

# สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรัง

นางสาว สุนันทา ฮวนทอง

วิทยาลัยการอาชีพตรัง วิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล วิทยาลัยการอาชีพหาดใหญ่

วิทยาลัยการอาชีพสุราษฎร์ธานี วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช วิทยาลัยการอาชีพพุนพิน

วิทยาลัยการอาชีพชุมพร วิทยาลัยการอาชีพเกาะสมุย วิทยาลัยการอาชีพเกาะพะลวย วิทยาลัยการอาชีพเกาะเต่า

ปีการศึกษา 2538 - 2539

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรัง

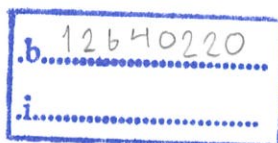
TRANG AQUARIUM

นางสาวสุนันทา ยวนทอง

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....

วัน,เดือน,ปี.....



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2555

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญา  
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

รองศาสตราจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.ปรีชญา รังสิรักษ์	ประธานคณะกรรมการ
รศ.วรวรรณ ใจจนไพบูลย์	กรรมการ
ผศ.ไกรทอง โชติวุฒิปพัฒนา	กรรมการ
ผศ.วันัสสุดา ไชยมนตรี	กรรมการ
ดร.สมโชค สิ้นนุกูล	กรรมการและเลขานุการ



ผศ.อาจ วสุวานิช  
อาจารย์ที่ปรึกษา

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรัง (TRANG AQUARIUM)
นักศึกษา	นางสาวสุนันทา ยวนทอง
รหัสประจำตัว	51020081
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา	2555-2556
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. อัจ วสุวานิช

## บทคัดย่อ

จังหวัดตรังมีภูมิประเทศติดกับทะเลฝั่งอันดามัน ซึ่งมีระบบนิเวศทางทะเลที่ค่อนข้างสมบูรณ์ ถือเป็นเมืองแห่งการท่องเที่ยวอันค้ำดันๆของภาคใต้ มีนักท่องเที่ยวล้นหลามเข้ามาท่องเที่ยวและติดต่อกับค้าขายอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการเดินทางมาของ นักท่องเที่ยวเกิดผลดีกับจังหวัดโดยการหารายได้ให้มากมาย แต่ผลกระทบที่ตามมาคือการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่จะตามมาในอนาคต ขาดความรู้และจิตสำนึกในการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ อีกทั้งประชาชนในจังหวัดยังขาดการปลูกฝังให้เกิดความรักและหวงแหนในทรัพยากรธรรมชาติ

การก่อตั้งโครงการ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรัง จึงเป็นโครงการสำคัญที่จะถ่ายทอดเรื่องราว ให้สังคมเกิดความเข้าใจและเห็นความสำคัญของธรรมชาติทางทะเลเพิ่มมากขึ้น ซึ่งโครงการนี้จัดแสดงพันธุ์สิ่งมีชีวิตทั้งพันธุ์พืชน้ำและพันธุ์สัตว์น้ำ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น สัตว์น้ำหายากใกล้สูญพันธุ์ รวมถึงสัตว์น้ำที่มีลักษณะควรแก่การศึกษาจากต่างประเทศ จัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล ตลอดจนการให้ข้อมูลความรู้ด้วยระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยรูปแบบการจัดการแสดงเป็นการจำลองบรรยากาศด้วยแสง เสียง สี ให้เหมือนกับอยู่ในท้องทะเล ถ่ายทอดเรื่องราวของการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ความเปลี่ยนแปลงของท้องทะเลตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และความเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต ให้ผู้เข้าชมได้สัมผัสศึกษาและเรียนรู้กับสัตว์น้ำจริง โดยประกอบกับการจัดแสดงให้เกิดความรู้ลึกของการผจญภัยที่น่าตื่นเต้น สร้างความสนุกสนานและความรู้ที่เข้าใจได้โดยง่ายให้กับเด็กและประชาชนทั่วไปได้เป็นอย่างดี มีการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เข้าชมได้สัมผัสและเข้าถึงธรรมชาติบริเวณป่าโกงกางและป่าชายเลน รูปแบบอาคารมีลักษณะสะท้อนความเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัด จำลองบรรยากาศท้องถิ่นของจังหวัดเข้ามาในพื้นที่โครงการ และทัศนียภาพรอบ โครงการให้น้อยที่สุด

โครงการนี้จึงเป็นโครงการที่เปรียบเสมือนแหล่งความรู้นอกตำรา ที่ให้ทั้งความสนุกสนาน ความเพลิดเพลิน ปลูกฝังความรักและหวงแหนในท้องทะเล ที่เป็นแหล่งทรัพยากร แหล่งอาหาร ที่มนุษย์ได้นำมาอุปโภคบริโภค ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อให้ผู้เข้าชมเกิดจิตสำนึกที่จะดูแลรักษาท้องทะเลให้ยังคงสมบูรณ์อยู่ถึงอนาคตต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรัง จัดทำขึ้นจากความรู้ความเข้าใจที่ข้าพเจ้าได้ศึกษาจากหลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อย่างสุดความสามารถ และวิทยานิพนธ์นี้จะดำเนินไปอย่างสมบูรณ์ไม่ได้ถ้าขาดบุคคลสำคัญเหล่านี้

นายสมชาย และนางแสงจันทร์ ยวนทอง บิดาและมารดา ผู้ที่คอยให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา ความห่วงใยและอยู่เคียงข้างเสมอ รวมถึงสนับสนุนด้านการเงิน

อาจารย์ อัจ วสุวานิช ผู้เป็น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษาที่ดีเสมอมา ทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

อาจารย์ สุพจน์ โกวิทวานิชย์สุพจน์ ผู้เป็น อาจารย์ที่ปรึกษาด้านการออกแบบ aquarium ที่มีความรู้และประสบการณ์ตรง สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ และข้อสงสัยทำให้ข้าพเจ้าสามารถดำเนินการออกแบบโครงการต่อไปได้

อาจารย์วัชรพงษ์ ประสานเกลียวผู้มีส่วนช่วยให้คำแนะนำในเรื่องงานระบบและ โครงสร้างทางวิศวกรรม

นายมานิช วงษ์สุริย์รัตน์ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม ที่ให้ความรู้เรื่องภายในอุทยาน กฎหมายและประวัติความเป็นมาของอุทยาน

เจ้าหน้าที่ พิพิธภัณฑสัตว์น้ำ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง สำหรับคำบรรยายและการเข้าชมภายในโครงการ

เจ้าหน้าที่ พิพิธภัณฑสัตว์น้ำบางแสน สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา สำหรับการต้อนรับเป็นอย่างดีและให้เข้าชมงานระบบต่างๆภายในโครงการพร้อมทั้งในความรู้อย่างละเอียดอย่างละเอียด

เจ้าหน้าที่สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวากเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ให้ความรู้ด้านการออกแบบตู้ปลาขนาดใหญ่ รวมถึงพาเข้าชมสถานที่จริง

รวมถึงขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่คอยอบรมสั่งสอน ให้คำปรึกษา ตั้งแต่ก้าวแรกที่ก้าวเข้ามาจนวันสุดท้ายของการเรียนการสอนของสถาบันแห่งนี้

นางสาว พิษญา สุพาสล สำหรับความช่วยเหลือด้านการตกแต่งผลงานด้วยคอมพิวเตอร์

นางสาว พรทิพย์ กิมนวล สำหรับความช่วยเหลือด้านการออกแบบทัศนียภาพภายนอกโครงการรวมถึงความรู้เรื่องการออกแบบจัดสวน

ที่ขาดไม่ได้คือขอขอบคุณน้องพี่คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ทุกคน ขอขอบคุณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

# สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
กิตติกรรมประกาศ	
สารบัญตาราง	
สารบัญภาพ	
<b>บทที่ 1 : บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-5
1.3 ประโยชน์ของโครงการ	1-4
1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ	1-5
1.5 องค์ประกอบ ผู้ใช้งาน และกายภาพที่ตั้งของโครงการ	1-6
<b>บทที่ 2 : การศึกษาโครงการ</b>	
2.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ	2-1
2.1.1 ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย	2-1
2.1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ	2-5
2.2 ศึกษาการดำเนินงานของโครงการ	2-7
2.2.1 ระบบบริหารภายในโครงการ	2-7
2.2.2 อัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากรในโครงการ	2-7
2.3 ศึกษาข้อมูลผู้ใช้โครงการ	2-8
2.3.1 ประเภทและจำนวนผู้ใช้โครงการ	2-8
2.4 รูปแบบของโครงการ	2-12
<b>บทที่ 3 : การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง</b>	
3.1 อาคารตัวอย่างในประเทศ	3-1
3.1.1 โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-2
3.1.2 โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก	3-16
3.1.2 โครงการ Siam Ocean world	3-26
3.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ	3-36
3.2.1 โครงการ Monterey Bay Aquarium	3-36
3.2.2 โครงการ Osaka Japan	3-46
3.3 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง	3-57

## สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
<b>บทที่ 4 : การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ</b>	
4.1 ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ	4-2
4.1.1 กำหนดองค์ประกอบของโครงการ	4-3
4.1.2 ประเภทผู้ใช้โครงการ	4-9
4.2 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ	4-14
4.2.1 องค์ประกอบของโครงการ	4-11
4.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ	4-20
4.2.3 การวิเคราะห์เนื้อที่ที่ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ	4-27
4.3 สรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบของอาคาร	4-51
<b>บทที่ 5 : การวิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการ</b>	
5.1 เกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	5-1
5.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	5-3
5.2.1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งในระดับจังหวัด	5-3
5.3 การศึกษาข้อมูลที่ตั้งของพื้นที่ที่กำหนด	5-16
5.4 สรุปและวิเคราะห์กายภาพของที่ตั้งโครงการ	5-25
5.4.1 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง (LOCATION ANALYSIS)	5-26
<b>บทที่ 6 : การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบและระบบอาคารที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบโครงการ</b>	
6.1 การศึกษาการออกแบบ AQUARIUM	6-1
6.2 การศึกษาการออกแบบพิพิธภัณฑ์	6-5
6.3 การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับคนพิการ	6-14
6.4 ระบบโครงสร้าง	6-23
6.5 งานระบบ	6-26
6.5.1 ระบบน้ำสำหรับตู้แสดงปลา	6-26
6.5.2 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง	6-31
6.5.3 ระบบปรับอากาศ	6-34
6.5.4 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย	6-37
6.5.5 ระบบสุขาภิบาล	6-39
6.5.6 ระบบรักษาความปลอดภัย	6-44
6.5.7 ระบบสื่อสาร	6-45

## สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
6.5.8 ระบบกำจัดขยะ	6-46
<b>บทที่ 7 : สรุปผลการออกแบบ</b>	
7.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ	7-1
<b>บรรณานุกรม</b>	
<b>ภาคผนวก</b>	
- กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522	
- กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราพ.ศ. 2548	
- Universal Design: การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล	

## สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 1.1 อัตราการเติบโตของจำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทยระหว่างปี พ.ศ.2546 - 2553	1-1
ตารางที่ 1.2 แสดงข้อมูลด้านการท่องเที่ยวในจังหวัดตรัง พ.ศ. 2549- 2551	1-2
ตารางที่ 2.1 แสดงยุทธศาสตร์การพัฒนাজังหวัดตรังจังหวัดตรัง	2-2
ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนประชากรในจังหวัดตรัง	2-9
ตารางที่ 2.3 สถิตินักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมเยือนกลุ่มจังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2551 - 2553	2-10
ตารางที่ 2.4 แสดงจำนวนสถานศึกษา ครู/อาจารย์ นักเรียน/นักศึกษา ในจังหวัดตรัง	2-11
ตารางที่ 2.5 จำนวนนักเรียน/นักศึกษาสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ในเขตตรวจราชการ ที่ 7 ปีการศึกษา 2552 จำแนกตามสังกัดและรายจังหวัด	2-11
ตารางที่ 3.1 สิ่งที่จัดแสดงภายในโครงการ (ตู้/แท่ง/แสดงสัตว์น้ำ)	3-49
ตารางที่ 4.1 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและ จัดนิทรรศการ	4-3
ตารางที่ 4.2 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและ จัดนิทรรศการ	4-4
ตารางที่ 4.3 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ	4-5
ตารางที่ 4.4 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ	4-6
ตารางที่ 4.5 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนพื้นที่บริการอาคาร	4-7
ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลด้านการท่องเที่ยวในจังหวัดตรัง พ.ศ. 2549- 2551	4-9
ตารางที่ 4.7 จำนวนนักเรียน/นักศึกษาสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ในเขตตรวจ ราชการที่ 7 ปีการศึกษา 2552 จำแนกตามสังกัดและรายจังหวัด	4-11
ตารางที่ 4.8 จำนวนนักเรียน/นักศึกษานอกสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ในเขตตรวจ ราชการที่ 7 ปีการศึกษา 2552 จำแนกตามสังกัดและรายจังหวัด	4-11
ตารางที่ 4.9 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนบริหารและดำเนินโครงการ	4-15
ตารางที่ 4.10 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	4-16
ตารางที่ 4.11 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนบริการผู้เข้าชมและมาติดต่อ	4-17
ตารางที่ 4.12 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนบริการผู้เข้าชมและมาติดต่อ	4-18
ตารางที่ 4.13 แสดงองค์ประกอบส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ	4-19
ตารางที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก	5-20
ตารางที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ	5-21

## สารบัญตาราง(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	5-22
ตารางที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนฝ่ายศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์	5-23
ตารางที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ โครงการส่วนพื้นที่บริการ	5-24
ตารางที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ โครงการส่วนพื้นที่บริการ อาคารและงานระบบ	5-25
ตารางที่ 4.20 แสดงชนิด/จำนวน/ปริมาตรกลับตัว ของสัตว์น้ำที่จัดแสดงในตู้ LARGE TANK	4-34
ตารางที่ 4.21 แสดงชนิด/จำนวน/ปริมาตรกลับตัว ของสัตว์น้ำที่จัดแสดงในตู้ GIANT TANK	4-35
ตารางที่ 4.22 สรุปพื้นที่ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (AQUARIUM)	4-36
ตารางที่ 4.23 สรุปพื้นที่บ่อกรองในตู้แต่ละประเภทโดยประมาณ	4-37
ตารางที่ 4.24 แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย	4-50
ตารางที่ 4.25 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	4-58
ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลด้านเศรษฐกิจ พ.ศ. 2552	5-5
ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงจำนวนพื้นที่ ความหนาแน่นประชากร จำนวนประชากรรวม และจำนวนประชากรจำแนกตามเพศ ของจังหวัดตรัง	5-5
ตารางที่ 5.3 แสดงข้อมูลด้านการท่องเที่ยวในจังหวัดตรัง พ.ศ. 2549- 2551	5-6
ตารางที่ 5.4 จำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้/ไม่มีไฟฟ้าใช้)	5-11
ตารางที่ 5.5 ตารางแสดงกำลังผลิต ปริมาณการใช้ และจำนวนผู้ใช้จำแนกตามสำนัก งานประปา ในจังหวัดตรัง)	5-11
ตารางที่ 5.6 จำนวนเลขหมายเต็มและเลขหมายเปิดใช้ แยกตามสำนักบริการ	5-12
ตารางที่ 5.7 แสดงการพิจารณาที่ตั้งโครงการ SITE A	5-19
ตารางที่ 5.8 แสดงการพิจารณาที่ตั้งโครงการ SITE B	5-21
ตารางที่ 5.9 แสดงการพิจารณาที่ตั้งโครงการ SITE C	5-23
ตารางที่ 5.10 แสดงผลการเทียบคะแนนของ SITE A, SITE B และ SITE C	5-24
ตารางที่ 6.1 ประเภทและชนิดของปลาที่นิยมจัดแสดง	6-3
ตารางที่ 6.2 แสดงจำนวนที่จอดรถสำหรับคนพิการ	6-18
ตารางที่ 6.3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบเปิด(OOPEN SYSTEM)	6-27

## สารบัญตาราง(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 6.4 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปิด(CLOSED SYSTEM)	6-28
ตารางที่ 6.5 แสดงเปอร์เซ็นต์การใช้งานระบบผสม (SEMI-CLOSED SYSTEM)	6-29
ตารางที่ 6.6 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงธรรมชาติ	6-34
ตารางที่ 6.7 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงวิทยาศาสตร์	6-34

## สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงระบบการบริหารภายในโครงการ	2-6
รูปที่ 2.2 แสดงพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำไคยูคังพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำในร่มที่ใหญ่ที่สุดในโลก	2-1
รูปที่ 2.3 นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)	2-2
รูปที่ 2.4 นิทรรศการชั่วคราว (Non Permanent Exhibition)	2-4
รูปที่ 2.5 ภาพแสดงการกำหนดบริเวณว่างในเชิงจิตวิทยาเพื่อจำแนกผู้ชมที่มา	2-15
รูปที่ 2.6 ภาพแสดงภาพทิศทางการชมอย่างต่อเนื่องได้เพียงด้านเดียวโดยใช้สิ่ง กีดขวางกำหนดเส้นทางเดินของผู้ชม	2-16
รูปที่ 2.7 ภาพแสดงภาพทิศทางการชมอย่างต่อเนื่องได้ทั้ง 2 ด้านโดยใช้สิ่งกีดขวาง เป็นแนวนำทางการเดินชมตามลำดับ	2-16
รูปที่ 2.8 ภาพแสดงทิศทางการชมอย่างอิสระโดยกำหนดให้เข้าออกได้ทางเดียว	2-16
รูปที่ 2.9 ภาพแสดงทิศทางการชมอย่างอิสระ	2-17
รูปที่ 2.10 ส่วนประกอบต่างๆ ของแร่ธาตุที่ใกล้เคียงน้ำทะเลธรรมชาติ	2-19
รูปที่ 2.11 กระบวนการการกรองของเสียระบบตู้ปลา	2-20
รูปที่ 2.12 AquaDom เป็นตู้ปลา หรือ aquarium แบบกลมทรงกระบอก ที่สูงที่สุดในโลก อยู่ในกรุงเบอร์ลิน ประเทศเยอรมัน มีความสูงถึง 25 เมตร หรือเทียบได้กับตึก 5 ชั้น	2-21
รูปที่ 2.13 ห้องงานระบบการบำบัดน้ำของTokyo Sea Life Park	2-22
รูปที่ 2.14 อุโมงค์น้ำจืดและน้ำเค็มเชื่อมต่อกันด้วยทางเดินเลื่อนอัตโนมัติ เชียงใหม่ ชู อควาเรียม	2-23
รูปที่ 2.15 กุ้งมังกร	2-25
รูปที่ 2.16 เต่าทะเล	2-25
รูปที่ 2.17 โลมา	2-26
รูปที่ 2.18 วาฬ	2-27
รูปที่ 2.19 พะยูน	2-27
รูปที่ 3.1 ภาพด้านหน้าสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-2
รูปที่ 3.2 ภาพอาคารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-2
รูปที่ 3.3 โครงสร้างการบริหารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล	3-4
รูปที่ 3.4 ภาพแสดงบริเวณจัดนิทรรศการหมุนเวียน	3-5
รูปที่ 3.5 แสดงผังการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล	3-6

## สารบัญภาพ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 3.6 ภาพแสดงบริเวณจัดนิทรรศการถาวรเทิดพระเกียรติ	3-6
รูปที่ 3.7 ภาพแสดงบริเวณจัดนิทรรศการสัตว์น้ำทะเล	3-7
รูปที่ 3.8 แสดงพื้นที่สนับสนุนการจัดแสดงและพื้นที่ห้องวิจัยโดยมีลักษณะ การสัญจรเป็นเส้นทางตรงยาวขนานไปตามส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ	3-7
รูปที่ 3.9 ภาพแสดงบริเวณห้องปฏิบัติการงานวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล	3-8
รูปที่ 3.10 ภาพผังพื้นที่โครงการศูนย์การเรียนรู้โลกใต้ทะเล	3-9
รูปที่ 3.11 แสดงผังพื้นที่ชั้นล่าง สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	3-10
รูปที่ 3.12 แสดงแผนผังสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม	3-11
รูปที่ 3.13 แสดงผังส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม	3-11
รูปที่ 3.14 แสดงบริเวณจัดแสดงพันธุ์ปลา	3-11
รูปที่ 3.15 แสดงระบบการกรองน้ำ	3-12
รูปที่ 3.16 ระบบสุขาภิบาลของโครงการ บ่อบำบัดน้ำเสีย และ พื้นที่ห้องปั้มน้ำ	3-13
รูปที่ 3.17 ห้องควบคุมงานระบบไฟฟ้าที่ส่งไปยังส่วนต่างๆของโครงการ	3-14
รูปที่ 3.18 ภาพด้านหน้าโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก	3-16
รูปที่ 3.19 แผนที่แสดงจุดสำคัญของโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก	3-17
รูปที่ 3.20 ตู้ปลาทรงกระบอก (Cylinder) อยู่บริเวณทางเข้าด้านหน้าของโครงการ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก	3-18
รูปที่ 3.21 ตู้แนวปะการัง (Coral reef) พบกับฝูงปลาขนาดใหญ่ ปลาปักเป้า ปลาผีเสื้อ	3-19
รูปที่ 3.22 อุโมงค์ปลากลาม (Shark Tunnel)ยาว 16 เมตร กว้าง 6 เมตร	3-19
รูปที่ 3.23 ป้ายแสดงชื่อและลักษณะปลาที่จัดแสดง	3-19
รูปที่ 3.24 แผนที่แสดงจุดสำคัญของโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก	3-20
รูปที่ 3.25 แบบจำลองโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก	3-20
รูปที่ 3.26 ทศนียภาพภายนอกห้างสรรพสินค้าสยามพารากอน กรุงเทพมหานคร	3-22
รูปที่ 3.27 บรรยากาศอุโมงค์ปลากลามของโครงการ Siam Ocean world	3-22
รูปที่ 3.28 แสดงบรรยากาศของผังพื้นที่ชั้น 1	3-25
รูปที่ 3.29 แสดงบรรยากาศของผังพื้นที่ชั้น 2	3-25
รูปที่ 3.30 แสดง ผังพื้นที่ชั้น 1	3-26
รูปที่ 3.31 แสดง ผังพื้นที่ชั้น 2	3-26
รูปที่ 3.32 แสดงบรรยากาศทางเข้าโครงการที่มีการตกแต่งให้เห็นบรรยากาศห้องทะเล	3-26

## สารบัญภาพ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 3.33 แสดงตู้จัดแสดงที่ใช้อะครีกริคเป็นแผ่นผืนขนาดใหญ่	3-27
รูปที่ 3.34 แสดงการจัดตู้ปลาให้เป็นส่วนหนึ่งกับผนังเพื่อความสวยงามเป็นระเบียบ	3-27
รูปที่ 3.35 บรรยากาศพื้นที่กิจกรรมอื่นๆภายใน โครงการ	3-28
รูปที่ 3.36 บรรยากาศพื้นที่จัดนิทรรศการชั่วคราว	3-28
รูปที่ 3.37 บรรยากาศการจัดแสงสว่างภายใน โครงการ	3-29
รูปที่ 3.38 ลักษณะการสัญจรภายใน โครงการ	3-29
รูปที่ 3.39 ทศนียภาพด้านหน้าโครงการ Monterey Bay Aquarium	3-31
รูปที่ 3.40 ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในทะเลที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์	3-32
รูปที่ 3.41 Monterey Bay Habitats ตู้ทรงนาฬิกาทราย ยาวกว่า 27 เมตร	3-32
รูปที่ 3.42 Kelp Forest เป็นตู้สูง 8.40 เมตร ซึ่งเป็นตู้แสดงสัตว์น้ำที่สูงที่สุดในโลก	3-33
รูปที่ 3.43 Outer Bay มีหน้าต่างกระจกยาว 16.95 เมตร สูง 5.10 เมตร หน้า 13 นิ้ว	3-33
รูปที่ 3.44 ผังพื้นที่ชั้น 1 (First Floor Plan)	3-35
รูปที่ 3.45 ผังพื้นที่ชั้น 2 (Second Floor Plan)	3-35
รูปที่ 3.46 ด้านหน้าโครงการ Osaka Japan	3-40
รูปที่ 3.47 แผนภาพสนามที่ใกล้เคียงโครงการ Osaka Japan	3-41
รูปที่ 3.48 วงแหวนสีแดงที่ล้อมรอบมหาสมุทรแปซิฟิกแสดงถึงพื้นที่ที่มีการเกิด	3-47
ภูเขาไฟระเบิดและแผ่นดินไหว	
รูปที่ 3.49 แสดงรูปแบบการจัดพื้นที่ในการจัดแสดง	3-47
รูปที่ 3.50 รูปแสดงใช้วัสดุเป็นสัญลักษณ์ถ่ายทอดความคิดในเชิงธรรม	3-48
รูปที่ 3.51 แสดงผังพื้นที่ Osaka Japan	3-49
รูปที่ 3.52 แสดง Osaka Japan Lay - Out Plan	3-50
รูปที่ 3.53 แสดง Osaka Japan Plan	3-50
รูปที่ 3.54 แสดง Osaka Japan Section	3-50
รูปที่ 4.1 แสดงระบบการบริหารภายในโครงการ	4-2
รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในโครงการ	4-21
รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก	4-21

## สารบัญญภาพ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ	4-22
รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ และจัดนิทรรศการ	4-23
รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนฝ่ายศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์	4-24
รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ	4-25
รูปที่ 4.8 องค์ประกอบ โครงการส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ	4-26
รูปที่ 4.9 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ในส่วนเตรียมอาหาร / ห้องน้ำพนักงาน	4-27
รูปที่ 4.10แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ในส่วนทำงานของพนักงาน	4-29
รูปที่ 4.11 แสดงลักษณะ บ่ออนุบาลสัตว์น้ำ	4-41
รูปที่ 4.12 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่จำหน่ายบัตร/ประชาสัมพันธ์/จุดตรวจบัตร	4-42
รูปที่ 4.13 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องพยาบาล	4-43
รูปที่ 4.14 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องน้ำสาธารณะ	4-44
รูปที่ 4.15 แสดงระยะต่างๆและการจัดพื้นที่ในส่วนห้องบรรยาย	4-45
รูปที่ 4.16 แสดงจัดวางในส่วน BAR	4-48
รูปที่ 4.17 แสดงระยะต่างและการจัดวางในพื้นที่ครัว	4-48
รูปที่ 4.18 แสดงระยะต่างและการจัดวางในส่วนพื้นที่ทานอาหาร	4-48
รูปที่ 5.1 ขอบเขต และที่ตั้ง ของจังหวัดตรัง	5-7
รูปที่ 5.2 ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด รายเดือน ปี 2549 ของจังหวัดตรัง	5-8
รูปที่ 5.3 แผนที่ท่องเที่ยวของจังหวัดตรัง	5-16
รูปที่ 5.4 ภาพแสดงที่ตั้งโครงการเพื่อนำมาวิเคราะห์ทั้ง 3 ตำแหน่ง	5-17
รูปที่ 5.5 แสดงสถานที่ตั้งของ SITE A	5-18
รูปที่ 5.6 แสดงบรรยากาศทิศตะวันตกติดกับถนนซึ่งด้านหน้าถนนเป็นทะเล	5-18
รูปที่ 5.7 แสดงภาพทิศใต้ติดกับพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม	5-19
รูปที่ 5.8 แสดงสถานที่ตั้งของ SITE B	5-19
รูปที่ 5.9 แสดงบรรยากาศทิศใต้ติดกับถนนถัดไปเป็นที่ดินเพาะปลูกของชาวบ้าน	5-20
รูปที่ 5.10 แสดงบรรยากาศทิศตะวันตกติดกับถนนสายรองข้างทางเป็นต้นกกทาง	5-21
รูปที่ 5.11 แสดงสถานที่ตั้งของ SITE C	5-22
รูปที่ 5.12 แสดงภาพทิศเหนือติดกับพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม	5-22
รูปที่ 5.13 แสดงบรรยากาศทิศตะวันตก ติดกับถนนซึ่งด้านหน้าถนนเป็นทะเล	5-23

## สารบัญภาพ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 5.14 แสดงขนาดที่ตั้งโครงการ	5-26
รูปที่ 5.15 แสดงทัศนียภาพรอบโครงการ	5-27
รูปที่ 5.16 บรรยากาศชายหาดที่ตั้งอยู่ถัดจากที่ตั้งโครงการ	5-28
รูปที่ 5.17 บรรยากาศโดยรอบของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม	5-28
รูปที่ 5.18 บรรยากาศพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม	5-28
รูปที่ 5.19 บรรยากาศร่องน้ำทะเลและป่าโกงกาง	5-29
รูปที่ 5.20 บรรยากาศชายหาดด้านหน้าที่ตั้งโครงการ	5-29
รูปที่ 5.21 บรรยากาศชายหาดด้านหน้าที่ตั้งโครงการ มีต้นสนขนาดใหญ่ขึ้น	5-30
รูปที่ 5.22 เส้นทางสัญจรจากตัวจังหวัดเข้าสู่ที่ตั้งโครงการ	5-30
รูปที่ 5.23 ถนนคอนกรีตกว้าง 16 เมตร ตรัง-สิเกา-ปากเมง	5-31
รูปที่ 5.24 ภาพบรรยากาศสองข้างทางถนน มีร้านค้าจำหน่ายอาหาร	5-31
รูปที่ 5.25 ภาพบรรยากาศชาวบ้านนำอาหารทะเล บรรทุกใส่รถมาขายสองข้างทาง	5-31
รูปที่ 5.26 แสดงทิศทางแดด-ลม micro-climate	5-32
รูปที่ 6.1 แสดงการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำๆ	6-5
รูปที่ 6.2 แสดงการเคลื่อนตัวที่ชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย	6-6
รูปที่ 6.3 แสดงจุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง	6-6
รูปที่ 6.4 แสดงเข้ากลางห้อง	6-6
รูปที่ 6.5 แสดงเข้ามุมห้อง	6-6
รูปที่ 6.6 แสดงเข้าข้างห้อง	6-7
รูปที่ 6.7 แสดงลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม	6-7
รูปที่ 6.8 แสดงการจัดแบบ TWISTING CIRCUIT	6-9
รูปที่ 6.9 แสดงการจัดแบบ RECTILINEAR CIRCUIT	6-9
รูปที่ 6.10 แสดงการจัดแบบ WAVING FREELE LAY-OUT	6-9
รูปที่ 6.11 แสดงการจัดแบบ COMB TYPE LAY-OUT	6-10
รูปที่ 6.12 แสดงการจัดแบบ CHAIN LAY-OUT	6-10
รูปที่ 6.13 แสดงการจัดแบบ STAR SHAPE	6-10
รูปที่ 6.14 แสดงการจัดแบบ FAN SHAPE	6-11
รูปที่ 6.15 แสดงการจัดแบบ BLOCK ARRANGMENT	6-11
รูปที่ 6.16 แสดงการจัดแบบ CENTRAL ARRANGMENT	6-11

## สารบัญญภาพ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 6.17 แสดงการจัดแบบ CORRIDOR TO ROOM ARRANGMENT	6-12
รูปที่ 6.18 แสดงการจัดแบบ ROOM TO ROOM ARRANGMENT	6-12
รูปที่ 6.19 แสดงการจัดแบบการกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิ	6-12
รูปที่ 6.20 แสดงการจัดแบบการจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี)	6-13
รูปที่ 6.21 แสดงตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ CECENTRALIZED SYSTEM	6-13
OF ACCESS	
รูปที่ 6.22 แสดงขนาดรถเข็น	6-14
รูปที่ 6.23 แสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น	6-15
รูปที่ 6.24 แสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของคนพิการ	6-15
รูปที่ 6.25 แสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน	6-16
รูปที่ 6.26 แสดงระยะที่จอดรถสำหรับคนพิการ	6-17
รูปที่ 6.27 แสดงระยะเส้นทางสัญจร	6-18
รูปที่ 6.28 แสดงแบบทางลาดทั่วไป	6-18
รูปที่ 6.29 แสดงแบบสำหรับประตูบานพับ 2 ชุดต่อเนื่อง	6-19
รูปที่ 6.30 แสดงมาตรฐานบันได	6-20
รูปที่ 6.31 แสดงรูปแบบลิฟท์สำหรับคนพิการ	6-21
รูปที่ 6.32 แสดงระยะการวางโทรศัพท์	6-21
รูปที่ 6.33 แสดงระยะต่างๆในห้องน้ำคนพิการ	6-22
รูปที่ 6.34 แสดง ลักษณะ โครงสร้างหลังคาที่ถูกนำมาใช้ใน โครงการ Chiangmai Zoo Aquarium ซึ่งเป็นลักษณะของการสร้างหลังคาคลุมส่วนของอาคารที่เป็น โถงภายในไว้ทั้งหมด	6-24
รูปที่ 6.35 แสดงลักษณะการทำงานของระบบน้ำแบบ ระบบเปิด(OPEN SYSTEM)	6-28
รูปที่ 6.36 แสดงลักษณะการทำงานของระบบน้ำแบบระบบเปิด (CLOSED SYSTEM)	6-29
รูปที่ 6.37 แสดง ภาพ Sketch Section การจัดตำแหน่งไฟส่องสว่างรวมถึงการตกแต่ง	6-32
รูปที่ 6.38 แสดงการตกแต่งในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำของ New York Aquarium	6-32
รูปที่ 7.1 แสดงผลงานแนวความคิดในการออกแบบ	7-2
รูปที่ 7.2 แสดงผลงานผังบริเวณโครงการ	7-3
รูปที่ 7.3 แสดงผลงานผังพื้นที่ชั้น 1	7-4
รูปที่ 7.4 แสดงผลงานผังพื้นที่ชั้น 2	7-5

## สารบัญญภาพ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 7.5 แสดงผลงานผังพื้นที่ 3	7-6
รูปที่ 7.6 แสดงผลงานผังพื้นที่ได้ดิน	7-6
รูปที่ 7.7 แสดงผลงานรูปตัด	7-7
รูปที่ 7.8 แสดงผลงานรูปด้าน และทัศนียภาพของโครงการ	7-8
รูปที่ 7.9 แสดงผลงานทัศนียภาพของโครงการ	7-9
รูปที่ 7.10 แสดงผลงานแบบจำลอง	7-10

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1. ความเป็นมาของโครงการ

ประเทศไทยเป็นอีกประเทศหนึ่งที่มีชื่อเสียงในเรื่องแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล มีอาณาเขตทางทะเล (Maritime Zone) กว่า 350,000 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นกว่าครึ่งหนึ่งของอาณาเขตทางบกที่มีอยู่ประมาณ 513,000 ตารางกิโลเมตร ความยาวของชายฝั่งทะเลรวมฝั่งอ่าวไทยและอันดามันกว่า 2,815 กิโลเมตร ใน 23 จังหวัด จากการศึกษาสถิติแนวโน้มการเติบโตของการท่องเที่ยวไทยที่ผ่านมาพบว่า ประเทศไทยมีแนวโน้มการขยายตัวของจำนวนนักท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่อง จากจำนวนนักท่องเที่ยว 8.6 ล้านคน ในปี พ.ศ.2542 เป็น 14.4 ล้านคน ในปี พ.ศ.2550 และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 17.3 ล้านคน ในปี พ.ศ.2553 แม้ว่าที่ผ่านมาการท่องเที่ยวจะได้รับผลกระทบเป็นระยะๆ เช่น การเกิดพิบัติภัย สึนามิ ช่วงปลายปี พ.ศ.2547 ส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวในปี พ.ศ.2548 ลดลง (-1.4%) การปิดสนามบินสุวรรณภูมิ ในปี พ.ศ.2551 (+3.8%) ส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวอาจมีแนวโน้มการขยายตัวไม่ถึงดังที่คาดการณ์ไว้ อย่างไรก็ตาม ได้มีการติดตามสถิติของนักท่องเที่ยว หลังผลกระทบจากเหตุการณ์ต่างๆอย่างต่อเนื่องพบว่าแต่ละครั้งจะมีนักท่องเที่ยวกลับมาอย่างรวดเร็วเนื่องจากมีความเชื่อมั่นในประเทศไทยในด้านต่างๆ ก่อนข้างสูง รวมถึงมีความพยายามที่จะเร่งฟื้นฟูการท่องเที่ยวจากการสนับสนุนของรัฐบาล ภาคธุรกิจ และประชาชนไทยอย่างเข้มแข็ง (ตารางที่ 1.1)

ตารางที่ 1.1 อัตราการเติบโตของจำนวนนักท่องเที่ยวของไทยระหว่างปี พ.ศ.2546 - 2553

ปี พ.ศ.	จำนวนนักท่องเที่ยวขาเข้า	อัตราเติบโตเฉลี่ย (%)
2546	10,004,453	-7.99
2547	11,737,413	17.32
2548	11,567,341	-1.45
2549	13,821,802	19.49
2550	14,464,228	4.65
2551	15,582,745	3.79
2552	16,455,339	5.60
2553	17,327,579	5.30

ที่มา : Pacific Asia Travel Association

จากข้อมูลด้านการท่องเที่ยวในจังหวัดตรัง สถานการณ์การท่องเที่ยวจังหวัดตรังมีอัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยวทั้งไทยและต่างประเทศเพิ่มขึ้นในทุกปี (ตารางที่ 1.2)

ตารางที่ 1.2 แสดงข้อมูลด้านการท่องเที่ยวในจังหวัดตรัง พ.ศ. 2549- 2551

ข้อมูลด้านการท่องเที่ยว	ปี พ.ศ.		
	2549	2550	2551
จำนวนนักท่องเที่ยวรวม (คน)	726,373	858,638	993,615
จำนวนนักท่องเที่ยวไทย (คน)	656,007	81,642	895,513
จำนวนนักท่องเที่ยวต่างประเทศ (คน)	70,366	81,642	98,102
ค่าใช้จ่ายนักท่องเที่ยวต่อหัวต่อวัน (บาทต่อวัน)	1,647.13	1,721.84	1,861.31
รายได้ที่เกิดจากการท่องเที่ยวโดยรวม (ล้านบาท)	2,690.58	3,059.07	3,306.85

ที่มา : ปี 2549-2550 กองวิชาการ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

จังหวัดตรังเป็นส่วนหนึ่งของทะเลอันดามัน ซึ่งถือเป็นศูนย์กลางของการท่องเที่ยวในแถบภาคใต้ มีหมู่เกาะในทะเลอันดามันกว่า 46 เกาะ ซึ่งอยู่ในพื้นที่อำเภอกันตัง 12 เกาะ อำเภอปะเหลียน 13 เกาะ และอำเภอสิเกา 21 เกาะ สภาพป่าเป็นป่าดิบชื้นและมีป่าชายเลนบางส่วน สภาพของธรรมชาติทางทะเลยังคงความสวยงาม เป็นธรรมชาติ ทั้งหาดทรายขาว น้ำทะเลใส ความอุดมสมบูรณ์ของปะการัง หล้าทะเลและความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตใต้น้ำทะเล เพราะเหตุนี้ทำให้มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศเดินทางเข้ามาในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี แต่ความเจริญทางเศรษฐกิจเหล่านี้ส่งผลให้ความต้องการที่มีต่อทรัพยากรทางทะเล สัตว์น้ำทะเล ทั้งปลาและสัตว์น้ำชนิดต่างๆ เพื่อนำมาอุปโภคบริโภค รวมถึงส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ เมื่อความต้องการของมนุษย์มีอย่างมหาศาล การทำประมงโดยขั้นตอนกระบวนการที่ผิดกฎหมายจึงเกิดขึ้น นักท่องเที่ยวส่วนหนึ่งไม่มีความรู้ความเข้าใจเพียงพอและขาดการปลูกฝังจิตสำนึกในความรักธรรมชาติหรือการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ สาเหตุเหล่านี้จึงเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ลายระบบนิเวศทั้งทางตรงและทางอ้อม อีกทั้งค่านิยมในปัจจุบันการจับสัตว์น้ำทะเลที่มีลักษณะสีส้มสวยงามมาเลี้ยงเป็นปลาสวยงาม จนกระทั่งเกิดธุรกิจการจับสัตว์ทะเลจำหน่ายเพื่อเลี้ยงไว้ชมความสวยงามได้เริ่มต้นขึ้น โดยกระบวนการที่ได้มาของสัตว์น้ำทะเลเหล่านั้นได้ทำลายความสมดุลที่มีอยู่ตามธรรมชาติของระบบนิเวศทางทะเล รวมถึงผลกระทบและความเสียหายทรัพย์สินพิบัติภัยสึนามิในปี พ.ศ.2546 ทำให้เกิดคลื่นที่มีความสูง 3-10 เมตร พัดถล่มอย่างรุนแรงเข้าสู่ชายฝั่งทะเลอันดามัน ส่งผลกระทบให้เกิดความเสียหายอย่างมากต่อชีวิตของประชาชนที่มีถิ่นฐานอยู่ใกล้

พื้นที่ชายฝั่ง รวมถึงสิ่งมีชีวิตทั้งพืช ปะการัง และสัตว์ได้ท่องเที่ยวทะเล พืชต้องใช้ระยะเวลาการฟื้นตัว นานนับปี สัตว์น้ำต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์ทะเลหายากจำพวกเต่าทะเล พะยูน และโลมา เพราะ ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จึงเป็นเหตุผลสำคัญ ที่ส่งผลให้ปริมาณสัตว์น้ำในทะเลของไทย ลดจำนวนลง อย่างต่อเนื่องหลายชนิดหายากใกล้สูญพันธุ์และบางชนิดสูญพันธุ์ทำให้สัตว์น้ำมีประชากรน้อยลง

ที่ผ่านมาทางจังหวัดตรังมุ่งเน้นเรื่องการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ โดยประชาชนจังหวัด ตรังเห็นความสำคัญและร่วมมือกันฟื้นฟูดูแลรักษาสัตว์น้ำหายาก เช่น พะยูน เป็นสัตว์ป่าสงวนชนิด หนึ่ง ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พุทธศักราช 2535 ซึ่งเป็นสัตว์ประจำจังหวัด สำหรับสถานะของพะยูนในประเทศไทยอยู่ในภาวะวิกฤต เนื่องจากถูกคุกคามอย่างหนักในเรื่องถิ่น ที่อยู่อาศัย ทำให้พฤติกรรมหากินเปลี่ยนไปกลายเป็นมักจะหากินเพียงลำพังตัวเดียว ปัจจุบัน เหลืออยู่เพียงที่เดียวในประเทศไทย คือ บริเวณหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง เท่านั้น คาดว่ามีเหลืออยู่ ประมาณ 100 ตัว ทางหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนจึงควรร่วมมือกันสนับสนุนส่งเสริมการ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลอย่างจริงจัง

การจัดตั้งโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรัง จึงเกิดขึ้น โดยเป็นสถานที่ จัดแสดง พันธุ์สัตว์น้ำที่มีอยู่ภายในท้องถิ่น สัตว์น้ำทะเลชายฝั่งอันดามัน สัตว์น้ำทะเลจากต่างประเทศ รวมถึงสัตว์น้ำทะเลหายากใกล้สูญพันธุ์ ให้ความรู้ความเข้าใจเรื่องการดำรงชีวิต ระบบนิเวศของ สัตว์น้ำอยากถูกต้องสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบของการทำลายธรรมชาติทางทะเล ซึ่งบรรยากาศ เป็นรูปแบบของแหล่งท่องเที่ยวเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจและส่งเสริมกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิง นันทนาการและการอนุรักษ์ สำหรับประชาชนทุกเพศทุกวัยที่เข้ามาศึกษาเรียนรู้ โดยโครงการ สามารถทำให้ผู้สนใจเข้ามาศึกษาเยี่ยมชมเกิดความรู้ความเข้าใจมองเห็นประ โยชน์และความสำคัญ ของระบบนิเวศทางทะเลอย่างถูกต้อง รวมถึงผลกระทบต่างๆที่ตามมาซึ่งเกิดจากการที่มนุษย์เป็น คนทำลายระบบนิเวศทางทะเลทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต

ส่งผลให้ผู้ชมเกิดความรักหวงแหนในธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น และตระหนักถึงความสำคัญ ของทรัพยากรสัตว์น้ำทะเลที่มีต่อมนุษย์เป็นการปลูกจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ทางทะเลให้กับประชาชนทั่วไป นักท่องเที่ยว เยาวชนรุ่นใหม่ อีกทั้งทำให้เกิดความร่วมมือจากทั้ง ภาครัฐและเอกชนช่วยกันสนับสนุนจัดหาแนวทางแก้ไขปัญหาต่างๆที่กำลังเกิดขึ้นกับท้องทะเล ไทยให้คลี่คลายไปในทางที่ดีกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน อีกทั้งโครงการนี้ยังเป็นการส่งเสริมนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ สังคมและการท่องเที่ยว เพื่อให้พิพิธภัณฑ์ดังกล่าวเป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านระบบ นิเวศวิทยาและแหล่งศึกษาสัตว์น้ำในจังหวัดตรัง รวมทั้งให้เป็นแหล่งศึกษาหาความรู้สำหรับ

นักเรียน นักศึกษา ประชาชน นักท่องเที่ยว ทั้งในและต่างจังหวัดตลอดจนเป็นการเพิ่มศักยภาพการท่องเที่ยวของจังหวัดตรัง

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อเป็นสถานที่รวบรวม เลี้ยงดู สัตว์น้ำทะเลทั้งสัตว์น้ำทะเลภายในท้องถิ่น สัตว์น้ำทะเลจากต่างประเทศและสัตว์น้ำทะเลหายากใกล้สูญพันธุ์ ซึ่งควรค่าแก่การอนุรักษ์ให้แก่เยาวชนรุ่นหลัง

1.2.2 เพื่อเป็นสถานที่แหล่งรวบรวม

ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับระบบนิเวศทางทะเลการดำรงชีวิตของสัตว์ต่างๆภายใต้ท้องทะเลให้ผู้เข้าชม ประชาชนทั่วไป นักท่องเที่ยว รวมไปถึงเยาวชนรุ่นใหม่มีความรู้ความเข้าใจอย่างถูกต้อง เป็นการปลูกฝังจิตสำนึกทำให้เกิดความรักและหวงแหนในธรรมชาติ ตระหนักถึงความสำคัญและปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศน์ทางทะเลทั้งในอดีตจนถึงปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด

1.2.3 เพื่อเป็นสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใหม่ ที่ให้ทั้งความรู้ความเพลิดเพลินและสามารถเข้ามาสัมผัสกับการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆภายใน โครงการ ทำให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ที่แปลกใหม่ อีกทั้งยังช่วยเปิดโลกกว้างให้กับผู้กับผู้เข้าชมโครงการเสมือนได้เข้าถึงบรรยากาศภายใต้ท้องทะเล

1.2.4 เพื่อเป็นสถานที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างประเทศให้เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการจ้างงานและกระจายรายได้แก่ท้องถิ่นรวมถึงสร้างรายได้ให้กับประเทศ เป็นการพัฒนาด้านเศรษฐกิจจากการท่องเที่ยวตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559)

## 1.3 ประโยชน์ของโครงการ

1.3.1 ด้านเศรษฐกิจ

1.3.1.1 เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ให้ความรู้และดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างประเทศให้เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวยังจังหวัดตรังเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการจ้างงาน กระจายรายได้แก่ท้องถิ่นและแหล่งท่องเที่ยวใกล้เคียงรวมถึงสร้างรายได้ให้กับประเทศ ส่งเสริมแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559)

1.3.1.2 ส่งผลให้เกิดกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวด้านอื่น เช่น ร้านอาหาร ร้านขายของที่ระลึก เป็นต้น ทำให้เกิดการกระจายรายได้สู่ประชากร

### 1.3.2 ด้านการศึกษา

1.3.2.1 เป็นสถานที่จัดแสดง เก็บรวบรวมข้อมูล ความรู้ รวมทั้งข่าวสารต่างๆ เกี่ยวกับสัตว์น้ำทะเลทั้งในประเทศและต่างประเทศ เป็นแหล่งรวบรวมความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องให้แก่ผู้ที่สนใจ นักเรียน นิสิต นักศึกษาตลอดจนประชาชนทั่วไป เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกในการการช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำที่มีอยู่อย่างจำกัด

1.3.2.2 เป็นสถานที่ในการศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศทางทะเล รวมถึงการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำทะเล ให้แก่ผู้ที่สนใจ นักเรียน นิสิต นักศึกษาตลอดจนประชาชนทั่วไป

1.3.2.3 เป็นสถานที่เพาะเลี้ยง เพิ่มจำนวนประชากร สัตว์น้ำทะเล และอนุรักษ์สัตว์น้ำทะเลที่หายากใกล้สูญพันธุ์

## 1.4 ขอบเขตและระเบียบวิธีการศึกษาโครงการ

### 1.4.1 ขอบเขตของการศึกษาได้กำหนดไว้ดังนี้

1.4.1.1 ศึกษาถึงการจัดองค์ประกอบในโครงการ พื้นที่ใช้สอย ให้สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยและความงาม รวมถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อจัดระบบการสัญจรภายใน

- ศึกษากระบวนการบริหาร การทำงาน โครงสร้างองค์กร บุคลากรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในแต่ละ องค์ประกอบของโครงการ

- ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

- ศึกษาถึงองค์ประกอบหลักของโครงการ

- ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ขนาดพื้นที่ใช้สอย

### 1.4.1.2 การศึกษาเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการ

- การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของสถานที่ตั้งโครงการ เช่น ปัจจัยทางกายภาพ ปัจจัยทางด้านชีววิทยา และ ปัจจัยทางด้านสังคมวัฒนธรรม

- ศึกษาหลักการในการเลือกที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม โดยมีการเปรียบเทียบความเหมาะสม ตามเกณฑ์ต่างๆที่ได้ใช้ในการประเมิน

1.4.1.3 ศึกษาถึงอิทธิพลที่มีผลเกี่ยวข้องกับการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นระบบโครงสร้างที่เหมาะสม ข้อกำหนด และเทศบัญญัติ ตลอดจนระบบวิศวกรรมต่างๆที่สนับสนุนโครงการให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ระบบแสงสว่าง ระบบหมุนเวียนน้ำ เป็นต้น

1.4.1.4 ศึกษาลักษณะพฤติกรรมของทรัพยากรพืช และสัตว์น้ำทะเลที่ใช้จัดแสดง

เพื่อนำมาประกอบเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ และจัดอุปกรณ์ต่างๆให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.4.1.5 ศึกษาความเข้าใจในการใช้ที่ว่าง (SPACE) จากความรู้สึกร่างกายของมนุษย์ที่มีผลต่ออาคารและสภาพแวดล้อม ช่วยส่งเสริมบรรยากาศของการศึกษาเรียนรู้ธรรมชาติ

1.4.1.6 ศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศ และต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อใช้เป็นแนวความคิดในการออกแบบ

## 1.5 องค์ประกอบ ผู้ใช้งาน และกายภาพที่ตั้งของโครงการ

### 1.5.1 องค์ประกอบของโครงการ

#### 1.5.1.1 องค์ประกอบหลักของโครงการ

1) ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทะเล โดยมีการแบ่งออกเป็น

- ส่วนพิพิธภัณฑ์เชิงศึกษา โดยจะมีการแสดงโชว์ซากสัตว์พร้อมให้ความรู้ โดยแสดงให้เห็นถึงวงจรชีวิตของสัตว์ทะเลนั้นๆ โบราณคดีใต้น้ำ เครื่องมือสำรวจใต้ทะเลการทำประมง เป็นต้น ให้ความรู้และข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับท้องทะเล

- ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล โดยแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

ส่วนที่1 น้ำลึก มีการแสดงตู้ปลาขนาดใหญ่พร้อมทั้งอุโมงค์ใต้น้ำ และแสดงพันธุ์ปลาแยกชนิดออกมา

ส่วนที่2 น้ำตื้น มีการจัดแสดง สัตว์น้ำประเภทสวยงาม สัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณเขตน้ำตื้น สัตว์ขนาดเล็ก

ส่วนที่3 สิ่งมีชีวิตแนวปะการังและสัตว์ที่อยู่บริเวณซากเรือ โดยจะมีการจัดแสดงบรรยากาศให้เสมือนจริง และมีการสร้างสภาพแวดล้อมจำลอง อยู่ในทะเล โดยมีการให้นักท่องเที่ยวโดยสารเรือท้องกระจกเพื่อไปดูและศึกษาชีวิตจริงในท้องทะเล

ส่วนที่4 สัตว์ทะเลรอบๆชายฝั่ง จัดแสดงสัตว์และพืช ชายฝั่งทะเล

2) สถานที่จัดแสดงการอนุบาลสัตว์น้ำ (ในร่ม) การให้ความรู้และจัดแสดงการเพาะพันธุ์สัตว์ทะเลหายาก

3) จัดห้องให้ความรู้จำลอง ถ่ายทอดระบบนิเวศเสมือนจริง ในส่วนของห้องนี้ทำเป็นห้อง 4 มิติในการถ่ายทอดบรรยากาศของท้องทะเล และเป็นส่วนที่จะให้ความรู้ทางระบบนิเวศของสัตว์ต่างๆ

4) ส่วนบริหารโครงการ

### 1.5.1.2 องค์ประกอบรองของโครงการ

- 1) ส่วนบริการการศึกษา ได้แก่
  - ห้องสมุดวิทยาศาสตร์ขนาดเล็ก
  - ห้องบรรยาย
  - ห้องจำลองระบบนิเวศน์
- 2) ส่วนควบคุมดูแลสัตว์ ได้แก่
  - ส่วนจัดหาสัตว์ที่จะแสดง และจัดหาอาหารสัตว์
  - ส่วนอภิบาลสัตว์เล็กและสัตว์ที่ป่วย
  - ส่วนวิจัยและค้นคว้า
  - ส่วนเทคนิค ได้แก่
    - สถานีเก็บ กรองน้ำทะเล
    - ส่วนกำจัดน้ำเสีย
    - ฝ่ายเทคนิคในการจัดแสดง
    - ห้องเครื่องงานระบบต่างๆ
    - ห้องรักษาความปลอดภัย

### 1.5.1.3 องค์ประกอบเสริมโครงการ

- 1) ส่วนบริการนักท่องเที่ยว ได้แก่
  - ส่วนประชาสัมพันธ์ ให้ความรู้และข้อมูลทั่วไป
  - ร้านอาหาร
  - ร้านขายของที่ระลึก
  - ห้องพยาบาล
  - ห้องน้ำ – ส้วม
  - ท่าเรือ
  - ที่จอดรถ

## 1.5.2 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

### ประเภทของผู้ใช้โครงการ

ในการกำหนดขอบเขตของโครงการนี้พิจารณาจากประเภทและจำนวนผู้ใช้อาคารซึ่งจะประกอบด้วย 2 กลุ่มใหญ่ๆคือ

1) ผู้ใช้บริการ โครงการ หมายถึงบุคคลภายนอกที่เข้ามาเยี่ยมชมในโครงการ ซึ่งสามารถแบ่งตามประเภทของผู้เข้าชมได้ดังนี้

- ประชาชนทั่วไป
- นักท่องเที่ยว
- ผู้มาศึกษาดูงาน

2) เจ้าหน้าที่โครงการ หมายถึง พนักงานและเจ้าหน้าที่ต่างๆเป็นผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องประจำวันกับโครงการ รวมทั้งเจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษ โดยแบ่งได้ตามพื้นที่ของการรับผิดชอบ

-ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration) พนักงานและเจ้าหน้าที่ระดับ สูง-กลาง สายบริหาร ได้แก่ฝ่ายบริหาร พนักงานในสำนักงาน

-ส่วนนิทรรศการ และจัดแสดง (Exhibition) พนักงานเจ้าหน้าที่ระดับกลาง สายบริการ/ศิลป์ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ทั่วไป และเจ้าหน้าที่เฉพาะด้าน

-ส่วนงานวิจัย และดูแลสัตว์น้ำ (Research & Animal Care) พนักงานเจ้าหน้าที่ระดับสูง-กลาง สายวิชาการ ได้แก่เจ้าหน้าที่ ดูแลสัตว์น้ำ รวมไปถึง เจ้าหน้าที่วิจัย

-ส่วนงานเทคนิค (Technique & Service) พนักงานช่างเทคนิคต่างๆ เจ้าหน้าที่ระดับกลาง-ล่าง ได้แก่ ช่างทั่วไป และช่างเทคนิคระดับสูง

-ส่วนงานกิจกรรม และสถานที่ (Activity & Place) พนักงานเจ้าหน้าที่ระดับสูง-กลาง สายวางแผน ประสานงาน ได้แก่ เจ้าหน้าที่รับรอง เจ้าหน้าที่ประสานงาน เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแล

-ส่วนจัดจ้างจากภายนอก (Outsource Service) พนักงานร้านค้าร้านอาหารต่างๆ พนักงานรักษาความปลอดภัย พนักงานทำความสะอาด คนสวน รวมไปถึง ฝ่ายช่างซ่อมบำรุงงานระบบ

## บทที่ 2

### การศึกษาลักษณะ และรูปแบบของโครงการ

#### 2.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการเป็นการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการสร้างโครงการและศึกษาเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของโครงการการจัดตั้งโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทะเลจังหวัดตรัง สถานที่จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทะเลที่มีอยู่ภายในท้องถิ่น สัตว์น้ำทะเลชายฝั่งอันดามัน สัตว์น้ำทะเลจากต่างประเทศ รวมถึงสัตว์น้ำทะเลหายากใกล้สูญพันธุ์ ให้ความรู้ความเข้าใจเรื่องการค้ารังชีวิต ระบบนิเวศของสัตว์น้ำทะเลอยากถูกต้องสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบของการทำลายธรรมชาติทางทะเล ซึ่งบรรยากาศเป็นรูปแบบของแหล่งท่องเที่ยวเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ มีจุดประสงค์หลักในการส่งเสริมกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศนาการและการอนุรักษ์

##### 2.1.1 ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย

###### 2.1.1.1 จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11

ยุทธศาสตร์การพัฒนามาตรฐานความหลากหลายทางชีวภาพและการสร้างความมั่นคง ของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ให้ความสำคัญกับการรักษาฐานทรัพยากรและความสมดุลของระบบนิเวศ เพื่อรักษาสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ โดยพัฒนาระบบฐานข้อมูลและสร้างองค์ความรู้ ส่งเสริมสิทธิชุมชนและการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากร ตลอดจนพัฒนาระบบการจัดการร่วมเพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

###### 2.1.1.2 ยุทธศาสตร์การพัฒนาลำน้ำจืด

กระบวนการวางแผนยุทธศาสตร์จังหวัดตรัง กำหนดทิศทางการพัฒนาและวิสัยทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กับศักยภาพและสมรรถนะของจังหวัดและกลุ่มจังหวัด และสนองต่อความต้องการของประชาชน นโยบายรัฐบาล แผนและยุทธศาสตร์ระดับชาติ

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ชิงอนุรักษ์และวัฒนธรรมการพัฒนาการท่องเที่ยว 2 ควบคู่ไปกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ อย่างยั่งยืน

#### เป้าประสงค์

1. มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรมที่ได้มาตรฐาน
2. เพิ่มรายได้จากการท่องเที่ยว
3. มีการวิจัยพัฒนาระบบนิเวศน์ พื้นที่แหล่งน้ำและแหล่งท่องเที่ยว
4. มีการวางแผนและจัดระเบียบการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่

ตารางที่ 2.1 แสดงยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดตรังจังหวัดตรัง

