวิตของแต่ละทะเลและแสดงชีวิตลูกเต่าทะเลช่วงที่คลานลงสู่ท้องทะเล โดยจำลองเป็นสภาพความเป็นอยู่ในธรรมชาติ โดยการทำให้หุ่นจำลองลักษณะพฤติกรรมต่างๆ ในตู้กระจกจัดสภาพแวดล้อมจำลองแบบสภาพธรรมชาติจริง

ใช้พื้นที่วางหุ่นจำลองทั้งหมดประมาณ 20 ตร.ม.

ขนาดตู้จัดแสดงเป็น 3 เท่าของพื้นที่วางหุ่น 60 ตร.ม.

ส่วนจัดแสดงเรื่องสาเหตุการลดจำนวนลงของแต่ละทะเลและแนวทางการอนุรักษ์

บอร์ดอธิบายเรื่องสาเหตุการลดจำนวนลงของแต่ละทะเลและแนวทางการอนุรักษ์ จำนวน 2 บอร์ด

บอร์ดขนาด 1.00x1.20 ใช้พื้นที่ต่อบอร์ด 1.20 ตร.ม. รวมพื้นที่ใช้บอร์ด 2.40 ตร.ม.

ตู้แสดงจำลอง ขนาด 12 ตร.ม.

รวมพื้นที่ในส่วนนี้ 14.40 ตร.ม.

ส่วนแสดงขั้นตอน, ลักษณะการทำงาน รวมทั้งผลงานการอนุรักษ์พันธ์ุเต่าทะเลของทางศูนย์ฯ ชาวบ้านในท้องถิ่นและองค์กรที่เกี่ยวข้อง

บอร์ดอธิบายจำนวน 3 บอร์ด ขนาด 1.20x2.40 ใช้พื้นที่ 18.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนจัดแสดงสิ่งมีชีวิต

เป็นส่วนที่จัดแสดงพัฒนาการ การเจริญเติบโตของลูกเต่าทะเลวัยต่างๆ ประกอบไปด้วย  
ผู้แสดงเต่าทะเล ขนาดเล็ก จำนวน 6 คู่ พื้นที่คู่ละ 50 ตร.ม. ดังนั้นมีพื้นที่รวม 300 ตร.ม.  
คู่ขนาดใหญ่จำนวน 1 คู่ พื้นที่คู่ 600 ตร.ม.

### บ่ออนุบาล ประกอบไปด้วย

โรงเรือน จำนวน 4 โรงเรือน ภายในโรงเรือนมี 3 บ่อเป็นบ่อคอนกรีตกรุด้วยกระเบื้องเคลือบ  
แต่ละบ่อเลี้ยงลูกเต่าทะเล อายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุที่สามารถปล่อยกลับสู่ธรรมชาติได้ และมีเต่าวัย  
เจริญพันธุ์จำนวนหนึ่งที่เลี้ยงไว้เพื่อการศึกษา

บ่ออนุบาล 1 บ่อมีพื้นที่ 375 ตร.ม. ใน 1 โรงเรือนมี 2 บ่อ ดังนั้นมีพื้นที่ 750 ตร.ม.

โรงเรือนมี 4 โรงเรือน (750x4) ดังนั้นมีพื้นที่รวม 3,000 ตร.ม.  
รวมพื้นที่ในส่วนจัดแสดง 3,932.40 ตร.ม.

## 6.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ตารางที่ 6.6 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ฝ่ายงานคั่นคว้าวิจัย

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	จำนวน	พ.ท./หน่วย	พื้นที่รวม	อ้างอิง
ห้องหัวหน้าฝ่ายงานคั่นคว้าวิจัย	3	3	15	45	1
ส่วนทำงานฝ่ายทดลองและ คั่นคว้าวิจัยการอนุรักษ์	12	1	3ตร.ม.ต่อ คน	36	1
-แผนกวิจัยเต่าทะเล	5				
-แผนกเทคนิคการเพาะเลี้ยง	4				
-แผนกวิจัยแหล่งอาหาร	3				
ส่วนทำงานฝ่ายศึกษาวิจัยชีววิทยา และพฤติกรรมของเต่าทะเล	8	1	3ตร.ม.ต่อ คน	24	1
-แผนกสำรวจและเก็บสถิติ	5				
-แผนกอนุกรมวิธาน ชีววิทยาของเต่า ทะเล	3				
-ห้องวิทยุสื่อสาร	1	1	9	9	1
ส่วนทำงานฝ่ายวิจัยสภาพแวดล้อม ทั่วไปทางทะเล	4	1	3ตร.ม.ต่อ คน	12	1
-แผนกเคมี ฟิสิกส์	2				
-แผนกนิเวศวิทยา	2				
ฝ่ายวิชาการ					
แผนกเก็บข้อมูลและห้องสมุด	-	1	223	223	2
ส่วนทำงานแผนกประสานงานโครงการ พิเศษและแผนกบริการด้านการศึกษา	5	1	3ตร.ม.ต่อ คน	15	1
ห้องทำงานผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ	4	2	20	40	1
-RESEARCH LABORATORY	-	1	42	42	3
-OCEANOGRAPHY LABORATORY	-	1	54	54	1
-CHEMISTRY LABORATORY	-	1	54	54	1
-BIO-CHEMISTRY LABORATORY	-	1	54	54	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.6 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	จำนวน	พ.ท./หน่วย	พื้นที่รวม	อ้างอิง
-PHYSIOLOGY LABORATORY	-	1	54	54	1
-ELECTRON MICROSCROSCOPE	-	1	54	54	1
-TAXONOMY LABORATORY	-	1	27	27	1
ห้องเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (CENTRAL STORAGE)	-	1	16	16	1
ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเต่าทะเล	-	1	42	42	1
บ่อเพาะเลี้ยงเต่าทะเล 750 ลบ.ม.	-	1	375	375	1
ห้องปฏิบัติการอนุบาลและศึกษาโรค	-	1	42	42	1
บ่อพักอนุบาลเต่าทะเล 300 ลบ.ม.	-	2	150	300	1
ห้องปฏิบัติการวิจัยอาหาร	-	1	42	42	1
ห้องฆ่าเชื้อด้วยรังสี	-	1	-	25	1
ห้องมีด	-	1	9	9	4
ส่วนบริการ LABORATORY	-	-	-	48	
-COLD ROOM	-	1	12	-	3
-WASHING ROOM	-	1	16	-	3
-GAS ROOM	-	1	20	-	3
DRESSING ROOM&LOCKER ROOM	20	1	2.3 ตร.ม.ต่อ	46	3
-ชาย	14		คน		
-หญิง	6				
ห้องน้ำ	-				
-ชาย	-	1	16	16	2
-หญิง	-	1	16	16	2
ห้องฆ่าเชื้อก่อนเข้าห้องปฏิบัติการ WET LAB	-	1	10	10	1
ห้องพักผ่อนงานประมงผู้ช่วย	6	1	12	12	1
โรงพักผ่อน	-	1	40	40	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.6 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	จำนวน	พ.ท./หน่วย	พื้นที่รวม	อ้างอิง
ห้องบรรยายขนาด 30 ที่นั่ง	30	1	61	61	5
ห้องประชุมสัมมนาในฝ่าย	30	1	61	61	5
ห้องเตรียมการประชุม	-	1	15	15	1
ห้อง PANTRY	-	1	15	15	1

รวมพื้นที่ฝ่ายงานคั่นควิววิจัย 1,995 ตร.ม.

พื้นที่ CIRCULATION 30% 598.50 ตร.ม.

รวมพื้นที่ทั้งหมดของส่วนคั่นควิววิจัย

2,593.5 ตร.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.7 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ฝ่ายงานจัดแสดงและนิทรรศการ

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	จำนวน	พ.ท./หน่วย	พื้นที่รวม	อ้างอิง
ฝ่ายบริหารจัดการส่วนจัดแสดง					
ห้องหัวหน้าฝ่ายจัดแสดง	1	1	15	15	3
ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดแสดง	8	1	3ตร.ม.ต่อคน	24	1
ห้องเก็บพัสดุ-ครุภัณฑ์	1	1	12	12	3
งานวิทยากร, ประชาสัมพันธ์					
ห้องวิทยากรนำชม, ประชาสัมพันธ์	4	1	3ตร.ม.ต่อคน	12	1
โถงทางเข้า, ที่พักคอย	-	1	0.64ตร.ม.ต่อคน	308	3
โถงแสดงนิทรรศการ	-	1	25	25	1
ห้องขายบัตรเข้าชมและประชาสัมพันธ์	2	1	5	5	1
ส่วนฝากของ	-	1	2.6	2.6	1
ส่วนขายเครื่องดื่มและของที่ระลึก	-	2	6	12	1
ห้องน้ำ	-	-	-	52	2
-ชาย 5W 8U 5LA	-	1	28		
-หญิง 6W 6LA	-	1	24		
งานส่วนจัดแสดง					
โถงทางเข้า โถงกระจายคน	-	1	6	6	1
ส่วนแนะนำ	-	1	8	8	1
ส่วนจัดแสดง	-	-	-	3,932.4	1
เจ้าหน้าที่เทคนิคจัดแสดงสิ่งมีชีวิต	1	1	12	12	1
ส่วนทำงาน SERVICE ด้านหลัง	-	-	-	100	1
โถงทางออก	-	1	150	150	

รวมพื้นที่ฝ่ายงานจัดแสดง 4,676 ตร.ม.

พื้นที่ CIRCULATION 30% 1,402 ตร.ม.

รวมพื้นที่ทั้งหมดของส่วนจัดแสดง

6,078 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.8 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์และเผยแพร่

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	จำนวน	พ.ท./หน่วย	พื้นที่รวม	อ้างอิง
ฝ่ายบริหารงาน					
ห้องหัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์และเผยแพร่	1	1	15	15	3
ห้องประชุมฝ่าย	15	1	16	16	1
งานผลิตสื่อเผยแพร่					
ส่วนทำงานหัวหน้าฝ่ายผลิตสื่อ	1	1	12	12	1
ส่วนทำงานฝ่ายศิลป์ และช่างเขียนแบบ	3	1	12	12	3
ห้องมืด, อุปกรณ์ล้างฟิล์ม, สไลด์	2	1	40	40	6
ห้องทำงานช่างภาพและเก็บอุปกรณ์	2	1	20	20	5
งานฝึกอบรมและกิจกรรมพิเศษ					
ส่วนทำงานหัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม	1	1	12	12	1
ส่วนทำงานวิทยากรฝึกอบรม และนักวิชาการบรรยาย	5	1	3ตร.ม.ต่อคน	15	1
ห้องรับรองวิทยากรพิเศษ	-	1	15	15	1
ห้องบรรยายขนาด 30 ที่นั่ง	30	2	61	122	5
ห้องประชุมขนาดใหญ่ 200 คน	200	1	504	504	3
ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์	2	1	20	20	3
ห้อง PANTRY	-	1	15	15	1
ห้องน้ำ	-	2		30	2
-ชาย	-	1	15		
-หญิง	-	1	15		
โรงพักรอการอบรม	-	1	96	96	1
WORK SHOP	-	1	96	96	1

รวมพื้นที่ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ 1,040 ตร.ม.

พื้นที่ CIRCULATION 30% 312 ตร.ม.

รวมพื้นที่ทั้งหมดของงานประชาสัมพันธ์และเผยแพร่

1,352 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.9 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ฝ่ายงานบริหารและงานธุรการ

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	จำนวน	พ.ท./หน่วย	พื้นที่รวม	อ้างอิง
<b>ฝ่ายงานบริหาร</b>					
ห้องผู้อำนวยการศูนย์ฯ	1	1	40	40	3
ห้องรองผู้อำนวยการศูนย์ฯ	3	3	28	84	3
ส่วนทำงานเลขานุการ	1	1	13	13	3
ห้องรับรองผู้บริหาร	-	1	30	30	3
ห้องประชุมสัมมนาคณะบริหาร	20	1	2ตร.ม.ต่อคน	40	4
ส่วน PANTRY	-	1	6	6	1
ห้องน้ำ	-	1	12	12	1
<b>ฝ่ายงานธุรการ</b>					
ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	1	15	15	3
ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายการเงินและงบประมาณ	1	1	15	15	3
ส่วนสำนักงานธุรการ	6	1	2.7 ตร.ม.ต่อคน	42	3
ห้องเก็บพัสดุ-ครุภัณฑ์	-	1	16	16	5
โรงพักคอย	-	1	10	10	3
ห้องน้ำ	-	2		30	3
-ชาย	-	1	15		
-หญิง	-	1	15		

รวมพื้นที่ฝ่ายงานบริหารและงานธุรการ 353 ตร.ม.

พื้นที่ CIRCULATION 30% 105.9 ตร.ม.

รวมพื้นที่ทั้งหมดของฝ่ายงานบริหารและงานธุรการ

458.90 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.10 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ฝ่ายงานบริการ

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	จำนวน	พ.ท./หน่วย	พื้นที่รวม	อ้างอิง
ฝ่ายงานบริการทั่วไป					
ห้องพักคนงาน, นักการภารโรง	9	1	15	15	1
ห้องพักพนักงานขับรถ, เรือ	3	1	6	6	1
โรงซ่อมบำรุงยานพาหนะ	4	1	80	80	3
อุ้เก็บเรือ และ โรงอุปกรณ์	1	1	30	30	4
ห้องเก็บของอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานภาคสนาม	-	1	20	20	3
ท่าเรือ, ที่จอดเรือตรวจการณ์, เรือสำรวจ	-	1		vary	
ส่วนรับส่งของและห้องเก็บพัสดุ	-	1	50	50	1
ส่วนจอดรถ	-	1	-	3,781	3
ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	-	-	250	+CIR 50%	
ที่จอดรถปฏิบัติงานภายในศูนย์	-	-	60		
ที่จอดรถบัส	-	-	480		
ที่จอดรถผู้มาใช้โครงการ	-	-	1,701		
ฝ่ายงานสวัสดิการ					
ห้องพยาบาล	-	1	25	25	3
ห้องอาหาร	-	1	530	530	2
ฝ่ายงานเทคนิคและซ่อมบำรุง					
ห้องหัวหน้าแผนกช่าง	1	1	12	12	3
ห้องพักช่างเทคนิคและส่วนทำงาน	3	1	12	12	3
ห้องเครื่องปรับอากาศ	-	1	20	20	3
ห้องเครื่องอัดอากาศ	-	1	50	50	3
ห้องเครื่องกรองน้ำ	-	1	50	50	1
ห้องควบคุมไฟฟ้า	-	1	20	20	1
ห้องเครื่องปั่นไฟ	-	1	30	30	1
ห้องเครื่องสูบน้ำ	-	1	25	25	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 6.10 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	จำนวน	พ.ท./หน่วย	พื้นที่รวม	อ้างอิง
ส่วนบ่อเก็บน้ำสำรอง	-	1	80	80	1
ส่วนบำบัดน้ำเสีย	-	1	50	50	1
ห้องเครื่องปรับอากาศ	-	-	6	6	1
ห้องเก็บของและเครื่องมือทำความสะอาด	-	1	6	6	1
ฝ่ายรักษาความปลอดภัย					
ห้องฝ่ายรักษาความปลอดภัย	7	1	15	15	3
คูยวม	-	2	4	8	3

รวมพื้นที่ฝ่ายงานบริการ

1,140 ตร.ม.

พื้นที่ CIRCULATION 30%

342 ตร.ม.

พื้นที่จอดรถทั้งหมด

3,781 ตร.ม.

รวมพื้นที่ทั้งหมดของฝ่ายงานบริการ

5,263 ตร.ม.

รวมพื้นที่ของ โครงการทั้งหมด

16,105.40 ตร.ม.

16,110 ตร.ม.

อ้างอิงจาก

1. การศึกษาอาคารประเภทเดียวกันและการสัมภาษณ์
2. มาตรฐานอาคารศึกษา
3. ARCHITECTURE DATA
4. TIME SAVER
5. GRAPHIC STANDARD
6. NEW METRIC HANDBOOK
7. BUILDING PLANING & DESIGN STANDARD

ข้อมูลข้างต้นถูกนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ และนำมาปรับใช้กับ โครงการฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 7

# การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

### 7.1 หลักการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

การเลือกทำเลที่ตั้งโครงการศูนย์ส่งเสริมและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลนั้น ควรเลือกทำเลที่ตั้งที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อการวิจัยพันธุ์เต่าทะเลสภาพที่ตั้งควรอยู่ใกล้กับแหล่งวางไข่ของเต่าทะเลเพื่อการที่นักวิจัยจะสามารถเข้าไปดูแลเต่าทะเลและศึกษาสภาพความเป็นอยู่ได้อย่างใกล้ชิด อีกทั้งยังควรที่จะอยู่ใกล้กับแหล่งชุมชน, แหล่งท่องเที่ยว เพื่อที่จะสามารถส่งเสริมและให้ความรู้แก่ประชาชนที่สนใจในเรื่องการอนุรักษ์เต่าทะเล ซึ่งเป็นผลช่วยให้โครงการสมบูรณ์แบบและประสบความสำเร็จได้ การเลือกทำเลที่ตั้งโครงการจำเป็นต้องมีการประเมินศักยภาพโดยมีประเด็นที่นำมาใช้ในการประกอบการพิจารณา กำหนดเกณฑ์ดังนี้

#### 1. ความเป็นศูนย์กลาง

ตำแหน่งที่ตั้ง ตั้งอยู่เป็นศูนย์กลางของการพัฒนาด้านการศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลและมีความพร้อมในการติดต่อและประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่สำคัญพื้นที่ตั้งโครงการควรอยู่ใกล้กับแหล่งวางไข่ของเต่าทะเล เพื่อที่จะสามารถทำการวิจัยได้สะดวก

#### 2. สภาพแวดล้อม

บรรยากาศแวดล้อม มีบรรยากาศที่ดี สงบ ร่มรื่นพื้นที่ตั้งโครงการควรอยู่ในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่มีความสวยงามเนื่องจากโครงการเป็นลักษณะของการนำธรรมชาติเข้ามาประกอบกับการจัดแสดง สภาพแวดล้อมต้องสะอาดไม่มีมลภาวะเป็นพิษ เพราะโครงการต้องใช้น้ำที่สะอาดและไม่เป็นอันตรายต่อเต่าทะเล

#### 3. ระบบนิเวศน์

ที่ตั้งโครงการควรอยู่ในบริเวณที่ใกล้กับระบบนิเวศน์ที่เต่าทะเลใช้ในการดำรงชีวิต เพื่อที่จะได้ส่งเสริมการท่องเที่ยวในเชิงอนุรักษ์ได้ในอีกทางหนึ่งด้วย

#### 4. ความสัมพันธ์กับชุมชน

ความใกล้ชิด และเอื้ออำนวยผลประโยชน์ต่อชุมชน การส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลในพื้นที่ต้องมีการประสานงานกับชุมชนข้างเคียงให้เกิดผลประโยชน์สูงสุด

#### 5. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ

พื้นที่ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่หาง่าย สะดวกต่อการคมนาคมขนส่ง มีการให้บริการโดยสาร รถรับจ้างโดยตลอด การเข้าถึงพื้นที่โครงการได้โดยสะดวกเส้นทางไม่สับสนและมีระยะทางไม่ไกลจากตัวเมืองและแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ความพร้อมทางด้าน โครงสร้างพื้นฐาน

ควรมีระบบไฟฟ้าที่สามารถเข้าถึง โครงการเพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดการและประกอบกิจกรรมต่างๆทั้งในเวลากลางวันและกลางคืนและควรมีระบบสุขาภิบาลที่ดีทั้งในเรื่องของน้ำใช้น้ำดื่มและน้ำทิ้ง รวมถึงควรมีระบบการสื่อสารที่ดีเพื่อติดต่อและประชาสัมพันธ์ โครงการให้เป็นที่ยอมรับแก่คนทั่วไป

## 7. ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว

ต้องตั้งอยู่ในบริเวณที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวเพียงพอ และมีแนวโน้มการขยายตัวของนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น ต้องมีสถานที่ท่องเที่ยวอื่นอยู่ในบริเวณที่ไม่ไกลมากนัก เพื่อที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดความหลากหลายในสถานที่ท่องเที่ยวและส่งเสริมโครงการให้ประสบความสำเร็จ

## 8. สภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศ

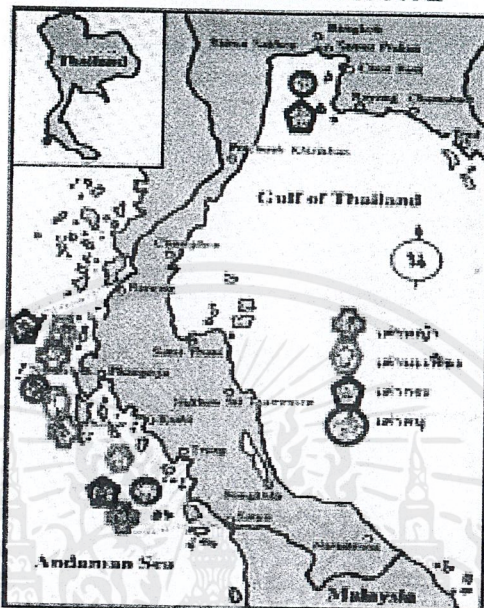
สภาพที่ตั้งควรมีความเหมาะสม สภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศไม่มีผลกระทบต่อการจัดตั้งโครงการ คือไม่มีผลของลมมรสุมหรือพายุ



## 7.2 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่มีความเป็นไปได้

### 7.2.1 การวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้งในระดับภูมิภาค

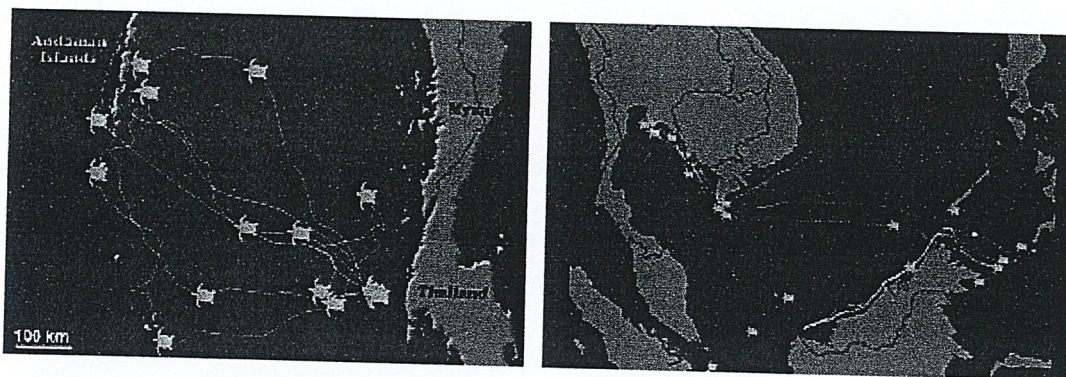
#### แหล่งวางไข่เต่าทะเลไทย



ภาพที่ 7.1 แสดงแหล่งวางไข่ของเต่าทะเลในบริเวณทะเลอันดามันและอ่าวไทย

ในอดีตเคยมีเต่าทะเลชุกชุม ทั้งทางอ่าวไทยและทะเลอันดามัน บริเวณที่เคยพบเต่าทะเลขึ้นมาวางไข่ทางฝั่งอ่าวไทยได้แก่ ชายหาดตามเกาะต่าง ๆ ของจังหวัดชลบุรี ตราด ประจวบคีรีขันธ์ เกาะกระ จังหวัดนครศรีธรรมราช ปัตตานี และนราธิวาส ส่วนทางฝั่งอันดามันพบเต่าทะเลขึ้นวางไข่บริเวณ ชายหาดฝั่งตะวันตก ของจังหวัดภูเก็ต พังงา และหมู่เกาะใกล้เคียง นอกจากนี้พบบ้างที่จังหวัดตรัง และสตูล

ปัจจุบันเต่าทะเลในพื้นที่อ่าวไทยเหลือน้อยมาก ชายหาดและเกาะที่ยังพบเป็นแหล่งวางไข่ตามธรรมชาติอย่างสม่ำเสมอทุกปี เหลือเพียงเกาะบริเวณอ่าวสัตหีบ ซึ่งอยู่ในเขตรักษาความปลอดภัยทางทหารเรือ ที่สำคัญได้แก่ เกาะคราม เกาะอิฐ และ เกาะง่าม จังหวัดชลบุรี เป็นต้น ส่วนทางพื้นที่ทะเลอันดามัน ยังคงปรากฏการขึ้นวางไข่ ที่หาดท้ายเหมือง จังหวัดพังงา บริเวณหาดในยาง จังหวัดภูเก็ต และหมู่เกาะต่าง ๆ ที่ยังอยู่ห่างไกล จากฝั่ง ได้แก่ หมู่เกาะสุรินทร์ หมู่เกาะสิมิลัน



ภาพที่ 7.2-7.3 แสดงเส้นทางการเดินทางของเต่าทะเลในบริเวณทะเลอันดามันและอ่าวไทย

ช่วงฤดูการวางไข่เต่าทะเลแตกต่างกันตามชนิดและภูมิประเทศ สำหรับฤดูการวางไข่เต่าทะเล ในน่านน้ำไทยพบว่า เต่ากระและเต่าตนุวางไข่มากที่สุด ในอ่าวไทยบริเวณเกาะคราม จ. ชลบุรี และฝั่งทะเลอันดามันที่หมู่เกาะสิมิลัน โดยขึ้นวางไข่ตลอดปี มีช่วงชุกชุมที่สุดอยู่ในราวเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม ทางฝั่งทะเลอันดามันเต่าที่ขึ้นวางไข่มากที่สุดได้แก่เต่าหญ้า โดยมีเต่ามะเฟือง ขึ้นมาวางไข่บ้าง แหล่งวางไข่ได้แก่บริเวณหมู่เกาะพระทอง หาดท้ายเหมือง ของจังหวัดพังงา และบริเวณหาดสวนมะพร้าว จังหวัดภูเก็ต ฤดูวางไข่เต่าทะเลทางฝั่งทะเลอันดามัน จะพบเฉพาะในช่วงระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์เท่านั้น โดยช่วงที่ชุกชุมที่สุดอยู่ระหว่าง กลางเดือน พฤศจิกายนถึงกลางเดือนมกราคม ส่วนเต่าตนุทางฝั่งทะเลอันดามัน พบขึ้นวางไข่ที่เกาะสิมิลัน เกาะสุรินทร์ เต่ากระพบน้อยมาก มีรายงานปัจจุบันพบเฉพาะที่เกาะสุรินทร์ และช่วงฤดูวางไข่ของเต่าตนุและเต่ากระเป็นช่วงเดียวกับทางฝั่งอ่าวไทยคือพบเกือบตลอดปีโดยช่วงชุกชุมอยู่ในราว เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม

เมื่อพิจารณาถึงข้อมูลข้างต้นแล้วภูมิภาคที่มีความเหมาะสมที่จะเป็นที่ตั้ง โครงการก็จะมีอยู่ 2 ภูมิภาค คือภาคตะวันออกฝั่งอ่าวไทย และภาคใต้ฝั่งทะเลอันดามัน

โดยเกณฑ์การพิจารณาภูมิภาคทั้ง 2 จะคำนึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะสามารถมีบทบาทและช่วยสนับสนุน โครงการให้ดำเนินกิจกรรมได้อย่างบรรลุจุดประสงค์ เพื่อที่จะได้เป็นศูนย์กลาง ทางด้านการอนุรักษ์เต่าทะเล

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในภาคตะวันออก

- ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน
- ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งอ่าวไทย ฝั่งตะวันออก
- ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งอ่าวไทย ตอนกลาง
- ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง
- ส่วนบริหารจัดการทรัพยากรป่าชายเลนที่ 1 (ภาคตะวันออกและภาคกลาง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

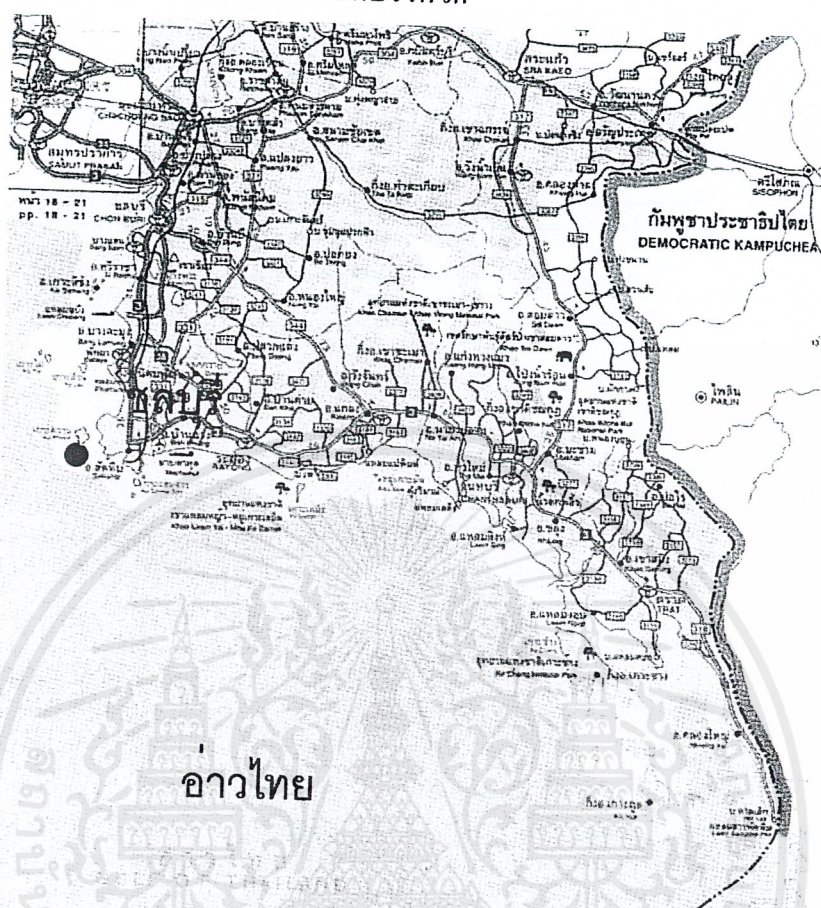
- ศูนย์อนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 1 (ระยอง)
- สถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 4 (ตราด)
- สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 1 (ระยอง)
- สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2 (ท่าสอน จันทบุรี)
- สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 3 (ขลุง จันทบุรี)
- สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 4 (น้ำเชี่ยว ตราด)
- สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 5 (ชลบุรี)
- หน่วยป้องกันรักษาป่าชายเลนที่ 1 (ตราด)
- หน่วยป้องกันรักษาป่าชายเลนที่ 2 (จันทบุรี)

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในภาคใต้ฝั่งทะเลอันดามัน (ระนอง, พังงา, ภูเก็ต, กระบี่, ตรัง, สตูล)

- ส่วนบริหารจัดการทรัพยากรป่าชายเลนที่ 3 (ภาคใต้ตอนล่าง)
- ศูนย์อนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 4 (ภูเก็ต)
- สถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 1 (ระนอง)
- สถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2 (ภูเก็ต)
- สถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 3 (สตูล)
- สถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 8 (พังงา)
- สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 24 (กระบี่)

จากข้อมูลเบื้องต้นจะเห็นได้ว่าหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องในระดับภูมิภาคของภาคตะวันออก จะมีความสามารถและศักยภาพในการประสานงานที่สูงกว่า เนื่องด้วยมีหน่วยงานในระดับภูมิภาค ที่มากกว่าในภาคใต้ฝั่งทะเลอันดามันจึงมีความเหมาะสมที่จะเป็นศูนย์กลางในด้านการวิจัยเต่าทะเล มากกว่า จึงเลือกทำเลที่ตั้ง ในภาคตะวันออก

## 7.2.2 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งในระดับจังหวัด



ภาพที่ 7.4 แสดงพื้นที่วางไข่ของเต่าทะเลในภาคตะวันออก

จากข้อมูลแหล่งวางไข่ของเต่าทะเลที่ถูกพบในภาคตะวันออกในปัจจุบัน ก็จะพบอยู่ในบริเวณ จังหวัดชลบุรีเพียงจังหวัดเดียว โดยจังหวัดชลบุรีมีศักยภาพในด้านความพร้อมของสาธารณูปโภค เบื้องต้นและลักษณะทางด้านกายภาพของพื้นที่ที่เหมาะสมดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

### ข้อมูลสภาพทั่วไปของจังหวัดชลบุรี

#### ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และทรัพยากรธรรมชาติ

##### 1. ภูมิประเทศ

##### ก. ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของประเทศไทย หรือริมฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทย ระหว่างเส้นรุ้งที่ 13 องศาเหนือ กับเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก มีระยะห่างจากกรุงเทพฯ ไปทาง ทิศตะวันออกตามทางหลวงแผ่นดินสายบางนา-ตราด ประมาณ 81 กิโลเมตร มีเนื้อที่รวมทั้งจังหวัด ประมาณ 4,363 ตารางกิโลเมตรหรือ 2,726,875 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อาณาเขต

ทิศเหนือ อำเภอพานทอง และอำเภอนันทนิคม ติดต่อกับอำเภอบางปะกง อำเภอบ้านโพธิ์ และอำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา

ทิศใต้ อำเภอบ่อทอง อำเภอหนองใหญ่ อำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง อำเภอสัตหีบติดต่อกับอำเภอบ้านฉางและอำเภอลาดกระบัง จังหวัดระยอง

ทิศตะวันออก อำเภอนันทนิคม กิ่งอำเภอเกาะจันทร์ และอำเภอบ่อทอง ติดต่อกับอำเภอสนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา

ทิศตะวันตก อำเภอเมืองชลบุรี อำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง และอำเภอสัตหีบ ติดต่อกับทะเลฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย

## ข. สภาพภูมิประเทศ

สภาพพื้นที่ของจังหวัดชลบุรี สามารถแบ่งตามลักษณะภูมิประเทศออกเป็น 5 ลักษณะ คือ

- 1) พื้นที่ราบชายฝั่งทะเล มีลักษณะเป็นที่ราบแคบ ๆ บริเวณชายฝั่งทะเล มีภูเขาขนาดเล็กสลับเป็นบางตอน ชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรีมีระยะทางยาวประมาณ 160 กิโลเมตร ซึ่งบริเวณตอนเหนือเริ่มตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกงไปจนถึงบริเวณตอนใต้ที่อำเภอสัตหีบ และหาดทรายที่สวยงามได้แก่หาดบางแสน หาดผาแดง หาดพิทยาและหาดจอมเทียน เป็นต้น
- 2) พื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำ สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เกิน 100 เมตร ได้แก่ พื้นที่บางส่วนของที่ราบลุ่มแม่น้ำบางปะกงในอำเภอบ้านบึง นันทนิคม พานทอง และพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำสายเล็ก ๆ ในอำเภอศรีราชาและบางละมุง
- 3) พื้นที่ราบลูกคลื่นและเนินเขา ความสูง 100-300 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ลักษณะเป็นเนินเขาเตี้ย ๆ สลับกัน ได้แก่ พื้นที่ต่อเนื่องกับบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำในเขตอำเภอนันทนิคม บ่อทอง หนองใหญ่ เมืองชลบุรี บ้านบึง ศรีราชา บางละมุง และสัตหีบ
- 4) พื้นที่ภูเขา มีความสูงเกิน 300 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ได้แก่ พื้นที่ตอนกลางของจังหวัด และพื้นที่ทางด้านตะวันออกในเขตอำเภอบ่อทองและหนองใหญ่
- 5) เกาะต่าง ๆ มีประมาณ 46 เกาะ และเกาะที่สำคัญได้แก่ เกาะสีชัง เกาะคราม เกาะแสมสาร และเกาะไผ่ เป็นต้น

## 2. ลักษณะภูมิอากาศ

### ฤดู

จังหวัดชลบุรีมีลักษณะอากาศแบบมรสุมเขตร้อน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีฝนตกชุกช่วงเดือนสิงหาคม - ตุลาคม และได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีอากาศหนาวและแห้งแล้งในช่วงเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ และเนื่องจากทำเลที่ตั้งของจังหวัดชลบุรี ทางทิศตะวันตกติดกับทะเล จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมีไม่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุณหภูมิ

ในปี 2548 จังหวัดชลบุรีมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 28.76 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดอยู่ในช่วง 16.9-18.5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดอยู่ในช่วง 34.1-36.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์ หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างปริมาณไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศกับปริมาณไอน้ำที่อากาศจะมีได้เต็มที่ ณ อุณหภูมิเดียวกัน และจากสถิติเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์

ตลอดปี 2548 โดยเฉลี่ยประมาณ 72.90 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดอยู่ในเดือนกุมภาพันธ์ คือ 78.63 เปอร์เซ็นต์และต่ำสุดอยู่ในเดือนมีนาคม คือ 63.96 เปอร์เซ็นต์

## การท่องเที่ยว

### กลุ่มบางแสน - ศรีราชา

1. ชายหาดบางแสน ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี ห่างจากจังหวัดชลบุรี ประมาณ 10.0 กิโลเมตร เป็นชายหาดที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในหมู่นักท่องเที่ยวมานาน มีชายหาดยาวประมาณ 2.5 กิโลเมตรมีถนนเลียบริมทะเลที่ปรับปรุงใหม่เป็นระเบียบเรียบร้อย มีสิ่งอำนวยความสะดวกครบถ้วน ทั้งสถานที่พัก ห้องอาบน้ำจืดและร้านอาหารทะเล สุดชายหาดด้านทิศเหนือมีแหลมและโขดหินที่รู้จักกันในนาม “แหลมแท่น”

2. เขาสามมุก ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี ห่างจากแหลมแท่นประมาณ 2.0 กิโลเมตรเป็นเขาเตี้ย ๆ สามารถชมทัศนียภาพมุมกว้างของแหลมแท่นและชายหาดบางแสนได้เป็นอย่างดี มีศาลเจ้าแม่สามมุกและมีลิงป่าอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก นักท่องเที่ยวและสักการะเจ้าแม่สามมุก หรือรับประทานอาหารทะเล

3. เกาะสีชัง เป็นที่ตั้งของอำเภอเกาะสีชัง อยู่ห่างจากอำเภอศรีราชาออกไปทางทะเลประมาณ 9.0 กิโลเมตร ประกอบด้วยเกาะน้อยใหญ่ 8 เกาะ รวมพื้นที่ประมาณ 25 ตารางกิโลเมตร บนเกาะมีที่ท่องเที่ยวประเภท ชายหาดเช่น ช่องเขาขาด ประเภทถ้ำ เช่น ถ้ำจักรพงษ์ ถ้ำเจ้าพ่อเขาใหญ่ และประเภทประวัติศาสตร์ ซึ่งสร้างขึ้นสมัย รัชกาลที่ 5 นอกจากนี้ยังมีรอยพระพุทธบาทจำลองอีกด้วย

4. เขาชะอางค์ ตั้งอยู่ที่อำเภอบ่อทอง ห่างจากที่ว่าการอำเภอบ่อทองประมาณ 16.0 กิโลเมตร เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาชะอางค์ที่มีถ้ำและเพิงผาสวยงามแตกต่างกันไป

5. พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยบูรพา เทศบาลตำบลแสนสุข ห่างจากจังหวัดชลบุรี ประมาณ 9.0 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 30 ไร่ ประกอบด้วยพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำที่ยังมีชีวิตอยู่ และห้องแสดงนิทรรศการทางนิเวศน์วิทยาน้ำกร่อยและน้ำเค็ม เปิดให้ผู้สนใจเข้าชมทุกวัน ยกเว้นวันจันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สวนสัตว์เปิดเขาเขียว ตั้งอยู่ที่ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา ห่างจากจังหวัดชลบุรีประมาณ 38.0 กิโลเมตร เป็นสวนสัตว์เปิดในองค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทย ใช้พื้นที่บริเวณป่าเขาเขียว และป่าชุมชน ประมาณ 56,625 ไร่ ปล่อยให้สัตว์ป่าชนิดต่าง ๆ อยู่ในสภาพใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุด มีที่พักแรมแบบบ้านพัก หรือค่ายพักแรม สำหรับบริการนักท่องเที่ยวซึ่งติดต่อได้ที่สวนสัตว์ดุสิต กรุงเทพมหานคร

7. เมืองพระรถ ตั้งอยู่ทางเหนือของเทศบาลเมืองพนัสนิคม ห่างอำเภอพนัสนิคมออกไปประมาณ 1.0 กิโลเมตร เป็นเมืองโบราณขนาดกว้าง 850 เมตร ยาว 1,550 เมตร มีกำแพงเมืองเป็นมูลดินสูงราว 4 เมตร 2 ชั้นทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือมีฐานเจดีย์เรียกว่า “เนินธาตุ”

8. เมืองศรีพโล ตั้งอยู่ที่ตำบลหนองไม้แดง อำเภอเมืองชลบุรี ห่างจากจังหวัดชลบุรีประมาณ 6.0 กิโลเมตร เป็นเมืองสมัยทวารวดี ด้านหน้าเมืองเป็นหาดทรายติดต่อกันถึง ตำบลบางทราย มีโบราณวัตถุและซากถนนโบราณกว้างประมาณ 8 เมตร และมีการติดต่อกับเมืองพระรถ ซึ่งอยู่ห่างออกไปประมาณ 20.0 กิโลเมตร

9. พระจุฑาธุชราชฐาน ตั้งอยู่บนเกาะสีชังทางทิศใต้ ห่างจากที่ว่าการอำเภอเกาะสีชังประมาณ 2.0 กิโลเมตร เป็นพระราชวังฤดูร้อน ในรัชกาลที่ 5 มีลักษณะของสถาปัตยกรรมแบบ ITALIAN RENAISSANCE

10. อ่างศิลา ห่างจากชายหาดบางแสน ไปทางทิศเหนือประมาณ 5.0 กิโลเมตร เป็นหมู่บ้านชายทะเลที่สำคัญ ซึ่งรัชกาลที่ 5 ได้โปรดให้สร้างพระตำหนักราชนิเวศน์ ปัจจุบันอ่างศิลาเป็นชุมชนประมงซึ่งมีร้านอาหารทะเลที่มีนักท่องเที่ยวนิยมแวะพักรับประทานอาหารและซื้อสินค้าพื้นเมือง เช่น ครกหิน ตุ๊กตาหิน เป็นของที่ระลึก

11. หนองมน ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลตำบลแสนสุข ริมทางหลวงหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) ปากทางแยกเข้าชายหาดบางแสน ห่างจากจังหวัดชลบุรีประมาณ 9.0 กิโลเมตร เป็นตลาดจำหน่ายสินค้าพื้นเมือง ของที่ระลึกอาหารทะเลแห้ง และขนมต่าง ๆ ที่ขึ้นชื่อของจังหวัดชลบุรีเที่ยวงานเทศกาลและงานประเพณีของจังหวัดชลบุรี

เป็นงานประจำปีที่ชาวชลบุรีได้ร่วมกันจัดติดต่อกันมาตั้งแต่กันมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 กิจกรรมของงานได้รวมงาน “นมัสการพระพุทธสิหิงค์ งานสงกรานต์และงานกาชาด” ไว้ด้วยกันโดยถือเอาประมาณกลางเดือนเมษายนทุกปีเป็นวันจัดงาน กิจกรรมของงานประกอบไปด้วย ขบวนแห่พระพุทธสิหิงค์ พิธีรดน้ำดำหัวผู้ใหญ่ การละเล่นพื้นบ้านการแสดงโขนของกรมศิลปากร และการแสดงทางวัฒนธรรม นิทรรศการและการออกร้าน ทั้งนี้โดยวัตถุประสงค์เพื่อการส่งเสริมและรักษาไว้ซึ่งขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงามของท้องถิ่น ตลอดจนปลูกฝังคุณค่าด้านศิลปวัฒนธรรมไว้สืบไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานประเพณีกองข้าวเป็นประเพณีอันเก่าแก่ของชาวเมืองชลบุรี ปัจจุบันมีที่อำเภอศรีราชาที่ยังคงรักษาประเพณีนี้อยู่โดยจัดให้มีขึ้นเป็นประจำทุกวันที่ 19 - 21 เดือนเมษายนของทุกปี สถานที่จัดอยู่บริเวณหน้าสำนักงานเทศบาล ตำบลศรีราชาและที่บริเวณเกาะลอยศรีราชา กิจกรรมของงานจะประกอบไปด้วยการจัดขบวนแห่ที่นำโดยกลุ่มผู้เฒ่าผู้แก่และหน่วยงานต่าง ๆ ที่แต่งกายด้วยชุดไทยประจำบ้านเข้าร่วมขบวนพิธีบวงสรวงและเซ่นสังเวศ การสาธิตประเพณีกองข้าวการละเล่นพื้นเมือง การสาธิตและการจำหน่ายขนมพื้นบ้าน อาหารพื้นเมือง เป็นต้น

งานประเพณีก่อพระทรายวันไหลบางแสน

งานเทศกาลวันไหล คือ วันทำบุญขึ้นปีใหม่ของชาวทะเลในช่วงวันสงกรานต์ จะจัด ณ บริเวณชายหาดบางแสน เป็นประจำทุก ๆ ปี กำหนดจัดอยู่ในระหว่างวันที่ 16 - 17 เมษายน มีการทำบุญตักบาตรสงฆ์และพระและผู้เฒ่าผู้แก่ การก่อพระเจดีย์ทราย เล่นสาดน้ำ และกีฬาพื้นบ้าน เพื่อคงไว้เพื่อเอกลักษณ์และขนบธรรมเนียมประเพณีที่ดั้งเดิมของไทย

งานบุญกลางบ้านและเครื่องจักสานพนัสนิคม

เป็นงานประเพณีที่สืบทอดกันมาช้านานของชาวอำเภพนัสนิคม ซึ่งจะจัดขึ้นในราวเดือน 6 (ไทย) โดยผู้เฒ่า หรือชาวบ้านที่เป็นนับถือจะเป็นผู้กำหนดวันทำบุญและทำพิธีสะเดาะเคราะห์ เพื่อความร่มเย็นเป็นสุขของชาวบ้าน หลังพิธีสงฆ์จะมีการรับประทานอาหารร่วมกันและมีการละเล่นพื้นบ้าน

งานประเพณีวิ่งควาย

เป็นประเพณีเก่าแก่ของจังหวัดชลบุรีที่มีมานานกว่า 130 ปี ถือเป็นประเพณีคู่บ้านคู่เมืองของจังหวัดชลบุรีที่ยิ่งใหญ่และมีเพียงแห่งเดียวในประเทศไทยและในโลก กำหนดจัดขึ้นในวันขึ้น 14 ค่ำ เดือน 11 ซึ่งตรงกับเดือนตุลาคมของทุกปี นอกจากที่จัดที่อำเภอเมืองชลบุรีแล้ว ยังมีการจัดในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน ในอำเภอบ้านบึง อำเภอหนองใหญ่ในวันงานชาวไร่ชาวนา จะตกแต่งควายของตนอย่างสวยงามด้วยผ้าแพรสีต่าง ๆ และนำควายมาชุมนุมกันที่บริเวณหน้าศาลากลางจังหวัด

เทศกาลวันไหลพัทยา

พอย่างเข้าเดือนเมษายนอากาศในเมืองไทยก็ยิ่งร้อนขึ้น แต่คนโบราณเข้าใจคิดประเพณีสงกรานต์ไว้คลายร้อนให้เป็นงานปีใหม่ของไทย ประเพณีในส่วนกลางมักจะเล่นกัน ระหว่าง 13 - 14 - 15 เมษายน โดยเรียกว่า วันไหลสำหรับเมืองพัทยาก็กำหนดงานประเพณีวันไหลทุกวันที่ 18 - 19 เมษายนของทุกปี มีกิจกรรมต่าง ๆ คือพิธีรดน้ำคำหัวการละเล่นสาดน้ำกันเป็นที่สนุกสนาน การละเล่นพื้นบ้าน การประกวดนางงามวันไหล และขบวนแห่วันไหล เป็นต้น

งานเทศกาลพัทยา

กำหนดจัดในสัปดาห์ที่สามของเดือนพฤศจิกายนของทุกปี เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว และเผยแพร่ชื่อเสียงของเมืองพัทยา ในงานจัดให้มีขบวนแห่สวยงาม การแข่งขันกีฬาทางน้ำ การจุดดอกไม้ไฟ ริมทะเล นิทรรศการและการจำหน่ายสินค้าที่ระลึก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อาหารท้องถิ่น และของฝากที่ขึ้นชื่อ

ชลบุรีอุดมไปด้วยอาหารทะเลสดมากมาย ทั้งกุ้งหอยปูปลา ปลาหมึก หรืออาหารทะเลแห้ง ได้แก่ กุ้งแห้งกะปิ น้ำปลา ปลาหมึกแห้ง ฯลฯ หากซื้อของฝากได้ที่ตลาดหนองมนก่อนทางเข้าหาดบางแสน นอกจากนี้ยังมีอาหารพื้นเมืองที่ขึ้นชื่อ อาทิ แจงลอน ห่อหมก ห้อยจ้อ ปลาตก เมืองก้วยเตี่ยว และข้าวหลาม ส่วนของฝากถูกใจ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์จักสาน อาทิ กระเป่า พัด กระบุง ตะกร้า เป็นต้น ข้อมูลด้าน โครงสร้างและระบบบริการขั้นพื้นฐาน

### การคมนาคมขนส่ง

#### ก. ทางบก

การขนส่งทางบกของจังหวัดชลบุรีในปัจจุบันประกอบด้วย การขนส่งทางรถไฟ การขนส่งทางท่อสำหรับสินค้าเหลว และการขนส่งทางถนนหรือทางรถยนต์