กลยุทธ์	ตัวชี้วัด
<p>1.พัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้ได้มาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อม โครงสร้างพื้นฐาน สาธารณูปโภค สาธารณูปการ ความปลอดภัยและการบริหารจัดการ</p> <p>2.สนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชนและองค์กรเอกชนในการจัดการท่องเที่ยว</p> <p>3.กำหนดให้มีงานเทศกาลด้านการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์อย่างต่อเนื่อง</p> <p>4.อนุรักษ์และฟื้นฟูเอกลักษณ์ท้องถิ่น</p> <p>5.พัฒนาสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อรองรับการท่องเที่ยว</p> <p>6.จัดทำแผนประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยว</p> <p>7.ส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชน ร่วมกับท้องถิ่น วิจัยและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว ธรรมชาติและวัฒนธรรม</p> <p>8.ส่งเสริมและสนับสนุนชุมชนและท้องถิ่นให้มีส่วนร่วมในการวางแผนการเกษตรอย่างยั่งยืน และจัดทำผังเมืองให้ครบทุกพื้นที่</p> <p>9.ส่งเสริมสนับสนุนให้มีระบบการป้องกันและรักษาพื้นที่ชายฝั่งทะเลและริมแม่น้ำ ลำคลอง</p> <p>10.ส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชนร่วมกันจัดการทรัพยากรธรรมชาติและฟื้นฟูระบบนิเวศทุกระบบ</p>	<p>1.จำนวนแหล่งท่องเที่ยวได้รับมาตรฐาน</p> <p>2.ร้อยละที่เพิ่มขึ้นของรายได้จากการท่องเที่ยว</p> <p>3.ร้อยละที่เพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวในจังหวัดตรัง</p> <p>4.จำนวนแหล่งท่องเที่ยวได้รับการวิจัยและพัฒนา</p> <p>5.จำนวนพื้นที่ที่ได้รับการวางแผนและจัดทำผังเมือง</p> <p>6.จำนวนพื้นที่ที่ได้รับการก่อสร้างระบบป้องกันการกัดเซาะพื้นที่ชายฝั่งทะเลและริมแม่น้ำ</p> <p>7.จำนวนพื้นที่ที่ได้รับการอนุรักษ์และฟื้นฟู</p>

ที่มา : แผนพัฒนาเศรษฐกิจจังหวัดตรัง พ.ศ. 2553 - 2556

#### โครงการที่สำคัญ/แผนงาน (Flagship Projects)

- พัฒนาระบบการจัดการการท่องเที่ยวโดยให้ชุมชนและทุกภาคส่วนมีส่วนร่วม
  - โครงการพัฒนาศักยภาพชุมชนในการบริหารจัดการท่องเที่ยว
  - โครงการพัฒนาสินค้าและผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว -
- พัฒนาบุคลากรภาคการท่องเที่ยว

- โครงการพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการ
  - โครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรภาคบริการท่องเที่ยว
3. พัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และฟื้นฟูวัฒนธรรม
- โครงการบริหารจัดการที่พิกัดสัมผัสวัฒนธรรมแบบโฮมสเตย์
  - โครงการส่งเสริมการท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมจังหวัดตรัง
4. พัฒนาด้านการตลาดและประชาสัมพันธ์
- โครงการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และวัฒนธรรม -
5. ป้องกันอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม/
- โครงการป้องกันและปราบปรามการบุกรุกทำลายทรัพยากรป่าไม้

#### สภาวะแวดล้อมจังหวัดตรัง

จากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอก สรุป สภาวะแวดล้อมจังหวัดตรัง ดังนี้

##### จุดแข็ง (Strength)

1. ป่าไม้อุดมสมบูรณ์
2. ทักษะภาพชายฝั่งงดงาม
3. แหล่งท่องเที่ยวมีความหลากหลาย เช่น แหล่งท่องเที่ยวทางทะเล แหล่งนิเวศน์ป่าชายเลนและป่าเขา
4. องค์กรอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีหลายกลุ่ม
5. มีพื้นที่เหมาะแก่การเกษตร
6. สินค้าการเกษตรและแปรรูปมีศักยภาพ
7. การลงทุนด้านอุตสาหกรรม
8. การขนส่งสินค้าไปต่างประเทศ
9. เมืองการศึกษา
10. ศิลปวัฒนธรรมประเพณีหลากหลาย

##### จุดอ่อน (Weakness)

1. การบุกรุกทำลายป่า
2. การขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคในบางพื้นที่และการขาดแคลนน้ำ เพื่อการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง
3. ทรัพยากรชายฝั่งถูกทำลาย
4. โครงสร้างพื้นฐานหลักและเส้นทางคมนาคมในแหล่งท่องเที่ยวไม่เพียงพอไม่ได้/มาตรฐาน

5. ครอบครัวและชุมชนอ่อนแอ ปัญหาการพนัน วิถีชีวิตเปลี่ยนเร็ว ขาดการสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น

#### โอกาส (Opportunity)

1. กระแสนิยมท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เป็นโอกาสในการเพิ่มรายได้จากการท่องเที่ยว
2. ความเข้มแข็งทางด้านศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่มีการถ่ายทอดมาอย่างยาวนาน
3. ยุคสังคมแห่งการเรียนรู้ การเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร
4. รัฐบาลให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของประชาชน
5. การรวมกลุ่มระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนาและต่อรอง

#### ภัยคุกคาม (Threats)

1. ความไม่มีเสถียรภาพทางการเมือง
2. กระแสโลกาภิวัตน์ส่งผลให้วิถีชีวิตเปลี่ยนแปลง
3. การขยายตัวของเมืองและอุตสาหกรรม
4. มีความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติที่มีความเสียหายรุนแรง เช่น พายุไต้ฝุ่น ภัยสึนามิ

#### สรุปศักยภาพของจังหวัดตรัง

1. มีศักยภาพในการที่จะสร้างรายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากภาคการเกษตร การส่งออกและการลงทุนด้านอุตสาหกรรม เนื่องจากจังหวัดตรังมีพื้นที่เหมาะแก่การเกษตร สินค้าการเกษตรและการแปรรูปมีศักยภาพ มีผลผลิตด้านเกษตรที่อุดมสมบูรณ์และเป็นพืชเศรษฐกิจหลัก ได้แก่ ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และสัตว์น้ำทะเล ผลผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก ผลผลิตภัณฑ์จากไม้ยางพาราและอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมหลักที่สำคัญของจังหวัด รวมทั้ง การขนส่งสินค้าไปต่างประเทศ มีขีดความสามารถในการแข่งขัน การลงทุน การค้ากับประเทศเพื่อนบ้าน ตามแผนงานพัฒนาเขตเศรษฐกิจสามฝ่าย ระหว่างประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย และไทย )IMT-GT (

2. เป็นเมืองการท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์และรักษาประเพณีวัฒนธรรม มีทัศนียภาพชายฝั่งงดงาม แหล่งท่องเที่ยวมีความหลากหลาย เช่น แหล่งท่องเที่ยวทางทะเล แหล่งนิเวศน์ป่าชายเลนและป่าเขา มีองค์กรอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งได้มีการปรับปรุงทั้งทางด้านภูมิศาสตร์ธรรมชาติสถานที่ท่องเที่ยว วัฒนธรรมท้องถิ่น เสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของนักท่องเที่ยว ตลอดจนการพัฒนาบุคลากรที่คอยให้บริการ การประชาสัมพันธ์ด้านการท่องเที่ยว ให้มีความพร้อมสูงสุดทุกเมื่อ โดยมีกิจกรรมต่างๆ เช่น งานพิธีวิวาห์ได้สมุพร การจัดงานเฉลิมพระชนมพรรษาฯ งานเทศกาลอนุรักษ์หอยตะเกา งานเทศกาลขนมเค้ก เทศกาลหมูย่าง และเทศกาลถือศีลกินเจ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> แผนพัฒนาเศรษฐกิจจังหวัดตรัง พ.ศ. 2553 - 2556

3. เป็นเมืองการเรียนรู้ เนื่องจากมีความเข้มแข็งทางด้านศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่มีการถ่ายทอดมาอย่างยาวนาน

### 2.1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

#### 2.1.2.1 เจ้าของโครงการและการลงทุน

โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจังหวัดตรัง เป็นโครงการที่สนับสนุนนโยบายด้านเศรษฐกิจ สังคมและการท่องเที่ยว เพื่อให้สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังกล่าวเป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านระบบนิเวศวิทยาและแหล่งศึกษาสัตว์น้ำในจังหวัดตรัง และจังหวัดใกล้เคียงรวมทั้งให้เป็นแหล่งศึกษาหาความรู้สำหรับนักเรียน นักศึกษา ประชาชน นักท่องเที่ยว ทั้งในและต่างจังหวัดตลอดจนเป็นการเพิ่มศักยภาพการท่องเที่ยวของจังหวัดตรัง โดยโครงการนี้เป็นโครงการที่ต้องการใช้งบประมาณในการดำเนินงานสูง นอกจากงบประมาณจากทางจังหวัดแล้วยังมีความร่วมมือของภาคเอกชนที่สนใจส่งเสริมด้านการท่องเที่ยวของจังหวัดตรัง เป็นอีกส่วนหนึ่งในการสนับสนุนด้านงบประมาณโครงการ

#### 2.1.2.2 การลงทุนและแหล่งเงินทุน

รัฐบาลช่วยเหลือ โดยตรงยกเว้นหรือลดภาษีในการสั่งซื้อเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆจากต่างประเทศ

รัฐบาลให้การสนับสนุนช่วยจัดหาแหล่งเงินทุนให้ โดยอาจให้กู้ในอัตราดอกเบี้ยต่ำหรือให้ชำระหนี้ในระยะยาว

โดยที่งบประมาณแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. งบลงทุน ( CAPITAL FUND ) ได้แก่งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานรายแรก เพื่อให้โครงการสามารถเปิดให้บริการได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ซึ่งงบประมาณส่วนนี้ประกอบด้วย ค่าอาหาร ค่าสถานที่ ค่าจัดแสดง และค่าเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ

2. งบดำเนินการ ( OPERATION FUND ) เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแขนงต่างๆ เพื่อการบริหารให้ได้บรรลุถึงเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ ซึ่งประกอบด้วย เงินเดือนเจ้าหน้าที่ ค่าจ้าง ค่าใช้สอย ตลอดจนค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาอื่นๆ

#### ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

จากการลงทุนของกลุ่มเอกชนต่อโครงการนี้ ซึ่งเป็นไปในรูปแบบของการถือหุ้นระหว่างกลุ่มเอกชน โดยอาศัยการสนับสนุนจากรัฐบาลในส่วนดังกล่าวมาแล้ว ดังนั้น กลุ่มเอกชนจึงหวังการคืนทุนและได้ผลกำไรจากการลงทุนในรูปแบบต่างๆ ซึ่งรายได้และผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการแบ่งออกเป็นส่วนๆดังนี้

ส่วนแสดง

- รายได้จากการเก็บค่าธรรมเนียมเข้าชม
- รายได้จากการบริการและการแสดงภายในโครงการ

- รายได้จากการจัดนิทรรศการหมุนเวียนต่างๆ
- รายได้พิเศษจากผู้เข้าชมในงานนิทรรศการต่างๆ

#### ส่วนบริการ

- รายได้จากส่วนบริการร้านอาหาร
- รายได้จากการเป็นสมาชิกสาร สิ่งตีพิมพ์
- รายได้จากร้านขายของที่ระลึก

#### ทรัพยากรเศรษฐกิจ ที่สำคัญของจังหวัดตรัง จำแนกได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. ยางพารา เป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้แก่ประชาชนเป็นอย่างมาก ปลูกมากที่สุดที่อำเภอ ปะเหลียน
2. สัตว์น้ำ จังหวัดตรังมีอาณาเขตติดต่อกับชายฝั่งทะเลอันดามันมหาสมุทรอินเดีย ในเขตอำเภอสิเกา กันตัง ปะเหลียน ย่านตาขาว และ กิ่ง อ.หาดสำราญ มีความยาวประมาณ 119 กิโลเมตรจึงอุดมสมบูรณ์ไปด้วยสัตว์ทะเลนานาชนิด
3. แร่ธาตุสำคัญ ได้แก่ แร่ดีบุก ฟลูออไรด์ ถ่านหินและแบไรท์ มีมากที่อำเภอห้วยยอด
4. ป่าลุ่มน้ำมัน ปลูกมากที่อำเภอสิเกาและอำเภอวังวิเศษ ซึ่งมีพื้นที่ติดต่อกับจังหวัดกระบี่
5. รั้งนก มีตามเกาะต่าง ๆ ในเขตอำเภอกันตัง อำเภอปะเหลียน อำเภอสิเกา ซึ่งเอกชนได้รับสัมปทานเก็บในแต่ละปี

#### ภาวะเศรษฐกิจจังหวัดตรัง ปี 2553

เศรษฐกิจโดยรวมของจังหวัดตรัง พิจารณาจากผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด ณ ราคาประจำปี มีมูลค่าเท่ากับ 69,365 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 59,584 ล้านบาท ในปี 2552 เท่ากับ 9,781 ล้านบาท ส่วนมูลค่าเพิ่ม ณ ราคาคงที่ ขยายตัวร้อยละ 0.1 ในปี 2552 เป็นผลจาก

ภาคเกษตร หดตัวร้อยละ 4.7 จากที่ขยายตัวร้อยละ 1.1 ในปี 2552 จากสาขาการเกษตรกรรม การล่าสัตว์ และการป่าไม้ ซึ่งเป็นสาขาหลักของจังหวัดตรัง ในขณะที่สาขาประมงขยายตัวชะลอลง

ภาคนอกเกษตร ขยายตัวร้อยละ 6.0 จากที่หดตัวร้อยละ 0.8 ในปี 2552 สาขาที่มีการขยายตัว ได้แก่ สาขาอุตสาหกรรม สาขาการขนส่ง การขายปลีก สาขาการศึกษา สาขาการบริหารราชการฯ สาขาบริหารสุขภาพ สาขาโรงแรม สาขาการบริการด้านอสังหาริมทรัพย์ สาขาก่อสร้าง สาขาไฟฟ้า สาขาการบริการชุมชน และสาขาเหมืองแร่เหมืองหิน ส่วนสาขาที่มีการหดตัว ได้แก่ สาขาขนส่ง สาขาตัวกลางทางการเงิน และสาขาถูกจ้างในครัวเรือน<sup>2</sup>

โครงสร้างการผลิต (GPP) ของจังหวัดตรัง ประกอบด้วยภาคเกษตร มีสัดส่วนร้อยละ 49.1 ภาคนอกเกษตร มีสัดส่วนร้อยละ 50.9 สาขาสำคัญของจังหวัดตรัง 5 ลำดับแรก คือ สาขา

<sup>2</sup> แผนพัฒนาเศรษฐกิจจังหวัดตรัง พ.ศ. 2553 - 2556

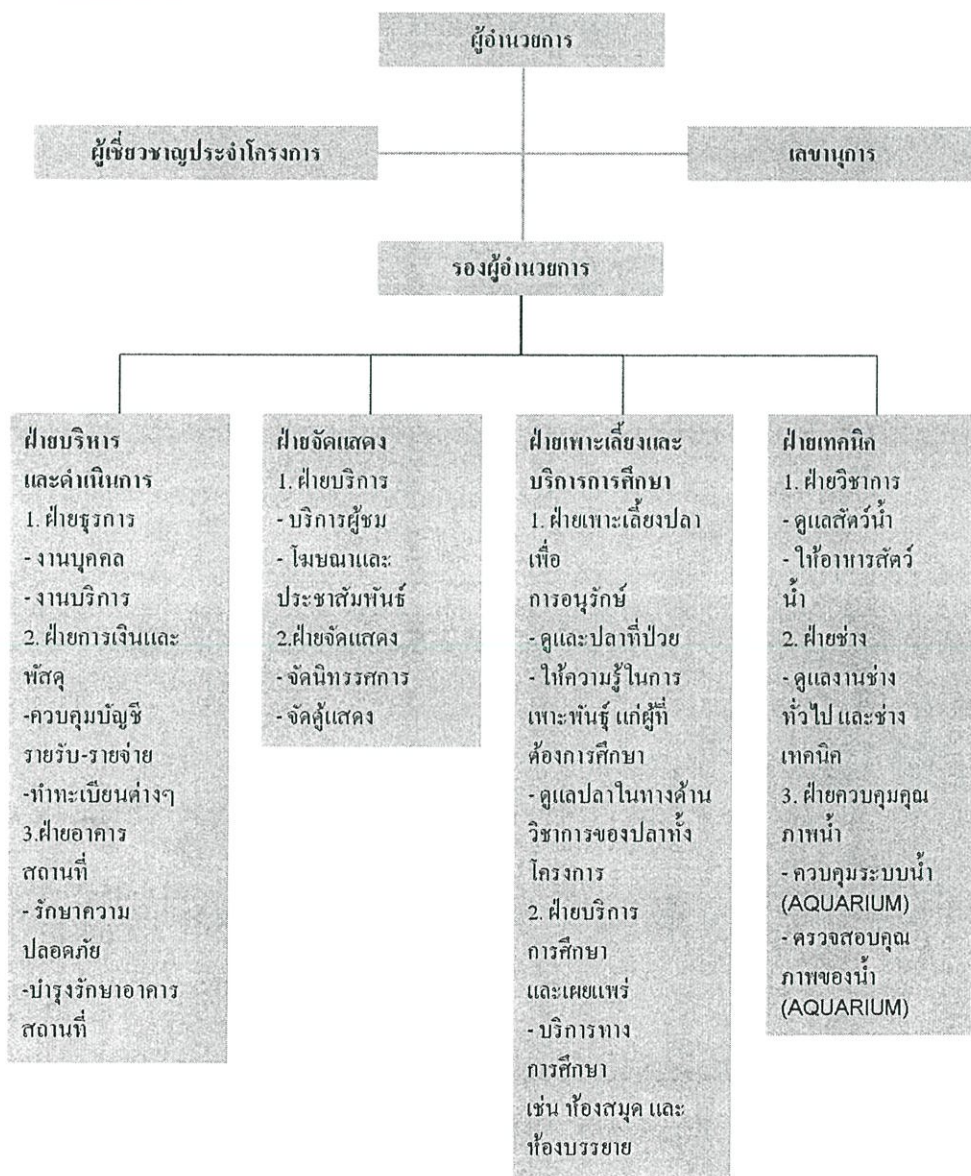
เกษตรกรรม การล่าสัตว์และ การป่าไม้ มีสัดส่วนร้อยละ 40.5 สาขาอุตสาหกรรม มีสัดส่วน ร้อยละ 14.4 สาขาการขนส่ง การขายปลีก มีสัดส่วนร้อยละ 11.2 สาขาประมง มีสัดส่วนร้อยละ 8.6 สาขาการศึกษา มีสัดส่วนร้อยละ 6.0 และสาขาอื่น ๆ มีสัดส่วน ร้อยละ 19.3

## 2.2 ศึกษาการดำเนินงานของโครงการ

### 2.2.1 ระบบบริหารภายในโครงการ

การดำเนินการบริหารภายในโครงการ จัดแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. ฝ่ายบริหารและดำเนินการ
2. ฝ่ายจัดแสดงศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำและนิทรรศการ
3. ฝ่ายเพาะเลี้ยงและบริการการศึกษา
4. ฝ่ายเทคนิค



รูปที่ 2.1 แสดงระบบการบริหารภายในโครงการ

## 2.3 ศึกษาข้อมูลผู้ใช้โครงการ

### 2.3.1 ประเภทและจำนวนผู้ใช้โครงการ

โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทะเลจังหวัดตรัง ได้แบ่งประเภทผู้ใช้โครงการออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

#### 1) ผู้ให้บริการโครงการ

ได้แก่บุคลากรที่เป็นเจ้าหน้าที่รับผิดชอบต่อกิจกรรมต่างๆของโครงการ โดยกำหนดบุคลากรรวมทั้งเจ้าหน้าที่พิเศษแบ่งออกตามสายงานได้ดังนี้

1. ส่วนบริหารและดำเนินการ
2. ส่วนจัดแสดงพันธุ์ปลาและจัดนิทรรศการ
3. ส่วนดูแลรักษาสัตว์ป่วย
4. ส่วนบริการการศึกษาและเผยแพร่
5. ส่วนบริการโครงการ

โดยรวมถึงเจ้าหน้าที่ประจำโครงการสายวิชาการ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ สัตว์แพทย์

#### 2) ผู้ใช้บริการโครงการ

ได้แก่บุคลากรภายนอกที่เข้ามาใช้บริการ โดยทางพิพิธภัณฑ์จะเปิดให้บริการ วันอังคาร-ศุกร์เปิดเวลา 10.00 -16.30 น. วันเสาร์ - อาทิตย์ เปิดเวลา 9.30 -17.30 น. หยุดวันจันทร์ ซึ่งสามารถแบ่งประเภทผู้ให้บริการโครงการออกตามประเภทของบุคคลและวัตถุประสงค์ของผู้เข้ามาใช้บริการได้ดังต่อไปนี้

1. ประชาชนทั่วไปคนในท้องถิ่น
2. นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างประเทศ
3. ผู้สนใจศึกษาหาความรู้ (นักเรียน - นักศึกษา)

## 1. ประชาชนทั่วไปคนในท้องถิ่น

นิยมเข้ามาชมในวันหยุดสุดสัปดาห์หรือวันหยุดตามเทศกาลต่างๆ โดยทั่วไปต้องการได้รับความเพลิดเพลิน และเดินทางมาเข้าร่วมกิจกรรมภายในโครงการมากกว่าต้องการศึกษาหาความรู้ ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนประชากรในจังหวัดตรัง

อำเภอ	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวน หมู่บ้าน	ราษฎรชาย	ราษฎรหญิง	รวม ราษฎร
อำเภอเมือง	529.10	121	72,357	79,221	151,578
อำเภอกันตัง	561.21	83	42,188	42,482	84,670
อำเภอปะเหลียน	716.99	86	32,169	32,933	62,434
อำเภอย่านตาขาว	470.09	67	30,687	31,747	65,102
อำเภอสิเกา	525.86	40	18,159	17,850	36,009
อำเภอห้วยยอด	773.77	133	45,586	46,410	91,996
อำเภอวังวิเศษ	453.48	68	20,513	20,629	41,142
อำเภอนาโยง	164.52	53	21,104	22,005	43,109
อำเภอรษฎา	229.53	50	13,701	13,903	27,604
อ.หาดสำราญ	217.57	22	8,068	7,897	15,965
รวม	4,642.12	723	304,532	315,077	619,609

ที่มา : สำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครอง

จากตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนประชากรในจังหวัดตรัง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงจำนวนประชากรในแต่ละเขตอำเภอ ใช้จำนวนรวมของประชากรในจังหวัดตรัง พ.ศ. 2553 = 619,609 คน

## 2. นักท่องเที่ยว

นักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยวในจังหวัดตรังนั้นมีทั้งชาวไทยและต่างประเทศ โดยส่วนมากจะมาท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ และมาเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆซึ่งกิจกรรมที่มีชื่อเสียงสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวได้มากที่สุดคือ ประเพณีวัฒนธรรม ของตรังที่มีการผสมผสานกันระหว่างไทยกับจีน อาหารการกินที่เป็นเอกลักษณ์ สถานที่ท่องเที่ยวทั้งน้ำตก ทะเล และจากสถิติจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาจากจังหวัดตรังของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจำนวนนักท่องเที่ยวจะเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน และจะมีการเจริญเติบโตทางการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจโดยนักท่องเที่ยวจะหมายถึงผู้ที่เดินทางมาเยือนจังหวัดตรัง ซึ่งวัตถุประสงค์ต่างๆแต่ไม่ใช่มาเพื่อการทำงานประจำ การศึกษา และไม่ใช่คนในท้องถิ่นที่มีภูมิลำเนาและศึกษาอยู่และพักค้างคืนอย่างน้อย 1 คืน โดยนักท่องเที่ยวจะแบ่งเป็นนักท่องเที่ยวภายในประเทศไทยซึ่งมาจากจังหวัดต่างๆทั่วประเทศ และนักท่องเที่ยวจากต่างชาติ

ตาราง 2.3 สถิตินักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมเยือนกลุ่มจังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2551 - 2553

	ไตรมาส	พ.ศ.2551	พ.ศ.2552	พ.ศ.2553
จำนวน	1	106,321	133,498	97,546
นักท่องเที่ยวชาว	2	134,114	106,284	130,033
ไทย (คน)	3	129,895	69,344	111,713
	4	127,768	108,947	102,307
จำนวน	1	23,978	22,644	4,870
นักท่องเที่ยว	2	12,079	5,388	6,574
ชาวต่างชาติ (คน)	3	3,744	3,134	3,907
	4	19,908	27,804	11,924
จำนวน	1	130,299	156,142	102,416
นักท่องเที่ยวรวม	2	146,193	111,672	136,607
(คน)	3	133,639	72,478	115,620
	4	147,676	136,751	114,231
รวมทั้ง 4 ไตร		557,807	477,043	468,874
มาส				

ที่มา : ฐานข้อมูลกลุ่มยุทธศาสตร์ สำนักบริหารยุทธศาสตร์ กลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอันดามัน จากตารางที่ 2.3 แสดงจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมเยือนจังหวัดตรัง ซึ่งแบ่งผู้ใช้โครงการออกเป็น ชาวไทยและชาวต่างประเทศ

จำนวนรวมของผู้มาเยี่ยมเยือนชาวไทย	พ.ศ. 2553	= 441,599 คน/ปี
จำนวนรวมของผู้มาเยี่ยมเยือนชาวต่างชาติ	พ.ศ. 2553	= 27,275 คน/ปี
จำนวนรวมของผู้มาเยี่ยมเยือนทั้งหมด	พ.ศ. 2553	= 468,874 คน/ปี
จำนวนรวมของผู้มาเยี่ยมเยือนเฉลี่ย	พ.ศ. 2551 - 2553	= 501,241 คน/ปี

### 3. ผู้สนใจศึกษาหาความรู้

ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา ประชาชนผู้สนใจ รวมทั้งนักวิชาการ มาเพื่อศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆอาจมาใช้ทางด้านการประชุมสัมมนา ใช้พื้นที่ทางด้านฝ่ายการศึกษาเป็นส่วนใหญ่ (ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนสถานศึกษา นักเรียน/นักศึกษา ครู/อาจารย์ ในและนอกระบบ จำแนกตามสังกัด ภาพรวมจังหวัดตรัง)

ตารางที่ 2.4 แสดงจำนวนสถานศึกษา ครู/อาจารย์ นักเรียน/นักศึกษา ในจังหวัดตรัง

สังกัด	สถานศึกษา	ครู/อาจารย์	นักเรียน
1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน	308	4,191	80,739
2. ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 4 จ.ตรัง	1	33	231
3. สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ	33	1,469	34,053
4. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาอาชีวศึกษา	7	378	6,094
5. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	5	247	6,311
6. กระทรวงมหาดไทย โรงเรียนเทศบาล	11	269	6,066
7. กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา	2	47	487
8. สำนักนายกรัฐมนตรี	2	23	174
9. กระทรวงสาธารณสุข วิทยาลัยพยาบาล/สาธารณสุข	2	53	430
10. สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ	11	143	16,831
11. สำนักพระพุทธศาสนาแห่งชาติ	1	7	110
รวมทั้งสิ้น	383	6,860	151,526

ที่มา: ข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษา ปีการศึกษา 2554

จากตารางที่ 2.3 แสดงจำนวนสถานศึกษา ครู/อาจารย์ นักเรียน/นักศึกษา ในจังหวัดตรังสถานศึกษา 383 แห่ง ครู/อาจารย์ 6,860 คน นักเรียน/นักศึกษา 151,526 คน

ตารางที่ 2.5 จำนวนนักเรียน/นักศึกษาสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ในเขตตรวจราชการที่ 7 ปีการศึกษา 2552 จำแนกตามสังกัดและรายจังหวัด

เขตพื้นที่การศึกษา	สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ					รวม
	สพฐ.	สช.	กศน.	สอศ.	สกอ.	
	2552	2552	2552	2552	2552	
ระนอง	27,255	4,469	1,887	2,473	686	36,770
พังงา	36,632	5,559	2,778	3,283	497	48,749
ภูเก็ต	30,216	17,278	4,104	6,048	13,405	71,051
กระบี่	62,637	18,846	5,726	4,938	141	92,288
ตรัง	83,234	30,933	10,004	8,009	5,729	137,909
รวม	239,974	77,085	24,499	24,751	20,458	386,767

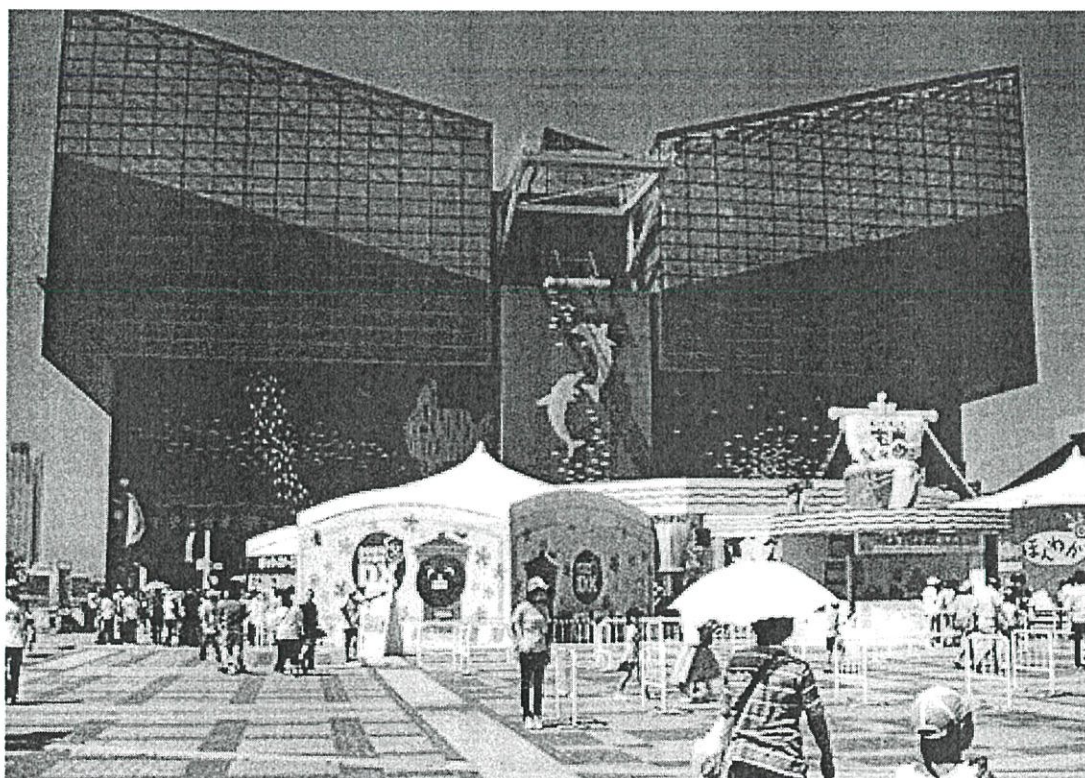
ที่มา: ข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษา ปีการศึกษา 2552

จากตารางที่ 2.4 แสดงพบว่า นักเรียน/นักศึกษาสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ในเขตตรวจราชการที่ 7 โดยภาพรวม ปีการศึกษา 2552 จำนวนทั้งสิ้น 386,767 คน

## 2.4 รูปแบบของโครงการ

2.4.1 Aquarium (Aquariums หรือ Aquaria) คือ การจำลองสภาพแวดล้อมที่พยายามทำให้เหมือนธรรมชาติเพื่อการเข้าชมและศึกษา พิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำส่วนใหญ่จะมีถึงแสดงใหญ่กว่าตู้ปลาปกติที่สามารถเห็นได้ทั่วไปตามบ้านเรือน โดยมีส่วนประกอบของด้านที่โปร่งใสที่ทำให้สามารถมองเห็น ได้อย่างน้อย 1 ด้าน ซึ่งจะสามารถทำให้มองเห็น สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำ Fish keeper ใช้ Aquaria เพื่อการเลี้ยงปลา, สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง, สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ, สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล และพรรณไม้ใต้น้ำ โดยคำว่า AQUARIUM มาจากรากศัพท์ในภาษาละติน aqua = น้ำ ส่วนคำหลัง -arium หมายถึง บริเวณที่มีการเชื่อมโยงให้มีการเกี่ยวข้องกัน

ต้นแบบของการสร้าง Aquarium มาจากการใช้ กระจก หรือ พลาสติกคุณภาพดี Cuboids เป็นที่รู้จักกันในชื่อของ fish tanks หรือ เรียกง่ายว่า tanks บางอันมีรูปร่างคล้ายๆ bowl จึงมักถูกเรียกว่า fish bowl มีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ จึงมีการศึกษาอย่างพิเศษเกี่ยวกับอุปกรณ์ ที่จะนามารักษาคุณภาพของน้ำ และ ลักษณะต่างๆที่เหมาะสมที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตใน aquarium พิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำแห่งแรกเกิดขึ้นในช่วงกลางของ ค.ศ.1800 และได้รับความนิยมเป็นอย่างมากจึงทำให้เกิดพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำขึ้นอีกมากมาย ซึ่งในปัจจุบันพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำจะมุ่งเน้นไปที่การให้การศึกษาแก่ประชาชนและการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำ



รูปที่ 2.2 แสดงพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำไคยูกังพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำในร่มที่ใหญ่ที่สุดในโลก

## ปัญหาที่พบในการออกแบบ

พื้นที่สาธารณะสำหรับผู้เข้าชม (Public area) พื้นที่สำหรับผู้เข้าชมประมาณ 40% (approximate 40%) ทางเดินควรกว้าง 4 เมตร ให้ความสำคัญ ที่พบส่วนใหญ่เป็นเรื่องของทางเดินแคบ ตั้งอยู่สูงเกินไปสำหรับเด็กเล็ก และการขาดพื้นที่พิเศษอื่นๆ (มักเกิดขึ้นภายหลัง) หมายเหตุ ไม่รวมห้องน้ำ ร้านจำหน่ายของที่ระลึก และพื้นที่พิเศษ

## ทางเดิน และตู้แสดง (Flow of visitors and display tank)

ทางเดินชมมีตัวนำสายตาผู้ชม

การจัดวางตำแหน่งของตู้แสดงไม่ควรเป็นเส้นตรง

ขนาดและรูปทรงของตู้จัดแสดงควรมีความหลากหลาย

การออกแบบต้องระวังการสะท้อนของแสง บอร์ด หรือตู้แสดงอื่นๆ

## พื้นที่ปฏิบัติงาน (Work area)

-ตู้แสดง (Display)

-พื้นที่ปฏิบัติงานหลังตู้

-บริเวณรับส่ง วัสดุ อุปกรณ์ สัตว์น้ำ ฯลฯ

-ห้องเก็บและจัดเตรียมอาหาร

-บริเวณกักสัตว์น้ำ

-ห้องปฏิบัติการ

-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

-ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องน้ำ อ่างน้ำ

-ห้องเครื่อง (LSS and Service)

-ห้องควบคุม (Control room)

-พื้นที่ปฏิบัติงานช่าง (Shop)

-ห้องเก็บของ (Storage room)

พื้นที่ประมาณ 60% มักจะถูกกละเลยเนื่องจากไม่ใช่ส่วนของผู้ชม ทั่วๆที่เป็นพื้นที่สำคัญอย่างยิ่งของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำการออกแบบตู้แสดง ( Display Tank Design ) สิ่งที่ต้องคำนึงถึง

1. สิ่งที่ผู้เข้าชมได้รับจากการชมได้เห็นสิ่งที่ควรจะได้เห็น (Visitor expect to see and experience) มุมมองที่แปลกๆ และแตกต่างกัน (Variety of viewing windows) ความประหลาดใจ (Unexpected view)

2. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในตู้

- ลักษณะความเป็นอยู่ของสัตว์ที่จะนำมาเลี้ยง

- พฤติกรรมการดำรงชีวิตประจำวัน

- อื่นๆ

### 3.เจ้าหน้าที่

- ความสะดวกในการทำงาน

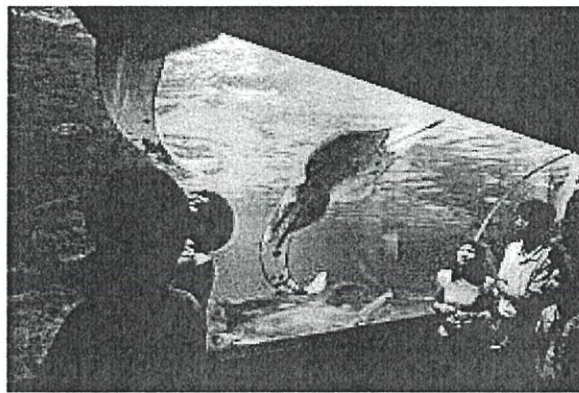
#### ความหมายของนิทรรศการ (Mean of Exhibition)

นิทรรศการ (Exhibitions) ตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Exhibitions" มีความหมายใกล้เคียงกับคำว่า "Display" ซึ่งแปลว่า "การจัดแสดง"

ประเภทของนิทรรศการ (Type of Exhibition) ที่จัดแสดงในโครงการ แบ่งตามลักษณะของวิธีการจัดแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

#### 1. นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)

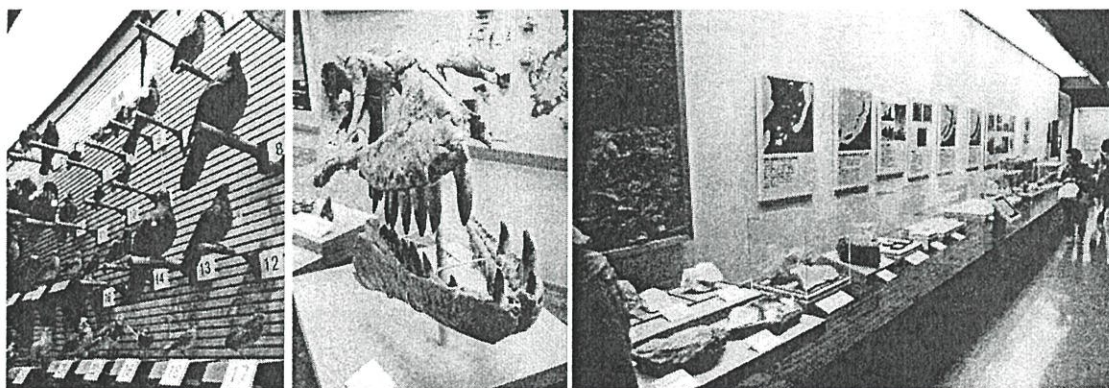
พิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ในหลาย ๆ ประเทศจะจัดตั้งพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำหรือบางแห่งก็เจาะจงเฉพาะสัตว์ทะเล จุดประสงค์เพื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์หรือการค้า ในประเทศไทยมีพิพิธภัณฑ์สัตว์ทะเลที่มหาวิทยาลัยบูรพา บางแสน และสถาบันแสดงสัตว์น้ำที่สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล จังหวัดภูเก็ต



รูปที่ 2.3 นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)

#### 2. นิทรรศการชั่วคราว (Non Permanent Exhibition)

นิทรรศการชั่วคราว เป็นการจัดนิทรรศการเป็นครั้งคราวในวาระโอกาสหรือเทศกาลพิเศษ เพื่อแสดงความรู้ใหม่ ๆ แผนงานพิเศษ



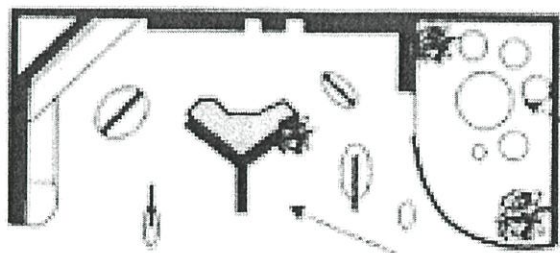
รูปที่ 2.4 นิทรรศการชั่วคราว (Non Permanent Exhibition)

ปัจจัยที่เร้าความสนใจการเข้าชมนิทรรศการจากภายนอก คือ สื่อและกิจกรรมต่าง ๆ สื่อเหล่านี้จะสามารถกระตุ้น การรับรู้ได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณลักษณะดังนี้

1. ความเข้ม หมายถึงความชัดเจนของสื่อซึ่งอาจประกอบไปด้วยแสง สี สันที่โดดเด่น
2. ขนาด วัตถุหรือสิ่งเร้าที่ขนาดใหญ่มักจะดึงดูดความสนใจได้ดีกว่าวัตถุหรือสิ่งเร้าที่มีขนาดเล็ก
3. ความแปลกใหม่และสิ่งที่มีลักษณะตัดกัน การเปลี่ยนแปลงทำให้สิ่งเร้าผิดปกติไปจากเดิมที่คุ้นเคยหรือสิ่งที่มีลักษณะตรงกันข้ามกับสิ่งปกติทั่วไป จะสามารถสร้างความสนใจ ได้ดี
4. ตำแหน่งที่ตั้ง การติดตั้งสื่อหรือวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการจัดนิทรรศการให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม จะกระตุ้นความสนใจได้ดีกว่าการจัดวางในระดับสูงหรือต่ำเกินไป
5. การเคลื่อนไหว สิ่งเร้าที่มีการเคลื่อนไหวย่อมสามารถกระตุ้นความสนใจได้ดี
6. ความเป็นหนึ่งเดียว สิ่งของหรือวัตถุที่มีอยู่หนึ่งเดียวบนพื้นที่ว่างบริเวณกว้างจะก่อให้เกิดความสนใจได้ดีเป็นพิเศษ
7. ระยะทาง สิ่งของหรือรูปภาพที่วางซ้อนทับกันบางส่วนจะก่อให้เกิดมิติ ตื้นลึกทำให้ดูเป็นระยะทางใกล้ไกลเป็นลำดับ จะช่วยเร้าความสนใจได้ดีกว่าสิ่งที่จัดเรียงในระนาบเดียวกัน
8. ความคงทน เป็นช่วงระยะเวลาหรือความถี่ในการปรากฏและคงอยู่ของสิ่งเร้า ทำให้อวัยวะรับสัมผัสมีเวลาเพียงพอในการรับรู้ มีโอกาสทบทวนการตีความซ้ำแล้วซ้ำอีกหลายครั้ง ทำให้รับรู้แม่นยำแน่นอน
9. การทำซ้ำ สิ่งเร้าที่เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีกหลาย ๆ ครั้ง

#### การกำหนดบริเวณว่างในนิทรรศการ

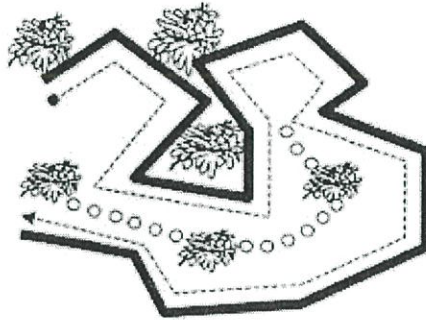
บริเวณว่างเป็นองค์ประกอบสำคัญในการจัดนิทรรศการ สามารถทำให้นิทรรศการมีคุณค่าและประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้เป็นอย่างดี บริเวณว่างจะเข้าไปเกี่ยวข้องกับและมีอิทธิพลต่อองค์ประกอบอื่น ทำให้ผู้ชมเกิดความพึงพอใจในประโยชน์ใช้สอย แต่ถ้าบริเวณว่างมีมากหรือน้อยเกินไปจะส่งผลเสียทำให้ผู้ชมรู้สึกอึดอัดว่างโดดเดี่ยว หรืออึดอัดคับข้องใจ ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงลักษณะและการออกแบบบริเวณว่าง



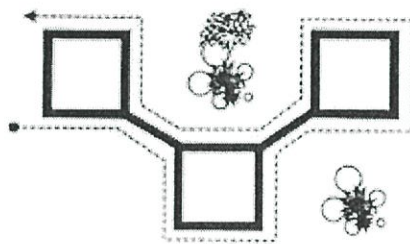
รูปที่ 2.5 ภาพแสดงการกำหนดบริเวณว่างในเชิงจิตวิทยาเพื่ออำนวยความสะดวกผู้ชมที่มา

### การกำหนดทางเดินชมนิทรรศการ

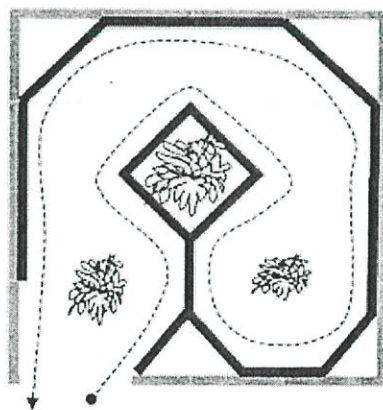
1. การสัญจรทิศทางเดียวชมได้ด้านเดียว
2. การสัญจรทิศทางเดียวชมได้ 2 ด้าน
3. การสัญจรอย่างอิสระตามความต้องการ



รูปที่ 2.6 ภาพแสดงภาพทิศทางการชมอย่างต่อเนื่องได้เพียงด้านเดียวโดยใช้สิ่งกีดขวางกำหนดเส้นทางเดินของผู้ชม

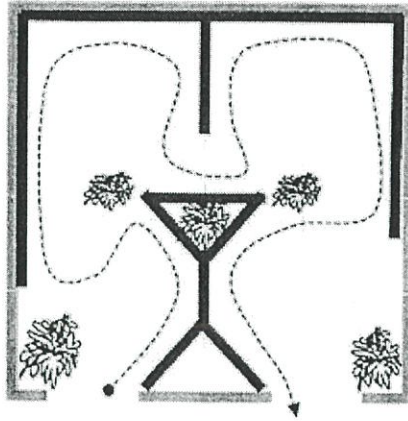


รูปที่ 2.7 ภาพแสดงภาพทิศทางการชมอย่างต่อเนื่องได้ทั้ง 2 ด้านโดยใช้สิ่งกีดขวางเป็นแนวนำทางการเดินชมตามลำดับ



รูปที่ 2.8 ภาพแสดงทิศทางการชมอย่างอิสระโดยกำหนดให้เข้าออกได้ทางเดียว<sup>3</sup>

<sup>3</sup> วิวรรณ จันทรเทพย์, "การจัดแสดงและนิทรรศการ"; ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2548



ที่มา: วิวรรณ จันทร์เทพย์, “การจัดแสดงและนิทรรศการ”; คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2548

### รูปที่ 2.9 ภาพแสดงทิศทางการชมอย่างอิสระ

#### ระบบหมุนเวียนของน้ำทะเล

การเลี้ยงสัตว์น้ำในระบบน้ำหมุนเวียนใช้เทคโนโลยีในการผลิตสัตว์น้ำเพื่อทดแทนการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบดั้งเดิม ซึ่งระบบนี้มีความหนาแน่นสูง มีการควบคุมสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสมเพื่อให้ปลาเจริญเติบโตได้ดี ระบบน้ำหมุนเวียนบำบัดน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ในบ่อเลี้ยงอีกครั้งหนึ่ง การเติมน้ำเมื่อน้ำในระบบลดลงจากการระเหยล้นออกหรือใช้ในการไล่ตะกอนออกจากระบบ ระบบน้ำหมุนเวียนแตกต่างกับระบบ raceway ตรงที่ raceway เป็นระบบน้ำไหลผ่านออกจากบ่อเลี้ยงแล้วทิ้งไป การเลี้ยงปลาในระบบน้ำหมุนเวียนต้อง ควบคุมสภาวะที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและสุขภาพที่ดีของปลา ระบบจำเป็นต้องผลิตน้ำที่สะอาด มีออกซิเจนที่ละลายน้ำเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของปลาในระดับที่พอสมควร ระบบการกรอง(ไบโอฟิวเตอร์) เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทำให้น้ำที่ไหลผ่านมีความสะอาดขึ้น น้ำของเสีย เศษอาหาร ออกจากน้ำหมุนเวียน ควรให้อาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนเพื่อการเจริญเติบโตของปลาที่ดีและมีอัตราการรอดสูง

#### ข้อดีของการเลี้ยงปลาในระบบน้ำหมุนเวียน

การเลี้ยงปลาในระบบน้ำหมุนเวียน(RAS) มีข้อดี คือ สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมในการเลี้ยงปลาได้ดี เพื่อให้ได้อัตราการเจริญเติบโตของปลาได้ตลอดทั้งปี นอกจากนี้สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดีเนื่องจากเป็นระบบปิด

RAS มีขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ โดยบ่อขนาดเล็ก 5 ตัน ไปจนถึงขนาด 150 ตัน ในบ่อขนาดเล็ก 5 ตันใช้สำหรับอนุบาลปลาขนาด 50 กรัม ไปจนถึง 200-300 กรัม ในขณะที่บ่อขนาดใหญ่ 15-150 ตัน ใช้สำหรับเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ สามารถใช้เป็นบ่อผสมพันธุ์วางไข่สำหรับปลาได้ สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมแน่นอนว่าในการเลี้ยงปลาอย่างหนาแน่นนี้ต้องมีเทคโนโลยีเข้าช่วย และควบคุมสิ่งต่อไปนี้ ได้แก่ โรค ปรสิต การกินกันเอง มลภาวะ ความเครียด

## คุณภาพน้ำและมาตรวัดต่างๆ ในระบบตู้ทะเล

### แหล่งน้ำทะเล

1. แหล่งน้ำจากแหล่งน้ำตื้น
2. แหล่งน้ำจากแหล่งน้ำลึกประมาณ 200-300 เมตร
3. การจำลองน้ำทะเลตามธรรมชาติ

### แหล่งน้ำจืด

#### จุดประสงค์

-เพื่อใช้ในอาคาร

-เพื่อใช้ส่วน อะควาเรียมและบริการ

1. น้ำฝนปกติมีความเป็นกรดซึ่งจะทำลายสีตันของปลา
2. น้ำประปา เป็นที่เหมาะสมแก่การใช้และการเลี้ยงสัตว์ น้ำประปาปกติมี PH 6 และมีคลอรีนสูง ก่อนนำมาใช้ควรตากแดดซัก 1-2 วัน หรือใช้เครื่องกรองคลอรีนซึ่งมีสารกรอง ACTIVE CARBON จะทำให้น้ำประปาที่ผ่านการกรองสามารถปล่อยลงบนบ่อปลาได้ทันที
3. น้ำบาดาล ซึ่งจะหาแหล่งน้ำที่มีคุณภาพเหมาะสมค่อนข้างยาก แต่ถ้าพบแหล่งที่มีคุณภาพก็สามารถใช้ได้ แต่ต้องการทำการเติมออกซิเจนลงไป เพราะปกติน้ำบาดาลจะมีออกซิเจนต่ำ
4. น้ำห้วย หนอง คลอง บึงหรือบ่อ โดยปกติจะมีการไหลเวียนน้อย ซึ่งเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคและสารพิษ ซึ่งสามารถใช้ได้แต่ต้องผ่านกระบวนการที่ย่างยากแล้วลิ้นเปลี่ยน
5. น้ำภูเขา น้ำตก ลธาร โดยทั่วไปจะมีความเป็นกรดอ่อนๆแต่สามารถนำมาใช้ได้โดยการเติมปูนขาวลงไปเล็กน้อย แต่มีข้อควรระวังคือน้ำอาจมีการปนเปื้อนของยาฆ่าแมลงของเกษตรกรบนเขา ซึ่งทำให้ปลาตายทันที

น้ำจืดที่นำมาใช้ในส่วนการเลี้ยงสัตว์น้ำ ควรใช้น้ำที่มีคุณภาพใกล้เคียงน้ำประปา หากไม่มีอาจใช้น้ำบาดาลมาผ่านเครื่องกรองน้ำกระด้าง ค่าสารละลายที่เจือปนในน้ำ (TOTAL DISSOLVE SOLID) ไม่ควรเกิน 500 PPM (ปกติในค่าน้ำประปามีค่า TDS 200) น้ำประปาที่ใช้เป็นน้ำจืดส่วนหนึ่งใช้ในการเติมลงบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากมีการระเหยหากไม่เติมน้ำจืดจะเต็มไปด้วย ความเค็มที่เหมาะสมกับการใช้เลี้ยงสัตว์น้ำคือ 30-32 ส่วนในพันเท่ากับน้ำทะเลธรรมชาติ ส่วนน้ำทะเลดิบที่สูบมาใช้ในบ่อควรมีบ่อตกตะกอนเพื่อให้แพลนตอน ฟิช และสัตว์ ตลอดจนจนสารแขวนลอยตกตะกอนแล้วจึงสูบน้ำส่วนใสมาใช้

น้ำทะเลตามธรรมชาติ ประกอบขึ้นจากแร่ธาตุ และส่วนประกอบต่างๆ มากมาย น้ำทะเลจากแต่ละแหล่งที่มา ก็จะมีค่าแตกต่างในสารประกอบของน้ำทะเลนั้นๆ การที่จะดูแลรักษาระบบตู้ทะเล ปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงถึงก็คือ “การจำลองน้ำทะเลตามธรรมชาติ หรือ ทำให้น้ำในระบบ มีความใกล้เคียงกับทะเลตามธรรมชาติมากที่สุด” ควรจะต้องวัดระดับค่าต่างๆในระบบอย่าง

สม่ำเสมอ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆอย่างฉับพลันหรือเร็วเกินไป ซึ่งอาจจะนำมาถึง การสูญเสียต่างๆในระบบได้

Parameters critical to control in reef aquaria		
Parameter	น้ำทะเลตามธรรมชาติ	ระดับที่แนะนำในตู้ทะเล
แคลเซียม Calcium	420 ppm	380-450ppm
อัลคาไลน์ Alkalinity	2.5meq/L หรือ 7dKH	2.5-4meq/L หรือ 7-11dKH
ความเค็ม Salinity	34-36ppt	35ppt หรือ sg=1.026
อุณหภูมิ Temperature	26-30	25-29
Ph	8.0-8.3	8.1-8.3
แมกนีเซียม Magnesium	1280ppm	1250-1350ppm
ฟอสเฟส Phosphate	0.005ppm	น้อยกว่า 0.03ppm
แอมโมเนีย Ammonia	น้อยกว่า 0.1ppm	น้อยกว่า 0.1ppm
Nitrite ในไตรท	น้อยกว่า 0.0001ppm	น้อยกว่า 0.2ppm

ที่มา: <http://www.reefjungle.com/>

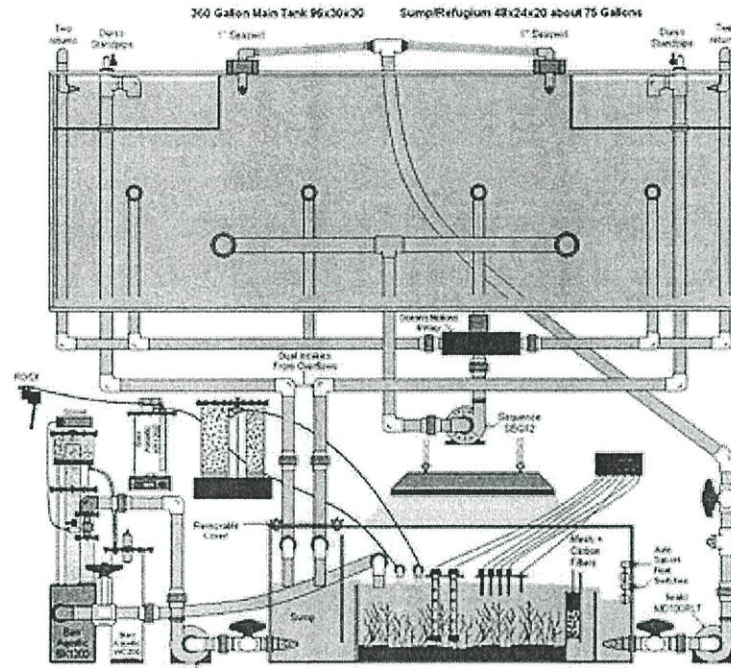
### รูปที่ 2.10 ส่วนประกอบต่างๆ ของแร่ธาตุที่ใกล้เคียงน้ำทะเลธรรมชาติ

การที่จะทำให้ น้ำทะเลใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุดต้องศึกษาถึง ระดับค่าต่างๆของน้ำทะเลตามธรรมชาติแล้วค่อยๆปรับค่าของน้ำในระบบให้ใกล้เคียงกับน้ำทะเลตามธรรมชาติมากที่สุด ทั้งนี้การนำน้ำทะเลแท้ๆจากธรรมชาติมาใส่ลงในระบบ อาจเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ได้ระดับค่าที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติ แต่ต้องเป็นน้ำทะเลที่นำมาจากน้ำทะเลบริเวณที่อยู่อาศัยของปะการัง ซึ่งมีระดับค่าต่างๆที่แตกต่างออกไปมาก อีกทั้งยังมีสิ่งสกปรกเจือปน รวมไปถึงสปอร์ ของสาหร่ายที่ไม่พึงประสงค์ต่างๆอีกมากมาย ดังนั้นหากต้องการจะใช้น้ำทะเลแท้ๆจากธรรมชาติ จะต้องนำมากรองและฆ่าเชื้อด้วยแสง ยูวีเสียก่อน ซึ่งมีกรรมวิธีที่ยุ่งยากซับซ้อน

ดังนั้นการใช้เกลือทะเลคุณภาพ สำหรับระบบตู้ทะเล จึงเป็นอีกทางออกที่ดี เนื่องจากเกลือทะเลคุณภาพหลังจากที่ทำการละลายน้ำแล้ว จะมีระดับค่าต่างๆที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต ของสิ่งมีชีวิตในระบบ อีกทั้งยังสะดวกและประหยัดมากกว่าการใช้น้ำทะเลจากธรรมชาติซึ่งจะต้องเติมสารประกอบอื่นๆเพิ่มเติม ตัวอย่างเช่น น้ำทะเลแท้ที่ได้มาอาจจะมีแร่ธาตุต่างๆไม่เพียงพอ อาจจะต้องเติมไอโอดีน, แร่ธาตุรวมต่างๆ ลงไปเพิ่ม เพื่อให้อยู่ในระดับที่พอเพียงกับระบบ แต่การเปลี่ยนน้ำด้วยเกลือทะเลคุณภาพประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ทุกอาทิตย์ จะทำให้ระบบตู้มีแร่ธาตุที่สมบูรณ์เพียงพอ โดยที่ไม่ต้องเติมแร่ธาตุอื่นๆเพิ่มเติมเลย

แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ความต้องการแร่ธาตุต่างๆและการผลิตของเสียต่างๆในแต่ละระบบก็มีความแตกต่างกันอยู่มาก บางระบบอาจต้องการแร่ธาตุ ชนิดใดชนิดหนึ่งมากเป็นพิเศษ ดังนั้นจึงต้องทำการวัดและดูแลรักษาระดับค่าต่างๆของน้ำในระบบ อยู่เป็นประจำ

**แคลเซียม Calcium** ปะการังหลายชนิดต้องการแคลเซียมในการดำรงชีวิต แลเจริญเติบโต แหล่งแคลเซียมหลักที่ปะการังได้รับนั้นมาจากน้ำทะเลที่อาศัยอยู่ ดังนั้นในระบบที่มีปะการังแข็งเป็นจำนวนมาก จึงต้องคำนึง ระดับแคลเซียมให้มาก



ที่มา: <http://www.reefjungle.com/>

รูปที่ 2.11 กระบวนการกรองของเสียระบบตู้ปลา

### อัลคาไลน์ตี้ Alkalinity

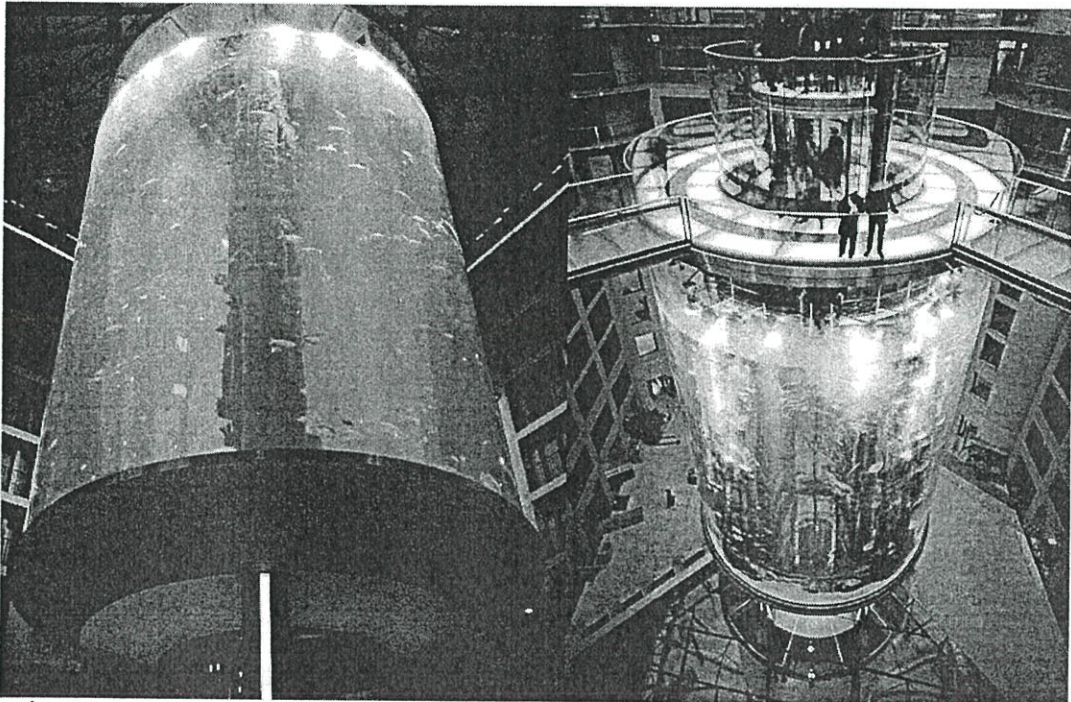
โดยปรกติแล้วตั้งระดับ Alkalinity ของระบบให้อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลตามธรรมชาติ คือ ประมาณ 2.5-4 me/L หรือ 7-11 dKH เนื่องจากระดับ Alkalinity จะถูกใช้ไปอย่างรวดเร็วในระบบ เนื่องจากปะการังใช้ “Alkalinity” ในการสร้างส่วนโครงของปะการัง และมากกว่านั้นระดับของ Alkalinity ยังมีส่วนช่วยให้ ระดับของ Ph ในระบบมีความเสถียร การเพิ่มปริมาณ Alkalinity สามารถทำได้โดยการเติม Kalkwasser