#### - การขนส่งทางรถไฟ

การขนส่งทางรถไฟของจังหวัดชลบุรีอาศัยเส้นทางรถไฟสายตะวันออก โดยเริ่มต้นจากกรุงเทพฯ-ฉะเชิงเทรา-อำเภอศรีราชา เมื่อรัฐบาลมีโครงการพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกให้เป็นแหล่งอุตสาหกรรม โดยให้มีการพัฒนาท่าเรือพาณิชย์สัตหีบ การสร้างนิคมอุตสาหกรรม ท่าเรือน้ำลึกที่แหลมฉบังและ มาบตาพุดการรถไฟจึงได้ดำเนินการก่อสร้างทางรถไฟสายนี้ขึ้น เพื่อรองรับการขนส่งสินค้าจากท่าเรือน้ำลึกและ นิคมอุตสาหกรรม โดยมีโครงการสร้างทางรถไฟ 3 สาย คือ

#### 1. ทางรถไฟสายฉะเชิงเทรา - สัตหีบ

เป็นเส้นทางรถไฟเลียบชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก จากสถานีฉะเชิงเทราผ่านตัวจังหวัดชลบุรี อำเภอพานทอง อำเภอเมืองชลบุรี อำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง สู่ปลายทางบริเวณท่าเรือน้ำลึกสัตหีบระยะทางประมาณ 134 กิโลเมตร

#### 2. ทางรถไฟสายศรีราชา – ท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง

แยกจากทางรถไฟสายฉะเชิงเทรา - สัตหีบ บริเวณสถานีศรีราชา มุ่งสู่ย่านนิคมอุตสาหกรรมท่าเรือน้ำลึกและแหลมฉบัง ระยะทาง 9.3 กิโลเมตร

#### 3. ทางรถไฟสายสัตหีบ - ท่าเรือน้ำลึกมาบตาพุด

แยกจากทางรถไฟสายฉะเชิงเทรา - สัตหีบ ที่สถานีเขาชีจรรย์ ผ่านนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และแยกเข้าสู่ท่าเรือน้ำลึกมาบตาพุด ระยะทาง 24.07 กิโลเมตร ปัจจุบันยังอยู่ในระหว่างการก่อสร้าง

นอกจากทางรถไฟ 3 สายแล้ว ในปี 2536 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้ว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาทำการศึกษาดูความเป็นไปได้ในการสร้างรถไฟโดยสารความเร็วสูง (High speed rail link) ที่ทางรถไฟสายตะวันออกจากหัวหมากไปยังจังหวัดฉะเชิงเทรา และใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีงบประมาณ 2537-2542 ดังนั้นการขนส่งทางรถไฟจะสะดวกมากขึ้น และจะมีส่วนช่วยกระตุ้นธุรกิจการค้า การท่องเที่ยว และการเงินใน จังหวัดชลบุรีเมื่อมีความต้องการเพียงพอ โครงการทั้ง 2 จะขยายการบริการมายังชลบุรีอย่างแน่นอน ในปัจจุบันเส้นทางรถไฟสายฉะเชิงเทรา - สัตหีบ ไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ เนื่องจากเส้นทางรถไฟห่างจากชุมชนและขาดการพัฒนาถนนเชื่อมระหว่างสถานีรถไฟและชุมชนอย่างทั่วถึง ประกอบกับการขนส่งทางรถไฟล่าช้า ในขณะที่การขนส่งทางถนนรวดเร็วกว่ามาก นอกจากนี้บริเวณสถานีรถไฟขาดการพัฒนาให้เป็นแหล่งธุรกิจ ทำให้ไม่ได้รับความนิยมจากชาวชลบุรี สำหรับเส้นทางศรีราชา - แหลมฉบังยังไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ เนื่องจากการขนส่งสินค้าผ่านท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบังยังมีน้อย และการขนส่งทางรถบรรทุกสะดวกกว่ามาก

#### โครงข่ายการขนส่งทางถนนหรือทางรถยนต์

เป็นการคมนาคมซึ่งเป็นระบบการขนส่งที่สำคัญมากที่สุดของจังหวัดชลบุรี และจะมีบทบาทมากยิ่งขึ้น อยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงและกรมโยธาธิการ จังหวัดชลบุรีจะมีถนนที่สร้างเสร็จแล้วเป็นระยะทาง 759.12 กิโลเมตร ซึ่งเป็นทางหลวงแผ่นดิน คิดเป็นระยะทาง 385.06 กิโลเมตร และเป็นทางหลวงจังหวัด 374.06 กิโลเมตร

ทางหลวงแผ่นดิน มีอยู่ทั้งสิ้น 6 สาย ได้แก่

1. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (สุขุมวิท) เป็นทางหลวงแผ่นดินสายแรกของภาคตะวันออก โดยผ่านอำเภอเมืองชลบุรี อำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง และอำเภอสัตหีบ ไปสู่จังหวัดระยอง มีระยะทางในจังหวัดชลบุรี 146.519 กิโลเมตร
2. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 36 เป็นเส้นทางแยกจากเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 ที่อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ไปบรรจบกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 ที่อำเภอเมืองระยอง ใช้เชื่อมโยระหว่างบริเวณอุตสาหกรรมหลักแหลมฉบัง เมืองพัทยา บริเวณอุตสาหกรรมแหลมฉบัง มาบตาพุด และเมืองระยอง มีระยะทางในจังหวัดชลบุรี 52 กิโลเมตร
3. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 315 (สุขประยูร) เริ่มต้นจากอำเภอเมืองชลบุรีไปอำเภอพนัสนิคม และไปสิ้นสุดที่อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา มีความยาวในเขตจังหวัดชลบุรี 22.320 กิโลเมตร
4. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331 (ทางยุทธศาสตร์) ผ่านจังหวัดชลบุรีในเขตอำเภอ พนัสนิคม - อำเภอบ่อทอง - อำเภอบ้านบึง - อำเภอศรีราชา - อำเภอบางละมุง มาสิ้นสุดที่อำเภอสัตหีบ รวมระยะทาง 62.621 กิโลเมตร
5. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 332 เริ่มจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 ที่อำเภอสัตหีบ ไปตัดกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331 และบรรจบกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 อีกในอำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง เป็นทางเลี่ยงเมืองของชุมชนสัตหีบ มีความยาว 13.00 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 334 เป็นทางที่ตัดขึ้นเพื่อลดระยะทางไปสู่จังหวัดระยอง จังหวัดจันทบุรี และจังหวัดตราด เริ่มต้นจากอำเภอเมืองชลบุรี ผ่านอำเภอบ้านบึง - อำเภอหนองใหญ่ ไปสู่อำเภอเกลางจังหวัดระยอง มีระยะทาง 88.600 กิโลเมตร

สำหรับการคมนาคมติดต่อกันระหว่างชุมชนต่าง ๆ มีการประกอบการขนส่งตามเส้นทางเดินรถประจำทาง รวมทั้งสิ้น 67สาย ประกอบด้วย

- เส้นทางเดินรถหมวดที่ 1 เป็นเส้นทางเดินรถในเขตชุมชนเทศบาลเมืองชลบุรี 2 สาย
  - เส้นทางเดินรถหมวดที่ 2 เป็นเส้นทางเดินรถระหว่างกรุงเทพมหานครกับอำเภอต่าง ๆ ที่ผ่านจังหวัดชลบุรี 11 สาย
  - เส้นทางเดินรถหมวดที่ 3 เป็นการเดินรถระหว่างจังหวัดต่าง ๆ จำนวน 14 สาย
  - เส้นทางเดินรถหมวดที่ 4 เป็นการเดินรถภายในจังหวัดชลบุรี จำนวน 17 สาย
- ข. ทางน้ำ

เนื่องจากจังหวัดชลบุรีมีสภาพภูมิศาสตร์เอื้ออำนวยต่อการขนส่งทางทะเล กล่าวคือ ค้านตะวันออกของจังหวัดเป็นชายฝั่งทะเลที่มีแนวยาวเป็นระยะทางหลายร้อยกิโลเมตร โดยบางแห่งเป็นชายหาดที่สวยงาม และบางแห่งเหมาะที่จะเป็นท่าเรือ ทำให้ชายฝั่งทะเลของจังหวัดมีท่าเทียบเรือประมงและท่าเทียบเรือสินค้าทั้งที่เป็นท่าเทียบเรือของเอกชน และท่าเทียบเรือพาณิชย์ สำหรับขนส่งสินค้าไปต่างประเทศ และขนส่งสินค้าเลียบตามชายฝั่งทะเลตะวันออกเข้าสู่ท่าเรือกรุงเทพฯ สำหรับท่าเรือที่สำคัญในเขตอำเภอศรีราชา ซึ่งเป็นท่าเรือของเอกชน ได้แก่ ท่าเรือขนส่งน้ำมันของบริษัทโรงกลั่นน้ำมัน ไทยออยล์ บริษัท เอสโซ่ และการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยท่าเทียบเรือขนน้ำมันดิบ และท่าเทียบเรือขนน้ำมันกลั่นแล้ว ท่าเรือขนส่งมันสำปะหลัง และนอกจากนี้ยังมีท่าเทียบเรือผาแดงของบริษัทศรีราชาฮาเบอร์ เพื่อทำการขนส่งเหล็กเป็นสำคัญ นอกจากนี้ ทางจังหวัดชลบุรียังแสดงถึงความพร้อมในด้านการขนส่งทางน้ำ เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. บริเวณอำเภอศรีราชา อ่าวอุดม แหลมฉบัง และเกาะสีชัง เป็นสถานที่สามารถรองรับจอดเรือบรรทุกสินค้าขนาดใหญ่ เพื่อลำเลียงและขนถ่ายสินค้าลงเรือเล็ก เข้าท่าเรือในกรุงเทพฯ
2. ท่าเรือน้ำลึกสัตหีบ ได้ยกฐานะเป็นท่าเรือพาณิชย์ แต่อยู่ในความดูแลของกองทัพเรือ เพราะอยู่ในเขตทหารเรือ มีท่าเรือ 5 ท่า สามารถรองรับเรือขนส่งสินค้าขนาด 30,000 - 50,000 ตัน และมีทางรถไฟสายฉะเชิงเทรา - สัตหีบ เชื่อมกับท่าเรือ
3. ท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง ตั้งอยู่ในเขตอำเภอศรีราชา ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 130 กิโลเมตร ในบริเวณอุตสาหกรรมแหลมฉบัง เพื่อรองรับเรือขนาดใหญ่ที่ขนส่งสินค้าแบบเทกองและแบบตู้ขนส่งสินค้า มีท่าเทียบเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การทำท่าเรือแห่งประเทศไทย ได้ลงนามสัญญาให้บริษัท โทวอช จำกัด และบริษัท ไทยเครน จำกัด เป็นผู้บริหาร

ท่าเทียบเรือที่ 3 และท่าเทียบเรือที่ 4 และให้บริษัท เอเวอร์กรีน (EVER BREEN) เข้าท่าเทียบเรือที่ 2 ส่วนท่าเทียบเรือที่ 1 ยังอยู่ภายใต้การบริหารงานของการท่าเรือแห่งประเทศไทย

4. ท่าเรือน้ำลึกเกาะสีชัง ยังอยู่ในระดับโครงการ ซึ่งดำเนินการโดยบริษัท สีซังทองเทอร์มินัส จำกัด บนเนื้อที่ 900 ไร่ อยู่ทางด้านใต้ของเกาะสีชัง ในโครงการด้านตะวันออกจะเป็นท่าเทียบเรือรองรับสินค้าขนาด 10,000 ตัน เรือสามารถเทียบท่าได้ครั้งละ 5 ลำ ส่วนด้านตะวันตกจะเป็นท่าเทียบเรือบรรทุกสินค้าเหลว รองรับเรือ สินค้าขนาด 240,000 ตัน นอกจากนี้ยังมีโรงงานของบริษัท สยามเคมี ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม และมีคลังน้ำมันขนาดบรรจุได้ถึง 100,000 บาร์เรล จำนวน 9 ถัง โครงการนี้ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ถ้าโครงการท่าเรือพาณิชย์ทั้งหมดสร้างเสร็จ และสามารถดำเนินการได้อย่างเต็มที่ จังหวัดชลบุรีจะมีศักยภาพสูงที่จะเป็นศูนย์กลางการส่งออกทางทะเลของประเทศไทย เพราะมีท่าเรือเกาะสีชัง สามารถเป็นท่าเรือน้ำลึกสำหรับรองรับการเทียบท่าของเรือขนาดใหญ่ที่ขนส่งสินค้าทั่วไปและขนส่งสินค้าเหลว ส่วนท่าเรือแหลมฉบังและสัตหีบสามารถเป็นท่าเรือน้ำลึกขนาดกลาง นอกจากนี้โครงการคมนาคมก็มีคุณภาพดีและเชื่อมต่อกับทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

#### ค. ทางอากาศ

มีการพัฒนาสนามบินอู่ตะเภา ตั้งอยู่ในเขตอำเภอสัตหีบ และอยู่ในความดูแลของทหารเรือ เพราะอยู่ในเขตของทหารเรือ ทำให้การเข้าออกสนามบินไม่สะดวก และใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่ แต่สามารถให้บริการขนส่งทางอากาศแก่ประชาชนในจังหวัดชลบุรี เพราะอยู่ห่างจากเมืองพัทยาเพียง 45 กิโลเมตร และมีฐานะเป็นสนามบินพาณิชย์ โดยมีสายการบิน Bangkok Airway เปิดบริการรับส่งผู้โดยสาร ไปยังกรุงเทพฯ และ เกาะสมุย ทุกวันจันทร์ อังคาร สุกร์ และเสาร์ โดยเที่ยวบินไปเกาะสมุยจะออกเวลา 08.30 น. และเที่ยวบินไปกรุงเทพฯ จะออก เวลา 11.30 น. อย่างไรก็ตาม ได้มีการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐบาลและภาคเอกชน ในการเร่งพัฒนาสนามบินอู่ตะเภาเป็นสนามบินพาณิชย์สมบูรณ์แบบ โดยมีนโยบายที่จะแบ่งพื้นที่บริเวณสนามบินออกเป็น 2 ส่วน คือ ด้านทิศตะวันออก มีพื้นที่ 6,000 ไร่ จะถูกพัฒนาไปในเชิงพาณิชย์ ส่วนด้านทิศตะวันตกเป็นของกองทัพเรือ ในอนาคตการขนส่งทางอากาศของจังหวัดชลบุรีจะสะดวกมากขึ้น เมื่อท่าอากาศยานนานาชาติกรุงเทพฯ แห่งที่ 2 (สนามบินสุวรรณภูมิ) ตั้งอยู่ในอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งอยู่ห่างจากจังหวัดชลบุรีประมาณ 35-40 กิโลเมตร และใช้เวลาเดินทางน้อยกว่าครึ่งชั่วโมง เมื่อทางด่วนพิเศษ กรุงเทพฯ - ชลบุรี สร้างเสร็จ โครงสร้างทั้งหมดนี้จะช่วยให้การขนส่งทางอากาศของจังหวัดชลบุรีสะดวกขึ้น และส่งเสริมเศรษฐกิจของจังหวัดให้ขยายตัวในอัตราสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การสื่อสาร

จังหวัดชลบุรีมีที่ทำกาไปรษณีย์โทรเลข จำนวน 20 แห่ง กระจายอยู่ตามอำเภอต่าง ๆ สำหรับด้านโทรคมนาคมอยู่ในความรับผิดชอบขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ทศท.) และการสื่อสารแห่งประเทศไทย(กสท.) โดย ทศท. รับผิดชอบระบบโทรศัพท์ในส่วนบริการสื่อสารข้อมูลระบบวิทยุ และระบบโทรศัพท์ทั่วไปภายในประเทศ ส่วน กสท. รับผิดชอบเกี่ยวกับระบบโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศ นอกจากนั้น โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบของ กสท. และ กสท.ระบบโทรศัพท์ทั่วไปในจังหวัดชลบุรีปี 2548 มีจำนวนหมายเลขรวมทั้งสิ้น 107,604 เลขหมายโดยมีผู้ใช้บริการรวมทั้งจังหวัดเท่ากับ 96,443 ราย จำนวนเลขหมายกับจำนวนผู้ใช้ คิดเป็นร้อยละ 89.62

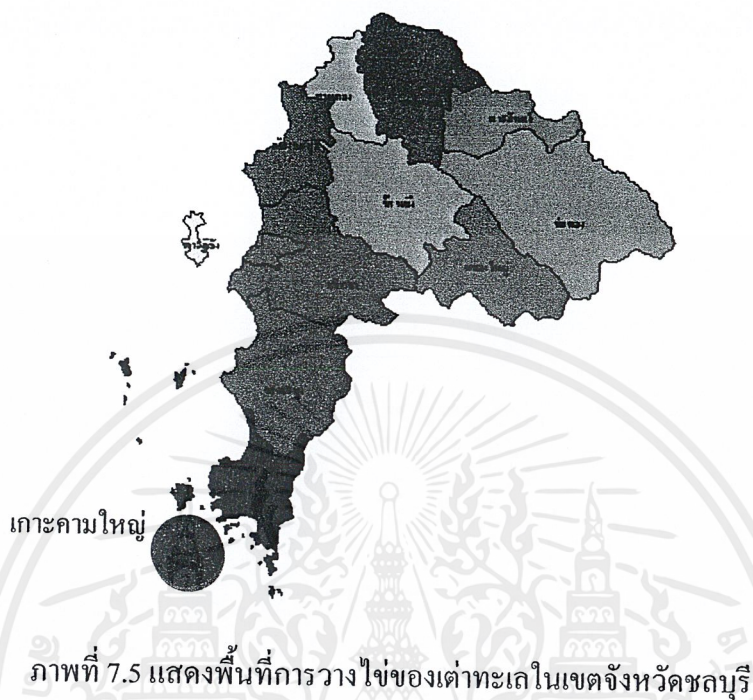
## การประปา

ในปัจจุบันระบบการประปาในจังหวัดชลบุรีอยู่ในความรับผิดชอบหลายหน่วยงานด้วยกัน ได้แก่

- การประปาสุขาภิบาลหนองใหญ่ รับผิดชอบในการจ่ายน้ำให้แก่อำเภอหนองใหญ่
- กองทัพเรือ รับผิดชอบในการจ่ายน้ำประปาให้แก่อำเภอสัตหีบ
- อำเภอเกาะสีชัง อาศัยน้ำจืดจากน้ำฝน โดยรัฐบาลสร้างถังเก็บน้ำทั้งหมด 46 ใบ ถ้าน้ำไม่พอใช้จะขอน้ำจากเรือบรรทุกน้ำจืดจากอำเภอสัตหีบ นอกจากนี้ยังมีแหล่งน้ำจืดอื่น ๆ เช่น ในเขตพระราชวังโบราณ มีอ่างเก็บน้ำขนาดบรรจุ 90,000 ลูกบาศก์เมตร
- การประปาส่วนภูมิภาค รับผิดชอบในการจ่ายน้ำประปาให้แก่อำเภอที่เหลือของจังหวัด แต่เนื่องจากจังหวัดชลบุรีมีแหล่งน้ำตามธรรมชาติน้อย ประกอบกับลักษณะทางธรณีวิทยาไม่เอื้ออำนวยต่อการกักเก็บน้ำใต้ดิน ดังนั้นแหล่งน้ำดิบเพื่อใช้ในการผลิตน้ำประปาจึงเป็นอ่างเก็บน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นเป็นส่วนใหญ่เพื่อให้กักเก็บน้ำฝน และน้ำไหลบ่า ซึ่งแปรผันตามปริมาณน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นดิน

จากข้อมูลเบื้องต้นของจังหวัดชลบุรีสามารถแสดงให้เห็นถึงความพร้อมและศักยภาพของจังหวัดชลบุรีที่จะเป็นแหล่งที่ตั้งของโครงการที่จะเป็นศูนย์กลางในด้านการวิจัยเกี่ยวกับเต่าทะเลได้ โดยจะสามารถติดต่อและประสานงานสู่ระดับภูมิภาคต่างๆเพื่อทำให้เกิดความร่วมมือและขยายวงกว้างในแนวทางการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลของไทยต่อไป

## 7.2.2 การวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้งในระดับย่อย



ภาพที่ 7.5 แสดงพื้นที่การวางไข่ของเต่าทะเลในเขตจังหวัดชลบุรี

จากข้อมูลของพื้นที่การวางไข่ของเต่าทะเลในจังหวัดชลบุรีจะพบได้ว่า มีพื้นที่บริเวณเดียวที่เต่าทะเลจะขึ้นมาวางไข่คือในเกาะบริเวณอ่าวสัตหีบ ซึ่งอยู่ในเขตรักษาความปลอดภัยทางทหารเรือที่สำคัญ ได้แก่ เกาะคราม เกาะอีร้า และ เกาะจาน ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในอำเภอสัตหีบ เป็นอำเภอที่อยู่ทางใต้ของจังหวัดชลบุรีจึงเลือกพื้นที่ในบริเวณอ่าวสัตหีบเป็นทำเลที่ตั้งโครงการ

### 7.3 การกำหนดแหล่งที่ตั้งโครงการ

จากข้อมูลข้างต้นทำให้สามารถสรุปเลือกทำเลที่ตั้งที่มีความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโครงการได้ทั้งสิ้น 3 จุด คือ



ภาพที่ 7.6 แสดงการเลือกที่ตั้งโครงการในบริเวณอ่าวสัตหีบ

#### 1. พื้นที่บริเวณบนเกาะครามใหญ่

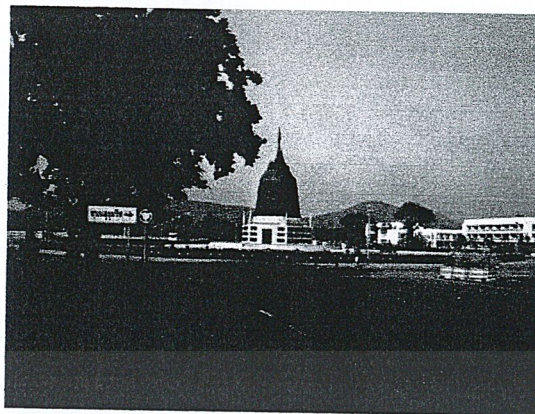
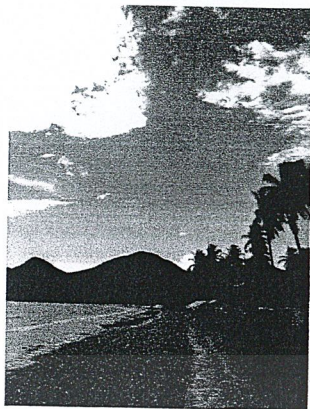


ภาพที่ 7.7 แสดงทัศนียภาพบนเกาะครามใหญ่

เกาะครามใหญ่เป็นเกาะที่อยู่ทางด้านทิศตะวันตกของอำเภอสัตหีบ เป็นเกาะที่เป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลของกองทัพเรือ บนเกาะมีเพียงหมู่บ้านชาวประมงและสถานีวิจัยเต่าทะเลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งภาคตะวันออก การเดินทางไปยังเกาะคราม ไม่มีเรือเดินทางสาธารณะไปยังเกาะถ้าต้องการที่จะไปยังเกาะต้องไปจ้างเรือที่ บริเวณท่าเรือสัตหีบหรือท่าเรือบ้านเพ หรือในกรณีที่ต้องการไปเยี่ยมชมระบบนิเวศน์วิทย์ของเต่าทะเลก็สามารถที่จะติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของกองทัพเรือที่ฐานทัพเรือสัตหีบซึ่งเป็นผู้ดูแลพื้นที่อยู่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

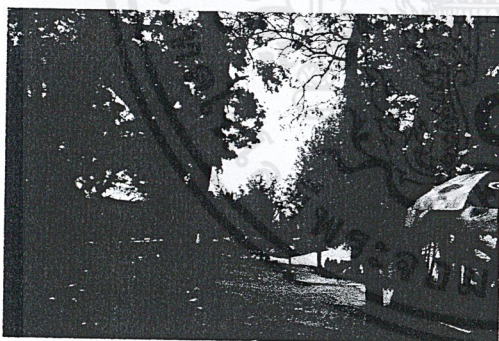
## 2. พื้นที่บริเวณอ่าวนาวิกโยธิน



ภาพที่ 7.8-7.9 แสดงทัศนียภาพบริเวณอ่าวนาวิกโยธิน

อ่าวนาวิกโยธินเป็นอ่าวเปิดสู่อ่าวไทยทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศเหนือติดกับทิวเขาหาดสูงทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นที่ราบเรียกว่า "ทุ่งไก่อเตี้ย" กับ "หนองไก่อเตี้ย" ซึ่งมีน้ำตลอดปี ทิศใต้ติดกับทิวเขาปู่เจ้า (เขาคลองสัตว์หีบ) ชายหาดบริเวณก้นอ่าว เป็นหาดทรายสะอาดค่อยๆลาดลง ก้นอ่าวมีเกาะเล็กๆ เกาะหนึ่ง ชื่อเกาะไก่อเตี้ย (เดิมชื่อเกาะหลักไก่อ) นอกจากจะชื่ออ่าวนาวิกโยธินแล้ว ยังถูกเรียกชื่ออื่นอีก เช่น อ่าวเตยงามบ้าง อ่าวทุ่งไก่อเตี้ยบ้าง อ่าวตากันบ้าง การเดินทางไปยังบริเวณอ่าวนาวิกโยธินมีรถประจำทางเดินทางมาจากตัวเมืองสัตว์หีบ ห่างจากตัวเมืองประมาณ 10 กิโลเมตร ไปตามเส้นทางถนนพิทักษ์สมุทรที่แยกมาจากถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 ซึ่งเป็นถนนหลัก

## 3. พื้นที่ของกองทัพเรือบริเวณชายหาดสอ./รฟ.



ภาพที่ 7.10-7.11 แสดงทัศนียภาพบริเวณชายหาด สอ./รฟ.

ตั้งอยู่ในพื้นที่ของกองทัพเรือ ฝ่ายกิจการพลเรือน หน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาชายฝั่งอำเภอสัตว์หีบ จังหวัดชลบุรีเป็นอ่าวที่เปิดสู่อ่าวไทยด้านทิศตะวันตก ด้านตะวันออกเฉียงเหนือติดกับเทือกเขาสูงเป็นที่ตั้งของเขาศรีจระยู ด้านเหนือเป็นแนวชายหาดที่สวยงามเรียงรายกันเป็นระยะ ด้านใต้ติดกับตำบลแสมสารซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนทางทะเลที่ขึ้นชื่อของอำเภอสัตว์หีบ การเดินทางมายังบริเวณชายหาดสอ./รฟ. เดินทางมาได้จากตัวเมืองสัตว์หีบโดยรถประจำทางตามเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3126 ห่างจากตัวเมืองสัตว์หีบประมาณ 15 กิโลเมตร หรือจะเดินทางมาจากตัวเมืองระยองก็ใช้เส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 ห่างจากตัวเมืองระยองประมาณ 40 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลดังกล่าวเมื่อพิจารณาโดยการให้คะแนนศักยภาพที่เหมาะสม เพื่อทำการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ เมื่อทำการวิเคราะห์ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 7.1 : ตารางวิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การตั้งโครงการ

เกณฑ์ในการพิจารณา	บริเวณที่1	บริเวณที่2	บริเวณที่3
ความเป็นศูนย์กลาง	0	2	3
สภาพแวดล้อม	3	2	3
ระบบนิเวศน์	3	1	2
ความสัมพันธ์กับชุมชน	0	2	3
ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ	1	3	3
ความพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน	1	2	3
ความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว	1	2	3
สภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศ	1	2	2
รวม	10	16	22

หมายเหตุ

ความเป็นศูนย์กลางคือการเป็นพื้นที่ที่มีการสนับสนุนการอนุรักษ์เต่าทะเลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอยู่แล้วและใกล้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของกรมทรัพยากร

- ความสะดวกในการเข้าถึง คือ ความสะดวกในการเดินทางจาก กรุงเทพฯและปริมณฑลซึ่งเป็นกลุ่ม เป้าหมายหลักของโครงการได้รับความสะดวก รวมถึงทางเข้า-ออกที่ตั้งโครงการและการเดินทาง

- ความสัมพันธ์กับชุมชน คือชุมชนบริเวณนั้นมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์เต่าทะเลด้วยการประชาสัมพันธ์และให้ความร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและส่วนชุมชน

มาตรฐานค่าคะแนน

3 คะแนน หมายถึง ดี

2 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

1 คะแนน หมายถึง น้อย

0 คะแนน หมายถึง แย่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเปรียบเทียบตามหลักเกณฑ์การพิจารณาในบริเวณทั้ง 3 สรุปได้ว่า พื้นที่ของกองทัพเรือ บริเวณชายหาดสอ./รฟ. มีความเหมาะสมที่จะตั้ง โครงการศูนย์ศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์ เต่าทะเลมากกว่าบริเวณอื่นๆ ด้วยเหตุผลดังนี้

1. ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ของกองทัพเรือ ฝ่ายกิจการพลเรือน หน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาชายฝั่ง อำเภอสัตหีบ ซึ่งทางกองทัพเรือ ได้มีการทำการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลอยู่ก่อนหน้านี้อยู่แล้ว โดยมีการร่วมมือกับ

- หน่วยรักษาทรัพยากร- ธรรมชาติ และอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลที่เกาะคราม เกาะอีร้า และเกาะจาน

- สถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เกาะมันใน

- สถาบันวิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งภาคตะวันออก จ.ระยอง

การพัฒนาพื้นที่ในบริเวณนี้จึงมีความเหมาะสมที่จะก่อสร้างสิ่งจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ หรือเพื่อการศึกษาและวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล

การใช้ที่ดินเป็นพื้นที่หาดทราย น้ำทะเลขึ้นท่วมไม่ถึง ประชากร โดยรอบอาศัยอยู่ไม่หนาแน่นจึงไม่พลุกพล่านมากนัก

2. เป็นบริเวณที่สามารถพบเจอแหล่งวางไข่ของเต่าทะเลได้ มีจุดที่เฝ้าสังเกตการณ์เต่าทะเล อยู่บนเขาได้ มีทัศนียภาพที่สวยงามสามารถมองเห็นทะเลได้ไกลสุดลูกหูลูกตาด้วยลักษณะทางกายภาพที่เป็นอ่าวกว้าง

3. ลักษณะกายภาพที่ตั้งเป็นดินทราย เป็นที่ราบ คุณภาพน้ำทะเลมีความใสสะอาดเป็นบริเวณที่ตั้งอยู่ในลักษณะอ่าวคือไม่ไข่ทะเลที่เปิด สามารถบังคับคลื่นลมมรสุมได้เป็นอย่างดี

4. ในบริเวณใกล้เคียงเป็นที่ตั้งของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ ที่สามารถให้ความร่วมมือสนับสนุน งานด้านการวิจัยและเป็นเขตกองทัพเรือที่มีหน้าที่ดูแลในเรื่องการขยายพันธุ์ของเต่าทะเลอยู่แล้ว

5. การเข้าถึงโครงการสามารถเข้าถึงโครงการได้จากถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3126 ซึ่งแยกมาจากถนนสายหลักคือถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 ซึ่งสามารถเดินทางมาจากกรุงเทพฯ หรือจากจังหวัดข้างเคียงได้โดยสะดวก มีถนนลาดยางผ่านในเขตพื้นที่ตั้งกว้างประมาณ 8 เมตร

6. ระบบสาธารณูปโภค มีแหล่งน้ำจืดอยู่ในเขตของกองทัพเรือมีระบบไฟฟ้า และระบบน้ำประปาจากอำเภอสัตหีบ มีการกำจัดขยะมีรถเก็บขยะจากอำเภอสัตหีบเข้ามาให้บริการ

## 7.4 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 7.12 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการ

สภาพทั่วไปของบริเวณที่ตั้งโครงการ

สภาพทั่วไปของบริเวณที่ตั้งโครงการจะเป็นที่ราบโดยส่วนใหญ่ ลักษณะดินเป็นดินลูกลังปนทราย มีต้นไม้ขึ้นอยู่ทั่วไป บริเวณที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ของกองทัพอากาศ ฝ่ายกิจการพลเรือน หน่วยบัญชาการต่อสู้อากาศยานและรักษาชายฝั่ง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

ขอบเขตที่ตั้งโครงการ

ทิศเหนือ ติดกับชายหาดเป็นพื้นที่ของกองทัพอากาศ

ทิศใต้ ติดกับพื้นที่ท่าเรือของกองทัพอากาศ

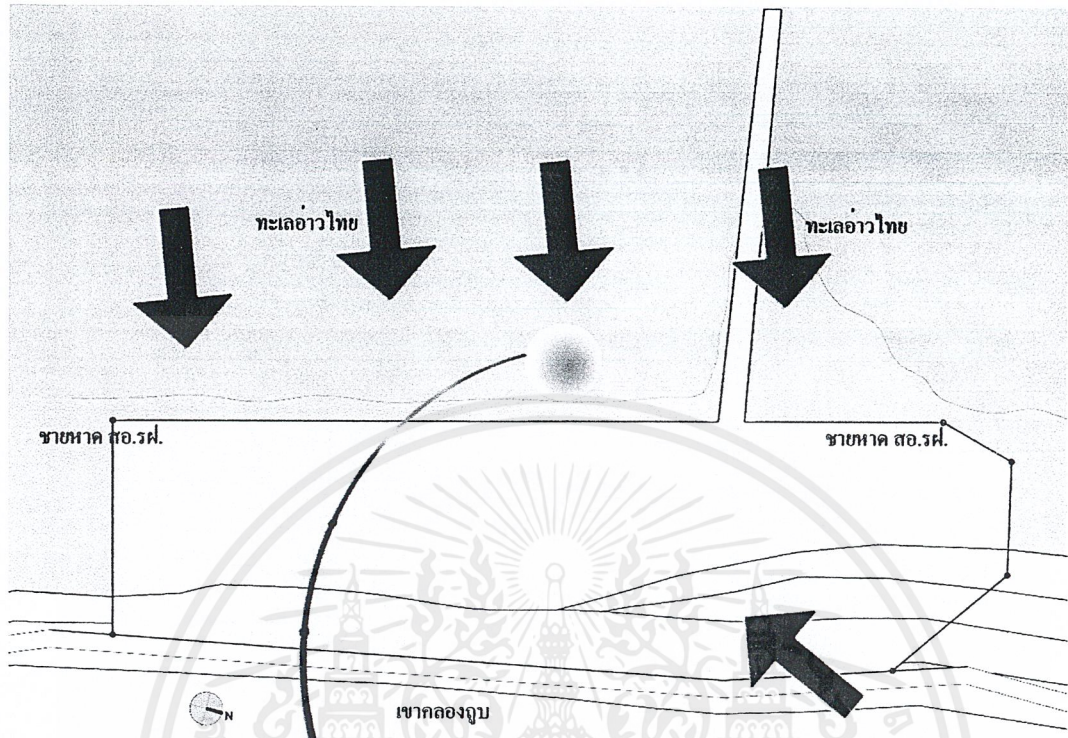
ทิศตะวันออก ติดกับเทือกเขาสูงเป็นพื้นที่ของกองทัพอากาศ

ทิศตะวันตก ติดกับทะเลอ่าวไทย

พื้นที่รวมของบริเวณที่ตั้งมีประมาณ 25 ไร่

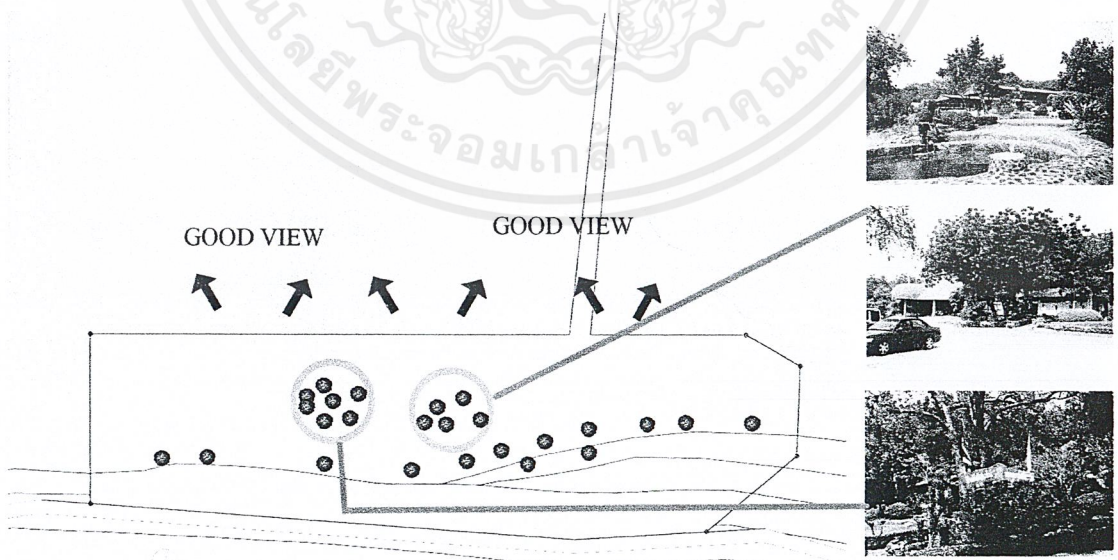
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์สภาพที่ตั้งของโครงการ (SITE ANALYSIS)



ภาพที่ 7.13 แสดงการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

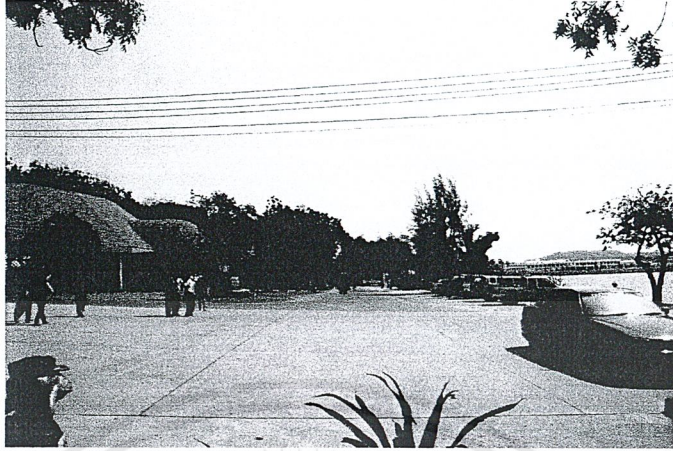
การวิเคราะห์ห้วงค้ำประกอบที่ตั้งโครงการ (EXITING ANALYSIS)



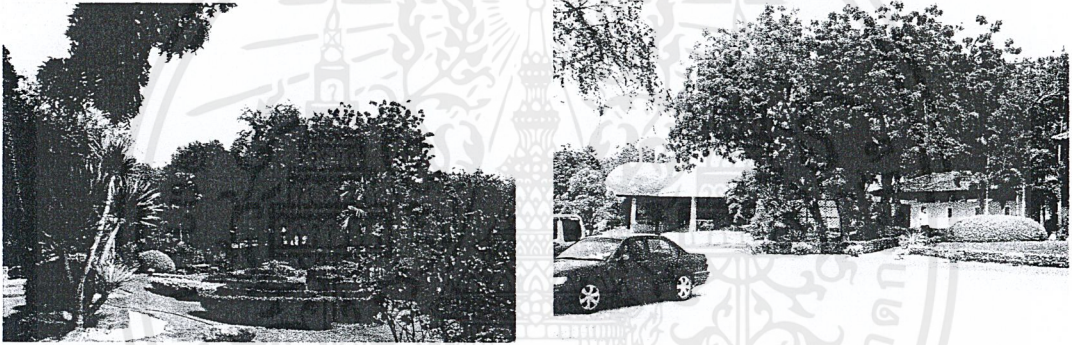
ภาพที่ 7.14 แสดงการวิเคราะห์ห้วงค้ำประกอบที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงทัศนียภาพโดยรอบของบริเวณที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 7.15 แสดงทางเข้าหน้าที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 7.16 - 7.17 แสดงสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้ง



ภาพที่ 7.18 แสดงสภาพแวดล้อมที่ติดกับทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 8

# การศึกษาระบบอาคารที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบโครงการ

## 8.1 การศึกษาการออกแบบส่วนจัดแสดง

### 1. หลักการออกแบบส่วนจัดแสดง

เป็นการจัดแสดงชีวิตความเป็นอยู่ และการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในสภาพที่ยังมีชีวิตอยู่ โดยจะจัดแสดงในถังแสดงขนาดต่างๆกัน ขึ้นอยู่กับขนาดและจำนวนของสิ่งมีชีวิต ซึ่งแบ่งถังแสดงตามขนาดต่างๆ ได้ดังนี้

ถังแสดงขนาดเล็ก(SMALL TANK)

- ถังกลมทรงกระบอก (CYLINDRIC TANK)

- ถังเหลี่ยมขนาดเล็ก

ถังแสดงขนาดกลาง(MEDIUM TANK)

ถังแสดงขนาดใหญ่(LARGE TANK)

ถังแสดงการอยู่ร่วมกัน (GIANT TANK)

การออกแบบส่วนที่อยู่อาศัยของเต่าทะเลนั้น จำเป็นต้องศึกษาถึงธรรมชาติของเต่าทะเลการจำแนกชีวิตความเป็นอยู่ ตลอดจนการศึกษาถึงการจัดแสดงของแต่ละ โครงการแล้วจึงนำมาประยุกต์ใช้กับงานสถาปัตยกรรม และระบบโครงสร้างที่ทันสมัยและสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งควรรคำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

1. สะดวกต่อสัตว์ โดยคงความเป็นธรรมชาติของสัตว์น้ำให้ได้มากที่สุด

2. สะดวกต่อคน ผู้ชมและผู้ให้บริการ

3. มีความปลอดภัยทั้งต่อสัตว์และคน

2. หลักการแบ่งประเภทการจัดแสดง

โดยทั่วไปหลักเกณฑ์ในการแบ่งตายตัวไม่มี แต่พอแบ่งตามลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ ได้ดังนี้

1 แบ่งตามขนาดและรูปร่าง

2 แบ่งตามสายพันธุ์

3. แบ่งตามวัยของลูกเต่า

สำหรับการจัดส่วนจัดแสดง ซึ่งมีรูปทรงมาตรฐาน จึงจำเป็นต้องทำการคัดเลือก หลักการที่เหมาะสมสำหรับประเภทของถังแสดง มีดังนี้

SMALL TANK มีหลักการจัดดังนี้คือ

ลูกเต่าที่มีขนาดเล็ก

ลูกเต่าแบ่งตามสายพันธุ์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MEDIUM TANK มีหลักการจัดดังนี้คือ

ลูกเต๋าที่มีอายุอยู่ในวัยเจริญพันธุ์

LARGE TANK มีหลักการจัดดังนี้คือ

สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของเต่าทะเล

ข้อควรคำนึงถึงในการเลี้ยงเต่าทะเลในการจัดแสดง

การจัดสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของเต่าทะเลต้องคำนึงถึงสัตว์ทะเลที่นำมาเลี้ยงด้วยกับเต่าทะเลแล้วสามารถอยู่ด้วยกันได้และไม่เกิดอันตราย

ถ้ามีเต่าทะเลจำนวนมากในถังเดียวกัน ต้องจัดให้มีอากาศและพื้นที่เพียงพอสำหรับเต่าทะเลในการหายใจ

### 3. ขนาดของถังและวัสดุสำหรับส่วนจัดแสดง

ขนาดของถัง เราไม่กำหนดตายตัวว่าจะต้องมีขนาดใหญ่มากน้อยแค่ไหน เพียงแต่เราต้องจัดปริมาณน้ำให้เหมาะสมกับเต่าทะเล และถังที่ออกแบบไว้เท่านั้นก็พอและยังขึ้นอยู่กับปริมาณของผิวน้ำด้วย

สำหรับวัสดุของผู้จัดแสดง หลักๆก็คือ กระจก ซึ่งการเลือกใช้ต้องพิจารณาถึงความหนาของกระจกให้มาก ถ้าตู้ปลาใหญ่กระจกจะต้องหนาพอ มิฉะนั้นปริมาณน้ำที่กะไว้จะเกิดแรงดันทำให้กระจกแตกได้

ความหนาของกระจกโดยประมาณอาจใช้เกณฑ์ดังนี้ โดยหากตู้แบบ SMALL TANK ขนาดมาตรฐานความหนากระจกจะอยู่ที่ประมาณ 1/8 นิ้ว (4 มม.) หรือ ตู้แบบ MEDIUM TANK จะมีความหนากระจกอยู่ที่ประมาณ 1/4 นิ้ว (6.5 มม.) - 1/3 นิ้ว (10 มม.) ส่วนในตู้แบบ LARGE TANK จะมีความหนาอยู่ที่ประมาณ 1/2 - 1 นิ้ว ทั้งนี้ความหนาของกระจกจะขึ้นอยู่กับความกว้างของตู้แสดงและความลึกของตู้ด้วย

### 4. การศึกษาประเภทของการจัดแสดง

ประเภทของการจัดแสดง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

#### 1. การจัดแสดงถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

เป็นการจัดอย่างถาวร ไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบในเนื้อหาที่จะจัดแสดงควรมีการคำนึงถึงทั้งในด้านเนื้อหา และความเพลิดเพลินประกอบเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ควรจัดให้มีบรรยากาศมากที่สุด โดยการจัดแบบ HAEITA คือการ STUFF สัตว์ในอริยาบทต่างๆ และมีคำบรรยายประกอบให้ความรู้ไปด้วยหรือการจัดแสดงในลักษณะธรรมชาติมีเรื่องราวต่อเนื่องกัน

#### 2. การแสดงชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

การจัดแบบนี้ เป็นกิจกรรมที่มีบทบาทต่อพิพิธภัณฑ์สถานมากที่สุด เป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงการจัดอยู่เสมอ โดยการนำเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่น่าสนใจมาจัดแสดง เพื่อเป็นการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดึงดูดและโน้มน้าวให้คนเริ่มสนใจเรื่องราวเกี่ยวกับทะเล พิพิธภัณฑสถานควรสนใจความเคลื่อนไหวในด้านการศึกษาและเพิ่ม พูนความรู้แก่ประชาชน นอกจากนี้อาจมีคนภายนอกมาขอใช้ส่วนนิทรรศการชั่วคราวนี้เพื่อเผยแพร่ความรู้บางอย่างได้ด้วย ดังนั้นส่วนนี้จึงควรมีการออกแบบให้เคลื่อนย้ายผนัง หรือฉากได้

### 3. การจัดแสดงแบบเคลื่อนที่

นิทรรศการแบบนี้เป็นแบบที่ใหม่กว่าการจัดแสดงแบบชั่วคราว เพิ่งจะเริ่มนิยมเมื่อไม่นานมานี้ แต่วัตถุประสงค์ก็เป็นเช่นเดียวกันกับนิทรรศการชั่วคราว บางทีนิทรรศการชั่วคราวบางอย่างก็ใช้เป็นนิทรรศการเคลื่อนที่ด้วย ข้อดีประการสำคัญของนิทรรศการเคลื่อนที่ก็คือ ความสามารถในการเดินทางไปตามที่ต่างๆ เพื่อพบประชาชนและดึงดูดความสนใจของคนเหล่านั้น จากการเปลี่ยนการแสดงผลไปตามสถานที่ต่างๆ จึงเป็นเครื่องมือที่ทรงศักยภาพทางการศึกษามากอย่างหนึ่ง

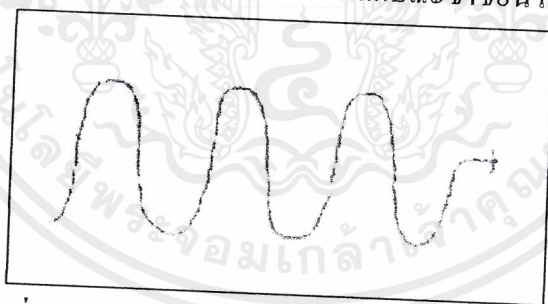
### 5. ลักษณะการจัดแสดงที่มีผลต่อผู้ชม

#### 1. การรับรู้และพฤติกรรมในการสัญจร

การจัดแสดงหลายๆอย่างภายในส่วนจัดแสดงของพิพิธภัณฑสถานหนึ่งๆ สามารถที่จะแสดงให้ได้ตามแบบแผนแตกต่างกันไปได้หลายลักษณะ รูปร่าง และความสัมพันธ์ภายใน โดยจะคำนึงถึงการรับรู้และพฤติกรรม (PERCEPTION & BEHAVIOR)

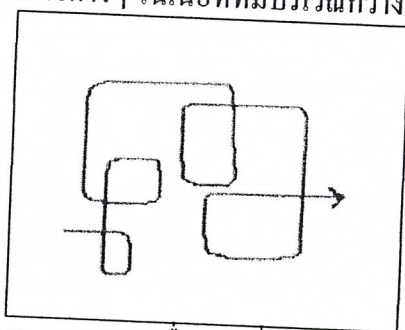
#### IDENTIFICATION AND PLACE OF MOVEMENT

การเคลื่อนไหวภายในพิพิธภัณฑสถานต่างๆไป ซึ่งจะทำให้ผู้เกิดความเบื่อหน่าย และการท้อแท้ที่จะชมการแสดงทั้งหมด เนื่องจากการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำซ้อนไปตลอดการชม



รูปที่ 8.1 แสดงการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำๆ

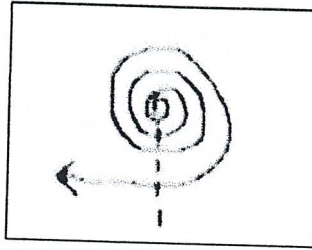
การเคลื่อนตัวเพื่อรับรู้เรื่องราวต่างๆ ในเนื้อที่ที่มีบริเวณกว้างมีลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย



รูปที่ 8.2 แสดงการเคลื่อนตัวที่ชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง การเสนอเรื่องราวในการเคลื่อนไหวแบบนี้สามารถทำได้อย่างสม่ำเสมอแต่มีรูปแบบที่ไม่เป็นธรรมชาติ



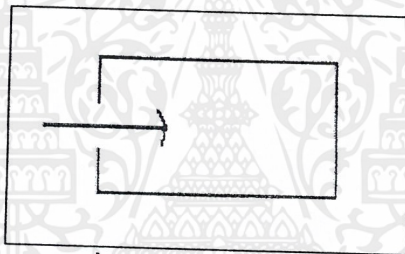
รูปที่ 8.3 แสดงจุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง

## 2. ลักษณะของห้องแสดงกับพฤติกรรมของผู้ชม

พฤติกรรมของผู้ชมกับลักษณะส่วนที่จะทำการจัดแสดงในแบบต่างๆกัน ส่วนจัดแสดงที่มีส่วนกว้างและยาว การเปิดจุดเข้าออกจะทำให้เกิดผลต่อการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวของผู้ชม

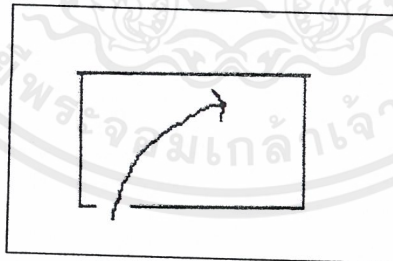
ลักษณะของห้องแสดง

เข้ากลางห้อง การเปิดทางเข้าที่ด้านหัว หรือท้ายห้องทิศทางที่ผู้ชมส่วนใหญ่จะไปก็คือทางตรง เนื่องจากทิศทางของส่วนจัดแสดงเอง



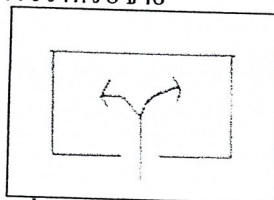
รูปที่ 8.4 แสดงเข้ากลางห้อง

เข้ามุมห้อง การเข้าที่มุมห้องมุมใดมุมหนึ่ง การเคลื่อนไหวจะเป็นไปในลักษณะมุ่งไปยังมุมห้องด้านตรงข้าม



รูปที่ 8.5 แสดงเข้ามุมห้อง

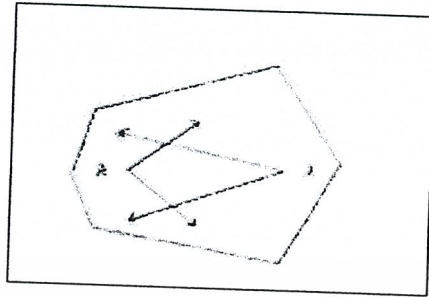
เข้าด้านข้างห้อง การเปิดทางเข้ากลางห้องด้านข้าง ทำให้ผู้ชมอยากต่อการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวไปทางด้านใดด้านหนึ่ง ทางขวาหรือซ้าย



รูปที่ 8.6 แสดงเข้าข้างห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม การจากจุด A จะให้ความรู้สึกดีกว่าห้อง ยาวกว่าการมองที่จุด B การเริ่มต้นการจัดแสดงที่จุด B จะให้ผลต่อผู้ชมในความรู้สึกอยากที่จะชม ไปสู่จุด A มากกว่าจาก A มาสู่จุด B



รูปที่ 8.7 แสดงลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม

#### 6. การผ่อนคลายในการชม

โดยส่วนใหญ่เป็นความจริงว่าในการเข้าชมการแสดงมักจะเกิดความล้าทางร่างกายขึ้นได้ หลังจาก การเดินชมได้สักช่วงเวลาหนึ่ง เนื่องจากใช้ประสาทมากเกินไป อาจแก้ไขได้โดยวิธี พักผ่อนสายตาจากสีที่สดใสด้วยสีที่เย็นลง จากที่สว่างไปสู่ที่มีมืดหรือกลับกัน จากมุมมองที่แคบไปยังมุมมองที่กว้าง เช่น การนำผู้ชมสัมผัสกับสภาพธรรมชาติรอบๆ เช่น สวน น้ำพุ ฯลฯ

การต้องการพักผ่อนจากการที่ต้องยืน หรือ เดินนานๆ อาจทำได้โดยจัดให้มีบริเวณที่นั่งพักเป็น จุดๆ สิ่งเหล่านี้จะทำให้ความสมดุลทางร่างกายที่อ่อนล้าไปกลับขึ้นมาใหม่

#### 7. การสัญจรในห้องแสดงและระยะเวลาเดินชม

เส้นทางที่ผู้ชมเลือกสัญจรเอง เป็นเส้นทางที่เกิด โดยอัตโนมัติ เป็นผลมาจากการกำหนดทางเข้า ทางออกของผู้ออกแบบพิพิธภัณฑ์ และการกำหนดช่วงเวลาสำหรับชมพิพิธภัณฑ์ ระยะเวลาในการเดินชม

การวิจัยพบว่า เวลาที่ผู้ชมใช้ในการเดินชมโดยไม่หยุดเลย คือ 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและ สูงสุดคือ 30 นาที และ 2 ชั่วโมง ดังนั้นในการออกแบบต้องมีช่วงหยุดพักระดับการให้ข้อมูลจึงเข้า มามีส่วนสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ แล้วแต่ผู้ชมจะต้องการทราบ

1. ข้อมูลที่จำเป็น เป็นการอธิบายอย่างสั้นๆ และชัดเจน
2. ข้อมูลมูลฐานละเอียดขึ้น
3. ข้อมูลส่งเสริม เป็นการเสนอรายละเอียด

เพื่อให้ผู้ชมใช้สิทธิในการชมอย่างเต็มที่ และเพื่อให้การจัดแสดงเป็นที่น่าสังเกตการเข้าห้อง แสดงโดยการเลี้ยวขวาแล้วเดินชมจัดแสดงภายในห้องแบบทวนเข็มนาฬิกา เป็นลักษณะที่ประสบความสำเร็จในประเทศอเมริกา สำหรับผู้ชมในประเทศไทย ความเคยชินในการไปทางลงซ้ายก่อน และการเวียนขวาแบบทักษิณาวัตร ลักษณะการเข้าสู่ห้องแสดงจึงควรที่จะเลี้ยวซ้ายที่ประตูและไป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามเข็มนาฬิกา จึงจะให้ผลต่อการจัดแสดง ซึ่งลักษณะการจัดแบบนี้ก็ประสบความสำเร็จในประเทศอังกฤษ ซึ่งเคยชินกับการไปทางซ้ายก่อนเช่นกัน

ในทุกๆ พื้นที่การแสดงงาน จำเป็นต้องมีการกำหนด CIRCULATION ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ ซึ่งการวางเส้นทางจะเกิดจากความต้องการของผู้ชม 2 กลุ่มคือ

1. ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือ เส้นทางหลักภายในห้องแสดงงานมีการจัดลำดับและมีระเบียบของการจัดแสดงอย่างเรียบร้อย พยายามลดความสับสนให้น้อยที่สุด

2. ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือ เส้นทางเล็กเล็กๆ น้อยๆ ที่ตอบสนองความต้องการหรือความสนใจเฉพาะอย่าง ซึ่งจะเกิดกับผู้ชมส่วนน้อย อาจจะจัดเป็นลักษณะของ ORIENTATION SPACE สำหรับอ่านเรื่องราวที่น่าสนใจ ถ้าเป็นกรณีที่อาคารไม่มี ORIENTATION SPACE การจัดแสดงเพื่อคนส่วนน้อยก็ควรจัดเอาไว้ด้านซ้ายของห้องแสดง กำแพงด้านขวา จะเป็นการจัดแสดงส่วนใหญ่ที่ต่อเนื่องกับการแสดงส่วนใหญ่ ซึ่งการจัดแสดงแบบนี้จะจัดตามความเคยชินของผู้ชมส่วนใหญ่ จากการค้นคว้าของ ROBINSON, MELTON พบว่าพื้นที่ของพื้นและผนังทางด้านซ้ายของทุกๆ ห้องแสดงจะเป็นการแสดงของสิ่งที่มีความสำคัญน้อย ดังนั้นในการออกแบบห้องแสดงควรมีการคำนึงถึงความเคยชินของผู้ชม แต่ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ชมส่วนน้อยดังกล่าวแล้ว นอกจากนี้หากเราสามารถเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับงาน ได้มากขึ้นก็จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางมากเกินไป

ระบบ CIRCULATION ภายในห้องแสดงงานเมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (ACCESS) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบคือ

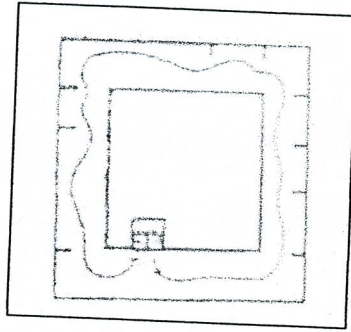
#### 1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ข้อได้เปรียบของระบบนี้คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแลประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งก็คือ ถ้าสิ่งของต่างๆ ที่แสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เราต้องการชมโดยเฉพาะ

การวางผังจัดตามเส้นทางเคลื่อนไหวของผู้ชม ก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตามตัวจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆ ได้

ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อยๆ ดังนี้

- TWISTING CIRCUIT คือ เส้นทางที่เป็นวงจรรอบโคงกลาง เข้าจากบันไดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ หรือมีหลายชั้น



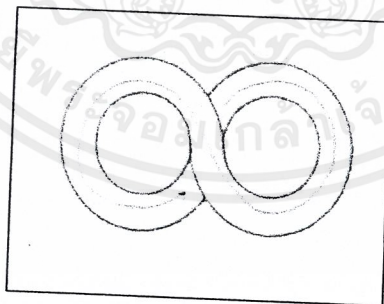
รูปที่ 8.8 แสดงการจัดแบบ TWISTING CIRCUIT

- RECTILINEAR CIRCUIT การเคลื่อนชมแบบเส้นตรง โดยปราศจากการสอดแทรก  
รูปลักษณะอื่นๆ เข้าไปประกอบมักจะพบในลักษณะของพีธีรภัณฑ์แบบเก่าๆ และบางส่วนใน  
สมัยใหม่



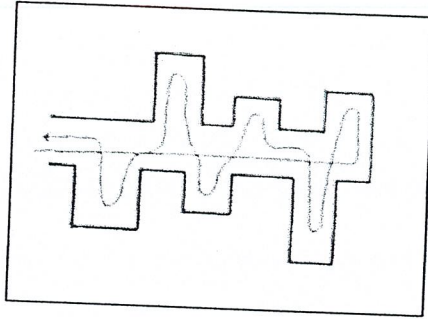
รูปที่ 8.9 แสดงการจัดแบบ RECTILINEAR CIRCUIT

- WAVING FREEE LAY-OUT ผังการจัดแสดงที่สานรูปร่างอย่างอิสระ โดยปกติใช้ทางลาดช่วย  
และใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำเนื่องจากผังลักษณะนี้อาจจะทำให้ผู้ชมหลงอยู่ภายใน  
ได้ ถ้าการจัดแสดงภายในใช้รูปทรงเรขาคณิต



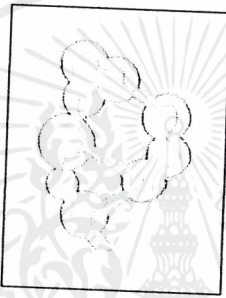
รูปที่ 8.10 แสดงการจัดแบบ WAVING FREEE LAY-OUT

- COMB TYPE LAY-OUT เป็นการจัดวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือกชมใน  
เวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจเป็นทางด้านซ้ายด้านในด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลางซึ่งผู้เข้าชม  
สามารถไปทางซ้ายหรือทางขวาได้ทันทีเป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



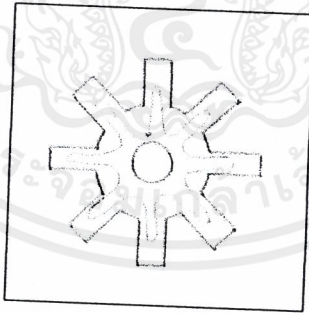
รูปที่ 8.11 แสดงการจัดแบบ COMB TYPE LAY-OUT

- CHAIN LAY-OUT เป็นการจัดวางแยกส่วนต่างๆ ออกจากกันเพื่อการแสดงที่ต่างกัน ทำให้มีอิสระในรูปแบบการแสดงที่ต่างกัน ที่ทางเชื่อมต่อกัน เพื่อให้เกิดวงจรในการเข้าชมได้ทั่วถึง



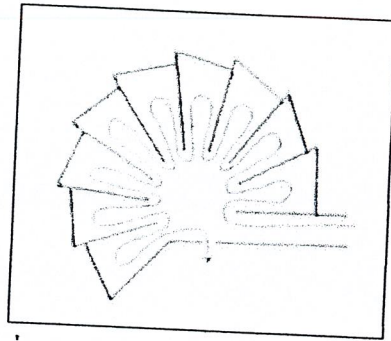
รูปที่ 8.12 แสดงการจัดแบบ CHAIN LAY-OUT

- STAR SHAPE การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผัง รูปดาว มีลักษณะคล้ายแบบทวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ความสมดุลของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้



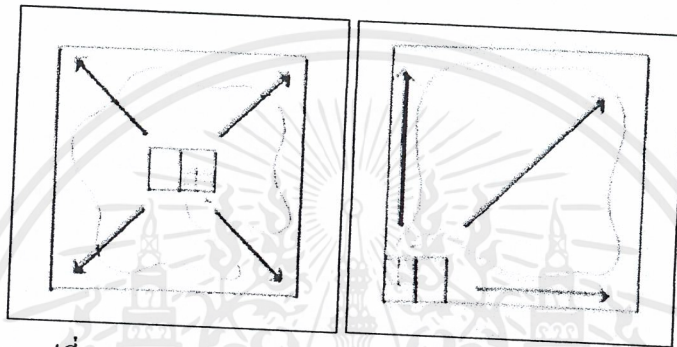
รูปที่ 8.13 แสดงการจัดแบบ STAR SHAPE

- FAN SHAPE ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยาผู้ชมจะไม่ชอบนักเพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไป และจุดที่รวบจะเป็นจุดที่เกิดความวุ่นวาย



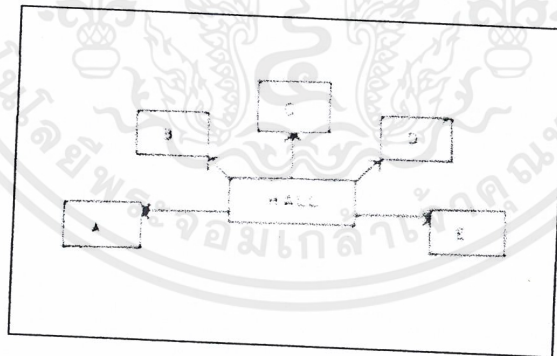
รูปที่ 8.14 แสดงการจัดแบบ FAN SHAPE

- BLOCK ARRANGMENT



รูปที่ 8.15 แสดงการจัดแบบ BLOCK ARRANGMENT

- CENTRAL ARRANGMENT มีห้องโถงเป็นศูนย์กลางแยกสู่อห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่ง ก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ ได้

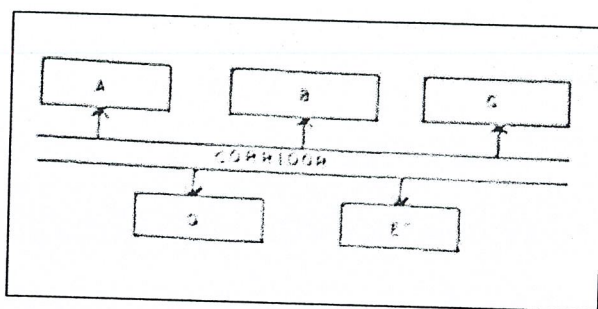


รูปที่ 8.16 แสดงการจัดแบบ CENTRAL ARRANGMENT

- CORRIDOR TO ROOM ARRANGMENT การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้ มีลักษณะเป็นการเดินยาว แล้วมีทางแยกออกไป ยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออกทางเข้าโดยตรง ไม่ผ่านห้องอื่น

ข้อดี ผู้ชมเลือกชมได้ตามใจชอบ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกันและเปลืองเนื้อที่ทางเดิน

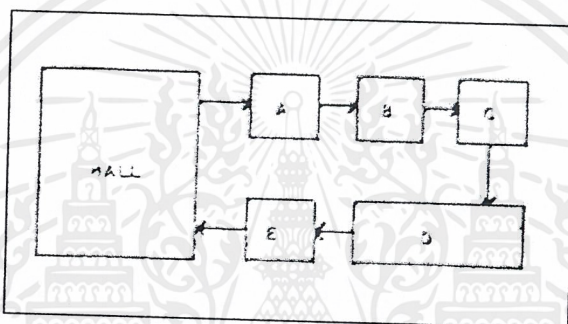


รูปที่ 8.17 แสดงการจัดแบบ CORRIDOR TO ROOM ARRANGMENT

- ROOM TO ROOM ARRANGMENT เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมเดินชมเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับอาจใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วน

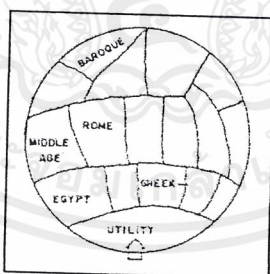
ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ใหญ่ จะมีการกระทบกระเทือนเมื่อต้องการปิดห้องใดห้องหนึ่ง



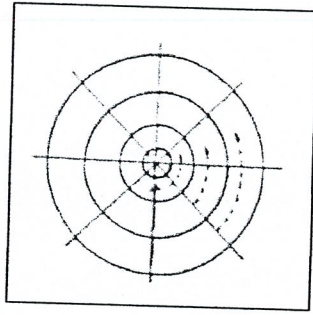
รูปที่ 8.18 แสดงการจัดแบบ ROOM TO ROOM ARRANGMENT

การกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิภาค ประเทศ เช่น Buckminster Fuller Geodesic Dome ระบบการจัดแสดงเป็นไปแบบติดต่อกันเป็นลำดับ



รูปที่ 8.19 แสดงการจัดแบบการกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิภาค

การจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี) การจัดแสดงทั่วไป จะจัดอยู่ในแต่ละช่อง (ตามแนวอนตตั้งหรือวงแหวนที่ 1 หรือ 2) มีการชักนำผู้ชมให้เดินไปตามแนวรัศมีของวงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางร่วมกัน การเข้าชมเริ่มจากศูนย์กลาง



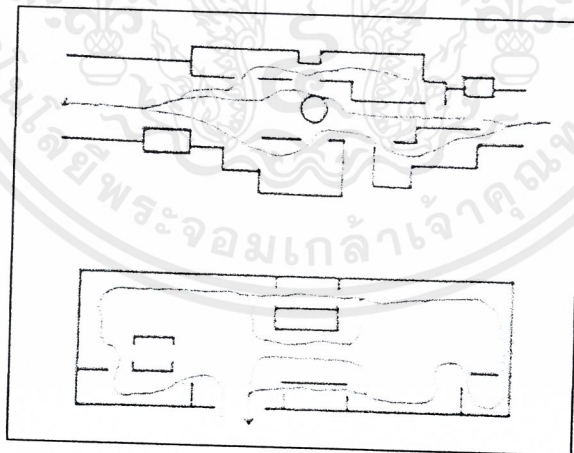
รูปที่ 8.20 แสดงการจัดแบบการจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี)

## 2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ในที่นี้มักจะมีทางออกหรือทางเข้าสองทางหรือมากกว่า ผู้ชมอาจจะไม่ได้ไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่สามารถเดินไปมาอย่างอิสระในพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินในกลางในเมือง (ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์เอง อาจเป็นส่วนหนึ่งของตัวเมือง) โดยวิธีนี้ ผู้ชมอาจจะไม่ได้ชมครบในการชมครั้งหนึ่งๆ จึงอาจจะต้องเข้าชมในครั้งต่อไปอีก

การจัดแสดงแปลนแบบง่ายๆ เช่นนี้ จะมีข้อได้เปรียบ ถ้าปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยและการจัดแสดงสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจ เข้าใจที่จะชมต่อไปและถูกจัดการได้เรียบร้อย ซึ่งบางทีอาจต้องใช้เทคนิคอื่นๆ เข้าช่วย

ดังนั้น วิธีการในการจัดที่นิยมมักเป็นระบบแรก แบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS มากกว่าแบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS



รูปที่ 8.21 แสดงตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

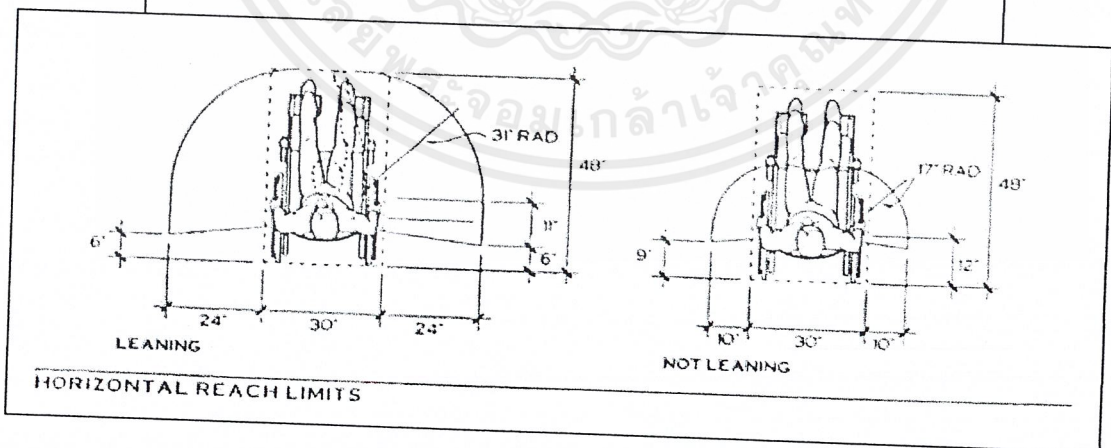
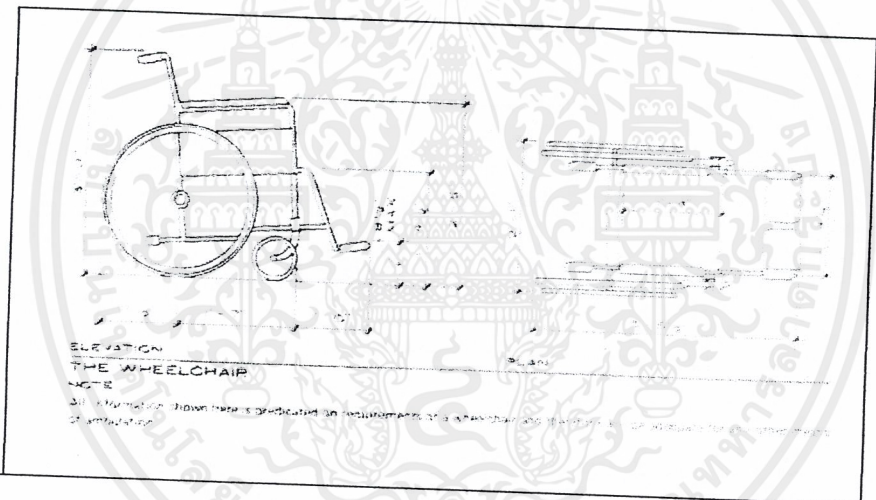
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8.2 การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับคนพิการ

มาตรฐานในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

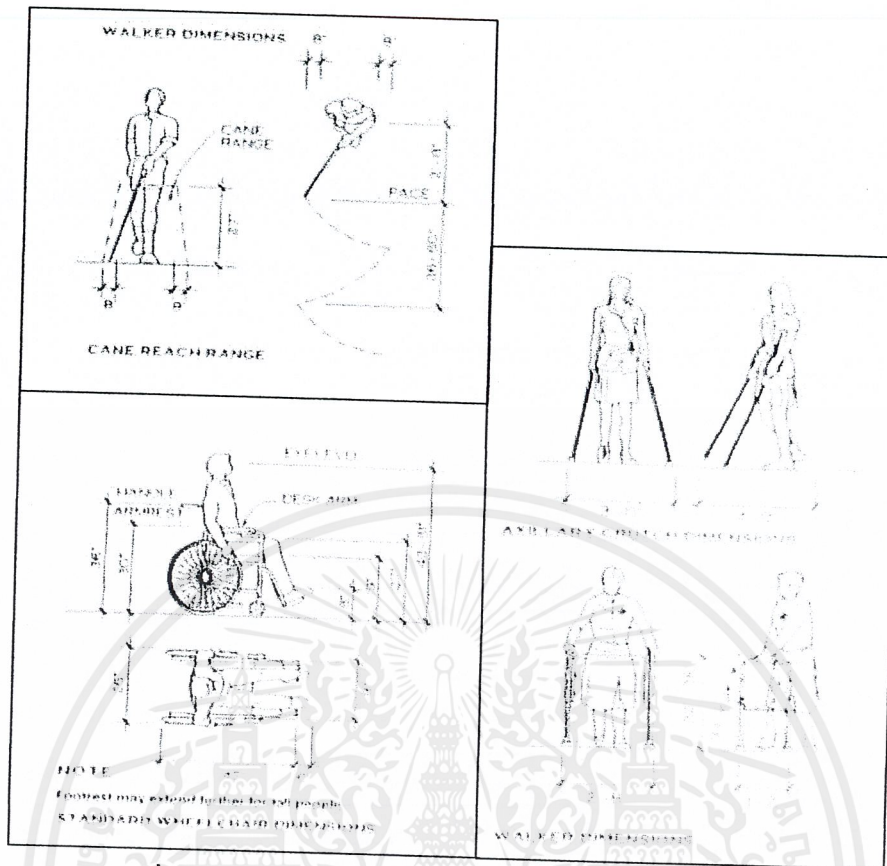
ในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ตั้งแต่ถนนหนทาง ทางเดินเข้าสู่อาคาร ประตูทางเข้า ลิฟท์ และห้องน้ำ ต่างๆ ในอาคารรวมทั้งรายละเอียดอื่นที่ให้โอกาสคนพิการ โดยให้โอกาสเท่าเทียมกัน และอยู่ร่วมในสังคมเดียวกัน จึงได้กำหนดมาตรฐานการออกแบบเป็นประเด็นสำคัญดังนี้

1. ACCESSIBILITY GUIDELINES FOR BUILDING AND FACILITIES ของ AMERICANS WITH DISABILITIES ACTS
2. DESIGN GUIDE FOR BARRIER - FREE FACILITIES ของสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์
3. มาตรฐาน การออกแบบบาทวิถี และเฟอร์นิเจอร์ ของการออกแบบ สำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 8.22 แสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



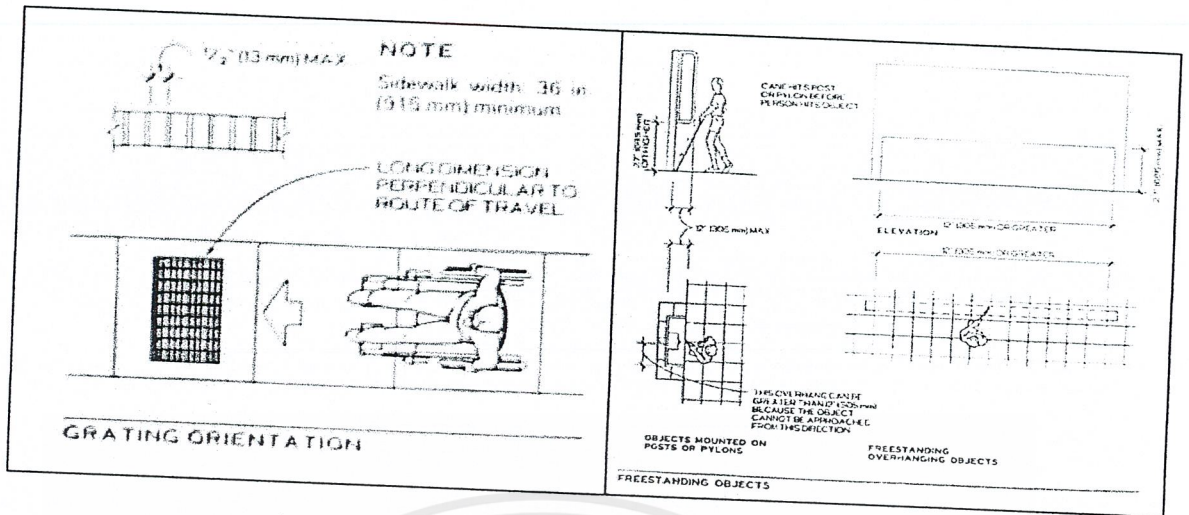
รูปที่ 8.23 แสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของคนพิการ

รายละเอียดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

#### 1. ทางเข้าสู่อาคาร (ACCESSIBLE BUILDING)

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ให้อยู่ในระดับเดียวกันกับพื้นที่ลานจอดรถ หากอยู่ที่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถเข้า-ออก ตัวอาคารได้และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ
- ก่อนถึงประตูทางเข้า-ออก อาคาร ถ้ามีพื้นที่ต่างระดับกัน ให้ใช้สีทาหรือติดเครื่องหมายสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆ อย่างชัดเจน
- มีผังบอกเป็นอักษรเบรลล์
- ปูแผ่นทางเท้าบอกทางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8.24 แสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน

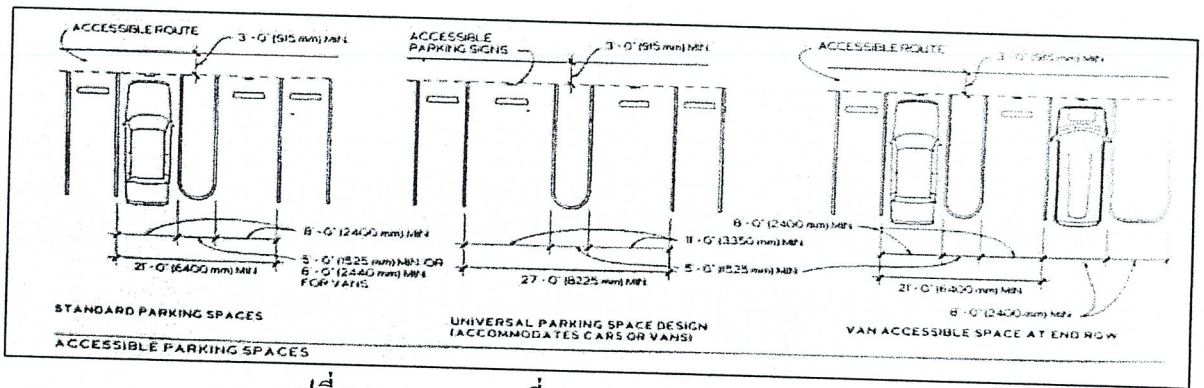
2. ที่จอดรถ (PARKING AND PASSENGER LOADING ZONES)

ให้จัดที่จอดรถไว้สำหรับรถของคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่งในอัตราส่วนดังนั้ ตารางที่ 8.1 แสดงจำนวนที่จอดรถสำหรับคนพิการ

ขนาดความจุของที่จอดรถ	ที่จอดรถคนพิการ
1 - 25 คัน	1 คัน
26 - 50 คัน	2 คัน
51 - 75 คัน	3 คัน
76 - 100 คัน	4 คัน
101 - 150 คัน	5 คัน
151 - 200 คัน	6 คัน
201 - 300 คัน	7 คัน
301 - 400 คัน	8 คัน
401 - 500 คัน	9 คัน
501 - 1,000 คัน	ร้อยละ 2 ของทั้งหมด
1,001 คันขึ้นไป	20 คัน

- ในกรณีที่มีที่จอดรถมีหลายชั้น ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ในชั้นที่มีลิฟท์หรือมีทางเข้า
- ออก ชั้นละ 1 คัน และจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม
- ที่จอดรถคนพิการให้จอดใกล้ทางเข้าอาคารมากที่สุด
- มีป้ายแสดงให้ชัดเจนว่าเป็นที่สำหรับจอดรถคนพิการ

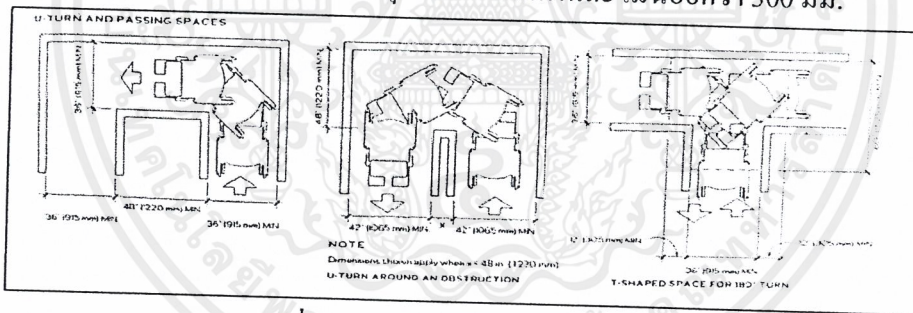
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



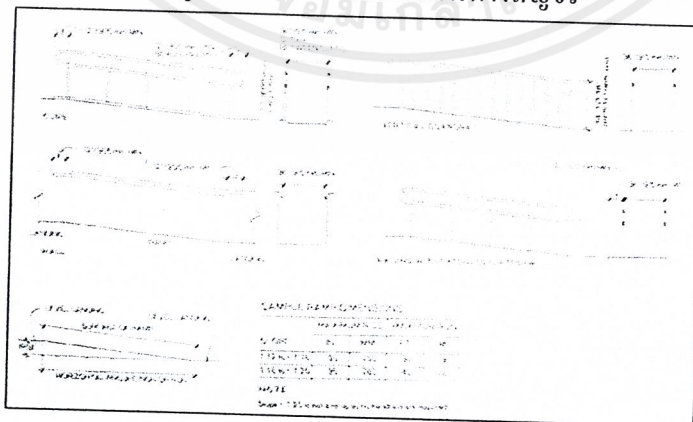
รูปที่ 8.25 แสดงระยะที่จอดรถสำหรับคนพิการ

3. ทางลาด(RAMPS)

- ทางลาดภายนอกอาคารให้สำหรับเข้าสู่ตัวอาคาร หรือที่เชื่อมต่อระหว่างอาคาร
- พื้นผิวทางลาด ให้ใช้วัสดุกันลื่น
- ความลาดเอียงมีสัดส่วนดังนี้ น้อยที่สุด 1 : 20 โดยทั่วไป 1 : 12
- ทางลาดด้านที่ไม่มีฝังกั้นให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 50 มม. เพื่อกันรถเข็นตกหรือผู้พิการก้าวพลาด
- มีราวจับทั้งสองข้าง สูงจากพื้นอย่างน้อย 850 – 950 มม. ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 40 – 50 มม.
- ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงสิ้นสุดของทางลาดด้านละไม่น้อยกว่า 300 มม.



รูปที่ 8.26 แสดงระยะเส้นทางสัญจร



รูปที่ 8.27 แสดงแบบทางลาดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ทางเชื่อมระหว่างอาคาร

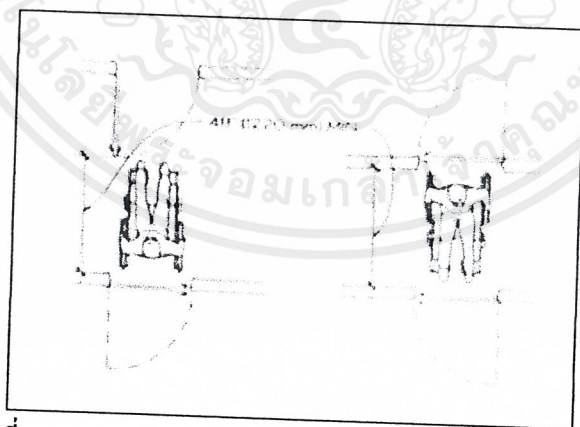
- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ความกว้างไม่น้อยกว่า 2000 มม.

#### 5. ระเบียง

- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ความกว้างระเบียงไม่น้อยกว่า 1500 มม.
- หากมีประตูหรือหน้าต่างเปิดออกมาสู่ทางเดิน ให้เปิดกว้าง 180 องศา
- มีราวกันด้านนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1000 มม.

#### 6. ประตู(DOOR)

- ธรณีประตูหากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้งสองข้างมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับ รถเข็นและคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 850 มม.
- ประตูเป็นลักษณะเลื่อนเปิด - ปิด ง่าย
- ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้า - ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียง ต้องไม่กีดขวางเส้นทางสัญจร
- กรณีลูกฝักเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำที่สังเกตุดูเห็นได้ชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- มือจับเปิด - ปิดประตูควรเป็นชนิดก้าน หรือเขาควยติดตั้งในแนวคิงและอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1200 มม.



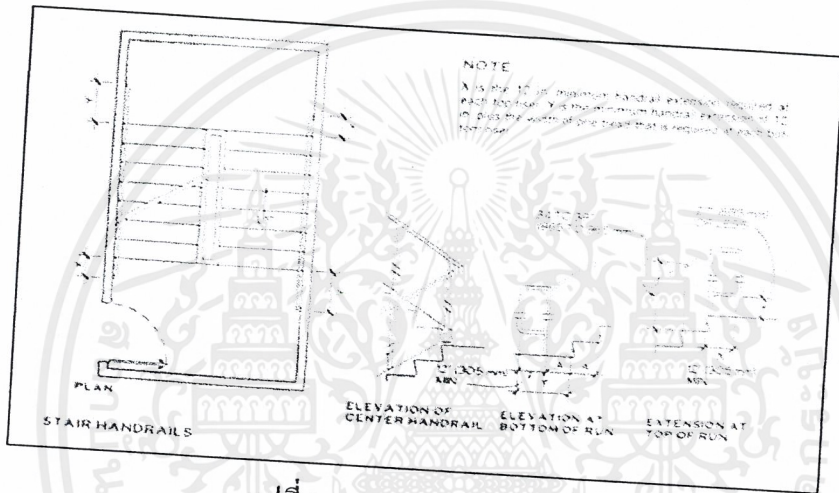
รูปที่ 8.28 แสดงแบบสำหรับประตูบานพับ 2 ชุดต่อเนื่อง

#### 7. บันได(STAIRS)

- ใช้งานทั่วไปทั้งภายใน และภายนอกอาคาร
- บันไดควรมีขั้นเท่ากันทุกชั้น
- มีความลาดน้อย
- ควรปิดลูกตั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จมูกบันไดยื่นน้อยที่สุด
- ควรมีราวบันไดทั้งสองด้าน
- ราว ควรมียะดับความสูงจากชั้นบันไดเท่ากันตลอด ควรให้มือจับได้สะดวก
- ราวบันไดควรยื่นเลยตัวบันไดทั้งบนและล่าง
- ราวบันไดควรมีสีที่มองเห็นได้ชัดเจนจากบริเวณโดยรอบ
- ช่วงบันไดต้องไม่ยาวเกินไป
- ชานพัก ควรกว้างยาวประมาณความกว้างของช่วงบันได
- พื้นผิวบันไดต้องมีสีสตัดกับส่วนอื่นๆ
- บันไดควรได้แสงสว่างที่เพียงพอ

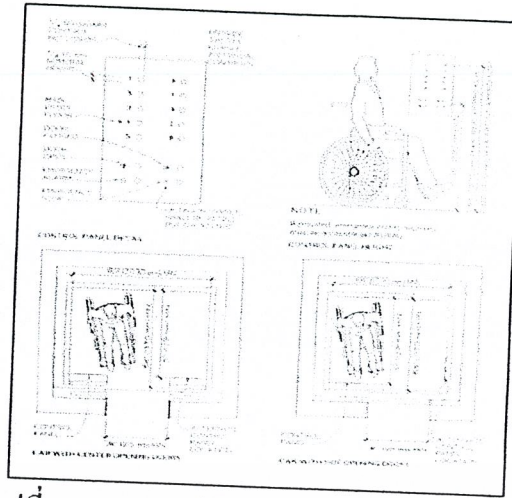


รูปที่ 8.29 แสดงมาตรฐานบันได

## 8. ลิฟต์ (ELEVATORS)

- ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่ค้ำลิฟต์
- เมื่อลิฟต์หยุดตามชั้นต่างๆ ให้มีเลขบอกชั้นนั้นๆ ภายในห้องลิฟต์
- ปุ่มกดเรียกลิฟต์และปุ่มบังคับลิฟต์ให้อยู่สูงจากพื้นระหว่าง 900 - 1200 มม. และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่มที่มีสิ่งตีพิมพ์กำกับ
- เมื่อลิฟต์ขัดข้องให้มีเสียงและดวงไฟเตือนภัยแบบกระพริบ เพื่อให้ผู้พิการมองเห็น และผู้พิการทางการได้ยิน ได้ทราบและให้มีสัญญาณไฟ ให้ผู้พิการทางการได้ยินรับทราบว่า ผู้ที่อยู่ข้างนอกลิฟต์ทราบว่าลิฟต์ขัดข้อง และกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่ในกรณีที่ผู้พิการทางการได้ยินอยู่ในลิฟต์คนเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



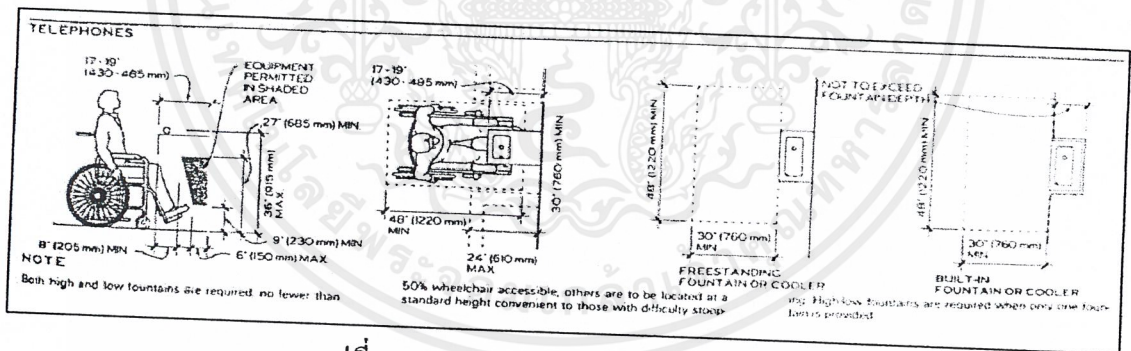
รูปที่ 8.30 แสดงรูปแบบเบ็ดพิทสำหรับคนพิการ

9. ป้ายประกาศ (SIGNAGE)

- ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ ที่อยู่บริเวณให้ชัดเจน
- ภายในอาคารทุกจุดที่มีป้ายหรือผังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย
- ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่เห็นชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย

10. โทรศัพท์สาธารณะ (PUBLIC TELEPHONES)

- โต๊ะวางโทรศัพท์สาธารณะและสมุดโทรศัพท์ ให้อยู่ในระดับความสูงจากพื้น 730 มม. และใต้โต๊ะที่วางโทรศัพท์ให้มีที่ว่างให้รถเข็นสอดเข้าได้
- ควรมีเครื่องโทรสารในสถานที่สาธารณะสำหรับผู้พิการทางการได้ยินเพื่อใช้แทนโทรศัพท์



รูปที่ 8.31 แสดงระยะการวางโทรศัพท์

11. ห้องน้ำ(BATH ROOMS)

- ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการเป็นบานเลื่อน ไม่มีธรณีประตู มีความกว้างไม่น้อยกว่า 800 มม.
- ติดอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าเป็นห้องน้ำชายหรือหญิงไว้บริเวณใกล้ประตู
- พื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น
- ให้มีราวจับจากประตูทางเข้าไปยังที่อาบน้ำหรือห้องน้ำสูงไม่น้อยกว่า 800 มม. และไม่เกิน 900 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ติดตั้งสัญญาณ ไฟสำหรับเตือนภัยหรือเรียกหา ในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ

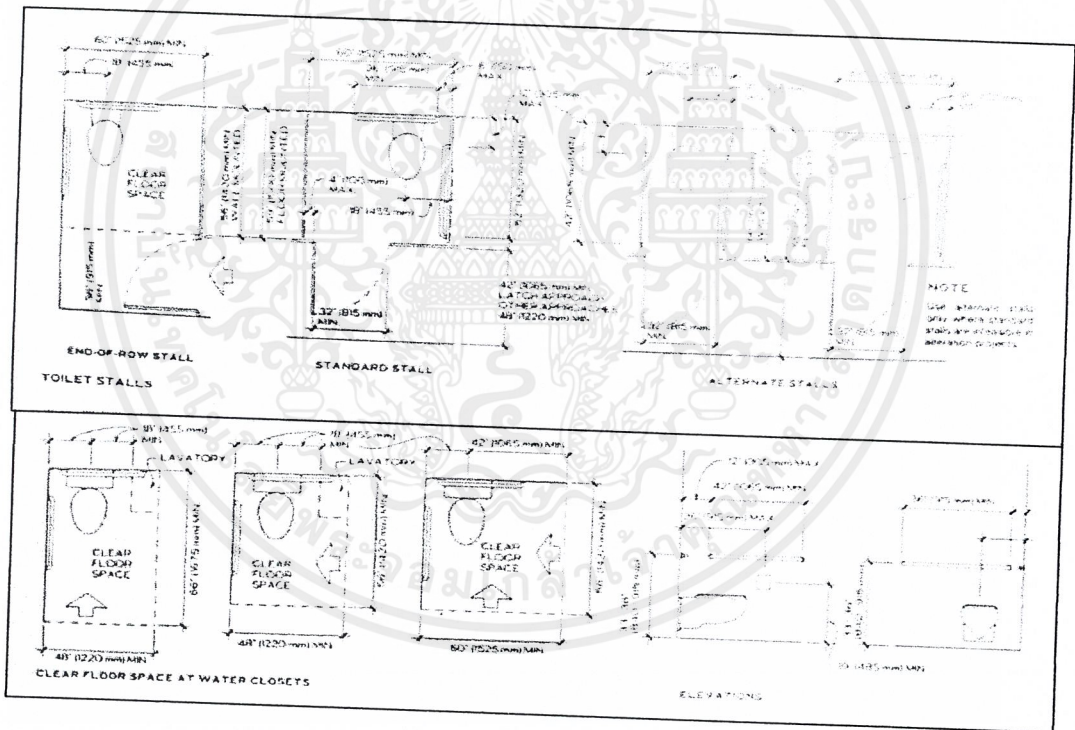
- อ่างล้างมือ (LAVATORIES)

- ใต้อ่างให้มีที่สำหรับรถเข็นสอดเข้าได้
- ก๊อกน้ำใช้ชนิดก้านโยก หรือก้านกด
- ที่ใส่สบู่เหลวให้เป็นชนิดก้านโยก หรือก้านกด

- ห้องส้วม (TOILE ROOMS)

- ประตูห้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องไม่เกิน 65 มม.

- โถส้วมใช้ชนิดนั่งราบ สูงจากพื้น 450 มม. และมีพนักพิงหลัง
- ที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก
- มีราวจับแนวระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 825 มม. และไม่เกิน 900 มม.