### ความเค็ม Salinity

การวัดความเค็มของน้ำ มีอยู่หลายวิธี แต่วิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุดคือ การวัดค่าของ Specific gravity (หน่วยคือ ppt หรือ part per thousand) กล่าวอย่างคร่าวๆคือปริมาณของเกลือแห้ง ต่อ น้ำหนึ่งกิโลกรัม ระดับที่แนะนำคือ 35 ppt หรือ sg = 1.026 ซึ่งเป็นระดับเดียวกับธรรมชาติ

### แมกนีเซียม Magnesium

แมกนีเซียม มีความสัมพันธ์กับค่าแคลเซียมและค่าอัลคาไลน์ตี้ ในระบบ ธาตุทั้งสามชนิดนี้ มีความสัมพันธ์กันทางเคมีอยู่ ถ้าหากขาดตัวใดตัวหนึ่ง ก็จะทำให้เกิดความแปรผันในระบบ เช่น ถ้าหากว่าในตู้ของท่านมีค่าของแมกนีเซียมต่ำกว่ามาตรฐาน ก็จะส่งผลให้ปริมาณแคลเซียมในระบบของท่าน ต่ำตามลงไปด้วย ไม่ว่าท่านจะพยายามเติมแคลเซียมลงไปมากเท่าไร แต่หากระบบยังขาดแมกนีเซียมอยู่ ก็จะทำให้ระบบไม่สามารถคงค่าของแคลเซียมที่ท่านเติมลงไป ดังนั้นควรรักษาค่าของแมกนีเซียมในระบบของท่านให้เพียงพอ คือประมาณ 1250-1350 ppm



รูปที่ 2.12 AquaDom เป็นตู้ปลา หรือ aquarium แบบกลมทรงกระบอก ที่สูงที่สุดในโลก อยู่ในกรุงเบอร์ลิน ประเทศเยอรมัน มีความสูงถึง 25 เมตร หรือเทียบได้กับตึก 5 ชั้น

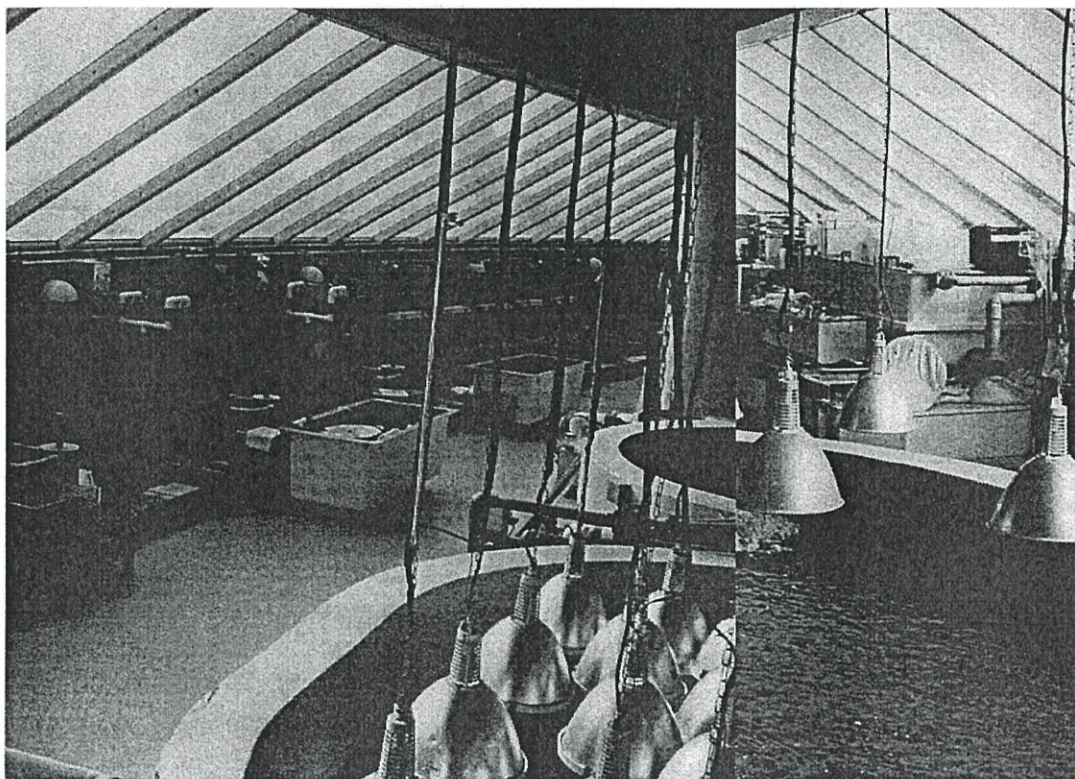
#### อุณหภูมิ Temperature

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ มีผลกระทบโดยตรงต่อระบบตู้ทะเลหลายทาง อาทิเช่น การที่อุณหภูมิสูงขึ้นจะส่งผลให้ระบบการเผาผลาญในตัวของผู้เลี้ยงเพิ่มขึ้น ซึ่งปริมาณของออกซิเจน การบอนด์ออกไซด์ และสารอาหารต่าง ๆ จะถูกใช้หมดไปเร็วยิ่งขึ้นในอุณหภูมิที่สูง กล่าวอย่างง่ายคือการเผาผลาญที่ดีจะทำให้มีการเจริญเติบโตที่ดีรวมถึงมีการผลิตของเสียในระบบที่มากขึ้นมากไปกว่านั้น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างรวดเร็วยังส่งผลกระทบต่อระบบทางเคมี ซึ่งจะเป็จุดเริ่มต้นของปัญหาต่างๆ ตามธรรมชาติ น้ำทะเลมีอยู่ในปริมาณที่มหาศาล ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในระหว่างวันจึงมีไม่มากนัก จะต้องรักษาความเสถียรของอุณหภูมิในระบบ ระดับของอุณหภูมิที่แนะนำในระบบตู้ทะเล ควรอยู่ระหว่าง 26-29 องศาเซลเซียส

#### ค่าความเป็นกรด / ค่า pH

ช่วงระดับค่า pH ที่ได้รับการยอมรับในการดูแลระบบตู้ทะเล อย่างแพร่หลายอยู่ที่ ระดับ 8.0 – 8.3 ซึ่งเป็นระดับที่ใกล้เคียงกับน้ำทะเลแท้ สิ่งมีชีวิตหลายชนิดจะไม่สามารถทนอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่มีความเป็นกรด หรือด่าง มากเกินกว่าระดับดังกล่าว

Nitrite (No<sub>2</sub>) ในช่วงแรกของการสร้างระบบตู้ทะเล ค่า No<sub>2</sub> คือสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก เนื่องจากในระบบใหม่ การย่อยสลายของเสียของแบคทีเรียต่าง ๆ ยังไม่สามารถทำงานได้ดีนัก ดังนั้นในระบบที่ใหม่จึงมีระดับ No<sub>2</sub> ที่สูง ควรตรวจวัด และทำการเติมแบคทีเรีย



รูปที่ 2.13 ห้องงานระบบการบำบัดน้ำของTokyo Sea Life Park

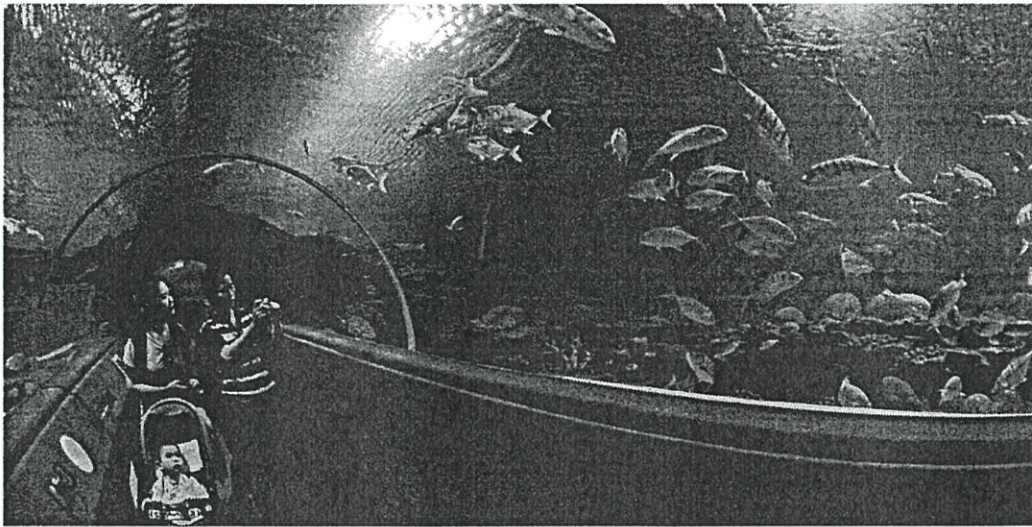
#### ฟอสเฟต Phosphate (PO<sub>4</sub>)

ฟอสเฟตมีประโยชน์ต่อปะการังบางชนิด แต่ไม่ควรมีมากเกินไปในระบบ เนื่องจากฟอสเฟตที่มากเกินไปจะก่อให้เกิด สาหร่ายที่ไม่พึงประสงค์ รวมไปถึงตะไคร่แดงหรือ cyanobacteria ซึ่งสามารถแย่งอาหารและฆ่าปะการังบางชนิดได้ มากไปกว่านั้นการกำจัด cyanobacteria ยังเป็นเรื่องยากเนื่องจากไม่มีสัตว์ชนิดใดที่กินมันเป็นอาหาร และการใช้สารเคมีกำจัดแบคทีเรียที่มีขายอยู่ปัจจุบันก็ยังมีผลข้างเคียงกับระบบ การจำกัดปริมาณฟอสเฟสให้อยู่ที่น้อยกว่า 0.03ppm จึงเป็นอีกสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึง การใช้ Ferrous Oxide Phosphate Remover เป็นอีกวิธีหนึ่งที่แนะนำในการลดปริมาณฟอสเฟสในระบบ

#### แอมโมเนีย Ammonia

แอมโมเนียเกิดจากของเสียจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบ แอมโมเนียมีพิษร้ายแรงต่อสัตว์ทุกชนิด รวมไปถึงปลาและปะการังต่าง เพียงแค่ระดับ 0.2 ppm แอมโมเนียสามารถ ทำให้ปลาตายได้ แต่ในระบบที่มีอายุเกิน6เดือนแล้ว การกำจัดแอมโมเนียจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา แบคทีเรียจะใช้อแอมโมเนียและสลายให้เกิดเป็นไนไตรทและไนเตรท ตามลำดับ ซึ่งเป็นพิษน้อยลงต่อสิ่งมีชีวิต (Nitrogen cycle) ไม่ควรเกิน 0.1ppm หรือต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้<sup>4</sup>

<sup>4</sup> <http://www.reefjungle.com/>



รูปที่ 2.14 อุโมงค์น้ำจืดและน้ำเค็มเชื่อมต่อกันด้วยทางเดินเลื่อนอัตโนมัติ เชียงใหม่ ซู อควาเรียม

## 2.4.2 การศึกษาสิ่งมีชีวิตทางทะเล

### ระบบนิเวศป่าชายเลน

ประกอบไปด้วย พวกธาตุอาหาร เคลือแร่ น้ำ พวกซากพืช ซากสัตว์ ยังรวมไปถึงสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ แสง ฝน ความชื้น เป็นต้น สิ่งมีชีวิต ประกอบด้วย ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย ผู้ผลิตในที่นี้หมายถึงสิ่งมีชีวิตที่สามารถสังเคราะห์แสงเองได้ ได้แก่ พืชพันธุ์ไม้ต่างๆ ในป่าชายเลน รวมไปถึง ไดอะตอม แพลงตอน พืช และสาหร่าย ผู้บริโภค คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ต้องพึ่งพาอาศัยพวกอื่น ได้แก่ พวกสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก เช่น แพลงตอนสัตว์ ปู ไส้เดือนทะเล และสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เช่น ปลา กุ้ง ปู รวมไปถึง นก สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งบางชนิดเป็นพวกกินอินทรีย์ สาร บางชนิดเป็นพวกกินพืช บางชนิดเป็นพวกกินสัตว์ และบางชนิดเป็นพวกที่กินทั้งพืชและสัตว์ ส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตที่สำคัญในระบบนิเวศป่าชายเลนอีกอย่างคือ ผู้ย่อยสลาย ซึ่งหมายถึง พวกจุลินทรีย์ทั้งหลายที่ช่วยในการทำลายหรือย่อยสลายซากพืชและซากสัตว์ให้เน่าเปื่อย ผุพัง จน ในที่สุดจะสลายตัวเป็นธาตุอาหารและปุ๋ย ซึ่งสะสมเป็นแหล่งอาหารในดินเพื่อเป็นประโยชน์ต่อ ผู้ผลิตต่อไป ซึ่งได้แก่ รา แบคทีเรีย ในป่าชายเลนผู้ย่อยสลายยังรวมถึง ปูและหอยบางชนิดด้วย

ในระบบนิเวศป่าชายเลนสิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลนเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างซับซ้อนทั้งในแง่การหมุนเวียนของธาตุอาหารและการถ่ายทอดพลังงาน แต่สามารถอธิบายง่ายๆ ได้ว่าเมื่อผู้ผลิตคือพันธุ์พืชเจริญเติบโตจากสังเคราะห์แสง ส่วนของต้นไม้โดยเฉพาะใบไม้ กิ่งไม้และเศษไม้ จะร่วงหล่นทับถมในน้ำและดิน และถูกย่อยสลายโดยผู้ย่อยสลายกลายเป็นอินทรีย์วัตถุ ในที่สุดก็จะกลายเป็นแร่ธาตุอาหารของผู้บริโภคพวกกินอินทรีย์สารพวกกินอินทรีย์สารนี้จะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วกลายเป็นแหล่งอาหารโปรตีนอันอุดมสมบูรณ์แก่สัตว์น้ำเล็กๆ และสัตว์เล็กๆ เหล่านี้จะเจริญเติบโตขึ้นกลายเป็นอาหารของพวกกุ้ง ปู และปลา ขนาดใหญ่ขึ้นไปเรื่อยๆ ตามลำดับ หรือบางส่วนก็จะตายและผุสลายตัวเป็นธาตุอาหารสะสมอยู่ใน ป่า

นั่นเอง ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนี้จะถูกปรับให้เป็นไปอย่างสมดุลภายในระบบ ถ้าไม่ถูกรบกวนจากภายนอก

### สัตว์ในป่าชายเลน

สัตว์ในป่าชายเลน สัตว์ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนนอกจาก สัตว์น้ำ เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา และ สัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น นก สัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์เลื้อยคลาน และแมลงแล้ว ในป่าชายเลนยังพบ ตัวแทนของสัตว์เกือบทุกตระกูล ตั้งแต่สัตว์ที่มีขนาดเล็ก เช่น โพรโตซัว หนอนตัวกลม หนอนตัวแบน และพวกไส้เดือนทะเลสัตว์พวกนี้จะมีหลายชนิด และดำรงชีวิตหลายแบบ กล่าวคือ บางชนิดสามารถเคลื่อนที่ได้และจับสัตว์อื่นเป็นอาหาร บางชนิดสามารถฝังตัวอยู่กับที่และกรองอาหารจากน้ำและบางชนิดก็ฝังตัวอยู่กับที่มีหนวดหรือยางค์ออกกวาดอินทรีย์สารเป็นอาหาร

ปลาที่พบในป่าชายเลน ปลาชนิดต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนมีหลายชนิดปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและพบมาก ได้แก่ ปลานวลจันทร์ทะเล และปลากะพงขาว ชนิดและความชุกชุมปลาจะแตกต่างกันตามฤดูกาลวางไข่ และกระแสน้ำและระดับความเข้มข้นของน้ำทะเล อุณหภูมิ ชนิดและจำนวนของสัตว์กินปลา ปลาในป่าชายเลนสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ใหญ่ๆคือ ปลาที่อาศัยอยู่เป็นประจำ ปลาที่อาศัยอยู่ชั่วคราวปลาที่มากับกระแสน้ำ และปลาที่พบในบางฤดูกาล

กุ้งที่พบในป่าชายเลน กุ้งในป่าชายเลนหรือกุ้งที่อาศัยอยู่ในน้ำกร่อยมี 15 ชนิด กุ้งที่สำคัญและมีค่าทางเศรษฐกิจสูง คือ กุ้งกุลาดำ และกุ้งแชบ๊วย นอกจากนี้ยังมีกุ้งบางชนิดที่ว่ายน้ำจากบริเวณน้ำจืดไปวางไข่บริเวณน้ำกร่อยอีก และที่สำคัญ ได้แก่ กุ้งก้ามกราม และกุ้งน้ำจืด เป็นต้น

หอยที่พบในป่าชายเลน พวกหอยที่สำคัญได้แก่ หอยสองฝา เช่นหอยนางรม หอยแครง และหอยจอบ ซึ่งอาจจะฝังตัวในดินหรือเกาะตามคันรอก กิ่งและใบของไม้ป่าชายเลน นอกจากนี้ยังมีหอยเจาะซึ่งพบมากตามซอกต้นไม้ที่หักพังด้วยหอยฝาเดียว ได้แก่ หอยขี้นก

ปูที่พบบริเวณป่าชายเลน ปูที่พบในป่าชายเลนมีอยู่ประมาณ 30 ชนิด ที่รู้จักกันดี คือปูแสม ปลดปูก้ามดาบ ซึ่งปูทั้ง 2 ชนิด นี้มีสีส้มต่างๆสวยงามสำหรับปูที่นิยมรับประทาน เป็นอาหารและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ คือ ปูทะเล

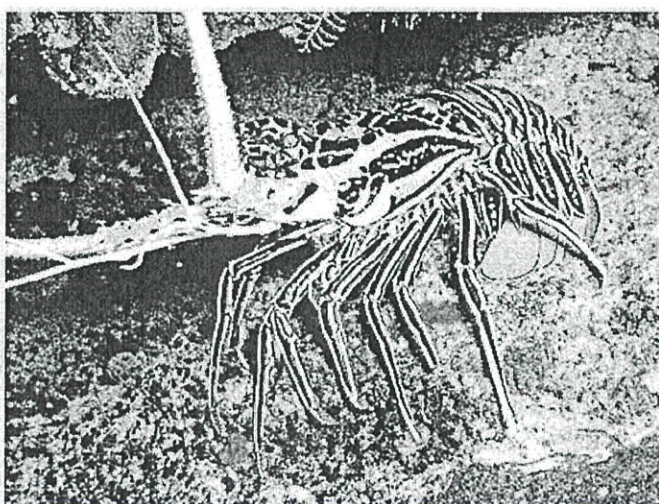
นกที่พบบริเวณป่าชายเลน มีทั้งนกประจำถิ่นและนกอพยพ โดยนกประจำถิ่นอาศัยกินและสร้างรังในป่าชายเลน เช่น นกยางเปีย นกคาน้ำเล็ก เขียวแดง และนกอพยพที่ใช้เส้นทางบินเดิมเป็นประจำทุกปี คือ "กลุ่มนกชายเลนและนกทะเล" ที่อพยพมาตามไถล่ทวิปมักพักผ่อนและหาอาหารเพื่อสะสมพลังงานในป่าชายเลน เนื่องจากมีความเหมาะสมทั้งเรื่องอาหารที่มีสัตว์น้ำมากมาย ที่หลบภัยเช่น ลมฝน สัตว์ผู้ล่า นกในกลุ่มนี้เช่น นก??ใหญ่ ยกชายเลนปากช้อน นกนางนวลธรรมดา

สัตว์ชนิดอื่นที่พบในป่าชายเลน ในบริเวณป่าชายเลน นอกจากสัตว์น้ำชนิดต่างๆแล้วยังพบ สัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น ค้างคาว ลิงลม ลิงแสม หนูบ้าน นาก เสือปลา แมวป่า หมูป่า และแก้ง สัตว์เหล่านี้จะเข้ามาในบริเวณป่าชายเลนเป็นบางเวลาเพื่อหาอาหาร

สถานภาพสัตว์ทะเลหายากก่อนเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิสัตว์ทะเลหายาก ได้แก่ สัตว์ทะเลที่

มีโอกาสพบเห็นในธรรมชาติได้น้อย ประชากรของสัตว์จำพวกนี้มีไม่มากนัก และส่วนใหญ่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ เช่น เต่าทะเล โลมา วาฬ พะยูน หอยมือเสือ และกุ้งมังกร เป็นต้น สำหรับเต่าทะเล โลมา วาฬ และพะยูน ที่พบในประเทศไทย มีสถานภาพสรุปได้ดังนี้

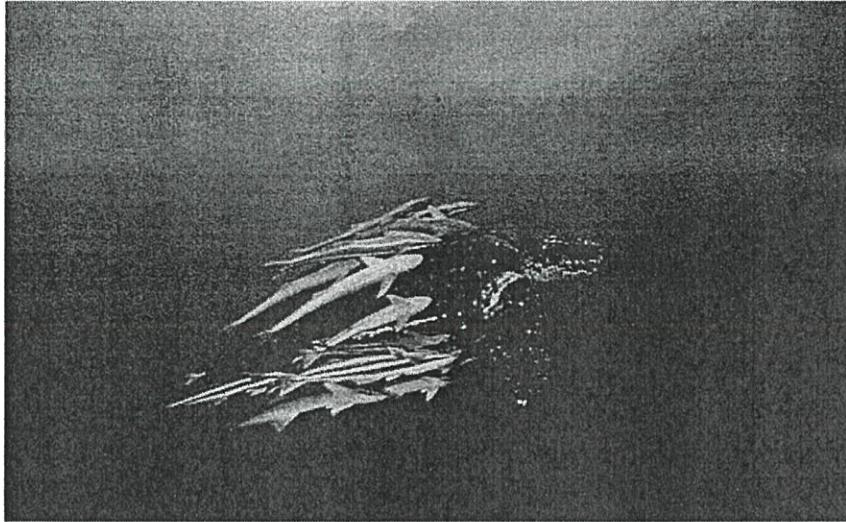
1. กุ้งมังกร เป็นกุ้งทะเลขนาดใหญ่ พบมากทางชายฝั่งทะเลภาคใต้ฝั่งตะวันตกของประเทศไทย ด้านทะเลอันดามัน ตั้งแต่จังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล นับเป็นสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีราคาค่อนข้างแพง นอกจากจะถูกใช้บริโภคเป็นอาหารแล้วยัง มีผู้นิยมนำซากมาประดับตกแต่งบ้านทำให้มีความเสี่ยงในการสูญพันธุ์เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ



ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2549

### รูปที่ 2.15 กุ้งมังกร

2. เต่าทะเล ในประเทศไทยมีอยู่ด้วยกัน 4 ชนิด คือ เต่ากระ เต่าหญ้า เต่าหัวฆ้อน และเต่าตนุ เมื่อเปรียบเทียบกับเต่าชนิดอื่น เต่าหญ้าพบมากทางฝั่งทะเลอันดามัน ส่วนเต่าหัวฆ้อนไม่พบแหล่งวางไข่ในประเทศไทย ซึ่งอาจจะท่องเที่ยวเข้ามาหากินเท่านั้น ประชากรของเต่าทะเลโดยทั่วไปเหลืออยู่น้อยมาก ส่วนฝั่งทะเลอันดามันในอดีตมีแหล่งวางไข่แหล่งใหญ่ที่หาดท้ายเหมือง จังหวัดพังงา ชายหาดในจังหวัดภูเก็ต และเกาะแก่งต่างๆ ปัจจุบันยังพบแหล่งวางไข่เต่าตนุที่เกาะหูหยง (สิมิลัน) แหล่งวางไข่เต่าตนุและเต่ากระที่เกาะสุรินทร์ แหล่งวางไข่เต่าตนุและเต่าหญ้าที่เกาะพระทอง จังหวัดพังงา คาดว่าจะมีประชากรเต่าทะเลประมาณ 100-200 ตัว (ประมาณเฉพาะเต่าพ่อแม่พันธุ์) สาเหตุที่เต่าลดจำนวนลงอย่างมากเป็นเพราะพื้นที่วางไข่เต่าทะเลลดน้อยลงหรือถูกรบกวน และมีการใช้ประโยชน์พื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มมากขึ้น ทำให้ไข่เต่าถูกทำลายและเต่าทะเลบางส่วนติดเครื่องมือประมง



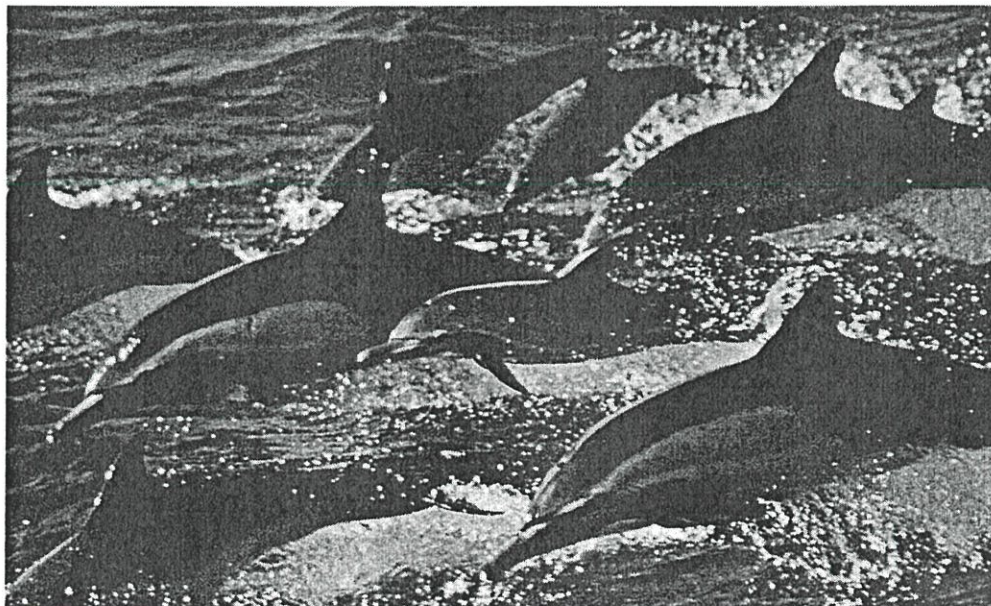
ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2549

รูปที่ 2.16 เต่าทะเลซึ่งปัจจุบันอัตราการรอดชีวิตของการฟักตัวของลูกเต่าทะเลน้อยลง

3. โลมาและวาฬ มีการสำรวจตั้งแต่ พ.ศ. 2536 ถึงปัจจุบันพบว่ามีจำนวนประมาณ 23 ชนิด (จากตัวอย่างเกยตื้น ตัวอย่างโครงกระดูก และจากการสำรวจ) ดังนี้

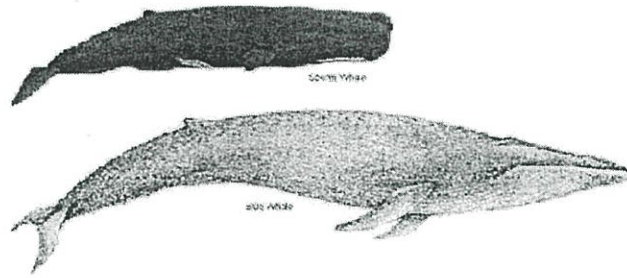
- ในอ่าวพังงา พบโลมาปากขวดจำนวนฝูงละประมาณ 20-30 ตัว โลมากระโดดประมาณ 10 ตัว และโลมาหัวบาตรหลังเรียบประมาณ 20-30 ตัว

- ที่อ่าวปะเหลียน จังหวัดตรัง พบโลมาปากขวดและโลมาหลังโหนกอาศัยอยู่ประจำประมาณ 40-50 ตัว



ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2549

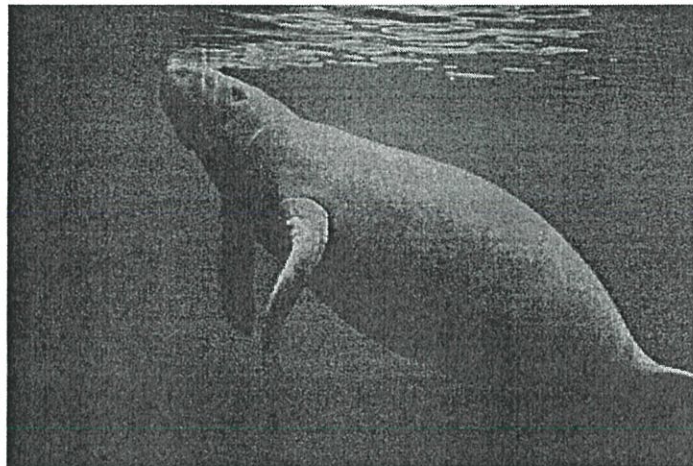
รูปที่ 2.17 โลมาสัตว์ที่ถูกล่ามาเป็นอาหารจำนวนมากในปัจจุบัน



ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2549

#### รูปที่ 2.18 วาฬ

4. พะยูน ปัจจุบันมีประชากรอยู่ประมาณ 200 ตัว ในฝั่งทะเลอันดามันตั้งแต่จังหวัดระนองถึงจังหวัดสตูล สาเหตุส่วนใหญ่ที่พะยูนตายเกิดจากการติดเครื่องมือประมง โดยบังเอิญ พบว่าประชากรพะยูนในบริเวณฝั่งทะเลอันดามันมีประมาณ 150 ตัว พื้นที่ของประเทศไทยที่พบพะยูนอาศัยมากที่สุด คือ บริเวณเกาะมุกและเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรัง ซึ่งจากการสำรวจเมื่อ พ.ศ. 2543 พบพะยูนอยู่ประมาณ 123 ตัวในจังหวัดตรัง



ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2549

#### รูปที่ 2.19 พะยูน สัตว์หายากใกล้สูญพันธุ์

5. ปะการัง ปะการังเป็นสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่มีหินปูนเป็นโครงร่างแข็งที่เปรียบเสมือนกระดูก หินปูนที่ว่าเป็นส่วนที่รองรับเนื้อเยื่อตัวปะการัง ตัวปะการังมีรูปร่างเป็นกระบอกเล็กๆ ที่ปลายกระบอกมีหนวดที่คอยโบกสะพัดจับอาหารที่เป็นแพลงตอนในน้ำ อาหารที่ปะการังใช้ในการดำรงชีพส่วนหนึ่งยังมาจากสารอาหารที่สาหร่ายสร้างขึ้น สาหร่ายที่ว่าเป็นโดยทั่วไปเรียกว่าซูแซนเทลลี (zooxanthellae) เป็นสาหร่ายเซลล์เดียว (single cell algae) ที่มีอยู่เป็นจำนวนมากสาขาลอาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อตัวปะการัง<sup>5</sup>

<sup>5</sup> กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 2549

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

#### การศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างเป็นการศึกษา

ตัวอย่างอาคารที่นำมาวิเคราะห์ดังกล่าวนี้ มีทั้งหมด 4 แห่ง ซึ่งประกอบไปด้วย

#### 3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

3.1.1 โครงการ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

3.1.2 โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก

3.1.3 โครงการ Siam Ocean world

#### 3.2.อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

3.2.1 โครงการ Monterey Bay Aquarium

3.2.2 โครงการ Osaka Japan

ศึกษาองค์ประกอบของโครงการจริง การวางผังพื้นที่และผังบริเวณของอาคาร แนวความคิดการออกแบบที่สอดคล้องกับสภาพสังคมสิ่งแวดล้อมและบริบทข้างเคียงที่ตั้ง โครงการเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรังโดยกำหนดส่วนที่ต้องวิเคราะห์และศึกษาดังต่อไปนี้

- ความเป็นมาของโครงการ
- แนวความคิดในการวางผัง
- แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย
- แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม
- แนวความคิดด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร
- ข้อดี ข้อเสีย
- ข้อมูลเพิ่มเติมของแต่ละโครงการที่มีความน่าสนใจพิเศษ เป็นจุดเด่นของโครงการ

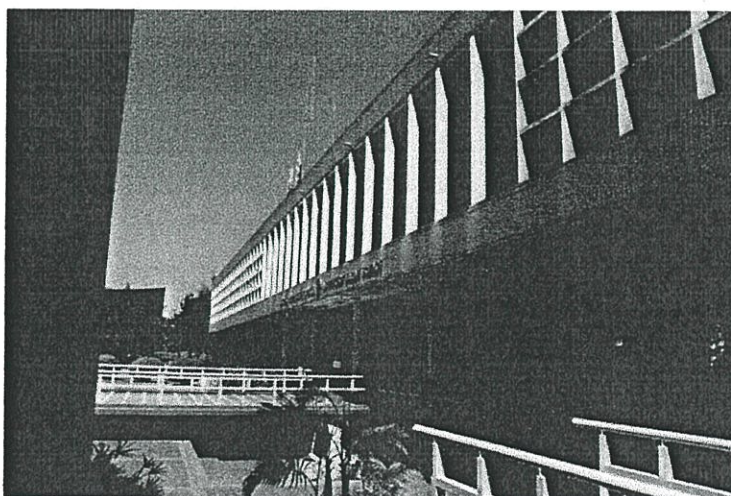
### 3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

#### 3.1.1 โครงการ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

เจ้าของโครงการ	มหาวิทยาลัยบูรพา
สถาปนิก ที่ตั้ง	บริษัท นิเคนเซนกิ และ รศ.ดร. เทวี หอมขง ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
ขนาดที่ดิน	30 ไร่
พื้นที่โครงการ	12,643 ตารางเมตร
เริ่มก่อสร้าง	1 ธันวาคม 2524
เปิดทำการ	1 มีนาคม 2526
งบประมาณ	230 ล้านบาท (จากรัฐบาลญี่ปุ่น)



รูปที่ 3.1 ภาพด้านหน้าสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา



รูปที่ 3.2 ภาพอาคารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

## ความเป็นมาของโครงการ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับการพัฒนามาจาก “พิพิธภัณฑสัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม” ซึ่งก่อตั้งขึ้นเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2512 โดยคณะอาจารย์ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน (วิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสนเดิม) และนิสิตอีกจำนวนหนึ่งโดย ดร.บุญถิ่น อัตถากร อดีตอธิบดีกรมการฝึกหัดครูและอดีตปลัดกระทรวงศึกษาธิการ เป็นผู้สนับสนุนการดำเนินโครงการดังกล่าว

พิพิธภัณฑสัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม เปิดให้ประชาชนเข้าชมอย่างไม่เป็นทางการตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2513 และในวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2519 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ได้กราบทูลเชิญสมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์อัครราชกุมารี ทรงประกอบพิธีเปิดพิพิธภัณฑสัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

โดยจากการที่ ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล นั้นเริ่มมาจากภาควิชาชีววิทยา สร้างมาจากการนำผลงานวิจัยของนักศึกษามาจัดแสดง ใช้แนวความคิดที่ว่า สถาบันอื่นๆ จะสอนวิธีการเลี้ยงสัตว์น้ำจากพวกปลาตู้ ปลาน้ำตก ซึ่งจะนำปลาจากแหล่งน้ำในชุมชนมาศึกษา แต่สถาบันนี้อยู่ติดทะเล 2 จึงได้มีความคิดที่ให้นักศึกษาไปจับสัตว์ทะเลมาเพื่อ ศึกษาพฤติกรรมและชีวิตความเป็นอยู่ แลจากงานที่นักศึกษาได้จัดทำกันเป็นกลุ่มและประสบความสำเร็จ ปลาที่นำมาเลี้ยงในแต่ละปีไม่ตายจึงได้มีการเลี้ยงต่อยอดการศึกษาและคุณภาพต่อไป

พิพิธภัณฑสัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นลำดับจนไม่สามารถขยายออกไปได้อีก ทั้งนี้เนื่องจากตัวอาคารมีขนาดจำกัดและไม่ได้ออกแบบไว้สำหรับการนี้โดยตรง เพื่อเป็นการขยายกิจการของพิพิธภัณฑสัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ได้จัดทำโครงการขอความช่วยเหลือจากรัฐบาลญี่ปุ่น เมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2523 รัฐบาลญี่ปุ่นได้ให้ความช่วยเหลือแบบให้เปล่าในการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเลเป็นมูลค่า 230 ล้านบาท โดยเริ่มก่อสร้างในวันที่ 1 ธันวาคม 2524 ณ บริเวณด้านหน้าของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสน ในเนื้อที่ประมาณ 30 ไร่ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาเสด็จทรงวางศิลาฤกษ์เมื่อวันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2525 การก่อสร้างแล้วเสร็จ และมีพิธีมอบให้แก่มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2526

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เสด็จพระราชดำเนินทรงกระทำพิธีเปิดศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2527 จากนั้นศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล ได้จัดทำโครงการเพื่อยกฐานะเป็นสถาบันและได้รับอนุมัติให้เป็นสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2528



### องค์ประกอบของโครงการ

แบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ

1. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล
2. สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม
3. ห้องปฏิบัติงานวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล ซึ่งประกอบด้วยห้องปฏิบัติการวิจัยด้านต่างๆ รวมทั้งหมด 16 ห้อง

### องค์ประกอบเสริมของโครงการ

1. หอประชุม ( AUDITORIUM ) ขนาด 200 ที่นั่ง 550 ตารางเมตร
2. อาคารห้องเครื่องงานระบบประกอบด้วย ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ถังเก็บน้ำจืดและน้ำเค็ม ตลอดจนห้องเครื่องยนต์ต่างๆ
3. การจัดสวนบริเวณรอบอาคารเป็นรูปแบบของ สวนญี่ปุ่น
4. ที่จอดรถภายนอกอาคารมีหลังคา ขนาดพื้นที่ 3,700 ตารางเมตร

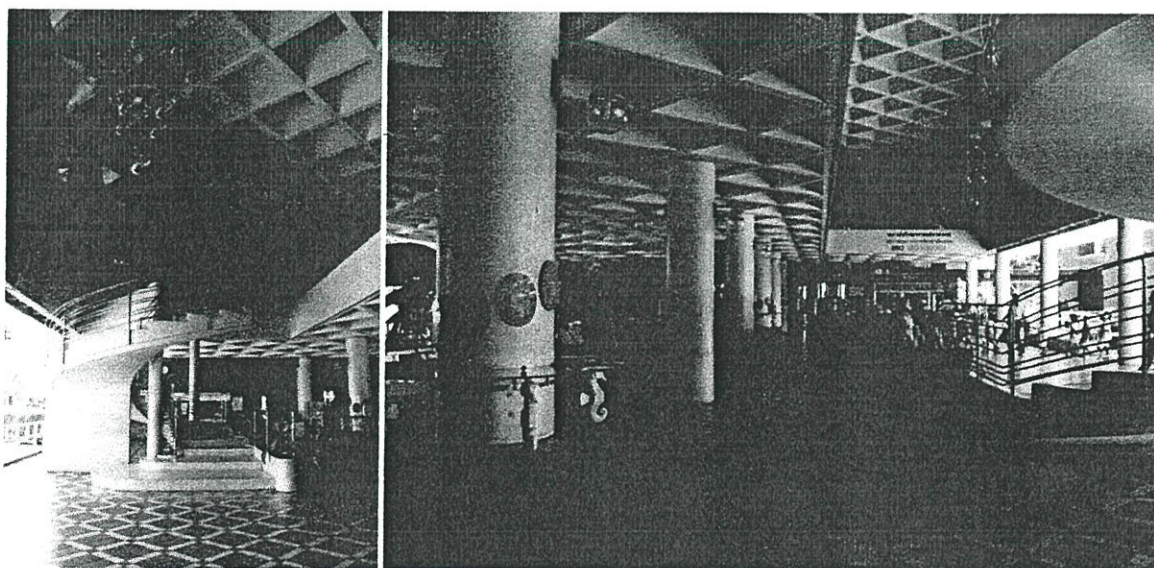
### พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

เป็นสถานที่ซึ่งรวบรวมตัวอย่างสัตว์ และพืชน้ำเค็ม รวมทั้งการจัดนิทรรศการอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับท้องทะเลมีการจัดแสดงทั้งหมด 2 ชั้น พื้นที่ 1,674 ตร.ม.

เนื้อหาที่จัดแสดงได้แก่

ชั้นที่ 1 - โครงกระดูก และข้อมูลปลาวาฬ

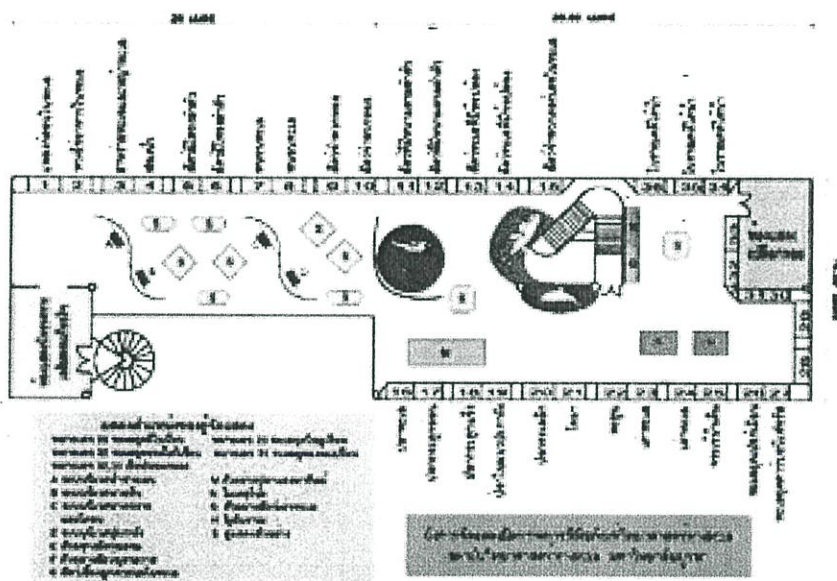
- ลักษณะทางภูมิศาสตร์ แผนที่ และแหล่งทรัพยากร ในอ่าวไทย
- บริเวณจัดนิทรรศการหมุนเวียน



รูปที่ 3.4 ภาพแสดงบริเวณจัดนิทรรศการหมุนเวียนตั้งอยู่ชั้น 1 โถงทางเข้าส่วน พิพิธภัณฑ์

ชั้นที่ 2

- นิทรรศการถาวรเทิดพระเกียรติ
- อาณาจักรสัตว์ทะเล
- ห่วงโซ่อาหาร
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- ปลากกระดูกอ่อน
- ปลากกระดูกแข็ง
- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- เต่าทะเล และนก
- วิวัฒนาการทะเลในยุคเริ่มแรก
- การประมงและการสำรวจทะเล
- ทรัพยากรใต้ทะเล
- โบราณคดีใต้น้ำ
- ผลกระทบจากทะเล
- พิพิธภัณฑ์เปลือกหอย



ที่มา:สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

รูปที่ 3.5 แสดงผังการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

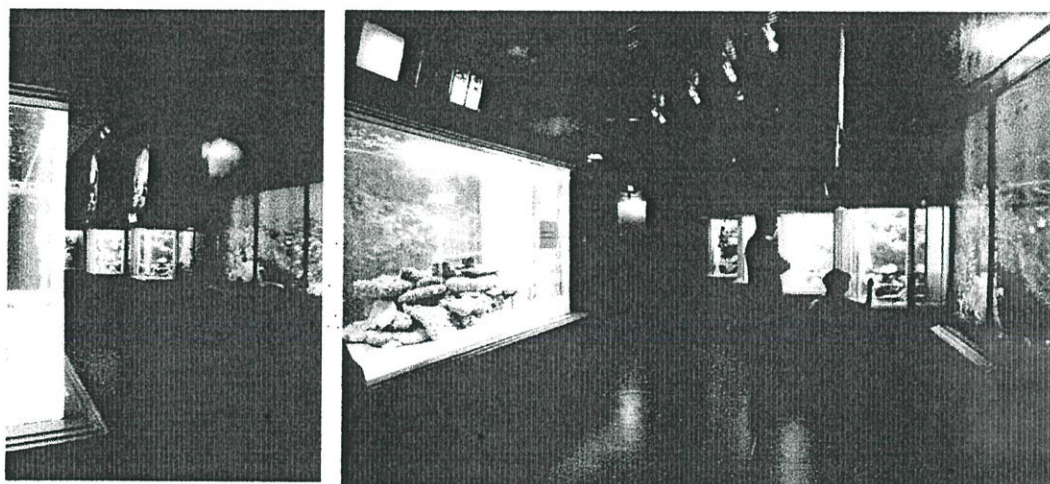


รูปที่ 3.6 ภาพแสดงบริเวณจัดนิทรรศการถาวรเทิดพระเกียรติ

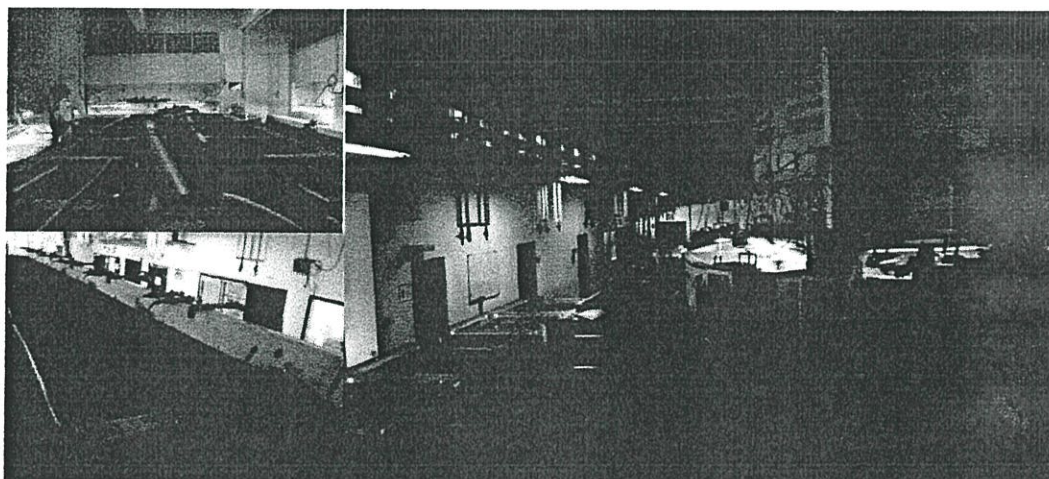
### สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

ประกอบด้วยตู้เลี้ยงสัตว์ขนาดต่างๆ พร้อมทั้งนิทรรศการประกอบ พื้นที่ในส่วนจัดแสดง 2,130 ตารางเมตร ด้านหลังพื้นที่จัดแสดงซึ่งเป็นส่วนการตรวจสอบความเรียบร้อย 638 ตารางเมตร เนื้อหาที่จัดแสดงได้แก่

- สัตว์ที่อาศัยอยู่ในเขตน้ำจืดน้ำลง
- ปลาเศรษฐกิจ
- สัตว์ทะเลน้ำลึก
- สัตว์ในแนวปะการัง
- การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต
- ปลารูปร่างแปลกและมีพิษ
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง น้ำเค็ม



รูปที่ 3.7 ภาพแสดงบริเวณจัดนิทรรศการสัตว์น้ำทะเล



รูปที่ 3.8 แสดงพื้นที่สนับสนุนการจัดแสดงและพื้นที่ห้องวิจัยโดยมีลักษณะการสัญจรเป็นเส้นทางตรงยาวขนานไปตามส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ

### ห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

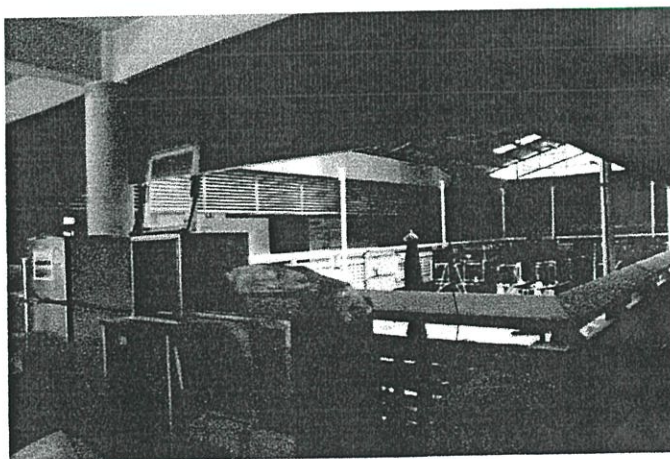
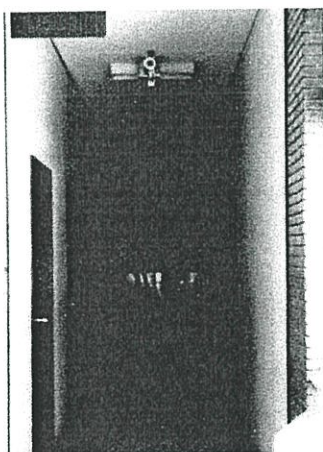
ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการต่างๆ แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ WET LAB และ DRY LAB  
ห้องสมุด พื้นที่รวม 1,278 ตารางเมตร ห้องปฏิบัติการแบ่งตามการวิจัยมีทั้งหมด 16 ห้อง

#### 1.WET – LAB

- ห้องปฏิบัติการโรควิทยา
- ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช
- ห้องปฏิบัติการแพลงตอนสัตว์
- ห้องปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอื่นๆ
- ห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ ห้องพักเจ้าหน้าที่ ห้องมีด

#### 2.DRY – LAB

- ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์
- ห้องปฏิบัติการเคมี
- ห้องปฏิบัติการชีวเคมี
- ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา
- ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
- ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน
- ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา

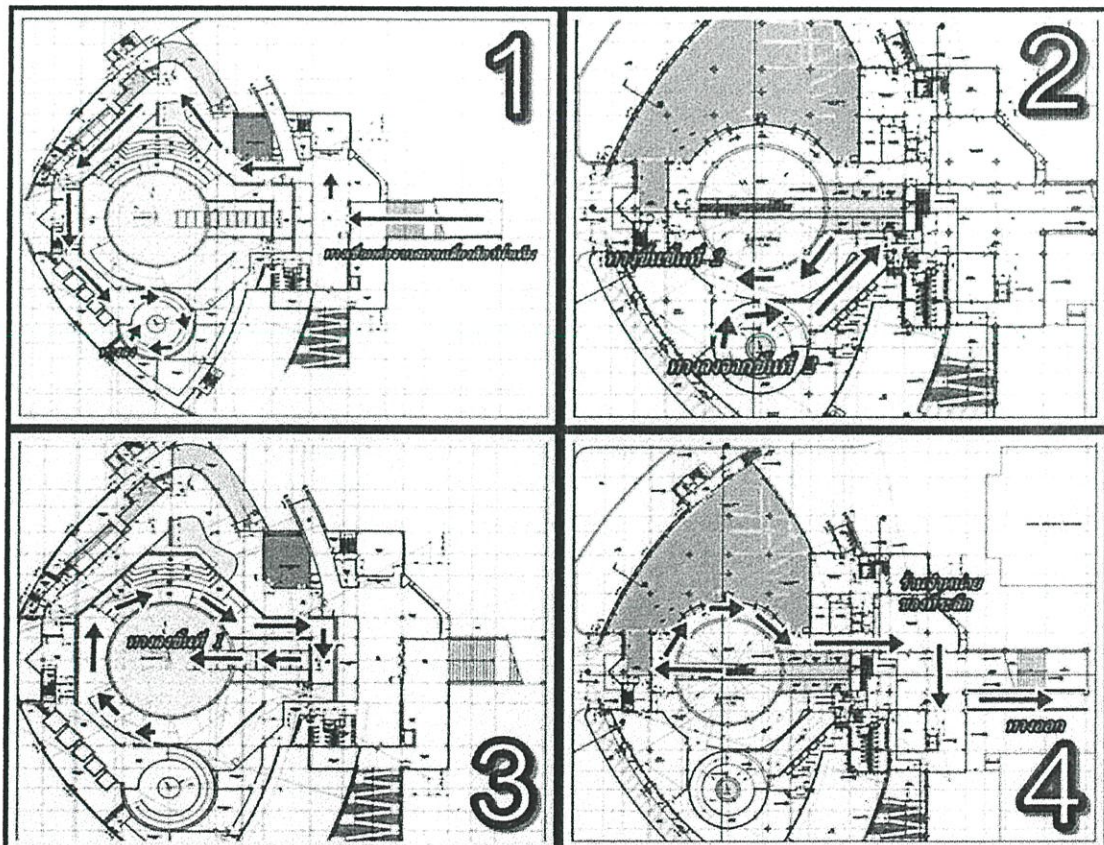


รูปที่ 3.9 ภาพแสดงบริเวณห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

### โครงการศูนย์การเรียนรู้โลกใต้ทะเล

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลจึงได้จัดทำ “โครงการศูนย์การเรียนรู้โลกใต้ทะเล” เพื่อเสนอขอรับการสนับสนุนเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 546.7 ล้านบาท โดยเป็นงบประมาณบูรณาการจังหวัดชลบุรี จำนวน 200 ล้านบาท และงบประมาณจากองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี จำนวน 346.7 ล้านบาท โดยมีระยะเวลาการก่อสร้างในระหว่างปีงบประมาณ 2549-2553 มีเป้าหมายเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้และให้บริการทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลแก่เยาวชนและบุคคลทั่วไปทุกระดับ เป็นแหล่งวิจัยและสนับสนุนการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลสำหรับนักศึกษาและนักวิจัย และเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางทะเลที่สำคัญในภาคตะวันออก

อาคารศูนย์การเรียนรู้โลกใต้ทะเลเป็นอาคารที่เชื่อมต่อกับอาคารสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ในส่วนจัดแสดงประกอบด้วยตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ มีความจุน้ำ 4,700 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งนับเป็นตู้แสดงที่มีความจุน้ำมากที่สุดในประเทศไทยขณะนี้ เป็นส่วนจัดแสดงปลาขนาดใหญ่ เช่น ปลาฉลาม ปลาทะเล ปลากระเบน ปลาหมอตะเล ปลาฉนาก เป็นต้น มีอุโมงค์ลอดใต้ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่มีความยาว 37 เมตร ซึ่งทำให้ผู้เข้าชมสามารถมองเห็นสัตว์ทะเลจากด้านล่าง มีตู้ทรงกระบอกสูงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เมตร เพื่อจัดแสดงปลาที่อาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูง เช่น ปลาตะกวดเหลือง, ปลาสีขน และปลาขนาดเล็กชนิดอื่นๆ



ที่มา: สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

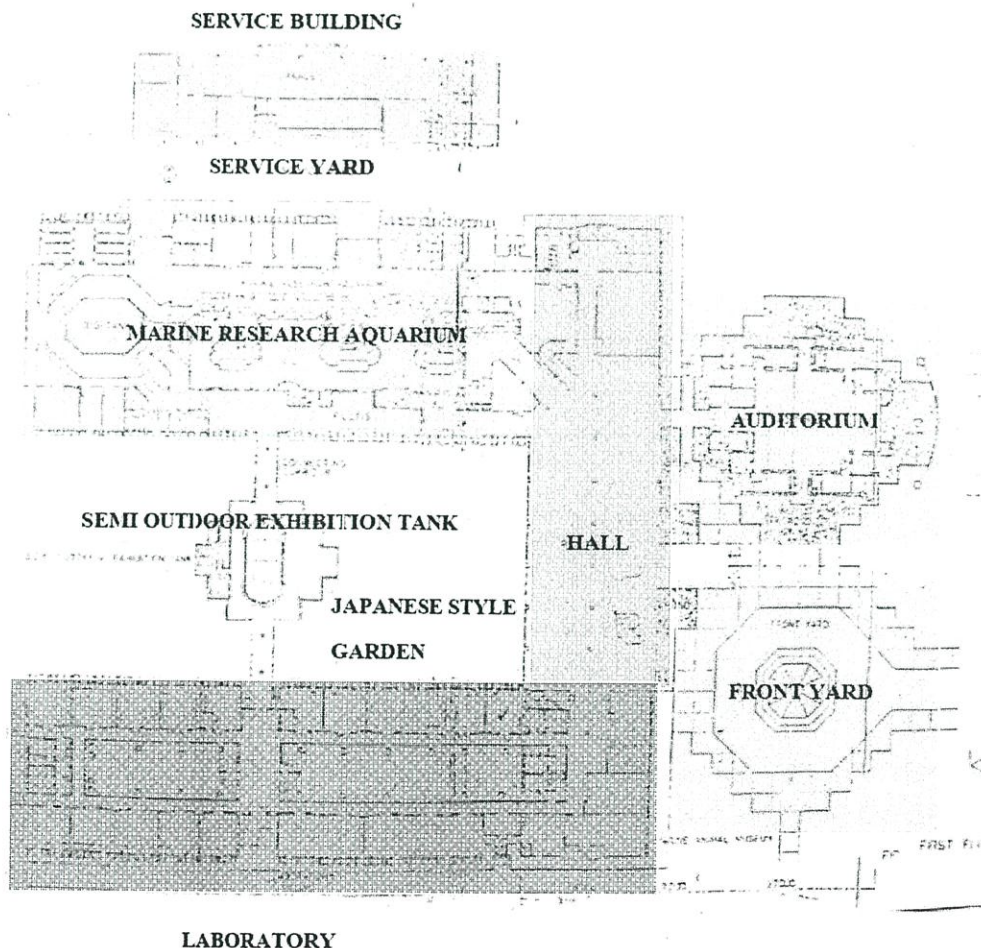
รูปที่ 3.10 ภาพผังพื้นที่ทั้ง 4 ชั้นของโครงการศูนย์การเรียนรู้โลกใต้ทะเล

### แนวคิดการออกแบบ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนอง การเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยบูรพา โดยสร้างขึ้น เพื่อเป็นสถานที่เพาะเลี้ยงและจัดแสดงสัตว์น้ำที่เพาะเลี้ยงได้ รูปแบบอาคารจึงมีขนาดกลาง ผัง อาคารไม่มีความซับซ้อน การวางผังมีความเรียบง่าย สามารถมองเห็นชัดเจนและเข้าถึงง่ายโดยถนน ทางเข้าของมหาวิทยาลัยบูรพา รูปแบบอาคารมีส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน

การวางผังของอาคารเป็นรูปตัวยู แบ่งเป็น 3 อาคาร พิพิธภัณฑ์ ตั้งอยู่ตรงกลาง ด้านหน้า เป็นโถงทางเข้าสามารถมองเห็นสวนญี่ปุ่นที่จัดไว้ ห้องวิจัยตั้งอยู่สองฝั่งของ พิพิธภัณฑ์ และส่วน เลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม เชื่อมปีกทั้ง 2 ข้างด้วยทางเดินกึ่ง OUT DOOR เส้นทางการเดินสามารถแยกไป ส่วนวิจัยและสำนักงานทางด้านหนึ่งอีกด้านหนึ่งไปสู่สถานจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม และร้านขายของที่ ระลึก อีกด้านไปหอประชุมใหญ่ส่วนชั้นบนเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ด้านหลังของส่วนเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มเจ้าหน้าที่สามารถเข้าได้ในเส้นทาง SERVICE โดย อาคารหอประชุมแยกออกมาตั้งบริเวณทางเข้า โครงการเพื่อสะดวกแก่การเข้าถึง และเพื่อความ สวยงามของอาคาร ทำให้ไม่รู้สึกลึกลับถึงความเป็นทางการมากเกินไป



ที่มา: สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

รูปที่ 3.11 แสดงผังพื้นที่ชั้นล่าง สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

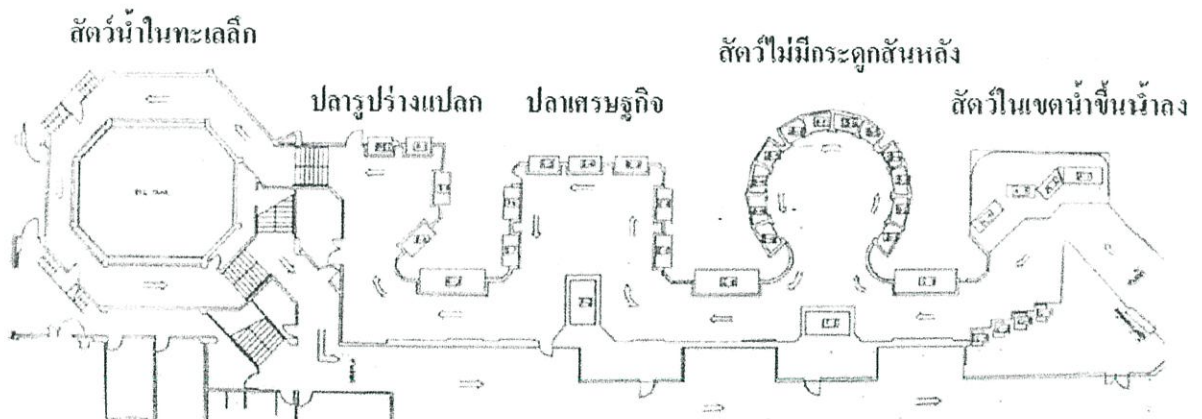
### แนวคิดการออกแบบส่วนจัดแสดง

การเดินทางชม โครงการภายในส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ส่วนจัดแสดงตู้ปลาขนาดเล็ก
2. การจัดแสดงแบ่งชนิดและประเภทของสัตว์อย่างชัดเจน
3. การนำสัตว์ทะเลขนาดใหญ่ เช่น ปลาฉลาม เป็นต้น มาจัดแสดงบริเวณตู้ปลาขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นได้จากหลายทิศทาง

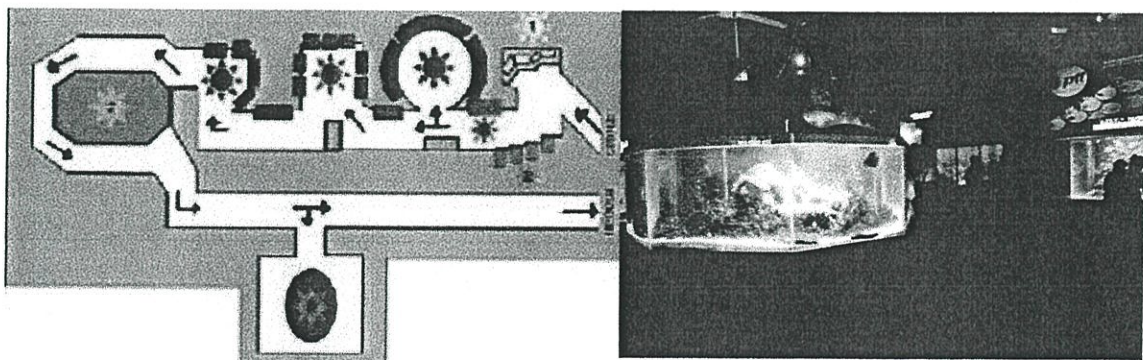
โครงการเน้นเรื่องการศึกษาวิจัย เพาะเลี้ยงพันธุ์สัตว์น้ำ ขาดการจัดแสดงส่วนพิพิธภัณฑ์ให้เกิดความน่าสนใจ และสร้างความเพลิดเพลินให้แก่ผู้เข้าชม การจัดแสดงแสง สี เสียง ภายในโครงการจำลองให้บรรยากาศเหมือนท้องทะเล โดยไม่เปิดรับแสงจากธรรมชาติภายนอกแต่จัดแสดงแสงสีฟ้า น้ำเงิน สร้างบรรยากาศให้ผู้ปลาที่จัดแสดงแทน โดยผู้แสดงมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ตู้แสดงทรงกระบอก ซึ่งมีสัตว์น้ำขนาดเล็กจัดแสดงอยู่ภายในตู้ตั้งอยู่บริเวณทางเข้าโครงการเพื่อสร้างจุดสนใจก่อนเข้าชมโครงการด้านใน
2. ตู้แสดงขนาดเล็กและขนาดกลาง การจัดแสดงโดยฝังในผนัง และแบบลอยตัว
3. ตู้แสดงขนาดใหญ่ ความจุ 280 ตัน รวบรวมสัตว์น้ำใต้ทะเลลึก



ที่มา: สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

รูปที่ 3.12 แสดงแผนผังสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม



รูปที่ 3.13 แสดงผังส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม

รูปที่ 3.14 แสดงบริเวณจัดแสดงพันธุ์ปลา

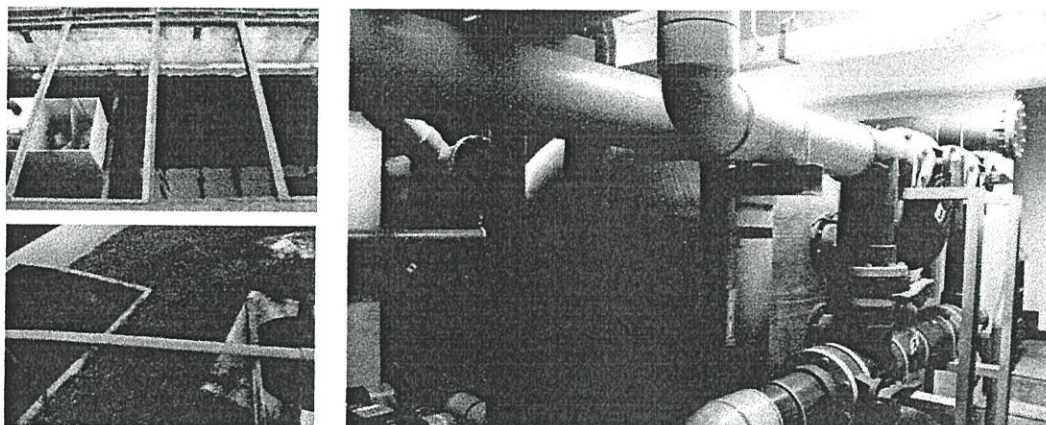


ระบบหมุนเวียนน้ำในส่วนจัดแสดงเป็นระบบปิด Close system ซึ่งแต่ละตู้จัดแสดงจะมีระบบกรองในตัวเอง ทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องเชื้อโรคที่ติดต่อกันระหว่างตู้ และควบคุมโรคได้ง่าย โดยได้รับทุนทั้งหมดจากรัฐบาลญี่ปุ่น โดยน้ำทั้งหมดในโครงการใช้น้ำทะเลธรรมชาติเนื่องจากมีแร่ธาตุและสารอาหารที่จำเป็นต่อสัตว์น้ำมากกว่าเมื่อเทียบกับการใช้น้ำทะเลเทียม โดยน้ำจะถูกขนส่งโดยรถบรรทุกขนาด 12 คัน โดยวิ่งไปรับน้ำจากทะเลในพื้นที่ที่มีคุณภาพน้ำทะเลที่เหมาะสมทุกวัน และนำมาเก็บยังถังเก็บน้ำใต้ดิน ขนาด 50 และ 150 ตัน แล้วจึงส่งน้ำไปเก็บยังหอเก็บน้ำ โดยเครื่องสูบน้ำ 2 เครื่อง

- บ่อเก็บน้ำเต็ม 300 m<sup>3</sup> (150 m<sup>3</sup> = 1 บ่อ , 100 m<sup>3</sup> = 1 บ่อ , 50 m<sup>3</sup> = 1 บ่อ)
- บ่อเก็บน้ำจืด 170 m<sup>3</sup> (100 m<sup>3</sup> = 1 บ่อ , 70 m<sup>3</sup> = 1 บ่อ)
- ปั๊มลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 65 mm. Cap-2 m<sup>3</sup>//min. 2 เครื่อง
- ปั๊มลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 65 mm. Cap 1 m<sup>3</sup>//min. 2 เครื่อง
- ปั๊มน้ำเต็ม เส้นผ่านศูนย์กลาง 100x80 mm. Cap 0.5 m<sup>3</sup>//min. head 23.5 m 2 เครื่อง
- ปั๊มน้ำจืด เส้นผ่านศูนย์กลาง 65x65 mm. Cap 1 m<sup>3</sup>//min. head 27 m 2 เครื่อง

#### บ่อบำบัดน้ำเสีย

- Cap 200 m<sup>3</sup> / day
- ปั๊มลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 65x65 mm. Cap 2 m<sup>3</sup>//min 5 เครื่อง
- ปั๊มน้ำเสีย เส้นผ่านศูนย์กลาง 80 mm. 2.2 kw. Cap 700 L//min 2 เครื่อง
- ปั๊มน้ำเสีย เส้นผ่านศูนย์กลาง 50 mm. 0.4 kw. Cap 200 L//min 2 เครื่อง



รูปที่ 3.16 ระบบสุขาภิบาลของโครงการ บ่อน้ำบำบัดน้ำเสีย และ พื้นที่ห้องปั๊มน้ำ

### อาคารสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

ประกอบไปด้วยส่วนสนับสนุนการจัดแสดงและห้องปฏิบัติการวิจัยต่างๆด้านหลัง และห้องอื่นๆดังนี้

- ห้องเย็น Freezer cap. 3600 Kcal/h temp -20 °c

Refrigerator Cap 2400 Kcal/h temp 5 °c

- เครื่องทำความเย็น chilled water 49L/min, colling cap 14800 kcal/h

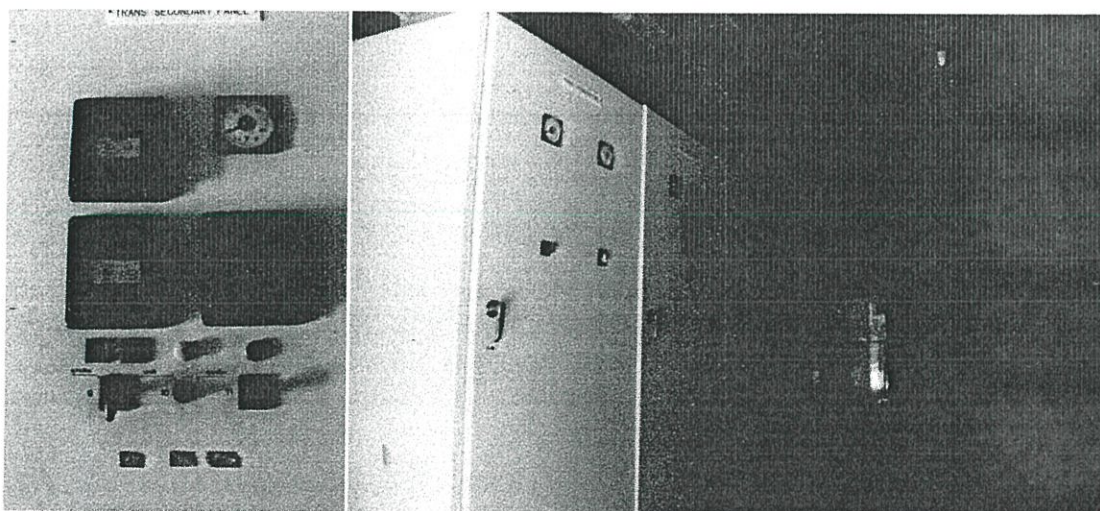
- เครื่องปั้มน้ำหมุนเวียน Big Tank เส้นผ่านศูนย์กลาง 125 mm. cap 1100 m<sup>3</sup>

### การเลือกใช้วัสดุ

ในส่วนจัดแสดงเนื่องจากเป็นน้ำเค็ม วัสดุที่ต้องเป็นวัสดุที่ทนต่อความเค็มของน้ำทะเลเป็นพิเศษ มีความสามารถในการทนซัลเฟต หรือใช้วัสดุประเภทเคลือบสแตนเลสและต้องมีการป้องกันการรั่วซึมเป็นอย่างดีในส่วนของรอยต่อต่างๆ

### ระบบไฟฟ้า

โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 275 KVA และ 150 KVA 380/220 Volt 50 Hz 2 ชุดราคาเครื่องละประมาณ 2 ล้านบาท สำหรับส่วนต่างๆของโครงการที่มีความจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าตลอดเวลาเช่น ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม



รูปที่ 3.17 ห้องควบคุมงานระบบไฟฟ้าที่ส่งไปยังส่วนต่างๆของโครงการ

## การวิเคราะห์โครงการ

### ข้อดี

- 1.โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา เป็นโครงการที่มุ่งเน้นด้าน การศึกษาวิจัยและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำให้ปลาที่จัดแสดงในโครงการเป็นปลาที่ได้จากการเพาะเลี้ยง เป็นส่วนใหญ่ การทำลายระบบนิเวศทางทะเลจึงมีน้อย
- 2.งานระบบภายในโครงการ ใช้แบบระบบปิดซึ่งข้อดีคือ เชื้อโรคของสัตว์น้ำ ที่สามารถ แพร่กระจายทางน้ำ ไม่ติดต่อกับสัตว์น้ำผู้อื่น
- 3.ห้องงานระบบถูกจัดสัดส่วนและวางอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้สะดวก และแยกออกจาก ตัวอาคารหลัก ทำให้เกิดความปลอดภัยและสะดวกในการบำรุงรักษา
- 4.โครงสร้างอาคารมีความแข็งแรงแม้ผ่านการใช้งานมาเป็นระยะเวลานาน

### ข้อเสีย

- 1.โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา เป็นโครงการที่มุ่งเน้นด้าน การศึกษาวิจัย ทำให้ผลงานออกแนวทางสถาปัตยกรรมมีรูปแบบเรียบง่าย ไม่สะท้อนเอกลักษณ์ ของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม
2. ผู้จัดแสดงมีขนาดเล็กกว่าจำนวนและขนาดปลาที่มีการเจริญเติบโตขึ้น ทำให้ไม่ เพียงพอต่อความต้องการ แต่ปัจจุบันโครงการศูนย์การเรียนรู้โลกใต้ทะเล ซึ่งมีผู้จัดแสดงขนาด 4,700 ลูกบาศก์เมตร กำลังจะถูกเปิดใช้งานเพื่อตอบสนองความปัญหาและต้องการเรื่องผู้จัดแสดง
3. เนื่องจากแหล่งน้ำทะเลที่ได้รับมาตรฐานความเหมาะสมกับการอยู่อาศัยของสัตว์น้ำไกล จากที่ตั้งโครงการ การเปลี่ยนถ่ายน้ำแต่ละครั้งจึงต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งเป็นจำนวนมาก
- 4.ขาดกิจกรรมที่จะมาส่งเสริมโครงการ ทำให้ผู้เข้าชมเกิดความเบื่อหน่ายเนื่องจากไม่ได้รับความรู้และความเพลิดเพลินจากกิจกรรมเสริม เช่น การดำน้ำให้อาหารปลา การแสดงของสัตว์แสนรู้ เป็นต้น

### ประโยชน์จากการศึกษาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ โครงสร้างการบริหารจัดการ การวางผังพื้นที่และผังบริเวณ ของอาคาร แนวความคิดการออกแบบที่สอดคล้องกับสภาพสังคมสิ่งแวดล้อมและบริบทข้างเคียง ที่ตั้งโครงการ ระบบการขนส่งน้ำทะเลจากแหล่งน้ำที่มีระยะไกลจากที่ตั้งโครงการเพื่อนำไป ประยุกต์ใช้กับโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดศรีสะเกษ

### 3.1.2 โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก

เจ้าของโครงการ ที่ตั้ง	องค์การบริหารส่วนจังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี ต.บางเดิม อ.เดิมบางนางบวช จ.สุพรรณบุรี 72120
ขนาดที่ดิน	2,700 ไร่
พื้นที่โครงการ	22,540 ตารางเมตร
เริ่มก่อสร้าง	19 กรกฎาคม 2539
เปิดทำการ	19 กุมภาพันธ์ 2541
งบประมาณ	จากกรมประมง 200 ล้านบาทและอบจ.สุพรรณบุรี 250 ล้านบาท



รูปที่ 3.18 ภาพด้านหน้าโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก

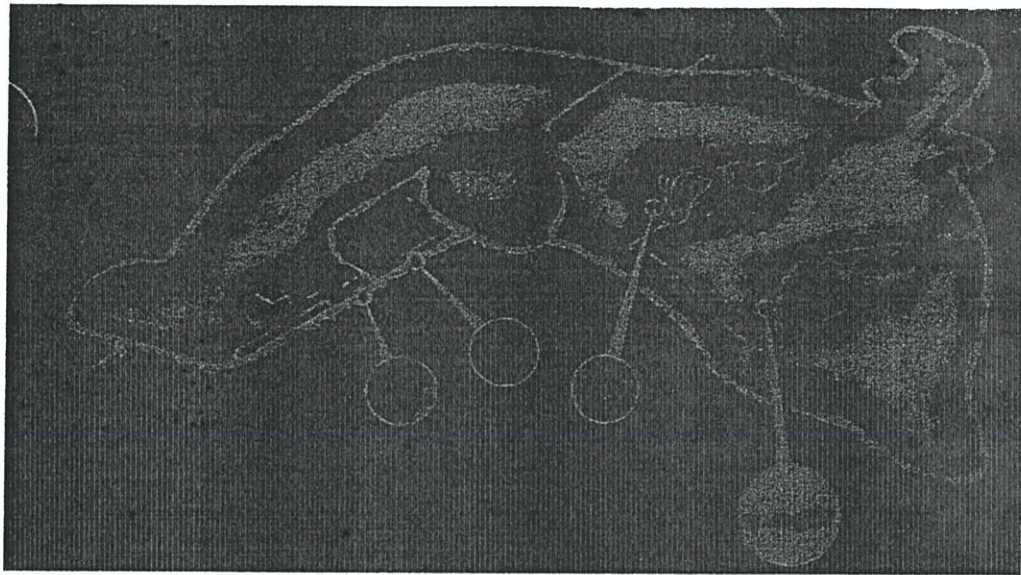
#### ความเป็นมาของโครงการ

บึงฉวากเฉลิมพระเกียรติฯ บนเส้นทางระหว่างอำเภอเดิมบาง - นางบวชจังหวัดสุพรรณบุรี ไปอำเภอหันคา จังหวัดชัยนาทกลางบึง ซึ่งได้รับการประกาศให้เป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่ามาตั้งแต่ปี 2526 เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ

ในพื้นที่รวม 2,700 ไร่ นี้ไว้และด้วยความ หลากหลายของพันธุ์พืชและสัตว์ที่มีในบึง บึงฉวากจึงถูกจัดให้เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับชาติตามอนุสัญญาแรมซาร์ (Ramsar Convention) ที่ประเทศไทยเข้าร่วมเป็นภาคีมาตั้งแต่ปี 2541 ลักษณะที่เรียกมีบึงน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่ กว้างไกล สุดสายตาว่าเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำตาม อนุสัญญาแรมซาร์นั้นก็คือ พื้นที่ลุ่ม พื้นที่ราบลุ่ม พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ พื้นที่ลุ่มน้ำ มีน้ำท่วม น้ำขัง พื้นที่พรุ พื้นที่แหล่งน้ำ ทั้งที่เกิดเองตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้าง ทั้งที่มีน้ำขังหรือท่วมถาวรและชั่วคราว ทั้งแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหลแหล่งน้ำจืด น้ำ

กร่อยและน้ำเค็ม รวมไปถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเล และทะเลในบริเวณซึ่งเมื่อน้ำลดต่ำสุด น้ำลึกไม่เกิน 6 เมตร ซึ่งบึงฉวากเข้าข่ายลักษณะดังกล่าวที่เป็นบึงน้ำจืดที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีความลึกเฉลี่ยประมาณ 1-3 เมตร

ซึ่งสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวากเฉลิมพระเกียรติ กรมประมง ก่อสร้างขึ้นภายใต้โครงการพัฒนาบึงฉวากเฉลิมพระเกียรติเป็นการเทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เนื่องในวโรกาสทรงครองราชย์เป็นปีที่ 50 ได้เริ่มดำเนินการก่อสร้างเมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2539 และสามารถเปิดให้ประชาชนได้เข้าชมเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2541 โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดสร้างเพื่อเป็นสถานที่ศึกษาพฤติกรรมสัตว์น้ำให้กับ นักวิชาการ ประชาชน นักเรียน นักศึกษา ตลอดจนผู้สนใจโดยทั่วไป



**รูปที่ 3.19** แผนที่แสดงจุดสำคัญของโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวากองค์ประกอบของโครงการ

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวากเฉลิมพระเกียรติแบ่งเป็นส่วนต่างๆดังนี้

อาคารสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำหลังที่ 1

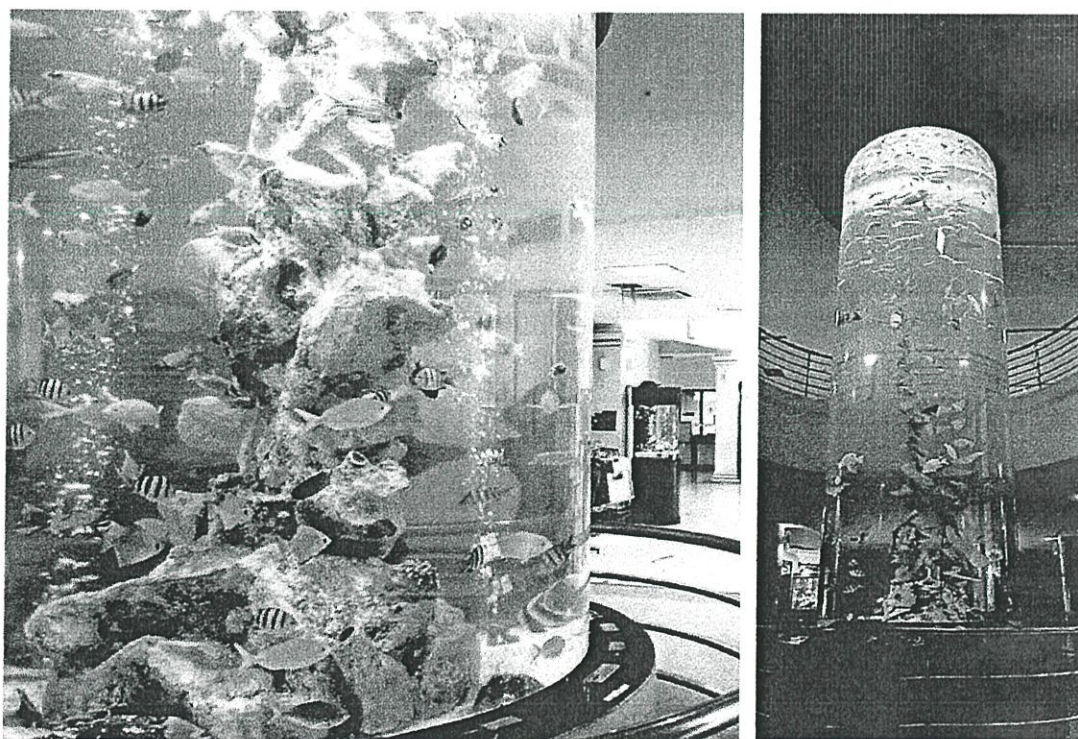
เป็นอาคารที่จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ทั้งพันธุ์สัตว์น้ำจืดและพันธุ์สัตว์น้ำเค็ม ในส่วนของพันธุ์สัตว์น้ำจืดมีทั้งพันธุ์ปลาไทย พันธุ์ปลาต่างประเทศ และพันธุ์ปลาสวยงามชนิดต่างๆ รวมแล้วมากกว่า 50 ชนิด ตัวอย่างปลาไทยที่น่าสนใจ เช่น ปลานิล ปลากะโห้ ปลาม้า ปลาช่อนงูเห่า ปลากระเบนน้ำจืด ปลาเสือตอ เป็นต้น และมีพันธุ์ปลาต่างประเทศที่นำมาจัดแสดง เช่น ปลากดลายเสืออมซอน ปลากดหางแดงอมซอน และพันธุ์ปลาสวยงามจากต่างประเทศอีกหลายชนิด นอกจากนี้ยังมีปลาทะเลและสัตว์ทะเล เช่น ปลาโนรี ปลากระเบนลายจุดฟ้า ปลาแก้ว ปลาฉลาม และม้าน้ำ เป็นต้น

### อาคารสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำหลังที่ 2

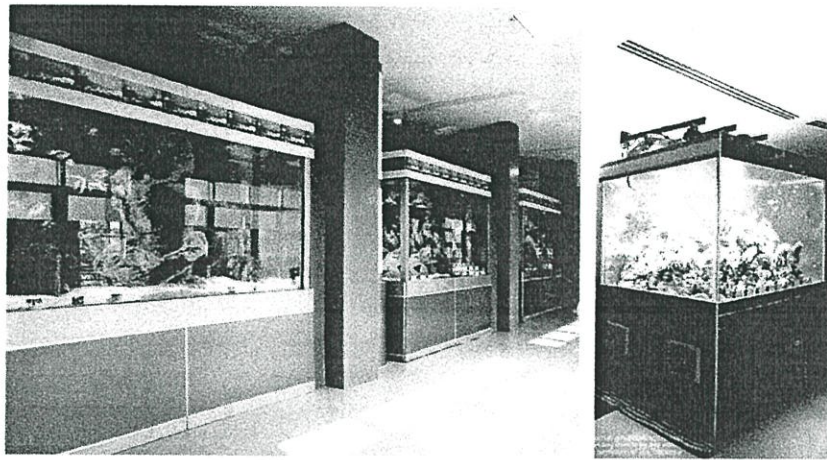
เนื่องด้วยอาคารแสดงพันธุ์สัตว์น้ำหลังที่ 1 มีขนาดเล็ก จึงทำการก่อสร้างอาคารแสดงพันธุ์สัตว์น้ำหลังที่ 2 ขึ้น ภายในตัวอาคารประกอบด้วย ตู้ปลาขนาดใหญ่บรรจุน้ำได้ 400 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ตู้ สามารถเดินดูปลาได้รอบตู้ มีอุโมงค์ความยาวประมาณ 8.5 เมตร ซึ่งเป็นอุโมงค์ปลาน้ำจืดแห่งแรกของประเทศไทย และมีประดาน้ำหญิง 2 คนให้อาหารปลา และมีตู้ปลาน้ำจืดอีก 30 ตู้ และตู้ปลาทะเลสวยงามอีก 7 ตู้

### อาคารสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำหลังที่ 3 (สวรรค์แห่งโลกใต้ทะเล)

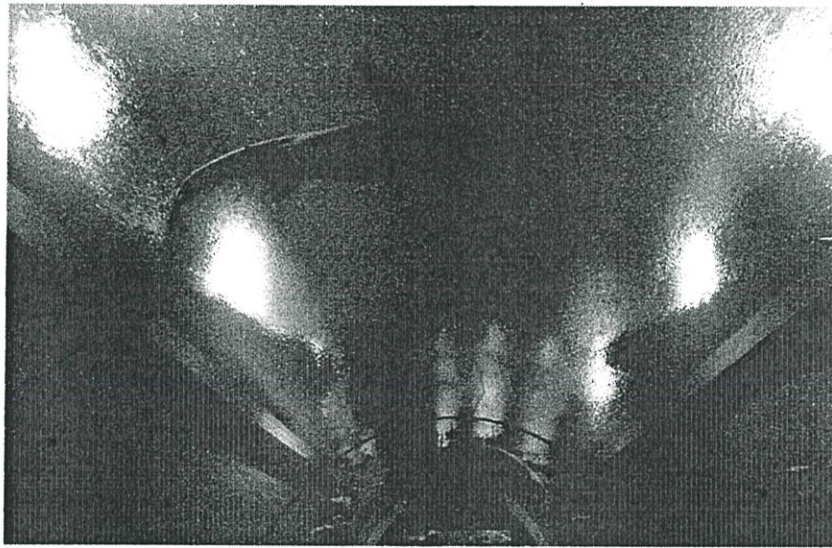
ด้านในมีตู้ปลาขนาดใหญ่ ตู้ปลารูปทรงแปลกตา มีอุโมงค์ปลา และบันไดเลื่อน ขนาดความยาว 75 เมตร เพื่อให้ได้ศึกษาสภาพความเป็นอยู่ของสัตว์ทะเลอย่างใกล้ชิด ภายในอาคารประกอบด้วยตู้ปลาลักษณะต่างๆ ดังนี้ ตู้ปลาทรงกระบอก (Cylinder) เปิดโลกใต้ทะเล (The Open Sea) แสดงปลากระเบนนก ปลาฉลามครีบดำ ปลาค้างคาว ตู้ยักษ์ได้สมุท (Giant Grouper) แสดงปลาหมอตะเล ปลากระเบนท้องน้ำ เต่าทะเล และอุโมงค์ยาว 12.50 เมตร ตู้แนวประการัง (Coral reef) แสดงฝูงปลาขนาดใหญ่ ปลาปักเป้า ปลาผีเสื้อ ตู้ประการังสีฟ้าจากโอกินาวา (Okinawa blue) แสดงประการังแห่งท้องทะเลโอกินาวา อุโมงค์ปลาฉลาม (Shark Tunnel) ฝูงปลาฉลามขนาดใหญ่ ฉลามเสือทราย ฉลามเสือขาว ฉลามครีบดำ และอุโมงค์ยาว 16 เมตร กว้าง 6 เมตร ซึ่งเป็นอุโมงค์ปลาที่กว้างที่สุดในโลกตู้สี่เหลี่ยม (Similan Cliff) ด้วยประการังสีชมพู กัลปังหาที่สวยงามและปลาสี่ตีนสวยงามหลากหลายชนิด



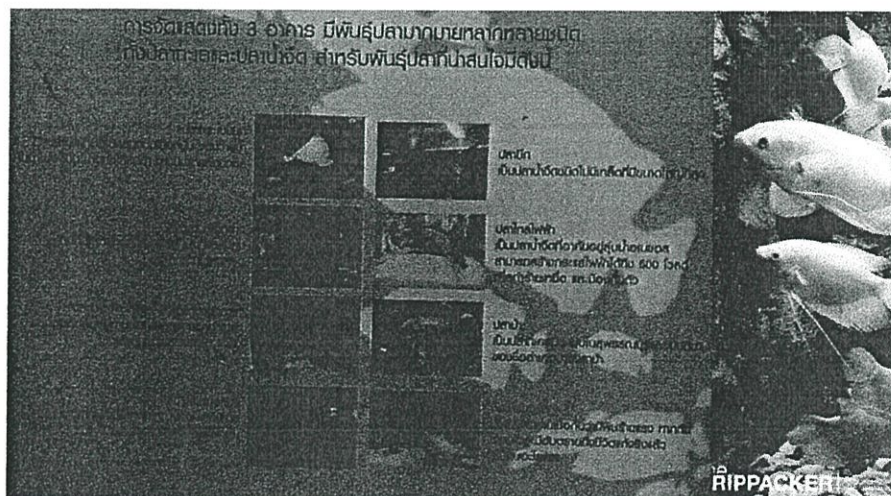
รูปที่ 3.20 ตู้ปลาทรงกระบอก (Cylinder) อยู่บริเวณทางเข้าด้านหน้าของโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก



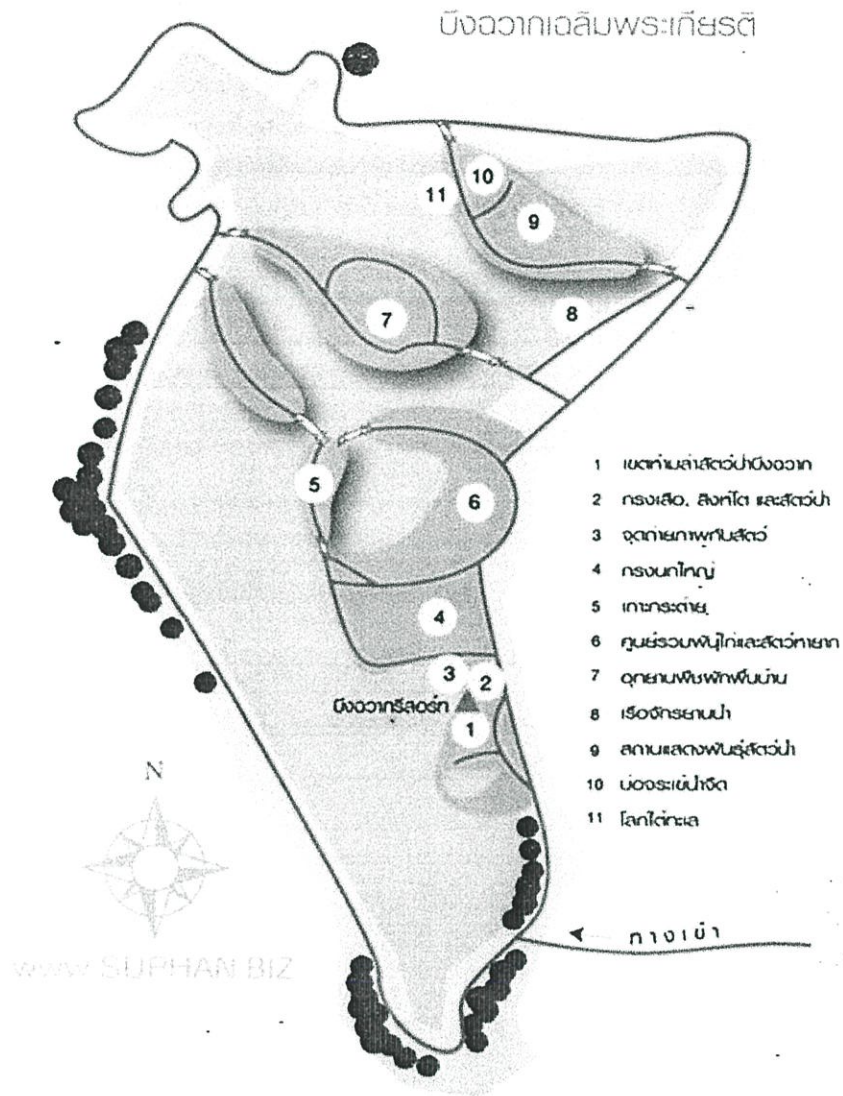
ภาพที่ 3.21 ตู้แนวประการัง (Coral reef) พบกับฝูงปลาขนาดใหญ่ ปลาปักเป้า ปลาผีเสื้อ



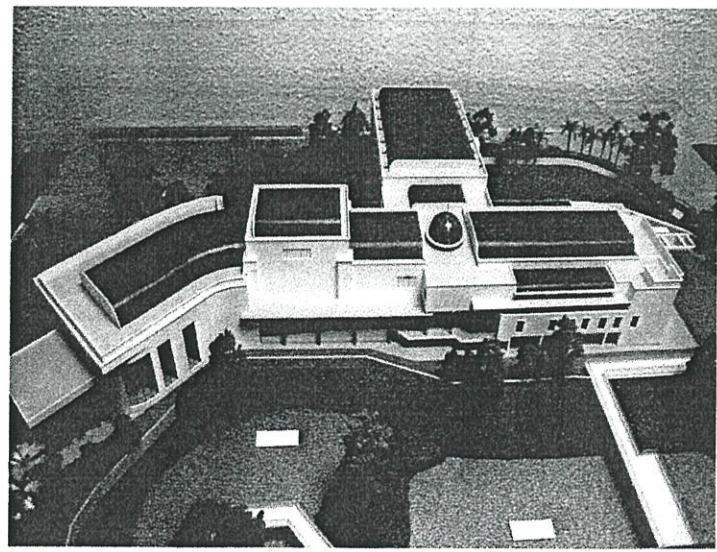
รูปที่ 3.22 อุโมงค์ปลาคฉลาม (Shark Tunnel) ยาว 16 เมตร กว้าง 6 เมตร



รูปที่ 3.23 ป้ายแสดงชื่อและลักษณะปลาที่จัดแสดง



รูปที่ 3.24 แผนที่แสดงจุดสำคัญของโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก



รูปที่ 3.25 แบบจำลองโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวาก

## การวิเคราะห์โครงการ

### ข้อดี

1. สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉลวยเฉลิมพระเกียรติตั้งอยู่บนพื้นที่ที่เป็นบึงน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่ มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 2,700 ไร่ สถานที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวให้เข้ามาศึกษาเยี่ยมชม และช่วยส่งเสริมตัวงานสถาปัตยกรรมให้มีความน่าสนใจและเปี่ยมเอกลักษณ์ของโครงการ
2. มีจุดดึงดูดความสนใจนักท่องเที่ยวคือตู้ปลาขนาดใหญ่ซึ่งเป็นอะคริลิกด้านหน้าของผู้เป็นรูปโค้งเว้าแบบจอกภาพยนตร์ กว้าง ๗.๕๐ เมตร สูง ๒.๕๐ เมตร มีปลาชนิดต่างๆ สีสดใสสวยงามหลากหลายชนิด และด้านหน้าของผู้ยังมีเก้าอี้ให้นั่งพักผ่อนคลายด้วย
3. งานระบบภายในโครงการ ใช้แบบระบบปิดซึ่งข้อดีคือ เชื้อโรคของสัตว์น้ำ ที่สามารถแพร่กระจายทางน้ำ ไม่ติดต่อกับสัตว์น้ำตู้อื่น
4. การจัดแสดงสัตว์น้ำการเดินเยี่ยมชมสัตว์น้ำ ทางเดินสัญจรเยี่ยมชมภายในโครงการ มีความน่าสนใจ และแบ่งเส้นทางสัญจรชัดเจน มีป้าย ห้องสุขา และส่วนสำคัญอื่นๆ ที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจง่าย
5. เทคนิคการจัดแสดงมีความน่าสนใจ โดยใช้ระบบบันไดเลื่อนขับเคลื่อนผู้ชมไปข้างหน้าเพื่อชื่นชมความสวยงามของสัตว์น้ำผ่านอุโมงค์ที่มีความยาวถึง 12.50 เมตร

### ข้อเสีย

1. เนื่องจากโครงการแห่งนี้แบ่งเป็นอาคารสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ 3 หลัง ทำให้เมื่อผู้เยี่ยมชมโครงการต้องการเดินทางไปที่อาคารหนึ่ง ต้องเดินออกสู่นอกอาคารแต่การเชื่อมต่อทางสัญจรยังคงไม่มีความต่อเนื่องกัน ทำให้ผู้เยี่ยมชมขาดความสนุกสนานและการเรียนรู้ไม่ต่อเนื่อง
2. บริเวณโรงรถชมการแสดงการให้อาหารปลาปลาตามมีขนาดพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการใช้งานเพราะมีประชาชนให้ความสนใจเป็นจำนวนมาก
3. ไม่ให้ความสำคัญกับองค์ประกอบเสริม เช่น ร้านอาหาร ร้านค้า ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่จะสร้างรายได้ให้กับโครงการ

### ประโยชน์จากการศึกษาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

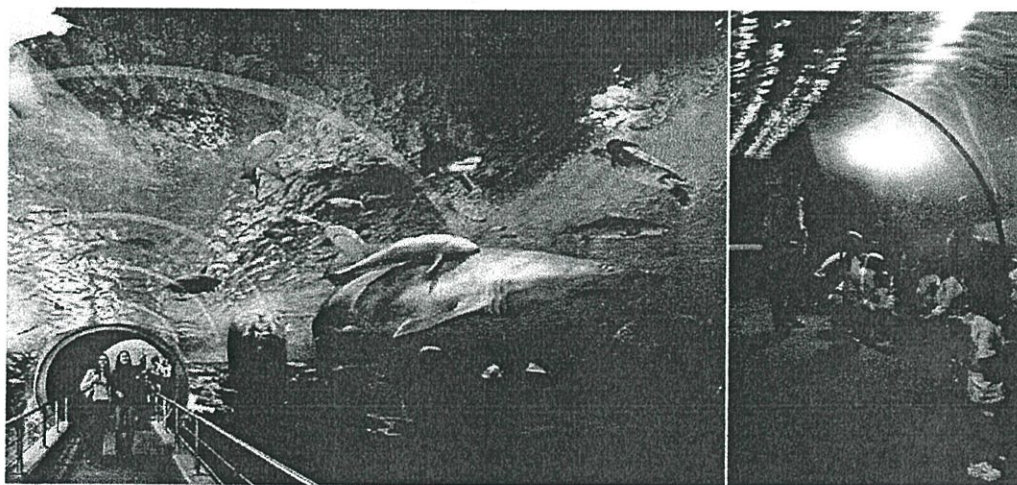
ศึกษาการออกแบบภายในโครงการที่มีการสร้างจุดสนใจให้กับโครงการเพื่อสร้างความประทับใจแก่ผู้เยี่ยมชม เช่น บริเวณอุโมงค์ และกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นภายในโครงการ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรัง

### 3.1.3 โครงการ Siam Ocean world

สถาปนิก	Oceanis Australia Group
พื้นที่โครงการ	10,000 ตารางเมตร
ที่ตั้ง	ชั้น B1 – B2 ของห้างสรรพสินค้าสยามพารากอน กรุงเทพมหานคร
งบประมาณ	1,260 ล้านบาท
เปิดทำการ	9 ธันวาคม 2548



รูปที่ 3.26 ทศนียภาพภายนอกห้างสรรพสินค้าสยามพารากอน กรุงเทพมหานคร ซึ่งชั้น B1 – B2 เป็นที่ตั้งของ โครงการ Siam Ocean world



รูปที่ 3.27 บรรยากาศการศูโมงค์ปลาตามของโครงการ Siam Ocean world

## ความเป็นมาของโครงการ

Oceanis Group เป็นหนึ่งในผู้ประกอบการธุรกิจความริเริ่มที่ใหญ่ระดับโลก ในเดือนพฤศจิกายน ปี 2005 Oceanis ได้เปิดดำเนินธุรกิจความริเริ่มขึ้นที่ สยาม โอเชียน เวิร์ด กรุงเทพมหานคร “สยาม โอเชียน เวิร์ด” อุทยานสัตว์น้ำระดับโลก แหล่งท่องเที่ยวที่ได้มาตรฐานโลกอีกแห่งหนึ่งที่อยู่ใจกลางกรุงเทพมหานคร Aquarium ระดับโลกครอบคลุมพื้นที่ 2 ชั้นของห้าง Siam Paragon ถือเป็น Aquarium ที่ใหญ่ที่สุดเป็นอันดับ 2 ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยความร่วมมือกับ Oceanis Australia Group ซึ่งเป็นเจ้าของ Aquarium บริหารงานโดย Living and Leisure Australia Group ประเทศออสเตรเลีย โครงการมีความจุของถังแสดงประมาณ 4 ล้านลิตร และมีสัตว์น้ำถูกนำมาจัดแสดงมากกว่า 30,000 ตัวความหลากหลายของสายพันธุ์มากกว่า 400 สายพันธุ์ โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 7 โซนด้วยกัน แต่ละโซนจะถูกออกแบบขึ้นเป็นพิเศษภายใต้แนวคิดที่ต้องการสร้างบรรยากาศให้เหมือนกับเดินอยู่ใต้ท้องทะเลจริง

สำหรับโซนทั้ง 7 ภายในอุทยานสัตว์น้ำแห่งนี้ประกอบด้วย

**โซน 1 Weird and wonderful :** จัดแสดงสิ่งมีชีวิตที่งดงามและแปลกตาผู้เข้าชมจะถูกห้อมล้อมไปด้วยสิ่งมีชีวิตใต้น้ำที่น่าตื่นตาตื่นใจที่แตกต่างไปจากสัตว์น้ำทั่วไป



**โซน 2 Deep reef :** เป็นโซนที่จัดแสดงความสวยงามตระการตาของบรรดาปะการังที่มีอยู่บนโลกนี้ไว้ ภายในแท่งแก้วที่มีความสูงถึง 8 เมตร



**โซน 3 Living ocean :** จัดแสดงการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตของทะเล เป็นโซนสำหรับสังเกตการดำรงชีวิตของเหล่าสัตว์น้ำ ซึ่งบางชนิดก็ต้องต่อสู้เพื่อความอยู่รอด



**โซน 4 Rain forest :** ซึ่งจำลองสภาพป่าดิบชื้นตามธรรมชาติ เพื่อนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์และพืชที่อาศัยอยู่ร่วมกันในป่าดิบชื้น และจัดเป็นส่วนที่จัดแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก



**โซน 5 Rocky shore :** จัดแสดงการใช้ชีวิตบริเวณที่คลื่นปะทะชายฝั่งอย่างรุนแรง สัตว์ที่กำลังจะเจริญเติบโตก็ต้องปรับตัวและนิสัยเพื่อความอยู่รอดของตัวเอง



**โซน 6 Open ocean :** ทางเดินอุโมงค์เป็นพื้นที่วงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10.5 เมตร จัดแสดงสิ่งมีชีวิตใต้ท้องทะเลแบบรอบทิศทาง 360 องศา เป็น



**โซน 7 Sea jellies :** จัดแสดงแมงกะพรุน ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่มีสมอง ไม่มีกระดูก ไม่มีอวัยวะภายใน แต่มันสามารถที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ภายใต้ท้องทะเล



### กิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการ

**รอบโชว์ 10.15 น. ถึง 19.50 น**

สัมผัสกับสัตว์ เช่น งูหลากหลายชนิด เม่นแคระ กิ้งก่าลิ้นฟ้า เต่าดาวอินเดีย ชูการ์โกลด์เดอร์ ฯลฯ

**รอบโชว์ 11.30 น. และ 15.30 น.**

ขึ้นชมการแสดงของนาทหญ้ากับเจ้านากเล็กเล็บสั้น

**รอบโชว์ 12.00, 14.00, 15.00 น.**

พูดคุยกับนักประดาน้ำผ่านอุปกรณ์สื่อสารที่ทันสมัย และจัดแสดงเพียงแห่งเดียวในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

**รอบโชว์ 12.00 น. และ 16.00 น.**

จับตาดูการจู่โจมของปลาน้ำจืดขนาดใหญ่ที่แสดงสัญชาตญาณอันน่าตื่นตา โดยการออกตัวพุ่งกินเหยื่อที่คุณไม่ควรกระพริบตา

**รอบโชว์ 12.30 น. และ 16.30 น.**

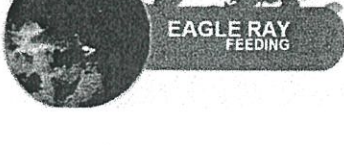
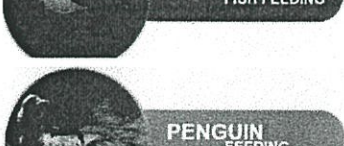
ชมการให้อาหารนกเพนกวิน

**รอบโชว์ 13.00 น. และ 16.00 น.**

ชมโชว์ให้อาหารปลาฉลาม ที่นักประดาน้ำต้องใช้ทักษะและความสามารถเป็นพิเศษ

**รอบโชว์ 13.30 น. และ 16.30 น.**

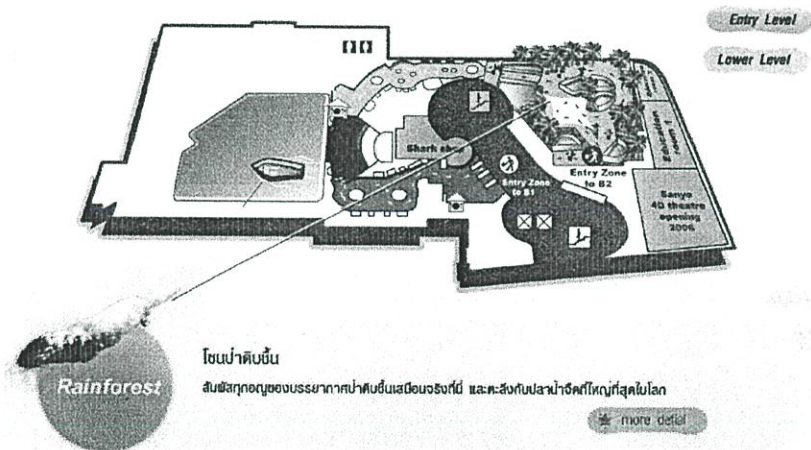
ดูการให้อาหารปลากระเบนนกโดยนักประดาน้ำ



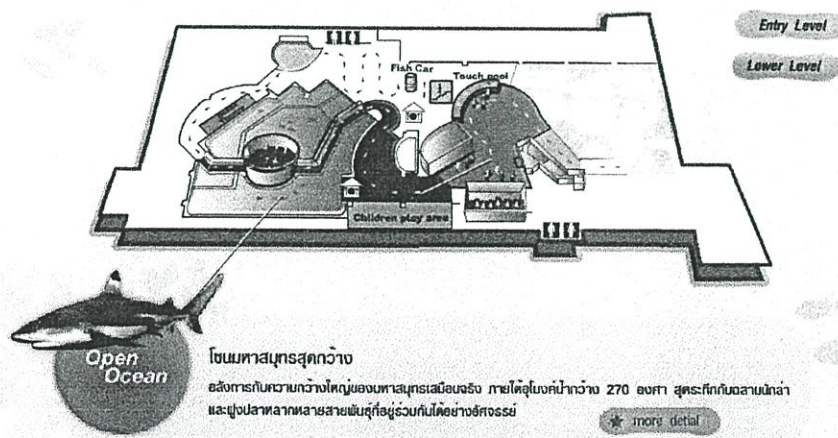
**แนวความคิดในการออกแบบ**

เนื่องจากโครงการเป็นส่วนหนึ่งของห้างสรรพสินค้า อีกทั้งอยู่ใต้ดินจึงไม่สามารถมองเห็นรูปทรงของตัวอาคารได้ ส่วนการใช้แนวความคิดในการออกแบบส่วนจัดแสดงโดยแบ่งเป็นพื้นที่ส่วนต่างๆอย่างชัดเจน (Zone) เพื่อให้ผู้เข้าชมเข้าใจถึงสภาพแวดล้อมที่อยู่ของสัตว์แต่ละประเภทได้โดยง่าย ประกอบการบรรยายถึงลักษณะของสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไป ใช้ความหลากหลายของกิจกรรมและการบริการภายใน ช่วยเพิ่มความ สะดวกสบาย แก่ผู้เข้าชม การจัดแนวความคิดที่แตกต่างกันไปในแต่ละตู้จัดแสดงทำให้เกิดเอกลักษณ์เฉพาะตู้ที่ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อ เส้นทางสัญจรในโครงการจัดลักษณะเส้นสัญจรเป็นเส้น โค้งเพื่อให้เกิดมุมมองและความรู้สึกที่ดีกว่าเดินเป็นเส้นตรง

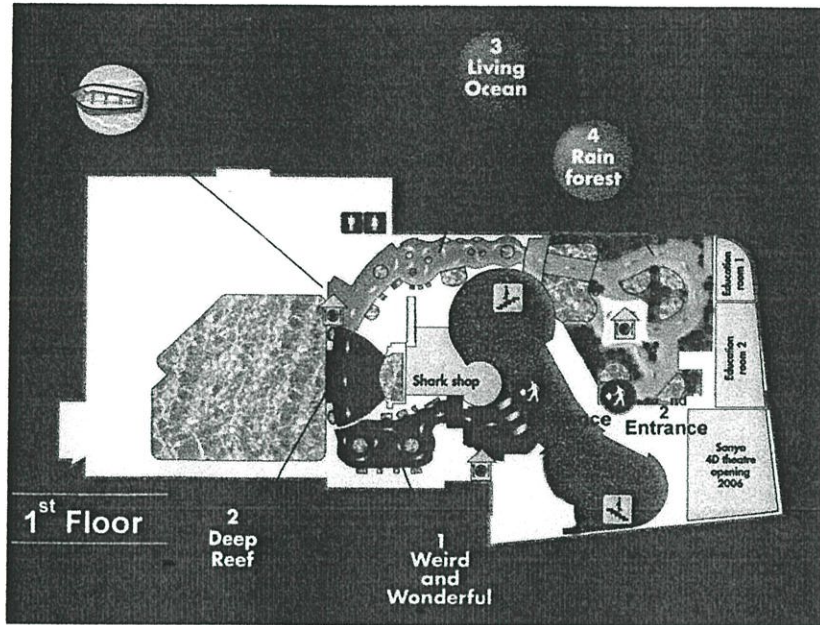
มีการวางผังของส่วนจัดแสดงแยกเป็นส่วนๆอย่างชัดเจนเพื่อความสะดวกในการดูแลและความรับผิดชอบของแต่ละส่วน เช่น เรื่องระบบน้ำดื่มและน้ำจืดจะถูกแยกพื้นที่เป็นกลุ่มเพื่อให้จัดการเรื่องงานระบบได้ง่าย



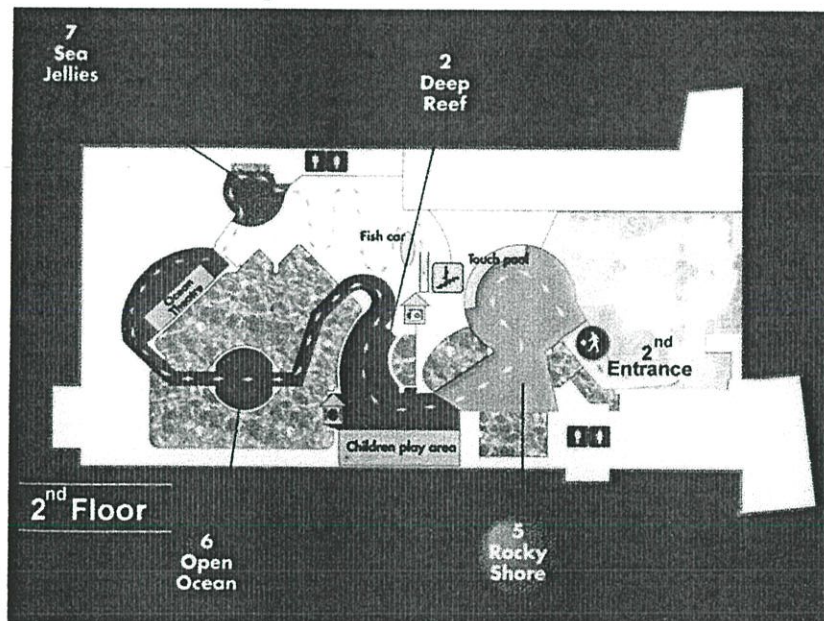
**รูปที่ 3.28** แสดงบรรยากาศของผังพื้นที่ชั้น 1



**รูปที่ 3.29** แสดงบรรยากาศของผังพื้นที่ชั้น 2



รูปที่ 3.30 แสดงผังพื้นที่ 1



รูปที่ 3.31 แสดงผังพื้นที่ 2

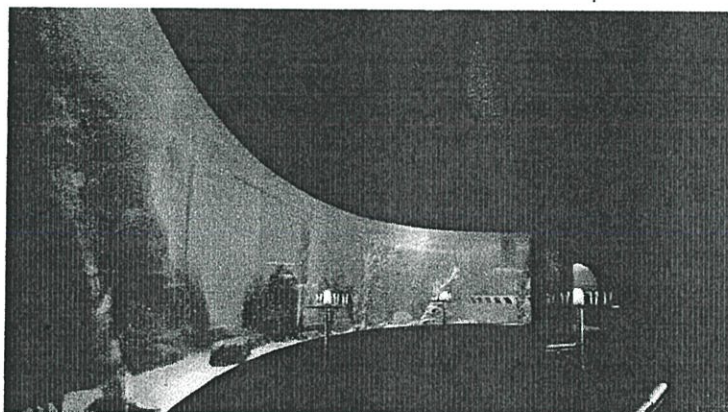


รูปที่ 3.32 แสดงบรรยากาศทางเข้าโครงการที่มีการตกแต่งให้เห็นบรรยากาศท้องทะเล

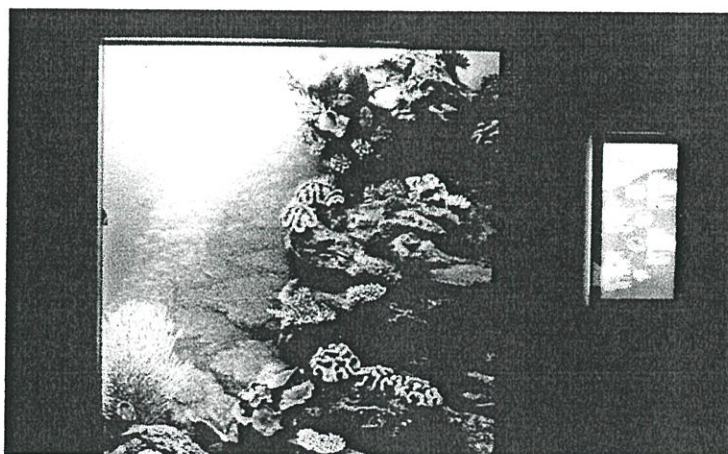
### ทางด้านเทคโนโลยีอาคาร

ผนังแก้วใสในส่วนจัดแสดงของ Siam Ocean world ทำมาจากอะครีลิกที่มีคุณสมบัติที่แข็งแรงทนทานและมีความยืดหยุ่นสูง ทำให้ทัศนียภาพใต้น้ำเหมือนจริงที่สุด โดยนำมาใช้ในส่วน ของ Deep Reef และ Open Ocean มีความหนาของอะครีลิกถึง 14 เซนติเมตร

เนื่องจากโครงการ Siam Ocean world เป็นโครงการที่ตั้งอยู่กลางเมือง ทำให้การที่จะนำน้ำทะเลจริงนั้นมาใช้ในโครงการเป็นไปได้ยากและมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างแพง สัตว์น้ำทุกตัวที่ Siam Ocean World ผู้ดูแลก็ได้พยายามจำลองสภาพแวดล้อมของปลาชนิดนั้นให้เหมือนกับสภาพแวดล้อมในทะเลให้มากที่สุด น้ำทะเลที่ใช้เป็นน้ำทะเลสังเคราะห์ ไม่ใช่ น้ำทะเลจริง คือใช้เกลือวิทยาศาสตร์ที่ใช้สำหรับเลี้ยงปลาโดยเฉพาะมาผสมให้ได้ความเค็มเทียบเท่ากับน้ำทะเล ซึ่งตามปกติความเค็มของน้ำทะเลในแต่ละฤดู หรือในทะเลแต่ละแห่งความเค็มของน้ำในแต่ละช่วงก็ไม่เท่ากัน แต่ที่ Siam Ocean World จะรักษาระดับความเค็มไว้ที่ประมาณ 30-33 ส่วน ต่อ น้ำ 1,000 ส่วน ซึ่งเป็นความเค็มของน้ำทะเลทั่วไป



รูปที่ 3.33 แสดงตู้จัดแสดงที่ใช้อะครีลิกเป็นแผ่นพื้นขนาดใหญ่ทำให้ผู้เข้าชมสามารถเห็นมุมมองได้กว้างและรับชมบรรยากาศได้อย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 3.34 แสดงการจัดตู้ปลาให้เป็นส่วนหนึ่งกับผนังเพื่อความสวยงามเป็นระเบียบ

### รูปแบบพื้นที่กิจกรรมอื่นๆภายในโครงการ

เป็นส่วนพื้นที่ที่มีเพื่อสนองความต้องการอื่นนอกเหนือจากการชมสัตว์น้ำ พื้นที่นั่งพักผ่อน และร้านจำหน่ายขนมและเครื่องดื่มขนาดเล็กอยู่เป็นระยะเพื่อตอบสนองความสะดวกสบายที่เพิ่มขึ้นอีกระดับให้ผู้เข้าชม นอกเหนือจากนี้ยังมีส่วนพื้นที่เล่นสำหรับเด็ก (Play Area) เพื่อเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศให้กับเด็กๆเกิดความสนุกสนาน พร้อมกับเป็นการพักผ่อนของผู้ใหญ่ไปด้วย