รูปที่ 8.32 แสดงระยะต่างๆในห้องน้ำคนพิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 8.3 รายละเอียดการจัดห้องปฏิบัติการ

หลักการออกแบบอาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ คล้ายกับการออกแบบอาคารโดยทั่วไป แต่อาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ควรจะเน้นถึงห้องปฏิบัติการ ที่เป็นหลักของอาคารสามารถดำเนินการปฏิบัติการได้สะดวกและลดปัญหาหลงอีกด้วย และยังป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติการในขณะเดียวกันองค์ประกอบอื่น ๆ ก็สามารถดำเนินการควบคู่ไปด้วยได้ โดยมีหลักการเพื่อใช้ในการพิจารณา 8 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

1. Building Shape ลักษณะรูปทรงของอาคารโดยทั่วไปย่อมมีความสำคัญในด้านการประสานและความคล่องตัวในการทำงานและการปฏิบัติการ ซึ่งในการปฏิบัติการแต่ละชนิดต้องการลักษณะของพื้นที่ที่ใช้ในการปฏิบัติการ และความต้องการในด้านสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ในบางครั้งจำเป็นจะต้องให้แสงธรรมชาติเข้ามาในตัวอาคาร เพื่อช่วยในด้าน ELECTRICAL LIGHT จึงทำให้การออกแบบรูปทรงของอาคารมีความสำคัญอย่างยิ่ง ลักษณะของห้องปฏิบัติการชั้นเดียวย่อมกินเนื้อที่มากกว่าห้องปฏิบัติการที่ซ้อนกันหลาย ๆ ชั้น ซึ่งรวมทั้งระยะทางระหว่างตึก การติดต่อกันย่อมเป็นสิ่งสำคัญ รวมทั้งระบบของท่อและการบริการต่าง ๆ ฉะนั้นห้องปฏิบัติการที่เป็นอาคารหลายชั้นจึงน่าจะเป็นสิ่งที่เหมาะสมกว่า การออกแบบอาคารหลาย ๆ ชั้นจำทำให้มีการให้มีการใช้พื้นที่ได้เพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าการติดต่อ หรือการเข้าถึงหน่วยงานในชั้นสูง ๆ จะเป็นการลำบากบ้าง แต่เป็นการลำบากบ้าง แต่ก็สามารถติดต่อกันได้รวดเร็วโดยการใช้ลิฟท์ รวมทั้งการส่งวัสดุและอุปกรณ์ด้วยส่วนทางเดิน การติดต่อ และทางเข้า จะเป็นการใช้ ทางลาด มากกว่าชั้นบันได เพราะง่ายและสะดวกในการขนของ

2. Room Size and Shape รูปทรงและขนาดของห้องนับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งและรวมทั้งขนาดของพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน หรือการปฏิบัติงานแต่ละอย่าง เช่น บริเวณเตรียมปฏิบัติการ (Preparation area) ซึ่งใช้ระบบการขนถ่ายด้วยรถเข็น จะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ในกรณีของห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะมีความเหมาะสมมากกว่าห้องที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่ตรงกันข้ามห้องที่ใช้สำหรับการประชุมหรือสัมมนาควรจะเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสมากกว่าเพราะจะเป็นการลำบากมากกว่าถ้าจะมีการพบปะกันในห้องที่มีลักษณะแคบ ๆ ขาว ๆ

3. Internal Access ลักษณะการจัดผังและการวางตำแหน่งห้องมีข้อกำหนดในการพิจารณาอยู่ 2 แบบ คือ การหาจำนวนพื้นที่ที่ต้องการและชนิดของการทำงานหรือการปฏิบัติการการทำห้องในระบบ Corridor มักจะเป็นการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า แต่การกำหนดขนาดความกว้างของ Corridor ก็เป็นสิ่งจำเป็นมาก ในกรณีที่มีการขนวัสดุขนาดใหญ่หรือการรับจำนวนคนหมู่มากใหญ่ที่จะต้องเดินผ่านในช่วงเวลาสั้น ๆ

ลักษณะของ Open Planning เป็นการออกแบบการใช้งานที่มีความง่ายและสะดวกแต่จะต้องคำนึงถึงอุปสรรคใหญ่ 3 ประการ คือ

#### 1. เรื่องของเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ความสกปรก

### 3. การขาดการควบคุมและความปลอดภัยที่เพียงพอ

4. Natural Light and Ventilation เป็นสิ่งจำเป็นมากที่เดียวในการที่ Lab จำเป็นจะต้องมีหน้าต่าง แต่ก็ไม่สามารถไปอาจเป็นบางส่วนที่ไม่ต้องการหน้าต่างด้วยเหตุผลของประโยชน์ใช้สอยบางประการ หน้าต่างมีหน้าที่ 3 ประการ คือ เป็นสิ่งช่วยให้แสงส่องผ่านเข้ามาในห้องได้ และส่องเพื่อใช้ในการระบายอากาศ หรือ เพื่อให้อากาศผ่าน ส่วนประการที่สาม คือ ให้ผลในด้านจิตใจการเปิดให้เห็นภายนอกช่วยในความสบายแก่สายตาและทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ปัจจุบันจำเป็นจะต้องได้แสงจากไฟฟ้า แต่เราก็พยายามที่จะใช้แสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์ให้มากที่สุด แต่ในลักษณะที่เป็นห้องมืดก็จำเป็นต้องใช้แสงไฟ รวมทั้งต้องมีระบบปรับอากาศด้วย และถึงแม้จะเป็นห้องมืดหรือใช้ระบบปรับอากาศก็จะต้องมีหน้าต่างไว้ เช่นในกรณีการระบายอากาศ เมื่อมีคนมารวมกันอยู่มาก ๆ หรือในกรณีเครื่องปรับอากาศเสีย

5. Floor Loading ในการออกแบบอาคารจำเป็นต้องทราบถึงอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ประกอบ หรือเป็นองค์ประกอบของส่วนต่าง ๆ ของห้อง หรือของอาคาร โดยเฉพาะตามห้องจะต้องทราบถึงอุปกรณ์เหล่านั้น และในบางกรณีคงจะมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของอุปกรณ์ได้ ซึ่งบางที่ไม่ได้ทำเพื่อไว้ในการออกแบบ

6. External Accommodating หมายถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ภายนอก และส่วนของการบริการที่จะให้ความสะดวกในการทำงาน เช่น ห้องเครื่อง ห้องควบคุม และบริเวณรับ - ส่งของรวมทั้งองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะทำให้อาคารเป็นสิ่งสมบูรณ์

7. Soocial Adaptations เป็นการออกแบบอาคารให้มีความหมาย และมีความพิเศษ เช่น ในเรื่องความสูงของฝ้าเพดาน หรือความลึกของพื้น ควรจะได้มีการกำหนดตั้งแต่ขั้นตอนแรกในการออกแบบขนาดต่าง ๆ น้ำหนักรวมทั้งส่วนพิเศษต่าง และเครื่องมือที่ต้องการตรวจสอบและทำงานอย่างพิถีพิถัน

8. Adjoining Area หมายถึง อิทธิพลต่าง ๆ จากบริเวณรอบข้างที่มีผลกระทบต่ออาคารในโครงการและการออกแบบ ได้แก่ Internal noise , Vibration , Flooding , Over heating , External roads , railways , aircraft

ในการออกแบบอาคารประเภท Laboratories นั้น จะต้องพยายามออกแบบระบบหรือการจัดวางผังต่าง ๆ ให้สามารถมีการปรับปรุงหรือการขยายตัวได้ ในกรณีที่มีการเพิ่มการปฏิบัติการในอนาคต หรือในกรณีที่จะต้องเพิ่มส่วนการปฏิบัติการเข้าไป ซึ่งสิ่งสำคัญในการประสานกันระหว่างส่วนต่างๆ เหล่านี้ คือ ส่วนที่เป็นส่วน facilities ต่าง ๆ ที่สามารถใช้ร่วมกันได้ และในบางกรณีสามารถขยายพื้นที่ร่วมกันได้

## ออกแบบและวางแผนจัดตั้งห้องปฏิบัติการ (LABORATORIES PLANNING)

การออกแบบและวางแผนจัดตั้งห้องปฏิบัติการมีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นส่วนสำคัญที่จะให้มีความคล่องตัวในการทำงาน ตลอดจนให้ความปลอดภัยแก่บุคลากรที่ปฏิบัติงาน ดังนั้นผู้ออกแบบต้องศึกษาสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องและเป็นความต้องการภายในห้องทดลอง (REQUIREMENT) เนื่องจากว่าห้องทดลองเป็นห้องพิเศษที่ต่างไปจากห้องทั่วไป ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดคือ ลักษณะการใช้งาน (FUNCTION) ของห้องทดลองว่าจะต้องสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้างแล้วนำมาเป็นหลักพิจารณาในการออกแบบให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยมากที่สุดและพยายามออกแบบระบบและการจัดวางผังต่างๆ ให้สามารถมีการปรับปรุงหรือขยายตัว ในกรณีที่มีการเพิ่มการปฏิบัติการในอนาคต โดยมีรายละเอียดของสิ่งที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับห้องทดลองดังต่อไปนี้

1. BENCH LAYOUT คือการจัดวางโต๊ะปฏิบัติการทดลองตามลักษณะของการทำงานและสะดวกในการใช้สอยต่างๆ อีกทั้งยังมีส่วนในการกำหนดขนาดของห้องและการจัดวางสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ดังนี้คือ

### 1.1 แบบติดตาย (THE FIXED BENCHES)

ให้ประโยชน์ที่เห็นได้อย่างชัดเจนก็คือ การติดตั้งท่อน้ำ ท่อแก๊สและการเดินไฟ สามารถทำให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกสบายและยังกันการสั่นสะเทือนได้ด้วยความมั่นคงที่ยึดอยู่กับพื้นหรือผนัง

### 1.2 แบบลอยตัวหรือเคลื่อนไหวได้ (MOBILES BENCHES)

การใช้ MOBILES BENCHES ก็เนื่องจากความต้องการ FLEXIBILITY ภายในห้องทดลองที่ทำงานเฉพาะอย่างหนึ่ง อาจจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ในปลีกย่อยที่แตกต่างกันออกไป BENCHES ที่ติดตายตัวภายใน อาจทำให้เกิดความไม่สะดวกสบายเหมาะสมกับงานที่ทำได้ จึงอาจทำให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานลดลงได้ เพราะฉะนั้นการจัดในแบบนี้จะทำให้เกิดการจัดห้องแบบ INDIVIDUAL ซึ่งสามารถจัดกลุ่มผู้ทำงานออกเป็นกลุ่มย่อยได้ แต่มักจะมีปัญหาในด้านการวางระบบท่อน้ำ ท่อแก๊สหรือไฟฟ้ารวมทั้งการวางท่อต่าง ๆ ต้องมี FLEXIBILITY อย่างสูง เพื่อที่ว่าสามารถดัดแปลง, เปลี่ยนแปลงท่อต่าง ๆ หรือเพิ่มเติมหรืออาจซ่อมแซมได้สะดวก

ดังนั้นสำหรับห้องปฏิบัติการทดลองโดยทั่วไปแล้ว มักจะใช้การจัดแบบติดตาย (FIXED BENCHES) เสียเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากความสะดวกสบายจากระบบ SERVICE ต่าง ๆ โดยสามารถแบ่งการจัดออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

- ISLAND BENCHES แบบเป็นเกาะ ทำให้ผู้ใช้ benches สามารถแยกใช้โต๊ะทั้ง 2 ด้านตามยาวของโต๊ะ การติดตั้ง sinks ท่อแก๊สหรือ ปลั๊กไฟก็ติดตั้งอย่างถาวรที่ปลายโต๊ะ

- PENINSULAR BENCHES โต๊ะทดลองแบบนี้ติดต่อกับ benches ข้างผนัง (Side Wall Benches) ซึ่งจะเป็นโต๊ะซึ่งยาวตลอดผนัง ทำให้สามารถทำลิ้นชักและตู้เก็บของได้มากเหนือ Wall Benches ยังทำเป็นชั้นเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ได้ หรือจะจัด Display เกี่ยวกับงานค้นคว้าก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## CIRCULATION

1. CORRIDOR SPACE จะถูกใช้บ่อยในชั่วโมงระหว่างการทำงานสำหรับรถเข็นบรรทุกของหรือเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องทดลอง ความกว้างของอุปกรณ์ที่สามารถเคลื่อนที่ได้จะนำไปพิจารณาหาขนาดของ CORRIDOR SPACE ที่มีขนาดสุทธิและเพียงพอ นอกจากนี้ความประสงค์ทางด้าน FIRE CONTROL จะนำมาพิจารณาประกอบด้วย เช่น กรณีฉุกเฉินเมื่อเกิดเพลิงไหม้จะต้องคิดถึงคนที่ติดไฟ อุปกรณ์ การดับไฟต่าง ๆ ควรจะต้องติดตั้งในส่วนที่เป็น CORRIDOR เพื่อป้องกันการลุกลามเข้าไปในส่วนอื่น ๆ ดังนั้นขนาดความกว้างที่เหมาะสมตามที่ใช้กันคือ 2.00-2.50 เมตร

2. GANGWAYS คือช่องทางสำหรับสัญจรภายในห้องทดลอง โดยเป็นระยะทางระหว่างความห่างระยะโต๊ะปฏิบัติการ หรือสามห่างระหว่างโต๊ะปฏิบัติการกับโต๊ะติดหน้าต่าง ดังนั้นการหาขนาดของความกว้างเหล่านี้ได้ยึดถือเอาความลึกของเฟอร์นิเจอร์เหล่านี้มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความกว้างที่เหมาะสมของทางเดิน (Gangways) โดย Wall Benches ลึก 80 เซนติเมตร และความลึกของ Island Double Side Bench ลึกไม่เกิน 160 เซนติเมตร ถ้ามีการผันแปรจากขนาดนี้ก็มาจาก Shape, Surface, Materials และ Services

3. Door ประตูที่ใช้ในห้องทดลองทั่วไปต้อง คำนึงการขนย้ายอุปกรณ์และการเป็นของต่าง ๆ ซึ่งต้องไม่ทำให้เกิดการรบกวนต่อการทำงานและขนาดของประตูเพียงพอในการสัญจรเข้าออก โดยได้กำหนดขนาดความเหมาะสมของประตู ดังนี้ คือ

ก. Single Door ขนาดต่ำสุด (Minimum) 0.95 เมตร

ข. Door and a half ซึ่งประกอบด้วยประตู 2 บานบานใหญ่กว้าง 0.90 เมตรบานเล็กกว้าง 0.45 เมตรสำหรับใช้กับปฏิบัติการและห้องเก็บของมีขนาดรวม 1.35 เมตร

การใช้เนื้อที่ภายในห้องปฏิบัติการ

การใช้เนื้อที่ใน Laboratory มักเป็นไปตามเครื่องมือ-เครื่องใช้และการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกันจากการประเมินเนื้อที่แล้วสามารถสรุปการใช้เนื้อที่แต่ละห้องปฏิบัติการทดลองดังนี้

-สำรวจเครื่อง-เครื่องใช้หรืออุปกรณ์ที่จำเป็นที่จะต้องวางกับพื้นแล้วคำนวณพื้นที่ที่ต้องการใช้

-ความยาวของคาน์เตอร์ซึ่งจะมีผลต่องานที่ปฏิบัติอยู่ในห้องนั้นจะขึ้นอยู่กับการจัด Fitting (ที่สำหรับจ่ายแก๊ส, น้ำ และอื่น ๆ ตามความจำเป็น)

-เก้าอี้นั่งในห้องปฏิบัติการทดลอง ควรใช้เก้าอี้ที่มีล้อเคลื่อนได้ ควรบุวมและมีพนักพิง เพื่อให้ผู้ที่ต้องใช้นั่งในการทดลองอยู่นานๆจะได้รับความสะดวกอีกทั้งยังเกิดความปลอดภัยในการทำงาน

-เครื่องมืออุปกรณ์ที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ไม่ควรเคลื่อนย้ายเพราะการกระทบ-กระเทือนบ่อยครั้งมีผลทำให้ระบบทำงานที่ละเอียดของเครื่องมือผิด

พลาดไปได้ จึงควรศึกษาและหาที่ตั้งเครื่องมือเหล่านั้นให้เหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะดวกแก่นักวิทยาศาสตร์ และผู้ใช้งานที่สุด ควรจะมีความแข็งแรงและเกิดความสมดุลย์ การคำนวณพื้นที่การใช้สอยภายในห้องควรคำนึงถึงการกระทบกระทั่งที่จะทำให้เกิดความเสียหาย

### Laboratory Service

ระบบการบริการ และสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องปฏิบัติการ เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการปฏิบัติการ และการสร้างและออกแบบห้องปฏิบัติการ เพราะจะประกอบไปด้วยระบบต่าง ๆ รวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ หลายแบบ หลายระบบ ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการเลือกให้เหมาะสมกับประเภทและการใช้งานสำหรับระบบ Service ของ Chemistry Lab จะประกอบด้วย

- 1.Gravity Cold Water
- 2.Toen or Matural gas
- 3.Inert Gas
- 4.Air Extract
- 5.A.C. Main Electricity Single Phase
- 6.The Drianage

### Service General Points

- 1.การประสานกันของระบบ Service ตามขั้นตอนการออกแบบ
  - 2.ลักษณะของอาคาร (Type of Building) และระบบการปรับอากาศรวมทั้งระบบและอุปกรณ์ในการปรับอากาศ
  - 3.สภาพของระบบและองค์ประกอบของระบบท่อ และระบบไฟฟ้า
  - 4.การเข้าถึงได้ ภายในห้องเกี่ยวกับช่องฝ้าเพดาน และ Ducts
  - 5.ความยืดหยุ่น สำหรับการเปลี่ยนแปลงและต่อเติมในอนาคต
  - 6.Space of Provision เกี่ยวกับการควบคุม และมาตรฐานของระบบเกี่ยวกับการปิด-เปิด Valves ระบบของการติดตั้งท่อต่าง ๆ รวมทั้งการจ่ายไปตามจุดต่าง ๆ เช่น โต๊ะปฏิบัติการทดลอง
  - 7.General Piping ระบบโดยทั่วไป ลักษณะของ Service, Town Gas, Vacuum, Compress Air
  - 8.ระบบไฟฟ้าและตู้ควบคุม (Sritch Room and Floor Fuse Board)
  - 9.ขนาดความต้องการพื้นที่ของห้องเครื่อง (Avoidance of Cramped Plant Rooms)
  - 10.ระบบการระบายอากาศของห้องเครื่อง (Plant Room)
  - 11.Choice of Material
- Piped Service
  - Waste Pipe
  - Waste Stacks
  - Taps
  - Bench and Other Outlet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## -Fume Cupboard Extract Duct

12. Typical Bench Service
13. Ceiling Mounted Service Gantries or Pendants
14. Manufacture of Special Pases
15. Location of Plant Producing Noise
16. Location of Fume Cupboard Extract Outlet
17. Automatic Shutting-Off of Ventilation and Fume Cupboard Extract Fan

## Laboratories Finish and Special Detail

### Lab Furniture

หลักการในการออกแบบอุปกรณ์ และ Furniture ต่าง ๆ ใน Lab เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายอย่าง คือ

1. ขนาดที่เหมาะสมที่ให้ความสะดวกสบาย และปลอดภัยในการทำงานและสามารถป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากการปฏิบัติการได้
2. การออกแบบขนาด (Dimension) ที่เหมาะในการปฏิบัติการแต่ละแบบและการใช้งาน
3. การเลือกใช้วัสดุในการทำแบบ โดยเฉพาะใน Chemistry Lab วัสดุและผนังต่างๆ ต้องเลือกอย่างเป็นพิเศษในการมีประสิทธิภาพทนสารละลายและกรด-ด่าง ได้

### Floor

ชนิดของพื้นในห้อง Lab ควรจะมีคุณสมบัติที่ใช้ได้ทนทาน และง่ายในการบำรุงรักษา แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องมีความสามารถพิเศษในการทนสารเคมี ซึ่งจะเป็นตัวทำลาย แต่ก็สามารถที่จะล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย การออกแบบนั้นนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดสำหรับ Lab เพราะเป็นจุดอันตรายเกี่ยวกับเรื่องของรอยต่อต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นจะต้องมี ได้แก่ รู้อยู่ท่อ ซึ่งเป็นส่วน Service สำหรับโต๊ะทดลองแบบเกาะ (Island Bench) ไม่ว่าจะเป็นท่อน้ำใช้ ท่อแก๊ส ท่อน้ำทิ้ง หรือท่อสายไฟฟ้า ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะพิถีพิถันในการออกแบบช่องหรือรอยต่อสำหรับพื้นหรือเพดานและตามช่องต่าง ๆ ในการทำพื้นที่ได้ผลนั้นส่วนมากจะใช้แผ่น P.V.C. มาทำเป็นกรอบและต่อ ๆ กันโดยการเชื่อม ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้มีการปรับปรุงเชื่อมแบบนี้ให้มีประสิทธิภาพและคุณสมบัติในการติดได้เป็นอย่างดี และนอกจากใช้แผ่น P.V.C. แล้ว ปัจจุบันยังสามารถใช้ผลิตภัณฑ์ในการปูพื้นได้หลายอย่าง เช่น Vinyl Asbestos Tiles, Clay or Vitreous Tiles, Mastic-Asphalt, Rubber-Latex Cement etc.

### Wall and Ceiling

ผนังและฝ้าเพดานอาจจะไม่มีความสำคัญมากเท่าไร และไม่จำเป็นจะต้องใช้วัสดุหรือผิวชนิดพิเศษแต่อย่างใด แต่พวกสีที่ทาควรจะมีคุณภาพดีและสามารถป้องกันรอยคราบหรือความสกปรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย สีที่ทาควรจะเป็นสี Plastic หรือ Emulsion หรืออาจจะใช้เป็นการพ่น Plastic ก็ได้

### Laboratories Worktop

วัสดุพื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการทดลองส่วนมาก จะเป็นไม้แผ่นหนา ๆ แต่ในปัจจุบันการใช้ไม้แผ่นในการทำผิวโต๊ะมักจะไม่นิยมกัน เพราะมีราคาแพงและหายาก จึงใช้ไม้แผ่นบางลงหรือไม้อัดแล้วปูด้วยวัสดุประเภท Plastic Veneers หรือเคลือบด้วยโพลียูรีเทนอย่างดี ซึ่งมีความสามารถในการทนต่อกรดและป้องกันสารเคมีต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถทำความสะอาดได้ง่ายและมักนิยมนำไปใช้กันในบริเวณที่ต้องการทำความสะอาดมาก ๆ แผ่น Asbestor Cement (ความหนา 3 มม.) สามารถนำไปใช้แทนกันได้ ในบางกรณี ซึ่งมีความสามารถในการทนสารเคมีได้บางชนิดตามสภาพการใช้งาน พวก Linoleum ก็สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีคุณภาพสำหรับเป็นวัสดุปูผิว เช่น Ohysic Lab และในห้องเครื่องพิเศษต่าง ๆ รวมทั้งบางครั้งก็สามารถใช้ใน Chemical Lab ได้เช่นกัน ซึ่ง Linoleum (พรมน้ำมัน) เป็นวัสดุราคาถูกและสามารถหาได้ง่ายเช่นเดียวกับวัสดุพวก P.V.C. Polythene, Clay or Vitreous Tiles, Stainless Steel, Epoxy Resins ใช้กับพื้นก็สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุพื้นผิวของโต๊ะปฏิบัติการได้

### Various Room

ห้องต่าง ๆ ที่มีความสำคัญและมีลักษณะเฉพาะตัวที่พบมากในห้องปฏิบัติการทดลองทั่วไป โดยแบ่งออกเป็น

Storage

Instrument Room

Cold Room

Heating Room

Balance Room

Centrifuge Room

Incubator Room

Central Wash-Up

### Storage

ห้องเก็บของของห้องทดลอง แบ่งออกตามลักษณะการใช้งานต่าง ๆ คือ

#### 1. Central Storage ประกอบด้วย

1.1 ห้องเก็บอุปกรณ์ในการทดลอง

1.2 ห้องเก็บสารเคมีและตัวอย่างในการทดลอง

1.3 ห้องเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ทั่วไป

1.4 Animal Food Storage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เป็น Storage ที่ใช้ในการเก็บสารเคมี และวัสดุในการทดลองทั้งหลายรวมทั้งอุปกรณ์ และเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์

-การบริการในการเบิกจ่ายและเก็บวัสดุต้องมีเจ้าหน้าที่และโต๊ะทำงานรวมทั้งตู้เก็บของ มีการแบ่งส่วนของที่เก็บของที่มีขนาดหนักและขนาดเบา ๆ และมีพื้นที่รวมที่ใช้ในการขนของ หรือการ Packing

-ขนาดของชั้นหรือตู้เก็บของมีขนาดต่าง ๆ กัน แล้วแต่ชนิดของของที่จะเก็บและขนาดของขวดทดลอง (Chemical Bottle) โดยมากมีความกว้าง 0.30 เมตร ซึ่งเป็นขนาดเล็กที่สุดและมีขนาด 0.40 – 0.45 เมตร สำหรับวางขวดขนาดใหญ่และมีขนาด 0.45 – 0.675 เมตร สำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ

-ช่วงทางเดินระหว่างตู้เก็บของและโต๊ะต่าง ๆ ประมาณ 1.00 เมตร และในบางส่วนจำเป็นต้องมีทางเดินที่ใหญ่กว่านี้และสามารถใช้รถเข็นผ่านได้สะดวก

-ขนาดประตู Clear 1.80 เมตร

Local Storage มักจะติดอยู่กับ Lab โดยทั่วไป และมีการใช้บ่อยไม่ว่าจะเป็นการเก็บสารเคมี หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

Storage at Work Place มักจะมีขนาดเล็ก มีการใช้บ่อยมากที่สุด ได้มีการแบ่งขนาดตามลักษณะการใช้งานออกเป็น

Underbench Cupboard and Drawer

Reagent Bottle Shelving ติดอยู่เหนือโต๊ะ หรือบนโต๊ะ การออกแบบให้รับน้ำหนัก 22.5 กิโลกรัม/เมตร พื้นโต๊ะเป็นพื้นแข็ง กว้างไม่เกิน 0.90 เมตร

Wall – Mounted Cupboard and Other Shelving ใช้ติดเหนือโต๊ะสำหรับวางเครื่องมือทดลอง หรือหนังสือประกอบการค้นคว้า

### Instrument Room

เป็นห้องสำหรับเก็บเครื่องทดลองพวกหลอดแก้ว โท และกล้องจุลทรรศน์ (Micro-Scope) รวมทั้งเครื่องชั่ง (Balance) และเครื่องมือปฏิบัติงานทางฟิสิกส์ต่าง ๆ เช่น Optical และ Analytical Instrument ความยาวของโต๊ะ 0.75 – 0.90 เมตร การเก็บรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือบางชนิด จำเป็นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้น ดังนั้นห้องนี้จึงมักมีระบบปรับอากาศ และระบบระบายอากาศที่ดีแต่ในการเก็บรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือบางอย่างไม่มีความจำเป็นก็อาจจะไปเก็บอยู่ในห้องเก็บของแบบธรรมดา และจะมี Instrument Room แยกออกมาโดยเฉพาะ

### Cold Room

การกำหนดอุณหภูมิของห้อง แบ่งออก 2 ส่วน คือส่วนหน้า 4°C และส่วนหลัง 20°C ลักษณะของห้องเป็นเพียงห้องสำหรับเก็บของและอุปกรณ์ หรือสารในการทดลองหรือเพื่อการทดสอบ

การออกแบบห้องจึงจำเป็นต้องมีการป้องกันความร้อน และการใช้ Insulation เพื่อรักษาความเย็น ซึ่งความหนาของ Insulation ไม่ต่ำกว่า 0.20 – 0.25 เมตร

การกำหนดขนาดของชั้นวางของแล้วแต่ความเหมาะสมตามการใช้งาน อาจใช้เป็นเหล็กหรือไม้ก็ได้ และการวางชั้นหรือโต๊ะ ควรให้มีทางเดินที่เพียงพอและสามารถใช้รถเข็นงานเข้าไปได้

การกำหนดที่ตั้งของห้องเครื่องที่ดีควรอยู่เหนือ Cold Room ซึ่งมีบริเวณที่ว่าง ๆ รอบเครื่องเพื่อใช้ในการตรวจสอบ บำรุงรักษาและทำความสะอาดได้

ภายในห้องเย็นควรมีระบบปรับความเย็น และระบบเตือนภัยฉุกเฉินไว้ด้วย

### Heating Room

- ขนาดของห้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมแตกต่างกันไป
- เป็นห้องที่อยู่ในส่วนของการควบคุมอุณหภูมิ
- ประกอบด้วยโต๊ะทำงานและชั้นวางของขนาดถึก 0.40 – 0.50 เมตร
- ในการออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงความหนาของพื้นผนัง และเพดานจำเป็นต้องเป็นวัสดุป้องกันกระแสไฟ (Insulator) ที่มีความหนาพอสมควร
- มีเครื่องในการควบคุมอุณหภูมิ และระบบ Safety
- ใช้สำหรับตั้งเครื่องที่มีอุณหภูมิสูง เช่น Oven, Autocane, Centrifuge (บางตัว) หรือ Incubator บางชนิด, Electric Furnage
- ใช้สำหรับทำการเผาสาร เช่น Water Bath เพื่อหาตะกอนในน้ำ ซึ่งต้องเผาใน Hood

### Balance Room

- เป็นห้องที่ใช้สำหรับวางเครื่องมือที่ต้องการความสมดุลหรือเครื่องมือที่ไม่สามารถสั่นไหวได้ บางตัว ในช่วงบางครั้งใช้เก็บเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กด้วย
- วางเครื่องมือประเภท เครื่องชั่ง (Analytical Balance), กล้องจุลทรรศน์ (Microscope), Meter ต่าง ๆ, เครื่องปั่นแยกสารขนาดเล็ก (Centrifuge)
- เป็นห้องที่สามารถเป็นห้องที่ปิดได้ แต่ควรมีการปรับอากาศและไม่อยู่ติดกับห้องที่มีการสั่นสะเทือน มีการระบายอากาศในห้องดี
- มีแท่นสำหรับรองรับที่แข็งแรงและยึดติดกับโครงสร้างที่ไม่เกิดการสั่นไหว

### Centrifuge Room

- เครื่อง Centrifuge ขนาดใหญ่จะมีเสียงดังและให้ความร้อนมาก ฉะนั้นบริเวณที่ตั้งจึงไม่ควรอยู่ในห้อง Research Lab ควรแยกห้องออกไปต่างหาก
- ห้องสำหรับ Centrifuge นั้นควรมีการระบายอากาศที่ดี เพื่อถ่ายเทความร้อน และวัสดุป้องกันเสียง เก็บเสียงพอสมควร
- Clear Door กว้างประมาณ 1.35 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ในกรณีที่ใช้เครื่อง Centrifuge ขนาดเล็ก อาจไม่จำเป็นต้องแยกออกจากห้องไปอยู่ต่างหาก สามารถอยู่รวมในห้อง Balance Room ได้

### Incubator Room

-ห้องปฏิบัติการที่ใช้ 37°C

-การออกแบบ Air Circulating System ในห้องต้องดีเพียงพอ

-จะต้องมีความระมัดระวังในการจัดชั้นวางต่าง ๆ สำหรับเก็บ Tissue Culture Flasks

### Central Wash-U

ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับจำนวนปริมาณของเครื่องมือที่จะล้าง และประสิทธิภาพในการทำงานในแต่ละวัน

-Furniture ที่ต้องการคือ ภาชนะ และ Sink ขนาดใหญ่ ทำด้วย Stainless Steel หรือในบางกรณีอาจใช้เป็นเครื่องล้างสำหรับภาชนะบางอย่างได้

-ความต้องการพื้นที่บริเวณรอบ ๆ เพื่อสะดวกในการทำงาน การบำรุงรักษาและมีพื้นที่พอเพียงสำหรับการขนอุปกรณ์และภาชนะที่จะล้าง (Coating)

-อุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คือเครื่องทำให้แห้งและอบความร้อน (Electrical Drying Oven), โต้ะ และอุปกรณ์ หรือเครื่องมือในการเช็ดและทำความสะอาด

-ห้อง Wash-Up ควรจะมีการระบายอากาศที่ดี Clear Door Width 1,350 mm. (minimum)

### Data Checked

รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ทั่ว ๆ ไปที่พบใน Research Laboratory Fixed

- 1.Fume Cupboards
- 2.Laminar Flow Cabinets
- 3.Manipulative Glove Boxes
- 4.Stills
- 5.Autoclaves
- 6.Glassware Washing Machines
- 7.Electron Microscope
- 8.Wash-Up Sinks
- 9.Workshop Machines
- 10.Benching and Service Racks
- 11.Emergency Drench Showers
- 12.Shelving Including Reagent Shelving
- 13.Workshop Storage Racks

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. Central Stores Racks
15. Wall Cupboards
16. Chalkboards and Pin-Up Boards Loose
17. Centrifuge
18. Auto-Analysers and Other Floor Mounted Instruments
19. Deep Freezers
20. Refrigerators (Including under Bench Types)
21. Water Baths
22. Glassware Drying Cabinets
23. Ovens
24. Under-Bench Cupboards and Drawers

### สรุปลักษณะสำคัญของการออกแบบห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

1. ควรจัด Space ใหญ่ ๆ ไว้ให้ (Ample) เพื่อนำไปสู่ความปลอดภัย เช่น ภายใน Service Laboratory หรือ Corridor ควรเผื่อให้กว้าง ๆ
2. ผนัง เพดาน และพื้น ควรเรียบ ง่ายต่อการทำความสะอาด ทนต่อการกัดกร่อนของน้ำยาเคมี และไม่ลื่น
3. อ่างล้าง ควรจัดไว้ทุก ๆ ห้อง Lab และควรอยู่ใกล้ ๆ ทางออกทั้งนี้ เมื่อเสร็จภารกิจจะได้ล้างมือ และทำความสะอาดก่อนออกจากห้อง
4. แสงสว่างต้องเพียงพอแก่การปฏิบัติงานได้ไม่ Glare และสะท้อนเข้าตา
5. Furniture ภายในห้อง Lab จะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่ดูดซับน้ำ ทำความสะอาดง่าย
6. Storage Space ต้องมีพื้นที่อย่างเพียงพอต่อการเก็บ และง่ายต่อการนำมาใช้งานด้วย
7. Bench Tops ต้องทนต่อน้ำ และสารต่าง ๆ ทั้งกรด Alhalis Organic Solvent และความร้อน
8. ประตูป้องกันไฟ และ Self-Closing มีช่องมองภายนอกอีกด้วย
9. Autoclave หรือ Incinerator ที่ใช้สำหรับนั่งหรือเผาซาก ควรแยกต่างหากจาก Lab เว้นแต่ Autoclave ที่ใช้นั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ
10. Locker และ Dressing Room ตลอดจน Personal Items ต่าง ๆ ควรจัดไว้ภายนอก
11. การถ่ายเทอากาศ หากเป็นไปได้ควรปรับอากาศและอุณหภูมิ ด้วยระบบ Mechanical Ventilation System และระบบระบายออกโดยไม่นำกลับมาใช้อีก (Exhaust Without Recirculation) หากไม่ใช่ระบบ Mechanical Ventilation System หน้าต่างทุกบานควรเปิด และป้องกันฝุ่นละออง แมลงต่าง ๆ และไม่ควรเปิด Skylights เพื่อเอาแสงเข้ามาใน Lab
12. พื้นี่และสิ่งอำนวยความสะดวก ควรจัดให้เหมาะสมแก่การหยิบใช้ ปลอดภัยและควรป้องกันรังสีอันอาจจะทำลายคุณภาพต่อสารเคมี (หากจำเป็น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ระบบรักษาความปลอดภัย ควรมีเครื่องดับไฟ, ไฟฉุกเฉิน, Emergency Shower และ Eyewash Facilities

14. ห้องพยาบาลและเครื่องมือต่าง ๆ ควรอยู่ใกล้กับห้อง Lab

15. น้ำที่ใช้ต้องสะอาด และคนละท่อกับน้ำดื่ม

16. ระบบไฟฟ้าจำเป็นต้องมี Capacity ที่เหมาะสมแก่งาน ควรมีไฟฉุกเฉินบริเวณทางหนีไฟควรมี Standby Generator เพื่อ Support แก่เครื่องมือที่สำคัญ ๆ ด้วย เช่น Incubator Freezers, Computers เป็นต้น ในบางส่วนก็จำเป็นแก่ห้อง Quarantine Room ด้วย (Animal Cages for the Ventilation)

17. การกำจัด 3 สิ่งดังต่อไปนี้ต้องให้ความสนใจ และต้อง Control Pollution อีกด้วย มีดังนี้ คือ

1. Autoclave และ Sterilizer สำหรับ Treatment สิ่งของหรือชิ้นส่วนตัวอย่างที่ทิ้งแล้ว

2. น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูลที่ออกมาจากห้องปฏิบัติการ จะต้อง Treat จากห้องปฏิบัติการก่อนขั้นหนึ่ง แล้วจึง Treat ต่อด้วยระบบ Treatment ก่อนปล่อยลงสู่ระบบระบายน้ำ

3. Incinerators จะต้องออกแบบให้เป็นพิเศษ และหลังจากเผาไหม้เรียบร้อยแล้ว ต้องไม่มีควันหลงเหลือและไม่ทำลายสภาพข้างเคียงด้วย

ระบบการเดินท่อ

อาคารปฏิบัติการจะสามารถดำเนินการปฏิบัติการได้ จะต้องประกอบด้วยระบบบริการต่าง ๆ ดังนี้ ระบบท่อสำหรับการปฏิบัติการ

1. ก๊าซเชื้อเพลิง

2. Compressed Air

3. สูญญากาศ (Vacuum)

4. น้ำประปาที่ผ่านการกรอง

5. น้ำกลั่น

6. น้ำทิ้ง

7. ดูดควันและระบายอากาศ

ระบบท่อบริการโดยทั่วไป

8. ปรับอากาศ

9. น้ำประปาธรรมดา และ Emergency Shower

10. น้ำดับเพลิง Sprinkle Firehose

11. ระบบเตือนไฟ

12. ระบบติดต่อกายใน

13. ระบบไฟฟ้า สายไฟเดินในท่อ (Power Supply)

สายไฟเดินลอย

ไฟฟ้าแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Utilities Distribution

การวางท่อ (Service Lines) ต่าง ๆ ในอาคาร เช่น ห้องทดลองเป็นหัวใจสำคัญมาก ถ้าวิธีการวางท่อ และถูกต้องจะช่วยลดค่าติดตั้งและวัสดุลง และให้ความสะดวกสบายในการแก้ไข เมื่อเกิดการรั่วหรือขัดข้องขึ้นภายในท่อ

วิธีการวางท่อแยกออกเป็นวิธีสำคัญได้ 2 วิธี คือ

1.การใช้แบบ Vertical Sub-Main

2.การใช้แบบ Horizontal Sub-Main

แบบ Vertical Sub-Main ถูกจ่ายออกจาก Horizontal Main

แบบ Horizontal Sub-Main ถูกจ่ายออกจาก Vertical Main

### Vertical Sub-Main

เมื่อ Vertical Sub-Main ถูกจ่ายออกจาก Horizontal Main ในระดับสูง หรือต่ำ แต่ละ Sub-Main จะจ่ายท่อย่อยไปตามโต๊ะทดลองในห้องทดลองตามชั้นต่าง ๆ โดยตรงจาก Vertical Duct Vertical Duct มักจะผ่านขึ้นมาตามผนังทาง Corridor หรือผนังทางด้านหน้าความยาวของท่อ Sub-Main จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นของตึก ตึกที่มีห้องทดลองวางซ้อนกันยิ่งมาก ก็ยิ่งทำให้การติดตั้งท่อถูกลงไป

### Horizontal Sub-Main

การจ่ายท่อตามระบบนี้นั้น Sub-Main วางผ่านห้องที่ติดกันหลายห้องในชั้นเดียวกันภายใน Duct ที่ซ่อนอยู่ใต้พื้นหรืออยู่ใต้เพดานที่จรดระดับลงจากพื้นห้องหรือวาง Sub-Main รอบ ๆ อาคารใต้ของหน้าต่าง ระบบนี้ยุ่งยากแก่การซ่อมแซม เมื่อมีการขัดข้องกัน วิธีที่ดีที่สุดของระบบนี้คือวางท่อจ่ายมาตามเพดานที่ลดระดับมาในทาง Corridor และจ่ายไปตามโต๊ะทดลองที่ต้องการ การเลือกระบบเดินท่อจะมีผลเป็นอย่างยิ่งต่อการออกแบบ เนื่องจากการจัดห้องและจัดวางเครื่องมือต้องเป็นไปตามมาตรฐาน Utility Distribution ที่วางไว้การใช้ Module ในการจัดระบบท่อจะช่วยประหยัดและทำให้สะดวก หากมีการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง การเดินท่อในชั้นที่มีห้องปฏิบัติการควรทำให้เหมือนกันทุก ๆ ชั้น โดยเอาความต้องการของชั้นที่มีความจำเป็นต้องใช้ระบบมากที่สุดเป็นหลักที่จะจัดชั้นอื่น ๆ ให้เหมือนกัน ส่วนใดที่ยังไม่ต้องการใช้ในทันทีก็ทำเมื่อไว้ก่อน เพื่อว่าเมื่อจำเป็นต้องใช้ชั้นมากก็เพิ่มเติมอีกเล็กน้อย ก็สามารถที่จะทำงานได้ ท่อที่ใช้ก็ควรที่จะให้มีรอยต่อและการเลี้ยวมุมน้อยที่สุด ช่องท่อควรสะดวกแก่การเข้าไปแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้

ระบบการเดินท่อ Vertical และ Horizontal Distribution แบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

- 1.Utility Corridor System
- 2.Multiple Interior Shaft System
- 3.Multiple Exterior Shaft System

#### 4. Corridor Ceiling Distribution

#### 5. Utility Floor Distribution System

##### Utility Corridor System

การเดินทางของระบบนี้ใช้วิธีเดินท่อ Main ใน Vertical Central Core จากห้องเครื่องใต้ดินหรือบนหลังคาแล้วมีท่อย่อยต่อจาก Central Core เดินทางนอนในฝ้าเพดานลงไปยังบริเวณทำงาน หรือเดินทางนอนในพื้นที่ทะลุผ่าน โดยเดินในช่องท่อกลับวิธีนี้ง่ายแก่การดูแลรักษาและแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ Flexibility มากสำหรับที่จะเปลี่ยนแปลงและมีโอกาสที่จะสนองความต้องการทางด้านปรับสภาวะแวดล้อมการควบคุมอุณหภูมิ ไฟฟ้า แก๊ส ได้หลายลักษณะ ทั้งยังกินเนื้อที่ไม่มาก ระบบนี้เหมาะกับอาคารหลายชั้น รูปร่างที่เหลี่ยมจัตุรัสจะได้ผลดีกว่าสี่เหลี่ยมผืนผ้า ควรใช้กับห้องปฏิบัติการเพียง 1 หรือ 2 ชั้น เหมาะสำหรับอาคารที่การเตรียมการขยายตัว ไม่ว่าจะทางตั้งหรือทางนอน และเหมาะกับการจัดชนิดมีที่ทำงานที่มีหน้าต่างเปิดออกภายนอก แยกออกจากห้องปฏิบัติการภายใน การจัดแบบนี้ห้องจะอยู่ 2 ข้างของ Utility Corridor หรือส่วน Corridor ล้อมรอบห้องปฏิบัติการ

##### Multiple Interior Shaft System

การเดินทางของระบบนี้ช่องท่อจะมีอยู่เป็นระยะ ด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้านของทั้งท่อเมนและท่อย่อย เป็นท่อตั้งเดินจากห้องเครื่องไปยังชั้นต่าง ๆ ท่อเหล่านี้จะอยู่ในห้องปฏิบัติการตลอดแนว Corridor จากช่องท่อทางตั้งนี้จะมีท่อย่อยเดินไปยังจุดที่ต้องการหลัง Bench หรือต่อจากช่องท่อใต้เพดานลงไปยัง Bench ระบบนี้ควรใช้กับอาคารสูงหลาย ๆ ชั้น และรูปร่างที่เหลี่ยมผืนผ้าใช้กับอาคารเดี่ยวไม่ค่อยได้ผล และระบบระบายน้ำไม่ควรใช้วิธีนี้

##### Multiple Exterior Shaft System

ระบบนี้การเดินทางท่อไปสู่ชั้นต่าง ๆ ทำในช่องท่อทางตั้งทางผนังด้านนอกของห้องทดลอง มีท่อย่อยต่อเข้ามาในห้องหลังตู้หรือในระดับเพดาน ควรใช้กับอาคารสูงหลายชั้น ใช้กับอาคารเดี่ยวจะแพงมาก

##### Corridor Ceiling Distribution

ท่อต่าง ๆ จะอยู่ในฝ้าเพดาน เหนือ Corridor หรือในห้องตามแนว Corridor ท่อเหล่านี้ต่อมาจากช่องท่อทางตั้ง 1 หรือ 2 แห่ง การต่อท่อย่อยจากฝ้าเพดานต่อลงมายังพื้นและต่อทะลุพื้นขึ้นไปยังชั้นเหนือไปเพื่อจะจ่ายได้ 2 ชั้น จากท่อเมนชั้นเดียว แต่การต่อท่อ 2 ทางนี้ไม่ควรทำนัก เพราะต้องเจาะทะลุพื้น ซึ่งจะทำให้เกิดรูรั่วในภายหลังได้ ระบบนี้ใช้กับอาคาร 1-2 ชั้น หรือส่วนทดลองที่รวมอยู่กับส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ใช้ในการทดลอง ซึ่งมีได้ออกแบบไว้สำหรับการทดลองโดยเฉพาะ ถ้าใช้กับอาคาร 1-2 ชั้น จะประหยัดมาก

##### Utility Floor Distribution System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีนี้ให้ Flexibility และ Capability มากที่สุด ท่อต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย Ductwork และ Plumbing อยู่คนละชั้น ต่อจากห้องเครื่องต่อไปยัง Vertical Shaft กลางอาคารซึ่งช่องท่อนี้จะต่อไปยังแต่ละ Utility Floor จาก Utility Floor ต่อต่อไปยังห้องทดลองใต้ หรือ เหนือพื้นห้องนั้น ๆ วิธีนี้ให้ Flexibility มาก กินเนื้อที่น้อย แต่เสียค่าใช้จ่ายสูง ควรใช้เฉพาะกับอาคารหลายชั้น

### Plumbing System

เป็นส่วนหนึ่งของระบบ Utilities Distribution หมายถึงระบบการเดินท่อโดยทั่วไปและโดยเฉพาะภายในห้องปฏิบัติการทดลอง (Laboratories) จะกล่าวถึงหลักการทั่วไปเกี่ยวกับระบบภายในตัวอาคารเท่านั้น ซึ่งโดยทั่วไปแบ่งท่อออกตามชนิดของสารที่จ่ายไปจากระบบทั้ง 7 ของระบบท่อปฏิบัติการ จะสามารถแยกระบบท่อที่เดินไว้ดังนี้

1. ก๊าซเชื้อเพลิง, Compressed Air, น้ำประปาที่ผ่านการกรอง, น้ำร้อน
2. ระบบท่อน้ำทิ้ง
3. ระบบดูดควันและระบายอากาศ

### Functional Design Consideration

การเลือกใช้ท่อให้เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละชนิด รวมทั้งการติดตั้งและระบบการเดินท่อนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน และข้อพิจารณาเหล่านี้คือ

1. Typical Central Services ลักษณะการจ่ายอาจแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ในทางดิ่งและในทางนอน ซึ่งประกอบด้วยลักษณะของพื้นที่ที่จ่ายเพื่อใช้ในการกำหนดขนาดของท่อและการออกแบบจุดควบคุมในการจ่าย ซึ่งโดยมากมักจะใช้ระบบ Grid เป็นหลักในการเดินท่อ
2. การออกแบบท่อ ควรให้มีการคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงในอนาคต การออกแบบให้สามารถมีจุดหรือข้อต่อให้เผื่อไว้ถ้ามีการเพิ่มเติม
3. การออกแบบเพื่อสำรอง, เตรียม หรือความต้องการในอนาคตเกี่ยวกับท่อ (Duct) และระบบการจ่าย รวมทั้งขนาดของท่ออาจจำเป็นต้องทำให้ใหญ่และมีพื้นที่เผื่อเพียงพอสำหรับการเข้าไปตรวจสอบหรือการทำความสะอาด
4. วัสดุในการทำท่อ (Pipe Material) คุณสมบัติของท่อที่ต้องให้เหมาะสมทนทานและถูกต้องกับการใช้งาน

### ชุดท่อจ่ายสำหรับการปฏิบัติการ

ท่อก๊าซเชื้อเพลิงจะต้องมี Non-Return Valve และ Pressure Roller Valve เพื่อความปลอดภัย การเดินท่อไม่เดินในดิน อุโมงค์ ตามร่องเพดาน หรือในบริเวณที่อับ เพราะเมื่อก๊าซรั่วจะทำให้เกิดการระเบิดได้ง่าย ท่อควรใช้ Black Steel ยึดด้วยปลอกโลหะ Compress Air ต้องเป็นท่ออากาศที่มีคุณภาพดีพอสมควร ต้องปราศจากน้ำมัน, หรือสารปลอมแปลง และไม่มีไอน้ำปนมาด้วย แรงอัดอากาศที่ใช้ในการทดลองโดยมากใช้ขนาด 40 PS. IG สำหรับที่เหมาะสมใช้ในการทดลองคือ 5 CTM AT 28 INCHES HG วัสดุที่ใช้ทำท่อคือ Copper หรือ Galvanized Steel มีปลอกโลหะยึดติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำประปาที่ผ่านการกรอง น้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการควรมีความสะอาดผ่านการกรองเอาฟุ้ง เศษตะกอนออก หรืออาจมีสารบางชนิดมากเกินไป วัสดุที่ใช้ได้แก่ Galvanized Steel มีปลอกโลหะยึดติดน้ำร้อน น้ำร้อนมักจะไม่ใช่ในการทดลอง เนื่องจากการอุ่นสารจะใช้วิธีอื่น ๆ เช่น Water Bath น้ำร้อนจึงใช้เฉพาะการล้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในบางครั้ง การใช้น้อยในระยะเริ่มแรกอาจต้องออกจากระบบได้ วัสดุที่ใช้ได้แก่ ท่อทองแดงดังนั้นชุดของท่อจ่ายในการปฏิบัติการจึงมีเพียง ท่อน้ำประปาที่ผ่านการกรองและท่อก๊าซเชื้อเพลิงส่วน Compressed Air มักจะใช้เป็น Air Pump ขนาดเล็กประกอบกับเครื่อง การเลือกใช้ ระบบท่อแบบ Horizontal Main Vertical Stock (ระบบท่อในทางนอนและปล่อยท่อในทางตั้ง) ส่วนใหญ่จะเดินในจุดกลางหรือบริเวณทางเดินกลาง (คูเรื่อง Distribution System เพิ่มเติม) สามารถประหยัดในเรื่องการเดินท่อ, ระยะทางในการจ่ายสั้น, มีความสะดวก สามารถตรวจสอบดูแลรักษาได้ง่ายเพราะอยู่ในภายนอกซึ่งเป็นทางเดิน (Corridor) ซึ่งอาจประกอบไปด้วยระบบต่าง ๆ อยู่รวมกัน เช่น ระบบปรับอากาศ, ดับเพลิง, ไฟฟ้า, ระบายอากาศ ฉะนั้นระบบของการจ่ายจาก Main ทั้ง 2 ข้าง จึงน่าจะเป็นระบบที่ประหยัดและเหมาะสมที่สุดในลักษณะนี้

ระบบของน้ำทิ้ง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบท่อ ทั้งในทางตั้งและทางนอน มักจะเดินอยู่เหนือห้องคือ ใต้พื้นชั้นบนหรืออาจจะเดินตามผนัง ซึ่งสามารถตรวจสอบได้และบำรุงรักษาได้ดี วัสดุของท่อควรมีคุณสมบัติทนกรดด่าง ถึงแม้จะมีข้อบ่งชี้ในการทิ้งสารเคมีลงท่อระบายน้ำ เช่น Stainless Steel Polypropylene ซึ่งจะต้องมีรายละเอียดในการติดตั้งที่เหมาะสมประกอบด้วย ระบบท่อดูดควันและระบายอากาศ ซึ่ง 2 ระบบท่อนี้จะมีบางส่วนที่อุปกรณ์สามารถทำให้ทั้ง 2 ระบบ เช่น ระบบ Fume Hood, Cupboard บางส่วนที่เป็นดูดควันและอากาศออกเท่านั้นและ บางส่วนก็เน้นการระบายอากาศ โดยไม่ต้องใช้ ระบบท่อ เช่น พัดลมดูดอากาศ (Luminar Air Flow) การเดินท่อจะต้องแยกท่อที่มาจากแต่ละ Fume Hood และ Fume Cupboard เนื่องจากไอที่ระเหยขึ้นมาอาจมีปฏิกิริยากันได้ถ้ารวมท่อเข้าด้วยกัน การเดินท่อมักเดินออกจากตู้ หรือเหนืออุปกรณ์ ออกนอกอาคารสู่เส้นทางเดินท่อ และปล่อยออกที่ระดับสูงเหนืออาคารเป็นลักษณะคล้ายกัน ระบบน้ำใช้