รูปที่ 3.35 บรรยากาศพื้นที่กิจกรรมอื่นๆภายใน โครงการ

### รูปแบบการจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว

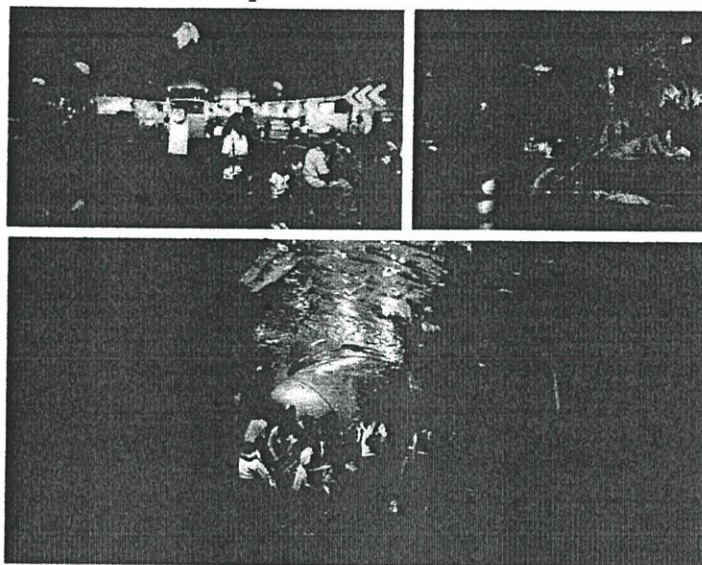
การจัดแสดงเพียงระยะเวลาไม่นาน โดยส่วนใหญ่เป็นการจัดเกี่ยวกับสิ่งที่หายาก พบเห็นได้ยาก หรือเป็นสิ่งแปลกตาและแปลกใหม่สำหรับคนทั่วไป การจัดสิ่งที่น่าสนใจเหล่านี้ในโครงการทำให้ผู้เข้าชมไม่เบื่อ ไม่ซ้ำซาก เป็นการเปลี่ยนบรรยากาศและกิจกรรมระหว่างการเข้าชมสัตว์น้ำ ที่อาจใช้เวลานาน นอกจากนี้ยังเป็นการตกแต่งสถานที่ไปในตัวอีกด้วย



รูปที่ 3.36 บรรยากาศพื้นที่จัดนิทรรศการชั่วคราว

### รูปแบบการจัดแสงประดิษฐ์ในโครงการ

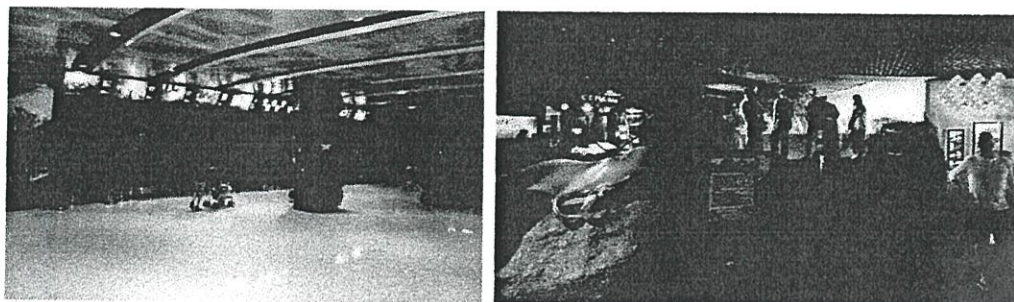
ลักษณะการจัดบรรยากาศภายในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ มักจะทำให้มีแสงสว่างน้อยที่สุด จะมีแสงก็บริเวณที่จำเป็นต้องการดึงดูดผู้ชมเท่านั้น มิฉะนั้นถ้ามีแสงเท่ากันหมดจะไม่มีเมื่อน่าสนใจเป็นจุดๆ การใช้แสงช่วยในการทำให้จุดๆหนึ่งดูเด่นขึ้นมาท่ามกลางความมืดนอกจากจะทำให้ดูเด่นแล้วยังช่วยในการนำทางของผู้เข้าชมไปในตัว



รูปที่ 3.37 บรรยากาศการจัดแสงสว่างภายในโครงการ

### รูปแบบลักษณะเส้นทางสัญจร

เส้นทางสัญจรต่างๆ การจัดเส้นทางสัญจรแบบ One Way Circulation ทำให้การสัญจรเป็นระเบียบ ไม่เกิดการตัดเส้น ทางสัญจรกันเองยกเว้นแต่ ผู้เข้าชมจะเดินย้อน กลับไปทางเดิม เพราะเมื่อเสียค่าเข้าชมแล้วจะเดินดูส่วนเดิมก็รอบก็ได้และเนื่องจากในโครงการมีทั้งหมด 2 ชั้นจึงต้องมีส่วนเชื่อมระหว่าง ชั้น โดยที่ Siam Ocean World ทำเป็นลักษณะ ทางลาดที่มีความยาวพอสมควรในการเชื่อมพื้นที่สองชั้นเข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เข้าชมสะดวกในการเดินชมมากที่สุด อีกทั้งยังสามารถรองรับการเข้าชมของคนพิการได้อีกด้วย



รูปที่ 3.38 ลักษณะการสัญจรภายในโครงการ

## การวิเคราะห์โครงการ

### ข้อดี

1. โถงทางเข้าโครงการถูกจัดอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ทำให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมโครงการ ทำความเข้าใจกับการติดต่อใช้บริการต่างๆทำได้สะดวก
2. สลับสับเปลี่ยนการจัดนิทรรศการชั่วคราวตามบริเวณต่างๆภายในโครงการ เป็นการเพิ่มบรรยากาศการเรียนรู้ และดึงดูดผู้เข้าชมโครงการ
3. การจำลองบรรยากาศความเป็นธรรมชาติ แต่สร้างจุดสนใจโดยใช้ไฟประดิษฐ์ที่มีสีสันสวยงามเหมือนสีต้นของโลกใต้ท้องทะเล ทำให้บรรยากาศการเรียนรู้สนุกสนานน่าสนใจขึ้น
4. กิจกรรมเสริมที่จัดขึ้น เช่น การนั่งเรือท้องกระจก ชมงานระบบโครงการ คำน้าให้อาหารปลา เป็นต้น เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจและให้ความรู้นอกเหนือจากการชมด้วยสายตาเท่านั้น

### ข้อเสีย

1. เนื่องจากโครงการเป็นพิพิธภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้ห้างสรรพสินค้าใจกลางเมืองที่ไม่มีรูปแบบงานสถาปัตยกรรมที่สะท้อนความเป็น aquarium
2. ขาดบรรยากาศภายนอกอาคารที่จะเชื่อมต่อกับ space เข้ามายังโครงการเพื่อสร้างความน่าสนใจ และความประทับใจแก่ผู้เยี่ยมชม
3. พื้นที่ตั้งโครงการอยู่ชั้นใต้ดินทำให้ การขนส่งน้ำ การขนย้ายสัตว์ทะเล รวมถึงการซ่อมแซมก่อสร้างเพิ่มเติมทำได้ค่อนข้างลำบากกว่าการสร้างอาคารบนพื้นดิน
4. ความสูงของพื้นถึงฝ้าเพดานน้อยเกินไป ทำให้ผู้เข้ามาเยี่ยมชมรู้สึกอึดอัด

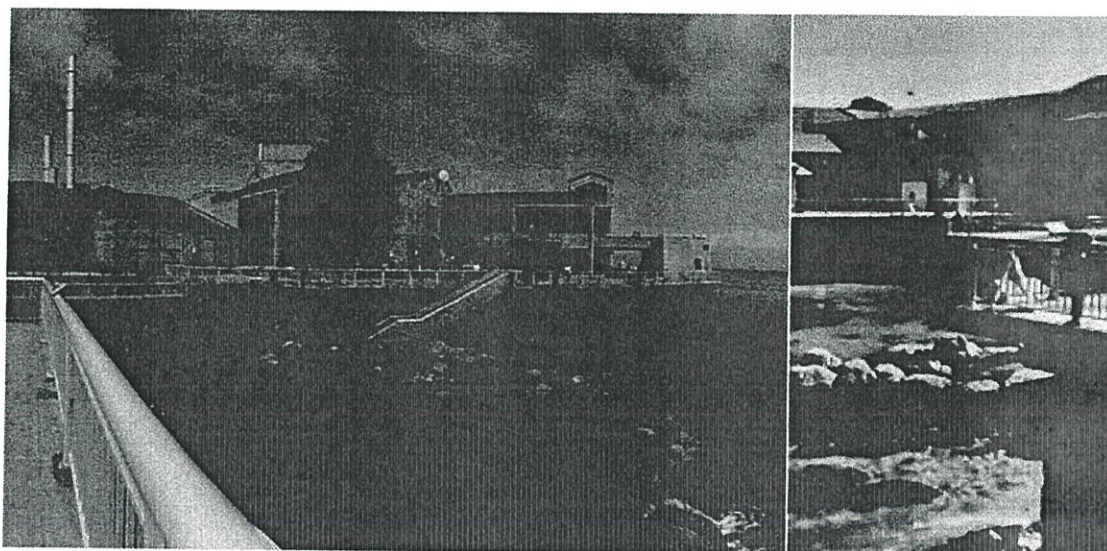
### ประโยชน์จากการศึกษาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

ภายในโครงการมีการตกแต่งสถานที่ให้ดูทันสมัยสวยงามทำให้บรรยากาศภายใน ดูน่าตื่นตาตื่นใจ ดูแล้วได้รับความประทับใจ การนำนิทรรศการชั่วคราวขนาดย่อมๆมาจัดไว้ภายในส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำทำให้คนดูได้พบกับกิจกรรมที่หลากหลายมากกว่า การจัดแสดงดูโดดเด่น โดยใช้แสงไฟประดิษฐ์เข้ามาช่วย โดยให้ส่วนที่เป็นส่วนทางเดินของผู้เข้าชมมืดที่สุด และให้ส่วนของการจัดแสดงสว่างเป็นจุดๆเพื่อดึงดูดสายตาแก่ผู้เข้าชมสร้างบรรยากาศเหมือนจำลองโลกใต้ทะเลไว้ การเยี่ยมชมโครงการใช้เวลาประมาณ 1.5 – 2 ชั่วโมง มีผู้ปลาประมาณ 45-50 ผู้ ซึ่งเป็นเวลาในการเข้าชมที่กำลังพอดี ไม่มากหรือน้อยเกินไป นำไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณผู้ปลาที่เหมาะสมในโครงการ การกำหนดชนิดพันธุ์ปลาที่กำลังได้รับความนิยมและเหมาะสมกับโครงการเพื่อกำหนดส่วนจัดแสดงในการจัดแสดงออกเป็นกลุ่มๆที่ชัดเจนตามลักษณะสัตว์น้ำ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรัง

## 3.2.อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

### 3.2.1 โครงการ Monterey Bay Aquarium

สถาปนิก	Esherick Homsey dodge and Davis
พื้นที่โครงการ	12,077 m <sup>2</sup>
ที่ตั้ง	Monterey, California, U.S.A.
ปีก่อนสร้าง	1983
เปิดทำการ	October 20, 1984



รูปที่ 3.39 ทศนียภาพด้านหน้าโครงการ Monterey Bay Aquarium

#### ความเป็นมาและภาพรวมของโครงการ

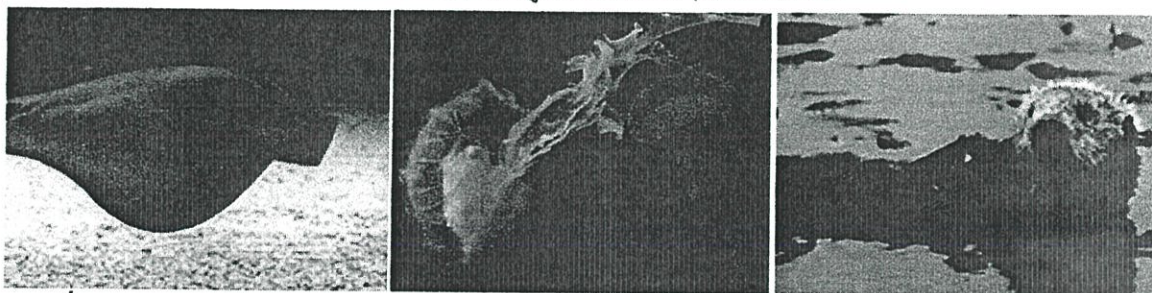
“Monterey Bay Aquarium” อควาเรียมแห่งนี้ตั้งอยู่ในเมืองมอนทาเร่ รัฐแคลิฟอร์เนีย โดยตั้งอยู่ริมทะเล แปซิฟิก อาคารเดิมของพิพิธภัณฑ์ออกแบบโดยบริษัท Esherick Homsey Dodge & Davis และเปิดเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2527 อาคารหลังนี้เดิมก็เป็นโรงงานผลิตปลากระป๋องเช่นกัน เมื่อปลาในทะเลมีจำนวนลดลงจึงเลิกกิจการ ปัจจุบันกลายเป็นเมืองพักตากอากาศที่มีชื่อเสียง อาคารหลังนี้ก็ถูกปรับเปลี่ยนให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยว คือ อาคารจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ท้องถิ่น แต่ก็ยังคงรักษาสภาพเดิมของโรงงานเดิมไว้อยู่ ประเภทสัตว์ที่นำมาแสดง เป็นการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ถูกรักษาในบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการเท่านั้น นั่นก็คือปลาที่พบในเขตชายฝั่งทะเลแปซิฟิก ไม่ได้มีการนำเอาสัตว์น้ำจากส่วนต่างๆของโลกมาจัดแสดงด้วยเหมือนกับ Aquarium ที่อื่น

ภายในพิพิธภัณฑ์มีผู้จัดแสดงสิ่งมีชีวิตมากมาย แต่มีอยู่สองตัวที่มีชื่อเสียงเป็นพิเศษ คือ ตัวสูง 10 เมตร ปริมาตร 1.3 ล้านลิตรที่ตั้งอยู่กลาง Ocean's Edge Wing สำหรับจัดแสดงสิ่งมีชีวิตตามชายฝั่งแคลิฟอร์เนีย ในตัวนี้มี Giant kelp ซึ่งพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ก็เป็นแห่งแรกที่สามารถเพาะเลี้ยง Giant kelp ที่ยังมีชีวิตอยู่ได้ โดยใช้ Wave machine ที่อยู่ด้านบนสุดของตู้ ด้านบนตู้เปิดรับแสงอาทิตย์

และหมุนเวียนน้ำทะเลจากอ่าวเข้ามา อีกตัวหนึ่งคือ ตู้ปริมาตร 4.5 ล้านลิตรใน Outer Bay Wing ที่มีกระจกแผ่นเดี่ยวที่ใหญ่ที่สุดแผ่นหนึ่งในโลก

ลักษณะอาคารได้มีการปรับปรุงอาคารโรงงานเดิมให้เป็นลักษณะของอาคารจัดแสดงที่คงสภาพของอาคารเดิมไว้ให้มากที่สุด ลักษณะของผู้จัดแสดงและนิทรรศการภายใน ซึ่งหลังจากการปรับปรุงอาคารเดิมที่มีลักษณะของแปลนที่กว้าง ได้มีการออกแบบให้เดินชมสัตว์น้ำได้อย่างอิสระตามความสนใจของผู้เข้าชม

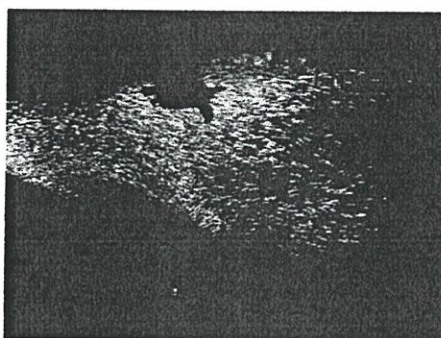
โดยมีสัตว์น้ำที่นำมาจัดแสดงกว่า 623 ชนิด รวมสัตว์น้ำในโครงการทั้งสิ้น 35,000 ตัว ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในทะเลที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ เช่น กระเบน แมงกะพรุน นากทะเล กุ้งมังกร อายุกว่า 50 ปี เป็นพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำเพียงแห่งเดียวในโลกที่มีฉลามขาวยักษ์ไว้ในครอบครองเกิน 16 วัน และสิ่งมีชีวิตอื่นๆที่พบในท้องถื่น ซึ่งสามารถชมได้ทั้งจากด้านบนหรือใต้ระดับน้ำ ในการจัดแสดงแมงกะพรุนนั้น พิพิธภัณฑ์ได้ใช้ตู้ที่เรียกว่า Kreisel tank ที่สร้างกระแสน้ำไหลเวียนเพื่อให้แมงกะพรุนสามารถลอยตัวอยู่ได้ ผู้เข้าชมสามารถชมสิ่งมีชีวิตใน Kelp forest ได้จากชั้นต่างๆของอาคาร และในพิพิธภัณฑ์ไม่จัดแสดงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่นๆนอกจากนาก



รูปที่ 3.40 ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในทะเลที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ เช่น กระเบน แมงกะพรุน นากทะเล ส่วนจัดแสดงต่างๆ มีตู้ขนาดใหญ่อยู่ 3 ตู้ ได้แก่

### 1.Monterey Bay Habitats

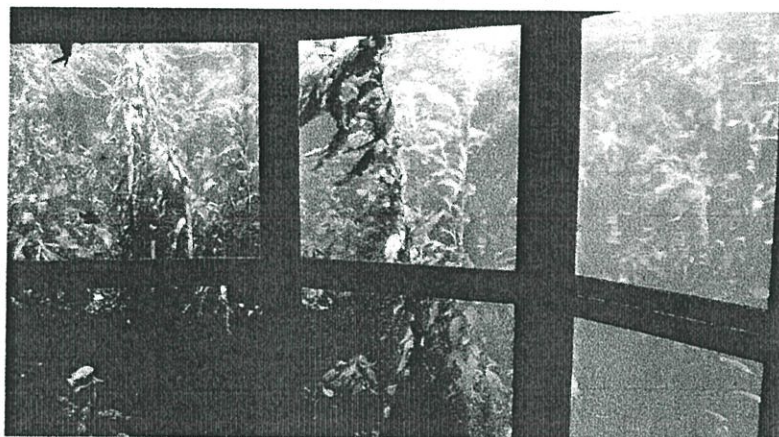
เป็นผู้ทรงนาฬิกาทราย ยาวกว่า 27 เมตร บรรจุน้ำ 350,000 แกลลอน มีกระจกหน้าต่างอะคริลิกหนา 3-4 นิ้ว จัดแสดงระบบนิเวศแบบต่างๆในอ่าว Monterey ทั้งแนวปะการัง โขดหิน ผีทะเล พื้นทรายก้นทะเล เป็นต้น ผู้ทรงนาฬิกาทรายทำให้ฉลามขนาดใหญ่ที่จัดแสดง : California halibut, Broadnose sevengill shark, White sturgeon, Common murre



รูปที่ 3.43 Monterey Bay Habitats ผู้ทรงนาฬิกาทราย ยาวกว่า 27 เมตร

## 2.Kelp Forest

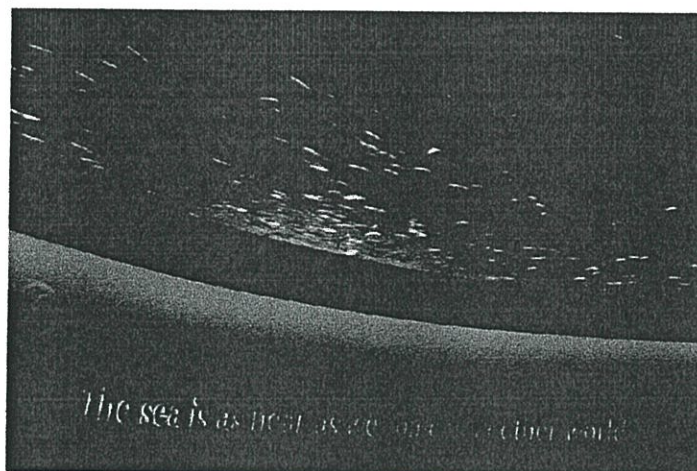
เป็นตู้สูง 8.40 เมตร ซึ่งเป็นตู้แสดงสัตว์น้ำที่สูงที่สุดแห่งหนึ่งในโลก และเป็นตู้แสดงระบบนิเวศแบบ Kelp forest แห่งแรกของโลก จัดแสดง Giant kelp และสัตว์ต่างๆที่อาศัยอยู่ Kelp forest ออกแบบให้สามารถรับชมได้เหมือนมุมมองของนักดำน้ำจากกระจกอะคริลิกหนา 7.25 นิ้ว กว้าง 2.4 เมตร สูง 4.8 เมตร และหนักแผ่นละ 2.8 ตัน นำมาต่อกันเป็นหน้าต่าง ด้านบนตู้เปิดให้ได้รับแสงอาทิตย์ มีระบบสูบน้ำทะเลเข้ามาในตู้ด้วยอัตรา 2,000 แกลลอนต่อนาที และมีระบบกรองน้ำที่สูบน้ำเข้ามาในเวลากลางวัน ขณะที่เวลากลางคืนระบบกรองจะไม่ทำงาน ตัวอย่างสัตว์ที่จัดแสดง : Leopard shark, Pacific sardine, California sheephead, Cabezon, Rockfish



รูปที่ 3.42 Kelp Forest เป็นตู้สูง 8.40 เมตร ซึ่งเป็นตู้แสดงสัตว์น้ำที่สูงที่สุดแห่งหนึ่งในโลก

## 3.Outer Bay

เป็นตู้ที่ใหญ่ที่สุดในพิพิธภัณฑ์ จัดแสดงปลาที่อาศัยอยู่ในทะเลเปิด มีหน้าต่างกระจกยาว 16.95 เมตร สูง 5.10 เมตร หนา 13 นิ้ว และหนัก 78,000 ปอนด์ จัดเป็นหนึ่งในกระจกหน้าต่างที่ใหญ่ที่สุดในโลก โดยสามารถชมได้จากชั้นต่างๆสามชั้นของอาคาร แต่每天有มีน้ำหมุนเวียนในตู้ประมาณ 1.3 ล้านแกลลอน โดยเป็นน้ำทะเลจากทะเลโดยตรง 80,000 แกลลอน ที่เหลือเป็นน้ำที่ใช้แล้วที่กรองแล้วหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่



รูปที่ 3.43 Outer Bay มีหน้าต่างกระจกยาว 16.95 เมตร สูง 5.10 เมตร หนา 13 นิ้ว

### การออกแบบขั้นพื้นฐาน

ในขั้นตอนการออกแบบขั้นพื้นฐานของพิพิธภัณฑ์ ได้ดำเนินการสูบน้ำทะเลจากอ่าวมอนเทอเรย์ตลอดทั้งวัน ด้วยอัตรา 2,000 แกลลอนต่อนาที สำหรับผู้จัดแสดงกว่า 100 ตู้ ในเวลากลางวัน น้ำจะถูกกรองให้ใสขึ้น ขณะที่เวลากลางคืน น้ำทะเลดิบที่ยังไม่ผ่านการกรองจะถูกสูบเข้ามาในตู้ต่างๆ เพื่อนำแพลงก์ตอนเข้ามาสำหรับเป็นอาหารสัตว์ น้ำทะเลที่ใช้แล้วจากพิพิธภัณฑ์จะไหลลงสู่อ่าว การออกแบบลักษณะนี้พิพิธภัณฑ์เป็นส่วนหนึ่งของอ่าวในเชิงนิเวศวิทยา และทำให้สามารถเพาะเลี้ยงสิ่งมีชีวิตอย่าง Giant kelp ซึ่งปกติแล้วไม่สามารถเพาะเลี้ยงพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลทั่วไป

### แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

ออกแบบลักษณะอาคารโดยมีการปรับปรุงอาคารโรงงานผลิตปลากระป๋องเดิมซึ่งเป็นอาชีพหลักของชาวเมืองในอดีต ให้เป็นลักษณะของอาคารจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่คงสภาพของอาคารเดิมไว้ให้มากที่สุด เพื่อแสดงถึงความเป็นมา รูปแบบ และวิถีชีวิตของชาวเมืองในอดีต รูปทรงของอาคารเป็นรูปแบบง่ายๆ ไม่ได้มีการผสมผสานของลักษณะสถาปัตยกรรมและวัสดุสมัยใหม่แต่อย่างใด

### แนวความคิดทางด้านเทคโนโลยีอาคาร

ระบบโครงสร้างอาคารใช้โครงสร้างที่มีอยู่เดิม คือใช้เป็นระบบเสาและคาน โดยมีการเพิ่มส่วนของงานระบบไฟฟ้า และ ระบบต่างๆที่จำเป็นต้องโครงการใหม่ในภายหลัง เป็น Aquarium ที่มีการใช้อะครีลิกหนาและนอ้ยขึ้นเพื่อใช้ในตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ และมีความสูงมากกว่าที่อื่น การเชื่อมต่อระหว่างบานอะครีลิก 4 บานเข้าด้วยกัน ด้วยกระบวนการเชื่อมต่อแบบไร้รอยต่อหรือไร้ตะเข็บ) เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของมุมมอง โดยไม่มีรอยต่อของวัสดุจากการใช้วัสดุหลายชิ้นต่อกัน โดยมีความหนา 13 นิ้วยาว 54 ฟุต สูง 15 ฟุตและจุน้ำถึง 1.2 ล้านแกลลอน ถือเป็นแผ่นผืนอะครีลิกผืนเดียวที่มีขนาดใหญ่ที่สุดผืนหนึ่งของโลก(ผลิต โดยบริษัทในประเทศญี่ปุ่น)

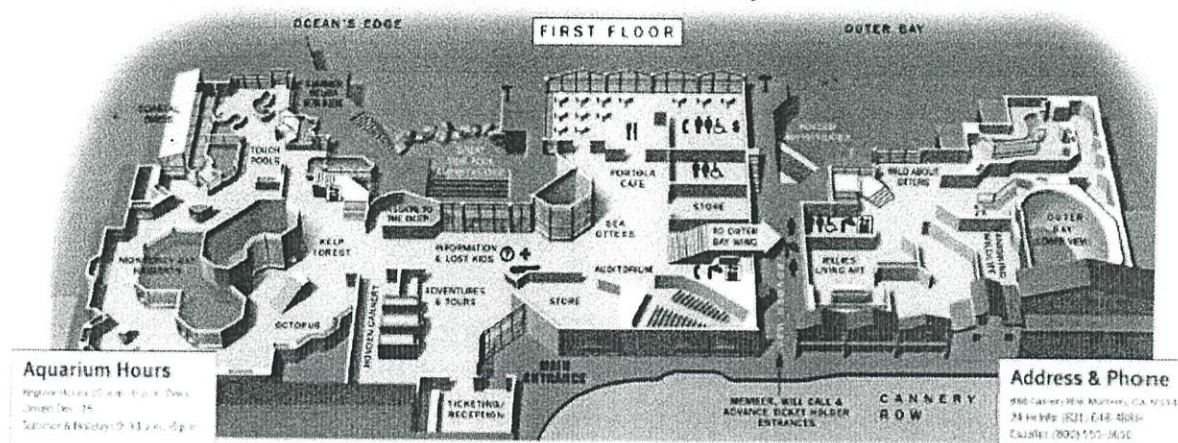
### แนวความคิดด้านการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

มีการออกแบบส่วนจัดแสดงโดยแบ่งแยกเป็น Zone ต่างๆ เพื่อให้เกิดเนื้อหาการจัดแสดงที่ชัดเจน เข้าใจได้ง่ายและไม่สับสน สามารถสื่อให้เห็นถึงการแบ่งแยกกลุ่มสัตว์จากลักษณะเด่นในตัวมันเอง รวมถึงบอกถึงกิจกรรม ถิ่นที่อยู่ของสัตว์แต่ละประเภท ไปในชื่อของส่วนจัดแสดงต่างๆ ทำให้ผู้เข้าชมสามารถจัดลำดับการในการเลือกชมได้ตามความสนใจ เช่น Giant Octopus Jellies: Living Art, Kelp Forest, Life on the Bay, Mission to the Deep, Outer Bay, Rocky Shore Sandy Shore&Aviary,Sea Otters, Splash Zone & Penguins, Wild about Otters

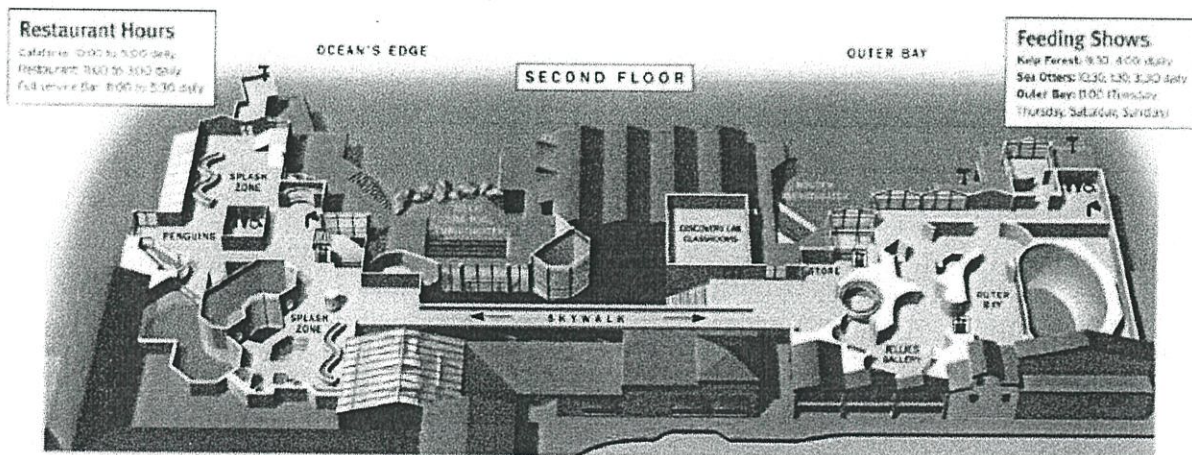
**แนวความคิดในการวางผัง**

Monterey Bay Aquarium ตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งอ่าว และมีการนำอาคารเดิมมาใช้ทั้งอาคาร การวางผังอาคารจึงวางในลักษณะเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยมียื่นตัวอาคารออกไปในพื้นที่ส่วน ที่เป็นทะเล เพื่อให้อาคารกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม เพื่อนำประโยชน์ของพื้นที่สภาพแวดล้อมมา ใช้ในโครงการ มีการออกแบบส่วนจัดแสดง โดยแบ่งแยกเป็น Zone ต่างๆ เพื่อให้เกิดเนื้อหาการจัด แสดงที่ชัดเจน เข้าใจได้ง่ายและไม่สับสน สามารถสื่อให้เห็นถึงการแบ่งแยกกลุ่มสัตว์จากลักษณะ เด่นในตัวมันเอง

**รูปแบบการวางผังพื้นที่**



รูปที่ 3.44 ผังพื้นที่ชั้น 1 (First Floor Plan)



รูปที่ 3.45 ผังพื้นที่ชั้น 2 (Second Floor Plan)

## ส่วนจัดแสดงภายในโครงการ

### “Octopus”

เป็นการส่วนจัดแสดงปลาหมึกยักษ์ (Giant Octopus) ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีความน่าทึ่งในการปรับตัวให้อยู่รอดและล่าเหยื่อด้วยความสามารถพิเศษที่น่าทึ่งเมื่อโตเต็มที่อาจมีความยาวถึง 30 ฟุต



### “Coastal Birds”

เป็นส่วนจัดแสดงนกที่มีถิ่นอาศัยในบริเวณชายฝั่งของอ่าวมอนทาเร่ เช่น นกสตี้นคอคา (Black-necked stilt) โดยมีการจัดแสดงโดยการตกแต่งพื้นที่ของที่อยู่อาศัยสัตว์ให้มีลักษณะเป็นระบบนิเวศที่สมจริงที่สุด



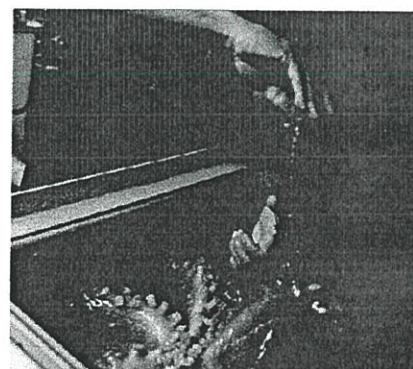
### “Kelp Forest”

เป็นตู้กระจกจัดแสดงสูง 2 ชั้น มีความสูง 28 ฟุต ถือเป็นหนึ่งตู้จัดแสดงที่มีความสูงมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก โดยในตู้จัดแสดงถึงระบบนิเวศของสาหร่ายเคลป์ (Kelp) สาหร่ายสีน้ำตาลชนิดหนึ่ง ที่มีอยู่ในท้องถื่น รวมถึงสัตว์น้ำประเภทต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในป่าเคลป์ เช่น ปลาไหลวูลฟ์ (Wolf-Eel)



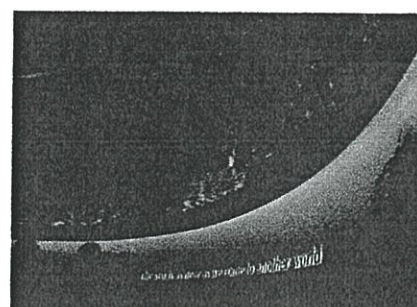
### “Touch Pool”

เป็นส่วนจัดแสดงที่สามารถให้ผู้เข้าชมสามารถสัมผัสสัตว์น้ำได้โดยตรง ภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ ซึ่งเป็นการช่วยในเรื่องการเรียนรู้ของเด็กอีกด้วย



### “Outer Bay”

ตู้จัดแสดงที่ทาจากอะครีลิกหนา 13 นิ้วยาว 54 ฟุต สูง 15 ฟุตและจุน้ำถึง 1.2 ล้านแกลลอน เป็นการจัดแสดงระบบนิเวศในทะเลเปิดขนาดใหญ่ แสดงสัตว์น้ำหลากหลายชนิด เช่น ปลาทูน่ายักษ์ ปลาฉลามหัวค้อน อีกทั้งมีส่วนจัดแสดงปลา Anchovies หลายพันตัวว่ายเวียนในโดมกระจกโค้ง

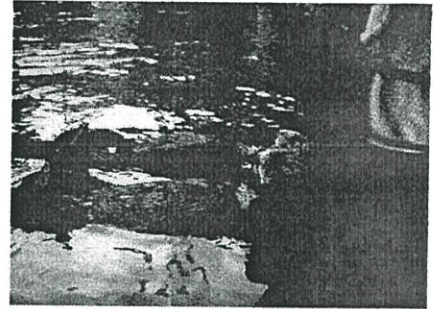


**“Jellies Gallery”**

ส่วนจัดแสดงแมงกะพรุน โดยจัดแสดงเป็นตู้กระจกขนาดใหญ่ จัดแสดงแมงกะพรุนหลายพันตัว

**“Sea Outers”**

ส่วนจัดแสดงนากทะเลที่มีอยู่ในท้องถิ่นซึ่งกำลังถูกคุกคามจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น โดยมีการช่วยเหลือ และดูแลรักษานากทะเลที่ได้รับบาดเจ็บอีกด้วย

**“Penguin”**

ส่วนจัดแสดงเพนกวินที่อาศัยอยู่ตามแนวโซดหินชายฝั่ง ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นถึงความเป็นอยู่ และพฤติกรรมในการว่ายน้ำและการหาอาหารในธรรมชาติ



การศึกษากิจกรรมต่างๆในโครงการ

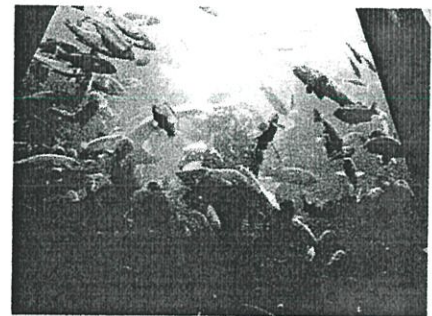
กิจกรรมหลักในแต่ละวัน (Daily Activities)

**Kelp Forest Feeding**

เวลา : 11:30 a.m. , 4.00 p.m. / 15 นาที

สถานที่ : Kelp Forest Exhibition

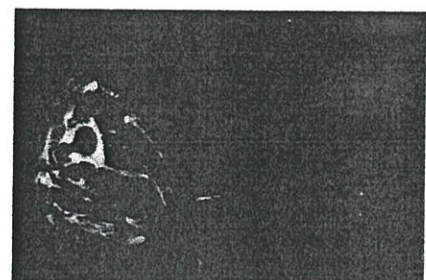
เป็นการแสดงการให้อาหารสัตว์ในป่าสาหร่ายเคลป์ โดยนักประดาน้ำแสดงการให้อาหารปลาฉลามด้วยมือเปล่าที่นำต้นเต็นแก่ผู้เข้าชม

**Mysteries of the deep**

เวลา : 11:15 a.m. , 2.30 p.m. / 15 นาที

สถานที่ : Auditorium

การให้ความรู้เกี่ยวกับสัตว์ใต้ทะเลลึกจากการสำรวจโดยนักวิทยาศาสตร์ภายใต้ชื่อ MBARI (Monterey Bay Aquarium Research Institute)



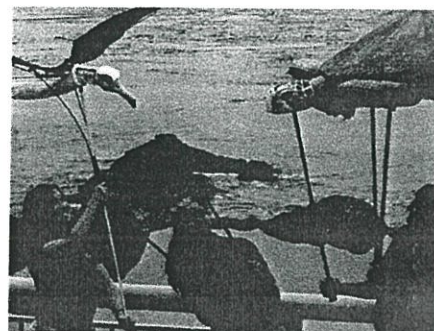
(ต่อ)กิจกรรมหลักในแต่ละวัน (Daily Activities)

### Matt a Waste

เวลา : 11:15 a.m. , 12.45 p.m. , 2.15 p.m. / 15 นาที

สถานที่ : Great Tide Pool

การแสดงจากนักวิทยาศาสตร์ที่ทำให้เห็นถึงการใช้พลังงานจากด้านต่างๆของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลในปัจจุบัน



### Sea Otter Feeding and Training Session

สถานที่ : Sea Otter Exhibition

เวลา : 10:30 a.m. , 1.30 p.m. , 3.30 p.m. / 15 นาที

ชมเจ้าหน้าที่ให้อาหารนากทะเล รวมถึงชมการแสดงฝึกนากให้ทำตามคำสั่ง โดยเล่นอุปกรณ์ต่างๆเช่น เก็บลูกบอล กระโดดลอดห่วง



### Empty Ocean

เวลา : 4:30 p.m. , 5.30 p.m. / 15 นาที

สถานที่ : Auditorium

การให้ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทะเล ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับพื้นที่ในอ่าวและทะเลโดยรอบ รวมถึงวิธีการในพื้นที่ฟู และ การใช้ทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืน



**การศึกษาลักษณะการจัดการแสดงพิเศษที่มีเวลาและสถานที่เฉพาะ**

ลักษณะการจัดเวลาในการแสดงจะจัดในช่วงเวลาที่มีผู้เข้าชมโครงการมากที่สุด คือ เริ่มตั้งแต่ช่วงสายเป็นต้นไปและครอบคลุมผู้เข้าชมทั้งช่วงสายและช่วงบ่าย การแสดงเป็นการแสดงในช่วงเวลาสั้นๆประมาณ 15-20 นาทีเพื่อไม่ให้เกิดความน่าเบื่อ และมีการเว้นระยะเวลาของการแสดงแต่ละการแสดงอย่างน้อย 15 – 30 นาทีเพื่อให้ผู้เข้าชมได้เตรียมตัวและเดินทางไปยังส่วนที่จัดการแสดงต่อไป และควรมีการประชาสัมพันธ์โดยเป็นลักษณะป้ายประกาศหรือเสียงตามสาย ให้ผู้เข้าใช้โครงการได้รับทราบถึงกำหนดการแสดงประจำวัน เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนในการเข้าชมส่วนต่างๆได้ครบและคุ้มค่าที่สุด

## การวิเคราะห์โครงการ

### ข้อดี

1. เนื่องจากสถานที่ตั้งของโครงการแห่งนี้ตั้งอยู่ติดทะเลจึงสามารถนำลักษณะของภูมิประเทศที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่โครงการ เช่น เป็นส่วนจัดแสดงภายนอกอาคาร โดยมีการใช้บรรยากาศของท้องทะเลมาเป็นส่วนหนึ่ง การนำน้ำทะเลมาใช้เปลี่ยนหมุนเวียนให้กับสัตว์น้ำในโครงการ

2. การออกแบบโดยการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมรอบโครงการและไม่ทำลายลักษณะทางกายภาพของที่ตั้ง ทำให้อาคารดูรวมกันเป็นส่วนหนึ่งกับท้องทะเล

3. กิจกรรมภายใต้การให้ความรู้ในโครงการมีความน่าสนใจ โดยมีพื้นที่การจัดแสดง พื้นที่ให้ผู้เยี่ยมชมสามารถสัมผัสสัตว์น้ำได้

4. ภายในโครงการมีผู้จัดแสดงขนาดใหญ่ทำให้เกิดความน่าสนใจในการเยี่ยมชม ให้บรรยากาศการเป็นส่วนหนึ่งของภายในท้องทะเล สามารถมองเห็นสภาพชีวิต ลักษณะการดำเนินชีวิตของสัตว์น้ำชัดเจนขึ้น

5. อาคารเป็นอาคาร 2 ชั้น ที่สามารถเล่นเรื่องการเปิดโล่งพื้นที่ชั้น 1 และชั้น 2 ให้เกิดความโล่งไหลของ SPACE

6. การออกแบบส่วนจัดแสดงโดยแบ่งแยกเป็น Zone ต่างๆ เพื่อให้เกิดเนื้อหาการจัดแสดงที่ชัดเจน เข้าใจได้ง่ายและไม่สับสน สามารถสื่อให้เห็นถึงการแบ่งแยกกลุ่มสัตว์จากลักษณะเด่นในตัวมันเอง

### ข้อเสีย

1. เนื่องจากโครงการแห่งนี้เป็นอาคารเก่าที่นำมาปรับปรุงใหม่โดยไม่ได้ปรับเปลี่ยนรูปลักษณ์ภายนอก รูปแบบอาคารที่ออกมาจึงไม่สะท้อนความเป็นพิพิธภัณฑ์เท่าที่ควร

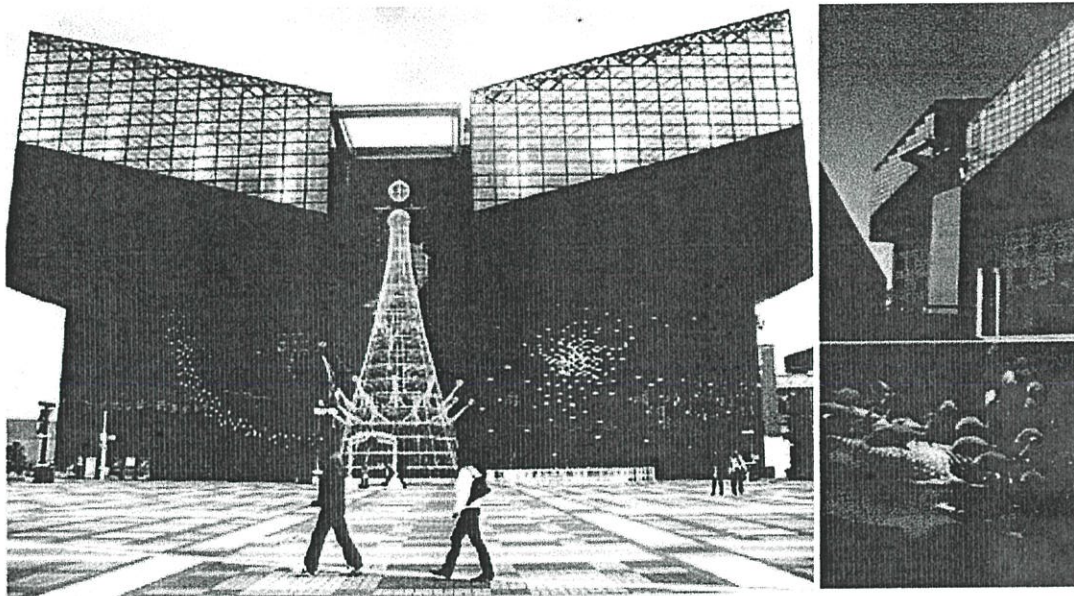
2. อาคารเดิมเป็นโรงงานเมื่อนำมาปรับปรุงเป็นพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ทำให้เกิดความยุ่งยากในการดำเนินงานเรื่องงานระบบ ทั้งระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล เป็นต้น

### ประโยชน์จากการศึกษาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

ศึกษาการออกแบบภายในโครงการที่เน้นเรื่องการนำวิถีชีวิตของชาวเมืองในอดีต รูปทรงของอาคารเป็นรูปแบบง่ายๆ มีการผสมผสานของลักษณะสถาปัตยกรรมและวัสดุสมัยใหม่ ไม่ทำลายสภาพแวดล้อมเดิมและลักษณะกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นภายในโครงการที่สามารถตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เยี่ยมชมโครงการได้เป็นอย่างดี เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรัง

### 3.2.2 โครงการ Osaka Japan

เจ้าของโครงการ	Osaka Watwer Front Development Company
สถาปนิก	Combridge Seven Associater
พื้นที่โครงการ	28,600 ตารางเมตร
ที่ตั้ง	Kaigan-dori, Minato-ku, Osaka-shi, Osaka, Japan Postal code
ขนาดที่ดิน	24 ไร่
พื้นที่โครงการ	28,600 ตารางเมตร
ปีก่อสร้าง	2531
เปิดทำการ	20 กรกฎาคม พ.ศ.2533
งบประมาณ	6,660 ล้านบาท

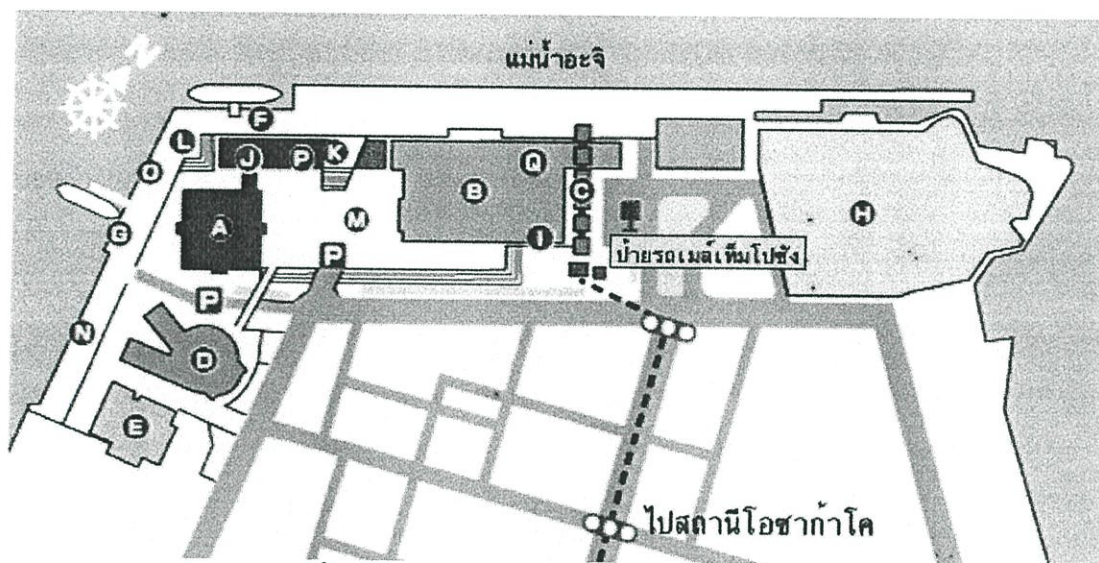


รูปที่ 3.46 ด้านหน้าโครงการ Osaka Japan

ไคยูคังเปิดให้บริการครั้งแรกเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ.2533 เป็นพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำของเมืองในร่มที่ใหญ่ที่สุดในโลก มีปริมาณน้ำรวมทั้งหมด 11,000 ตัน ที่ ไคยูคัง จัดแสดงสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของพื้นที่ 10 แห่ง ที่อยู่ล้อมรอบมหาสมุทรแปซิฟิกด้วยแท่งน้ำขนาดใหญ่จำนวน 14 แท่งก็ จัดแสดงโดยใช้หัวข้อว่า วงแหวนแห่งไฟ และ วงแหวนแห่งชีวิต ซึ่งมีพื้นฐานแนวความคิดที่ว่าโลกที่มีแผ่นดินไหวและภูเขาไฟประทุกับสิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่อาศัยอยู่บน โลกเป็นระบบสิ่งมีชีวิตหนึ่งที่ต่างก็เกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกัน

ซึ่งมีพื้นฐานแนวความคิดที่ว่าโลกที่มีแผ่นดินไหวและภูเขาไฟประทุกับสิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่อาศัยอยู่บน โลกเป็นระบบสิ่งมีชีวิตหนึ่งที่ต่างก็เกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกัน การเข้าชมใน ไคยูคัง จะเริ่มต้นจาก “ถ้ำทะเล ประตูน้ำ” จากนั้นต่อไปที่ “ป่าญี่ปุ่น” ที่มีแสงอาทิตย์สาดส่องลงมา แล้วเดินวนเป็นวงกลมจากชั้นบนลงมาถึงด้านล่าง ซึ่งการเดินทางนี้จะเป็นการเดินวนรอบแท่ง “มหาสมุทร

แปซิฟิก” ที่ตั้งอยู่บริเวณศูนย์กลางของพิพิธภัณฑ์เป็นจำนวน 2 รอบ แทงก์ “มหาสมุทรแปซิฟิก” นี้มี ปริมาณน้ำ 5,400 ตันและมีปลาฉลามวาฬซึ่งเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกแหวกว่ายอยู่ที่ไค ยูคังนอกจากปลาต่าง ๆ แล้วยังมีการแสดงสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เช่น สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ, สัตว์เลื้อยคลาน, นก, สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม, สัตว์ไร้กระดูกสันหลังและพืชโดยรวมกันทั้งหมดแล้วมี 580 ชนิด 30,000 ชิ้น เพื่อจำลองธรรมชาติในบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิก



รูปที่ 3.47 แผนภาพสถานที่ใกล้เคียง โครงการ Osaka Japan

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| A. พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำไคยูคัง          | J. จุดบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์ของไคยูคัง |
| B. เต็มไปซังมาร์เก็ตเพลส              | K. ทางเข้าพิพิธภัณฑ์ไคยูคัง                |
| C. ซิงช้าสวรรค์เต็มไปซัง              | L. ลานชั้นเซ็ท                             |
| E. โฮเต็ลซิกัล เต็มไปซัง โอซาก้า      | M. ลานอีเว้นท์                             |
| F. จุดขึ้นเรือชมทัศนียภาพชานด้ามาเรีย | N. ลานเมอร์เมด                             |
| G. ที่ขึ้นเรือสายกัปตัน               | O. ท่าเรือไคยูคังตะวันตก                   |
| H. สวนสาธารณะเต็มไปซัง                | P. ศูนย์บริการลูกค้าที่เข้าชมเป็นกลุ่ม     |
| I. จุดบริการข้อมูล ประชาสัมพันธ์      | Q. ย่านร้านค้าของ                          |

### ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

#### เวลาเปิดให้เข้าชม

เวลาเปิดให้เข้าชม : 10am – 8pm เข้าชมรอบสุดท้ายได้ก่อนเวลาปิด 1 ชั่วโมง เวลาปิดให้เข้าชม จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมิถุนายน ทางพิพิธภัณฑ์จะหยุด 6-7 วัน

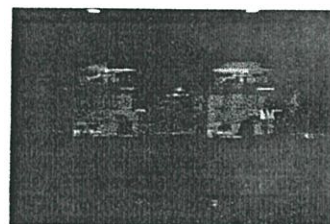
### มีอัตราค่าบริการ ดังนี้

ผู้ใหญ่ (อายุ 16 ปีขึ้นไป)	2000 เยน
เด็กโต (อายุ 7-15 ปี)	900 เยน
เด็กเล็ก (อายุ 4-6 ปี)	400 เยน

### องค์ประกอบของโครงการ

#### ส่วนต้อนรับ

ฝ่ายประชาสัมพันธ์ของ ไคยูกัง ชั้นสองของตึกทางเข้า ที่บริเวณ  
ประชาสัมพันธ์ของ ไคยูกัง



#### ร้านขายของที่ระลึกใน ไคยูกัง

จำหน่ายของที่ระลึกที่เกี่ยวกับธรรมชาติและท้องทะเล อย่างเช่น  
เครื่องเขียน ตุ๊กตา ซึ่งของแต่ละชิ้นเป็นสินค้าที่มีเฉพาะในไคยูกัง  
เท่านั้น



#### บริเวณ น้ำชา อาหารว่าง

ทางด้านในของพิพิธภัณฑ์ มีมุมน้ำชาและอาหารว่าง (Mermaid) ที่  
สามารถมองเห็นทะเลให้บริการ



#### ตู้เก็บของหยอดเหรียญ

ตู้เก็บของหยอดเหรียญ มีให้บริการบริเวณที่จำหน่ายตั๋ว,  
ประชาสัมพันธ์, บริเวณใต้บันไดทางออกชั้นสองของตึกทางเข้า  
ค่าบริการมีตั้งแต่ขนาดปกติ 200 เยน ไปจนถึง ขนาดใหญ่แบบที่ใส่  
กระเป๋าเดินทางเข้าไปได้ราคา 700 เยน



#### ห้องเด็กเล็ก

อยู่บริเวณชั้น 6 ภายในตัวพิพิธภัณฑ์ และบริเวณชั้น 2 ตึกทางเข้า



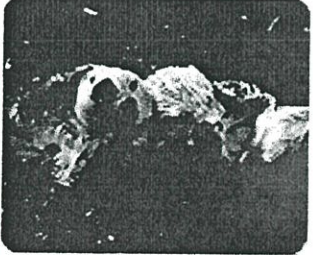


#### ห้องพยาบาล


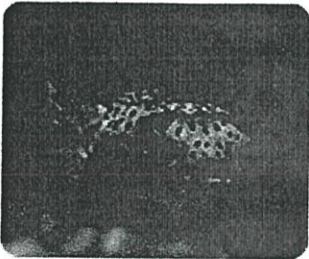


อยู่บริเวณชั้น 6 ภายในตัวพิพิธภัณฑ์ และบริเวณชั้น 2 ตึกทางเข้า  
ห้องพยาบาลที่อยู่บริเวณชั้น 2 ตึกทางเข้า จะมีพยาบาลอยู่คอย  
ให้บริการประจำด้วย




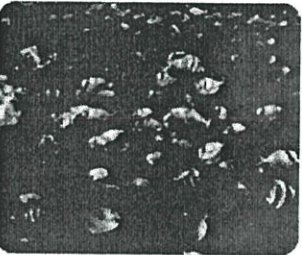


ตารางที่ 3.1 สิ่งที่จัดแสดงภายในโครงการ (ตู้/แท่งที่แสดงสัตว์น้ำ)

ตู้/แท่งที่แสดงสัตว์น้ำ	สิ่งที่จัดแสดง	ภาพประกอบ
<p><u>ถ้ำทะเล(ประตูน้ำ)</u>            ปริมาณน้ำ : 140 ตัน            อุณหภูมิน้ำ : 21 องศา            เซลเซียส            พื้นที่ : 63 ตารางเมตร</p>	<p>ตู้ปลารูปแบบอุโมงค์ทางเดินใต้ดิน            ความยาว 11 เมตร “ถ้ำทะเล            ประตูน้ำ” เราจะเริ่มเปิดฉากการ            เดินทางชมความงามของสัตว์ต่างๆ            ที่นี่ ณ ผืนน้ำสีฟ้าที่แผ่ปกคลุมนั้นมี            เหล่าบรรดาปลานานาพันธุ์ที่อาศัยอยู่            ในเขตร้อนและใกล้บริเวณเขตร้อน            แหวกว่ายไปมาให้เราชื่นชม            -ปลากระเบน, ปลานกแก้ว, ปลา            กระต่าย เป็นต้น</p>	
<p><u>ป่าฉู่ปูน</u>            ปริมาณน้ำ : 60 ตัน            อุณหภูมิภายใน :            เหมือนกับอุณหภูมิข้างนอก            อุณหภูมิน้ำ : 15-23 องศา            เซลเซียส            พื้นที่ : 430 ตารางเมตร</p>	<p>จัดแสดงป่าของฉู่ปูน รวมทั้งสิ่งมีชีวิต            บริเวณแม่น้ำและปลาพันธุ์ต่างๆขึ้นมา            การเดินทางเพื่อชมสภาพแวดล้อม            บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกเริ่มต้นที่นี่            - นาก, ซาลาแมนเดอร์, ปลาเทราท์            เป็นต้น</p>	
<p><u>ทิวเกาะอะลิเวเทียน</u>            ปริมาณน้ำ : 250 ตัน            อุณหภูมิ : 13 องศา            เซลเซียส            ปริมาณน้ำ : 10 องศา            เซลเซียส            พื้นที่ : 50 ตารางเมตร</p>	<p>ที่ หมู่เกาะอะลิเวเทียน มี            สภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างเข้มงวด มี            ภูเขาและภูเขาไปทอดตัวไปตามแนว            ชายฝั่ง เราได้จัดแสดงสภาพแวดล้อม            ที่เข้มงวดนั้นขึ้นมาและให้ผู้ชมสามารถ            รับรู้ถึงวิถีชีวิตของนากทะเล ได้            - นากทะเล</p>	


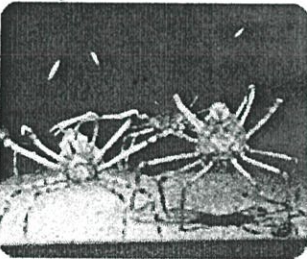
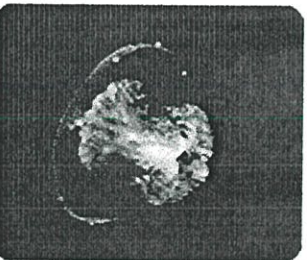
ตารางที่ 3.1 (ต่อ) สิ่งที่จัดแสดงภายในโครงการ (ตู้/แทงก์แสดงสัตว์น้ำ)

ตู้/แทงก์แสดงสัตว์น้ำ	สิ่งที่จัดแสดง	ภาพประกอบ
<p><u>อ่าวมอนเทอร์เรย์</u>            ปริมาณน้ำ : 1,050 ตัน            อุณหภูมิน้ำ : 18 องศา            เซลเซียส            พื้นที่ : 250 ตารางเมตร</p>	<p>ที่บริเวณชายฝั่งของแคลิฟอร์เนียมีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากที่ “อ่าวมอนเทอร์เรย์”            -สิงโตทะเลแคลิฟอร์เนีย, แมวน้ำ เป็นต้น</p>	
<p><u>อ่าวปานามา</u>            ปริมาณน้ำ : 500 ตัน            อุณหภูมิ : 26 องศา            เซลเซียส            อุณหภูมิน้ำ : 22 องศา            เซลเซียส</p>	<p>จัดแสดงป่าเขตร้อนในหน้าร้อนของปานามา นอกจากนี้ยังจัดแสดงให้เห็นถึงวิถีชีวิตของสัตว์ต่างๆตั้งแต่จากทะเลที่สามารถขึ้นบกใช้ชีวิตในป่าได้จนถึงปลาในเขตร้อน            -เต่าดินแดง, ปลาเม่น เป็นต้น</p>	
<p><u>คิงดอมแอควาเคอร์</u>            ปริมาณน้ำ : 250 ตัน            อุณหภูมิ : 26-30 องศา            เซลเซียส            อุณหภูมิน้ำ : 26 องศา            เซลเซียส            พื้นที่ : 150 ตารางเมตร</p>	<p>จัดให้ชมป่าฝนเขตร้อนบริเวณแม่น้ำอะเมซอนทางอเมริกาใต้ที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่มากมาย และยังจัดแสดงสัตว์และพืชที่ดำเนินชีวิตอยู่ที่นั่นให้ชมด้วย            -ปลาอะราไพมา, ลิงกระรอก, กิ้งก่าอีกัวน่า เป็นต้น</p>	
<p><u>ขั้วโลกใต้</u>            ปริมาณน้ำ : 350 ตัน            อุณหภูมิ : 0-3 องศา            เซลเซียส            อุณหภูมิน้ำ : 10 องศา            เซลเซียส            พื้นที่ : 50 ตารางเมตร</p>	<p>พื้นที่ที่ถูกปกคลุมด้วยน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกก็เป็นส่วนหนึ่งของวงแหวนแห่งไฟ (Ring of fire) จัดให้เห็นถึงสภาพแวดล้อมของก้อนหินกับน้ำแข็ง การดำเนินชีวิตของเพนกวิน            -เพนกวินราชา, เพนกวินเจนดู และเพนกวินร็อคฮอปเปอร์ เป็นต้น</p>	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) สิ่งที่จัดแสดงภายในโครงการ (ตู้/แทงก์แสดงสัตว์น้ำ)

ตู้/แทงก์แสดงสัตว์น้ำ	สิ่งที่จัดแสดง	ภาพประกอบ
<p><u>ทะเลที่ต้มมัน</u>                      ปริมาณน้ำ : 1,350 ตัน                      อุณหภูมิ : 10-26                      อุณหภูมิน้ำ : 18-23 องศา                      เซลเซียส                      พื้นที่ : 260 ตารางเมตร</p>	<p>จัดแสดง “ทะเลที่ต้มมัน” ทะเลที่มีถูก                      ขนาคด้วยประเทศนิวซีแลนด์กับ                      ออสเตรเลีย และอุณหภูมิของน้ำทะเล                      มีความแตกต่างกันมาก                      -ปลาโลมาขาวแปซิฟิก เป็นต้น</p>	
<p><u>เกรท แบร์ริเออร์ รีฟ</u>                      ปริมาณน้ำ : 450 ตัน                      อุณหภูมิน้ำ : 26 องศา                      เซลเซียส                      พื้นที่ : 60 ตารางเมตร</p>	<p>โขดหินปะการังที่มีขนาดใหญ่และ                      ยาวที่สุดในโลก 2,000-กม. ยาวตาม                      ชายฝั่งทางทิศเหนือและใต้ของ                      ประเทศออสเตรเลียแสดงให้เห็นวิถี                      การดำเนินชีวิตของปลาเขตร้อน                      -พวกปลาผีเสื้อ, พวกปลาสลิคหิน,                      พวกปลาเทวดา เป็นต้น</p>	
<p><u>มหาสมุทรแปซิฟิก</u>                      ปริมาณน้ำ : 5,400 ตัน                      อุณหภูมิน้ำ : 23-24 องศา                      เซลเซียส                      พื้นที่ : 620 ตารางเมตร</p>	<p>จัดแสดงมหาสมุทรแปซิฟิกที่ถูก                      ล้อมรอบด้วย วงแหวนแห่งไฟ (Ring                      of fire) ด้วยตู้ขนาดใหญ่ น้ำลึก 9                      เมตร ความยาวไปสุดด้านใน 34 เมตร                      -ปลาฉลามวาฬ, ปลากระเบนมอนท่า,                      ปลาทูน่า เป็นต้น</p>	
<p><u>ชายหาดซิติ</u>                      ปริมาณน้ำ : 250 ตัน                      อุณหภูมิน้ำ : 18 องศา                      เซลเซียส                      พื้นที่ : 40 ตารางเมตร</p>	<p>บริเวณชายฝั่งซิติมีกระแสน้ำเย็นที่มี                      สารอาหารจำพวกเกลืออุดมสมบูรณ์                      ไหลมาจากขั้วโลกใต้ไหลเข้ามา มี                      แพลงตอนอยู่เป็นจำนวนมาก สำหรับ                      แทงก์ “ชายหาดซิติ” นี้จะสามารถ                      ได้ชมฝูงปลาแอนโชวีด้วย                      -ปลาแอนโชวี เป็นต้น</p>	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) สิ่งที่จัดแสดงภายใน โครงการ (ตู้/แทงก์แสดงสัตว์น้ำ)

ตู้/แทงก์แสดงสัตว์น้ำ	สิ่งที่จัดแสดง	ภาพประกอบ
<p><b>ช่องแคบคึก</b>            ปริมาณน้ำ : 350 ตัน            อุณหภูมิน้ำ : 18 องศา            เซลเซียส            พื้นที่ : 40 ตารางเมตร</p>	<p>จัดแสดงช่องแคบคึกที่แยกเกาะเหนือและเกาะใต้ของนิวซีแลนด์ออกจากกัน สามารถชมปลาที่หาดูได้ยากยิ่ง และสามารถดูได้เฉพาะที่ช่องแคบนี้เท่านั้นด้วย</p> <p>-ปลาเมามาตีชมพู, ปลาเมามาตีน้ำเงิน, เต่าทะเล เป็นต้น</p>	
<p><b>ช่องทะเลญี่ปุ่น</b>            ปริมาณน้ำ : 80 ตัน            อุณหภูมิน้ำ : 11 องศา            เซลเซียส            พื้นที่ : 40 ตารางเมตร</p>	<p>ทางฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกของญี่ปุ่นมี “ช่องทะเลญี่ปุ่น” ที่มีขนาดลึก 800 เมตร ยาว 800 เมตร ที่ “ช่องทะเลญี่ปุ่น” นี้จัดให้ชม “ปูยักษ์” ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกที่อาศัยอยู่ใต้น้ำ ความลึกประมาณ 200-400 เมตร</p> <p>-ปูยักษ์, ปลาปากยาว, ปลาผีเสื้อ เป็นต้น</p>	
<p><b>แมงกะพรุนลอย</b>            ปริมาณน้ำ : 11 ตัน            จำนวนแทงก์ : 12 แทงค์            พื้นที่ : 289 ตารางเมตร</p>	<p>จัดแสดงแมงกระพรุน 12 ชนิด จำนวนประมาณ 600 ตัว โดยส่วนใหญ่จะเป็นแมงกระพรุนที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลของญี่ปุ่น มีการจัดกระแสน้ำ แสงไฟ เสียงเอฟเฟคต่างๆ เพื่อให้ผู้เข้าชมได้สัมผัสบรรยากาศโลกแห่งจินตนาการ</p> <p>-พวก แมงกระพรุนพระจันทร์, แมงกระพรุนสีน้ำตาล, แมงกระพรุนพ่นน้ำ เป็นต้น</p>	

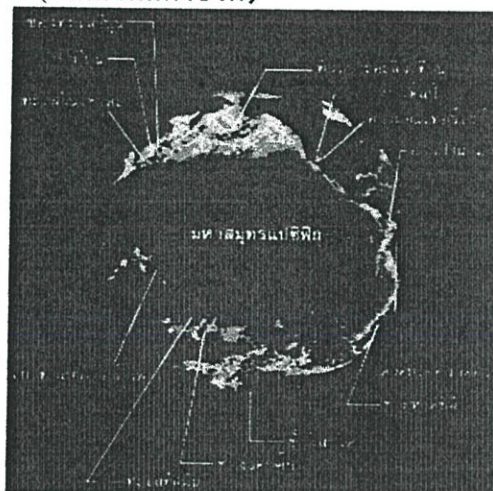
หัวข้อการจัดแสดง

**RING OF FIRE (วงแหวนแห่งไฟ)**

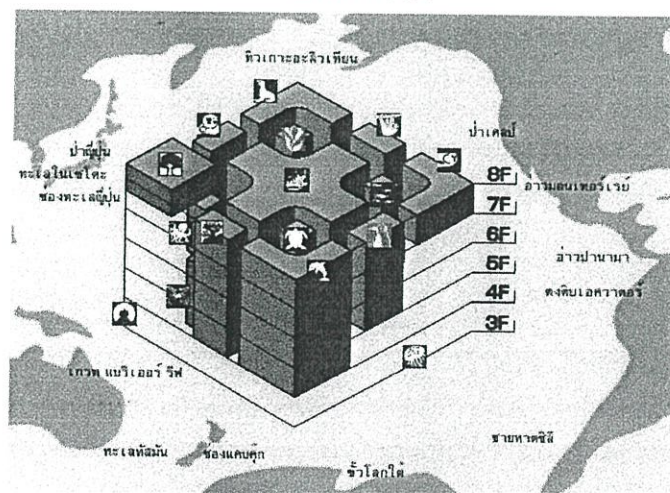
วงแหวนสีแดงที่ล้อมรอบมหาสมุทรแปซิฟิกแสดงถึงพื้นที่ที่มีการเกิดภูเขาไฟระเบิดและแผ่นดินไหวอย่างไม่ขาดสาย ที่ตั้งชื่อว่า RING OF FIRE (วงแหวนแห่งไฟ) นั่นก็เนื่องมาจากสถานที่นี้ล้อมรอบมหาสมุทรแปซิฟิกเป็นวงกลม

**RING OF LIFE (วงแหวนแห่งชีวิต)**

จุดสีเขียวต่อเนื่องที่ซ้อนทับอยู่บน RING OF FIRE แสดงถึงความหนาแน่นของการแผ่ขยายของสิ่งมีชีวิต เปรียบเสมือนวงแหวนแห่งชีวิต พื้นที่สีเขียวสว่างแสดงถึงบริเวณที่มีความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตสูง-สีเขียวทึบแสดงถึงบริเวณที่มีความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตต่ำ เรียกบริเวณเหล่านี้ว่า “RING OF LIFE” (วงแหวนแห่งชีวิต)



รูปที่ 3.48 วงแหวนสีแดงที่ล้อมรอบมหาสมุทรแปซิฟิกแสดงถึงพื้นที่ที่มีการเกิดภูเขาไฟระเบิดและแผ่นดินไหว



รูปที่ 3.49 แสดงรูปแบบการจัดพื้นที่ในการจัดแสดง

### แนวความคิดในการออกแบบ

Peter Chermayeff สถาปนิกผู้ออกแบบ โครงการมีแนวคิด 2 ประการ หลังจากการเยือนญี่ปุ่น คือ

1. โครงการต้องแสดงลักษณะของมหาสมุทรแปซิฟิกอย่างครบถ้วนทั้งระบบ โดยนำระบบนิเวศสำคัญๆ จากทั่วโลกที่อยู่โดยรอบแนวของมหาสมุทรแปซิฟิก รวมถึงตัว Central Ocean เองมาจัดแสดง

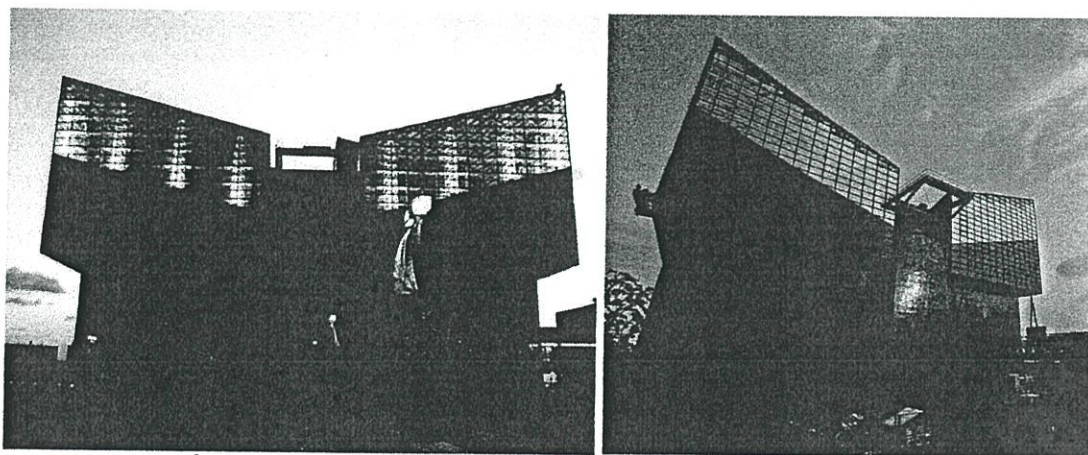
2. การจัดแสดงจะจัดผู้ชมเข้าดูส่วนจัดแสดงในแต่ละชั้น โดยสลับระหว่าง Water Volume กับ Air Space ที่ซึ่งผู้สังเกตการณ์สามารถมองเห็นสภาพแวดล้อมได้ทะเลแห่งหนึ่งไปสู่อื่นๆ ได้ และยังมองเห็นผู้ชมอื่นๆ ต้องลอยอยู่ใน Air Space ซึ่งคั่นระหว่างกัน โดยที่นี้อาจเป็นที่ซ่อนเร้นของเรื่องราวอันน่าทึ่ง สะท้อนถึงความรู้สึก ความลึกซึ้ง และเป็น ภาพเรื่องราวอันต่อเนื่องของสิ่งมีชีวิตตาม ธรรมชาติ รวมทั้งมนุษย์ด้วย

นักวิทยาศาสตร์ให้ชื่อ Ring of fire แก่มหาสมุทรแปซิฟิก-เนื่องจากพบว่า มีแนวภูเขาไฟตั้งอยู่ต่อเนื่องไปตามแนวของมหาสมุทรเป็นจำนวนมาก และเป็น ที่ซึ่งมีทรัพยากรธรรมชาติอันอุดมสมบูรณ์และหลากหลาย

Ring of fire Aquarium จึงเป็นสถานที่แสดงความหมายของสภาพชีวิตที่ปรากฏออกมาภายหลังปฐมบทของการก่อกำเนิด โลก และเพื่อเพิ่มความเข้าใจของมนุษย์ต่อความอ่อนไหวของระบบนิเวศของโลก โดยเฉพาะพื้นที่กว้างขวางโดยรอบมหาสมุทรแปซิฟิก นั่นเอง

### แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง

ใช้ระบบโครงสร้างเสาและคาน คสล, ผนังภายนอกบางส่วนเป็น Exposed concrete บางส่วนทาสี หรือบุด้วย Ceramic tile ด้านบนส่วนของ Rain Forest ใช้โครงสร้าง Aluminiumfluorine resin painted ในลักษณะของ Green House ที่ปิดทับด้วย Double glazed Glass โดยสถาปนิกมีการใช้วัสดุเป็นสัญลักษณ์ถ่ายทอดความคิดในเชิงธรรม เช่น Ceramic Tile สีน้ำเงิน แสดงสัญลักษณ์ ของ มหาสมุทร , ผนังกระจกสีแดง แทน ไฟจากภูเขาไฟ และ หลังคากระจกใส แทน ชีวิตบนพื้นผิวโลก เป็นต้น

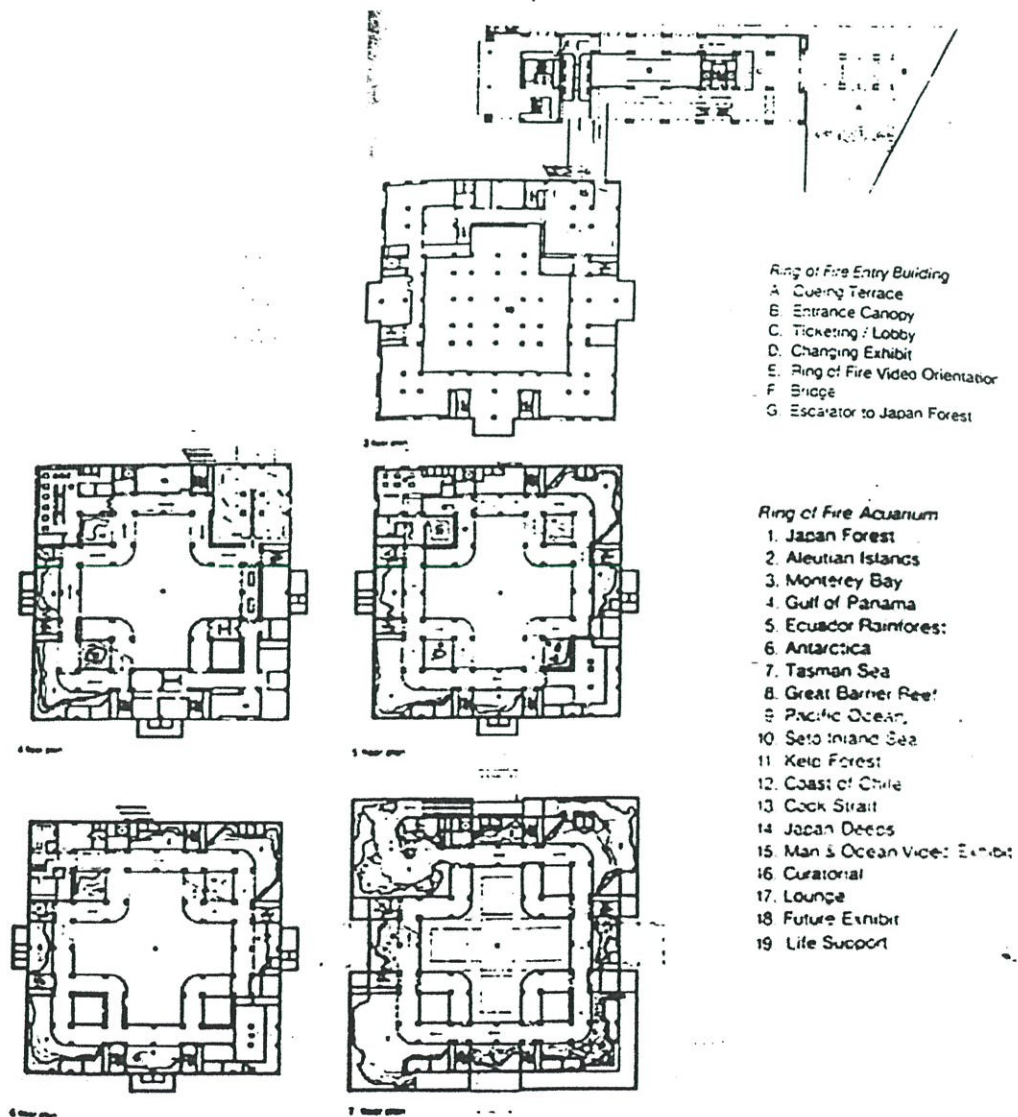


รูปที่ 3.50 รูปแสดงใช้วัสดุเป็นสัญลักษณ์ถ่ายทอดความคิดในเชิงธรรม

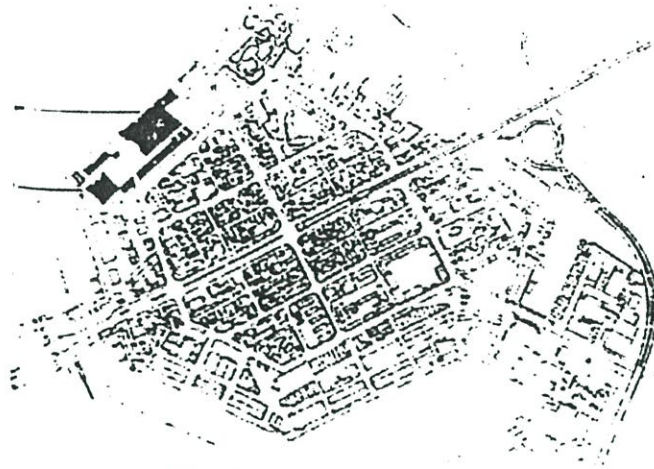
**Circulation and The Exhibition**

โครงการ ประกอบด้วยอาคาร 2 หลัง คือ Entry Building ซึ่งเป็นอาคารขนาดเล็กอยู่ทางตอนหน้าเป็นส่วนทางเข้าและส่วนสนับสนุนโครงการ เช่น Lobby , Ticketing และ Changing Exhibit Hall เชื่อมต่อกับ Aquarium Building ด้วยการเดินสั้นๆ การจัดแสดงจะเริ่มจากสิ่งปรากฏ 3-20 บนผิวโลกก่อนดำดิ่งลงสู่พื้นน้ำเพื่อพบกับสิ่งลึกลับที่น่าค้นหา ผู้ชมจะเริ่มต้นการชมโดยขึ้นบันไดเลื่อนทางด้านหน้า Aquarium Building ไปสู่ชั้นบนสุด (ชั้นที่ 7) แล้วใช้การสัญจรในลักษณะ oneway ลงมาสู่ชั้นต่างๆ เพื่อชมเรื่องราวตามที่กำหนดไว้ดังนี้

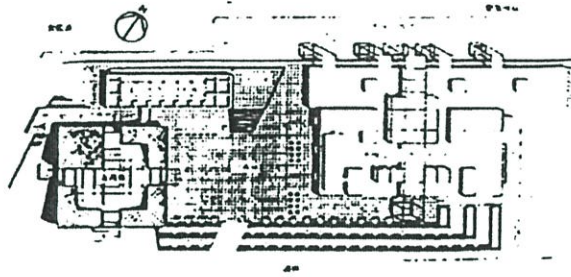
เริ่มจาก Japan Forest – Aleutian Island – Monterey Bay – Gulf of Panama – Eguador Forest – Antartica – Tasman Sea – Great Barrier Reef – Seto Island Sea – Kelp forest – Coast of Chile – Cook Srait – Japan Deep และ Man and Video ตามลำดับ โดยมีส่วนของ Pacific Ocean (Giant tank ) อยู่บริเวณศูนย์กลางอาคารเชื่อมต่อกับทุกชั้น



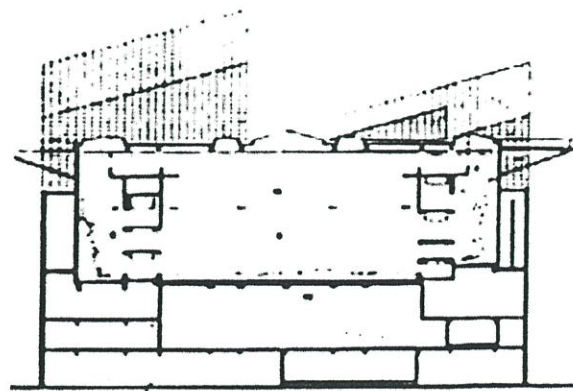
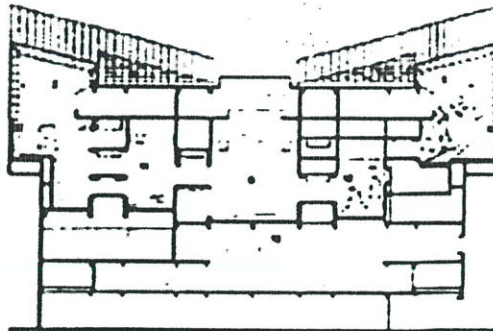
รูปที่ 3.51 แสดงผังพื้น Osaka Japan



รูปที่ 3.52 แสดง Osaka Japan Lay - Out Plan



รูปที่ 3.53 แสดง Osaka Japan Plan



รูปที่ 3.54 แสดง Osaka Japan Section

## การวิเคราะห์โครงการ

### ข้อดี

1.รูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่สะท้อนออกมามีความโดดเด่น เป็นที่น่าจดจำแก่นักท่องเที่ยว ทั้งในและต่างประเทศ ด้วยการนำวัสดุที่มีสีสันตัดกันโดย Ceramic Tile สีน้ำเงิน แสดงสัญลักษณ์ ของ มหาสมุทร ผันกระจกสีแดง แทน ไฟจากภูเขาไฟ และ หลังคากระจกใส แทน ชีวิตบนพื้นผิวโลก เป็นต้น

และรูปทรงที่ดูแปลกตา ผ่างไปด้วยความสนุกสนาน เป็นพิพิธภัณฑท์ที่มีความเป็นเอกลักษณ์

2.โครงการเป็นอาคารที่มีทั้งหมด 8 ชั้น ทำให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมสามารถเดินขึ้นลงเยี่ยมชมนิทรรศการตามชั้นต่างๆ สามารถนำเรื่องการเปลี่ยนระดับ มุมมองต่างๆที่เป็นไปเมื่อนิทรรศการถูกจัดแสดงตามชั้นที่สูงกว่า

3. งานระบบภายในโครงการสามารถควบคุมและจัดการได้อย่างเป็นระบบเพราะเป็นอาคารกลุ่มเล็กมีพื้นที่ติดกัน

4.โครงการอยู่ติดกับแม่น้ำช่วยส่งเสริมบรรยากาศของโครงการ อีกทั้งยังสามารถนำน้ำมาปรับเปลี่ยนหมุนเวียนใช้ภายในโครงการได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เรื่องระบบขนส่ง

5.โครงการถูกก่อสร้างขึ้นบริเวณใจกลางเมืองสามารถเดินทางได้สะดวก มีสถานที่สำคัญอยู่รอบๆ เป็นการส่งเสริมให้ผู้ที่สนใจเยี่ยมชมโครงการเดินทางมาศึกษาเรียนรู้ ท่องเที่ยว ทำได้อย่างสะดวก

### ข้อเสีย

1.ภายในบริเวณต้อนรับและโรงประชาสัมพันธ์ มีรูปแบบการจัดตกแต่งยังไม่น่าสนใจ เพื่อดึงดูดความต้องการเรียนรู้จากผู้เยี่ยมชม

2.ส่วนประกอบอื่นๆของโครงการขาดการตกแต่งให้สอดคล้องกับพิพิธภัณฑท์เท่าที่ควรเพื่อสร้างความประทับใจให้กับผู้เยี่ยมชมโครงการ

3.ไม่ให้ความสำคัญกับองค์ประกอบเสริม เช่น ร้านอาหาร ร้านค้า ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่จะสร้างรายได้ให้กับโครงการ

### ประโยชน์จากการศึกษาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

ศึกษาการออกแบบภายในโครงการที่มีการออกแบบรูปลักษณะภายนอก การเลือกใช้วัสดุที่มีความโดดเด่นสร้างจุดสนใจให้กับโครงการ และหัวข้อการจัดนิทรรศการกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นภายในโครงการ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรัง

### 3.3 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง

ผลสรุปจากการศึกษารูปแบบอาคารตัวอย่างทั้ง 5 โครงการ ซึ่งเป็นโครงการในประเทศไทย 3 แห่ง โครงการในต่างประเทศ 2 แห่ง ดังนี้  
แบบอาคารประเภท AQUARIUM ในการศึกษา

จากการการศึกษาได้แบ่งการออกแบบอาคารเป็น 4 ส่วนคือ ในส่วนของการจัดพื้นที่ภายนอกอาคาร ในส่วนของการออกแบบอาคาร ในส่วนของการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร และ ส่วนของงานระบบและ โครงสร้างของอาคาร

#### 3.3.1 การจัดพื้นที่ภายนอกอาคาร

- บรรยากาศเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้โครงการดูเป็นส่วนหนึ่งกับที่ตั้งโครงการ และสภาพแวดล้อมโดยรอบ ดังนั้นการจัดพื้นที่ภายนอกให้มีกิจกรรมและบรรยากาศที่เป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อม

- คำนึงถึงการสัญจรทั้งสัญจรด้วยการเดินและทางรถ โดยมีพื้นที่จอดรถด้านหน้าโครงการ เพื่อตอบสนองการเดินทางเข้าสู่อาคาร และมีทางเดินที่เป็นสัดส่วนเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

#### 3.3.2 การออกแบบอาคาร

- นอกจากคำนึงเรื่องความสวยงาม ประโยชน์การใช้สอยภายในอาคารแล้วยังต้องออกแบบอาคารให้ทำลายสิ่งแวดล้อมภายในที่ตั้งโครงการให้น้อยที่สุด

- การเลือกใช้วัสดุในการออกแบบให้มีความสอดคล้องกับสภาพสังคมวัฒนธรรมของแต่ละท้องถิ่น

#### 3.3.3 การออกแบบภายในอาคาร

- นอกจากการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมภายนอกโครงการแล้ว บรรยากาศภายในต้องมีความน่าสนใจทำให้อยากเข้าไปศึกษาเยี่ยมชม โดยการจำลองบรรยากาศภายในห้องทะเลมาไว้ในโครงการ

- การจัดการแสดงภายในเน้นการใช้แสงไฟประดิษฐ์เข้ามาช่วยทำให้การจัดแสดงดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เน้นการจัดแสดงสัตว์น้ำสลักกับนิทรรศการชั่วคราวเพื่อไม่ให้เกิดบรรยากาศที่ซ้ำซาก และทำให้เกิดกิจกรรมที่หลากหลายมากกว่า พร้อมการให้ความรู้อยู่เป็นระยะ โดยควรมีพื้นที่บริการประชาชน เพื่อเป็นพื้นที่พักผ่อนชั่วคราวระหว่างการเดินชมโครงการ ในส่วนจัดแสดง บางส่วนอาจมีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ประกอบกับการจำลองสภาพธรรมชาติบ้างเพื่อให้เกิดความสมจริงมากที่สุด

#### 3.3.4 ส่วนของงานระบบโครงสร้างของอาคาร

- การนำแสงแดดธรรมชาติมาใช้ในโครงการทำให้เกิดบรรยากาศที่น่าสนใจ

- การใช้วัสดุคู่ปลาที่เป็น อะครีลิก เป็นที่นิยมใช้มากกว่าในปัจจุบันเนื่องจากมีความทนทานปลอดภัย และมีความเหนียวมากกว่ากระจก

## บทที่ 4

### การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

#### การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

1. จุดประสงค์ของโครงการ
2. กิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของโครงการ
3. พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ
4. การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

จากการพิจารณาดังกล่าวจึงสามารถวางโครงสร้างองค์ประกอบหลักของโครงการได้ดังต่อไปนี้

1. ส่วนบริหารและดำเนินการ
2. ส่วนจัดแสดงพันธุ์ปลาและจัดนิทรรศการ
3. ส่วนดูแลและรักษาพยาบาลสัตว์น้ำในโครงการ
4. ส่วนบริการการศึกษาและเผยแพร่
5. ส่วนบริการโครงการ

## 4.1 ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ



รูปที่ 4.1 แสดงระบบการบริหารภายในโครงการ

#### 4.1.1 กำหนดองค์ประกอบของโครงการ

##### ส่วนบริหารและดำเนินการ

ตารางที่ 4.1 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
<b>1.1 ส่วนผู้บริหาร</b>		
-ผู้อำนวยการ	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ทำหน้าที่บริหารโครงการให้เป็นไปตามนโยบายของคณะกรรมการบริหาร</li> </ul>
-รองผู้อำนวยการ	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ เป็นผู้ช่วยผู้อำนวยการในด้านการบริหารและความคุมงานในโครงการ</li> </ul>
-ผู้เชี่ยวชาญประจำ	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ เป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยแก้ปัญหาในโครงการประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 3 สาขา คือ ด้านวิชาการ ด้านเทคนิค ด้านการตลาด</li> </ul>
-เลขานุการ	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ช่วยเหลือผู้อำนวยการในการติดต่อและประสานงาน</li> <li>▪ รวบรวมสถิติและผลงานศูนย์เพื่อรายงานเสนอผู้อำนวยการรวมถึงการประชุม</li> </ul>
รวมฝ่ายบริหาร	7	
<b>1.2 ฝ่ายธุรการ</b>		
-หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ควบคุม ดูแลการทำงานของฝ่ายธุรการ</li> </ul>
-พนักงานธุรการ	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ควบคุมบัญชี</li> </ul>
<b>1.3 ฝ่ายการเงิน</b>		
-หัวหน้าฝ่ายการเงิน	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ควบคุม ดูแลการทำงานของฝ่ายการเงิน</li> </ul>
-พนักงานการเงิน	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ทำบัญชีรายรับ-รายจ่ายของโครงการ ตรวจสอบเอกสารและเสนอรายงานการใช้จ่ายประจำปี</li> </ul>
-เจ้าหน้าที่จัดซื้อ	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ จัดซื้อและส่งของไปยังส่วนต่างๆ</li> </ul>
<b>1.4 ฝ่ายอาคารสถานที่</b>		
-หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ควบคุม ดูแลการทำงานของฝ่ายการเงิน</li> </ul>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
-พนักงานขับรถ	1	▪ บริการขนส่งพนักงานในโครงการ หน้าที่
-เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	5	▪ ดูแลการเข้า - ออกของผู้ใช้โครงการ รวมทั้งรถยนต์ ดูแลความปลอดภัยทั้งภายนอก - ภายใน
-คนสวน	5	▪ ดูแลความสะอาดจัดสวนภายในโครงการตัดแต่งบำรุงต้นไม้
-พนักงานทำความสะอาด	6	▪ ทำหน้าที่เปิด-ปิด ดูแลรักษาความสะอาดความเรียบร้อยของอาคารในบริเวณศูนย์ทั้งหมด ขนย้ายสิ่งแสดงต่างๆ
รวมพนักงาน	24	

## 2. ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ

ตารางที่ 4.2 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
<b>2.1 องค์ประกอบฝ่ายบริการ</b>		
-หัวหน้าฝ่ายจัดแสดง	1	▪ ควบคุมดูแลการทำงาน เสนอ/สรุปผลการทำงานต่อคณะกรรมการบริหาร เผยแพร่ความรู้ ข่าวสาร และผลงานวิจัย
-เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2	▪ ให้ข้อมูลแก่ที่ผู้เข้าชม โครงการต้องการสอบถาม
-พนักงานขายบัตร	2	▪ จำหน่ายบัตรเข้าชม
-พนักงานตรวจบัตร	1	▪ ตรวจบัตรเข้าชม
-พนักงานขายของที่ระลึก	1	▪ ขายของที่ระลึกแก่ผู้เข้าชม นำเงินรายได้เข้าโครงการ

ตารางที่ 4.2(ต่อ) แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
-พนักงานรับฝากของ 2.2 องค์ประกอบส่วน จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ บริการรับฝากของจากผู้เข้าชม</li> </ul>
-หัวหน้างาน	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ควบคุมดูแลการทำงาน</li> </ul>
-สัตวแพทย์	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ดูแลสุขภาพและบำบัดรักษาโรคที่เกิด</li> </ul>
-พนักงานผู้ช่วย	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ดูแลสัตว์ในโครงการประจำวัน การจัดเตรียม หาอาหารให้สัตว์ รวมถึงการให้ความร่วมมือ กับสัตวแพทย์ในด้านต่างๆ</li> </ul>
-เสมียน	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ทำงานเอกสารต่างๆ</li> </ul>
รวมพนักงาน	18	

### 3. ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

ตารางที่ 4.3 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
3.1 องค์ประกอบฝ่าย ศึกษาวิจัยและ เพาะพันธุ์ -หัวหน้าฝ่าย	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ทำการค้นคว้าวิจัย ทำงานทดลองต่างๆเกี่ยวกับ สัตว์น้ำในโครงการ สรุปรายงาน ผลที่เกิดขึ้น ปัญหาต่างๆ แก่คณะกรรมการบริหารโครงการ ให้ดีขึ้น</li> </ul>
-เลขานุการ	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ประสานงาน ติดต่อ รวบรวมข้อมูลต่างๆ</li> </ul>
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัย งานอนุกรมวิธาน งานศึกษาชีวประวัติ งานวิจัยอาหารสัตว์น้ำ	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลต่างๆที่ เกี่ยวข้องกับสัตว์น้ำในด้านต่างๆ</li> </ul>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
งานวิจัยโรคพยาธิ งานวิจัยคุณภาพน้ำ งานเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ -ผู้ช่วยวิจัย 3.2องค์ประกอบฝ่าย บริการการ ศึกษาและ เผยแพร่ ห้องสมุด -บรรณารักษ์	6   1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ช่วยเหลืองานนักวิชาการในด้านต่างๆ</li> </ul>
-เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ดูแล/การยืมคืนหนังสือ บริการรับฝากของ บริการถ่ายเอกสาร</li> </ul>
-เจ้าหน้าที่วิทยากร	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ บรรยายให้ความรู้แก่ผู้เข้าชมโครงการในส่วน ต่างๆของการจัดแสดง</li> </ul>
รวมพนักงาน	20	

#### 4.ส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ

ตารางที่4.4 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
4.1ส่วนร้านอาหาร -หัวหน้างาน	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ควบคุมดูแลการทำงานของห้องอาหาร</li> </ul>
-พนักงานทำครัว	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ทำอาหารจำหน่ายสำหรับผู้เข้าชมโครงการ/ บุคลากรในโครงการ</li> </ul>
-พนักงานขายอาหาร	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ จำหน่ายอาหาร</li> </ul>

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
-พนักงานขายเครื่องคั้ม	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ จำหน่ายเครื่องคั้ม</li> <li>▪ เก็บและทำความสะอาดพื้นที่ห้องอาหาร รวมถึงทำความสะอาดภาชนะต่างๆ</li> </ul>
-พนักงานทำความสะอาด	2	
รวมพนักงาน	13	

#### 5. ส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

ตารางที่ 4.5 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
4.1 องค์ประกอบฝ่าย วิชาการ		
-หัวหน้าฝ่าย	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ดูแลส่วนบริการ โครงการ</li> <li>▪ ดูแลเรื่องเกี่ยวกับทะเบียนสิ่งมีชีวิตใน โครงการ</li> <li>▪ ดำรวจยอดจำนวนปลาในแต่ละวัน</li> <li>▪ ให้อาหารสัตว์</li> </ul>
-เจ้าหน้าที่ฝ่าย	3	
4.2 องค์ประกอบฝ่ายช่าง		
-หัวหน้าช่าง	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ดูแลควบคุมงานระบบต่างๆใน โครงการ</li> <li>▪ ดูแลบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าใน โครงการ</li> </ul>
-ช่างไฟฟ้า	2	
-ช่างระบบท่อ/ประปา	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ดูแลบำรุงรักษาระบบท่อในโครงการ ทั้งระบบ ประปาและระบบทำความเย็น</li> <li>▪ ดูแลตรวจซ่อมเครื่องกลต่างๆ</li> </ul>
-ช่างเทคนิค	2	
-ช่างเครื่องยนต์	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ดูแลตรวจซ่อมพาหนะต่างๆ</li> <li>▪ ดูแลงานไม้และโลหะต่างๆ</li> </ul>
-ช่างไม้/ช่างโลหะ	1	
4.3. องค์ประกอบฝ่าย ควบคุมคุณภาพน้ำ		
-เจ้าหน้าที่ฝ่าย	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ควบคุมคุณภาพน้ำ คำนวณปริมาณน้ำที่ผ่าน เครื่องกรอง ควบคุมการอัดอากาศเข้าน้ำ</li> </ul>

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)	หน้าที่
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ รายงานคุณภาพของน้ำให้แก่ฝ่ายที่เกี่ยวข้องเป็นประจำ</li> </ul>
รวมพนักงาน	15	

สรุปจำนวนบุคลากรของโครงการ โดยจำแนกเป็นส่วนได้ดังนี้

ส่วนบริหารและดำเนินการ	31 คน
ส่วนจัดแสดง	18 คน
ส่วนค้นคว้าวิจัย	20 คน
ส่วนบริการสาธารณะ	13 คน
ส่วนบริการอาคารและงานระบบ	15 คน
รวม	97 คน

#### 4.1.2 ประเภทผู้ใช้โครงการ

1.ผู้ให้บริการโครงการหรือบุคลากรของโครงการ หมายถึง พนักงานและเจ้าหน้าที่ต่างๆเป็นผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องประจำวันกับ โครงการ รวมทั้งเจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษ โดยแบ่งได้ตามพื้นที่ของการรับผิดชอบโครงการเฉพาะส่วน ดังนี้

##### ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration)

-พนักงานและเจ้าหน้าที่ระดับกลาง-สูง สายบริหาร ได้แก่ฝ่ายบริหาร พนักงานในสำนักงาน

##### ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ (Aquarium & Exhibition)

-พนักงานเจ้าหน้าที่ระดับกลาง-สูง สายวิชาการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่พิเศษเฉพาะด้าน

##### ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ (Laboratory)

-พนักงานเจ้าหน้าที่ระดับกลาง-สูง สายวิชาการ ได้แก่ นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานวิจัย

##### ส่วนบริการและสนับสนุนโครงการ (Service & Public Service)

-พนักงานเจ้าหน้าที่ระดับล่าง ได้แก่ พนักงานทำความสะอาด คนสวน พนักงานต่างๆ

-พนักงานร้านค้า ร้านอาหารต่างๆ

-พนักงานรักษาความปลอดภัย

#### 2.ผู้ใช้บริการโครงการ

หมายถึงบุคคลภายนอกที่เข้ามาเยี่ยมชมในโครงการ ซึ่งสามารถแบ่งตามประเภทและจุดประสงค์ของผู้เข้าชมได้ดังนี้

## 2.1 ประชาชนทั่วไป

โดยทั่วไปนิยมเข้ามาเยี่ยมชม โครงการในวันหยุดเสาร์อาทิตย์หรือวันหยุดเนื่องในโอกาสพิเศษต่างๆ ส่วนใหญ่เป็นประชาชนในพื้นที่จังหวัดเดียวกันหรือจังหวัดใกล้เคียง โดยมักจะมาเป็นครอบครัว เดินทางมาโดยรถยนต์ส่วนตัว โดยถือเป็นกลุ่มผู้ชมขนาดเล็ก ขนาดกลุ่มประมาณ 1-10 คน โดยมีทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ จุดประสงค์หลักเพื่อความบันเทิงและพักผ่อนหย่อนใจ ใช้เวลาในการเข้าชมประมาณ 1-2 ชั่วโมง

## 2.2 นักท่องเที่ยว

โดยทั่วไปนิยมเข้ามาเยี่ยมชม โครงการในวันหยุดเสาร์อาทิตย์หรือวันหยุดเนื่องในโอกาสพิเศษต่างๆ ส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยวมาจากทั้งในและนอกประเทศ โดยส่วนใหญ่จะมาเป็นกลุ่มทัวร์ เดินทางมายังโครงการโดย รถบัสขนาดใหญ่ ถือเป็นกลุ่มผู้เข้าชมขนาดใหญ่ ขนาดกลุ่มประมาณ 20-60 คน จุดประสงค์เพื่อความบันเทิง และ พักผ่อนหย่อนใจ ใช้เวลาในการเข้าชมประมาณ 1-2 ชั่วโมง

### 2.2.1 วิเคราะห์จำนวนนักท่องเที่ยว ผู้ใช้โครงการ

ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลด้านการท่องเที่ยวในจังหวัดตรัง พ.ศ. 2549- 2551

ข้อมูลด้านการท่องเที่ยว	ปี พ.ศ.		
	2549	2550	2551
จำนวนนักท่องเที่ยวรวม (คน)	726,373	858,638	993,615
จำนวนนักท่องเที่ยวไทย (คน)	656,007	776,996	895,513
จำนวนนักท่องเที่ยวต่างประเทศ (คน)	70,366	81,642	98,102
ค่าใช้จ่ายนักท่องเที่ยวต่อหัวต่อวัน (บาทต่อวัน)	1,647.13	1,721.84	1,861.31
รายได้ที่เกิดจากการท่องเที่ยวโดยรวม (ล้านบาท)	2,690.58	3,059.07	3,306.85

ที่มา : ปี 2549-2550 กองวิชาการ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

ในปี พ.ศ.2551 จังหวัดตรังมีผู้เยี่ยมชมทั้งสิ้นประมาณ 993,615 คน แบ่งเป็นนักท่องเที่ยว 895,513 คน และนักท่องเที่ยว 170,315 คน ผู้เยี่ยมชมชาวไทยมีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 90 ส่วนชาวต่างชาติ มีเพียง 98,102 คน คิดเป็นร้อยละ 10 นักท่องเที่ยวทั้งหมด

ส่วนใหญ่เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 61) รองลงมาคือ การเดินทางมาโดยรถโดยสารประจำทาง (ร้อยละ 39) นักท่องเที่ยวร้อยละ 77 เดินทางมาเพื่อพักผ่อนหย่อนใจ รองลงมา ได้แก่ การประชุมสัมมนา (ร้อยละ 12) การมาราชการ การมาเพื่อติดต่อธุรกิจและวัตถุประสงค์อื่นๆ มีสัดส่วนเพียงเล็กน้อย โดยเฉลี่ยมีระยะเวลาพำนัก 2.32 วัน ชาวไทย 2.27 วัน ชาวต่างชาติ 2.73 วัน

มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 1,861.31บาท ชาวไทย 1,674.96 บาท ชาวต่างชาติ 2,083.35 บาท

### จำนวนผู้ใช้โครงการ

คิดโดยใช้ข้อมูลของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน เทียบกับข้อมูล นักท่องเที่ยวของจังหวัดศรีสะเกษ ปี 2551 จำนวนผู้มาท่องเที่ยวภายในจังหวัดศรีสะเกษ ใช้อัตราส่วนร้อยละ 30 โดยมีอัตราส่วนของผู้ใช้โครงการดังนี้ 25% ของผู้เดินทางมาท่องเที่ยวจังหวัดศรีสะเกษ

5% ของผู้เดินทางมาท่องเที่ยวจังหวัดศรีสะเกษ หรือพื้นที่ใกล้เคียง

ผู้เดินทางมาท่องเที่ยวจังหวัดศรีสะเกษ คิด 25% =  $993,615 \times 25\% = 248,404$  คน/ปี

ผู้เดินทางมาท่องเที่ยวพื้นที่ใกล้เคียง คิด 5% =  $993,615 \times 5\% = 49,680$  คน/ปี

รวมผู้ที่มาใช้บริการโครงการประมาณ = 298,084 คน/ปี

### การคิดแนวโน้มจำนวนผู้ใช้โครงการในอนาคต

ใช้เวลาก่อสร้างประมาณ 2 ปี และคิดแนวโน้มหลังจากเปิดบริการไป 2 ปี รวมเป็น 5 ปี อัตราเพิ่มของผู้เดินทางมาท่องเที่ยวจังหวัดศรีสะเกษ เฉลี่ยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 - 2551 คือ 16.95 %

จำนวนผู้ที่มาใช้บริการโครงการ =  $(298,084 \times 5 \times 16.95)/100 + 298,084 = 550,711$  คน /ปี

### การคิดจำนวนผู้ใช้บริการต่อวัน

นักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่าในวันหยุด เสาร์ อาทิตย์ หรือเทศกาลต่างๆ ใน 1 ปีมีวันหยุดประมาณ 120 วัน ผู้เข้าชมสมมติเป็น a คน ใน 1 ปีมีวันธรรมดาประมาณ 245 วัน

ผู้เข้าชมสมมติเป็น b คน a เป็นสองเท่าของ b

จึงได้ว่า  $(120a+245b) = 550,711$   $120(2b)+245b = 550,711$

จำนวนผู้เข้าชมในวันธรรมดา = 1,148 คน/วัน

จำนวนผู้เข้าชมในวันหยุด = 2,296 คน/วัน

เนื่องจากโครงการเปิดทำการ 8 ชั่วโมง เปิด 9.30-17.30 น. จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยในวันธรรมดา = 144 คน/ชั่วโมง จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อชั่วโมงในวันหยุด = 287 คน/ชั่วโมง

### 2.3 ผู้มาศึกษาดูงาน

นักเรียน นักศึกษา ประชาชนที่สนใจทั่วไป รวมถึงนักวิชาการ โดยส่วนใหญ่จะมาเยี่ยมชมโครงการในวัน เวลาราชการ อาจเป็นลักษณะของการทัศนศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างๆและมาศึกษาดูงานขององค์กรต่างๆ เดินทางมาโดยรถยนต์ส่วนตัวหรือรถบัส มีทั้งกลุ่มผู้ชมขนาดเล็กไปถึง กลุ่มใหญ่จุดประสงค์เพื่อการหาข้อมูลและศึกษาหาความรู้เป็นหลัก เนื่องจากจุดประสงค์ในการเข้าชมเป็นการมาเพื่อหาข้อมูล จึงใช้เวลาในการเข้าชมค่อนข้างนาน

ตารางที่ 4.7 จำนวนนักเรียน/นักศึกษาสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ในเขตตรวจราชการที่ ๖ ปีการศึกษา 2552 จำแนกตามสังกัดและรายจังหวัด

เขตพื้นที่ การศึกษา	สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ					
	สพฐ.	สช.	กศน.	สอศ.	สกอ.	รวม
	2552	2552	2552	2552	2552	2552
ระนอง	27,255	4,469	1,887	2,473	686	36,770
พังงา	36,632	5,559	2,778	3,283	497	48,749
ภูเก็ต	30,216	1,7278	4,104	6,048	13,405	71,051
กระบี่	62,637	18,846	5,726	4,938	141	92,288
ตรัง 1	43,172	2,216	10,004	8,009	5,729	137,909
ตรัง 2	40,062	9,717				
รวม	239,974	77,085	24,499	24,751	20,458	386,767

ที่มา : ปี 2549-2552 กองวิชาการ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

จากตาราง พบว่า นักเรียน/นักศึกษาสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ในเขตตรวจราชการที่ 7 โดยภาพรวม ปีการศึกษา 2552 จำนวนทั้งสิ้น 386,767 คน

ตารางที่ 4.8 จำนวนนักเรียน/นศึกษานอกสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ในเขตตรวจราชการที่ 7 ปีการศึกษา 2552 จำแนกตามสังกัดและรายจังหวัด

เขตพื้นที่ การศึกษา	สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ					
	สพฐ.	สช.	กศน.	สอศ.	สกอ.	รวม
	2552	2552	2552	2552	2552	2552
ระนอง	2,217	328	23	-	-	2,568
พังงา	4,188	-	-	-	-	4,188
ภูเก็ต	14,941	-	-	-	-	14,941
กระบี่	2,652	-	121	-	663	3,436
ตรัง	6,614	193	172	777	694	8,450
รวม	30,612	521	316	777	1,357	33,583

ที่มา : ปี 2549-2552 กองวิชาการ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

จากตาราง พบว่า นักเรียน/นศึกษานอกสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ในเขตตรวจราชการที่ 7 โดยภาพรวม ปีการศึกษา 2552 มีนักเรียน/นักศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 33,583 คน

### 4.1.3 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

ในการศึกษาพฤติกรรมต่างๆของผู้ใช้โครงการ จะมีผลถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆของโครงการ เนื่องจากผู้ใช้โครงการแบ่งเป็นหลายส่วน หลายหน้าที่ โดยพบว่าผู้ใช้อาคารสามารถแบ่งออกได้เป็น

1. พฤติกรรมของผู้ให้บริการ
2. พฤติกรรมของผู้เข้าใช้โครงการ

#### 1. พฤติกรรมของผู้ให้บริการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่และพนักงานในโครงการ

เวลาในการปฏิบัติงานตามปกติเวลาราชการ 9.30-17.30 น.

9.30-12.00 น.	ปฏิบัติหน้าที่ประจำวันช่วงเช้า
12.00-13.00 น.	เวลาพักรับประทานอาหาร
13.00-17.30 น.	ปฏิบัติหน้าที่ประจำวันช่วงบ่าย

เวลาในการปฏิบัติงานตามพัสดุเวลา (พนักงานรักษาความปลอดภัย พนักงานดูแลปลา) แบ่งเป็น 3 ผลัด คือ

9.30-16.30 น.	ผลัดแรกช่วงเช้าถึงช่วงเย็น
16.30-24.00 น.	ผลัดสองช่วงเย็นถึงเที่ยงคืน
24.00-8.00 น.	ผลัดสามช่วงเที่ยงคืนถึงเช้า

2. พฤติกรรมของผู้เข้าใช้โครงการ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา นักท่องเที่ยว และบุคคลทั่วไปที่เข้าชมโครงการในส่วนต่างๆ ซึ่งไม่มีเวลาในการเดินชมที่จำกัด โดยทั่วไปเวลาเปิดทำการของโครงการจะเป็นเวลา 9.30-20.00 น. ซึ่งจะเว้นระยะจากเวลาการเข้าทำงานของพนักงานประมาณครึ่งชั่วโมง เพื่อให้พนักงานได้เตรียมความพร้อมต่างๆก่อนเปิดบริการ

ในกรณีมีการจัดการแสดงเฉพาะใน โครงการอาจมีการกำหนดเวลาในการแสดงให้เหมาะสมกับเวลาการเข้าชมของผู้เข้าชม ยกตัวอย่างการจัดการแสดงของสยามโอเชียนเวิลด์ (Siam ocean world) ศูนย์การค้าสยามพารากอน (Siam Paragon)

Penguin Feed : โชว์การให้อาหารนกเพนกวิน และ ความสามารถต่างๆของเพนกวิน	
Show 1	12.30 pm.
Show 2	16.30 pm.
Shark Feed : โชว์การให้อาหารฉลามจากนักดำน้ำผู้เชี่ยวชาญ	
Show 1	13.00 pm.
Show 2	16.00 pm.