สำหรับอาคารปฏิบัติการ แบ่งชนิดของน้ำใช้ออกเป็น

1. น้ำประปาธรรมดา ได้แก่ น้ำที่ต่อจากการประปาโดยตรง ใช้ในงานทั่ว ๆ ไป เช่น ห้องน้ำ-ส้วม, ระบบดับเพลิง, ระบบฉุกเฉิน (Emergency Shower)
2. น้ำประปาที่ผ่านการกรอง โดยผ่านเข้าเครื่องกรองก่อนจ่ายเข้าในระบบท่อของห้องปฏิบัติการ จำมาลงที่โต๊ะปฏิบัติการ เพื่อใช้ล้างเครื่องมือ เครื่องแก้ว หรือใช้ในการปฏิบัติการ
3. น้ำกลั่น หรือ น้ำที่ต้องการคุณสมบัติต่างกันไปตามการปฏิบัติการ
  - 3.1 น้ำกลั่น สามารถผลิตได้จากเครื่องทำน้ำกลั่นที่หน่วยบริการกลาง
  - 3.2 น้ำที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษอื่น ๆ อาจใช้การสังเป็นงวด ๆ แต่ละชนิดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับน้ำร้อนนั้น ในการปฏิบัติการจะใช้น้อยมาก นอกจากจะใช้ในการล้างอ่างหรือประกอบกรปฏิบัติการเล็กน้อย ดังนั้นจึงไม่มีการเดินท่อไว้ในระบบท่อ ดังนั้นการจ่ายน้ำ จึงแยกระบบท่อออกเป็น 3 ชุด คือ

1. ท่อที่ต่อจากหน่วยผลิตน้ำประปาโดยตรง ไปยังจุดที่ใช้งานทั่วไป เช่น ห้องน้ำ, ห้องส้วม
2. ท่อที่ต้องต่อเข้าระบบกรองน้ำก่อนเดินไปยังห้องปฏิบัติการต่าง ๆ
3. ท่อที่ต่อมาจากห้องเครื่องกลั่น (Distill Water) ไปยังห้องปฏิบัติการต่าง ๆ

ระบบน้ำเสียและการกำจัดน้ำเสีย

ระบบน้ำเสียของอาคารปฏิบัติการแยกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบน้ำเสียทั่วไป
2. ระบบน้ำเสียจากการปฏิบัติการ

การเดินท่อจำเป็นจะต้องแยกท่อน้ำเสียจากการปฏิบัติการเป็นระบบเฉพาะ เนื่องจากความแตกต่างของน้ำที่จะนำไปกำจัดหรือเปลี่ยนสภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่ระบบระบาย แม้ว่าในห้องปฏิบัติการจะมีการกำหนดการทิ้งน้ำ สารเคมี เพื่อความปลอดภัยแล้วก็ตาม แต่ยังคงมีสภาพอื่น ๆ เช่น สภาพการตกตะกอนของสาร อุณหภูมิกลิ่น ซึ่งอาจจะมีสภาพเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม วิธีการกำจัดน้ำเสียนั้น จำเป็นต้องหาสภาพทางเคมีของน้ำก่อน เพื่อจะได้ทราบคุณสมบัติของน้ำเสีย และสามารถเลือกใช้วิธีที่ถูกต้องในการกำจัดไว้ โดยมีหัวข้อในการทดสอบดังนี้

1. สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเสีย
2. สารตะกอนตกค้างที่มากับน้ำเสีย (ทดสอบโดยการระเหยน้ำทิ้ง เพื่อหาน้ำหนักของสารที่ปะปนมา)
3. จำนวน B.O.D. (Bio-Chemical Oxygen Demand) คือ จำนวนออกซิเจนที่จุลชีพในน้ำเสีย ต้องการใช้ในการกำจัดของเสียในน้ำเสีย
4. ชนิดของ Pesticides ในรูปของสารประกอบทางเคมี เช่น NaCN (Sodium Cyanide) เพื่อที่จะหาวิธีการกำจัดต่อไป
5. ปริมาณ Nitrogen และ Phosphorus ในน้ำทิ้ง

หลังจากที่ทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของน้ำเสียแล้ว จึงหาวิธีกำจัดโดยการเติมสารเคมีบางชนิดลงไป เพื่อไปทำปฏิกิริยาเพื่อที่จะทำให้

1. ปราศจากสารพิษ
2. เป็นกลาง ไม่มีความเป็นกรด-ด่าง
3. ไม่มีสารละลายตกค้าง (สารเคมีบางอย่างสามารถทำให้วัตถุที่อยู่ในน้ำเสียดกตะกอนได้เร็วขึ้น)

ระบบกำจัดน้ำเสีย

1. น้ำเสียจากระบบทั่วไป สามารถต่อเข้ากับทางระบายน้ำหลักของศูนย์รวมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ได้ทันทีเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. น้ำเสียจากสุขภัณฑ์ เช่น ชักโครก, โถปัสสาวะ กำจัดโดยใช้บ่อเกรอะ บ่อซึม
3. น้ำเสียจากการปฏิบัติการ ต้องผ่านขบวนการบำบัด (Wasted Water Treatment) ในขั้นตอนต่าง ๆ คือ

บ่อผสมสารเคมี เป็นบ่อเติมสารเคมี เพื่อปรับค่า pH ให้เป็นกลางขจัดสารที่เป็นกรด-ด่าง และเกลือกลางออกให้หมด นอกจากนี้ยังผสมสารเคมีเพื่อไปเคลือบสารประกอบหรือสารพิษต่าง ๆ ในน้ำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น น้ำหนักมากขึ้น ทำให้สามารถตกตะกอนได้เร็วขึ้น

บ่อกวนน้ำ น้ำที่ใ้รับการเติมสารเคมีจากขั้นตอนที่ 3.1 แล้ว จะล้นลงมาในบ่อที่ 2 นี้ ช่วงภายในบ่อจะมีใบพัดหมุนกวนน้ำอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ น้ำผสมหรือทำปฏิกิริยากับสารเคมีได้เร็วขึ้น และเป็นการเปิดโอกาสให้ตะกอนจับตัวกันและตกตะกอนเร็วขึ้น

บ่อตกตะกอน จะรับน้ำที่ล้นมาจากบ่อที่ 2 เพื่อมากำจัดสิ่งเจือปนและให้มีการตกตะกอนในขั้นแรก และเป็นการเก็บกักน้ำเพื่อให้สารเคมีสลายตัว

บ่อเก็บกักน้ำ (Reservoir) เป็นการเก็บกักขั้นสุดท้ายเพื่อให้สารเคมีสลายตัว และตกตะกอน เพราะอาจจะยังมีสารเคมีบางส่วนที่ยังทำปฏิกิริยาไม่หมด

บ่อดูดซับคุณสมบัติของน้ำเสีย ก่อนที่จะปล่อยน้ำที่มีการบำบัดแล้วสู่ระบบระบายน้ำเพื่อให้เกิดความมั่นใจในเรื่องของความปลอดภัยจากสารพิษต่าง ๆ จึงจัดให้น้ำได้ผ่านบ่อดูดซับคุณสมบัติก่อนโดยการใส่กรเลียงปลาเพื่อเป็นตัวทดสอบ ก่อนปล่อยขาลงท่อระบายน้ำ หรือระบบแต่กระจายในดิน

หมายเหตุ:บ่อในข้อ 3.3 – 3.5 ในขบวนการกำจัดน้ำเสียนี้จะเป็นเปิด เพื่อให้เกิดการ Oxidation ระหว่างน้ำกับอากาศ (ปฏิกิริยาทางชีวเคมี) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยเปลี่ยนสภาพของน้ำที่มีสิ่งปฏิกูล ให้เป็นน้ำดีพอที่จะระบายสู่ระบบระบายน้ำได้

ระบบกำจัดของเสียและการควบคุมมลภาวะของเสียที่เกิดจากห้องปฏิบัติการมีหลายชนิด สามารถแบ่งได้ดังนี้

เกิดจากสารเคมี พวกก๊าซก่อนจะปล่อยออกทางท่อดูดควัน ภายในตู้ดูดควันจะติดตั้งเครื่องดักความเป็นกรด-ด่างไว้เรียกว่า Scrubber เป็นการกำจัดก๊าซเสียก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ มีลักษณะเป็นกล่อง ภายในบรรจุลูกกลม ๆ ที่อบด้วยน้ำยาทางเคมีให้เปียกชื้นตลอดเวลา สามารถดื่มน้ำยาได้เมื่อแห้ง และกันการทำลายเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้เป็นตัวประกอบในเรื่องการเกิดสนิม เนื่องจากในฤดูฝนอากาศเปียกชื้นตลอดเวลา ถ้าไม่ติด Scrubber ที่ถูกปล่อยออกสู่บรรยากาศในรูปของก๊าซ จะรวมตัวกับน้ำในอากาศเป็นกรด ทำความเสียหายแก่อุปกรณ์ที่มีได้ เพราะไอกรด-ด่าง จะหนักกว่าอากาศจึงลอยอยู่ใกล้พื้นดิน ซึ่งเป็นที่ตั้งของ Workshop ที่มีเครื่องมือหลายอย่างที่เกิดสนิมได้ เมื่อมีไอกรด-ด่าง ทำปฏิกิริยาจึงต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวไว้ป้องกัน

ของเสียในรูปของเหลวก่อนปล่อยลงท่อระบายน้ำ จะต้องมีการผ่านขั้นตอนการบำบัด (Treatment) เสียก่อน ซึ่งในบริเวณ โครงการนี้ ได้มีการเตรียมระบบการกำจัดน้ำเสียไว้แล้ว ส่วนพวกกากก็ทิ้งได้ตามปกติ

ของเสียเกี่ยวกับจุลินทรีย์ ของเหลวมีการ Treatment) เหมือนพวกสารเคมีส่วนในรูปก๊าซนั้นก็มี การ Steriled ก่อนที่ปากปล่องท่อสูดอากาศ โดยการใช้ความร้อน หรือเติมน้ำยาฆ่าเชื้อที่ Scrubber ด้วย ก่อนที่จะปล่อยออกไป

เกิดจากสารกัมมันตภาพรังสี ของเหลวจะมีการเก็บใส่ไว้ในภาชนะเฉพาะที่อาจจะทำด้วยตะกั่ว หรือพลาสติกแล้วนำไปกำจัดที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปพส.) กากจะบรรจุลงในถุงพลาสติก นำไปทิ้งที่เดียวกัน หรือเผาทิ้งในที่เฉพาะ กากจะปล่อยออกสู่บรรยากาศ เนื่องจากมีจำนวนน้อย มากและไม่สามารถทำการใด ๆ กำจัดได้นอกจากให้อากาศเย็นเป็นตัวทำให้เจือจางจนไม่มีอันตราย

ซากสัตว์ทดลองจะทำการเผาทิ้งที่เตาเผาที่มีอยู่ เนื่องจากสัตว์ทดลองบางตัวที่ตายแล้วอาจจะมี เชื้อโรคที่เกิดจากการทดลอง การทิ้งไปตามปกติอาจทำให้เกิดอันตรายต่อคนทั่วไปได้ จึงต้องกำจัด เองในที่เฉพาะ

ระบบระบายอากาศ

ระบบระบายอากาศเป็นการทำให้เกิดอากาศหมุนเวียนภายในห้อง โดยการนำอากาศบริสุทธิ์เข้ามา เปลี่ยนหรือแทนที่อากาศที่ไม่บริสุทธิ์ เพื่อให้พอเพียงในการหายใจและการอยู่อาศัยของมนุษย์ ในห้องปฏิบัติการจำเป็นจะต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี เนื่องจากเป็นต้นกำเนิดอากาศไม่บริสุทธิ์ เช่น ควัน หรือไอพิษจากการปฏิบัติการ อากาศร้อนจากเครื่องและกิ้งต่าง ๆ ควบคู่ไปกับการปรับ อากาศ โดยกำหนดลักษณะดังนี้

1. Ventilation Rate หมายถึง อัตราการหมุนเวียนของอากาศที่ต้องการภายในห้อง คือ เป็น อัตราส่วน/ชม. การกำหนดอัตราหมุนเวียนของอากาศ เพื่อต้องการควบคุมปริมาณของอากาศให้ เพียงพอ โดยกำหนดอัตรา/ชม. ไว้ตามลักษณะการใช้งานของห้องดังนี้

ตารางที่ 8.2 ตารางแสดงอัตราการหมุนเวียนของอากาศที่ต้องการภายในห้อง

Room Name	Minimum Air Change/Hour
Animal Room	12 - 15
Laboratories	6 - 8
Offices	4 - 6
Conference Room	6 - 8
(15 - 20 ใช้ช่วงที่มีการใช้งานมาก)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Air Conditioning หมายถึง ระบบของการปรับอากาศ จำเป็นต้องมีการควบคุมด้านกลไกและด้านสารเคมี รวมทั้งปริมาณและคุณภาพของอากาศ หมายถึงการควบคุมด้านอุณหภูมิความชื้น ความสะอาดและระบบการกระจายอากาศ ซึ่งโดยทั่วไปสำหรับมนุษย์นั้นค่าความเหมาะสมของอากาศภายในห้อง จะอยู่ในระหว่างอุณหภูมิ  $70^{\circ} - 80^{\circ}\text{F}$  และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 60%

ระบบการระบายอากาศของห้องปฏิบัติการ

ระบบการระบายอากาศในห้องปฏิบัติการ เป็นระบบที่สำคัญที่สุดที่จะต้องจัดให้มี ทั้งนี้การจะเลือกใช้วิธีใดจะต้องศึกษาถึงความต้องการของแต่ละห้องและลักษณะของการทำงาน โดยจะต้องประกอบด้วย

1. ระบบดูดอากาศออก (Air Exhaust or Extracting Contaminants)

2. ระบบนำอากาศเข้า (Air Inlet System)

ระบบการดูดอากาศออกของห้องปฏิบัติการ (Method of Extracting Contaminants)

จากความต้องการในการระบายอากาศที่ต่างกัน ตามลักษณะการปฏิบัติการสามารถแบ่งลักษณะการดูดอากาศออกเป็น 5 แบบ

General Dilution Ventilation เป็นการนำเอาอากาศเข้ามาเพื่อเจือจางอากาศภายในห้อง อาจใช้ร่วมกับระบบของตู้ดูดควัน ซึ่งการดูดอากาศออกทั้งห้อง

Local Exhaust or Spot Ventilation เป็นการดูดเอาอากาศที่ไม่บริสุทธิ์ออกเป็นที่เฉพาะ โดยการ ใช้ Hood มักจะครอบอยู่เหนือเครื่องมือปฏิบัติการที่ไม่สามารถใช้ Fume Cupboard ได้

Partial Enclosure (Fume-Cupboards) เป็นลักษณะของตู้ควันที่ใช้ในการทำการปฏิบัติการที่มีกลิ่นเหม็น หรือไอระเหยที่มีพิษ และลักษณะของตัวตู้ยังสามารถดูดเอาอากาศภายในห้องออกไปได้ด้วย

Special Enclosure ระบบปิดเพื่อป้องกันการกระจายของละอองพิษ หรือละอองที่อาจติดไฟ

Total Enclosure ระบบปิดที่ต้องการ

- ป้องกันอันตรายจากตัวสารเคมีหรือวัสดุที่ใช้ทำการทดลอง

- รักษาสภาพแวดล้อมของตัวอย่างให้ปลอดภัยจากการเปลี่ยนแปลงหรือสภาพแวดล้อมปกติ

ในการเลือกใช้ในห้องปฏิบัติการหนึ่ง ๆ อาจเลือกใช้หลายระบบ เพื่อความเหมาะสมกับความต้องการ และเพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน

ระบบการนำอากาศเข้า (Air Inlet System)

ในห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องมีอากาศที่เข้ามาแทนที่ ที่ถูกต้องตามความต้องการทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จึงไม่มีการนำลักษณะของอากาศหมุนเวียนภายในมาใช้ ต้องนำเอาอากาศบริสุทธิ์จากภายนอก โดยคำนึงถึงตำแหน่งนำเข้าที่จะไม่นำเอาอากาศที่ปล่อยออกกลับเข้ามาอีก

ลักษณะการนำอากาศเข้าห้องปฏิบัติการมีหลายวิธีดังนี้

Natural Ventilation การระบายอากาศตามธรรมชาติ โดยการเปิดหน้าต่าง แต่อากาศที่เข้ามาจะไม่สามารถควบคุมได้ทั้งปริมาณ ความเร็ว ความชื้น

Corridor Method โดยออกแบบให้อากาศเข้าจากทางเดินภายใน โดยการทำ Grill ที่ผนังหรือประตู แต่มีปัญหาที่การป้องกันการลามของไฟและควัน

การปรับอากาศ (Air Conditioning)

ในการติดตั้ง Air Conditioning นั้น เป็นส่วนสำคัญสำหรับห้องบางประเภทที่ต้องการการปรับอากาศ เช่น ห้องทดลองเรียงแสง ห้องสมุด ห้องประชุม หรือห้องเก็บเครื่องมือทดลองต่าง ๆ หรือในกรณีที่ความร้อนและความต้องการปรับอากาศให้มีอุณหภูมิที่สบาย อีกลักษณะหนึ่งของการใช้เครื่องปรับอากาศคือ ใช้ในอาคารที่ไม่มีทางระบายอากาศได้เพียงพอ เช่น อยู่ในระหว่างตึกหรือการได้รับรังสีความร้อนจากการสะท้อนของตึกทำให้จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศ

ระบบการปรับอากาศ แบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ

1. Unit Type, Package Type
2. Split Type
3. Central Unit

การเลือกใช้ระบบปรับอากาศขึ้นกับลักษณะของการทำงานภายในห้อง ความต้องการของการใช้ความถี่ และระยะเวลาที่ใช้แตกต่างกันหรือเหมือนกัน ตามลักษณะของอาคารหรือห้อง ลักษณะความต้องการปรับอากาศ และการระบายอากาศอย่างกว้าง ตามลักษณะของงานอาจแสดงได้ดังนี้

Mechanical Supply: ห้องหรือสถานที่ต่าง ๆ ที่ควรมีอากาศที่ดี หรือระบบปรับอากาศ คือ

1. Laboratory และพื้นที่ที่ต้องการอื่น เช่น Office, ห้องประชุม
2. ห้องสัตว์ทดลอง (Animal Room)
3. ห้อง Transformer และ Switchboard ที่อยู่ภายในตัวอาคาร
4. ห้องเครื่อง Lift
5. Corridor ในกรณีแบบ Double Corridor หรือบริเวณอัฒจันทร์ที่ต้องการอากาศ

Mechanical Exhaust: ห้องหรือสถานที่ต่าง ๆ ที่ต้องการมีการระบายอากาศออกเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

1. บริเวณครัว
2. ห้องน้ำ-ส้วม
3. ห้องเครื่อง Air-Conditioner
4. ห้อง Locker Room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.ห้องจ่อครด (ภายในอาคาร)
- 6.ห้องฆ่าเชื้อ
- 7.ห้องเย็นหรือตู้เย็น
- 8.ห้องล้างอุปกรณ์
- 9.ห้องสัตว์ทดลองและการทดลองเกี่ยวกับสัตว์
- 10.ห้อง Lab และส่วนประกอบอื่น ๆ
- 11.ห้องเก็บสารเคมี, อุปกรณ์และห้องเก็บของ  
สรุป

แบ่งห้องตามความต้องการปรับอากาศ

- 1.ห้องที่ต้องการปรับอากาศ ได้แก่ ห้องอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ห้องเก็บสารเคมี
- 2.ห้องปรับ หรือ ไม่ปรับอากาศ ได้แก่ ห้องทำงาน (Office)
- 3.ห้องที่ไม่ต้องมีการปรับอากาศ ได้แก่ ห้องเครื่อง ห้องเก็บของ

นอกจากนี้ยังมีห้องที่มีการใช้ระบบให้ความเย็น (Cold Room) อีกต่างหากโดยทั่วไปจะใช้ระบบปรับอากาศแบบ Central Unit ซึ่งอาจใช้ทั้งอาคารเป็นระบบเดียว หรือใช้ Central Unit แยกออกเป็นระบบย่อยตามสาขางาน และการทำงานระบบไฟฟ้า

ความต้องการไฟฟ้าสำหรับอาคารปฏิบัติการ นอกจากจะต้องจ่ายไปยังเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ แล้วยังต้องจ่ายไปในลักษณะของไฟแสงสว่าง เครื่องปรับอากาศ พัดลมดูดอากาศ และอื่น ๆ ซึ่งต้องแยกระบบการจ่ายไฟฟ้าในอาคารออกจากกันตามความต้องการไฟฟ้า นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงความสามารถในการรองรับการขยายตัวในอนาคต และความสามารถในการทำให้การปฏิบัติการดำเนินได้ตลอดเวลาโดยไม่ชะงัก เมื่อระบบไฟฟ้าขัดข้อง การเดินไฟฟ้าเข้ามาในบริเวณสำนักงานฯ มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 11 kV. และกำลังจะเปลี่ยนเป็นขนาด 22 kV. แล้วจึงตัดเข้าสู่หม้อแปลงของแต่ละอาคารต่อไป

ระบบไฟฟ้าของศูนย์ฯ อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ คือ

- 1.ระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง
- 2.ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ระบบไฟฟ้ากำลัง

เป็นระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแรงสูงภายในสำนักงานฯ แรงเคลื่อน 11 kV. ผ่านเข้าสู่หม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 1500 kVA แปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลท์ ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับความร้อนสูงเกินขีดการทำงาน (Temperature Monitoring System) แผลงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ แผลงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และอุปกรณ์อื่นๆ ภายในอาคารมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการไฟฟ้าเป็น 2 ระบบ คือ 380 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย โดยมีการต่อสายดิน สำหรับเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้าแรงสูง และ 220 โวลท์ เฟสเดียว 3 สาย เป็นระบบไฟฟ้ากำลังปกติสำหรับ อุปกรณ์ทั่ว ๆ ไป และระบบไฟฟ้าแสงสว่างความต้องการไฟฟ้าของอาคารปฏิบัติการประมาณ 300 kVA

#### การกระจายไฟฟ้าในอาคาร

การกระจายไฟฟ้า จาก Molded Circuit Breaker สายไฟฟ้าที่จะต่อออกจาก Transformer จะแยก ออกเป็น 2 ระบบคือ

1.ระบบ 380 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย จะเดินใน Conduit

2.ระบบ 220 โวลท์ 1 เฟส 3 สาย เดินลอย

ในกรณีที่มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีไฟป้อนอยู่ตลอดเวลาและต้องมีการควบคุมทั้ง แรงดันไฟฟ้าและความถี่ให้คงที่อยู่ตลอดเวลาโดยไม่ขาดตอน ก็จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่เรียกว่า Uninterruptible Power System (UPS) แบบที่ทำสำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ อุปกรณ์ที่ประกอบด้วย เครื่องอัดแบตเตอรี่ แบตเตอรี่เครื่องแปลงกระแสไฟตรงเป็นกระแสไฟสลับ (Inverter), Static Bypass Switch และ Maintenance Bypass Switch อุปกรณ์ดังกล่าวมีใช้กันมาก เป็น 3 ระบบ คือ Static Switching Bypass System, Parallel Redundant System และ Dual Redundant System ระบบแรงมีใช้มากและราคาต่ำกว่าอีกสองระบบ ระบบที่สองเป็นแบบที่ใช้ใน กรณีที่ต้องการความแน่นอนมากขึ้น ระบบนี้ใช้ Rectifier Inverter 2 ชุด หรือมากกว่าต่อใช้งาน ขนานกัน ซึ่งสามารถขยายเพิ่มได้ ปกติจะต้องกำหนดขนาดให้โหดสูงสุด น้อยกว่าขนาดรวมของ ทุกชุดลงด้วยหนึ่งชุด เพื่อในกรณีที่ชุดใดเสียไปชุด ชุดที่เหลือจะยังสามารถจ่ายกระแสไฟให้ได้ เต็มที่ ระบบที่นี้เหมาะสำหรับใช้กับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มีโครงการจะขยายและต้องการระบบไฟฟ้า ที่มีความหนาแน่นสูง ระบบที่สามเป็นแบบอุปกรณ์สองชุดอิสระไม่ทำงานขนานกัน แต่มี Static Bypass Switch ทำหน้าที่สับเปลี่ยนในกรณีที่ชุดที่หนึ่งเสีย ระบบนี้เหมาะสำหรับใช้ในที่ซึ่งห่างไกล ลำบากในการส่งช่างไปบำรุงรักษา ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์นี้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ควรต้องมีเครื่อง กำเนิดไฟฟ้าด้วยเพื่อใช้ป้อนระบบปรับอากาศและเครื่อง UPS เพราะเครื่อง UPS โดยปกติจะมี แบตเตอรี่พอจ่ายไฟได้ประมาณ 5 ถึง 15 นาทีเท่านั้น จะมีไฟพอจ่ายได้นานพอจะดำเนินการดับ เครื่องคอมพิวเตอร์โดยปกติเท่านั้น นอกจากนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์จะใช้งานได้ไม่เกินประมาณ 15 นาที โดยไม่มีระบบปรับอากาศ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีกำลังพอจ่ายให้ Rectifier ในขณะที่ แบตเตอรี่ไฟจวนหมด และต้องทนการรบกวนจากคลื่น Harmonic จากเครื่อง UPS โดยไม่ทำให้ เครื่องดับเองด้วย นอกจากนั้นจะต้องมีกำลังพอจ่ายระบบปรับอากาศระบบไฟแสงสว่าง และ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นอื่น ในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์

#### ระบบแสงสว่าง

ระบบแสงสว่างเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งในการปฏิบัติงาน การให้แสงในอาคารชนิดนี้แบ่งออกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.แสงประดิษฐ์ (Artificial Light)

## 2.แสงธรรมชาติ (Direct Light)

แสงประดิษฐ์ (Artificial Light) เป็นการสิ้นเปลืองมากแต่เนื่องจากสามารถนำมาใช้ส่องได้ในมุมต่างๆ ได้สะดวกและมีความสม่ำเสมอ จึงเป็นแสงที่ใช้กันแพร่หลายในห้องแสดงงาน ตามธรรมดาที่นิยมติดตามเพดาน ให้ปริมาณแสงกระจายมายังห้องแสดง แต่ในกรณีที่เป็นผู้แสดงอาจให้แสงส่องจากภายในตู้ก็ได้ เป็นการเน้น แบ่งออกเป็น

หลอด Fluorescent ใช้ชนิด Day-Light กับห้องทำงานทั่ว ๆ ไป

หลอด Incandescent ใช้กับห้องปฏิบัติการที่ติดตั้งอุปกรณ์วิเคราะห์วิจัยพวก Electron Microscope เนื่องจากหลอด Fluorescent ใช้ในการวิ่งของไอปรอททำให้เกิดแสงซึ่งจะทำให้เครื่องวัด Electron Microscope เกิดความไม่เที่ยงได้ หลอดชนิดนี้จึงใช้กับห้องปฏิบัติการทั่วไปได้ แต่ในห้องพิเศษบางห้องใช้ไม่ได้ จึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม

แสงธรรมชาติ (Direct Light) เหมาะที่สุดที่จะใช้กับห้อง เพราะเป็นแสงที่นุ่มนวล และไม่ทำให้สีวัตถุเปลี่ยนจากธรรมชาติ ใช้ได้ 2 วิธี

ให้แสงส่องตรงจากหลังคา จะต้องออกแบบหลังคาเป็นกระจกฝ้า ซึ่งกรองแสงไวโอเล็ต ซึ่งใน Lab Building จะไม่ใช้

แสงจากผนังด้านข้างให้สะท้อน ลงเหนือตู้แสดงอีกวิธีหนึ่ง ดังนั้นในการออกแบบผนังด้านข้าง ควรกำหนดระดับของผนังชั้นล่างเท่ากับระดับเพดานตู้ เพราะในการสะท้อนแสงด้านข้างลงบนตู้ ต้องให้กระจกเงา  $45^\circ$  สะท้อนแสงด้านอีกชั้นหนึ่ง

การให้แสงสว่างที่ดีเป็นปัญหาที่ซับซ้อน สำหรับวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความชำนาญมีการโน้มน้าวในการให้ปริมาณของแสงสว่าง (ซึ่งมีความน่าจะเป็นไปก็เพราะว่าสามารถวัดได้ง่ายและวางแผนในการทำก่อนได้ง่าย) ในขณะที่ไม่คำนึงถึงปริมาณของแสงสว่าง ทำให้เกิดทัศนวิสัยที่ด้อยถ้ามีแสงสว่างปริมาณระดับที่เพียงพอเกิดทัศนวิสัยที่ดี คู่มือและคำแนะนำมากมายมีการกำหนดความจ้าของแสงในการกระตุ้นความรู้สึกของคนภายในโรงงาน เช่น โรงงานทำหลอดไฟ และบริษัทที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ไฟฟ้า แสงสว่างที่มากเกินไปอาจจะทำให้แสบตา ในขณะที่แสงสว่างที่น้อยไปอาจทำให้เคืองตาได้ ทำให้อุปสรรคในการมองเห็นและทำงานเป็นผลได้

ระบบแสงในห้อง Lab ส่วนใหญ่ต้องใช้แสงมาก เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจนในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ แสงธรรมชาติ ส่วนมากเป็น (Indirect Light) แสงประดิษฐ์ส่วนใหญ่ใช้ Fluorescent ซึ่งข้อพิจารณาในการออกแบบจัดระบบแสงสว่างดังนี้คือ

- 1.ให้ความเข้มสูงของแสงในอาณาบริเวณที่ทำงาน
- 2.ควรหลีกเลี่ยงจากเงาและสิ่งรบกวน
- 3.แหล่งให้แสงสว่างควรอยู่ภายนอกสายตาผู้ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ความส่องสว่างควรรีให้มีมากที่สุด

ลักษณะของห้องที่ต้องการการปิดอย่างแท้จริง เช่น ห้องที่มีสาร Radioactive หรือการปฏิบัติการที่มีสารเคมีที่มีกลิ่นมาก ทำให้ไม่สามารถใช้ได้

Fan-Assisted (Mechanical) Inlet System การออกแบบระบบโดยใช้พัดลมดูดอากาศเข้า ซึ่งสามารถรองรับฝุ่น ควบคุมความเร็ว อุณหภูมิ ซึ่งสามารถนำไปสัมพันธ์กับระบบท่อปรับอากาศได้ สำหรับการปฏิบัติการบางครั้งต้องการความเร็วลมมาก ในระดับเพดานหรือต้องการลมเป่าเฉพาะแห่ง โดยใช้ Luminar Air Flow ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการนำอากาศเข้า อัตราการนำอากาศเข้า และดูดอากาศออก จะต้องทำงานประสานกัน ซึ่งอัตราการดูดออกมักจะสูงกว่าอัตราอากาศเข้าเล็กน้อย เพื่อให้ความกดอากาศน้อยกว่าบริเวณโดยรอบ เครื่องมือที่ใช้ในการควบคุม ได้แก่ Air Flow Sensor มักจะติดตั้งไว้ที่ทางอากาศออก เพื่อไม่ให้อากาศที่ไม่บริสุทธิ์จากห้องทดลองกระจายออกบริเวณรอบ ๆ

การดับเพลิง และป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก เพราะเมื่อเกิดเพลิงไหม้ขึ้นแล้วจะสร้างความเสียหายให้กับอาคารทั้งหลัง และอาจลุกลามถึงอาคารรอบข้างอีกด้วย เนื่องจากความสามารถในการดับเพลิงของรถดับเพลิงในปัจจุบันอยู่ในขั้นต่ำ ฉะนั้นอาคารต้องถูกออกแบบให้ช่วยตัวเองได้ก่อน อย่างน้อยก็ยังไม่มียุคดับเพลิงมาถึง

## 8.4 การศึกษาแนวทางการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน

แนวทางการออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและประหยัดพลังงาน

ในการออกแบบอาคารใด ๆ ก็ตาม การคำนึงถึงเรื่องความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และการประหยัดพลังงานเป็นสิ่งที่สำคัญ และควรพิจารณาตั้งแต่เริ่มออกแบบ ดังนั้นควรศึกษาเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

### 8.4.1 กระแสลมและการระบายอากาศ

ในการออกแบบสถานพักผ่อนเพื่อสุขภาพนี้ ได้คำนึงถึงเรื่องการระบายอากาศ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับอากาศที่บริสุทธิ์ ความสุขสบายจากการลดความร้อนภายในอาคารและทำให้ร่างกายได้รับอากาศที่สดชื่น โครงการนี้ตั้งอยู่ที่อ. มวกเหล็ก จ. สระบุรี นอกจากลมที่เกิดจากแล้วนั้น ยังมีลมที่พัดผ่านในช่วงมรสุม ในการออกแบบอาคาร จะสามารถดัดแปลงหลักการออกแบบเรื่องการระบายอากาศที่พิจารณามีดังนี้

1. ควรให้มีช่องทางที่ให้อากาศเคลื่อนที่เข้ามาภายในอาคารและมีช่องทางที่ให้อากาศเคลื่อนที่ออกไปตรงกัน การเปิดช่องเพียงด้านเดียวไม่สามารถทำให้ลมพัดเข้ามาในห้องได้ และเพื่อให้การระบายอากาศถ่ายเทมากที่สุด ควรมีช่องลมออกใกล้เคียงกับช่องลมเข้า
2. อากาศจะไหลจากที่ที่มีความกดอากาศสูงไปหาที่ที่มีความกดอากาศต่ำที่ใกล้เคียงกันทำให้เกิดลมอ่อน ๆ ภายในอาคาร
3. หากต้องการให้กระแสลมแรงเพื่อช่วยให้เย็นขึ้นจะต้องมีช่องลมออกใหญ่กว่าช่องลมเข้า
4. ทิศทางลมมิได้เกิดจากช่องลมออก
5. ตำแหน่งและชนิดของช่องทางลมเข้า สามารถบังคับทิศทางลมให้ผ่านห้องได้
6. การออกแบบชายคาและบานพลิก ช่วยในการเปลี่ยนทิศทางลม ให้เบนเข้ามาในห้องได้มากขึ้น

### 8.4.2 ฝน

เนื่องจากโครงการตั้งอยู่บริเวณของภูเขาของจังหวัดสระบุรี ซึ่งมีอากาศเย็นและฝนตกบ่อย การออกแบบให้เหมาะสมกับภูมิประเทศและภูมิอากาศเป็นสิ่งจำเป็น ยิ่งผู้ใช้อาคารหลักเป็นสมาชิกผู้สูงอายุแล้วนั้น นอกจากการออกแบบอาคารให้อยู่ได้อย่างสบายแล้ว การป้องกันอุบัติเหตุก็เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงเช่นเดียวกัน ฝนเป็นสาเหตุหนึ่งซึ่งทำให้เกิดอุบัติเหตุ เพราะอาจเกิดการลื่นหกล้มได้ง่าย และเกิดความชื้นสูงไม่สบายตัว

การวางอาคารโดยทั่วไปมักวางขวางทิศทางลมเพื่อให้ได้รับลม ซึ่งทำให้ฝนสามารถเข้าไปในอาคารได้ง่าย ดังนั้นอาคารควรมีลักษณะโปร่ง ยื่นชายคาออกมากันฝนหรือยื่นระเบียงออกมากันฝนสำหรับชั้นล่าง ในการยื่นระเบียง พื้นระเบียงควรมีการลาดระดับ กันน้ำท่วมเข้าไปส่วนภายในห้อง ทำให้ระบายน้ำไม่ทัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบหลังคาควรเป็นหลังคาที่มีความชันเนื่องจากน้ำฝนสามารถไหลลงพื้นได้สะดวก และรวดเร็ว ควรยื่นชายคาเพราะสามารถกันแดดทั้งฝนและแสงแดด ไม่ควรทำหลังคาหลายระดับ โดยไม่ยื่นชายคาซ้อนกัน หรือหลังคาหักมุมหลายชั้นโดยไม่จำเป็น เพราะจะเกิดรอยต่อและเป็น จุดที่รั่วซึมได้ง่าย วัสดุที่ใช้ทำผนังควรสามารถป้องกันฝนได้ และควรเคลือบด้วยน้ำยากันซึมอีก ชั้นหนึ่ง ไม่ใช่วัสดุที่ไม่ทนต่อการยืดหดขยายตัวหากได้รับความร้อนในเวลาใกล้เคียงกันเป็นผนัง ภายนอกของอาคาร วัสดุที่ใช้ทำพื้นทางเดินที่เชื่อมต่อกันควรเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น และมีหลังคาคลุม เสมอ

#### 8.4.3 แสงสว่างและการมองเห็น

แสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็นต่อการมองเห็นของวัยสูงอายุ เนื่องจากระบบการทำงานของสายตา เลื่อมถอยลงหากแสงไม่พอจะทำให้มีปัญหาในการมองเห็นได้ แสงสว่างที่เหมาะสมไม่ใช่แสงที่มี ปริมาณแสงมาก หากต้องเพียงพอและไม่เกิดการสะท้อนแสงหรือเกิดแสงพร่า โดยทั่วไปแสงมีอิทธิพลและเกี่ยวข้องกับผู้ใช้อาคาร มี 2 ประเภท คือ

1. แสงจากธรรมชาติ - เป็นแสงที่มีขอบเขตจำกัดของเวลา ประโยชน์ของแสงที่เกิดจาก ธรรมชาตินั้นนอกจากสบายตากว่าแสงประดิษฐ์แล้ว ยังไม่เป็นการสิ้นเปลืองพลังงานอีกด้วย การออกแบบอาคารเพื่อรับแสงธรรมชาติ ในสภาพพื้นที่อย่างบ้านเรานั้น มักมีแสงแดดแรง ตลอดทั้งปี สิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบ คือ เราต้องการแสงเข้าสู่ตัวอาคาร ขณะเดียวกันก็ไม่ต้องความร้อนมากและต้องการลมเพื่อไประบายความร้อน ในการออกแบบ อาคารที่ต้องการนำแสงธรรมชาติเข้าสู่ตัวอาคารนั้น โดยทั่วไปมักให้แสงสว่างเข้า 2 ทาง
  - ด้านผนังอาคาร มักเป็นช่องเปิด คือ ประตูหรือหน้าต่าง เพื่อไม่ให้เกิดความอับทึบ และมี แสงสว่างเข้าถึงอย่างเพียงพอ การออกแบบช่องเปิดควรคำนึงถึงช่องทางลมด้วย
  - ด้านหลังคาอาคาร เป็นส่วนที่ต้องรับแดดมากที่สุด ดังนั้นปัญหาความร้อนมักเกิดจากหลังคา เป็นส่วนใหญ่ การออกแบบหลังคาที่ต้องการให้แสงสว่างเข้ามาในอาคารได้ ควรจะกำหนด เฉพาะพื้นที่ที่ต้องการแสงจริง ๆ เช่นพื้นที่ที่ไม่สามารถนำแสงเข้ามาทางผนังได้ เพราะจะเกิด ปัญหาความร้อนมากเกินไปตามมาที่หลัง

#### หลักการจัดแสงสว่างธรรมชาติภายในอาคาร

การให้แสงสว่างไม่เพียงแต่การมีช่องแสงเท่านั้น ขึ้นกับการตกแต่งภายในและสีของผนัง ภายในอาคารด้วย โดยทั่วไปภายในอาคารควรได้รับแสงธรรมชาติและควรมีช่องแสงไม่น้อยกว่า 20 % ของพื้นที่ห้อง ควรทำสีอ่อนเพื่อให้ห้องมีความสว่างมากขึ้น สำหรับในประเทศเขตร้อนชื้น ควรเปิดช่องแสงไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดจาก Building Research Station Note . 51370 ดังนี้

- 1/8 ของพื้นที่ห้องสำหรับส่วนพักอาศัย
- 0.18 ตร.ม. สำหรับห้องน้ำ
- 0.09 ตร.ม. สำหรับห้องส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1/8 สำหรับพื้นที่ห้องครัว

2. แสงประดิษฐ์ - เป็นแสงสว่างที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ในการอยู่อาศัยและทำกิจกรรมต่าง ๆ แสงไฟฟ้าเกิดจากพลังงานไฟฟ้า ซึ่งให้ทั้งแสงสว่างและความร้อนเหมือนแสงจากธรรมชาติโดยผ่านตัวกลางทำให้เกิดแสงคือ หลอดไฟฟ้า ดวงโคมต่าง ๆ

#### 8.4.4 การลดและการระบายความร้อน

โดยทั่วไปส่วนของอาคารที่ได้รับความร้อนมากที่สุดเป็นหลังคาและผนังด้านทิศตะวันตกและออก ดังนั้นการออกแบบเพื่อหาทางลดและระบายความร้อนจากทิศทางเหล่านั้นเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง โดยทั่วไปมีวิธีการดังนี้

##### 1. การให้ร่มเงาบริเวณภายนอกอาคาร

ร่มเงาเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเย็นในอาคารได้อย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากความร้อนจากรังสีของดวงอาทิตย์ไม่สามารถผ่านลงไปยังตัวอาคารได้มาก สิ่งแวดล้อมภายนอกอาคารที่ให้ร่มเงาที่ดีที่สุดแก่ตัวอาคาร คือ ต้นไม้ ประโยชน์ของการปลูกต้นไม้ในงานสถาปัตยกรรม มีดังนี้

- ให้ความชุ่มชื้นแก่ดิน ทำให้บริเวณโดยรอบไม่มีฝุ่นละออง ความร้อนและแสงสว่างเมื่อกระทบผิวดินแล้ว ไม่สะท้อนกลับมา จึงเกิดความร่มเย็น
- ให้ร่มเงา ต้นไม้ที่ให้ร่มเงาต้องเป็นต้นไม้ใหญ่ ไม้ยืนต้น
- ปรับทิศทางลม เมื่อมีลมพัดอากาศจะหมุนเวียน เกิดความเย็นสบาย หากพัดจากที่ที่มีอากาศเย็นกว่าเข้ามา เช่น ลมที่พัดผ่านแอ่งน้ำขนาดใหญ่ ทิศทางลมจะมาในแนวตรง เมื่อปะทะกับสิ่งกีดขวางใด ๆ จะทำให้ลมเปลี่ยนทิศทางทันทีและลดความเร็วลง เราสามารถปลูกต้นไม้เพื่อเปลี่ยนทิศทางของลมตามที่เราต้องการได้

##### 2. การวางอาคารในทิศทางที่เหมาะสม

การวางอาคารที่เหมาะสมโดยให้ด้านที่มีพื้นที่น้อยที่สุด อยู่ในด้านที่รับรังสีความร้อนมากที่สุด และการออกแบบภายในอาคาร ควรวางห้องที่ใช้สอยน้อยที่สุดอยู่ทางทิศตะวันออกและตก เพื่อให้พื้นที่ที่อยู่อาศัยย่อย โคนความร้อนน้อย ดังนั้นควรวางอาคารทางด้านทิศเหนือ - ใต้ จะเหมาะสมที่สุด หากวางอาคารด้านยาวรับแนวทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งสามารถรับลมได้เป็นอย่างดีทั้งในฤดูร้อนและหนาว ส่วนแสงแดดจะได้รับมุมเฉียง ทำให้แดดไม่ร้อนจัดและหาทางป้องกันง่าย

##### 3. การป้องกันความร้อนจากหลังคา

- การใช้วัสดุผนังหลังคาที่เป็นฉนวนกันความร้อน
- ใช้วัสดุที่เป็นฉนวนกันความร้อนเสริมไว้ได้ ผิวพื้นกระเบื้องผนังหลังคา เช่น ไฟเบอร์-กลาส โฟม หรือใช้ฉนวนกันความร้อนทาบวัสดุผนัง
- การลดระดับฝ้าหรือระดับเพดานให้ต่ำลง แล้วเปิดช่องด้านข้างให้อากาศถ่ายเท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. การลดความร้อนจากแสงแดด

- ปลูกพืชคลุมดินบริเวณรอบ ๆ อาคาร หรือปลูกต้นไม้ที่ให้ร่มเงา
- ทำสระน้ำตักลมก่อนเข้าสู่อาคาร จะเกิดไอน้ำจากการระเหย เมื่อลมพัดจะพาไอน้ำซึ่งมีความเย็นและความชื้นเข้าอาคาร ทำให้เย็นสบาย
- ลดจำนวนพื้นที่ที่ที่เทคอนกรีตโดยรอบอาคาร เพราะคอนกรีตเป็นตัวสะสมความร้อนได้ดี

#### 5. การให้ร่มเงาแก่อาคาร โดยการใช้เครื่องป้องกันแสงแดด

- ใช้ Landscape เข้าช่วย
- ออกแบบบริเวณโดยรอบและเหนือหน้าต่าง เช่น การยื่นชายคา การทำระเบียง การทำ ครัวบังแดด
- การออกแบบชนิดของหน้าต่างให้เหมาะสม
- การใช้แผงบังแดดที่เหมาะสมตามทิศต่าง ๆ ดังนี้

1. ทิศใต้และบริเวณโดยรอบของทิศใต้ของอาคาร ใช้แผงกันแดดชนิดนอน
2. ทิศตะวันออกและตก ใช้แผงกันแดดแนวตั้ง หากเป็นแผงบังแดดที่ปรับมุมได้ จะบังแดดได้ทุกเวลา
3. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือและทิศตะวันออกเฉียงใต้ ใช้แบบตารางจะให้ร่มเงามากขึ้น
4. ทิศเหนือใช้แผงแนวตั้ง และควรมีชายคาตามแนวนอนสำหรับบังแดดบางเดือน

#### 8.4.5 การประหยัดพลังงานในอาคาร

การประหยัดพลังงานเป็นสิ่งจำเป็นในยุคนี้ ควรเริ่มตั้งแต่การออกแบบอาคาร หากอาคารมีความเย็นสบายกันความร้อนจากภายนอกอาคารได้ดี ก็ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศ การใช้แสงสว่างภายในอาคาร จะสามารถลดพลังงานไฟฟ้าโดยอาคารที่ออกแบบให้รับแสงจากธรรมชาติเพียงพอ และการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์มาทดแทน

แบ่งหัวข้อการประหยัดพลังงานออกเป็น 3 ข้อดังนี้

##### 1. การประหยัดพลังงานที่ใช้เพื่อการปรับอากาศภายในอาคาร

- ออกแบบอาคารให้มีความเย็นสบายตามธรรมชาติ โดยอาศัยรูปทรงและการวางทิศทางของอาคาร เช่น การใช้หลังคาสูง นอกจากนี้มีการยื่นชายคาขยารอบอาคาร อาคารที่แผ่เรียงตามยาวหรือเรียงโอบล้อมลานโล่งตรงกลาง มีหน้าต่างเปิดกว้าง จะสามารถรับแสงและลมตามธรรมชาติได้เต็มที่

- การลดความร้อนของอาคาร เช่น

1. การลดความร้อนของอาคารโดยการถ่ายเทความร้อนโดยตรง เช่น เปิด ผนัง เปิดหลังคา ปลูกต้นไม้ ทำสระน้ำ

2. การลดความร้อนในอาคาร โดยการระบายความร้อนทางอ้อม คือ การใช้ตัวกลางเป็นสื่อ นำความร้อนไปจากตัวอาคารที่เป็นสื่อ นำ เช่น อากาศ น้ำ ละอองน้ำ และดิน

### 3. การลดความร้อนอาคาร โดยการใช้นวนกันความร้อน

#### 2. การประหยัดพลังงานที่ใช้เพื่อให้แสงสว่างในอาคาร

- พยายามใช้แสงมากที่สุด เพื่อลดการใช้แสงจากไฟฟ้าให้น้อยลง
- ใช้กระจกตัดแสงและขึ้นชายคากันแดด
- การให้แสงจากโคมไฟฟ้า ควรจัดวางหลอดไฟให้ถูกต้อง เพื่อให้ได้แสงที่พอเหมาะและใช้หลอดประหยัดไฟฟ้า

#### 3. การประหยัดพลังงานความร้อนโดยการใชพลังงานจากแสงอาทิตย์

ปัจจุบันมีการใช้แผง Solar cell สามารถเก็บความร้อนจากดวงอาทิตย์ และนำมาใช้เป็นพลังงานความร้อน

สรุปการออกแบบอาคารให้อยู่สบาย และประหยัดพลังงาน ดังนี้

1. การวางอาคารให้ส่วนแคบอยู่ทางทิศตะวันออกและตกและส่วนยาวไปทางด้าน ทิศเหนือ - ใต้
2. การออกแบบอาคารให้มีส่วนเปิดโล่ง อากาศถ่ายเทได้ดี ไม่กั้นผนังทึบ
3. จัดการออกแบบมิให้อาคารมีห้องซ้อนกันมากเกินไปจนความจำเป็น เพื่อสามารถระบายอากาศได้โดยตรง
4. มีช่องเปิดขนาดใหญ่ ทางผนังทิศเหนือ - ใต้ มีอัตราส่วนช่องผนังร้อยละ 40 - 80
5. ตำแหน่งช่องเปิดให้อยู่ระดับช่วงตัว
6. เลือกใช้วัสดุผนังเบา และมีช่วงเวลาผ่านความร้อนสั้น (Time Log)
7. เลือกวัสดุหลังคาที่เป็นวัสดุเบา สะท้อนความร้อนและมีช่องว่างในส่วนหลังคา

## 8.5 ระบบโครงสร้างอาคาร

การเลือกใช้ระบบการก่อสร้างกับอาคารต้องคำนึงการใช้งาน ความเหมาะสม และความ ต้องการขององค์ประกอบอาคารแต่ละส่วน สำหรับระบบโครงสร้างอาคารนั้นมีหลายรูปแบบและ ลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันซึ่งมีลักษณะการใช้สอยของแต่ละส่วนพอจะสรุปได้ดังนี้