ลักษณะการจัดเวลาในการแสดงช่วงเวลาที่ผู้เข้าชมมากที่สุด และครอบคลุมผู้เข้าชมทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่าย ควรเว้นระยะเวลาของการแสดงแต่ละการแสดงอย่างน้อย 15 – 30 นาทีเพื่อให้ผู้เข้าชมได้เตรียมตัวและเดินทางไปยังส่วนที่จัดการแสดงต่อไป และควรมีการประชาสัมพันธ์โดย

เป็นลักษณะป้ายประกาศหรือเสียงตามสาย ให้ผู้เข้าใช้โครงการได้รับทราบถึงกำหนดการแสดงประจำวัน เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนในการเข้าร่วมส่วนต่างๆ ได้ครบและคุ้มค่าที่สุด

**พฤติกรรมของผู้เข้าติดต่อศูนย์ ได้แก่**

ผู้เข้ามาติดต่องาน หรือ ต้องการขอข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับ โครงการ ซึ่งสามารถเข้ามาติดต่อได้ในวันเวลาราชการ เพื่อเข้าพบเจ้าหน้าที่ของโครงการ ยกเว้นวันจันทร์แรกของเดือนซึ่งเป็นวันทำความสะอาดบ่อเลี้ยงและตรวจสอบระบบ

(ข้อมูลอ้างอิงจากสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ม.บูรพา)

**พฤติกรรมของนักวิจัย ได้แก่**

นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ วิทยากรทั่วไป มีการติดต่องานกับส่วน

- จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำอยู่เป็นประจำในการแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์น้ำ เพื่อนำข้อมูลไปพัฒนาการเลี้ยงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- ส่วนวิชาการ เช่น ในการจัดบรรยายให้ความรู้แก่ประชาชนผู้เข้าชม หรือ เป็นวิทยากรพิเศษจัดการบรรยายแก่สถาบันหรือหน่วยงานที่สนใจ

#### 4.2 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

ในการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ ได้พิจารณาจากหลักการดังต่อไปนี้

1. จุดประสงค์ของโครงการ
2. กิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของโครงการ
3. พิจารณาจากสิ่งตอบสนององค์ประกอบหลักของโครงการ
4. พิจารณาจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ
5. การศึกษาองค์ประกอบจากอาคารตัวอย่าง

(สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา)

จากหลักการดังกล่าว ทำให้สามารถกำหนดองค์ประกอบของโครงการได้ดังนี้

1. ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration)
2. ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ (Aquarium & Exhibition)
3. ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ (Research Aquarium)
4. พื้นที่บริการสาธารณะ (Public Service)
5. พื้นที่บริการอาคารสถานที่และงานระบบ (Service)

##### 4.2.1 องค์ประกอบของโครงการ

###### 1. ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration)

งานบริหารงานทั่วไป รับผิดชอบในการบริหารจัดการ การควบคุมดูแล และ ประสานงาน โดยทั่วไปเพื่อสนับสนุนภารกิจของฝ่ายต่างๆ ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีหน่วยงานที่

รับผิดชอบ คือหน่วยสารบรรณ หน่วยประชาสัมพันธ์ หน่วยการตลาด หน่วยช่างเทคนิค หน่วยอาคารสถานที่ และ ยานพาหนะ

งานบริหารงานบุคคล และ แผนงาน รับผิดชอบเกี่ยวกับการบริหาร จัดการ ทรัพยากรบุคคล ทั้ง ในด้านการสรรหา การพัฒนาบุคลากรตลอดจนงานบริหารงานบุคคลรับผิดชอบในการจัดทำ แผนพัฒนาทั้งระยะสั้น ระยะกลาง ระยะยาวการจัดทำค่าของงบประมาณประจำปี การจัดเก็บข้อมูล พื้นฐานต่างๆ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการบริหารงานของ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลและ รับผิดชอบในการดำเนินการระบบประกันคุณภาพ ของโครงการโดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบ คือ หน่วยบุคคล หน่วยแผนงาน และ หน่วยประกันคุณภาพ

งานการเงิน และพัสดุ รับผิดชอบในการรับ จ่ายเงิน การตรวจสอบเอกสาร หลักฐานในการเบิกจ่าย การจัดทำงบประมาณประจำปี ตลอดจนการรายงานทางการเงินและบัญชีและรับผิดชอบ ในการจัดหาพัสดุการควบคุมการตรวจสอบความถูกต้องของพัสดุที่ได้รับจัดหาทะเบียนพัสดุ ครุภัณฑ์ เป็นต้น โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบคือ หน่วยการเงิน หน่วยบัญชี หน่วยรับเงินรายได้ และหน่วยพัสดุ

## 2. ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ (Aquarium & Exhibition)

### 2.1 ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำ

มีภารกิจหลัก คือ การจัดแสดงสิ่งมีชีวิตสัตว์น้ำเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัยสำหรับ นักเรียน นิสิต นักศึกษา และ ประชาชน ทั่วไปให้เข้าใจถึงสภาพความเป็นอยู่ตลอดจนชนิดของสัตว์ทะเลมี ชีวิตต่างๆและเป็นแหล่งท่องเที่ยว พักผ่อนหย่อนใจ สิ่งมีชีวิตที่นำมาจัดแสดงประกอบด้วย สัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลัง ปลาสวยงาม และปลาเศรษฐกิจต่างๆ เป็นต้น นอกจากนี้ยังทำการศึกษา เกี่ยวกับ พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตต่างๆตลอดจนระบบ การจัดแสดง สัตว์น้ำในตู้แสดงขนาดต่างๆ การแบ่ง ส่วนงานภายใน ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม แบ่ง เป็น 5 งาน คือ

งานอาหารสัตว์น้ำ รับผิดชอบในการจัดหาจัดเตรียมอาหาร สัตว์น้ำรวมถึงควบคุมดูแลการ ให้อาหารสัตว์น้ำ การศึกษาพฤติกรรม การกินอาหาร ของสัตว์น้ำแต่ละชนิด การพัฒนาอาหารสัตว์ น้ำเพื่อให้เหมาะสมกับสัตว์น้ำแต่ละชนิด

งานจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ รับผิดชอบในการดูแลรับผิดชอบ การตกแต่งตู้จัดแสดง การ ปรับปรุงรูปแบบตู้จัดแสดง ความสว่างของตู้การให้อากาศภายในตู้รวมถึงการจัดหาป้ายชื่อสัตว์น้ำ การจัดนิทรรศการเคลื่อนที่ และการสาธิตให้อาหารสัตว์น้ำ การคาน้ำเก็บตัวอย่างและงานสอนค่าน้ำแก่นิสิต นักศึกษา

**งานจัดหาตัวอย่างและอนุบาลสัตว์น้ำ** รับผิดชอบในการจัดหาตัวอย่างสัตว์น้ำตามแหล่งต่างๆ โดยอนุบาลสัตว์น้ำภายในตู้จัดแสดง ประสานงานจัดหาตัวอย่างสัตว์น้ำจากหน่วยงานภายใน คูแลร์รับผิดชอบสัตว์น้ำสำรองในตู้และถังอนุบาล คูแลร์ กักกันและควบคุมสัตว์น้ำแรกเข้า สัตว์น้ำในถังอนุบาลและตู้จัดแสดง คูแลร์การใช้ยาและสารเคมีในการกำจัดโรคสัตว์ภายในสถานเลี้ยง ตรวจสอบวินิจฉัยโรคสัตว์น้ำเบื้องต้น พัฒนาเทคนิคการขนส่งสัตว์น้ำ

**งานจัดการระบบกรองและควบคุมคุณภาพน้ำ** รับผิดชอบในการดูแลและควบคุมระบบกรองของตู้จัดแสดงและตู้อนุบาลการล้างทำความสะอาดการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบกรองการนาเทคโนโลยีต่างๆมาใช้เพื่อให้ระบบกรองทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการควบคุมคุณภาพน้ำของตู้จัดแสดง ตู้อนุบาล การปรับปรุงคุณภาพน้ำของตู้จัดแสดงและ ตู้อนุบาล การ จัดหา น้ำทะเล เพื่อ นำมาใช้ ภายในโครงการ

**งานดำน้ำเพื่อการวิจัย** รับผิดชอบในการดำน้ำให้บริการเก็บตัวอย่างพืชและสัตว์ทะเลเพื่อใช้ในการวิจัยและใช้ในการจัดแสดงในสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มการดำน้ำให้อาหารปลาในตู้แสดงขนาดใหญ่ของสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มตลอดจนการดูแลตรวจเช็คอุปกรณ์ที่จะใช้ในการดำน้ำให้อยู่ในสภาพปลอดภัยและพร้อมใช้งานตลอดเวลา

## 2.2 ฝ่ายพิพิธภัณฑ์

ภารกิจหลัก คือการจัดแสดง เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลสู่ สาธารณชน ดังนั้นการจัดแสดงของฝ่ายที่จะเผยแพร่ไปสู่สาธารณะ โดยดำเนินการในรูปแบบที่ทำให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้าใจได้ง่ายรวมทั้งจะทำการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านสื่อมาช่วย ปรับปรุงการ จัดแสดงอย่างต่อเนื่องโดยมีการแบ่งการบริหารภายใน ออกเป็น 4 งาน ได้แก่

**งานจัดสร้างและบำรุงพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล** รับผิดชอบในส่วนของพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล เช่นหาข้อมูลหาตัวอย่าง ตกแต่งและบำรุงรักษาตัวอย่างและส่วนต่างๆของ พิพิธภัณฑ์ตลอดจนการค้นคว้า หาวิธีการ หรือ เทคนิคใหม่ๆมาปรับปรุงการจัดแสดง ในโครงการ

**งานพิพิธภัณฑ์อ้างอิงและธรรมชาติวิทยา** มีหน้าที่รับผิดชอบร่วมกับงานวิจัย ทางชีวภาพ ในการจัดรวบรวมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตและนำไปจัดทำเป็นฐานข้อมูลทรัพยากรสิ่งมีชีวิตให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อใช้ในการอ้างอิงด้าน อนุกรมวิธาน และ การนำไปจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ฯ หรือนิทรรศการ ของสถาบันดูแลรักษาและจัดเก็บตัวอย่างออกสำรวจและเก็บตัวอย่างและให้บริการ ข้อมูลทางวิชาการด้านทรัพยากรสิ่งมีชีวิตทางทะเล

**งานนิทรรศการ** มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดทำและจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ ทางทะเลใน รูปแบบต่างๆ เช่นนิทรรศการถาวรและนิทรรศการชั่วคราวในพิพิธภัณฑ์

วิทยาศาสตร์ ทางทะเลของสถาบันฯ ตลอดจนการจัดนิทรรศการนอกสถานที่เพื่อเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป

**งานศิลปกรรม** มีหน้าที่รับผิดชอบในงานศิลปะต่างๆในการจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ทางทะเลเช่น สตัฟฟ์ สัตว์ ทำ ตัวอย่าง เทียม/โมเดล การออกแบบการจัดแสดง และการวาดภาพสิ่งมีชีวิตเพื่อประกอบกิจกรรมในงานพิพิธภัณฑ์อ้างอิงเป็นต้นนอกจากนี้ยังมีภาระหน้าที่ในงานด้านศิลปะต่างๆของสถาบันฯหรือหน่วยงานที่ขอความร่วมมือ เช่น การออกแบบโปสเตอร์ ประชาสัมพันธ์ งานเขียนแบบตัวอาคารการวาดภาพ ในงานวิจัย ตกแต่งส่วนต่างๆ ของสถาบันฯ เป็นต้น

**3. ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ (Research Aquarium)** มีหน้าที่รับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าวิจัย ทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลและสาขาที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในเรื่องของงานบริการวิชาการแก่ ชุมชนและสังคมตลอดจนการ ให้บริการเกี่ยวกับงานวิจัย แก่ นิสิต นักศึกษา อาจารย์และข้าราชการในสถาบันอื่นๆอีกด้วย โดย แบ่งการดำเนินงานและการบริหารงานออกเป็น 2 งาน คือ

**งานวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเล** ทำหน้าที่ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการ เพาะเลี้ยงสิ่งมีชีวิต น้ำเค็มเพื่อการอนุรักษ์และการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ ระบบและการจัดการระบบ สำหรับการเพาะเลี้ยงสิ่งมีชีวิตน้ำเค็มอาหารมีชีวิต

**งานวิจัยความหลากหลายชีวภาพทางทะเล** ทำหน้าที่ศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตในทะเลการจัดจำแนกชนิดและศึกษาชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตทั้ง พืช และ สัตว์ ในทะเล การศึกษาความสัมพันธ์ ด้านนิเวศวิทยาทางเศรษฐกิจและการเฝ้าระวังและติดตามสิ่งมีชีวิตในทะเล

**4. พื้นที่บริการสาธารณะ (Public Service)** เป็นส่วนให้บริการในด้านต่างๆให้แก่ ผู้เข้าชมโครงการ โดยเป็นส่วนที่ผู้เข้าชมจะเข้ามาถึงเป็นส่วนแรก พื้นที่ในส่วนนี้ได้แก่ ร้านขายของที่ระลึก ร้านอาหาร ห้องสมุด โดยมีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่ในแต่ละส่วนเพื่อให้บริการแก่ผู้เข้าชมได้อย่างทั่วถึง และ สร้างความสะดวกสบายแก่ผู้เข้าชมมากที่สุด

**5. พื้นที่บริการอาคารและงานระบบ (Service)** คือพื้นที่ที่ใช้ในงานบริการด้านหลังของโครงการ ซึ่งเป็นส่วนที่คอยสนับสนุนโครงการในด้านต่างๆ เช่น ห้องเครื่อง ห้องควบคุม งานระบบประปาและสุขาภิบาล งานระบบไฟฟ้า งานระบบปรับอากาศ ห้องเก็บขยะ ความปลอดภัย

## 1. ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration)

ตาราง 4.9 แสดงองค์ประกอบ โครงการส่วนบริหารและดำเนินโครงการ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	กิจกรรม
1. องค์ประกอบฝ่ายผู้บริหาร	-ห้องผู้อำนวยการ -ห้องรองผู้อำนวยการ -ส่วนพักคอย -ห้อง/พื้นที่ทำงานเลขานุการ -ห้องประชุม -ห้องน้ำ -พื้นที่เตรียมอาหาร	-บริหารโครงการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และสามารถดำเนินกิจการต่อได้ -เป็นส่วนที่ใช้ในการร่วมประชุมหรือปรึกษาหารือกันในเรื่องต่างๆของโครงการ
2. องค์ประกอบฝ่ายธุรการ	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -พื้นที่ทำงานแผนกธุรการ -ห้องเก็บของ/เอกสาร -ห้องถ่ายเอกสาร	-ดำเนินการด้านการจัดการ -จัดการเกี่ยวกับงานเอกสารในโครงการ
3. องค์ประกอบฝ่ายการเงินและพัสดุ	-ห้องหัวหน้าฝ่ายการเงิน -ส่วนทำงานแผนกการเงิน -พื้นที่รับของ -ห้องเก็บพัสดุ	-ดูแลในด้านการเงิน รายรับ -รายจ่ายในองค์กร -ตรวจสอบเอกสาร รวมถึงใบเบิกจ่ายต่างๆ
4. องค์ประกอบฝ่ายอาคารสถานที่	-ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่ -ห้องพนักงานรักษาความปลอดภัย -ห้องพนักงานทำความสะอาด -ห้องพนักงานขับรถ -ห้องพนักงานอื่นๆ	-ดูแล และรักษาความปลอดภัยใน ทุกส่วนของโครงการ -ดูแลความเรียบร้อยของอาคาร สถานที่ในโครงการ
5. องค์ประกอบเสริมในส่วนบริหารและดำเนินการ	-โถงพักคอย -ห้องปฐมพยาบาล -ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ -ส่วนรับรองผู้มาติดต่อ -ห้องประชุม -ห้องน้ำ	-ส่งเสริมและสนับสนุนการใช้ งานส่วนบริหารและดำเนินการ

## 2. ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ (Aquarium & Exhibition)

ตารางที่ 4.10 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	กิจกรรม
1. องค์ประกอบฝ่ายบริการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โถงพักคอย</li> <li>- ที่ซื้อตั๋วเข้าชม</li> <li>- จุดบริการรถรับส่ง</li> <li>- จุดบริการรับฝากของ</li> <li>- ประชาสัมพันธ์</li> <li>- ร้านขายของที่ระลึก</li> <li>- ห้องน้ำ</li> <li>- พนักงานตรวจเช็คบัตรผ่านประตู</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พนักงาน</li> <li>- ขายบัตรเข้าชม</li> <li>- ต้อนรับผู้เข้าชม โครงการ</li> <li>- ประชาสัมพันธ์</li> <li>- บริการผู้เข้าชม</li> <li>- ต้อนรับตรวจเช็คคนก่อนเข้าชมส่วนจัดแสดง</li> </ul>
2. องค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (AQUARIUM)</li> <li>- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว</li> <li>- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเลี้ยง</li> <li>- ห้องทำงานสัตวแพทย์</li> <li>- ส่วนทำงานบริการหลังแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ</li> <li>- ห้องเครื่องปั้มน้ำและเครื่องกรองน้ำ</li> <li>- ห้องเครื่องปั้มน้ำอากาศ</li> <li>- เส้นทางเข้าชม (Circulation)</li> <li>- พื้นที่สำหรับเด็ก (Play Area)</li> <li>- ร้านขายอาหารและเครื่องดื่ม</li> <li>- Mini-theatre</li> <li>- ห้องเก็บของ/อุปกรณ์</li> <li>- ส่วนพักผ่อนพนักงาน</li> <li>- พื้นที่เตรียมอาหารสัตว์</li> <li>- ห้องน้ำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็น ส่วน จัด แสดง เรื่องราวของสิ่งมีชีวิตและความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำตามธรรมชาติ</li> <li>- ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่และพนักงาน</li> <li>- บ่อพักปลา ก่อนนำมาแสดงตลอดจนการเลี้ยงดูปลาที่มีอาการป่วยและทำการดูแลรักษาคุณภาพน้ำ</li> <li>- แสดงเรื่องราวในลักษณะของวัตถุและตัวนำเรื่อง</li> <li>- จัดนิทรรศการชั่วคราวเนื่องในโอกาสพิเศษต่างๆ โดยมีรูปแบบของงานที่แตกต่างกันไป</li> </ul>

## 3. ส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ (Public Service)

ตารางที่ 4.11 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนบริการผู้เข้าชมและมาติดต่อ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	กิจกรรม
1. องค์ประกอบฝ่ายศึกษาวิจัย และเพาะพันธุ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>-บริเวณส่วนทำงานของนักวิจัย</li> <li>-ห้องปฏิบัติการต่างๆ (ห้องปฏิบัติการทางสรีระวิทยา, จุลชีววิทยา, อนุกรมวิธาน, พยาธิวิทยา)</li> <li>-ส่วนเพาะเลี้ยง/อนุบาล</li> <li>-ห้องอาหารสัตว์น้ำ</li> <li>-ห้องเก็บอุปกรณ์</li> <li>-พื้นที่รับ-ส่ง พัสดุ-ครุภัณฑ์</li> <li>-ห้องเก็บวัสดุ-ครุภัณฑ์</li> <li>-ห้องน้ำ</li> <li>-ห้องประชุม</li> <li>-ส่วนพักผ่อน</li> <li>-พื้นที่เตรียมอาหาร (Pantry)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ทำการวิจัยและค้นคว้าเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำต่อไป</li> <li>-ทำการทดลองค้นคว้าเรื่องการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำและทำการเพาะเลี้ยง</li> <li>-ศึกษาพฤติกรรม, ประวัติของปลาและสัตว์น้ำแต่ละชนิดรวมไปถึงแหล่งกำเนิดและถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติ</li> <li>-เป็นฝ่ายติดต่อหน่วยงานอื่นทั้งในและต่างประเทศ</li> <li>-ประสานงานกับนักวิทยาศาสตร์ หรือนักวิจัยจากที่อื่นๆ</li> </ul>
2. องค์ประกอบส่วนบริการการศึกษาและเผยแพร่	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ห้องสมุด</li> <li>-ส่วนการทำงานเจ้าหน้าที่</li> <li>-ห้องน้ำ</li> <li>-ส่วนถ่ายเอกสาร</li> <li>-ห้องบรรยาย</li> <li>-ห้องควบคุม สี, เสียง</li> <li>-ห้องเก็บของ</li> <li>-พื้นที่เตรียมอาหาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ให้ความรู้เกี่ยวกับสัตว์น้ำ การประมง แหล่งน้ำ ระบบนิเวศ</li> <li>-ให้บริการผู้เข้ามาใช้บริการ</li> <li>-เป็นที่สะสมรวมทั้งเผยแพร่ข่าวสาร, ความรู้ แก่ผู้เข้าเยี่ยมชมโครงการ</li> <li>-จัดการบรรยาย/ให้ความรู้</li> </ul>

#### 4. ส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ (Public Service)

ตารางที่ 4.12 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนบริการผู้เข้าชมและมาติดต่อ

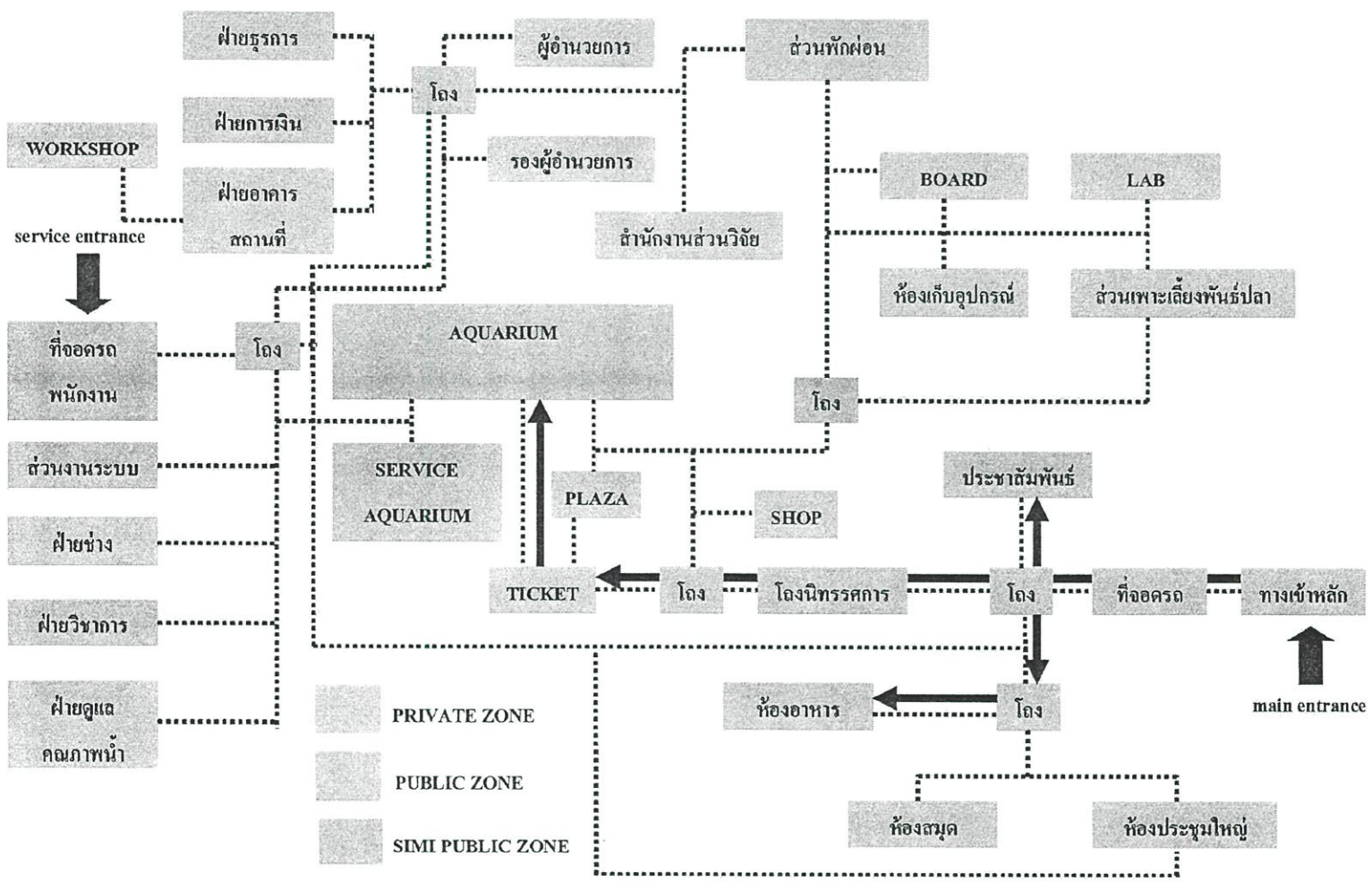
องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	กิจกรรม
1. ส่วนบริการประชาชน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โถงพักคอย/ต้อนรับ</li> <li>- ประชาสัมพันธ์</li> <li>- จุดขายบัตรเข้าชม</li> <li>- จุดรับฝากของ</li> <li>- โทรศัพท์สาธารณะ</li> <li>- ห้องน้ำ</li> <li>- ลานจัดนิทรรศการชั่วคราวทั้งในและนอกอาคาร</li> <li>- สวนน้ำภายนอก</li> <li>- พื้นที่ตรวจตั๋วก่อนเข้าชม</li> <li>- พื้นที่สำหรับรถรับส่ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นส่วนต้อนรับรวมถึงบริการในเรื่องต่างๆแก่ผู้เข้าชมเกิดความพอใจและสะดวกสบายมากที่สุด</li> <li>- เป็นส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราวเพื่อเป็นการดึงดูดนักท่องเที่ยวไปในตัว</li> </ul>
2. ส่วนร้านค้าของที่ระลึก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ร้านขายของที่ระลึก</li> <li>- เคาน์เตอร์จ่ายเงิน</li> <li>- พื้นที่เก็บสินค้า</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ขายของที่ระลึกต่างๆเกี่ยวกับโครงการ เป็นส่วนสร้างรายได้ให้กับโครงการอีกส่วนหนึ่ง</li> </ul>
3. ส่วนร้านอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พื้นที่รับประทานอาหาร</li> <li>- ห้องครัว</li> <li>- เคาน์เตอร์จ่ายเงิน</li> <li>- ห้องเก็บอาหารและห้องเย็น</li> <li>- ห้องน้ำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มแก่ผู้เข้าชม</li> </ul>
4. ที่จอดรถ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ที่จอดรถยนต์</li> <li>- ที่จอดรถบัส</li> <li>- ที่จอดรถจักรยานยนต์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พื้นที่จอดรถและรับส่งผู้โดยสาร</li> </ul>

## 5. ส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ (Service)

ตารางที่ 4.13 แสดงองค์ประกอบส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	กิจกรรม
1. องค์ประกอบฝ่ายวิชาการ	-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย -ห้องน้ำ	-มีการดูแลปลาและสิ่งมีชีวิตที่ จัดแสดงหากมีสิ่งผิดปกติจะ ทำการแจ้งให้แก่ฝ่าย ศึกษาวิจัย -ทาน้ำที่ดูแลให้อาหารเกี่ยว กับสัตว์น้ำ
2. องค์ประกอบฝ่ายช่าง	-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย -ห้องเก็บของ -ห้องน้ำ	-ดูแลและซ่อมแซมงานระบบ ต่างๆที่เกิดปัญหา -ตรวจสอบสภาพงานระบบ เป็นประจำ
3. องค์ประกอบฝ่ายควบคุม คุณภาพน้ำ	-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย -ห้องเก็บของ -ห้องน้ำ	-ดูแลเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำ ที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำ
4. องค์ประกอบเสริมใน โครงการ	-ห้องเครื่องปรับอากาศ -ห้องควบคุมระบบ -ห้องเครื่องปั้มน้ำ -บ่อพักน้ำ -บ่อกรองน้ำ -ส่วนบำบัดน้ำเสีย -ส่วนที่จอดรถ -ห้องน้ำสาธารณะ -ปั้มน้ำรักษาการณ์ -ส่วนเก็บของ -พื้นที่รับ -ส่งของ -ห้องเจ้าหน้าที่	-การควบคุมงานระบบต่างๆ ให้สามารถสนับสนุนส่วน ต่างๆของโครงการได้อย่างมี ประสิทธิภาพ -รองรับการมาของผู้เข้าชม โครงการโดยยานพาหนะ, รวมถึงพาหนะของโครงการ -อื่นๆ -รักษาความปลอดภัยใน โครงการ

4.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ

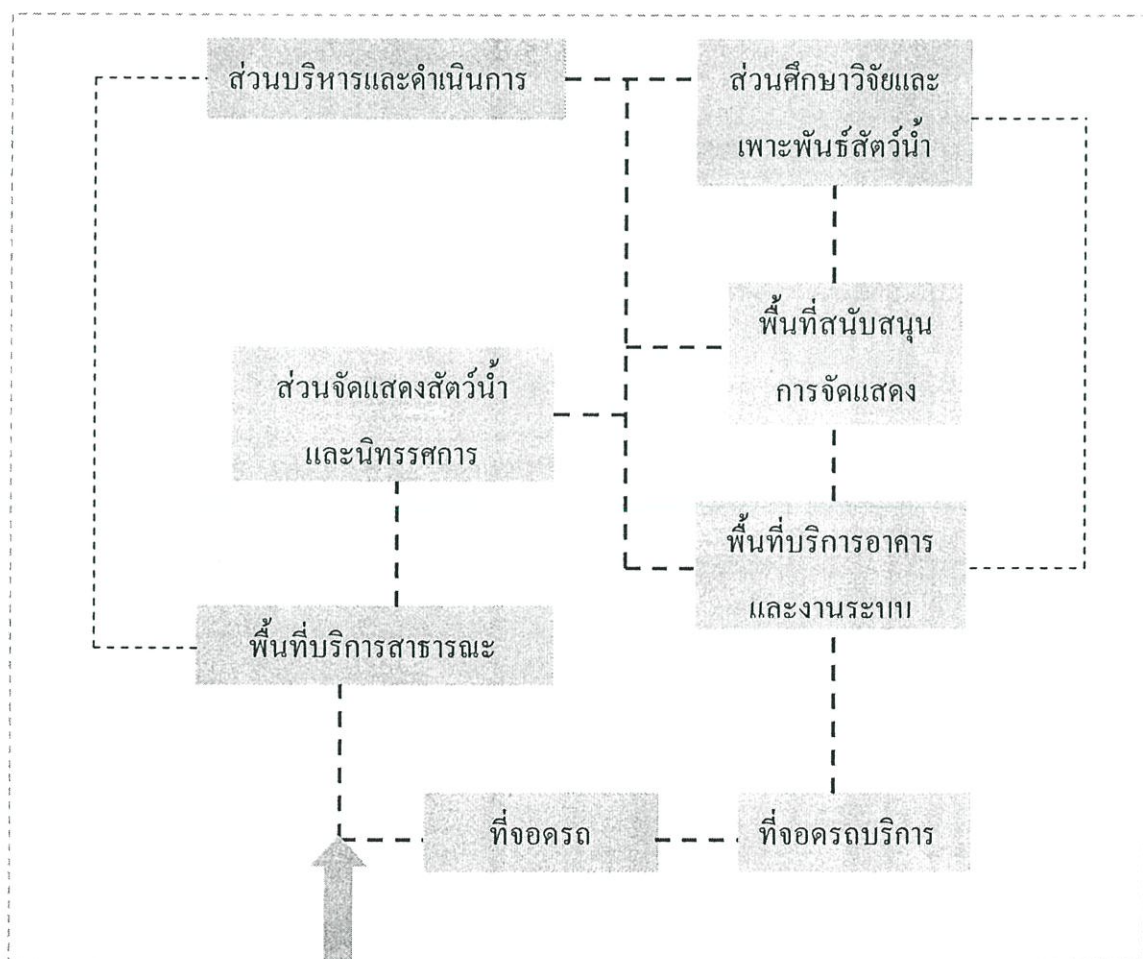


รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในโครงการ

ตารางที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H
A	ส่วนบริหารและดำเนินการ								
B	ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ และ นิทรรศการ	1							
C	พื้นที่สนับสนุนการจัดแสดง	1	3						
D	ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ	2	2	1					
E	พื้นที่บริการสาธารณะ	0	3	2	1				
F	พื้นที่บริการอาคารและงานระบบ	0	1	1	0	0			
G	ที่จอดรถ	2	2	1	0	2	0		
H	ที่จอดรถบริการ	0	2	2	0	0	3	3	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก



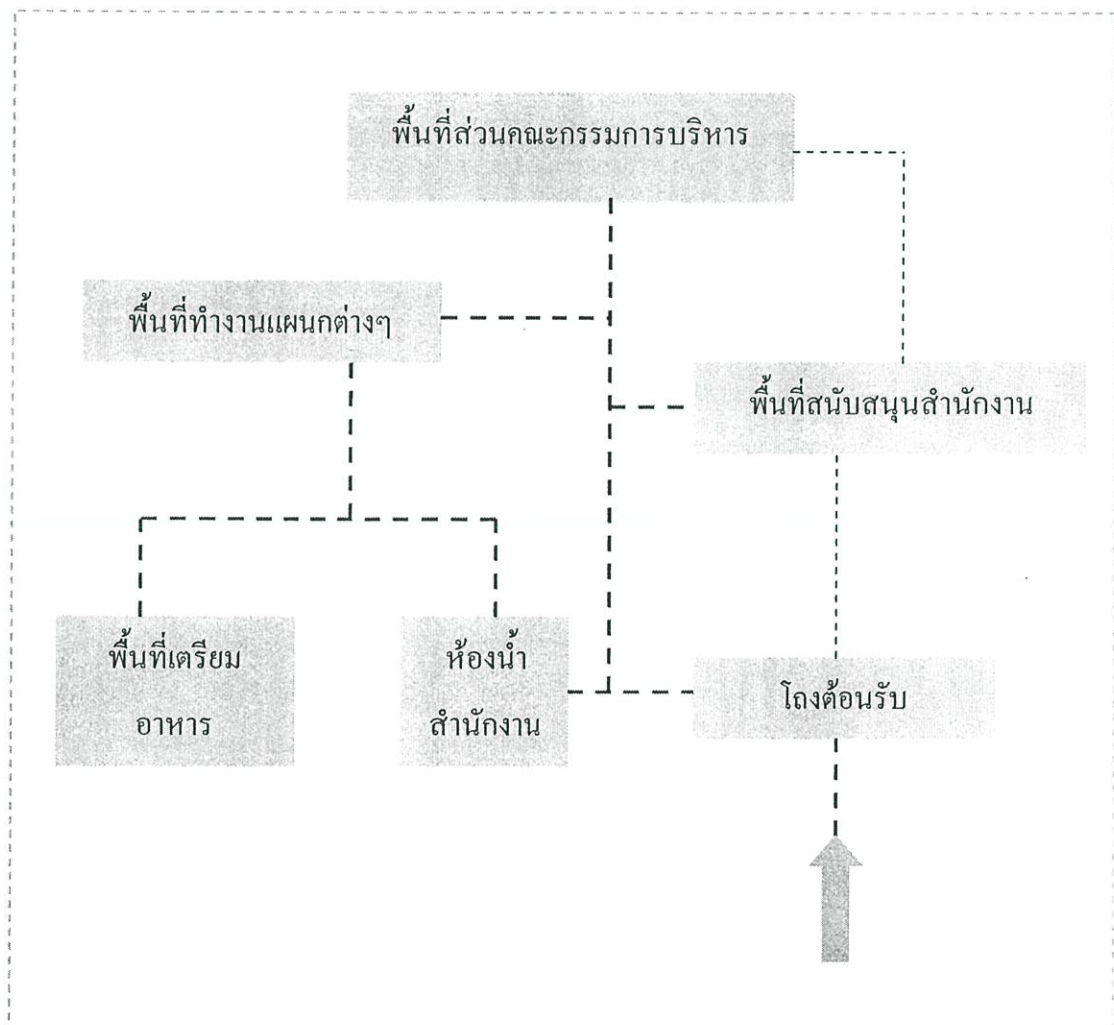
รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

### 1. ส่วนบริหาร (Administration)

ตารางที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F
A	พื้นที่ส่วนคณะกรรมการบริหาร						
B	พื้นที่ทำงานแผนกต่างๆ	2					
C	พื้นที่สนับสนุนสำนักงาน	1	1				
D	พื้นที่บริการสาธารณะ/โถงต้อนรับ	1	1	1			
E	พื้นที่เตรียมอาหาร (Pantry)	1	1	1	3		
F	ห้องน้ำสำนักงาน	2	2	2	3	3	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก



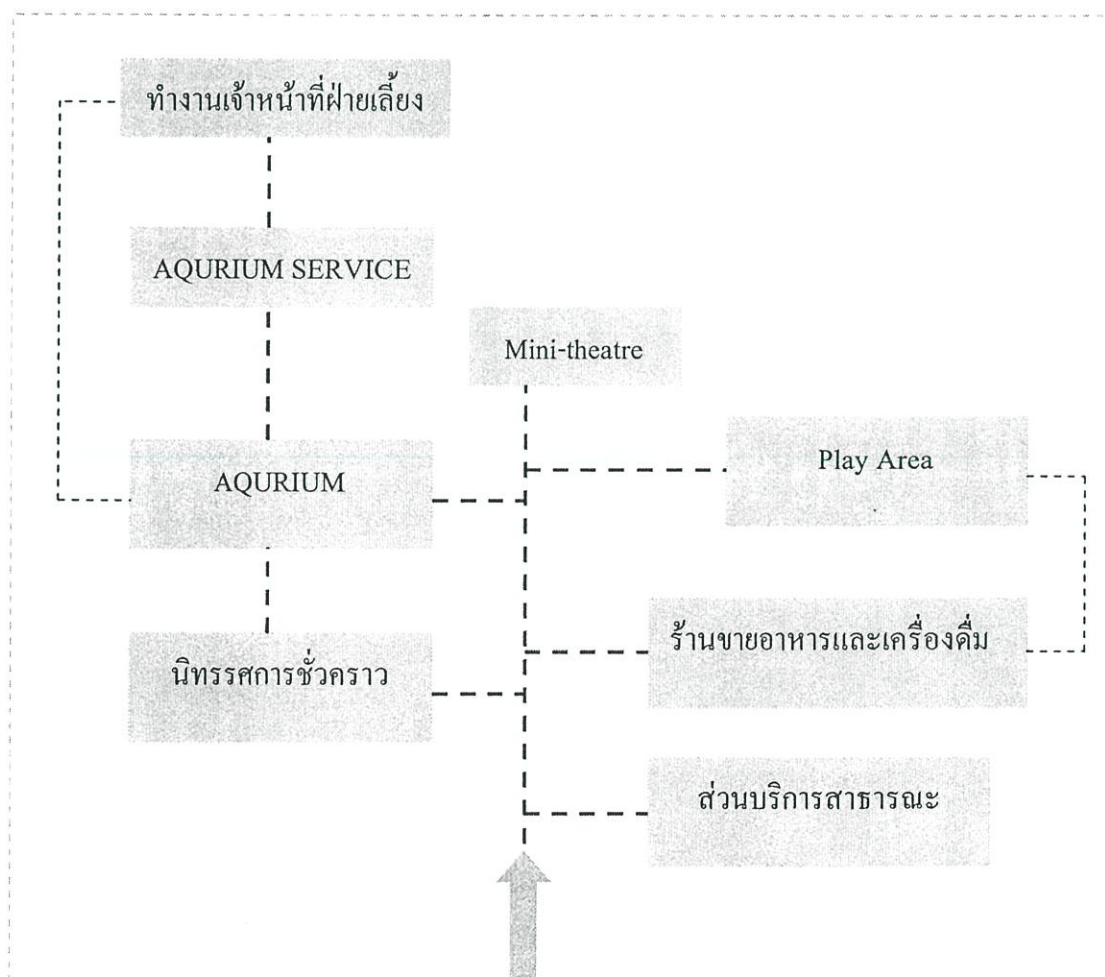
รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ

## 2. ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ (Aquarium & Exhibition)

ตารางที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H
A	AQURIUM								
B	AQURIUM SERVICE	3							
C	ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว	2	0						
D	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเลี้ยง	1	3	1					
E	พื้นที่สำหรับเด็ก(Play Area)	1	0	1	1				
F	ร้านขายอาหารและเครื่องดื่ม	2	0	2	0	2			
G	Mini-theatre	3	0	2	0	1	2		
H	ส่วนบริการสาธารณะ	2	0	2	0	1	2	2	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก



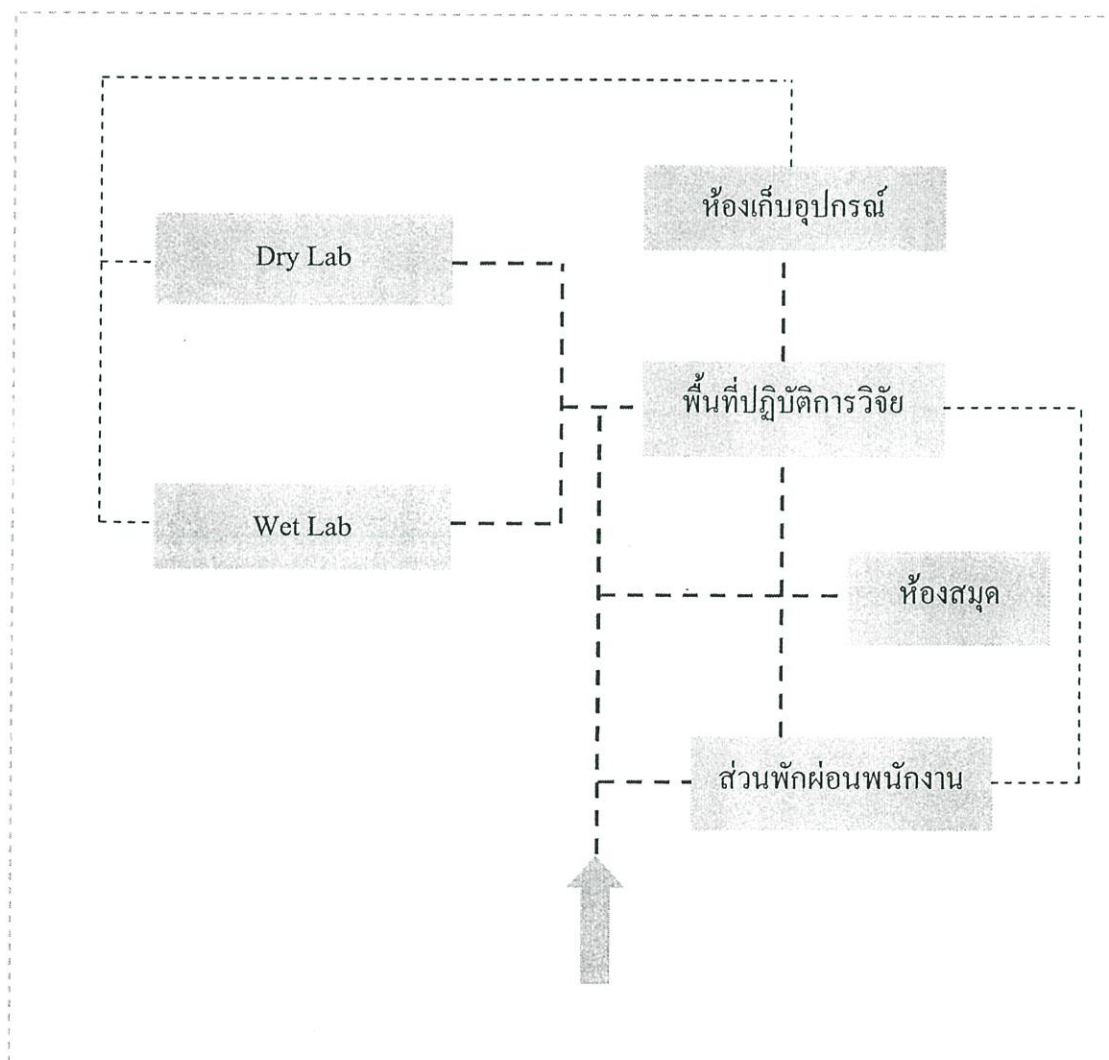
รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ

### 3. ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ (Research Aquarium)

ตารางที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนฝ่ายศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F
A	พื้นที่ปฏิบัติการวิจัย						
B	Dry Lab	3					
C	Wet Lab	3	3				
D	ห้องเก็บอุปกรณ์	3	2	2			
E	ห้องสมุด	2	1	1	0		
F	ส่วนพักผ่อนพนักงาน	1	0	0	0	2	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก



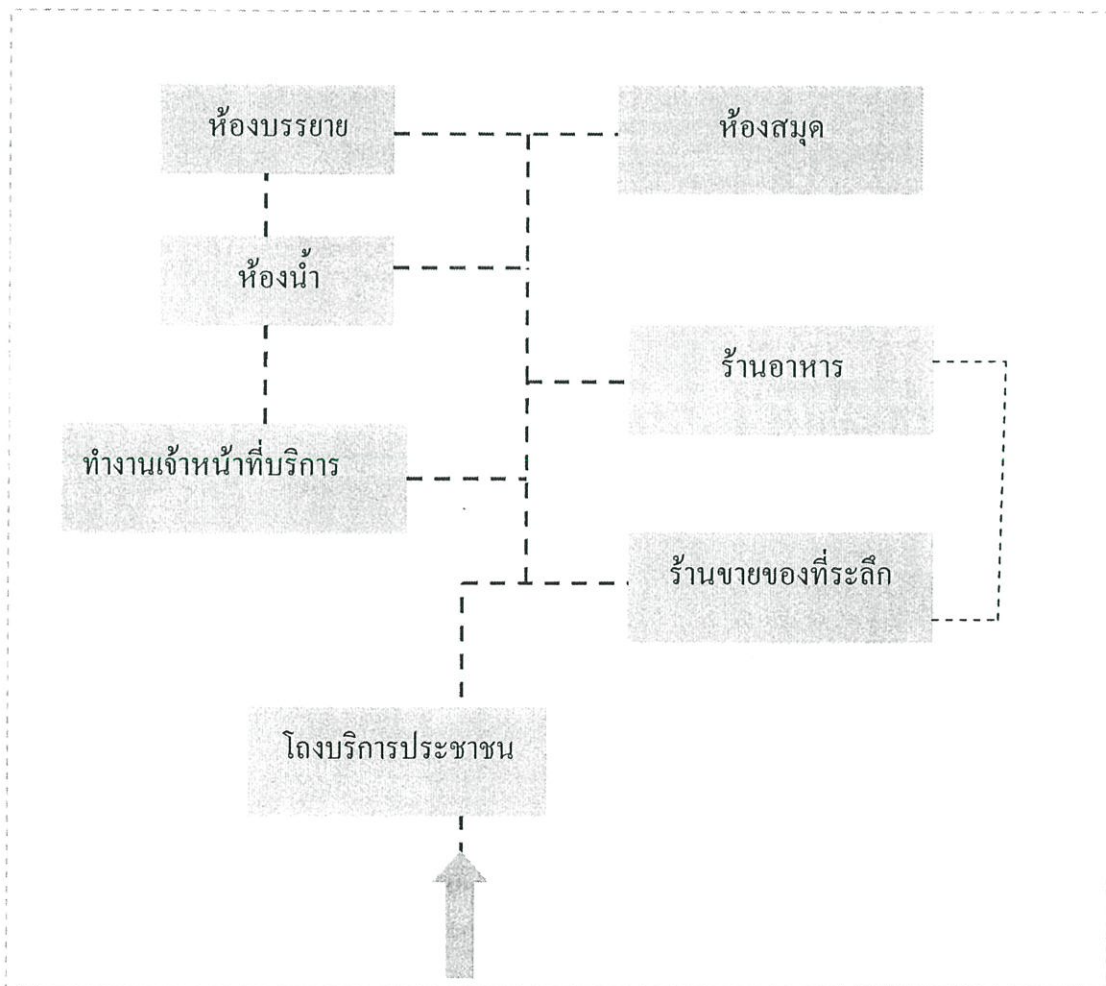
รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนฝ่ายศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์

#### 4. ส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ (Public Service)

ตารางที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G
A	พื้นที่โถงบริการประชาชน							
B	ห้องบรรยาย	1						
C	ห้องสมุด	3	3					
D	ร้านขายของที่ระลึก	3	1	1				
E	ร้านอาหาร	3	2	0	1			
F	พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่บริการ	1	1	1	1	2		
G	ห้องน้ำ	3	2	1	0	3	2	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก



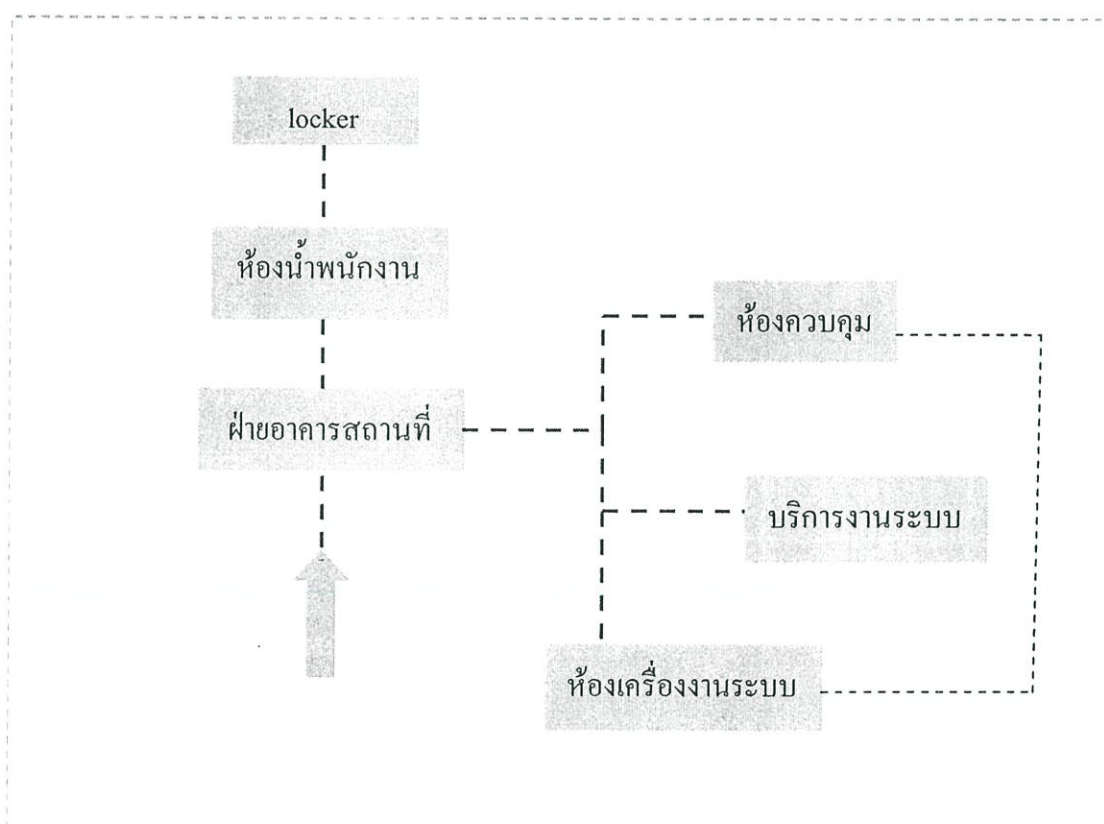
รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ

## 5. ส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

ตารางที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E
A	พื้นที่ทำงานฝ่ายอาคารสถานที่					
B	พื้นที่ห้องเครื่องงานระบบต่างๆ	3				
C	ห้องควบคุม	2	3			
D	พื้นที่บริการงานระบบ (Service Yard)	2	3	3		
E	ห้องน้ำพนักงานและ locker	3	1	1	0	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก



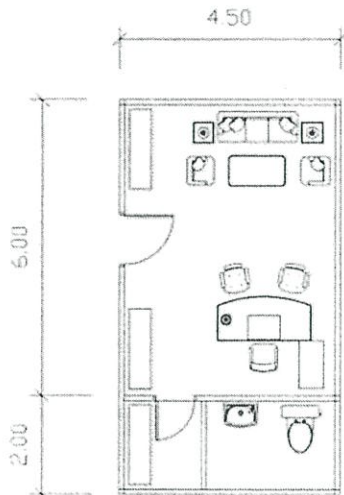
รูปที่ 4.8 องค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

## 4.2.3 การวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ

### 1. ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration)

#### 1.1 ส่วนคณะกรรมการบริหาร ห้องผู้อำนวยการ

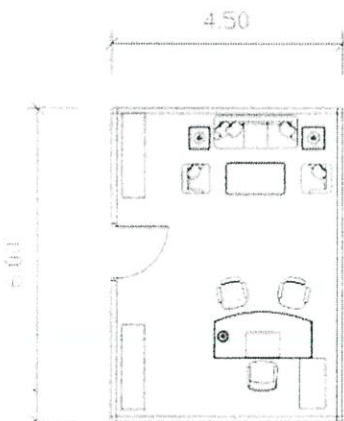
ประกอบด้วย



- โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร
- พื้นที่ทำงาน / รับแขก  $4.50 \times 6.00 = 27.00$  ตร.ม.
- ห้องน้ำ/พื้นที่แต่งตัว  $4.50 \times 2.00 = 9.00$  ตร.ม.
- รวมพื้นที่ =  $36.00$  ตร.ม.

#### ห้องรองผู้อำนวยการ

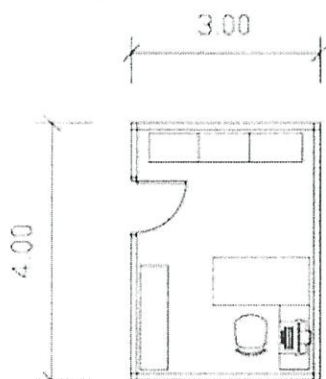
ประกอบด้วย



- โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร
- พื้นที่ทำงาน/รับแขก  $6.00 \times 4.50 = 27.00$  ตร.ม.
- จำนวน 2 ห้อง
- รวมพื้นที่ =  $54.00$  ตร.ม.

#### ห้องเลขานุการ

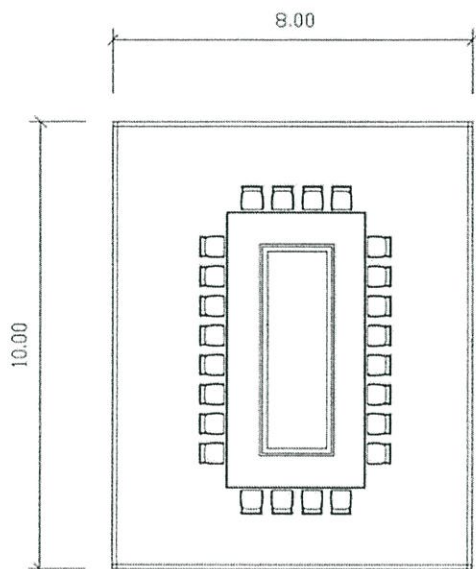
ประกอบด้วย



- โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร
- พื้นที่ทำงาน  $3.00 \times 4.00 = 12.00$  ตร.ม.

ห้องประชุม

ประกอบด้วยผู้ใช้ห้องดังต่อไปนี้



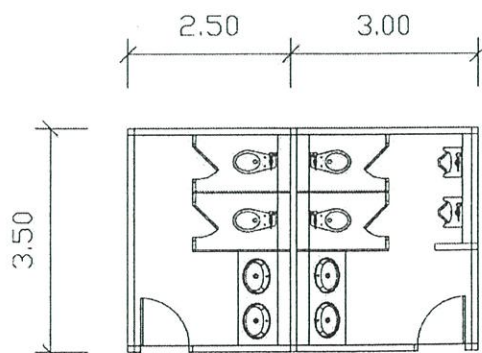
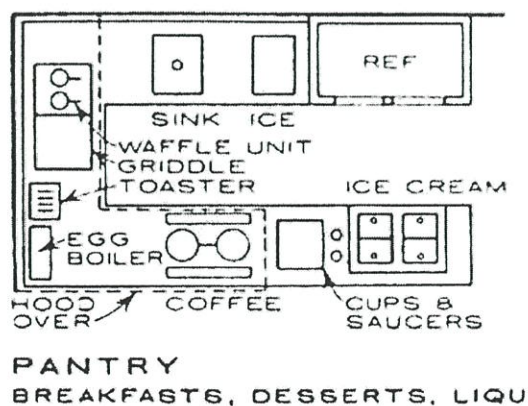
โดยใช้พื้นที่คนละ	2.50 ตร.ม.
คณะกรรมการบริหาร	7 คน
ฝ่ายธุรการ	1 คน
ฝ่ายการเงินและพัสดุ	1 คน
ฝ่ายอาคารสถานที่	1 คน
ฝ่ายจัดแสดงสัตว์น้ำ	1 คน
งานศึกษาวิจัย	6 คน
งานศึกษาเผยแพร่	1 คน
งานบริการอาคาร	
/งานระบบ	2 คน
ฝ่ายอาคารสถานที่	1 คน
ฝ่ายบริการประชาชน	1 คน
รวม	22 คน

รวมพื้นที่ 22 x 2.50 = 55 ตร.ม.

คิด circulation 30 % = 71.5 ตร.ม.

พื้นที่เตรียมอาหาร

ใช้พื้นที่ 2.00 x 3.00 = 6.00 ตร.ม.



รูปที่ 4.9 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ในส่วนเตรียมอาหาร / ห้องน้ำพนักงาน

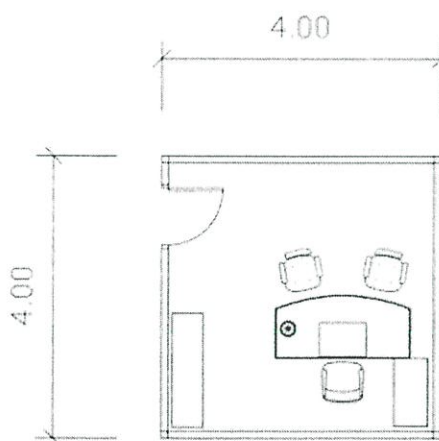
### ห้องน้ำ – ห้องส้วมพนักงาน

อ่างล้างหน้า	$0.80 \times 0.80 = 0.64$ ตร.ม./หน่วย
ห้องส้วม	$1.00 \times 1.50 = 1.50$ ตร.ม./หน่วย
ห้องอาบน้ำ	$1.00 \times 1.50 = 1.50$ ตร.ม./หน่วย
โถปัสสาวะชาย	$0.70 \times 0.80 = 0.56$ ตร.ม./หน่วย
ล็อกเกอร์	$0.50 \times 0.50 = 0.25$ ตร.ม./หน่วย
ห้องน้ำชาย (โถส้วม 2 / อ่างล้างหน้า 2 / โถปัสสาวะ 2)	
รวมพื้นที่	= 10.50 ตารางเมตร
ห้องน้ำหญิง (โถส้วม 2 / อ่างล้างหน้า 2)	
รวมพื้นที่	= 8.75 ตารางเมตร
ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่	$2.00 \times 3.00 = 6.00$ ตารางเมตร

### 1.2 พื้นที่สำนักงาน ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย

- โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

พื้นที่ทำงาน/รับแขก  $4.00 \times 4.00 = 16.00$  ตร.ม.

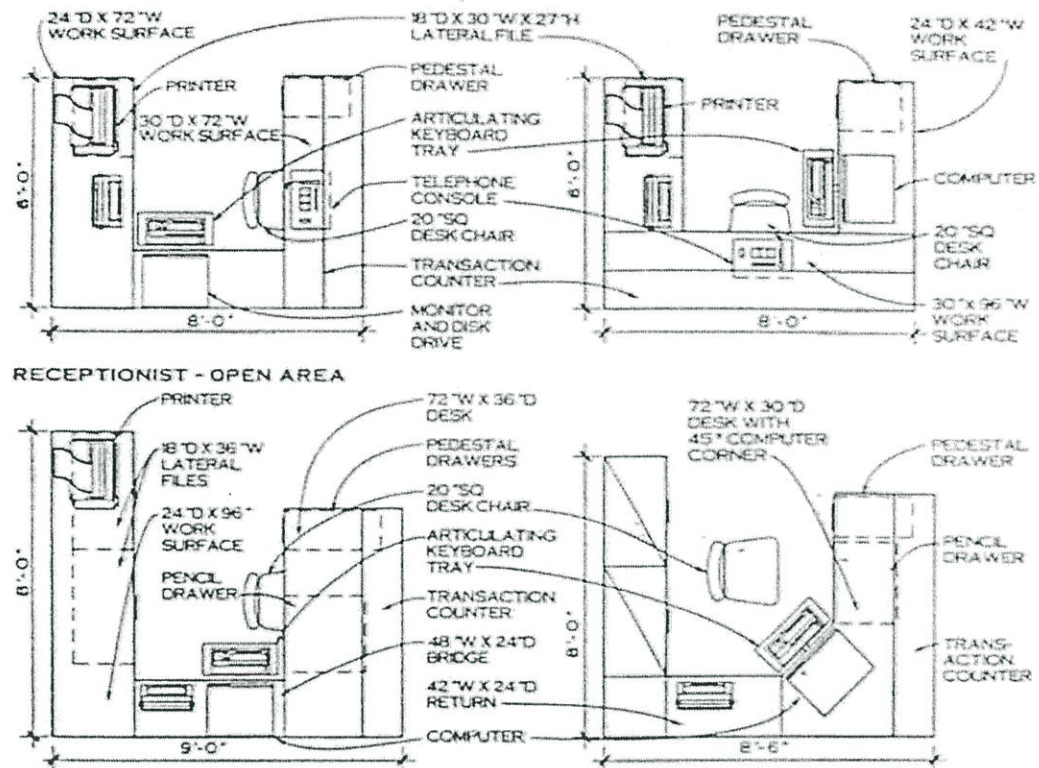


- พื้นที่ทำงานของพนักงานแต่ละคน ประกอบด้วย / เก้าอี้ทำงาน / พื้นที่วางโทรศัพท์ / พื้นที่วางคอมพิวเตอร์ / พื้นที่วางปริ้นท์เตอร์

- โต๊ะทำงาน ขนาดพื้นที่ใช้งาน  $0.60 \times 1.80$  ตร.ม. x 2 ชุด  $0.60 \times 1.00$  ตร.ม. x 1 ชุด

- พื้นที่ทำงานกลางประมาณ  $1.50 \times 1.50$  ตร.ม.

โดยสรุปแล้วใช้พื้นที่ประมาณ  $3.50$  ตร.ม./คน



ที่มา: NEUFERT ERNST, "ARCHITECT'S DATA", CROSBY LOCKWOOD STAPLES:  
LONDON, 1970

#### รูปที่ 4.10 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ในส่วนทำงานของพนักงาน

##### 1.3 ฝ่ายธุรการ

-ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ขนาด	4.00 x 4.00 ม. = 16.00 ตร.ม.
-พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ย	3.50 ตร.ม./คน
ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน 3 คน	= 10.50 ตร.ม.
รวมพื้นที่ฝ่ายธุรการ	= 26.50 ตร.ม.

##### 1.4 ฝ่ายการเงินและพัสดุ

-ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ขนาด	4.00 x 4.00 ม. = 16.00 ตร.ม.
-พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ย	3.50 ตร.ม./คน
ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน 3 คน	= 10.50 ตร.ม.
รวมพื้นที่ฝ่ายธุรการ	= 26.50 ตร.ม.

##### 1.5 ฝ่ายการตลาดและประชาสัมพันธ์

-ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ขนาด	4.00 x 4.00 ม. = 16.00 ตร.ม.
-พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ย	3.50 ตร.ม./คน

ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน คน	= 10.50 ตร.ม.
รวมพื้นที่ฝ่ายฝ่ายการตลาดและประชาสัมพันธ์	= 26.50 ตร.ม.

### 1.6 ฝ่ายอาคารสถานที่

-ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ขนาด	4.00 x 4.00 ม. = 16.00 ตร.ม.
-พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทางานเฉลี่ย	3.5 ม <sup>2</sup> /คน
ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน 19 คน	= 66.50 ตร.ม.
รวมพื้นที่ฝ่ายอาคารสถานที่	= 82.50 ตร.ม.

### 1.7 ส่วนพื้นที่สนับสนุน

โถงทางเข้าพนักงาน/ตอกบัตร ขนาด	4.00 x 5.00 ม. = 20.00 ตร.ม.
ส่วนพักผ่อนพนักงาน	= 36.00 ตร.ม.
พื้นที่เตรียมอาหาร ขนาด	2.00 x 3.00 ม. = 6.00 ตร.ม.
ห้องน้ำ ห้องน้ำชาย (โถส้วม 2/อ่างล้างหน้า 2/โถปัสสาวะ2)	= 10.50 ตร.ม.
ห้องน้ำหญิง (โถส้วม 2 / อ่างล้างหน้า 2)	= 8.75 ตร.ม.
พื้นที่รับส่งของ	= 18.00 ตร.ม.
ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	= 9.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุน	= 108.25 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration)	= 469 ตร.ม.
+ Circulation 30%	= 609.70 ตร.ม.

## 2. ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ (Aquarium & Exhibition)

### 2.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ประกอบด้วย

พื้นที่จัดนิทรรศการ(ค่าเฉลี่ยจาก Case Study)	310 ตารางเมตร
โดยส่วนของนิทรรศการจะมี 2 แบบคือ นิทรรศการถาวร กับ นิทรรศการชั่วคราว	
โดยนิทรรศการชั่วคราวคิดเป็น 30 % ของนิทรรศการถาวร	310×0.3=93 ตร.ม.
ดังนั้นนิทรรศการถาวรมีพื้นที่	310-93 = 217 ตร.ม.
คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดได้	217+93= 310 ตร.ม.
CIRCULATION 30 % (คนดู)	= 403 ตร.ม.

2.2 ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (AQUARIUM) จากข้อมูลพันธุ์ปลาทะเลของไทย ได้มีการศึกษาชนิดของพันธุ์ปลาที่ได้รับความสนใจ และ มีความเหมาะสมในการนำมาเลี้ยงในสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ที่ต่างๆ จากกรณีศึกษาตัวอย่างอาคาร ดังต่อไปนี้ Siam Ocean World : Siamparagon โดยทำการเข้าสำรวจในสถานที่จริง

ทั้งนี้รวมถึงชนิด ที่ใกล้จะสูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย จึงได้นำมาจัดแสดง โดยแบ่งตามการจำแนกเป็นวงศ์ (FAMILY) และชนิด (SPECIES) ตามหลักอนุกรมวิธานปลา รวมทั้งขนาดโดยเฉลี่ยเพื่อเป็นประโยชน์ในการคำนวณพื้นที่ในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ด้วย โดยพันธุ์สัตว์น้ำ ที่จัดแสดงมีอยู่ทั้งหมด 60 วงศ์ 150 ชนิด

การแบ่งขนาดของพันธุ์ปลาท่อออกเป็น 4 ขนาดโดยแบ่งขนาดของปลา และจำนวนชนิดของปลา ได้ดังนี้

1. ปลาขนาดใหญ่ ขนาดโดยเฉลี่ย	1.00-2.50 เมตร
2. ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่ ขนาดโดยเฉลี่ย	0.80-1.00 เมตร
3. ปลาขนาดกลาง ขนาดโดยเฉลี่ย	0.20-0.60 เมตร
4. ปลาขนาดเล็ก ขนาดโดยเฉลี่ย	0.05-0.20 เมตร

เมื่อได้ขนาดของสัตว์น้ำแล้วจึงมาทำการแบ่งปลาลงในตู้แสดงปลา เพื่อหาจำนวนของตู้ปลาเพื่อให้เพียงพอกับปลาที่จัดแสดงและพื้นที่ที่กำหนด ซึ่งหลักการที่แน่นอนตายตัว โดยคำนึงถึงหลักต่างๆดังนี้

- แบ่งตามขนาดและรูปร่าง
- แบ่งตามถิ่นที่อยู่อาศัย
- แบ่งตามลักษณะการกินอาหาร
- แบ่งตามลักษณะทางภูมิศาสตร์

#### การหาจำนวนตู้ปลาที่เหมาะสม

จากการที่ได้เข้าศึกษาอาคารตัวอย่าง Siam Ocean World ทำให้สามารถประมาณเวลาในการเข้าชมของผู้เข้าชมโครงการได้ โดยผู้ชมใช้เวลาเฉลี่ยในการชมประมาณคนละ 2 ชั่วโมง(ไม่รวมการแสดง) สามารถนำมาคิดช่วงเวลาประมาณผู้ชมในส่วนต่างๆดังนี้

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ โดยเนื่องจากโครงการไม่ได้เน้นด้านการศึกษา จึงกำหนดเวลาในส่วนนี้ประมาณ 20 นาที ดังนั้นเวลาที่เหลือสำหรับชมโครงการคือ 100 นาที แบ่งสัดส่วนสำหรับแต่ละช่วงเวลาจัดแสดงได้ดังนี้

ส่วน Aquarium ส่วนแสดงปลาทั่วไป	40 นาที
Touch Pool	15 นาที

Tank	25 นาที
ใช้เวลาเฉลี่ยหน่วยละ	0.5 นาที
จึงควรมี Tank ประมาณ $25 \times 2 = 50$ หน่วย Tunnel	15 นาที
Large Tank	15 นาที
เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับจำนวนตู้ปลาของกรณีศึกษาและที่ต่างๆ	
Siam Ocean World	42 ตู้
Sydney Aquarium	52 ตู้

### การคำนวณพื้นที่สำหรับส่วน Aquarium

จากกรณีศึกษาสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา พบว่าสามารถคำนวณพื้นที่จัดแสดงได้ดังนี้

#### 1. CYLINDRICAL TANK

ขนาด Tank เส้นผ่าศูนย์กลาง	= 0.80 x 1.10
ปริมาตร Tank	= 0.552 ลบ.ม.
ขนาดปลาขนาดเล็กเฉลี่ย (L)	= 0.10 ม.
ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา	= 3L
ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา	= (3L) <sup>3</sup> = 0.027 ลบ.ม.
ดังนั้น 1 ตู้จะจุปลาได้มากที่สุด	= 20 ตัว
(โดยถ้ามีส่วนประดับตกแต่งในตู้ปลาให้ลดจำนวนปริมาณปลาที่ใส่ลงไปอีก)	
พื้นที่วางตู้ประมาณ	= 0.5 ตร.ม.
พื้นที่ยื่นดู	= 8.04 ตร.ม.
พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ ประมาณ	= 8.54 ตร.ม.