1. อาคารช่วงสั้น (SHORT SPAN)
2. อาคารช่วงยาว (LONG SPAN)
3. อาคารช่วงพิเศษ (SPECIAL CONSTRUCTION)

พอจะสรุประบบ โครงสร้างอาคารตามลักษณะทั้ง 3 ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นดังนี้

### - ระบบเสาคาน (SKELETON)

เนื่องจากโครงสร้างระบบเสาและคาน เป็นระบบที่นิยม และประหยัดในด้าน โครงสร้างเหมาะ สำหรับอาคารในประเทศไทย ฐานรากจำเป็นต้องตอกเสาเข็มซึ่งในพิจารณาถือระบบโครงสร้าง ในโครงการนี้ โครงสร้างที่ต้องการส่วนใหญ่ไม่ใช่โครงสร้างที่แปลกพิสดาร แต่เป็นแบบธรรมดา ระยะห่างของช่วงกว้าง และช่วงยาวก็อยู่ในระยะที่เหมาะสมสามารถใช้ระบบคานคอนกรีต ซึ่งใน การเลือกใช้ระบบในการจัดวางคาน และพื้นที่สามารถจัดได้เป็น 3 ระบบคือ

1. ระบบตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส (SQUARE GRID)
2. ระบบตารางสี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR GRID)
3. ระบบตารางทแยง (SCREW GRID)

ระบบตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส และระบบตารางสี่เหลี่ยมผืนผ้า ในบางกรณีสามารถใช้ร่วมกัน ได้ ในกรณีที่ช่วงกว้างเท่ากันหรือครึ่งหนึ่งของช่วงยาวก็สามารถใช้ตาราง 2 แบบนี้ได้ ซึ่งเห็นระยะที่ เหมาะสำหรับอาคารช่วงสั้น และอาคารช่วงยาวซึ่งมีระยะเฉลี่ย 6-9 เมตร

ส่วนระบบตารางทแยง เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีขนาดช่วงกว้างยาว 1:2 การใช้ระบบตารางทแยง จะเป็นการประหยัดที่สุด การเลือกต้องคำนึงถึงระบบการเดินท่อต่าง ๆ ด้วยเพราะจำเป็นต้องมีการ เดินท่อผ่าน หรือเจาะพื้นที่และคานในบางส่วนซึ่งในเรื่องของระบบพื้นนั้นสามารถพิจารณาได้ ออกมาเป็นดังนี้

### -ระบบ FLAT SLAB

ระบบโครงสร้างที่ไม่มีคานการก่อสร้างง่ายแต่พื้นจะหนา โดยแปรผันตามลักษณะของช่วงเสา (หนาน้อย 15-30 เซนติเมตร) และเป็นโครงสร้างที่มีการยึดหยุ่นค้ำมากในการแบ่งพื้นที่ใช้สอย แต่การเจาะช่องจะต้องทำการกำหนดตั้งแต่เริ่มการก่อสร้างและต้องทำการเสริมเหล็กให้มากเป็นพิเศษอีกด้วย

โครงสร้าง TRUSS คือ โครงสร้างตามแนวยาวซึ่งรับน้ำหนักจากด้านบนสู่ SUPPORT เช่นเดียวกับคานนั่นเองแต่เนื่องจาก TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบากว่ากาใช้คานรับน้ำหนักในขณะที่รับน้ำหนักและ SPAN เท่ากันดังนั้นใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างที่เป็น LONG SPAN หรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก ๆ จะนำ TRUSS มาใช้แทน BEAM และ GRIDER จะเป็นการประหยัดมาก โดยเฉพาะในการก่อสร้างโครงหลังคาบางครั้งยังนำโครงสร้าง TRUSS มาใช้ในโครงสร้างในส่วนที่มีช่วงยาว

โดยทั่วไปในการรับแรงของ TRUSS คือการต้าน BENDING MOMENT โดยมี WEB MEMBER หรือ DIAGONAL MEMBER (ตัวทแยงมุม) ทำหน้าที่ต่อต้านแรง SHEAR ที่เกิดขึ้นใน TRUSS ทั่วไปหากจัดวาง WEB MEMBER เป็นมุม 45 องศา ก็สามารถรับแรง SHEAR ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัด

#### - โครงสร้างแบบโครงว่าง (SPACE FRAME STRUCTURE)

- เป็นโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยโครงว่างหลาย ๆ ชิ้นที่มีขนาดเท่ากันมาประกอบกัน (MODULAR SPACE FRAMES)

- โครงสร้างพิเศษที่ประกอบไปด้วย MODULAR SPACE FRAMES นี้สามารถทำ SPAN ได้กว้างกว่าโครงสร้างประเภทอื่น ๆ

- เป็นโครงสร้างพิเศษที่ใช้วัสดุน้อยกว่าโครงสร้างประเภทอื่น ๆ

- MODULAR SPACE FRAMES จะเป็นโครงสร้าง TRUSS ซึ่งมี 3 มิติแรงจะถ่ายไปตาม MEMBER ต่าง ๆ ดีกว่า TRUSS ธรรมดา คือสามารถถ่ายแรงดึง (TENSION) และแรงอัด (COMPRESSION) ได้ตามหน้าที่ของมัน โดยไม่ต้องอาศัยแรงอื่นช่วย

#### - โครงสร้างเปลือกแข็ง (THIN SHELL SYRUCTURE)

โครงสร้างเปลือกแข็งเป็นการเลียนแบบธรรมชาติอย่างหนึ่ง ในด้านการถ่ายเทแรง เช่น เปลือกไข่เปลือกผลไม้ กระดองปู หรือเมล็ดพืชต่าง ๆ ซึ่งสิ่งธรรมชาติเหล่านี้มีคุณสมบัติเฉพาะตัวในการรับแรงโดยเฉพาะ

- ความโค้งของเปลือกต้องต่อเนื่องกัน โดยตลอด

- ความหนาของเปลือกควรเสมอกัน โดยตลอด หรือเปลี่ยนเป็นร่องสันหนาหรือบางที่กดันในแนวเส้นสัมผัส

- การออกแบบต้องคำนวณในการถ่ายแรงเป็นแบบกระจายทั้งผืน เพราะโครงสร้างแบบนี้จะรับแรงเป็นจุด ๆ ได้ไม่ดี

- จุดรองรับที่ปลายโครงสร้างจะต้องออกแบบให้ยึดแน่นกับตัวโครงสร้าง จะต้องแข็งแรงพอที่จะไม่ให้โครงสร้างเปลี่ยนรูปร่างได้

สำหรับโครงการนี้ได้ทำการเลือกใช้ระบบก่อสร้างที่เหมาะสมแยกเป็นส่วน ๆ ตามพื้นที่ได้แก่

- ส่วนของตัวอาคารหลักๆ ซึ่งต้องทำหน้าที่รับน้ำหนักมาก เนื่องจากต้องบรรทุกน้ำหลายๆตัน และต้องเป็นโครงสร้างที่สามารถอยู่กับความชื้นได้ จึงได้เลือกใช้ระบบโครงสร้างเสา-คาน โดยวัสดุเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

- ส่วนของหลังคาซึ่งมีทั้งส่วนที่ต้องทำการรับน้ำหนัก และส่วนที่ไม่ต้องมีการรับน้ำหนัก จึงได้ใช้โครงสร้างเสาคาน ผสมกับโครงสร้าง TRUSS ในแต่ละส่วนตามความเหมาะสม และให้เกิดความสวยงาม และไม่น่าเบื่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8.6 งานระบบ

### 8.6.1 ระบบน้ำสำหรับตู้แสดงเต่าทะเล

#### - ระบบน้ำ (WATER SYSTEM)

ระบบน้ำบางส่วนหรือทั้งหมดจะประกอบด้วย ท่อส่งน้ำเข้า ส่วนกรองน้ำใสและฆ่าเชื้อโรคถึงเก็บน้ำ ท่อจ่ายน้ำ การรักษาอุณหภูมิของน้ำในแทงค์แสดง การระบายน้ำเข้า-ออก ท่อระบายน้ำและเครื่องกรองน้ำ

ท่อที่ใช้ในระบบน้ำ ควรจะเป็นท่อโลหะ ช่วงที่จำเป็นต้องใช้โลหะจริงๆ จึงจะใช้ท่อโลหะอาจใช้สำหรับพวก กระจก เต้าพาน้ำ แต่ต้องมีการบำรุงรักษาและป้องกันสนิมที่เกิดขึ้น

ระบบน้ำที่ใช้แบ่งได้เป็น

#### 1. ระบบเปิด(OPEN SYSTEM)

เป็นวิธีที่มีขบวนการที่ยุงยากน้อยที่สุดในกรณีที่มีการจัดหาแหล่งน้ำที่ปราศจากเชื้อโรค ในการเชื่อมต่อท่อโลหะต้องมีการป้องกัน เช่น ฉาบด้วยน้ำยากันสนิม ด้วยความประหยัดควรคำนึงถึง การกำจัดน้ำหลังการใช้แล้ว โดยทั่วไปจะเก็บน้ำได้ในอัตรา น้ำหนักสัตว์ 1 ปอนด์ ต่อน้ำ 100 แกลลอน และในทุกๆ 4 ชั่วโมงจะใช้น้ำเพื่อเปลี่ยนถึง 1.2-1.4 ล้านแกลลอน และค่าใช้จ่ายจะมากขึ้นในการทำให้น้ำเย็นหรืออุ่น

การระบายน้ำทิ้งหลังจากใช้น้ำเพียงครั้งเดียว ของเสียจากสัตว์ต่างๆ ก็จะถูกกำจัดออกตลอดเวลา การใช้ระบบเปิดนี้ควรคำนึงว่า ปลาบางชนิดจะอยู่ในน้ำเค็มได้นานๆ แต่บางชนิดจะต้องเปลี่ยนน้ำอย่างรวดเร็ว

หลักของระบบนี้ คือ สูบน้ำเข้าไปในถังแสดงโดยตรง โดยผ่านเครื่องแล้วจ่ายไปยังถังแสดงต่างๆ น้ำที่เกินระดับที่ต้องการจะล้นออกมายังท่อแล้วระบายออกไป ระบบนี้จะต้องสูบน้ำเข้าอยู่ตลอดเวลาแล้วปล่อยน้ำที่ใช้แล้วทิ้ง

#### 2. ระบบปิด(CLOSED SYSTEM)

เป็นวิธีการที่น้ำต้องผ่านเครื่องกรองเอาเศษสารแขวนลอย เชื้อโรคและสัตว์เล็กๆ ออกให้เป็นน้ำที่บริสุทธิ์จริงๆ

หลักการ คือ สูบน้ำเข้าไปไว้ในถังพักก่อน แล้วจ่ายน้ำไปยังถังแสดง โดยสูบน้ำขึ้นไปไว้บนถังสูงๆแล้วจ่ายไปยังถังแสดงโดยอาศัยท่อน้ำ ซึ่งจะมีการหมุนเวียนน้ำที่ใช้แล้วผ่านการกรอง ฆ่าเชื้อและเติมสารเคมี แล้วจึงปั๊มน้ำไปเก็บบนถังจตุรัส ระบบนี้เหมาะกับสถานที่ไกลจากแหล่งน้ำและระบบปิดมี 2 ระบบคือ

#### RECIRCULATION CONTROL SYSTEM

เป็นระบบน้ำไหลเข้าสู่ถังแสดงตลอดเวลา และจะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำโดยการกรอง โดยทฤษฎี ระบบนี้ต้องการน้ำเพิ่มขึ้น ในการที่น้ำระเหยออกไปกลายเป็นไอ หรือทำความสะอาดแทงค์หรือ เครื่องกรอง อย่างไรก็ตามน้ำจะถูกแทนที่ในอัตรา 1 ใน 3 ของปริมาณน้ำทั้งหมดทุกๆ 2 สัปดาห์ ปัญหาสำคัญของระบบน้ำก็คือ เชื้อโรคอาจกระจายแทงค์หนึ่งไปยังอีกแทงค์หนึ่ง หรือทุกๆแทงค์ที่มีอยู่ การกรองอาจไม่มีประสิทธิภาพอาจมีจุลินทรีย์เหลืออยู่

#### RECIRCULATION INDIVIDUAL SYSTEM

แทงค์น้ำแต่ละแทงค์ มีระบบถ่ายเทของตัวเอง การกระจายน้ำเข้าออกจากท่อน้ำใหญ่ วิธีการ คือน้ำที่ใช้แล้วจะผ่านเครื่องกรอง BIOLOGY FILTER และถูกส่งเข้าสู่แทงค์เดิม คือ แทงค์แสดงการควบคุมอุณหภูมิของน้ำก็สามารถติดตั้งเครื่องกรองหรือท่อน้ำก็ได้

ในระบบนี้ เพื่อกำจัดน้ำเน่าและจุลินทรีย์ในท่อในโครงการต่างๆ จะมีระบบปิดนี้ในแทงค์ ประมาณ 3.5 ล้านแกลลอนไหลผ่าน กรรมวิธี REVERSE OSMOSIS ในเวลา 1 นาทีเสียก่อน ซึ่งจะกำจัดเหล็กและผงซักฟอกส่วนคลอรีนจะถูกกำจัดโดยวิธีการผ่านอากาศ (AERATION) หรือการกรองด้วยถ่าน (CHARCOAL FILTER) แทงค์ที่มีปริมาณน้ำมากกว่า 2,000 แกลลอน อาจมีการถ่ายเทน้ำตรงบริเวณสวนกลางของเครื่องกรอง ภายใต้การควบคุมการหมุนเวียนของน้ำด้วยเครื่อง AIR-LIFT PUMPS ในระบบหมุนเวียนน้ำนั้นมีการเปลี่ยนน้ำบ่อยครั้งเมื่อมีการทำความสะอาดแทงค์และเครื่องกรอง

ตารางที่ 8.3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบเปิด (OPEN SYSTEM)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เป็นระบบที่มีขบวนการน้อยและง่าย	1. ต้องตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำสะอาด
2. ไม่มีปัญหาเรื่องจุดเชื่อมต่อหรือทางเดินต่อ	2. ปริมาณน้ำหมุนเวียนในแทงค์มีมากกว่า 5-10 เท่าทุกๆ 3 ชั่วโมง
3. มีการหมุนเวียนในแทงค์แสดงดี	3. อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ สัตว์ที่เลี้ยงปรับตัวไม่ทันอาจตายได้
4. เป็นประโยชน์ต่อปลาบางชนิด เช่น พวกไม่มีกระดูกสันหลังต้องการน้ำไหลตลอดเวลา	

ตารางที่ 8.4 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปิด(CLOSED SYSTEM)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ต้องการปริมาณน้ำเพิ่มเติมน้อยกว่ากับจำนวนที่ระเหยจากการถ่ายเท	1. เชื้อมีการถ่ายเทจากแหล่งหนึ่ง ไปอีกแหล่งหนึ่งได้
2. สามารถใช้เครื่องกรองและเครื่องปั๊มและอุปกรณ์ขนาดเล็กได้ โดยแยกเฉพาะแต่ละแหล่ง	2. การกรองน้ำต้องมีประสิทธิภาพ
3. ไม่มีปัญหาเรื่องการจัดหาแหล่งน้ำ	3. ค่าใช้จ่ายสูงกว่าระบบเปิด
4. ควบคุมอุณหภูมิคงที่ได้เป็นผลดีต่อสัตว์	

## สรุประบบการจัดการน้ำ

ระบบเปิด มีกรรมวิธีง่ายกว่าแต่เปลืองน้ำและมีปัญหาเรื่องการระบายน้ำ

ระบบปิด ใช้เครื่องจักรกล อุปกรณ์ต่างๆ มากกว่าแต่ไม่มีปัญหาเรื่องน้ำทิ้ง สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ดีกว่า

นอกจากนี้ชนิดของสัตว์ที่แสดง ก็ยังเป็นตัวกำหนดในการเลือกระบบน้ำในแหล่งเพราะสัตว์บางชนิดก็เหมาะกับการใช้ระบบเปิด ส่วนระบบปิดเป็นระบบที่สามารถควบคุมกำจัดมลพิษได้ จึงเหมาะกับสัตว์เล็กๆ ระบบการจัดการจึงใช้ระบบแบบผสม SEMI-CLOSED SYSTEM คือ นำทั้งระบบปิดและระบบเปิดมาใช้ร่วมกัน โดยแบ่งเป็นเปอร์เซ็นต์การใช้งานทั้งสองระบบออกจากกันขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ดังนี้

ตารางที่ 8.5 แสดงเปอร์เซ็นต์การใช้งานระบบผสม (SEMI-CLOSED SYSTEM)

TYPE	OPEN TANK	CLOSED TANK
1. CYLINDRIC TANK	-	100%
2. SMALL TANK	-	100%
3. MEDIUM TANK	70%	30%
4. LARGE TANK	70%	30%
5. GIANT TANK	70%	30%

ระบบใช้น้ำของโครงการเลือกใช้ระบบเปิดเป็นส่วนใหญ่ โดยสูบน้ำมาจากแหล่งน้ำ ผ่านบ่อพักน้ำและเครื่องกรอง เพื่อควบคุมคุณภาพของน้ำ จากนั้นจึงเข้าสู่บ่อพักน้ำแล้วจึงปั๊มน้ำไปสู่ตู้ปลาต่างๆ

โดยระบบการติดตั้งท่อ ดังนี้

ท่อน้ำล้น

ท่อน้ำเข้า

ท่อน้ำออก

ท่อที่อยู่ระดับพอดีสำหรับน้ำล้น ซึ่งจะล้นออกมาตลอดเวลา และในเวลาเดียวกันก็จะมีน้ำเข้าตรงกันถึงตลอดเวลาในปริมาณที่พอๆกันกับน้ำล้น ทำให้บรรยากาศในถังดีขึ้น อีกท่อหนึ่งจะอยู่ตรงกันถึงเป็นท่อปล่อยน้ำออก น้ำที่ออกจากถังจะไหลไปสู่อ่างรองแล้วไหลกลับมาใช้อีก

- ระบบให้อากาศ (AIR PUMP)

ตามปกติปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ จะมีปริมาณไม่แน่นอน โดยเฉพาะในตู้เลี้ยง ทั้งนี้เพราะปริมาณออกซิเจนจะถูกใช้อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการเพิ่มอากาศหรือการเติมปริมาณออกซิเจนให้แก่ น้ำจึงมีความสำคัญ สำหรับวิธีการเพิ่มอากาศให้กับเต้าทะเลในตู้ทำได้หลายวิธี โดยทั่วไปมักทำกันดังนี้

- ปล่อยน้ำลงบนผิวน้ำในถังโดยให้มีระยะห่างจากผิว เพื่อให้เกิดการกระจายของน้ำ เป็นการทำให้ออกซิเจนกระจายบนผิวน้ำ

- จัดให้น้ำไหลผ่านท่อเข้าไปยังก้นถัง พร้อมกับมีท่อให้อากาศเข้าจากการไหลของน้ำ ซึ่งเป็นการเติมส่วนออกซิเจนให้กับน้ำ

- SIPHON SYSTEM เป็นวิธีการเพิ่มอากาศอีกแบบหนึ่ง โดยใช้ท่อดูดน้ำออกทางหนึ่งแล้วกลับเข้าถังอีกทางหนึ่ง โดยสวนทางกับอากาศระหว่างทางผ่านเครื่องกรองน้ำ เพื่อให้ น้ำสะอาด

- BLANCE AQUARIUM เป็นแบบที่ใช้เลี้ยงปลาขนาดเล็ก โดยปลูกพืชซึ่งจะทำหน้าที่แลกเปลี่ยนออกซิเจน ทำให้เกิดภาวะสมดุล ซึ่งต้องมีแสงธรรมชาติเข้าช่วย

ในโครงการนี้จะใช้ระบบ เติมออกซิเจนให้กับน้ำพร้อมกับน้ำที่ผ่านเข้าไปยังท่อที่ก้นถัง เนื่องจากเป็นระบบที่ควบคุมการเติมปริมาณออกซิเจนได้ และใช้พื้นที่ไม่มาก และสามารถผลิตออกซิเจนได้จำนวนมาก

คุณภาพน้ำ (WATER QUALITY)

น้ำที่นำมาใช้ในส่วนแสดงสัตว์น้ำนั้น จำเป็นต้องขจัดสารละลายบางอย่าง หรือควบคุมปริมาณของสารเคมีที่มีอยู่ในน้ำ เพื่อให้ปลาและสัตว์ต่างๆสามารถอยู่ได้โดยปกติ

เพื่อการรักษาสัตว์ให้มีความรู้สึกในที่เกิดขังเหมือนอยู่ในสภาพถิ่นที่อยู่ของมันจริงๆ กฎที่ปลอดภัยอยู่ข้อหนึ่งที่ว่าถังแสดง (DISPLAY TANK) หรือถังเก็บปลาอื่นๆ (HOLDING TANK) และส่วนอื่นๆของระบบน้ำจะต้องเป็นวัสดุที่มีสารเคมีน้อย

แหล่งของน้ำที่จะใช้ทำส่วนแสดงพันธุ์เต้าทะเล ต้องได้รับการพิจารณาก่อนว่ามีความเหมาะสมทางด้านเคมี และไม่มีสารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่แสดง ตามธรรมชาติแล้วมาตรฐานความบริสุทธิ์ของน้ำไม่เพียงพอเพราะความสมบูรณ์ของน้ำคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร อาจทำให้เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่แสดงได้ ยิ่งปริมาณของน้ำมากขึ้นเท่าใด สัตว์เหล่านี้ก็ยิ่งต้องการความประณีตมากขึ้นเท่านั้น ตัวที่ชอบทำให้เกิดปัญหาในระบบน้ำ คือ คลอรีนมากเกินไปและหัวปั้มน้ำทำด้วยทองเหลือง หรือซูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถังกะสี หัวโลหะเล็กๆอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้ เนื่องจากมีส่วนหนึ่งของปลาที่ทำปฏิกิริยากับโลหะเหล่านี้

### 8.6.2 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ระบบไฟฟ้าของโครงการแบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่ระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบการใช้แสงสว่าง และระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

#### - ระบบไฟฟ้ากำลัง

เป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแรงสูงภายในสำนักงาน แรงเคลื่อน 11 KV ผ่านเข้าสู่หม้อแปลงขนาด 1,500 KVA. แปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลต์ ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับความร้อนเกินขีดจำกัด แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และอุปกรณ์อื่น ๆ เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ภายในอาคารควรมีความต้องการไฟฟ้าเป็น 2 ระบบคือ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย โดยมีการต่อสายดินสำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้าแรงสูงเช่นในระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศลิฟท์ เป็นต้น และ 220 โวลต์เฟสเดียว 3 สาย เป็นระบบไฟฟ้ากำลังปกติสำหรับอุปกรณ์ทั่วไป

การเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินในระบบท่อร้อยสาย เพื่อความปลอดภัย ทนทาน และสะดวกต่อการแก้ไขซ่อมแซม เพิ่มคู่สายเปลี่ยนสายไฟ และเพื่อความสะดวกในการติดตั้งสายดินในระบบไฟฟ้าทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟฟ้าในอาคารท่อร้อยสายทุกแห่งที่มีการแยกสายเข้าดวงโคม เต้าเสียบ และอุปกรณ์อื่น ๆ จะต้องแยกสายในกล่อง แผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าใหญ่ในห้องควบคุมไฟฟ้า แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยประจำชั้น และแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย(เบรคเกอร์) เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

สรุปการจ่ายไฟฟ้าแก่โครงการ เมื่อไฟฟ้าถูกเดินสายเข้ามายังโครงการจะมีห้องเครื่องไฟฟ้าคอยควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนต่าง ๆ ของโครงการ โดยห้องเครื่องไฟฟ้านี้จะต้องมีการระบายอากาศที่ดี และสามารถทำการบำรุงรักษาได้สะดวก ในส่วนของอาคารสำนักงานจะมีห้องแผงควบคุมไฟฟ้าในแต่ละชั้น เพื่อความสะดวกในการควบคุมการใช้ไฟฟ้าด้วย

#### - ระบบการใช้แสงสว่าง

สำหรับการให้แสงจะเน้นในส่วนของส่วนจัดแสดง โดยส่วนใหญ่จะเป็นการให้แสงจากทางด้านในของถัง ส่วนทางด้านทางเดินของผู้ชมจะมีด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเน้นเฉพาะส่วนจัดแสดงและไม่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงจากส่วนแสดงกับส่วนทางเดิน ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดอาการเคืองตา นอกจากนี้ยังทำให้เกิดบรรยากาศที่มีคัลล้ายกับอยู่ใต้น้ำ

แสงในด้านบน ด้านหลังของเต้าจะเกิดเงา ด้านท้องเต้าแสงที่มาจากด้านข้างจะไม่มีเงาแต่การแก้ไขไม่ให้เกิดเงา โดยการให้แสงด้านข้างกับด้านหน้าตู้เต้านั้นไม่ประสบความสำเร็จมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากแสงจะไปรบกวนประสาทตาของเต่า และจะเกิดการปิดกั้นแสงสว่างโดยตะไคร่น้ำที่  
กระจกบริเวณที่แสงตกกระทบ

ข้อที่ควรคำนึงถึงและปฏิบัติคือ ไม่ควรจะติดตั้งโกลีฟิวน้ำและโกลีกระจกด้านหน้า ทำให้คนดู  
สามารถมองเห็นปลาได้ชัดเจนเมื่อปลาอยู่หน้ากระจก นับเป็นการติดตั้งไฟในตำแหน่งที่เหมาะสม  
ที่สุด

การเลือกว่าจะใช้แสงสว่างจากธรรมชาติหรือแสงวิทยาศาสตร์ แก่ถึงแสงนี้มีข้อกำหนดหลาย  
ด้าน ซึ่งต้องพิจารณาถึงผลได้ผลเสียดังนี้

ตารางที่ 8.6 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงธรรมชาติ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ทำให้มีสภาพที่เหมาะสมเหมือนธรรมชาติ จริงๆที่พืชและสาหร่ายสามารถสังเคราะห์แสง ได้ทำให้มีการหมุนเวียนของออกซิเจน ทำให้มี การปรับสภาพของน้ำตามธรรมชาติ 2. เหมาะสำหรับถังแสดงขนาดใหญ่ที่มีสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์อาศัยอยู่ร่วมกันหลายชนิดให้ สมบูรณ์และสมดุลกัน โดยธรรมชาติ 3. ประหยัดงบประมาณและค่าไฟฟ้า	1. มีตะไคร่น้ำเกาะกระจกเพราะสามารถ สังเคราะห์แสงได้มีแก่โดยการใช้กระจกตัดแสง 2. ยากในการควบคุมปริมาณแสง

ตารางที่ 8.7 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงวิทยาศาสตร์

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ควบคุมของความสว่างได้ 2. ควบคุมตำแหน่งของแสง ได้ผลตามความ ต้องการ 3. แสงไม่ส่งปัญหาเรื่องการเกิดตะไคร่น้ำเกาะ กระจก 4. แสงบางชนิดสามารถช่วยการสังเคราะห์ของ แสงของพืชบางชนิด แม้จะมีเปอร์เซ็นต์น้อยก็ ตาม 5. สามารถรับแสงได้คล้ายกับสภาพความลึกของ น้ำได้ ถึงปลา	1. ให้สภาพสีที่ไม่เป็นธรรมชาติ 2. ถ้าใช้นานๆ จะทำให้ปลาเปลี่ยนสภาพสีผิด จากความจริงตามธรรมชาติ 3. สิ้นเปลืองและทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## - ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าธรรมดาเกิดการขัดข้อง มีแหล่งกำเนิด 2 แบบได้แก่

ก) ระบบไฟฟ้าสำรองจากเครื่องปั่นไฟ ใช้ในกรณีที่เกิดไฟดับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลจะทำงานโดยอัตโนมัติ จ่ายไฟให้กับโครงการเป็นเวลา 30 นาที

ข) ระบบไฟฟ้าจากอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า เนื่องจากข้อมูลสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ต้องการการป้องกันและความปลอดภัยสูงดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ระบบสำรองไฟ มีการเลือกใช้ UPS ในการสำรองไฟ ซึ่ง UPS จะช่วยในการขจัดการรบกวนต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า เช่น ไฟกระชาก ไฟเกิน ไฟดับ ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะทำให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์รวมถึงตัวเครื่องเองด้วย โดยจะใช้กับส่วนที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ เช่น ส่วนเก็บข้อมูลหลัก

### 8.6.3 ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศ สามารถแบ่งได้ดังนี้  
แบ่งตามขนาดของเครื่องปรับอากาศ

1.1 UNIT TYPE, PACKAGE TYPE จะพบได้ในเครื่องปรับอากาศแบบ “WINDOW TYPE” คือทั้งระบบจะอยู่ภายในเครื่องเดียวกัน พัดลมตัวนอกใช้สำหรับระบายความร้อน และพัดลมในตัวใช้สำหรับกระจายความเย็น ในการออกแบบจะต้องคำนึงถึงการระบายความร้อนที่ออกมาจากตัวเครื่อง และการระบายน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของหยดน้ำในอากาศบริเวณนั้น

- ข้อดี - มีขนาดเล็ก  
- ทุกชิ้นส่วนรวมอยู่ในส่วนเดียว สะดวกในการติดตั้ง
- ข้อเสีย - มีเสียงรบกวนในเวลาเครื่องทำงาน  
- ต้องคำนึงถึงความร้อนที่ออกมาจากตัวเครื่อง  
- การทำงานมีขีดจำกัด ระหว่าง 5000-3000 BTU/ชม.  
- อายุการใช้งานสั้น

1.2 SPLIT TYPE เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดกลาง แบ่งแยกเครื่องออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่ภายในห้อง (FAN COIL UNIT) และส่วนภายนอกเรียกว่า (EVAPOATOR COIL หรือ CONDENSING UNIT) ในการกำหนดตำแหน่งของเครื่อง จะต้องคำนึงถึงระยะห่างของ 2 ส่วนนี้ด้วย เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านประสิทธิภาพของการทำงาน ในกรณีที่ทั้ง 2 ส่วนอยู่ในระดับเดียวกันระยะห่างระหว่าง 2 ส่วนนี้อยู่ที่ประมาณ 12-25 ม. ถ้าอยู่ต่างระดับจะไม่เกิน 3 ชั้น

- ข้อดี - ขนาดปานกลาง ราคาถูก  
- การทำงานเงียบ ไม่มีเสียงรบกวน
- ข้อเสีย - การติดตั้งยุ่งยากกว่าแบบ WINDOW TYPE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้องคำนึงถึงระยะห่างของ FAN COIL UNIT กับ CONDENSING UNIT ต้องไม่เกิน 25 ม.

- ไม่มีการถ่ายเทอากาศระหว่างอากาศภายในกับภายนอก เพราะใช้ระบบหมุนเวียนอากาศภายในห้อง

1.3 CENTRAL UNIT เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ เป็นระบบที่พัฒนามาจากระบบ SPLIT TYPE โดยแยกการทำงานของเครื่องออกเป็น 3 ส่วน

- CENTRAL MACHINE ประกอบด้วยส่วนการทำงานที่สำคัญ 3 ส่วน คือ CONDENSOR, COMPRESSOR และ COOLER เป็นตัวกลางในการถ่ายความร้อนและความเย็นให้กับระบบทำงานส่วนอื่น

- AIR HANDLING UNIT แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบที่เป่าลมผ่าน COIL เย็นนำอากาศเข้าสู่ห้องโดยตรง กับ แบบที่เป่าลมผ่าน COIL เย็นแล้วนำลมเย็นผ่านเข้าสู่ช่องท่อแล้วกระจายไปตามส่วนต่างๆที่ต้องการปรับอากาศ

- COOLING TOWER หรือ CONDENSING UNIT เป็นตัวถ่ายเทความร้อน และส่งความเย็นให้กับระบบ CENTRAL MACHINE

ข้อดี - อายุการใช้งานยาวนาน  
- การทำงานเงียบ ไม่มีเสียงรบกวน  
- มีประสิทธิภาพสูง สามารถจะกระจายไปในพื้นที่ใหญ่ๆ ได้โดยการคินท่อไปตามที่ต่างๆ

ข้อเสีย - ราคาแพง แต่สามารถประหยัดในระยะยาว  
- การติดตั้งยุ่งยาก จะต้องเตรียมห้องเครื่องขนาดใหญ่ ห้องส่งลมเย็น เดินท่อ และจะต้องเตรียมที่สำหรับ COOLING TOWER

#### แบ่งตามระบบถ่ายความเย็นและระบายความร้อน

2.1 ALL AIR SYSTEM เป็นระบบถ่ายและระบายความร้อนด้วยอากาศถ้าเป็นระบบ CENTRAL UNIT ความเย็นจะถูกส่งไปตามท่อ และมักใช้กับพื้นที่ที่เป็นโรงใหญ่ มีเพียงห้องเดียวต้องการควบคุมการถ่ายอากาศเย็นทั่วบริเวณ เช่น ห้องประชุม ห้องจัดเลี้ยง

2.2 ALL WATER SYSTEM เป็นระบบถ่ายความเย็นและระบายความร้อนโดยใช้น้ำ โดยมากเป็น CENTRAL UNIT น้ำเย็นจะถูกส่งไปตามท่อซึ่งเดินเป็นวง จะผ่านห้องต่างๆซึ่งแต่ละห้องจะมี FAN COIL UNIT สำหรับพัดพาความเย็นเข้าไปภายในห้อง ห้องใดที่ไม่ได้ใช้งานก็สามารถปิด FAN COIL ได้เป็นส่วนๆ ลักษณะนี้ทำให้สามารถควบคุมความเย็นได้เป็นชั้นๆ ไปและแต่ละชั้นยังสามารถควบคุมความเย็นได้เป็นห้องๆอีกด้วย ซึ่งเหมาะกับการนำไปใช้กับพื้นที่ใหญ่ๆที่มีการแบ่ง FUNCTION ต่างๆกัน เช่น โรงแรม โรงพยาบาล ศูนย์การค้า เป็นต้น

2.3 AIR-WATER SYSTEM ส่วนใหญ่จะเป็นระบบ CENTRAL UNIT สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ นำความเย็นด้วยน้ำและระบายความร้อนด้วยอากาศ กับ จ่ายความเย็นด้วยอากาศ ระบายความร้อนด้วยน้ำ

2.4 DIRECT REFRIGERANT SYSTEM ให้ความเย็นจากน้ำยาโดยตรง ส่วนใหญ่ในระบบ ปรับอากาศขนาดเล็ก เช่น UNIT TYPE, PACKAGE TYPE  
สรุประบบปรับอากาศที่ใช้ในโครงการ

ในการพิจารณาเลือกใช้ระบบปรับอากาศของโครงการ ได้พิจารณาถึงความต้องการทางด้าน การตอบสนองประโยชน์ใช้สอย ช่วงเวลาการใช้งาน การลงทุน และความเหมาะสมต่างๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งสามารถสรุปออกมาได้ดังนี้

สำหรับโครงการนี้ เนื่องจากเป็น โครงการที่ใหญ่พอสมควร ดังนั้นจึงเลือกใช้ระบบปรับอากาศ CENTRAL แบบ ALL WATER SYSTEM คือ จ่ายความเย็นโดยใช้ AIR HANDLING UNIT เป่าลมเย็นเข้าไปตามท่อในส่วนต่างๆ ที่ต้องการปรับอากาศ ที่ใช้ระบบ CENTRAL UNIT ในส่วนนี้ เนื่องจากเป็นพื้นที่ใหญ่ มีช่วงเวลาการใช้งานที่แน่นอน และใช้ระบบ SPLIT TYPE ในบางส่วนที่มีการใช้พื้นที่ที่กำหนดเวลาไว้อย่างแน่นอนเช่น ส่วนสำนักงาน

ระบบจ่ายลมเย็น จะแบ่งการติดตั้งออกเป็น

1. ติดตั้งกับกำแพงภายในห้อง
2. ติดตั้งใต้หน้าต่าง
3. กระจายออกทางเพดาน

จากการพิจารณาถึงความเหมาะสม จึงเลือกใช้ แบบกระจายออกทางเพดาน ตลอดทั้งอาคาร ตำแหน่งของ FAN COIL ROOM จะกระจายอยู่ตามที่ต่างๆ สำหรับในกรณีที่ไม่สามารถจัดหา ตำแหน่ง FAN COIL ROOM ได้ อาจใช้การติด FAN COIL ลงมาจากเพดานห้องเป็นจุดๆ นอกจากนี้ยังต้องหาที่ตั้งของ COOLING TOWER ของเครื่องปรับอากาศ

#### 8.6.4 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

ในโครงการนี้เลือกใช้ระบบดับเพลิงดังนี้

ใช้รถบริการสาธารณะ มี 2 วิธี คือ

- ใช้รถดับเพลิง ต้องออกแบบให้ถนนกว้างอย่างน้อย 3.66 เมตร และความสูงเพดาน 3.60 เมตร ถ้ากรณีใช้ขาค้ำไฮดรอลิกจะต้องเพิ่มความกว้างและความสูง รัศมีกัลบริด 18-22 เมตร

- ใช้หัวจ่ายน้ำดับเพลิงของการประปานครหลวง(SIAMESE CONNECTION) ที่โผล่เหนือทางเท้าหน้าอาคาร หรือที่ทางโครงการจัดเตรียม โดยจะใช้ในการเติมน้ำเข้าสู่ถังสำรองของอาคารเพื่อนำไปดับไฟ หรือเติมให้กับรถดับเพลิง

การดับเพลิงด้วยมือมี 2 วิธี คือ

- ระบบสายฉีดดับเพลิง

ประกอบด้วยตู้สายฉีดดับเพลิงและ ท่อยิงสายยาวของสายสูบล้วนใหญ่มีรัศมีการใช้งาน 30ม. หัวฉีดและท่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ½ นิ้ว ดังนั้นในการออกแบบเลือกที่ตั้งของผู้ ตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม คือง่ายต่อการมองเห็น และดับเพลิงได้ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ละชั้นได้หมด

- ระบบดับเพลิงแบบมือถือ

เครื่องดับเพลิงมือถือ (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) เป็นอุปกรณ์ช่วยในการดับเพลิงในขณะเพลิงยังมีขนาดเล็กอย่างมีประสิทธิภาพ และบุคคลทั่วไปสามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ยาก ตำแหน่งที่ติดตั้งจะอยู่ในที่เดียวกันกับตำแหน่งสายส่งน้ำดับเพลิง และตำแหน่งเสริมอื่นๆ เช่น บริเวณห้องครัว ห้องเครื่อง ห้องเก็บของ ห้องเก็บสารไวไฟ เป็นต้น

ขนาดของเครื่องดับเพลิงมือถือที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ ขนาด 10 ปอนด์ เนื่องจากมีขนาดและน้ำหนักที่บุคคลทั่วไปสามารถใช้ได้ ไม่หนักหรือท้อทระจนเกินไป ในขณะที่เดียวกันก็จะมีสารดับเพลิงที่พอจะใช้ในการดับเพลิงได้ การติดตั้งเครื่องดับเพลิงจะต้องติดตั้งภายนอกห้องที่ป้องกัน เพราะเมื่อเกิดอัคคีภัยจะดำเนินการจากภายนอกห้อง คงไม่มีใครจะเสี่ยงเข้าไปหยิบเครื่องดับเพลิงจากภายในห้องที่เกิดเหตุ ตำแหน่งที่ติดตั้งจะต้องเห็นชัดเจน และมีป้ายแสดงพร้อมวิธีการใช้เครื่องดับเพลิงอย่างถูกต้อง

ระบบเตือนภัย

การแจ้งสัญญาณเตือนภัยมักจะไม่แจ้งออกสู่ภายนอกในบริเวณชั้นต่าง ๆ ทันที แต่จะแจ้งไปยัง BOARD ควบคุมในห้องควบคุม ซึ่งมีพนักงานรักษาความปลอดภัยอยู่ 24 ชั่วโมง เมื่อพนักงานได้รับสัญญาณ จะตรวจสอบบริเวณที่เกิดสัญญาณ แล้วจึงแจ้งเหตุให้ทราบโดยทั่วกัน และจัดการต่อไประบบเตือนภัยที่ใช้มีดังนี้

- เตือนภัยโดยการใช้ระบบปุ่มกด ปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เรียกว่า FIRE ALARM SYSTEM ไว้นตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจนระหว่างจุดปุ่มสัญญาณเพลิงไหม้ควรมีทุกระยะห่างไม่เกิน 50 เมตร โดยมีการป้องกันการเดิน โดยมีครอบกระจกสำหรับทุบให้แตก

- ระบบเตือนภัยอัตโนมัติ แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่

1) SMOKE DETECTOR อุปกรณ์ตรวจจับควันเมื่อมีควันที่เกิดจากแหล่งเพลิงไหม้ ใช้กับพื้นที่ที่ไม่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ เช่น ส่วนสำนักงาน เป็นต้นเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่เข้าไประงับเหตุ ก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้

2) HEAT DETECTOR อุปกรณ์สำหรับตรวจจับความร้อน ในกรณีเกิดความร้อนจากเพลิงไหม้ ใช้กับพื้นที่ที่ไม่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ เช่น ส่วนสำนักงาน เป็นต้น เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบ ในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ไประงับเหตุ ก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้

ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบดับเพลิงโปรยเป็นฝอย เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพดี เพราะสามารถทำงานโดยอัตโนมัติ ลักษณะสำคัญของระบบนี้คือมีท่อน้ำที่เดินไปตามฝ้าเพดานอาคาร ในลักษณะแบบค้ำยโดยเว้นระยะท่อให้หัวฉีดกระจายน้ำออกควบคุมไปทุกจุดของอาคารที่ต้องการป้องกัน น้ำในท่อจะมีความดันพร้อมที่จะจ่ายน้ำทันที

สำหรับโครงการได้เลือกใช้ระบบท่อแห้ง เพราะสามารถใช้ร่วมกับการใช้ HEAT DETECTOR ได้ กล่าวคือ จะใช้หัว SPRINKLER แบบเปิด (ไม่ใช่หลอดแก้วหรือฟิวส์) HEAT DETECTOR สัญญาณไฟฟ้าไปเปิดวาล์ว ให้น้ำพุ่งออกมาดับไฟ เมื่อสามารถจับอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากไฟไหม้

ระบบระบายควัน และป้องกันไฟลาม

ในขณะที่เกิดไฟไหม้ระบบระบายควันและป้องกันไฟลามก็จะเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในระบบป้องกันและควบคุมเพลิง เพราะจะเป็นระบบที่ให้ความปลอดภัยในการรักษาบริเวณทางหนีไฟภายในอาคารให้เป็นที่ปลอดภัย นอกจากนี้การควบคุมความดันอากาศภายในอาคารเพื่อสกัดไฟลามก็เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการกำจัดอาณาบริเวณที่เกิดไฟไหม้ให้อยู่ในส่วนที่จำกัดที่สุด ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยพัดลม 2 ระบบ คือ

-ระบบพัดลมอัดอากาศ ทำการอัดอากาศในส่วนที่ต้องการป้องกันไฟไหม้ ให้ความดันสูงกว่าบริเวณที่กำลังติดไฟเพื่อจำกัดอาณาเขตและป้องกันไฟลาม

-ระบบพัดลมดูดอากาศ ทำการระบายควันที่เกิดจากไฟไหม้ให้เบาบางลง และลดความดันภายในห้องที่กำลังติดไฟ ทำให้ไฟไม่ลามออกไป

การทำงานของระบบป้องกันและควบคุมเพลิง จะสอดคล้องกัน โดยระบบเตือนสัญญาณไฟไหม้จะทำหน้าที่ตรวจสอบและติดตามการขึ้นของอัคคีภัย ซึ่งจะแจ้งลงไปยังแผงควบคุม โดยมี TIME DELAY อยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ผู้คุมทำการตรวจสอบสัญญาณก่อน ถ้าตรวจสอบแล้วว่าเป็นสัญญาณหลอกก็กดปุ่มทำการติดตั้งเครื่องไหม้ แต่ถ้าเป็นสัญญาณจริง แผงควบคุมก็จะแจ้งสัญญาณไฟไหม้ไปทั่วบริเวณจากนั้นจะทำการตัดระบบไฟฟ้าภายในอาคารเพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าช็อตจากไฟไหม้ขึ้นอีก

ระบบปรับอากาศจะหยุดเดินเพื่อป้องกันไฟลามไปตามท่อส่งลม ระบบดับเพลิงจะเริ่มทำงานเมื่อกระเปาะแก้วฉีดยน้ำแตกออก หรือมีการใช้สายฉีดยน้ำจากตู้ดับเพลิง ป้อนน้ำดับเพลิงจะเริ่มทำงาน ในขณะที่เดียวกันระบบระบายควันและควบคุมเพลิงก็จะเริ่มทำการดูดควันและอัดอากาศโดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นผู้ควบคุมจะเข้าควบคุมระบบต่างๆตามสถานการณ์

ทางหนีไฟ หรือ ทางออกฉุกเฉิน

มีการจัดทำบันไดหนีไฟทุกชั้นกระจายอยู่ห่างกันไม่เกิน 30 เมตร เพื่อกระจายคนลงสู่ด้านล่างให้เร็วที่สุด บันไดหนีไฟจะมีห้องควบคุมลมควบคุมอยู่บนสุดของช่องบันไดหนีไฟ เพื่อดูดอากาศจากภายนอกสู่ภายใน และขณะเดียวกันจะมีพัดลมดูดอากาศดูดควันบริเวณปล่องบันไดหนีไฟซึ่งมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ทุกชั้น ซึ่งจะไล่ควันออกสู่ภายนอกทำให้ผู้นี้ไฟมีความปลอดภัยในอันตรายจากควันไฟมากขึ้น  
สำหรับการออกแบบบันไดหนีไฟ ควรพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- การติดต่อกันตลอดทั้งอาคาร
- การเข้าถึงจากระดับดินจากถนนสู่บันไดหนีไฟและลิฟต์ดับเพลิง
- มีช่องเปิดของหน้าต่างในแต่ละชั้น
- มีช่องระบายอากาศถาวรที่บนสุดของส่วนปิดล้อมอย่างน้อย 5%ของพื้นที่ส่วนปิดล้อม
- มีโถงระบายอากาศ และป้องกันไฟระหว่างบันไดหนีไฟกับประตูทางออกและโถงระบายอากาศ  
ต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 5.50 ตารางเมตร และยังสามารถใช้ FIRE HOSE CABINET ได้สะดวก
- ทางเดินภายในช่องบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.1 เมตรตามเทศบัญญัติ
- โครงสร้างบันไดหนีไฟ ต้องสร้างด้วยโครงสร้างกันไฟ

### 6.5.5 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลของอาคารประกอบด้วย

#### 6.5.5.1 ระบบน้ำใช้

น้ำประปาที่นำมาใช้ในโครงการ ใช้น้ำประปาจากประปานครหลวง แม้จะมีน้ำไหลโดยตลอด แต่เพื่อความสะดวกในการใช้งานและการสำรองน้ำใช้ ในกรณีฉุกเฉินซึ่งอาจเกิดขึ้น ได้เช่น กรณีน้ำไม่ไหล หรือกรณีเกิดอัคคีภัยเป็นต้น จึงควรที่จะสร้างถังเก็บน้ำสำรองขึ้นใช้ในโครงการ ถังเก็บน้ำนี้มักก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้น้ำจ่ายจากท่อของการประปาไหลเข้าได้โดยสะดวก โดยการใส่ลูกกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิด-ปิดประตูน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ที่จะทำการสูบน้ำจ่ายไปยังส่วนต่างๆ เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องสูบน้ำอันเกิดจากการเดินเครื่องกรณีที่ น้ำประปาไม่ไหลและได้ใช้น้ำสำรองจนหมด โดยให้ตัดไฟเมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 เซนติเมตร และเริ่มทำงานใหม่เมื่อปริมาณน้ำไหลเข้ามาในระดับที่พอเหมาะ

การเลือกระบบจ่ายน้ำ

ระบบจ่ายน้ำในอาคาร สามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. ระบบจ่ายน้ำขึ้น (UP FEED DISTRIBUTION SYSTEM)
2. ระบบจ่ายน้ำลง (DOWN FEED DISTRIBUTION SYSTEM)
3. ระบบจ่ายสองทาง

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบจ่ายน้ำ

#### ข้อดี

ระบบจ่ายน้ำลง

- มีความแน่นอนในการทำงานสูง เพราะมีน้ำเก็บสำรองไว้
- ระบบการทำงานง่าย สะดวกในการซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าก่อสร้างไม่แพง และค่าใช้จ่ายในการทำงานต่ำ
- ค่าซ่อมบำรุงต่ำ
- สามารถเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อการดับเพลิงได้

#### ระบบจ่ายน้ำขึ้น

- สามารถติดตั้งที่ส่วนไหนของอาคารก็ได้ ไม่เปลืองพื้นที่ใช้สอยมากนัก
- เครื่องสูบน้ำไม่ทำงานหากไม่ได้ใช้น้ำ
- ไม่ต้องมีถังสูง

#### ข้อเสีย

##### ระบบจ่ายน้ำลง

- ถังน้ำต้องอยู่สูง อาจก่อให้เกิดความไม่สวยงาม
- มีน้ำหนักมากทำให้เป็นภาระต่อระบบโครงสร้าง
- อาจเกิดปัญหารั่วซึมได้ง่าย

##### ระบบจ่ายน้ำขึ้น

- มีออกซิเจนละลายอยู่ในถัง ทำให้มีการกัดกร่อนมากกว่าระบบอื่นๆ
- ต้องใช้เครื่องสูบน้ำที่มีความดันสูง
- ราคาค่าก่อสร้างสูง และควบคุมการก่อสร้างลำบาก

จากประสิทธิภาพข้อดี และข้อเสียของระบบประปาที่ได้กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ระบบจ่ายน้ำลง มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับโครงการนี้ทั้งในแง่ความประหยัดในการบำรุง และมีความแน่นอนในการทำงานสูง ค่าก่อสร้างและการดำเนินงานในระยะยาวจะถูกลงกว่าและมีน้ำเก็บสำรองในยามฉุกเฉินส่วนปัญหาเรื่องความสูงที่อาจทำให้เสียความงามสามารถแก้ไขได้ในการออกแบบและตำแหน่งที่ตั้ง

ระบบการทำงาน น้ำจากท่อการประปานครหลวง จะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำใต้พื้นชั้นล่างอาคารก่อน เพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ และเหตุที่วางไว้ต่ำกว่าผิวดินก็เพื่อที่จะให้น้ำไหลเก็บเข้าสู่ถังตลอดเวลา แม้ความดันในเส้นท่อจะลดลงก็ตาม น้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูกลอยในถัง ซึ่งจะทำงานด้วยระบบกลไก และมี 2 ถัง เพื่อจะปิดท่าความสะอาดอีกถังหนึ่งจะยังใช้ได้ รวมทั้งต้องมีปั๊มน้ำ 2 เครื่องทำหน้าที่สลับกันเมื่ออีกเครื่องเสีย นำน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บไว้ในถังสูง ถังสูงจะควบคุมระดับน้ำโดยใช้ลูกลอยที่วงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อกับปั๊มน้ำ เมื่อน้ำลดลงปั๊มก็จะทำงานสูบน้ำขึ้นไปเพิ่ม ถ้าลูกลอยเสียหายส่วนเกินก็จะไหลล้นออกสู่ท่อระบายน้ำ

#### 6.5.5.2 ระบบน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งของโครงการแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. น้ำฝน ระบบระบายน้ำฝนส่วนที่เป็นหลักคือน้ำฝนจากหลังคา โดยเฉพาะในโครงการที่มีหลังคาขนาดใหญ่ อุปกรณ์ที่สำคัญได้แก่

รางระบายน้ำฝน ขนาดของรางน้ำจะถูกกำหนดโดยขนาดของหลังคา แต่ขนาดของรางไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว สำหรับท่อในแนวคิงนั้นขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคา กับอัตราการตกของฝน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วไม่ควรน้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับกรณีที่เป็นหลังคาแบน อาจใช้ขนาด 3-4 นิ้ว เพราะถ้าน้ำฝนสามารถระบายในแนวคิงได้ทันทันน้ำฝนจะไม่ล้นรางในการออกแบบส่วนที่สำคัญอีกส่วนคือความลึกของราง ซึ่งจะต้องเผื่อไว้ในกรณีท่อระบายน้ำฝนเกิดการอุดตันได้

ช่องระบายน้ำฝน ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีอยู่หลายแบบ ตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งจะต้องทำการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน ช่วงระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองผงติดอยู่ และต้องมีช่องให้น้ำไหลเข้าไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าขึ้นของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำฝน

ท่อระบายน้ำฝน จำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำฝนขึ้นอยู่กับพื้นที่รองรับน้ำฝนและอัตราการตกของฝน ถ้าใช้ช่องระบายน้ำฝนที่มีขนาดใหญ่ก็จะช่วยลดจำนวนของท่อระบายน้ำฝนได้ แต่อย่างไรก็ดี การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าการใช้จำนวนน้อยแต่มีขนาดใหญ่ จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตรแรก และ 1 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตร

2. น้ำทิ้งโดยทั่วไปของอาคาร ได้แก่ น้ำทิ้งที่ระบายจากสุขภัณฑ์ต่างๆ ภายในอาคารนิยมนำทำกัน 2 วิธีคือ วิธีแยกน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ คร้ว ลงสู่บ่อพักน้ำ แล้วจึงลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ ส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้น ก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะนั้น จำเป็นต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคก่อน

#### 6.5.5.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียที่ผ่านการใช้แล้ว ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ควรจะผ่านกรรมวิธีต่างๆ เพื่อลดความสกปรก ซึ่งขบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการ แบ่งการบำบัดเป็น 3 ขั้นตอนคือ

1. การบำบัดโดยทางกายภาพ ได้แก่ การใช้ตะแกรงดักขยะ , บ่อดักไขมัน และบ่อดักทรายในที่นี้จะกล่าวเฉพาะบ่อดักไขมันกับตะแกรงดักขยะ น้ำเสียที่มาจากห้องครัวและห้องอาหาร จะมีไขมันปนออกมามาก ก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ และเกาะผนังของบ่อต่างๆ เป็นปัญหาทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียลดประสิทธิภาพลง และอาจก่อให้เกิดเครื่องจักรกลต่างๆ ในระบบเกิดชำรุดได้ง่าย โดยปกติระยะเวลาการเก็บกักของบ่อดักไขมันมีมากกว่า 30 นาที แต่ระยะเวลาการเก็บกักจะไม่นานเกินไปจนเกิดสภาพหมักไร้อากาศ เพราะจะก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นได้ ในที่นี้เราจะใช้บ่อเกราะทำหน้าที่ดักไขมันไปด้วยเพราะจะมีประสิทธิภาพสูงสุด

หลักที่ใช้ในการออกแบบบ่อดักไขมัน คือ ต้องมีขนาดพื้นที่ผิวของถังเพียงพอกับปริมาณไขมันที่จะลอยขึ้นมา ความเร็วของน้ำไหลภายในถัง ต้องต่ำที่สุดเท่าที่จะมีได้ ทางออกต้องไม่ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พวกไขมันหลุดออกไปได้ และถ้าเป็นถังดักไขมันที่ใช้คนเก็บกวาดขึ้นมา ต้องหมั่นคอยเก็บขึ้นมาให้หมดทุก ๆ วัน

2. การบำบัดโดยวิธีชีวะ (BIOLOGICAL UNIFY PROCESS) ใช้กับน้ำเสียที่มาจากส้วม, โถปัสสาวะ

2.1 การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (ANAEROBIC BACTERIA) วิธีนี้ จะใช้ SEPTIC TANK ในการบำบัด เนื่องจากการก่อสร้างง่าย ไม่มีเครื่องจักรและไม่ต้องดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ของการใช้ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปยังบ่อบำบัดอื่น ส่วนตะกอนที่ก้นถังจะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง แล้วสูบไปทิ้งเป็นครั้งคราว ประสิทธิภาพในการลดมลสารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลด BOD (BIO-CHEMICAL OXYGEN DEMAND) ได้ 40-65% ลดไขมันได้ 70-80% และลดฟอสฟอรัสได้ 15%

#### หลักการออกแบบ SEPTIC TANK

- ต้องสามารถเก็บน้ำเสียได้ ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นตะกอนและสิ่งแขวนลอยที่ผิวน้ำ (SCUM)
- ต้องมีท่อหรือ BAFFLE กันที่ช่องน้ำเข้าและที่ช่องน้ำออก เพื่อป้องกันตะกอนลอยออกไป
- ต้องมีปริมาตรเก็บกักตะกอนลอย และตะกอนที่ก้นถังอย่างเพียงพอ เพื่อไม่ให้มีการล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น
- ต้องมีท่อระบายก๊าซมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายตะกอนออกจากถัง
- ควรแบ่งถังออกเป็น 2-3 ส่วน เพื่อให้มีการตกตะกอนที่ดีขึ้น

2.2 การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (AEROBIC BACTERIA) วิธีที่นิยมใช้กันในอาคารทั่วไป คือ ขบวนการ ACTIVATE SLUDGE เป็นวิธีที่ประสิทธิภาพสูงใช้เนื้อที่สร้างน้อย แบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอนแขวนลอย และที่ละลายในน้ำ โดยแบคทีเรียจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัด และมีเครื่องให้อากาศ (AERATOR) ทำงานอยู่ตลอดเวลาจากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว และตะกอนแบคทีเรีย จะไหลเข้าไปในถังตกตะกอนเพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบเพื่อฆ่าเชื้อโรค และทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะ

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย จากอาคารขนาดใหญ่จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1,000 ลบ.ม./วัน นิยมเลือกระบบแอเอสแบบการเติมอากาศยืดเวลา (EXTEND AERATOR) โดยมีหลักการทำงานคือ มีการเติมอากาศนานกว่าธรรมดา เพื่อให้มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และย่อยสลายพวกตะกอน ซึ่งจะได้ตะกอนที่เหมาะสมในการกำจัดขั้นสุดท้าย

การสร้าง SEPTIC TANK ก่อนที่จะเข้าถึงเดิมอากาศ สามารถลดความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอย และกำจัดเศษผง ที่มากับน้ำเสียออกได้มาก ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท่อและเครื่องสูบน้ำ

2.3 การบำบัดโดยวิธีเคมี คือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลื่ออยู่ให้หมดไปก่อนที่จะทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้คือ คลอรีน ไอโอดีน และโอโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านจากบ่อบำบัด ทางชีวะ ในถังฆ่าเชื้อโรค เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที และให้มีความเข้มข้นของสารเคมีอิสระ เหลื่ออยู่ในน้ำออก เพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่

สรุปกระบวนการระบบบำบัดน้ำเสีย

1. นำโสโครกจากโถส้วม และโถปัสสาวะจะต่อเข้า SEPTIC TANK
2. น้ำเสียจากอ่างล้างมือ ห้องน้ำ คริว จะต่อเข้าบ่อดักไขมัน
3. นำน้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 ไปบำบัดโดยวิธีทางชีวะโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน
4. เติมคลอรีนลงในถังฆ่าเชื้อที่บรรจุน้ำที่ได้จากข้อ 3
5. สูบออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

#### 8.6.6 ระบบรักษาความปลอดภัย

สามารถป้องกัน และรักษาความปลอดภัยภายในอาคารได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

##### 1. การออกแบบและวางผังอาคาร

งานวางแปลนอาคารบนพื้นที่ดิน จะต้องคิดถึงความปลอดภัย อันตราย จากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ถ้วนแต่เป็นอันตรายต่อวัตถุ การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากสภาพแวดล้อม

แบบอาคารและการก่อสร้าง ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยต่างๆ อาจใช้ระบบแจ้งภัยต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร เช่นการใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติเมื่อเกิดสัญญาณประตูจะปิดเองทันที การออกแบบอาคารโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยจะทำให้มีปัญหามาก และน่าสังเกตว่าห้องชั้นล่าง ประตูหน้าต่างชั้นล่าง มักเป็นทางโจรกรรมมากกว่าชั้นบน นอกจากนี้ต้นไม้ใหญ่ หอน้ำ บันไดเครื่องที่ช่วยในป็นปายตัวตึกได้ จะต้องระมัดระวังให้มาก

2. เทคนิคการป้องกันภัย ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณเตือนภัยด้วยระบบต่าง ๆ มากมายดังนี้

- เทคนิคทางกลศาสตร์ (MACHINE TECHNIQUES) คือการป้องกันความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไปได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบกุญแจใส่ประตูห้องที่ต้องการความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันการโจรกรรมและอัคคีภัย

4. ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิด-ปิดอัคคีภัย

- เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRIC TECHNIQUES) ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ALARM SYSTEM ประกอบด้วยเครื่องดักซึ่งจะรายงานเป็นสัญญาณเสียง ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกัน รักษาความปลอดภัย

- เทคนิคกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTROMECHANICAL DEVICE) เช่นเครื่องดักการกระทบกระเทือน ถ้ามีการกระทบกระทั่งจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น เครื่องดักด้วยสวิตช์ ขดลวดไฟฟ้า เป็นต้น

- เทคนิคทางทัศนศาสตร์ (OPTICAL TECHNIQUES) เช่น เครื่องกันด้วยแสงสว่างเครื่องกันด้วยแสงชนิด INFRARED เป็นต้น

- เทคนิคทางเคมี (CHEMICAL TECHNIQUES) เช่น ใช้แสงแสงหรือควันเป็นสัญญาณติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมของสารเคมี ใช้แรงระเบิด เป็นต้น

เทคนิคทั้งหมดดังกล่าว เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจับผู้ร้ายที่ลักลอบ ขโมยสิ่งของในอาคาร โดยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งทำให้เกิดเสียงสัญญาณ ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้ายแต่อย่างไรก็ตามก็ไม่มีเครื่องใดที่ใช้แทนคนได้ อุปกรณ์เหล่านี้ต้องตรวจตราอยู่ตลอดเวลา เครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเป็นอุปกรณ์ที่ให้ประโยชน์เพียงช่วยเตือนภัยหรือแจ้งเหตุ ให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัด หรืออุปกรณ์ขัดข้อง ไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของยาม หรือเจ้าหน้าที่รักษาการณ์โดยตรง ดังนั้น ความปลอดภัยของอาคารจึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

3. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคารจะต้องคำนึงถึง การคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวัน และกลางคืนตลอดเวลา 24 ชั่วโมง

4. การจัดระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CLOSED CIRCUIT TELEVISION) จะติดตั้งอยู่ตามส่วนสำคัญของอาคารดังนี้

1. ประตูทางเข้าใหญ่ ที่กันรถเข้าออก
2. โถงพักคอย
3. ในลิฟท์
4. ส่วนเจ้าหน้าที่ตรวจเช็คคนเข้าออก
5. ตามมุมอับต่าง ๆ

ซึ่งระบบนี้จะช่วยในการตรวจตราการเข้า-ออกของผู้ใช้โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพในด้านความปลอดภัย และเป็นการช่วยลดเจ้าหน้าที่บางจุดโดยการเพิ่มโทรทัศน์วงจรปิดเข้าไปแทน

## 8.6.7 ระบบสื่อสาร

ระบบสื่อสารที่ใช้ภายในอาคาร ประกอบด้วย

### 1. ระบบโทรศัพท์ ( TELEPHONE SYSTEM )

ระบบที่ใช้ภายในอาคาร ได้วางหลักเกณฑ์การออกแบบ โดยแบ่งระบบโทรศัพท์ออกเป็นดังนี้

- ระบบโทรศัพท์สายตรง (DIRECT LINE) เป็นระบบที่สามารถใช้งานโทรศัพท์ได้โดยไม่ต้องผ่าน OPERATOR และตู้สาขาอัตโนมัติ (PABX)

- ระบบโทรศัพท์สาธารณะ (PUBLIC TELEPHONE) วางไว้ตามจุดต่างๆตามพื้นที่ที่มีความจำเป็นสำหรับบุคคลทั่วไป

- ระบบโทรศัพท์ผ่านตู้สาขาอัตโนมัติ (PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE)

### 2. ระบบเสียง ( VOICE PAGING SYSTEM )

เป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์การใช้งานเพื่อ

- ประกาศพนักงานและแจ้งข่าว
- เปิดเสียงเพลง ( BACKGROUND MUSIC )
- ประกาศในกรณีฉุกเฉิน

หลักเกณฑ์ในการออกแบบ

- อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระบบเสียงต่างๆ จะเป็นระบบล็อกแบบ SOLID STATE ทั้งหมด

- ในการใช้งานระบบเสียง ในภาวะปกติจะเป็นเสียงเพลง ( BACKGROUND MUSIC ) เมื่อมีประกาศ จะมีเสียงเพลงก่อนที่จะประกาศ และกรณีที่ใช้ร่วมกันจะมีการจัดลำดับความสำคัญ

- กรณีที่ส่วนการ จัดแสดง ซึ่งมีพื้นที่ใช้งานใหญ่และกว้างมากการจัดหาลำโพง จะจัดแบ่งเป็นกลุ่ม เพื่อการกระจายเสียง

- พื้นที่ใช้งานแต่ละส่วนจะมีความดังของเสียงรอบข้างไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องติดตั้ง VOLUME เพื่อปรับระดับความดังของเสียงให้เหมาะสม

### 3. ระบบโทรทัศน์รวม ( MASTER ANTENNA TELEVISION-MATV )

เป็นระบบโทรทัศน์ที่ใช้เสาอากาศและจานรับสัญญาณดาวเทียม รับสัญญาณจากสถานีโทรทัศน์ท้องถิ่น คือ ช่อง 3,5,7,9 และ 11 รวมทั้งสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมในภาคพื้นเอเชียแปซิฟิกได้ โคนผ่านเครื่องขยายปรับระดับสัญญาณ แล้วแยกไปยังตัวรับที่ติดตั้งตามจุดต่างๆของอาคาร

### 4. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด ( CLOSED CIRCUIT TELEVISION-CCTV )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นระบบที่ใช้งาน สำหรับด้านการรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินของอาคาร รวมถึงการจัด CIRCULATION ต่างๆ และสามารถตรวจสอบสภาพต่างๆ ไปของผู้แสดงพันธุ์สัตว์น้ำภายในโครงการได้อีกด้วย

#### 5. ระบบวีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สื่อประสม ( MULTIMEDIA ) และอื่นๆ

เป็นระบบที่ใช้เพื่อเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดให้ความรู้ทางวิชาการและความบันเทิงแก่ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ รวมทั้งเป็นระบบในการนำเสนอ เป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของส่วนที่จัดแสดงอยู่ได้โดยง่าย

#### 8.6.8 ระบบกำจัดขยะ

เพื่อให้การเก็บและการขนย้ายขยะในโครงการเป็นไปอย่างสะดวกและถูกสุขลักษณะ จำเป็นต้องมีห้องเก็บรวมขยะ เพื่อให้เป็นที่เก็บรวบรวมขยะก่อนการขนย้ายไปกำจัด โดยในแต่ละวันเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณโดยรอบอาคาร ทำการรวบรวมขยะในโครงการทั้งหมด โดยการแยกประเภทขยะตามลักษณะ เช่น ขยะเปียก ขยะแห้ง ขยะที่สามารถนำไปแปรรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ขยะที่เป็นสารเคมีหรือเป็นวัตถุมีพิษ เป็นต้น จากนั้นก็จะทำการบรรจุให้มิดชิด แล้วนำมาเก็บไว้ยังห้องรวบรวมขยะ เพื่อรอรถเก็บขยะของเทศบาลมารับเพื่อนำไปทำการกำจัดในขั้นต่อไป

ลักษณะของห้องรวมขยะ

1. สร้างด้วยวัสดุที่คงทน ไม่ติดไฟสามารถกันน้ำซึม สามารถล้างทำความสะอาดได้โดยสะดวก มีการระบายน้ำที่ดี และในห้องควรเตรียมน้ำใช้ไว้ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการล้างทำความสะอาด
2. ขนาดของห้องจะต้องเพียงพอสำหรับขยะ ในปริมาณความจุที่ 2.5 ลิตร/คน/วัน
3. จะต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมทั้งในด้านสุขลักษณะ และไม่ก่อให้เกิดสภาพที่ไม่น่าดู ไม่เป็นระเบียบแก่โครงการ อยู่ในตำแหน่งที่รถเก็บขยะของเทศบาล จะสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก รวมทั้งมีทางเข้า-ออก ที่มีขนาดเพียงพอและให้บริการได้โดยไม่รบกวนส่วนอื่น ๆ ของโครงการ

## บทที่ 9

### แนวทางในการออกแบบและวิเคราะห์ผัง

#### 9.1 แนวความคิดในการออกแบบ (DESIGN CONCEPT)

แนวทางในการวางผังบริเวณของ โครงการศูนย์ศึกษาละวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล คือ การจัดวางผังอาคาร โดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมของที่ตั้งให้สามารถอยู่ร่วมกันได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อซึ่งกันและกันทำให้โครงการไม่ก่อกมลภาวะแก่สภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมทัศนียภาพของโครงการให้ดีขึ้นได้อีกด้วย

แนวความคิดในการออกแบบโครงการนี้จะเน้นไปที่การสัญจร ซึ่งมาจากวงจรชีวิตของแต่ละทะเลที่มีการเรียนรู้เป็นวัฏจักรที่สามารถเรียนรู้ไปมาได้ตลอดอายุของมัน ซึ่งเปรียบได้กับทางสัญจรในโครงการที่สามารถเดินชมทุกส่วนของโครงการได้จากทุกส่วน โดยมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงซึ่งกันและกันทำให้ผู้ชมสามารถเลือกเส้นทางการเดินชมได้อย่างอิสระ อีกทั้งยังสามารถเดินผ่านไปยังจุดที่สนใจต้องการจะเข้าชมได้โดยสะดวก

แนวความคิดในการออกแบบรูปแบบอาคารและวัสดุนั้น ได้นำเอาลักษณะอาคารที่มีโครงสร้างที่ทันสมัยและน่าสนใจ และคำนึงถึงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมริมทะเลเข้ามาเกี่ยวข้องกับการออกแบบทำให้อาคารมีการเปิดโล่งเพื่อไม่บังทิศทางลมและ โครงสร้างอาคารมีการออกแบบมาเพื่อรับแรงลมที่เกิดขึ้นอีกด้วย วัสดุส่วนใหญ่ที่ใช้ในโครงการจะเป็นวัสดุที่ดูทันสมัยเพื่อให้เข้ากับรูปแบบอาคารและมีการนำเทคโนโลยีในการป้องกันผลกระทบต่างๆที่เกิดขึ้นจากทะเลเข้ามาใช้ในโครงการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ตัวอาคาร และอีกส่วนหนึ่งก็ยังคงมีการนำวัสดุธรรมชาติเข้ามาใช้กันโครงการอีกด้วย

ลักษณะการตกแต่งอาคารมีการนำเอาธรรมชาติแวดล้อมโดยรอบโครงการเข้ามาช่วยสร้างบรรยากาศให้เกิดขึ้นในโครงการ ทั้งนี้ซึ่งเป็นตัวแทนของทะเลและต้นไม้ซึ่งเป็นตัวแทนของภูเขา เพื่อให้คงไว้ซึ่ง SENSE OF PLACE ของสถานที่นั้นๆ ทั้งยังทำให้โครงการเกิดความร่มรื่นและช่วยทำให้อาคารดูเข้ากับสภาพแวดล้อมโดยรอบมากขึ้น

### 9.2 ผลงานออกแบบ

**PROCESS CHART**

**PROGRAMMED ANALYSIS**

**SEA TURTLE CONSERVATION CENTER**  
ศูนย์พิทักษ์และฟื้นฟูอนุรักษ์เต่าทะเล

**SITE ANALYSIS**

**DESIGN DIAGRAM**

**EXISTING ANALYSIS**

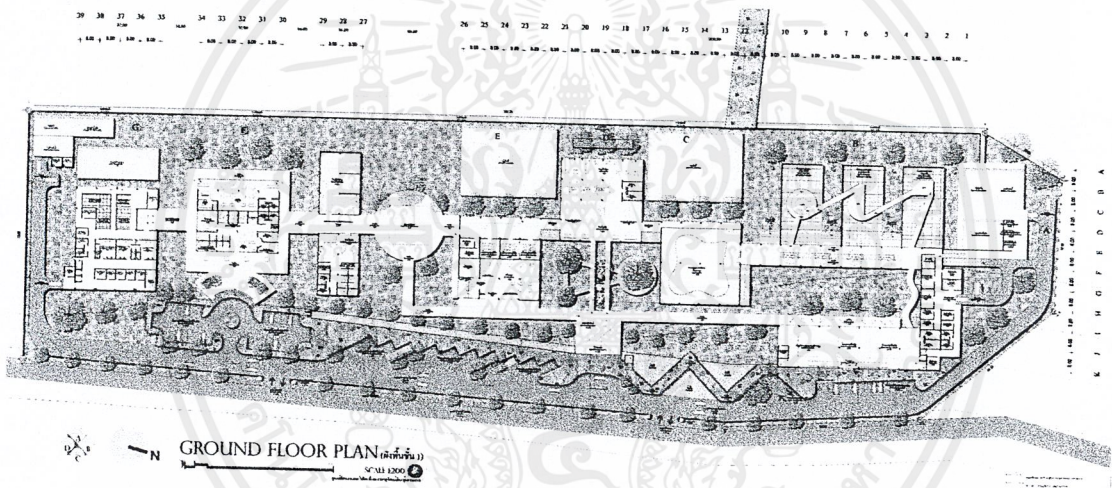
**DESIGN CONCEPT**

**ZONING**

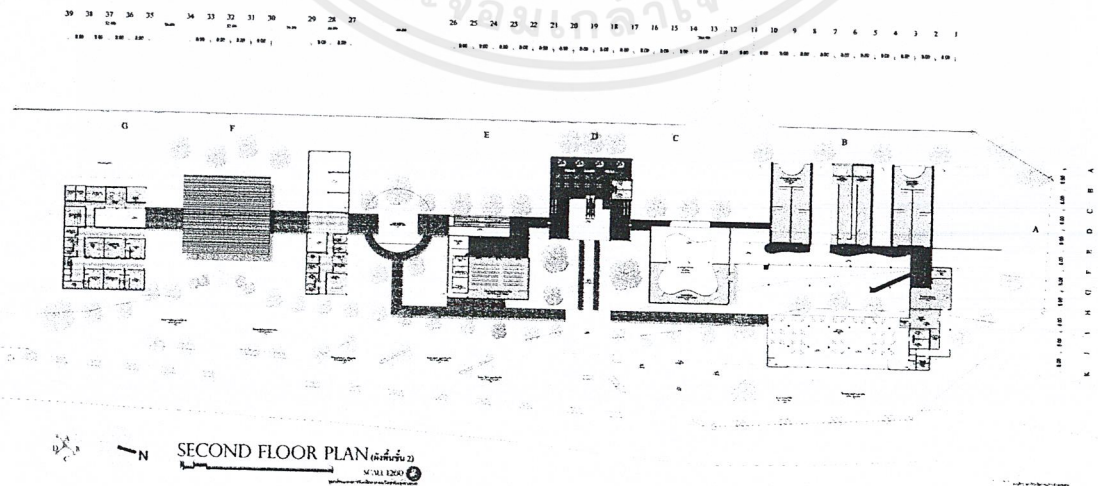
**CHARACTER CONCEPT**

**STRUCTURE CONCEPT**

ภาพที่ 9.1 แสดงขั้นตอนการออกแบบ

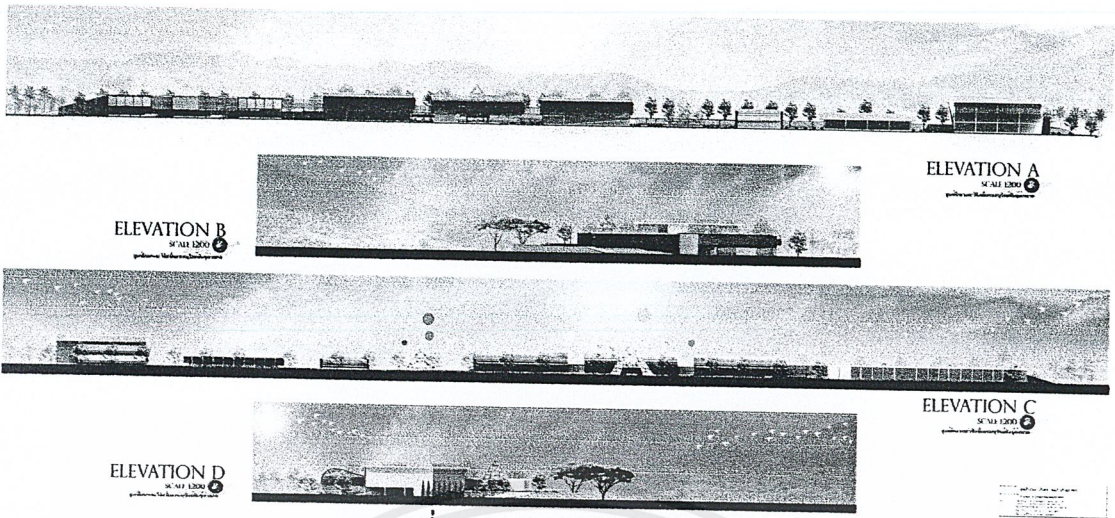


ภาพที่ 9.2 แสดงผังพื่นชั้นที่ 1

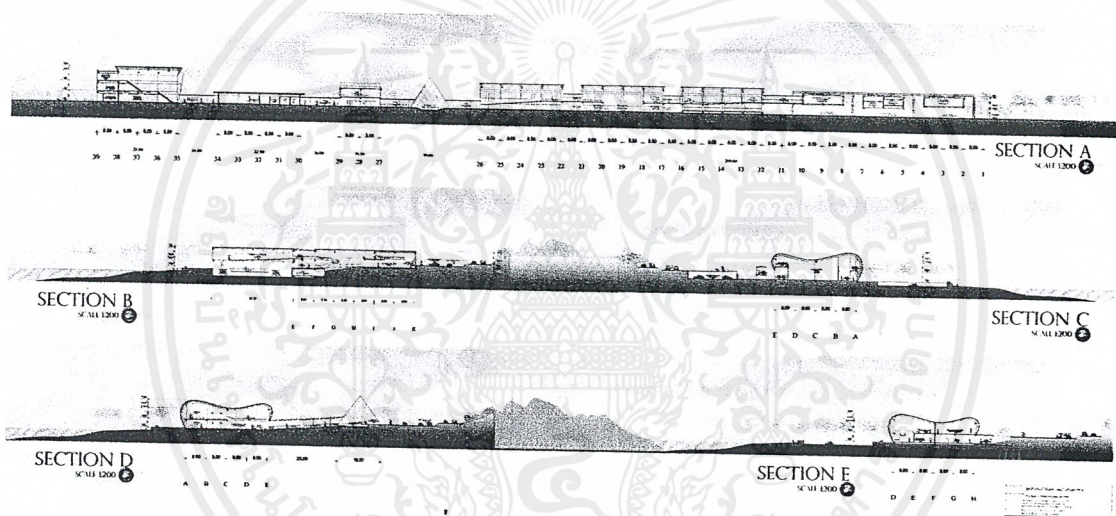


ภาพที่ 9.3 แสดงผังพื่นชั้นที่ 2

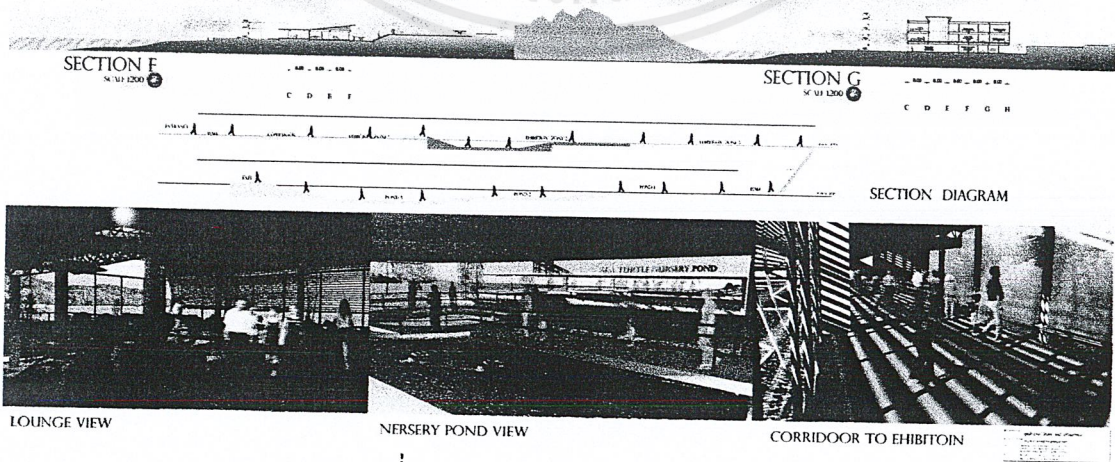
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9.4 แสดงรูปด้าน โครงการ

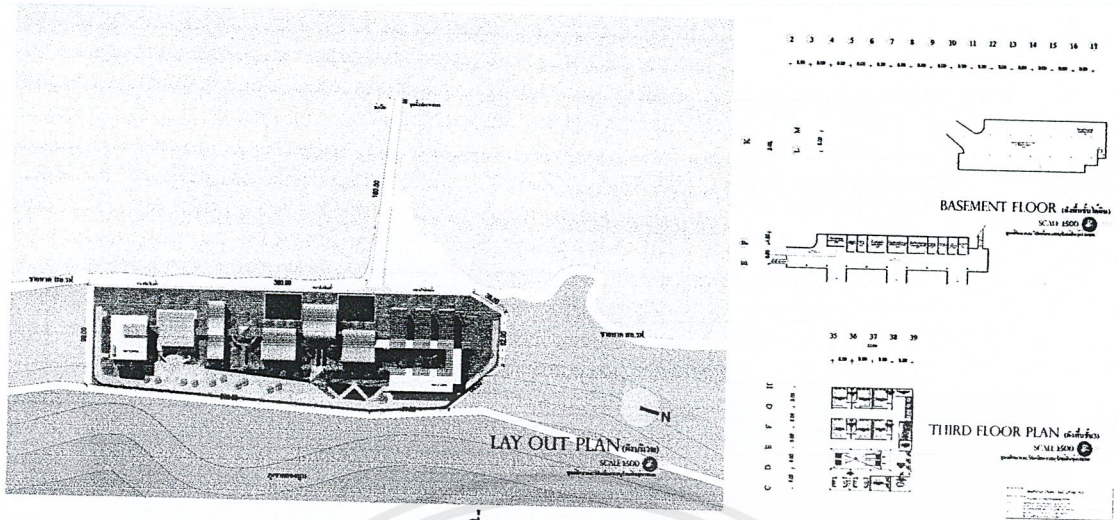


ภาพที่ 9.5 แสดงรูปตัด โครงการ

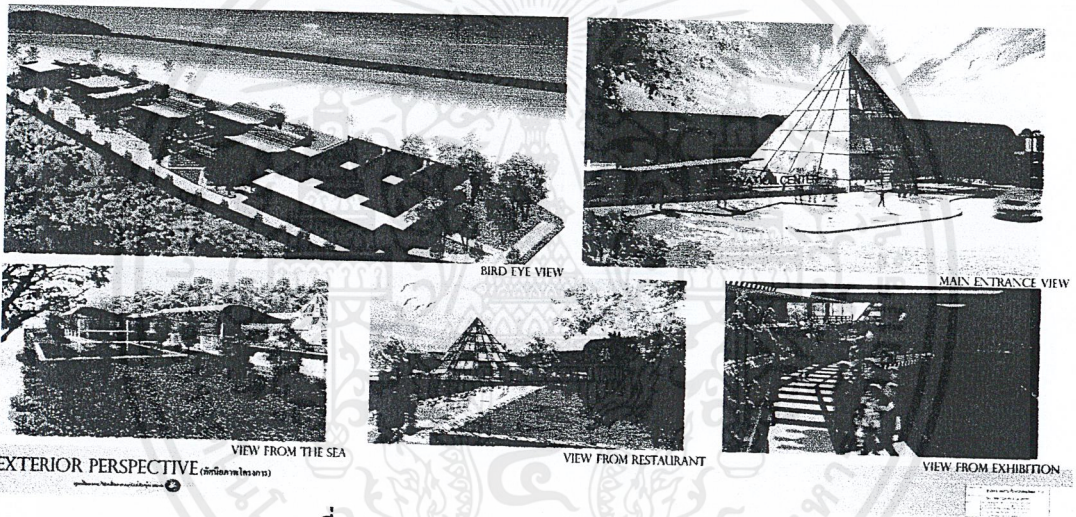


ภาพที่ 9.6 แสดงทัศนียภาพใน โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



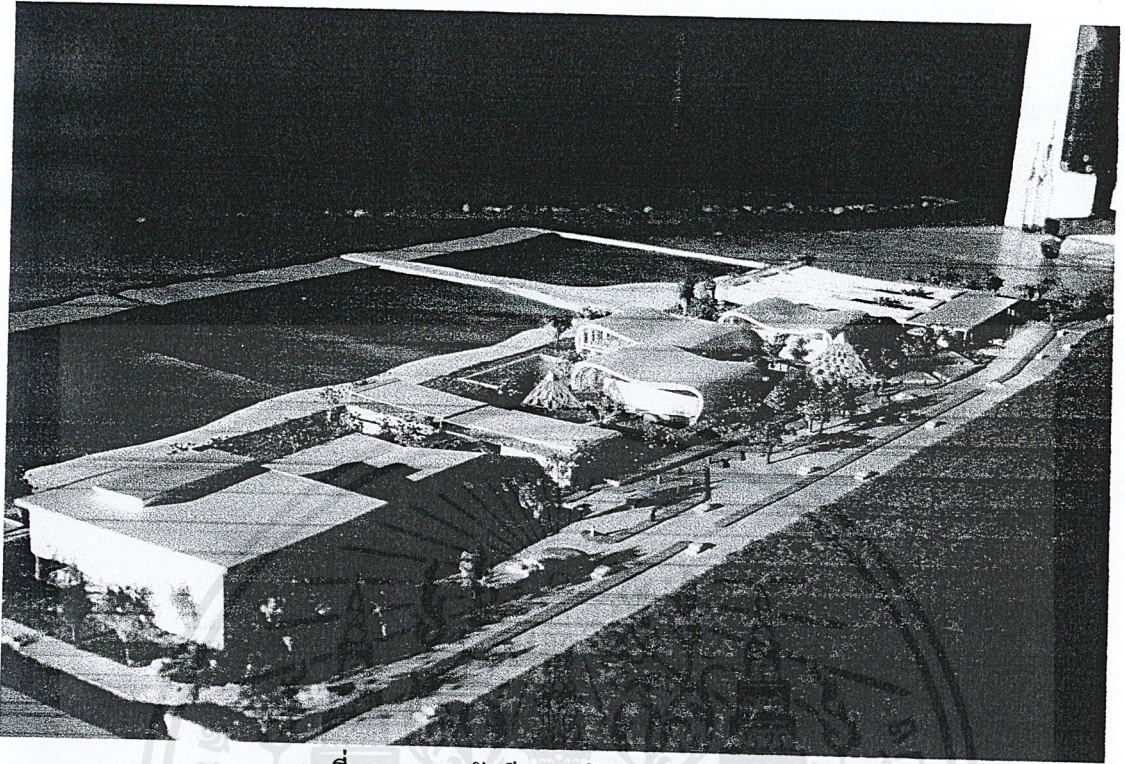
ภาพที่ 9.7 แสดงผังบริเวณ



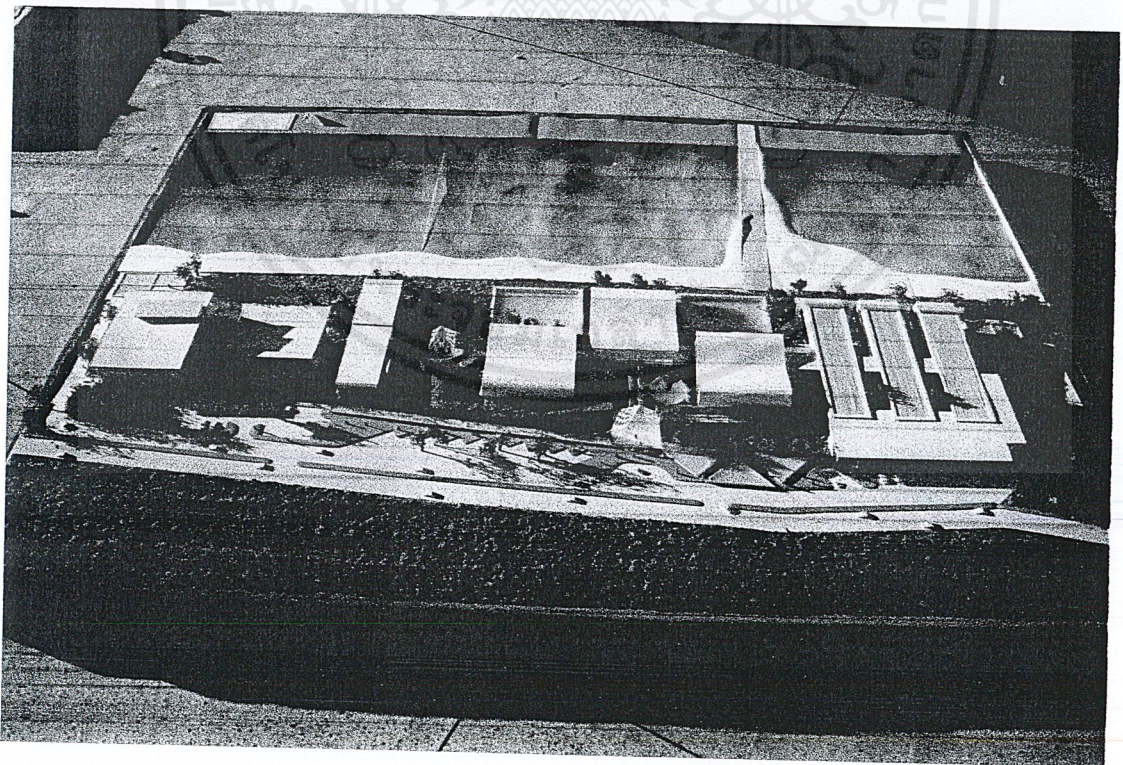
ภาพที่ 9.8 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 9.3 ภาพหุ่นจำลอง

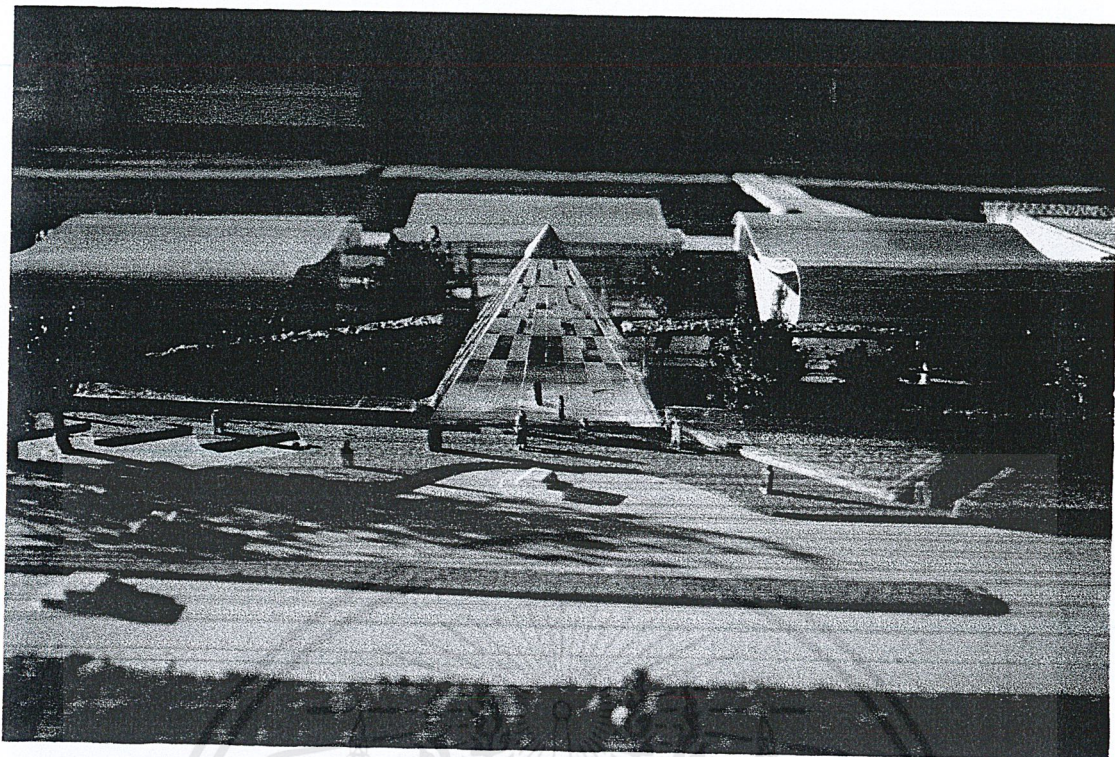


ภาพที่ 9.9 แสดงทัศนียภาพโดยรวมของ โครงการ

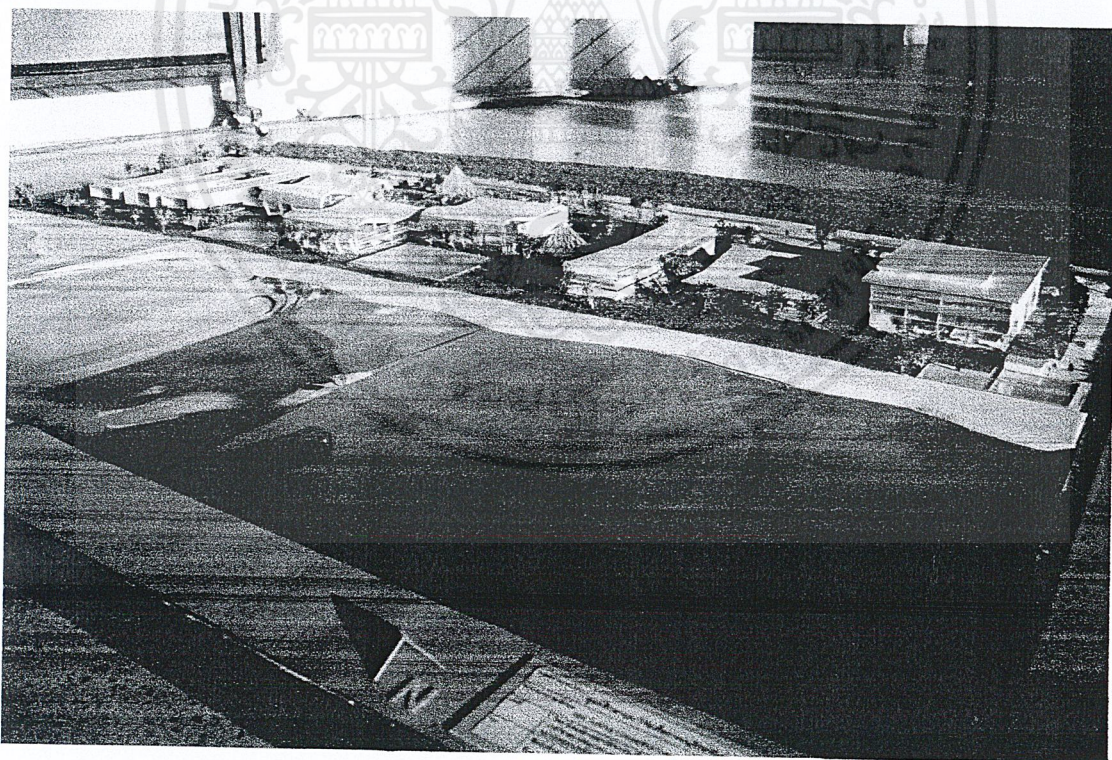


ภาพที่ 9.10 แสดงภาพหุ่นจำลองทั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9.11 แสดงภาพทางเข้าโครงการ



ภาพที่ 9.12 แสดงภาพมุมมองจากทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กวี หวังนิเวศน์กุล .2546. วัสดุ วิศวกรรมก่อสร้าง . กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น
- เกียรติ อัครพงศ์ .2546 . ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา
- ฝ่ายจัดการสารพิษ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2534.คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ.กรุงเทพฯ :การศาลา
- ทวี เวชพฤติ และกิตติพงศ์ เตมียะประดิษฐ์.2531.การออกแบบห้องสะอาด (Design of Clean Room). กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- วีรเดช พะเขาสิริพงศ์.2546.รวมกฎหมายก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.
- สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถึ .2546. การวิเคราะห์โครงการ.กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Everett K.,Hugher D. 1975. **A Guide to Laboratory Design.Cold Composition** .Great Britain :Tunbride Well Kent England. P.5-9
- Stein, Joel and Smith, Stephen M. 1990.**Time – Saver Standards for Building Types**. Singapore :McGraw – Hill publishing .
- Vincent Jones.1989.**Neufert Architecture’s Data**. 2 nd ed. Great Britain :BSC Professional Books .
- ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลกองทัพเรือ.”ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเต่าทะเล”<http://www.navy.mi.th/turtles/knowledge.htm>.
- ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลกองทัพเรือ.”จำนวนผู้มาเยี่ยมชม” <http://www.navy.mi.th/turtles/number%20visit.htm>.
- สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.”สัตว์ทะเลหายาก” <http://www.dmcr.go.th/Marine/index.html>.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน.”เต่าทะเล” <http://www.pmbc.go.th/>.



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก.

### กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

กฎกระทรวง พ.ศ. 2538

ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร

พุทธศักราช 2479

#### หมวด 3

##### ลักษณะอาคารต่างๆ

ข้อ 22 อาคารทุกชนิดจะปลูกสร้างบนที่ดิน ซึ่งถมด้วยขยะมูลฝอยมิได้ เว้นแต่ขยะมูลฝอยนั้นจะกลายเป็นดินแล้ว หรือได้ทับด้วยดินกระทุ้งไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร และมีลักษณะไม่เป็นอันตรายแก่นามัยและมั่นคงพอแก่การปลูกสร้างแล้ว

#### หมวด 4

##### ส่วนต่างๆของอาคาร

- ข้อ 27 ห้องนอนหรือห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคารให้มีส่วนกว้างหรือส่วนยาวไม่ต่ำกว่า 250 เซนติเมตร กับรวมพื้นที่ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร และให้มีช่องประตูและหน้าต่างรวมกันไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ของพื้นที่ห้องนั้น โดยไม่รวมนับส่วนประตูหรือหน้าต่างอันติดกับห้องอื่น
- ข้อ 28 ห้องอาคารซึ่งบุคคลเข้าไปได้จะต้องมีช่องระบายลมให้พอเพียงในเมื่อปิดประตูทั้งหมด วิธีระบายลมนั้นให้ทำตามแบบซึ่งเหมาะสมกับสภาพของอาคารนั้น
- ข้อ 29 ช่องทางเดินภายในอาคารให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กับไม่ให้มีเสาติดกันส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งให้มีแสงสว่างธรรมชาติแลเห็นได้เวลากลางวันด้วย
- ข้อ 30 หน้าต่างและประตูของห้องนอนหรือห้องพักอาศัยให้สูงจากพื้นถึงยอดไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร และให้บุคคลสามารถเปิดออกจากห้องนั้นได้โดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 31 ระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝ้าหรือยอดผนังของอาคารส่วนที่ต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางต่อไปนี้

แสดงระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝ้าหรือยอดผนังของอาคารส่วนที่ต่ำสุด

ประเภทอาคาร	ชั้นล่าง (เมตร)	ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป	
		ไม่มีระบบปรับอากาศ	มีระบบปรับอากาศ
1. อาคารที่พักอาศัย	2.40	2.40	2.40
2. อาคารสาธารณะ (ก) ห้องโถง ห้องที่ทำการ ห้องอาหารรวม ห้องประชุม โรงครัว	3.50	3.50	3.00

ห้องน้ำห้องส้วม ระเบียงของอาคารต้องมีระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงเพดานที่ต่ำที่สุดไม่ต่ำกว่า 2.00 เมตร

ข้อ 32 พื้นชั้นล่างของอาคารที่พักอาศัยนั้นต้องมีระดับสูงกว่าพื้นดินปลูกสร้างอาคารอย่างน้อย 90 เซนติเมตร แต่ถ้าพื้นเป็น ซีเมนต์ อิฐ หิน หรือวัตถุแข็งอย่างอื่นที่สร้างกันติดพื้นดิน ต้องมีระดับสูงกว่าพื้นดินที่ปลูกสร้างอาคารอย่างน้อย 10 เซนติเมตร และถ้าเป็นอาคารตั้งอยู่ริมแนวถนนในที่ราบจะเป็นอาคารพักอาศัยหรือไม่ก็ตามต้องสูงกว่าระดับถนนนั้นไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร

ข้อ 33 ครัวไฟอยู่ติดกับห้องนอนหรือห้องส้วม ห้ามมิให้มีหน้าต่างหรือช่องลมในด้านที่ติดต่อกัน

ข้อ 35 บันไดสำหรับอาคารที่พักอาศัยต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งไม่สูงเกิน 300 เซนติเมตร และลูกตั้งไม่สูงกว่า 20 เซนติเมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 22 เซนติเมตร ถ้าตอนใดต้องทำเสี้ยวมีบันไดเวียนส่วนแคบสุดของลูกนอนต้องไม่แคบกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 36 บันไดอันเป็นประธานสำหรับอาคารสาธารณะ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งไม่สูงเกิน 400 เซนติเมตร ลูกตั้งไม่สูงกว่า 19 เซนติเมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 24 เซนติเมตร ถ้าไม่มีบันไดขึ้นลงให้มากพอจะใช้เป็นทางลงหนีไฟได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอสมควรแล้วจะต้องมีทางลงหนีไฟอีก ตอนใดที่ต้องทำเกี่ยวกับบันไดเวียน ส่วนแคบที่สุดของลูกนอนต้องไม่แคบกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 37 บันไดซึ่งมีช่วงสูงกว่าระยะที่กำหนดไว้ ให้ทำที่พักขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่าส่วนกว้างของบันไดนั้น

ข้อ 38 วัตถุประสงค์ให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างจากอาคารอื่น ซึ่งมุงด้วยวัสดุทนไฟ หรือจากเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 40 เมตร จึงจะมุงด้วยวัสดุอื่นได้

## หมวด 6

### แนวอาคารและระยะต่างๆ

ข้อ 52 ห้ามมิให้บุคคลไปปลูกสร้างอาคารหรือส่วนของอาคารยื่นออกมาในหรือเหนือทางเดินสาธารณะ เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าราชการจังหวัด

ข้อ 53 ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคารมีระยะค้ำระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝา หรือยอดผนังสูงเกินกว่าระยะราบจากผนังด้านหน้าอาคารจดแนวถนนปากตรงกันข้าม

ข้อ 57 อาคารต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งก่อสร้างปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

- (1) อาคารที่พักอาศัยให้มีที่ว่าง 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร
- (2) อาคารที่มีได้ใช้เป็นที่พักอาศัยด้วย แต่ละหลังหรือห้อง ให้มีที่ว่าง 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร

## หมวด 7

### การสุขาภิบาล

ข้อ 59 อาคารที่ปลูกสร้างจะต้องมีทางระบายน้ำที่ใช้แล้วออกจากอาคารไปได้สะดวก

ข้อ 60 การทำทางระบายน้ำออกจากอาคารไปสู่ทางน้ำสาธารณะจะต้องให้มีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 200 ตามแนวตรงที่สุดที่จะจัดทำได้ ถ้าใช้ท่อกลมเป็นท่อระบายต้องมีบ่อตรวจทุกระยะ 30 เมตร และทุกมุมทุกเหลี่ยมด้วย

ข้อ 65 ห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า 1.50 ตารางเมตร ต่อ 1 แทนมีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่ายเรียบร้อย และพื้นที่ไม่ซึม กับมีช่องระบายลมตามสมควร ถ้าเป็นส้วมระบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำซึ่งไม่ใช่บ่อก็อาจทำในตัวอาคารที่พักอาศัยได้ แต่ถ้าเป็นส้วมวิธีอื่นต้องทำเป็นส่วนหนึ่งต่างหากนอกไปจากตัวอาคารที่พักอาศัยนั้น

### กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารพุทธศักราช 2479

#### ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

- (1) “ที่จอดรถ” หมายความว่า สถานที่ที่จัดไว้เป็นที่จอดรถยนต์โดยเฉพาะสำหรับอาคาร
- (2) “ที่กัถัรบรยณต์” หมายความว่า บริเวณที่จัดไว้สำหรับกัถัรบรยณต์เพื่อสะดวกในการจอดหรือเข้าออกของรยณต์
- (3) “ทางเข้าออกรยณต์” หมายความว่า ทางที่ใช้สำหรับรยณต์เข้าหรือออกจากที่จอดรยณต์ถึงปากทางเข้าออกรยณต์
- (4) “ปากทางเข้าออกรยณต์” หมายความว่า ส่วนของทางเข้าออกของรยณต์ที่เชื่อมกับทางสาธารณะ
- (9) “ภัตตาคาร” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร
- (11) “สำนักงาน” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ทำการ
- (12) “อาคารขนาดใหญ่” หมายความว่า อาคารที่สร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่ประกอบกิจกรรมประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีความสูงจากระดับถนนตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตรหรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร
- (13) “ห้องโถง” หมายความว่า ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมหรือประชุม

#### ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารที่ซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัถัรบรยณต์ และทางเข้าออกของรยณต์ไว้ดังต่อไปนี้

- (4) ภัตตาคารที่มีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารตั้งแต่ 150 ตารางเมตรขึ้นไป
- (6) สำนักงานที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- (7) อาคารขนาดใหญ่
- (8) ห้องโถงโรงแรมตาม (2) ภัตตาคารตาม(4) หรืออาคารขนาดใหญ่ตาม (7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้มีตามกำหนดดังต่อไปนี้

(2) ในเขตเทศบาลหรือในเขตท้องที่ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารพุทธศักราช 2497 ใช้บังคับ

(ง) กัฏาคาร ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40 ตารางเมตร เศษของ 40 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร

(ฉ) สำนักงาน ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตรให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร

(ช) ห้องโถงของโรงแรม กัฏาคาร หรืออาคารขนาดใหญ่ตามข้อ 2 (8) ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่โถง 30 ตารางเมตร เศษของ 30 ตารางเมตรให้คิดเป็น 30 ตารางเมตร

(ซ) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีพื้นที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ตารางเมตรให้คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

ข้อ 4 อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการหลายประเภท ถ้าเป็นประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัฏบรยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ตามข้อ 2 ต้องจัดให้มีจำนวนที่จอดรถยนต์ตามที่กำหนดในข้อ 3 ของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารนั้นรวมกัน

ข้อ 6 ที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้ยู่ภายในบริเวณของอาคารนั้น ถ้าอยู่ภายนอกอาคารต้องมีทางไปสู่อาคารนั้นไม่เกิน 200 เมตร

ข้อ 7 ที่กัฏบรยนต์ต้องมีพื้นที่เพียงพอและอยู่ในที่เหมาะสมให้สามารถกัฏบรยนต์เข้าสู่ทางเข้าออกของรถยนต์ได้โดยสะดวก โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงแนวการกัฏบรยนต์ไว้ให้ปรากฏในกรณีจัดให้รถวิ่งได้ทางเดียวจากปากทางเข้าจนถึงปากทางออก จะไม่มีที่กัฏบรยนต์ก็ได้

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ในกรณีจัดให้รถวิ่งได้ทางเดียวทางเข้าและทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงทางเข้าและทางออกไว้ให้ปรากฏ และปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องเป็นดังนี้

- (1) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกรถยนต์ต้องไม่อยู่ในที่ที่เป็นทางร่วมหรือทางแยก และต้องห่างจากจุดเริ่มต้นโค้งหรือหักมุมของขอบทางร่วมหรือขอบทางแยกสาธารณะ มีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร
- (2) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพาน และต้องห่างจากจุดสูงสุดเชิงลาดสะพานมีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร

### กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

#### หมวด 1

#### แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

- ข้อ 2 อาคารดังต่อไปนี้ ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้
  - (2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น ภัตตาคาร สำนักงาน สถานที่ทำการของราชการ เป็นต้น
- ข้อ 3 อาคารทั่วไป ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างน้อยหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวกและต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา
- ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่ง ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย
- ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ อย่างน้อยต้องประกอบด้วย
  - (1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน
  - (2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสริมหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หมวดที่ 2

### แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนด

ตาราง 6.7 แสดงจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่ต้องมีในอาคารแต่ละชนิด

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	ที่ถ่ายอุจจาระ	ที่ถ่ายปัสสาวะ		
(2) ห้องแถวหรือตึกแถวไม่ว่าจะใช้เพื่อการพาณิชย์หรือพักอาศัย ต่อพื้นที่อาคารทุกชั้น รวมกันแต่ ละคูหาเกิน 200 ตารางเมตร	2	1	1	-
(9) สำนักงาน ต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(10) ภัตตาคาร ต่อพื้นที่สำหรับตั้ง โต๊ะอาหาร 200 เมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หมวด 3

#### ระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ

ข้อ 11 ส่วนต่างๆ ของอาคารต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่าความเข้มที่กำหนดไว้

ตาราง 6.8 แสดงความเข้มของแสงสว่างที่น้อยที่สุดในแต่ละส่วนของอาคารในอาคารแต่ละชนิด

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความเข้มของแสงสว่าง ลักซ์ (LUX)
2	ช่องทางเดินภายในที่อยู่อาศัยรวม	100
3	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารที่อยู่อาศัยรวม	100
4	ห้องน้ำ ห้องส้วม สำนักงาน หรืออาคารอยู่อาศัย	100
6	ช่องทางเดินภายในสำนักงาน	200
13	ห้องประชุม	300
14	บริเวณที่ทำงานในสำนักงาน	300

ข้อ 12 ระบบการระบายอากาศในอาคารจะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกลก็ได้

ข้อ 13 ในกรณีการจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ห้องในอาคารทุกชนิดทุกประเภทต้องมีประตู หน้าต่างหรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้องนั้น ทั้งนี้ ไม่นับรวมพื้นที่ประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศที่ติดต่อกับห้องอื่นหรือช่องทางเดินภายในอาคาร

เกณฑ์มาตรฐานสิ่งอำนวยความสะดวกภายนอกอาคารสำหรับคนพิการ

ในการวางผังอาคารสถานที่ทำการของภาครัฐบาลและเอกชน สถานฝึกอาชีพ สถานประกอบการ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนอาคารสาธารณะ ได้แก่ โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า สถานีขนส่ง สนามบินพาณิชย์ ที่ทำการไปรษณีย์ ฯลฯ มีสิ่งที่จะอำนวยความสะดวกแก่คนพิการ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. ทางเข้าสู่อาคาร

- 1.1 เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคาร ชันถ้าออกมาทำให้การสัญจรไม่สะดวก หรืออาจเกิดอันตรายสำหรับคนพิการ
- 1.2 ให้อยู่ในระดับเดียวกับพื้นลานจอดรถ หากอยู่ต่างระดับต้องมีทางลาด สามารถขึ้น-ลง และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ
- 1.3 ทางเดินจากบริเวณภายนอกเข้าสู่อาคาร หากมีพื้นที่ต่างระดับกันให้ใช้สีทาหรือติดเครื่องหมายให้เห็นชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- 1.4 มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆชัดเจน
- 1.5 มีผังบอกทางเป็นอักษรเบรลล์สำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

## 2. ทางเชื่อมระหว่างอาคารและระเบียง

- 2.1 ทางเชื่อมระหว่างอาคารให้มีพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง ความกว้างประมาณ 1.60-2.00 เมตร เพื่อที่จะสวนกันได้
- 2.2 ระเบียงให้มีพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- 2.3 ความกว้างของระเบียงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร และให้มีราวกันภายนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

## 3. ทางข้าม ต้องมีความลาดจากทางเดินสู่ถนนโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง ไม่ควรมีท่อน้ำหรือร่องน้ำมาขวางทางเดิน หากจำเป็นต้องมีช่องตะแกรงปิดช่องน้ำ ไม่ควรห่างเกิน

- 1.3 เซนติเมตร เพื่อกันปลายไม้เท้าหรือไม้ค้ำของคนพิการที่มลงในช่องตะแกรง

## 4. ทางลาด

- 4.1 ทางลาดภายนอกอาคารใช้สำหรับเข้าสู่ตัวอาคาร หรือเชื่อมต่อระหว่างอาคารที่อยู่ต่างระดับกัน
- 4.2 พื้นที่ทางลาดให้ใช้วัสดุกันลื่น
- 4.3 พื้นผิวทางลาดใช้วัสดุกันลื่นและมีสัดส่วนความลาดเอียง ดังนี้

ตารางแสดงสัดส่วนความลาดเอียงของทางลาดภายนอกอาคาร

ความยาวทางลาด	ความลาดเอียง
1 – 3 เมตร	1 : 12
3 – 6 เมตร	1 : 16
6 – 10 เมตร	1 : 20

ให้มีชนพักอย่างน้อย 1.50 เมตร ก่อนเข้าอาคาร ถ้าทางลาดนั้นมีความยาวเกิน 6.00 เมตร และต้องใช้ทางลาดต่อให้มีชนพักยาว 1.50 เมตร ก่อนขึ้นทางลาดใหม่

4.4 ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกันให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร

4.5 มีราวจับทั้ง 2 ข้าง สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 4.2 เซนติเมตร

4.6 ราวจับให้มีลักษณะกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 – 5.0 เซนติเมตร

4.7 ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดของทางลาด ด้านละไม่น้อยกว่า 0.30 เซนติเมตร

5. ที่จอดรถ

5.1 จัดให้มีสถานที่จอดรถสำหรับคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่ง โดยอยู่ในบริเวณที่สะดวกในการเข้าสู่อาคารมากที่สุด และมีปริมาณอย่างน้อยตามอัตราส่วนดังนี้

ตารางแสดงจำนวนสถานที่จอดรถสำหรับคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะ

ที่จอดรถปกติ	ที่จอดรถคนพิการ
1 – 25 คัน	1 คัน
26 – 50 คัน	2 คัน
51 – 75 คัน	3 คัน
76 – 100 คัน	4 คัน
101 – 150 คัน	5 คัน
151 – 200 คัน	6 คัน
201 – 300 คัน	7 คัน
301 – 400 คัน	8 คัน
401 – 500 คัน	9 คัน
501 – 1,000 คัน	ร้อยละ 2 ของจำนวนรถทั้งหมด

1,000 คันขึ้นไป 20 คัน และทุกๆ 100 คันที่เพิ่มขึ้นจาก 1,000 คัน ให้จัดที่จอดรถ สำหรับคนพิการ 1 คัน

- 5.2 ในกรณีที่จอดรถมีหลายชั้น ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ชั้นที่มีลิฟท์หรือมี ทางเข้าออกชั้นละ 1 คัน และจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม
- 5.3 ที่จอดรถคนพิการให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุด
- 5.4 พื้นที่จอดรถให้มีขนาด 3.80 x 6.00 เมตรต่อรถ 1 คัน
- 5.5 มีป้ายแสดงให้ชัดเจนว่าเป็นที่จอดรถคนพิการ

### เกณฑ์มาตรฐานสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสาธารณะและบริการสาธารณะสำหรับคนพิการ

การช่วยเหลือให้คนพิการมีส่วนร่วมร่วมกับบุคคลภายนอกได้ ส่วนบริการที่เป็นสาธารณะ และอาคารสาธารณะจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับคนพิการ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ของคนพิการ  
สิ่งอำนวยความสะดวกทุกหมวดที่จัดไว้ให้คนพิการให้คิดสัญลักษณ์ของคนพิการ ให้เห็นชัดเจน
2. ทางเท้า
  - 2.1 พื้นทางเท้าต้องเรียบ
  - 2.2 ท่อระบายน้ำให้มีฝาปิดมิดชิด ถ้าเป็นชนิดตะแกรงต้องมีซี่หรือรูเล็กขนาดกว้าง ไม่เกิน 1.3 เซนติเมตร เพื่อกันไม้เท้า ไม้ค้ำยัน หรืออุปกรณ์ทางเดินอื่นๆและ กันล้อเข็นตกลงไป
  - 2.3 หากมีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเท้า เช่น ลวดชิง เสาไฟฟ้า ป้ายบอกทาง ตู้ ไปรษณีย์ หรือต้นไม้ ให้จัดอยู่ในแนวเดียวกัน และทำพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับ คนพิการทางการมองเห็นทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวางนั้น
  - 2.4 รางระบายน้ำให้อยู่นอกทางเท้า
  - 2.5 อุปกรณ์บังแดดฝนของอาคารริมทางเท้า เมื่อใช้งานให้อยู่ในระดับสูงจากพื้น 2 เมตร และอุปกรณ์สำหรับยึดหรือชกรอกต้องไม่อยู่ในทางเท้า
  - 2.6 ให้มีทางลาดจากทางเท้าลงสู่พื้นถนนบริเวณทางข้ามถนน ทางแยก หรือถนน ซอย และตรงเกาะกลางถนน และทำพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็น ทางลาดชันนี้ต้องมีความลาดเอียง 1 : 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ทางข้ามถนนที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจร และมีพื้นที่ผิวที่ต่างระดับกันให้ทาสีให้เห็นชัด โดยสีที่ใช้มีความคมชัดตัดกับสีผิวเดิม

### 3. ประตู

- 3.1 ธรณีประตูหากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับรถเข็นและคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- 3.2 มีความกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
- 3.3 ประตูควรมีลักษณะเลื่อนเปิดปิดง่าย
- 3.4 ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้าออก ให้เปิดได้กว้างหากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียงต้องไม่มีกีดขวางทางจราจร
- 3.5 กรณีถูกฝึกเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสีหรือทำที่สังเกตให้เห็นชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- 3.6 มือจับเปิดปิดประตูควรเป็นชนิดก้านติดตั้งในแนวตั้ง และอยู่สูงจากพื้น 90 เซนติเมตร
- 3.7 ประตูห้องพักในโรงแรมที่จัดไว้ให้สำหรับคนพิการทางการได้ยิน หรือสื่อความหมายมีช่องว่างด้านล่างของประตูเพื่อจะรับข่าวสารจากภายนอก ในกรณีฉุกเฉินและอุบัติเหตุต่างๆ

### 4. บันได

ถ้าสามารถเลี่ยงได้ควรจะเลี่ยงแต่บุคคลพิการจำนวนมากสามารถใช้บันไดได้ และควรมีความเหมาะสมดังนี้

- 4.1 ความกว้างของบันไดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร โดยจัดให้มีชานพักทุกระยะความสูงไม่เกิน 2 .00 เมตร จมูกบันไดมนเรียบและใช้วัสดุกันลื่น
- 4.2 มีราวจับบันไดทั้ง 2 ข้าง ความกว้างของขอบราวบันได 4.5 – 5.0 เซนติเมตร
- 4.3 ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดของราวบัน ไดควรมีอักษรเบรลล์บอกชั้นและทาสีหรือติดสติ๊กเกอร์ให้เห็นชัด
- 4.4 บันไดลูกตั้งต้องมีขนาดสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร
- 4.5 ควรมีสิ่งเตือนที่สัมผัสได้สำหรับบุคคลพิการทางการมองเห็นเพื่อบอกให้รู้ว่าทางเดินข้างหน้าเป็นบัน ไดคู่ข้างล่างหรือขึ้นข้างบน
- 4.6 การมีสิ่งกั้นบริเวณได้บันได เพื่อป้องกันไม่ให้บุคคลพิการทางตาเดินเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ลิฟท์

- 5.1 ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางหน้าลิฟท์ เช่น กระจาดต้นไม้ ที่ทิ้งขยะ ที่ดับบุหรี่ ฯลฯ
- 5.2 ปุ่มกดลิฟท์ และปุ่มบังคับภายในลิฟท์ให้อยู่ในระดับต่ำพอที่บุคคลพิการนั่งเก้าอี้ล้อเลื่อนสามารถกดได้ คือประมาณ 0.90 – 1.20 เมตร และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ด้วยตัวหนังสือ ตัวเลข ต้องโต และชัดเจนมีสีสดมองเห็นชัด
- 5.3 มีราวจับภายในลิฟท์สำหรับบุคคลพิการที่ต้องการพยุงตัวสูงไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
- 5.4 ขนาดลิฟท์โดยสารมีประตูลิฟท์เปิดได้ กว้างไม่น้อยกว่า 0.85 เมตร และขนาดของลิฟท์ให้เก้าอี้ล้อเลื่อนหมุนตัวได้ด้วย มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.10 x 1.20 เมตร
- 5.5 แสงสว่างภายในลิฟท์ต้องเพียงพอ
- 5.6 ให้มีเสียงบอกได้เมื่อลิฟท์หยุดตามชั้นต่างๆ และมีเสียงบอกชั้นภายในลิฟท์เพื่อความสะดวกสำหรับบุคคลพิการทางการมองเห็น
- 5.7 ระยะเวลาเปิด-ปิดลิฟท์ หากไม่ใช้ Photo-eye ให้มีเวลาเปิดลิฟท์ไม่น้อยกว่า 5 นาที เพื่อให้คนพิการเข้าออกลิฟท์ได้ทัน
- 5.8 เมื่อลิฟท์ขัดข้องให้มีเสียงและดวงไฟเตือนภัย เป็นไฟกระพริบได้เพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็นและผู้พิการทางการได้ยินทราบ ในกรณีที่ผู้พิการทางหูติดอยู่ในลิฟท์คนเดียวให้มีสัญญาณไฟ ให้ผู้พิการทางหูได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกมารับทราบแล้วว่าลิฟท์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

## 6. พื้น

โดยทั่วไปควรเป็นพื้นเรียบแต่ไม่ลื่น ทำด้วยวัสดุที่ไม่กะเทาะหรือหลุดง่าย พื้นที่ดีที่สุดควรเป็นพื้นกระเบื้องยาง ไม่ควรใช้วัสดุที่เป็นมันและสะท้อนแสง และหากพื้นบริเวณใดที่เป็นอันตรายต่อบุคคลพิการทางการมองเห็น ก็ควรจะมีสิ่งบอกเตือนที่สามารถสัมผัสได้

## 7. ห้องน้ำ ที่อาบน้ำ ห้องส้วม และอ่างล้างมือ

- 7.1 ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการควรเป็นบานเลื่อนหรือบานพับ ถ้าเป็นบานพับให้เปิดออกด้านนอก ไม่มีธรณีประตูมีความกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
- 7.2 ติดอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าห้องน้ำชายหรือหญิงไว้ที่บริเวณใกล้ประตู
- 7.3 ควรมีราวจับจากประตูทางเข้าไปยังที่อาบน้ำและห้องน้ำ ราวจับสูงไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และพื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น

- 7.4 ติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับเตือนภัย หรือเรียกหาในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ
- 7.5 ที่อาบน้ำให้มีพื้นที่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เพื่อให้รถเข็นสามารถหมุนกลับตัวได้
- 7.6 ควรทำที่นั่งสำหรับอาบน้ำชนิดพับเก็บติดผนัง ซึ่งเมื่อกางออกมาใช้แล้วมีความสูงจากพื้น 45 เซนติเมตร
- 7.7 ควรมีราวจับในแนวนอนระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร และแนวตั้งให้มีส่วนล่างไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร ในที่อาบน้ำและห้องส้วม
- 7.8 สิ่งของ เครื่องใช้ อุปกรณ์ภายในที่อาบน้ำให้อยู่สูงจากพื้นความสูงระหว่าง 0.25 – 1.20 เมตร
- 7.9 ประตูห้องส้วม ต้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องไม่เกิน 2 เซนติเมตร และมีทางลาด
- 7.10 พื้นที่ภายในห้องส้วมกว้างยาวไม่น้อยกว่า 1.70 x 1.70 เมตร
- 7.11 โถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นดิน 45 เซนติเมตร มีพนักพิงหลังและที่ปล่อยน้ำ
- 7.12 ชนิดคันโยก
- 7.13 ใต้อ่างล้างมือให้มีที่สำหรับรถเข็นสอดเข้า
- 7.14 ก๊อกน้ำและที่ใส่สบู่เหลวใช้ชนิดก้านโยกหรือก้านกด

## 8. ป้ายประกาศ

- 8.1 ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ที่อยู่ในบริเวณให้ชัดเจน
- 8.2 ภายในอาคารในทุกจุดที่มีป้ายหรือผังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย
- 8.3 ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่ชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย
- 8.4 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้เขียนบนป้าย

ตารางแสดงขนาดของตัวอักษรที่ใช้เขียนบนป้าย

ระยะทาง	ขนาดตัวอักษร
0 – 7 เมตร	6 x 6 เซนติเมตร
7 – 18 เมตร	11 x 11 เซนติเมตร
18 เมตรขึ้นไป	20 x 20 เซนติเมตร

## 9. สถานีขนส่ง

- 9.1 ให้มีลิฟท์รับ-ส่งคนพิการในกรณีชานชาลาตั้งอยู่ในพื้นที่ต่างระดับ
- 9.2 ให้มีทางลาดในพื้นที่ต่างระดับทุกแห่ง
- 9.3 ให้มีแผนผังขนาดใหญ่ สำหรับคนมองเห็นเลือนกลางและติดไฟให้เห็นชัดเจน
- 9.4 ให้มีป้ายบอกทางชัดเจน พร้อมทั้งข้อมูลประกาศต่างๆ ตารางการเดินรถ ให้จัดทำเป็นอักษรเบรลล์และตัวพิมพ์ใหญ่
- 9.5 ให้จัดเครื่องโทรสารไว้สำหรับคนหูหนวก

## 10. พื้นผิวต่างสัมผัส

- 10.1 บริเวณพื้นที่ที่ต่างระดับที่มีความสูง 10 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่เป็นทางลาด ให้มีพื้นที่ผิวต่างสัมผัสมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และขอบนอกอยู่ห่างจากพื้นระดับ 60 เซนติเมตร
- 10.2 ทางเท้าและทางเดินสาธารณะทั้งภายในและภายนอกอาคาร ให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร อยู่บนทางเดินนั้น โดยให้ทอดตัวไปตามทางยาวของเส้นทาง ทั้งนี้เพื่อแสดงส่วนของทางเดินที่ชัดเจนโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

## 11. ห้องสมุดสาธารณะ

- 11.1 ให้มีหนังสือที่คนพิการทางการมองเห็น จะสามารถรับรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นจำนวนอย่างน้อย 1% ของจำนวนหนังสือทั้งหมดที่มีอยู่ในห้องสมุดนั้น
- 11.2 ให้มีสื่ออุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการรับรู้สำหรับคนพิการทางการมองเห็น เช่น เครื่องอ่านหนังสือ เครื่องขยายขนาดตัวหนังสือและภาพ เครื่องบันทึกเทป
- 11.3 ให้มีวิดีโอที่มีภาษามือหรือคำบรรยายกำกับสำหรับคนพิการทางการได้ยิน และสื่อความหมายด้วย

## 12. ตู้ไปรษณีย์

ตู้ไปรษณีย์มีช่องสอดจดหมายมีความสูงอยู่ในระดับ 0.90 – 1.20 เมตร

### 13. สัญญาณจราจร

- 13.1 เมื่อสัญญาณจราจรให้คนข้ามถนนปรากฏ ให้มีเสียงให้คนตาบอดได้ทราบด้วย โดยสัญญาณไฟให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที และสัญญาณเสียงให้มี 2 ระยะ คือ ระยะแรกเป็นเสียงปกติ เมื่อสิ้นสุดเวลาของสัญญาณ 15 วินาที ให้เป็นเสียงถี่ขึ้น
- 13.2 สัญญาณนี้ให้ติดตั้งที่ทางข้ามถนน ห่างจากแยกไม่น้อยกว่า 100 เมตร

### 14. สถานที่ติดต่อสอบถาม

สถานที่ติดต่อสอบถามให้จัดสถานที่สำหรับผู้ใช้รถเข็น และผู้ที่มีร่างกายเตี้ยกว่าระดับปกติ สามารถเข้าติดต่อได้ โดยให้โต๊ะหรือเคาน์เตอร์มีระดับความสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร และให้มีที่ว่างข้างใต้ให้รถเข็นสอดเข้าได้

### 15. โทรศัพท์สาธารณะ

โทรศัพท์สาธารณะให้จัดสำหรับคนพิการใช้ได้ ในชุมชน จำนวน 1 เครื่องต่อเครื่องโทรศัพท์ทั่วไป 5 เครื่อง โทรศัพท์นี้ให้ติดตั้งไว้ในระดับสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร และข้างใต้ให้มีที่ว่างให้รถเข็นสอดเข้าได้

### 16. อาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะ

- 16.1 อาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะต่างๆที่มีการกำหนดที่นั่งไว้แน่นอนให้กันที่สำหรับรถเข็นคนพิการดังนี้

ตารางแสดงจำนวนที่นั่ง สำหรับรถเข็นคนพิการสำหรับอาคารและ  
สถานที่ชุมชนสาธารณะ

ขนาดของสถานที่ (ที่นั่ง)	จำนวนที่สำหรับรถเข็น (คัน)
4 – 25	1
26 – 50	2
51 – 300	4
301 – 500	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากมีที่นั่งเกินกว่า 500 ที่นั่งขึ้นไป ให้เพิ่มที่นั่งสำหรับรถเข็น 1 คัน  
ต่อทุก 100 ที่นั่งที่เพิ่มขึ้น

16.2 ให้จัดที่นั่งไว้สำหรับล่ามภาษามือ และให้มีแสงสว่างเพียงพอที่คนพิการทางการ  
ได้ยินจะเห็น ได้ชัดเจน

### 17. ที่นั่งพัก

ควรจัดที่สำหรับให้ผู้พิการทางขาที่ใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงได้ มีที่สำหรับนั่งพักเป็น  
ระยะๆที่พอสมควร โดยเฉพาะทางลาด-ทางเดิน ที่มีความกว้างน้อยให้จัดเป็นที่นั่งแยกเฉพาะ  
ออกมาเพื่อจะได้ไม่กีดขวางทางผู้อื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการ หรือกิจการ

และหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติและแนวทาง

ในการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

ในเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมบริเวณจังหวัดภูเก็ต

จังหวัดกระบี่ และเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี

พ.ศ. 2543

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 46 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงกำหนดประเภทและขนาดของโครงการ หรือกิจการ และหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติและแนวทางในการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

**ข้อ 1** ให้การดำเนินโครงการ หรือกิจการตามประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่ต้องจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมว่าด้วยเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมในบริเวณจังหวัดภูเก็ต จังหวัดกระบี่ และเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี ต้องจัดทำและเสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1.1 การเสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นให้เป็นไปตามเอกสารท้ายประกาศ 1

1.2 การตัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงใช้อาคารของโครงการหรือกิจการให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

1.2.1 กรณีโครงการหรือกิจการที่ได้เคยเสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นแล้ว และจะมี

การตัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงใช้อาคารของโครงการหรือกิจการ ให้จัดทำและเสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นทุกครั้งที่มีการตัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงใช้อาคาร

1.2.2 กรณีโครงการหรือกิจการเดิมไม่เข้าข่ายต้องจัดทำและเสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม

เบื้องต้น และจะตัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงใช้อาคารของโครงการ หรือกิจการจนเข้าข่ายจะต้องจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ให้จัดทำและเสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นทุกครั้งที่มีการตัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงใช้อาคาร

1.3 สำหรับการขยายโครงการหรือกิจการให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังนี้

1.3.1 กรณีที่โครงการหรือกิจการที่ได้เคยเสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นแล้ว และจะ

มีการขยายโครงการ หรือกิจการเพิ่มขึ้น ให้จัดทำและเสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นทุกครั้งที่มีการขยายโครงการ หรือกิจการ

1.3.2 กรณีโครงการหรือกิจการที่ขยายโครงการ หรือกิจการจนขนาดเข้าข่ายจะต้องจัดทำรายงาน

ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ให้จัดทำและเสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นด้วย

**ข้อ 2** รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นให้จัดทำโดยบุคคลผู้มีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีหรือเทียบเท่าขึ้นไป ซึ่งมีประสบการณ์หรือผ่านการฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง รวมทั้งต้องมีผลงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และต้องแนบประวัติบุคคลซึ่งแสดงคุณวุฒิ การศึกษา ประสบการณ์ ผลงาน หรือหลักฐาน หรือหนังสือรับรองผ่านการฝึกอบรมแนบท้ายรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นทุกครั้ง

**ข้อ 3** แนวทางในการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ให้เป็นไปตามแนวทางทั่วไปตามเอกสารท้ายประกาศ 2 และให้เป็นไปตามแนวทางเฉพาะโครงการหรือกิจการตามที่สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 หมายความว่ากรณียุ่ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
 กฎหมายอาคาร

**ข้อ 4** การเสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ให้เสนอรายงานพร้อมสำเนาคำขออนุญาตก่อสร้าง ขยาย  
ดัดแปลง เปลี่ยนการใช้อาคาร หรือประกอบกิจการต่อสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคภายในพื้นที่ที่รับผิดชอบ เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจ  
อนุญาตตามกฎหมาย และสำนักงานจังหวัด

ประกาศ ณ วันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2543

อาทิตย์ อุไรรัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 117 ฉบับพิเศษ ตอนที่ 80ง วันที่ 11 สิงหาคม 2543



กฎหมายอาคาร ารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ท้ายประกาศ 1

ลำดับที่	ประเภทโครงการหรือกิจการ	ขั้นตอนการเสนอรายงาน
1.	อาคารอยู่อาศัยรวมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารที่มีจำนวนห้องพักตั้งแต่ 10 ห้อง ถึง 79 ห้อง	1.1 กรณีโครงการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ ให้เสนอรายงานในชั้นก่อนขออนุมัติงบประมาณหรือก่อนดำเนินการก่อสร้าง ขอย้าย ขอตัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคาร 1.2 กรณีโครงการของเอกชน 1.2.1 ให้เสนอรายงานในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง ขอย้าย ขอตัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคาร
2.	โรงแรมหรือสถานที่พักตากอากาศที่มีจำนวนห้องพักตั้งแต่ 10 ห้อง ถึง 79 ห้อง	2. ให้เสนอรายงานในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง ขอย้าย ขอตัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคาร
3.	สถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาลที่มีจำนวนเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน ตั้งแต่ 10 เตียง ถึง 29 เตียง	3.1 กรณีโครงการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ ให้เสนอรายงานในชั้นก่อนขออนุมัติงบประมาณหรือก่อนดำเนินการก่อสร้าง ขอย้าย ขอตัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคาร 3.2 กรณีโครงการของเอกชนให้เสนอรายงานในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง ขอย้าย ขอตัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคาร
4.	โรงงานส่งพลังงานไฟฟ้า (สถานีไฟฟ้าย่อย) หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า	4. ให้เสนอรายงานในชั้นขออนุญาตประกอบกิจการหรือขอย้ายโรงงาน
5.	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตไอน้ำ (Steam Generating) เพื่อการจำหน่าย	5. ให้เสนอรายงานในชั้นขออนุญาตประกอบกิจการหรือขอย้ายโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 กฎหมายอาคาร  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง กำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

ในบริเวณพื้นที่เมืองพัทธยา จังหวัดชลบุรี

พ.ศ. ๒๕๕๖

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๔๕ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๕ ประกอบกับ มาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ มาตรา ๕๐ และมาตรา ๕๑ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และโดยได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ ออกประกาศกำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่เมืองพัทธยา จังหวัดชลบุรี ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“แนวชายฝั่งทะเล” หมายถึง แนวที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุดตามปกติทางธรรมชาติ

ข้อ ๒ ให้พื้นที่ที่ได้มีการกำหนดให้เป็นเขตควบคุมมลพิษตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดให้ท้องที่เมืองพัทธยาเป็นเขตควบคุมมลพิษ เป็นเขตพื้นที่ที่ใช้มาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ โดยกำหนดให้เป็น ๒ บริเวณ ดังต่อไปนี้

บริเวณที่ ๑ หมายถึง พื้นที่ในบริเวณเมืองพัทยาในส่วนที่เป็นแผ่นดินใหญ่ และให้มีความหมายรวมถึงเกาะล้าน เกาะครก และเกาะสากด้วย

บริเวณที่ ๒ หมายถึง พื้นที่ในบริเวณเมืองพัทยาในส่วนที่เป็นทะเล

ข้อ ๓ ในพื้นที่ตามข้อ ๒ ห้ามก่อสร้างอาคาร ดัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงใช้ อาคารใดๆ ให้เป็นอาคาร ดังต่อไปนี้

(๑) โรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภทหรือทุกชนิด เว้นแต่ในบริเวณพื้นที่ ฟากตะวันออกของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข ๓ (ถนนสุขุมวิท) ให้มีโรงงาน อุตสาหกรรมได้เฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมตามประเภทหรือชนิด จำพวก และ เงื่อนไขที่กำหนดไว้ในบัญชี ๑ ท้ายประกาศ

(๒) สถานที่บรรจุก๊าซหรือสถานที่เก็บก๊าซตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุ ก๊าซปิโตรเลียมเหลวแต่ไม่รวมถึงสถานที่ใช้ก๊าซและสถานที่จำหน่ายอาหารที่ใช้ก๊าซ เว้นแต่ในบริเวณพื้นที่ฟากตะวันออกของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข ๓ (ถนนสุขุมวิท)

(๓) อาคารปศุสัตว์เพื่อการค้า เว้นแต่อาคารปศุสัตว์เพื่อการค้าที่มีพื้นที่ทุกชั้น ในหลังเดียวกันหรือหลายหลังรวมกันไม่เกิน ๒๐๐ ตารางเมตร

อาคารปศุสัตว์ที่ได้รับยกเว้นตามวรรคก่อนต้องมีระยะห่างจากแนวชายฝั่ง ทะเลไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ เมตร และต้องห่างจากแหล่งน้ำสาธารณะหรือบ่อน้ำเพื่อ การบริโภคไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร รวมทั้งต้องมีบ่อกรองและบ่อน้ำบำบัดมูลสัตว์และ น้ำเสีย ตลอดจนต้องมีมาตรการควบคุมการปล่อยทิ้งของเสียให้เป็นไปตามมาตรฐาน ของทางราชการด้วย

(๔) สุสานและฌาปนสถาน เว้นแต่การก่อสร้างทดแทนหรือดัดแปลง ของเดิมในพื้นที่เดิมพร้อมด้วยระบบควบคุมมลพิษทางอากาศของฌาปนสถาน รวมตลอดถึงสิ่งก่อสร้างและอาคารประกอบของระบบควบคุมมลพิษทางอากาศนั้น

ข้อ ๔ ภายใต้ข้อบังคับข้อ ๓ ในพื้นที่ตามข้อ ๒ บริเวณที่ ๑ ที่วัดจากระดับน้ำทะเลปานกลางเข้าไปในแผ่นดินเป็นระยะ ๑๐๐ เมตร ห้ามก่อสร้างอาคารหรือตัดแปลงอาคารใดๆ ให้เป็นอาคารที่มีความสูงเกิน ๑๕ เมตร ที่มีระยะห่างจากแนวชายฝั่งทะเลน้อยกว่า ๒๐ เมตร และมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมน้อยกว่าร้อยละ ๓๐ ของพื้นที่ดินที่ขออนุญาตก่อสร้างนั้น

การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินถึงส่วนที่สูงที่สุดของอาคาร

ข้อ ๕ ในพื้นที่ตามข้อ ๒ ห้ามผู้ใดบุกรุก แผ้วถาง หรือก่อสร้างอาคารหรือสิ่งก่อสร้างใดๆ ในบริเวณพื้นที่ป่าตามกฎหมายว่าด้วยป่าไม้ เว้นแต่เป็นการกระทำของทางราชการ

ข้อ ๖ ในพื้นที่ตามข้อ ๒ ห้ามการกระทำหรือประกอบกิจกรรม ดังต่อไปนี้

- (๑) การทำเหมือง
- (๒) การขุด ตัก ขุด หรือลอก กรวด ดิน ดินลูกรัง หินผุ หรือทราย เพื่อการค้า
- (๓) การขนส่งหรือลำเลียงวัตถุอันตรายโดยใช้ระบบท่อขนส่ง เว้นแต่ในบริเวณที่กำหนดให้เป็นที่ดินประเภทอุตสาหกรรมเฉพาะกิจตามกฎหมายกระทรวงที่ออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการผังเมือง

(๔) การถม ปิดกั้น หรือปรับพื้นที่ซึ่งทำให้แหล่งน้ำสาธารณะต้นเงินหรือเปลี่ยนทิศทางหรือทำให้น้ำในแหล่งน้ำนั้นไม่อาจไหลไปได้ตามปกติ

(๕) การปล่อยทิ้งมลพิษลงสู่แหล่งน้ำหรือทะเล เว้นแต่เป็นกรณีที่ได้ผ่านการบำบัดตามมาตรฐานของทางราชการแล้ว

(๖) การจับหรือครอบครองปลาสวยงามตามบัญชี ๒ ท้ายประกาศ เพื่อการค้า เว้นแต่

(ก) การครอบครองของทางราชการเพื่อการเพาะพันธุ์ หรือเพื่อกิจการสวนสัตว์สาธารณะ โดยต้องได้รับหนังสืออนุญาตจากกรมประมงก่อน

(ข) การครอบครองของทางภาคเอกชนเพื่อการเพาะเลี้ยง การครอบครองและการจำหน่าย ที่ได้รับหนังสืออนุญาตจากกรมประมงหรือผู้ว่าราชการจังหวัดชลบุรี

(๓) การประกอบกิจการเรือภัตตาคาร เรือสถานบริการ การเดินท่องเที่ยวใต้ทะเล (sea walker) การเล่นเรือสกีตอเตอร์ เรือลากรမ် และเจ็ตสกี ยกเว้นในพื้นที่บริเวณที่เมืองพัทยากำหนดให้เป็นเขตอนุญาตให้ใช้เรือลากรမ်และเจ็ตสกีได้

(๔) การเก็บหรือทำลายปะการัง ซากปะการัง หรือหินปะการัง หรือการกระทำใดๆ ที่อาจเป็นอันตรายหรือมีผลกระทบต่อปะการัง ซากปะการัง หรือหินปะการังถูกทำลายหรือเสียหาย

การกระทำหรือประกอบกิจกรรมตามวรรคหนึ่งที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมายอยู่ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ ให้ดำเนินการต่อไปจนกว่าจะสิ้นกำหนดระยะเวลาที่ได้รับอนุญาต

ข้อ ๗ ให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ที่จะทำการก่อสร้างอาคาร หรือดำเนินการโครงการหรือประกอบกิจการในพื้นที่ตามข้อ ๒ เสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นหรือรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม แล้วแต่กรณี ต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามหลักเกณฑ์วิธีการ และระเบียบปฏิบัติที่กำหนดไว้ตามมาตรา ๔๖ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ ดังต่อไปนี้

(๑) การก่อสร้างอาคาร หรือการดำเนินการโครงการหรือประกอบกิจการ ดังนี้ ให้จัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

(ก) โรงงานส่งพลังงานไฟฟ้า (สถานีไฟฟ้าย่อย) หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า

(ข) โรงฆ่าสัตว์

(ค) ท่าเทียบเรือทุกประเภทที่สามารถรับเรือขนาดต่ำกว่า ๕๐๐ ตันกรอส

(ง) โรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวมที่มีขีดความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ไม่เกิน ๓,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือสถานที่ที่ใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยที่มีปริมาณในการกำจัดไม่เกิน ๕๐ ตันต่อวัน แต่ไม่รวมถึงโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวมเฉพาะ สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุไม่ใช่แล้วตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

(จ) ฌาปนสถานสาธารณะ

(๒) การก่อสร้างอาคาร หรือการดำเนินการโครงการหรือประกอบกิจการ ดังนี้ ให้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(ก) อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

(ข) การก่อสร้างอาคาร หรือการดำเนินการโครงการหรือประกอบกิจการประเภทที่มีขนาดเกินกว่าที่กำหนดไว้ใน (๑) (ค) และ (ง)

การตัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงการใช้อาคารใดๆ ให้เป็นอาคารตามที่กำหนดไว้ใน (๑) และ (๒) ต้องดำเนินการตามวรรคหนึ่งด้วย

ข้อ ๘ ให้ผู้มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมอาคาร การกระทำหรือการประกอบกิจการใดๆ ในเขตพื้นที่ตามข้อ ๒ ปฏิบัติการให้เป็นไปตามมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

ข้อ ๕ เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและสนับสนุนการฟื้นฟู บำรุงรักษาและคุ้มครองคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ตามข้อ ๒ ให้เมืองพัทยาทำหน้าที่จัดทำแผนงานภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในพื้นที่ และมีอำนาจเกี่ยวกับการดำเนินการใด ๆ ตามแผนงานในเรื่องดังต่อไปนี้

(๑) ดำเนินการพัฒนาคุ้มครองสิ่งแวดล้อมพื้นที่ชายหาดในพื้นที่ตามข้อ ๒ ให้มีสภาพสิ่งแวดล้อมและภูมิทัศน์ทางธรรมชาติที่สวยงามเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวให้แก่ชุมชนในท้องถิ่น

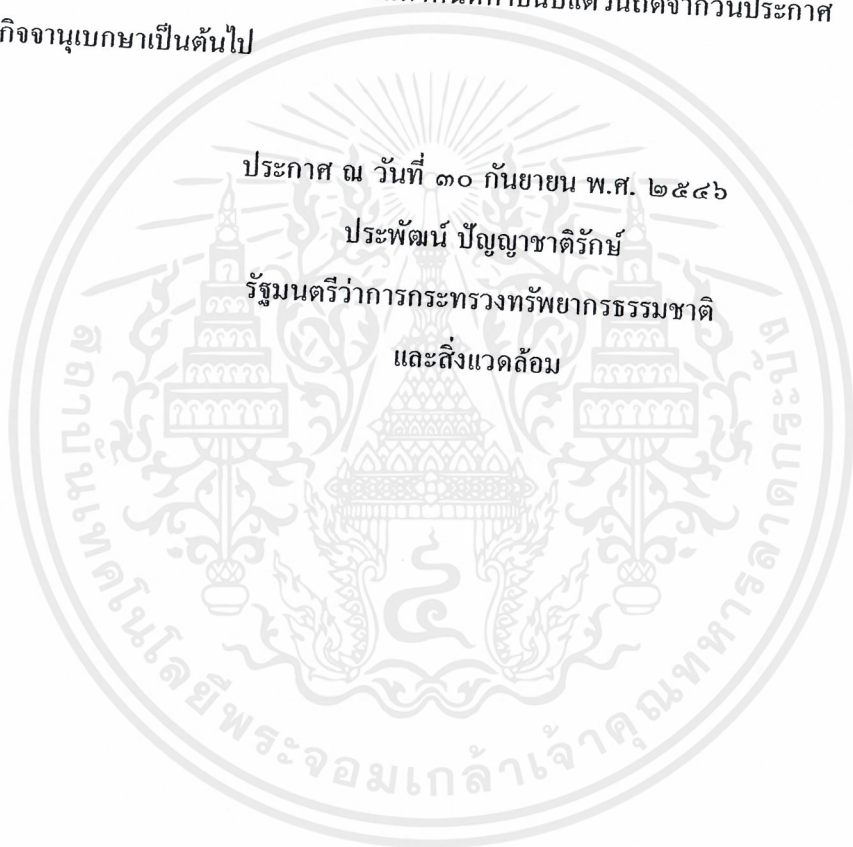
(๒) กำหนดการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในทะเลในพื้นที่ตามข้อ ๒ บริเวณที่ ๒ เพื่อรักษาสภาพธรรมชาติและความปลอดภัยต่อการท่องเที่ยวในพื้นที่ดังกล่าว ข้อ ๑๐ ในพื้นที่ตามข้อ ๒ หากมีกฎหมายใดกำหนดมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมเรื่องใดไว้โดยเฉพาะและเป็นมาตรการที่ไม่ต่ำกว่ามาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมหรือมีมาตรการที่ดีกว่าในการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ก็ให้เป็นไปตามมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้ในกฎหมายนั้น

ข้อ ๑๑ อาคารที่มีอยู่แล้วในพื้นที่ที่กำหนดตามข้อ ๒ ก่อนหรือในวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ ให้ได้รับยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามประกาศนี้ แต่ห้ามดัดแปลงหรือเปลี่ยนการใช้อาคารดังกล่าวให้เป็นอาคารชนิดหรือประเภทที่มีลักษณะต้องห้ามตามที่กำหนดในข้อ ๓ และข้อ ๔

ข้อ ๑๒ อาคารที่ได้รับใบอนุญาตหรือใบรับแจ้งการก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร หรือที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมายเฉพาะว่าด้วยกิจการนั้นก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ และยังคงสร้าง ดัดแปลง หรือ

เปลี่ยนการใช้ไม่แล้วเสร็จ ให้ได้รับยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามประกาศนี้ แต่จะขอเปลี่ยนแปลงการอนุญาตหรือการแจ้งให้เป็นการขัดต่อประกาศนี้ไม่ได้

ข้อ ๑๓ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับได้มีกำหนดห้าปีนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้