#### 2. SMALL TANK

ขนาด Tank	= 0.90 x 1.80 x 1.35
ปริมาตร Tank	= 2.187 ลบ.ม.
ขนาดปลาขนาดเล็กเฉลี่ย (L)	= 0.15 ม.
ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา	= 3L
ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา	= (3L) <sup>3</sup> = 0.091 ลบ.ม.
ดังนั้น 1 ตู้จะจุปลาได้มากที่สุด	= 24 ตัว

(โดยถ้ามีส่วนระดับตกต่างในตู้ ปลาให้ลดจำนวนปริมาณปลาที่ใส่ลงไปอีก)

พื้นที่วางตู้ประมาณ = 1.62 ตร.ม.

พื้นที่ยืนดู = 5.40 ตร.ม.

พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ ประมาณ = 7.02 ตร.ม.

### 3. MEDIUM TANK

ขนาด Tank = 1.80 x 4.50 x 1.80

ปริมาตร Tank = 14.58 ลบ.ม.

ขนาดปลาขนาดเล็กเฉลี่ย (L) = 0.30 ม.

ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา = 3L

ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา = (3L)3 = 0.729 ลบ.ม.

ดังนั้น 1 ตู้จะจุปลาได้มากที่สุด = 20 ตัว

(โดยถ้ามีส่วนระดับตกต่างในตู้ปลาให้ลดจำนวนปริมาณปลาที่ใส่ลงไปอีก)

พื้นที่วางตู้ประมาณ = 8.10 ตร.ม.

พื้นที่ยืนดู = 17.55 ตร.ม.

พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ ประมาณ = 25.65 ตร.ม.

### 4. FRESH WATER TRAY

ขนาด Tank = 2.50 x 6.00 x 2.00

ปริมาตร Tank = 30.00 ลบ.ม.

ขนาดปลาเฉลี่ย (L) = 0.30 - 0.50 ม.

ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา = 3L

ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา = (3L)3 = 0.729 ลบ.ม.

ดังนั้น 1 ตู้จะจุปลาได้มากที่สุด = 40 ตัว

(โดยถ้ามีส่วนระดับตกต่างในตู้ปลาให้ลดจำนวนปริมาณปลาที่ใส่ลงไปอีก)

พื้นที่วางตู้ประมาณ = 15 ตร.ม.

พื้นที่ยืนดู = 30.00 ตร.ม.

พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ ประมาณ = 45.00 ตร.ม.

## 5. LARGE TANK

(จากการเปรียบเทียบขนาดตู้ปลาและชนิดของปลาของกรณีศึกษา Siam Ocean World )  
 ตารางที่ 4.20 แสดงชนิด/จำนวน/ปริมาตรกลับตัว ของสัตว์น้ำที่จัดแสดงในตู้ LARGE TANK

ชนิดสัตว์แสดง (ตัวอย่างจากกรณีศึกษา)	ขนาดเฉลี่ย (ม.)	จำนวน (ตัว)	ปริมาตรกลับตัว (ลบ.ม.)	รวม (ลบ.ม.)
ปลาขนาดเล็ก - ปลาซีตังเบ็ดฟ้า	0.05-0.20	30	0.027	0.54
ปลาขนาดกลาง - ปลาค้างคาว - ปลาหูช้างครีบบยาว - ปลาซีตังเบ็ดลาย - ปลาซีตังเบ็ดน้ำเงิน - ปลากะพงลายพาด - ปลาวัวตัวตลก - ปลานกแก้วแก้มนวล	0.20-0.60	20	0.729	14.58
ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่ - ปลากระรังหน้าอง	0.60-1.00	6	19.68	55.56
ปลาขนาดใหญ่ - ปลานกแก้วหัวโหนก	1.00-2.50	1	46.65	46.65
รวม		55		117.33

หมายเหตุ : ชนิดปลาและจำนวนปลาอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ขนาด Tank = 4.50 x 4.50 x 8.00

ปริมาตร Tank = 162.00 ลบ.ม.

(คิดเผื่อพื้นที่สำหรับการตกแต่งภายในตู้)

พื้นที่วางตู้ประมาณ = 20.25 ตร.ม.

พื้นที่ยื่นดู = 50.00 ตร.ม.

พื้นที่ที่ชื้อต่อ 1 ตู้ ประมาณ = 70.25 ตร.ม.

## 6. GIANT TANK

(จากการเปรียบเทียบขนาดตู้ปลาและชนิดของปลาของกรณีศึกษา Siam Ocean World )  
 ตารางที่ 4.21 แสดงชนิด/จำนวน/ปริมาตรกลับตัวของสัตว์น้ำที่จัดแสดงในตู้ GIANT TANK

ชนิดสัตว์แสดง (ตัวอย่างจากกรณีศึกษา)	ขนาดเฉลี่ย (ม.)	จำนวน (ตัว)	ปริมาตรกลับ ตัว (ลบ.ม.)	รวม (ลบ. ม.)
<b>ปลาขนาดเล็ก</b> - ปลาตะกวดเหลือง	0.05-0.20	300	0.027	8.10
<b>ปลาขนาดกลาง</b> - ปลากระพงลายพาด - ปลากระพงลายสี่แถบ - ปลากระพงลายห้าแถบ - ปลากระพงข้างปาน - ปลากระเบนทอง	0.20-0.60 (0.40)	30	1.72	51.6
<b>ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่</b> - ปลามงคริบบีฟ้า - ปลามงตาโต - ปลาจุดสลาดจุดฟ้า	0.60-1.00 (0.60)	40	5.83	223.28
<b>ปลาขนาดใหญ่</b> - ปลาเหาฉลาม - ปลากระเบนนก - ปลาซากข์	1.00-2.00 (1.00)	15	91.12	1,366.80
<b>ปลาขนาดใหญ่พิเศษ</b> - ปลากระเบนราหู - ปลาฉลามเสือทราย ปลาฉลามซีเซา - ปลาฉลามเสือดาว - ปลาโรนันจุดขาว - ปลาหมอตะเล	2.00-3.50 (2.00)	10	216.00	2,160.00
<b>รวม</b>		<b>400</b>		<b>3,809.78</b>

หมายเหตุ : ชนิดปลาและจำนวนปลาอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยอาจมีเพียงปลาขนาดใหญ่พิเศษเพียง 1 – 2 ชนิดเพื่อเป็นจุดเด่นของโครงการ

ขนาด Large Tank โดยประมาณ	= 30 x 30 x 4.5
ปริมาตร Tank	= 4,050.00 ลบ.ม.
(คิดเผื่อพื้นที่สำหรับการตกแต่งภายในตู้)	
พื้นที่วางตู้ประมาณ	= 900.00 ตร.ม.
พื้นที่เดินดู (30%ของTank)	= 270.00 ตร.ม.
(Tunnel H = 2.40) ปริมาตร	= 540.00 ลบ.ม.
รวมปริมาตร	= 4,590.00 ลบ.ม.
พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ ประมาณ	= 1,170.00 ตร.ม.

ตารางที่ 4.22 สรุปพื้นที่ส่วนตู้จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (AQUARIUM)

DISPLAY TANK	พื้นที่/ถัง (ตร.ม.)	จำนวนถัง	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)
1.CYLENDRIC TANK	0.50	12	6.00
2.SMALL TANK	1.62	20	32.40
3.MEDIUM TANK	8.10	8	64.80
4.FRESH WATER TRAY	15.00	4	60.00
5.LARGE TANK	20.25	3	60.75
6.GIANT TANK	900	1	900.00
รวม		48	1,123.95

คิด CIRCULATION 50 % (SERVICE)	= 561.97 ตร.ม.
CIRCULATION 60 % (คนดู)	= 674.37 ตร.ม.
พื้นที่ในส่วนของ AQUARIUM	= 2,360.29 ตร.ม.
พื้นที่ในส่วนของนิทรรศการ	= 412.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดง (2333.94 + 403.00)	= 2,772.29 ตร.ม.

## 2.4 SERVICE TANK AREA

### วิธีการคำนวณพื้นที่บ่อกรอง

วิธีการคำนวณบ่อกรองสำหรับผู้จัดแสดงปลาขนาดต่างๆ อาจคำนวณได้หลายวิธีแต่ในที่นี้จะทำการคิดโดยคำนวณจาก จำนวนรอบของน้ำที่ผ่านเข้าสู่บ่อกรอง ซึ่งโดยปกติจะมีรอบของการกรองที่เป็นมาตรฐานตามประเภทของน้ำดังนี้

น้ำจืด จำนวนรอบของการกรองอย่างน้อย 6 รอบ/วัน

น้ำเค็ม จำนวนรอบของการกรองอย่างน้อย 10 รอบ/วัน

ตัวอย่างการคำนวณ สมมติผู้ปลาน้ำจืด ขนาด 100 Q ( $Q = \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$ ) โดยมีจำนวนรอบของการกรองอย่างน้อย 6 รอบ/วัน

-ผู้ปลาน้ำจืดขนาด 100 Q ให้กรอง 6 รอบ/วัน

แสดงว่ามีน้ำผ่านเครื่องกรอง  $6 \times 100 = 600 \text{ Q/วัน}$

คิดเป็นชั่วโมง  $600/24 = \text{ประมาณ } 25$

แสดงว่าใน 1 ชั่วโมงต้องกรองน้ำ ทั้งหมด 25 Q และให้ใช้จำนวนการกรอง/ ชั่วโมง เป็นขนาดบ่อกรองมาตรฐานเป็นอย่างน้อย

ตารางที่ 4.23 สรุปพื้นที่บ่อกรองในตู้แต่ละประเภทโดยประมาณ

DISPLAY TANK (UNIT)	ปริมาตร / ถัง (ลบ.ม.)	รอบ การ กรอง	ปริมาตร บ่อกรอง (ลบ.ม.)	X จำนวนตู้	ความสูง บ่อกรอง (ม.)	พื้นที่บ่อ กรอง (ตร.ม.)
1.CYLENDRIC TANK (10)	0.552	10	0.23	2.3	1.50	1.50
2.SMALL TANK (25)	2.187	10	0.84	21.00	1.50	14.00
3.MEDIUM TANK (10)	14.58	10	6.075	60.75	1.50	40.50
4.FRESH WATER TRAY (3)	30.00	8	45.00	135.00	2.00	67.50
5.LARGE TANK (2)	162.00	10	67.50	135.00	4.00	33.75
6.GIANT TANK(1)	4,050.00	12	2,025.00	2,025.00	4.00	506.25
รวม						<b>663.50</b>

รวมพื้นที่ส่วนบ่อกรองโดยประมาณ = 663.50 ตร.ม.

## 2.5 พื้นที่บริการส่วนจัดแสดง (SERVICE AREA)

### ห้องหัวหน้าแผนก ประกอบด้วย

- โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

- พื้นที่ทำงาน  $4.00 \times 5.00 = 20.00$  ตร.ม.

### ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

- โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน

- พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ย  $3.50$  /คน

ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน 5 คน

- พื้นที่ทำงาน  $= 17.50$  ตร.ม.

### ห้องเตรียมอาหารสัตว์น้ำ

- ใช้พื้นที่  $4.00 \times 5.00 = 20.00$  ตร.ม.

### ห้องเก็บอาหารสัตว์

- ใช้พื้นที่  $4.00 \times 5.00 = 20.00$  ตร.ม.

- จำนวน 2 ห้อง  $= 40.00$  ตร.ม.

### ห้องทำงานสัตว์แพทย์

- โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

- พื้นที่ทำงาน  $5.00 \times 8.00 = 40.00$  ตร.ม.

### บ่ออนุบาลสัตว์

- พื้นที่บ่ออนุบาล  $1,000$  ตร.ม.

( จากกรณีศึกษาตัวอย่างอาคาร)

### ห้องเก็บอุปกรณ์ประดาหน้า และ ห้องเปลี่ยนชุด

- ใช้พื้นที่  $4.00 \times 5.00 = 20.00$  ตร.ม.

### ห้องน้ำ

- ห้องน้ำชาย (โถส้วม 2 / อ่างล้างหน้า 2 / โถปัสสาวะ 2)

รวมพื้นที่  $10.50$  ตารางเมตร

- ห้องน้ำหญิง (โถส้วม 2 / อ่างล้างหน้า 2)

รวมพื้นที่  $8.75$  ตารางเมตร

### 3. ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ (Research Aquarium)

#### 3.1. สำนักงานส่วนศึกษาวิจัย

ห้องหัวหน้าแผนก ประกอบด้วย

-โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

-พื้นที่ทำงาน/รับแขก ขนาด  $4.00 \times 4.00 = 16.00$  ตร.ม.

ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วย

-งานชีววิทยาและเพาะเลี้ยง

-งานสิ่งแวดล้อม

-งานทรัพยากรสัตว์น้ำ

-งานโรคและพยาธิสัตว์น้ำ

-งานอาหารสัตว์น้ำ

-พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ย  $3.50$  ตร.ม./คน

ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน 8 คน  $= 28$  ตร.ม.

ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่

-ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ คิดพื้นที่ เฉลี่ย / คน  $= 1.50$  ตร.ม.

-ดังนั้นส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่ทั้งหมด  $= 36.00$  ตร.ม.

ห้องน้ำ/Locker

คิดเป็นพื้นที่  $= 20.00$  ตร.ม.

ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด

ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด  $= 9.00$  ตร.ม.

#### 2. ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

##### DRY LAB

ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่  $= 35.00$  ตร.ม.

ห้องปฏิบัติการเคมี จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่  $= 35.00$  ตร.ม.

ห้องปฏิบัติการชีวเคมี จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่  $= 35.00$  ตร.ม.

ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่  $= 35.00$  ตร.ม.

ห้องอนุกรมวิธาน จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่  $= 35.00$  ตร.ม.

**WET LAB**

ห้องปฏิบัติการโรควิทยา	จำนวน 1 ห้อง	ใช้พื้นที่ = 35.00 ตร.ม.
ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช	จำนวน 1 ห้อง	ใช้พื้นที่ = 35.00 ตร.ม.
ห้องปฏิบัติการแพลงตอนสัตว์	จำนวน 1 ห้อง	ใช้พื้นที่ = 35.00 ตร.ม.

**บ่ออนุบาลสัตว์น้ำ**

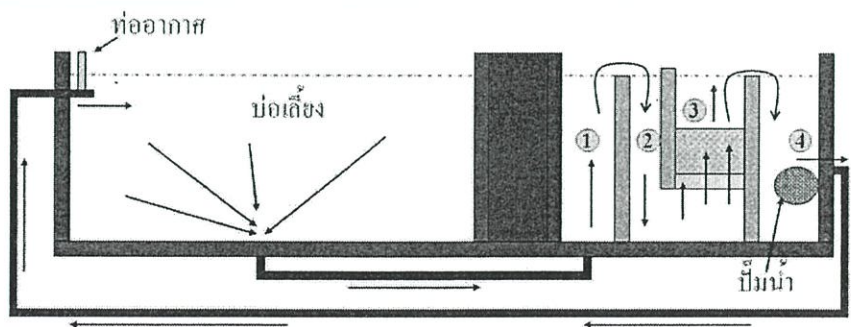
สัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาด 2.50 x 5.00 ม.	พื้นที่ / บ่อ	= 7.50 ตร.ม.
จำนวน 4 บ่อ	ใช้พื้นที่รวม	= 30.00 ตร.ม.
พ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำ ขนาด 1.80 x 4.55 ม.	พื้นที่ / บ่อ	= 24.00 ตร.ม.
จำนวน 4 บ่อ	ใช้พื้นที่รวม	= 96.00 ตร.ม.
อาหารสัตว์น้ำ ขนาด 1.80 x 4.55 ม.	พื้นที่ / บ่อ	= 9.00 ตร.ม.
จำนวน 5 บ่อ	ใช้พื้นที่รวม	= 45.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่บ่อเพาะเลี้ยงทั้งหมด		= 171.00 ตร.ม.

**ห้องเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์**

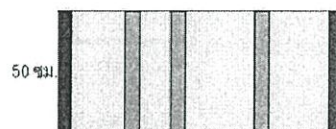
จำนวน 1 ห้อง	ใช้พื้นที่	= 35.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่		= 280.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ = 526.50 ตร.ม.

+ Circulation 30% = 684.45 ตร.ม.



สำหรับบ่อเลี้ยงขนาด 4 ตารางเมตร  
 บ่อกรอง กว้าง 50 ซม.  
 ① = 30 ซม.    ② = 15 ซม.  
 ③ = 30 ซม.    ④ = 30 ซม.



**รูปที่ 4.11** แสดงลักษณะ บ่ออนุบาลสัตว์น้ำ

#### 4. พื้นที่บริการสาธารณะ (Public Service)

##### 4.1 พื้นที่พักคอย โถงพักคอยและส่วนทางเข้า

จำนวนผู้เข้าชมสูงสุดต่อชั่วโมง = ผู้เข้าชมเฉลี่ย + กลุ่มผู้เข้าชมสูงสุด

จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อชั่วโมง = 287 คน/ชั่วโมง

ผู้ชมอยู่ในโถงนานประมาณ 15 นาที ดังนั้นในระยะเวลา 1 ชั่วโมงแบ่งเป็น 4 ผลัด

มีผู้เข้าชมผลัดละ  $287/4 = 72$  คน

จากสถิติ ผู้เข้าชมจะมาเป็นกลุ่มคณะประมาณ 3 กลุ่มต่อวัน เฉลี่ยกลุ่มละ 200 คน

ดังนั้น โถงต้องรองรับได้ =  $72 + 200 = 272$  คน

ใช้พื้นที่ต่อคน 1 ตารางเมตร/คน

ดังนั้นพื้นที่ส่วนโถงพักคอย = 272 ตารางเมตร

##### ประชาสัมพันธ์ ประกอบด้วย

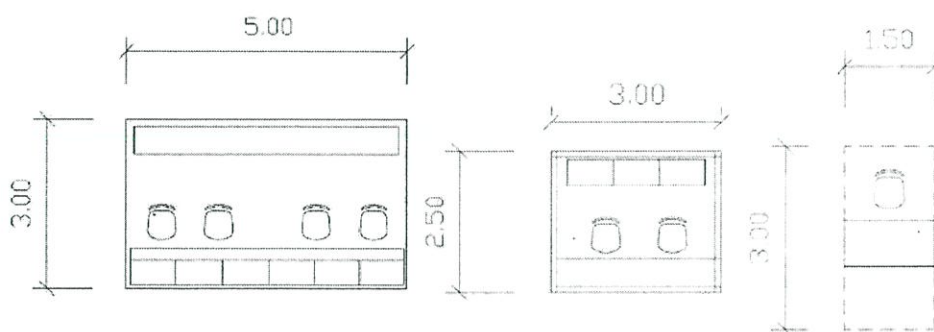
โต๊ะทำงาน/เก้าอี้พนักงาน x 2/ตู้เก็บเอกสาร

พื้นที่ทำงานต่อหน่วย = 7.5 ตารางเมตร

##### พื้นที่จำหน่ายบัตร ประกอบด้วย

โต๊ะทำงาน/เก้าอี้พนักงาน/ตู้เก็บเอกสาร

พื้นที่ทำงานต่อหน่วย = 15 ตารางเมตร



รูปที่ 4.12 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่จำหน่ายบัตร/ประชาสัมพันธ์/จุดตรวจบัตรเข้าชม

##### จุดตรวจบัตรเข้าชม ประกอบด้วย

โต๊ะทำงาน x 1/ เก้าอี้พนักงาน x 1

พื้นที่ทำงานต่อหน่วย = 4.5 ตารางเมตร

## ส่วนบริการนำชม

ใช้พื้นที่ 20 ตารางเมตร (Case Study Siam Ocean World : Siam Paragon)

## บริการรับฝากของ/Locker

คิดจากผู้เข้าชม โครงการต่อวัน 2,296 คน เวลาเข้าชมเฉลี่ยคนละ 2 ชั่วโมง	
1 วันเปิดบริการ 8 ชั่วโมง มีผู้เข้าชม 4 ผลัด ผลัดละ	574 คน
คิดผู้ใช้บริการฝากของ 1 ใน 6 ของผู้เข้าชม	= 96
Locker 1 คู่รวมพื้นที่ทางเดิน ซ้อน 3 ชั้น	0.64 ตารางเมตร
คิดเป็นพื้นที่	= 33.00 ตารางเมตร
พื้นที่ทำงานของพนักงาน 1 คน	6.00 ตารางเมตร
รวมพื้นที่รับฝากของ	= 39.00 ตารางเมตร

## โทรศัพท์สาธารณะ

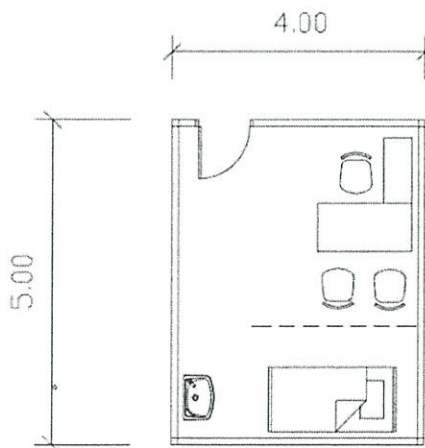
1 เครื่อง ต่อจำนวนผู้ใช้ 200 คน บริเวณช่องทางเข้ามีจำนวนผู้ใช้สูงสุด 287 คน	
ใช้จำนวน 2 เครื่อง พื้นที่ต่อเครื่อง 1 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่	= 2.00 ตารางเมตร

## จุดบริการคนพิการ

คิดเป็นพื้นที่	= 4.00 ตารางเมตร
----------------	------------------

## ห้องพยาบาล

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน/เก้าอี้ทำงาน/เก้าอี้ผู้ป่วย/เตียงตรวจ  
พื้นที่ใช้งานทั้งหมด = 20.00 ตารางเมตร

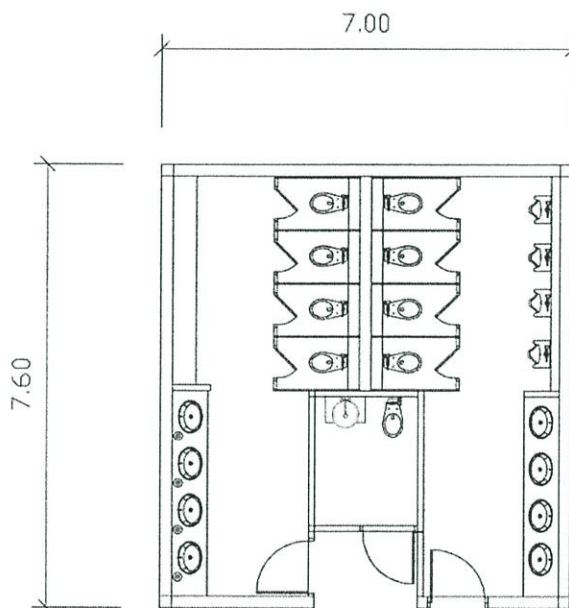


รูปที่ 4.13 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องพยาบาล

## ห้องน้ำสาธารณะ

ประกอบด้วย

ห้องน้ำชาย (โถส้วม 4 / อ่างล้างหน้า 4 / โถปัสสาวะ 4)	= 20.00 ตร.ม.
ห้องน้ำหญิง (โถส้วม 4 / อ่างล้างหน้า 4)	= 20.00 ตร.ม.
ห้องน้ำคนพิการ (โถส้วม 1 / อ่างล้างหน้า 1)	= 4.00 ตร.ม.



รูปที่ 4.14 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องน้ำสาธารณะ

### ห้องเก็บของและอุปกรณ์ทำความสะอาด

ใช้พื้นที่ = 9.00 ตารางเมตร

### 4.2 ห้องบรรยายรวม

ห้องบรรยายขนาดใหญ่ คิดจากผู้ชมเป็นหมู่คณะสูงสุด = 200 คน

พื้นที่นั่งต่อคนคือ 1.4 x 0.75 = 1.05 ตารางเมตร

200 คนจะใช้พื้นที่ = 210 ตารางเมตร

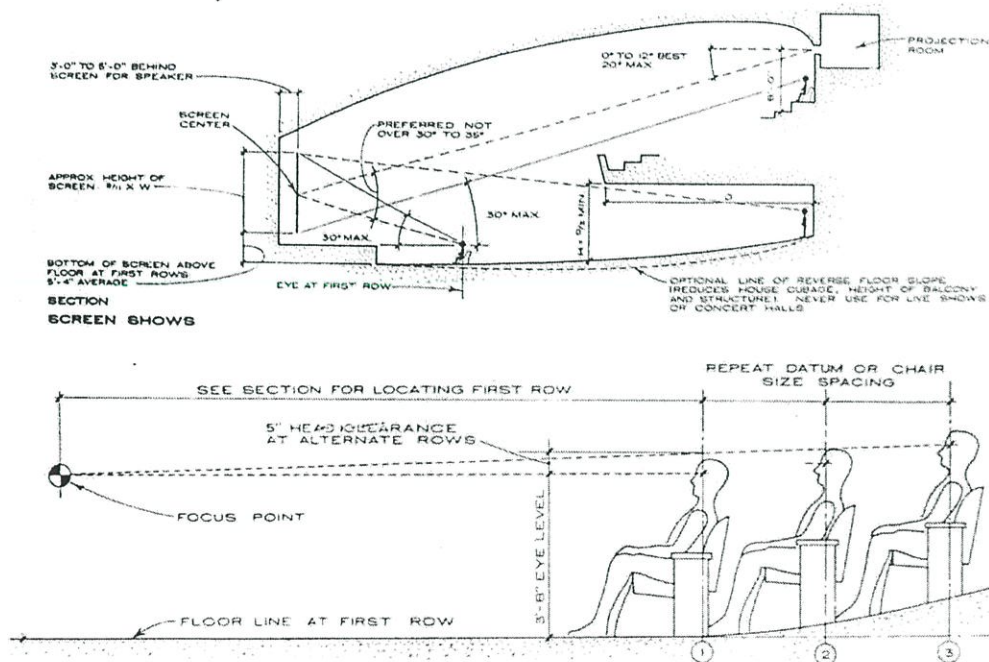
+ Circulation 30 % = 273 ตารางเมตร

โถงพักคอย ( 1 คนใช้พื้นที่ 1 ตร.ม.) 200 คนใช้พื้นที่ = 200 ตารางเมตร

เวทีมาตรฐานการแสดง 10 เมตร

อัตราส่วนความกว้าง : ความยาวคือ 1 : 25

จะคิดได้ความลึก 4 เมตรคิดเป็นพื้นที่เวที	40 ตารางเมตร
+ Circulation 45 %	60 ตารางเมตร
หลังเวที	40 ตารางเมตร
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว	10 ตารางเมตร
ห้องเก็บของ	10 ตารางเมตร
<b>รวมพื้นที่ห้องบรรยายใหญ่รวม</b>	<b>600 ตารางเมตร</b>
ห้องบรรยายเล็กคิดจากผู้เข้าชม	50 คน
พื้นที่นั่งต่อคนคือ 1.4 x 0.75	= 1.05 ตารางเมตร
50 คนจะใช้พื้นที่	= 52.5 ตารางเมตร
+ Circulation 30 %	= 68.25 ตารางเมตร
โถงพักคอย ( 1 คนใช้พื้นที่ 1 ตร.ม.)	50 คน
ใช้พื้นที่	= 50 ตารางเมตร
พื้นที่เวที	20 ตารางเมตร
<b>รวมพื้นที่ห้องบรรยายเล็ก</b>	<b>138 ตารางเมตร</b>



ที่มา: NEUFERT ERNST, "ARCHITECT'S DATA", CROSBY LOCKWOOD STAPLES: LONDON, 1970

รูปที่ 4.15 แสดงระยะต่างๆและการจัดพื้นที่ในส่วนห้องบรรยาย

### 4.3 ห้องสมุด

สัดส่วนผู้ใช้บริการห้องสมุดเป็น 1 ใน 10 ของผู้เข้าชม	1,148 คน/วัน
มาตรฐานจำนวนหนังสือ/คน 30 เล่ม คิดเป็นจำนวนหนังสือ	3,440 เล่ม
มาตรฐานห้องสมุดไทยในระยะ 50 ปีแรก ต้องมีหนังสือ	20,000 เล่ม
ดังนั้นต้องมีหนังสือ	23,440 เล่ม

#### พื้นที่เก็บหนังสือ

โดยตู้ขนาด 0.60 x 2.00 x 2.00 เก็บหนังสือได้	1,200 เล่ม
เพราะฉะนั้นใช้ตู้ ประมาณ	20 ตู้
ตู้ 1 ตู้ใช้พื้นที่	2.80 ตารางเมตร
ตู้ 20 ตู้ใช้พื้นที่	60 ตารางเมตร
1 คนใช้เวลาอ่านหนังสือ 1 – 2 ชั่วโมง ห้องสมุดเปิดให้บริการ	8 ชั่วโมง/วัน
มีผู้ใช้บริการ 4 กลุ่ม/วัน 191/4	= 47 คน
โต๊ะอ่านหนังสือนั่งได้ 6 คน ดังนั้นใช้โต๊ะ	= 8 โต๊ะ

#### พื้นที่อ่านหนังสือ

2.3 ตารางเมตร/คน ดังนั้นใช้พื้นที่ 47 x 2.3	= 108 ตารางเมตร
---	-----------------

#### การบริการข้อมูลด้วย Computer

การสืบค้นข้อมูลระบบ Network คิดเป็น	3% ของผู้ใช้บริการ
ดังนั้นต้องเตรียมเครื่อง 47 x 3%	= 2 เครื่อง
ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร/เครื่อง	= 6 ตารางเมตร

#### ห้องเก็บหนังสือและวัสดุ

หนังสือ 10,000 เล่ม โดยตู้ขนาด 0.60 x 2.00 x 2.00 เก็บหนังสือได้	1,200 เล่ม
ใช้พื้นที่	22.50 ตารางเมตร

#### CD-ROM ประมาณ 1000 แผ่น

ใช้ตู้เก็บ ขนาด 0.60 x 0.18 x 0.18 เก็บได้	1,120 แผ่น
ใช้ทั้งหมด 1 ตู้ ใช้พื้นที่ 2.40 ตารางเมตร	

#### CASSETTE ประมาณ 1200 ม้วน

ใช้ตู้เก็บ ขนาด 0.60 x 0.18 x 0.18 เก็บได้	1,300 ม้วน
ใช้ทั้งหมด 1 ตู้ ใช้พื้นที่ 2.40 ตารางเมตร	

### เจ้าหน้าที่ประจำในห้องสมุด

บรรณารักษ์ 1 คน ใช้พื้นที่ 3 ตร.ม./คน	= 3.00	ตารางเมตร
เจ้าหน้าที่ห้องสมุด 2 คน ใช้พื้นที่ 3 ตร.ม./คน	= 9.00	ตารางเมตร
ห้องซ่อมหนังสือ (มาตรฐานห้องสมุด)	= 20.00	ตารางเมตร
พื้นที่ถ่ายเอกสาร 1 เครื่อง (4.5 x 2.5)	= 11.25	ตารางเมตร

### ห้องโสตทัศนศึกษา

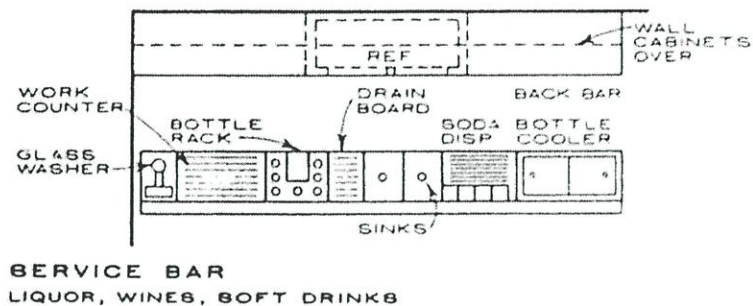
ห้องความจุ 10 คน พื้นที่	= 1.5	ตารางเมตร/คน
+ circulation	= 30	ตารางเมตร
ห้องฟังวิทยุ 10 ที่ พื้นที่ 1.3 ตารางเมตร/คน	= 30	ตารางเมตร
<b>รวมพื้นที่ห้องสมุด</b>	<b>= 310.70</b>	<b>ตารางเมตร</b>

### 4.4 ส่วนร้านขายของที่ระลึก ประกอบด้วย

เคาน์เตอร์/ชั้นวางสินค้า/เก้าอี้พนักงาน พื้นที่ขาย	= 100.00	ตารางเมตร
พื้นที่เก็บสินค้า (25% ของพื้นที่ร้าน)	= 25.00	ตารางเมตร
พื้นที่รับส่งของ	= 10.00	ตารางเมตร
<b>รวมพื้นที่ห้องสมุดร้านขายของที่ระลึก</b>	<b>= 135.00</b>	<b>ตารางเมตร</b>

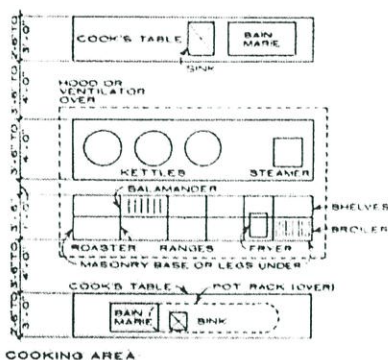
### 4.5 ร้านอาหาร

จำนวนบุคลากร 97 คน ผู้เข้าชมโครงการสูงสุด 1 วัน	2,296 คน/วัน	
โดยคาดว่าจะมีผู้ใช้บริการ 40 %	= 919 คน	
ช่วงเวลารับประทานอาหารอยู่ระหว่าง 11.00 – 14.00		
ดังนั้นเฉลี่ยมีผู้ใช้บริการชั่วโมงละประมาณ (97 + 919)/3	= 339 คน	
พื้นที่รับประทานอาหารต่อ 1 คน คือ	= 1.44	ตารางเมตร
พื้นที่รับประทานอาหารรวม คือ 432 x 1.44	= 490	ตารางเมตร
พื้นที่ครัว (25%ของพื้นที่รับประทานอาหาร)	= 123	ตารางเมตร
พื้นที่เตรียมอาหาร (25%ของพื้นที่ครัว)	= 31	ตารางเมตร
พื้นที่เคาน์เตอร์	= 35	ตารางเมตร
พื้นที่เก็บของ (30 %ของพื้นที่ครัว)	= 37	ตารางเมตร
พื้นที่รับส่งของ	= 15	ตารางเมตร
<b>รวมพื้นที่ร้านอาหาร</b>	<b>= 731</b>	<b>ตารางเมตร</b>



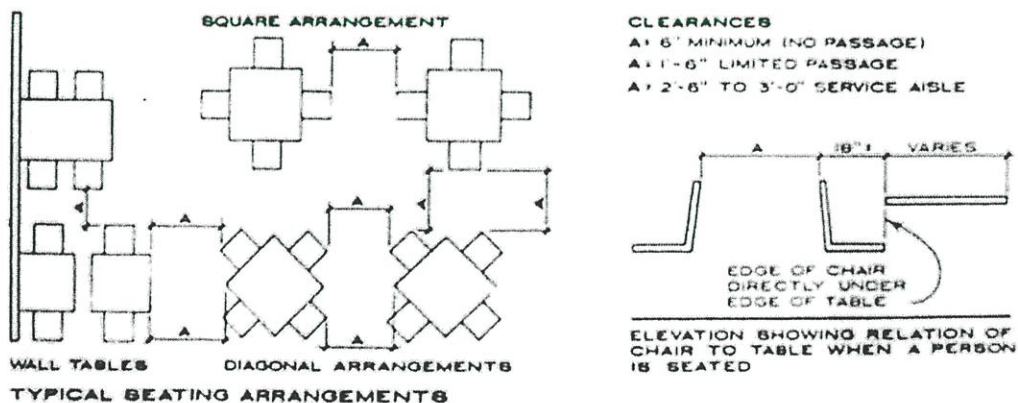
ที่มา: NEUFERT ERNST, "ARCHITECT'S DATA", CROSBY LOCKWOOD STAPLES:  
LONDON, 1970

รูปที่ 4.16 แสดงจัดวางในส่วน BAR



ที่มา: NEUFERT ERNST, "ARCHITECT'S DATA", CROSBY LOCKWOOD STAPLES:  
LONDON, 1970

รูปที่ 4.17 แสดงระยะต่างและการจัดวางในพื้นที่ครัว



ที่มา: NEUFERT ERNST, "ARCHITECT'S DATA", CROSBY LOCKWOOD STAPLES:  
LONDON, 1970

รูปที่ 4.18 แสดงระยะต่างและการจัดวางในส่วนพื้นที่ทานอาหาร

#### 4.6. ส่วนที่จอดรถ

พื้นที่จอดรถและจำนวนรถคิดจากจำนวนคณะที่เข้ามาในโครงการโดยคิดตามมาตรฐานของ กฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) ในพื้นที่เขตเทศบาลทุกแห่ง ให้ใช้พระราชบัญญัติ ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2479 ดังนี้

โรงแรมหรสพ ไม่น้อยกว่า	1 คัน/40ที่นั่ง
สำนักงาน ไม่น้อยกว่า	1 คัน/120 ตร.ม.
ภัตตาคาร ไม่น้อยกว่า	1 คัน/พื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40 ตร.ม.
อาคารขนาดใหญ่	1 คัน/พื้นที่อาคาร /240 ตร.ม.

#### ที่จอดรถยนต์สาธารณะ

ห้องบรรยายใหญ่ 200 คน 600 ตร.ม. จอดรถ	15 คัน
ห้องบรรยายเล็ก 50 คน 138 ตร.ม. จอดรถ	4 คัน
ร้านอาหาร(ส่วนพื้นที่ตั้งโต๊ะ) 490 ตร.ม. จอดรถ	13 คัน
ส่วนสาธารณะอื่น 6,244 ตร.ม. จอดรถ	27 คัน
รวมที่จอดรถยนต์สาธารณะอย่างน้อย	59 คัน

#### ที่จอดรถบัส

ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ สูงสุด	200 คน
รถบัส 1 คันมีผู้โดยสาร	65 คน
ใช้ที่จอดรถ	3 คัน

#### ที่จอดรถพนักงาน

มีพื้นที่ 1,339.35 ตร.ม. ดังนั้น จอดรถ อย่างน้อย $1,339.35 / 120$ ประมาณ	12 คัน
ถ้าคิดจากจำนวน เจ้าหน้าที่ คิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่ภายในโครงการทั้งหมด 97 คน (ระดับผู้บริหาร และ หัวหน้า 7 คน)	
- ที่จอดรถสำหรับผู้บริหาร และ หัวหน้า	7 คัน
- คิด 8 % ของจำนวนเจ้าหน้าที่อีก	9 คัน
รวม	16 คัน
โดยให้เจ้าหน้าที่มาโดยรถจักรยานยนต์ 50 %	
คิดเป็นจำนวนรถจักรยานยนต์ $81 \times 0.50$	41 คัน
ที่จอดรถบริการ กำหนดให้มีรถผู้บริการ 2 คัน กำหนดให้มี รถบรรทุก	3 คัน

### ที่จอดรถสำหรับคนพิการ

ตามกฎหมายกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548

-ถ้าจำนวนที่จอดรถ ตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คันมีที่จอดรถคนพิการอย่างน้อย 2 คัน

-ถ้าจำนวนที่จอดรถ ตั้งแต่ 101 คันขึ้นไป มีที่จอดรถคนพิการอย่างน้อย 2 คัน และเพิ่มขึ้น

อีก 1 คัน

สำหรับจำนวนรถที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 100 คัน ที่จอดรถในโครงการมี 97 คัน

ดังนั้นมีที่จอดรถคนพิการ 2 คัน

### สรุปพื้นที่จอดรถ

ที่จอดรถสาธารณะ 59 คัน พื้นที่ 30 ตร.ม./คัน	=	1,770	ตร.ม.
ที่จอดรถบัส 3 คัน พื้นที่ 100 ตร.ม./คัน	=	300.00	ตร.ม.
ที่จอดรถพนักงาน 16 คัน พื้นที่ 30 ตร.ม./คัน	=	480.00	ตร.ม.
ที่จอดรถจักรยานยนต์ 41 คัน พื้นที่ 2 ตร.ม./คัน	=	82.00	ตร.ม.
ที่จอดรถบริการรถกระบะ 2 คัน พื้นที่ 30 ตร.ม./คัน	=	60.00	ตร.ม.
ที่จอดรถบริการรถบรรทุก 3 คัน พื้นที่ 80 ตร.ม./คัน	=	240.00	ตร.ม.
ที่จอดรถคนพิการ 2 คัน พื้นที่ 32 ตร.ม./คัน	=	64.00	ตร.ม.
<b>รวมพื้นที่จอดรถ</b>		<b>2,996.00</b>	<b>ตร.ม.</b>

### 4.3 การสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

#### 1. ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration)

ตารางที่ 4.21 แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
<b>1. ส่วนคณะกรรมการบริหาร</b>			<b>235.25</b>	
▪ โถงพักคอย/พื้นที่รับรอง	18.00	1	18.00	A
▪ ห้องผู้อำนวยการ	36.00	1	36.00	A
▪ ห้องรองผู้อำนวยการ	27.00	2	54.00	A
▪ ห้องเลขานุการ	12.00	2	24.00	A
▪ ห้องประชุม	70.00	1	70.00	A
▪ พื้นที่เตรียมอาหาร	12.00	1	12.00	D
▪ ห้องน้ำ				
-ช	10.50	1	10.50	A
-ญ	8.75	1	8.75	A
▪ ห้องเก็บของ	6.00	1	6.00	A
<b>2. แผนกธุรการ</b>			<b>32.50</b>	
▪ ห้องหัวหน้าแผนก	16.00	1	16.00	A
▪ ห้องทำงานพนักงาน	10.50	1	10.50	A
▪ ห้องเก็บเอกสาร	6.00	1	6.00	D
<b>3. แผนกการเงินและพัสดุ</b>			<b>35.50</b>	
▪ ห้องหัวหน้าแผนก	16.00	1	16.00	A
▪ ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	10.50	1	10.50	A
▪ ห้องเก็บเอกสาร	9.00	1	9.00	D
<b>4. ฝ่ายการตลาดและประชาสัมพันธ์</b>			<b>32.50</b>	
▪ ห้องหัวหน้าแผนก	16.00	1	16.00	A
▪ พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่	10.50	1	10.50	A
▪ ห้องเก็บเอกสาร	6.00	1	6.00	D

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
<b>5.ฝ่ายจัดการแสดง</b>			<b>44.00</b>	
▪ ห้องหัวหน้าแผนก	16.00	1	16.00	A
▪ ห้องทำงานพนักงาน	12.00	1	12.00	A
▪ ห้องเก็บเอกสารและอุปกรณ์	16.00	1	16.00	D
<b>6.ฝ่ายอาคารสถานที่</b>			<b>105.00</b>	
▪ ห้องหัวหน้าฝ่าย	16.00	1	16.00	A
▪ ห้องพักพนักงาน	10.50	1	10.50	A
▪ พื้นที่ทำงานของพนักงาน 19 คน	66.50	1	66.50	A
▪ พนักงานรักษาความปลอดภัย	6.00	1	6.00	D
▪ ห้องเก็บเครื่องมือ, เก็บของ	6.00	1	6.00	D
<b>7.ส่วนพื้นที่สนับสนุนสำนักงาน</b>			<b>113.25</b>	
▪ โถงทางเข้าพนักงาน/ตอกบัตร	20.00	1	20.00	A
▪ ส่วนพักผ่อนพนักงาน	36.00	1	36.00	A
▪ พื้นที่เตรียมอาหาร	6.00	1	6.00	D
▪ ห้องน้ำ				
-ช	10.50	1	10.50	A
-ญ	8.75	1	8.75	A
▪ พื้นที่รับส่งของ	18.00	1	18.00	A
▪ ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	9.00	1	9.00	D
<b>รวม</b>			<b>598</b>	
<b>ส่วนบริหารและดำเนินการ</b>			<b>777.4</b>	
<b>+CIRCULATION 30%</b>				

## 2. ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ (Aquarium & Exhibition)

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
<b>1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ</b>			<b>415.00</b>	
▪ ที่จัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว	300.00	1	300.00	A
▪ ห้องเก็บอุปกรณ์	80.00	1	80.00	A
▪ พื้นที่รับส่งของ	35.00	1	35.00	A
<b>2. ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ</b>			<b>1,171.55</b>	
<b>พื้นที่จัดแสดงสัตว์น้ำจืด</b>				
▪ Cylindrical Tank	-	-	-	
▪ Tray	15.00	2	30.00	A
▪ Small tank	-	-	-	
▪ Medium Tank	8.10	4	32.40	A
<b>พื้นที่จัดแสดงสัตว์กร่อย</b>				
▪ Tray	15.00	2	30.00	A
▪ Small tank	-	-	-	
▪ Medium Tank	-	-	-	
<b>พื้นที่จัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม</b>				
▪ Touch Pool	-	-	-	C
▪ Cylindrical Tank	0.50	10	5.00	A
▪ Tray	-	-	-	
▪ Small tank	1.62	20	32.40	A
▪ Medium Tank	8.10	15	121.50	A
▪ Large Tank	20.25	1	20.25	A
▪ Giant (Tunnel)	900.00	1	900.00	A
<b>รวม</b>			<b>1,586.55</b>	
<b>+ Circulation Service 50%</b>			<b>2,379.825</b>	

ตารางที่ 4.21 (ต่อ)แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
<b>3.ส่วนบริการประชาชน</b>			<b>145.00</b>	
▪ ร้านจำหน่ายอาหาร/เครื่องดื่ม	5	4	20	C
▪ ร้านถ่ายภาพ	5	1	5	C
▪ Play Area	30	1	30	C
▪ Mini-theatre	40	1	40	C
▪ ห้องน้ำ	50	1	50	A
<b>4.พื้นที่บริการส่วนจัดแสดง</b>			<b>1,832.25</b>	
▪ โถง	20.00	1	20.00	A
▪ ห้องหัวหน้าแผนก	12.00	1	12.00	A
▪ ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	17.50	1	17.50	A
▪ ห้องเตรียมอาหารสัตว์น้ำ	20.00	1	20.00	C
▪ ห้องเก็บอาหารสัตว์	20.00	2	40.00	C
▪ ห้องทำงานสัตว์แพทย์	40.00	1	40.00	C
▪ บ่ออนุบาลสัตว์น้ำ	1,000.00	1	1,000.00	C
▪ ห้องน้ำ	19.25	1	19.25	A
▪ พื้นที่บ่อกรอง	-	-	663.50	A
<b>รวม</b>			<b>1,977.25</b>	
<b>+ Circulation 30%</b>			<b>2,570.42</b>	
<b>รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัด นิทรรศการ</b>			<b>4,950.245</b>	

## 3. ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ (Research Aquarium)

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
<b>1. สำนักงานส่วนศึกษาวิจัย</b>			<b>182.00</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ โถงทางเข้าพนักงาน</li> <li>▪ ห้องหัวหน้าแผนก</li> <li>▪ ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่</li> <li>▪ -งานชีววิทยาและเพาะเลี้ยง</li> <li>▪ -งานสิ่งแวดล้อม</li> <li>▪ -งานทรัพยากรสัตว์น้ำ</li> <li>▪ -งานโรคและพยาธิสัตว์น้ำ</li> <li>▪ -งานอาหารสัตว์น้ำ</li> <li>▪ ห้องเครื่องยกสัตว์น้ำ</li> <li>▪ ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่</li> <li>▪ ห้องน้ำ/Locker</li> <li>▪ ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด</li> </ul>	<p>16.00</p> <p>16.00</p> <p>30.00</p> <p>30.00</p> <p>36.00</p> <p>45</p> <p>9.00</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>16.00</p> <p>16.00</p> <p>30.00</p> <p>30.00</p> <p>36.00</p> <p>45</p> <p>9.00</p>	<p>C</p> <p>A</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>D</p>
<b>2. ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์</b>			<b>451.00</b>	
<b>DRY LAB</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา</li> <li>▪ ห้องปฏิบัติการเคมี</li> <li>▪ ห้องปฏิบัติการชีวเคมี</li> <li>▪ ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา</li> <li>▪ ห้องอนุกรมวิธาน</li> </ul> <b>WET LAB</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ห้องปฏิบัติการโรควิทยา</li> <li>▪ ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช</li> <li>▪ ห้องปฏิบัติการแพลงตอนสัตว์</li> <li>▪ บ่ออนุบาลสัตว์น้ำ</li> </ul>	<p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>171</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>35</p> <p>171</p>	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>
<b>รวม</b>			<b>633.00</b>	
<b>+CIRCULATION 30%</b>			<b>822.90</b>	

## 4. พื้นที่บริการสาธารณะ (Public Service)

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
<b>1. โถงพักคอย</b>			<b>481.00</b>	
▪ พื้นที่พักคอย	319.00	1	319.00	A
▪ ประชาสัมพันธ์	7.50	1	7.50	A
▪ ห้องจำหน่ายบัตร	15.00	1	15.00	C
▪ จุดตรวจบัตรเข้าชม	4.50	1	4.50	A
▪ ส่วนบริการนำชม	20.00	1	20.00	C
▪ บริการรับฝากของ/Locker	39.00	1	39.00	A
▪ โทรศัพท์สาธารณะ	2.00	1	2.00	A
▪ จุดบริการคนพิการ	4.00	1	4.00	A
▪ ห้องพยาบาล	20.00	1	20.00	A
▪ ห้องน้ำสาธารณะ	44.00	1	44.00	A
▪ ห้องเก็บของ	6.00	1	6.00	D
<b>2. ร้านอาหาร</b>			<b>731.00</b>	
▪ พื้นที่รับประทานอาหาร	619.20	1	490.00	A
▪ ครุฑ/พื้นที่ทำอาหาร	154.80	1	123.00	D
▪ พื้นที่เตรียมอาหาร	38.70	1	31.00	D
▪ ห้องเก็บอาหาร	46.44	1	37.00	D
▪ พื้นที่รับส่งของ	15.00	1	15.00	A
▪ ห้องเก็บของ	6.00	1	6.00	A
▪ พื้นที่ทิ้งขยะ	8.00	1	8.00	A
▪ ห้องน้ำ	44.00	1	44.00	A
<b>3. ร้านขายของที่ระลึก</b>			<b>135.00</b>	
▪ พื้นที่จัดแสดงสินค้า	100.00	1	100.00	A
▪ ห้องเก็บสินค้า	25.00	1	25.00	A
▪ พื้นที่รับส่งสินค้า	10.00	1	10.00	D

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
<b>4.ห้องสมุด</b>			<b>310.70</b>	
▪ พื้นที่ชั้นวางหนังสือ	2.80	18	50.40	D
▪ พื้นที่อ่านหนังสือ	108.00	1	108.00	D
▪ การบริการข้อมูลด้วย Computer	6.00	1	6.00	D
▪ ห้องเก็บหนังสือและวัสดุ	22.50	1	22.50	D
▪ พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่	43.00	1	43.00	D
▪ ห้องโสต	30.00	1	30.00	A
▪ พื้นที่เก็บ CD/Cassette	2.40	2	4.80	A
▪ บริการรับฝากของ	16.00	1	16.00	A
▪ ห้องฟังวิทยุ	30.00	1	30.00	A
<b>รวม</b>			<b>1,828.84</b>	
<b>+CIRCULATION 30%</b>			<b>2,377.49</b>	
<b>5.ที่จอดรถ</b>				
▪ ที่จอดรถยนต์	30.00	59	1,770.00	B
▪ ที่จอดรถบัส	100.00	3	300.00	B
▪ ที่จอดรถรถพนักงาน	30.00	16	480.00	B
▪ ที่จอดรถจักรยานยนต์	2.00	41	82.00	B
▪ ที่จอดรถบริการ	30.00	5	60.00	B
▪ ที่จอดรถบริการขนาดใหญ่	80.00	3	240.00	B
▪ ที่จอดรถคนพิการ	32.00	2	64.00	B
<b>รวม</b>			<b>2,996.00</b>	

## 5. ส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ (Service)

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
<b>1. ฝ่ายอาคารสถานที่</b>			<b>188.00</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ห้องหัวหน้าฝ่าย</li> <li>▪ ห้องทำงานเจ้าหน้าที่</li> <li>▪ ห้องพักพนักงาน</li> <li>▪ ห้องน้ำพนักงาน/Locker</li> <li>▪ ห้องเก็บอุปกรณ์</li> <li>▪ ห้องระบบรักษาความปลอดภัย</li> </ul>	16.00 48.00 64.00 45.00 6.00 9.00	1 1 1 1 1 1	16.00 48.00 64.00 45.00 6.00 9.00	A A A A A C
<b>2. ฝ่ายศิลป์ (Workshop)</b>			<b>170.00</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานศิลปกรรม</li> <li>▪ ช่างภาพ</li> <li>▪ งานอิเล็กทรอนิกส์</li> <li>▪ ช่างไม้</li> <li>▪ งานโลหะ/พลาสติก</li> <li>▪ งานกระจก</li> </ul>	30.00 20.00 30.00 30.00 30.00 30.00	1 1 1 1 1 1	30.00 20.00 30.00 30.00 30.00 30.00	C C C C C C
<b>3. ฝ่ายเทคนิค</b>			<b>868.00</b>	
<b>ระบบประปาและสุขาภิบาล</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ แทงก์เก็บน้ำทะเล</li> <li>▪ แทงก์เก็บน้ำจืด</li> <li>▪ หอเก็บน้ำ</li> <li>▪ ห้องเครื่องปั้มน้ำ</li> <li>▪ แทงก์เก็บน้ำดับเพลิง</li> <li>▪ ระบบบำบัดน้ำเสีย</li> </ul>	120.00 100.00 20.00 25.00 100.00 200.00	1 1 1 1 1 1	120.00 100.00 20.00 25.00 100.00 200.00	C C C C C C

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
ห้องเครื่อง LIFE SUPPORT SYSTEM				
▪ ห้องเครื่องอัดอากาศ	25.00	1	25.00	C
▪ ห้องควบคุม	16.00	1	16.00	C
ระบบไฟฟ้า				
▪ ห้อง MDB	25.00	1	25.00	C
▪ ห้อง Generator	25.00	1	25.00	C
ระบบปรับอากาศ				
▪ ห้องระบบปรับอากาศ	120.00	1	120.00	C
▪ cooling Tower	150.00	1	150.00	C
ห้องควบคุมระบบ	20.00	1	20.00	C
ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายเทคนิค	16.00	1	16.00	C
พื้นที่เก็บขยะ	30.00	1	30.00	C
รวม			1,350.00	
+CIRCULATION 30%			1,755.00	

ตารางที่ 4.22 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

กิจกรรม	พื้นที่ใช้สอย
1.พื้นที่สำนักงาน	777.40
2.พื้นที่จัดแสดง	4,950.25
3.ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ	822.90
4.พื้นที่บริการสาธารณะ	2,377.49
5.ส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ	1,755.00
6.พื้นที่จอดรถ	2,996.00
รวมพื้นที่โครงการทั้งหมด	13,679.04

### สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ

ในการกำหนดขนาดของพื้นที่ใช้สอยของส่วนต่างๆภายในโครงการ โดยพิจารณาจากการอ้างอิงจากมาตรฐาน และข้อกำหนดต่างๆ โดยมีแหล่งที่มาดังนี้

- A – จากการวิเคราะห์เนื้อที่ที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ
- B – จากกฎหมายอาคาร
- C – จาก Case Study จากการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยจากโครงการใกล้เคียง
- D - จากหนังสือ ARCHITECT DATA / TIME SAVER STANDARD

## บทที่ 5

### การวิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการ

#### 5.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

การจัดตั้งโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทะเลจังหวัดตรัง โดยเป็นสถานที่จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทะเลที่มีอยู่ภายในท้องถิ่น สัตว์น้ำทะเลชายฝั่งอันดามัน สัตว์น้ำทะเลจากต่างประเทศ รวมถึงสัตว์น้ำทะเลหายากใกล้สูญพันธุ์ ให้ความรู้ความเข้าใจเรื่องการดำรงชีวิต ระบบนิเวศของสัตว์น้ำทะเลอย่างถูกต้องสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบของการทำลายธรรมชาติทางทะเลและเสริมสร้างความเข้าใจถึงวิธีการท่องเที่ยวอย่างถูกวิธีไม่ทำลายสภาพแวดล้อม ซึ่งจากการนำหลักวัตถุประสงค์และความเหมาะสมต่างๆของโครงการมาวิเคราะห์ จึงมีเกณฑ์ในการเลือกพิจารณาที่ตั้งโครงการดังนี้

##### 5.1.1 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

- อัตราการขยายตัวของนักท่องเที่ยวสามารถบอกถึงอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้น ซึ่งหมายถึงรายได้จากนักท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้บริการ โครงการ เพื่อให้โครงการมีเงินหมุนเวียนสามารถนำไปส่งเสริม พัฒนา ปรับปรุงโครงการให้มีความน่าสนใจและทันกับสถานการณ์ปัจจุบันอยู่ตลอดเวลา

##### 5.1.2 ที่ตั้ง

- ควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำเพื่อสร้างบรรยากาศให้กับงานสถาปัตยกรรม และใกล้แหล่งน้ำทะเลเพื่อการบริการขนส่งน้ำทะเลง่ายและไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากเกินไป

- โครงการควรตั้งอยู่ในบริเวณที่มีระบบการคมนาคมขนส่งเพียงพอ เช่น ทางรถโดยสาร รถส่วนตัว เครื่องบิน เป็นต้น สามารถเข้าถึงได้ง่าย

##### 5.1.3 สภาพแวดล้อม

- สภาพแวดล้อมของโครงการต้องมีการส่งเสริมและดึงดูดความสนใจแก่ผู้เยี่ยมชมโครงการ โดยมีลักษณะสอดคล้องกับ AQUARIUM เช่น แหล่งน้ำ ทะเล มีธรรมชาติป่าไม้ เป็นต้น ทำให้ผู้เยี่ยมชมโครงการได้สัมผัสบรรยากาศก่อนเข้าไปในโครงการ

- สภาพแวดล้อมสะอาดไม่มีมลพิษ เพราะโครงการต้องการใช้น้ำจากทะเลเพื่อหมุนเวียนในงาน ระบบของโครงการ ถ้าน้ำไม่สะอาดมากพออาจเป็นอันตรายต่อสัตว์ในโครงการ

- มีความอุดมสมบูรณ์ของพืชและสัตว์น้ำ ซึ่งหากพืชและสัตว์ทะเลมีความอุดมสมบูรณ์จะแสดงให้เห็นถึงความสะอาดที่ปราศจากมลพิษ

- ตั้งอยู่ไม่ไกลจากแหล่งชุมชนเพื่อให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรม เป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจ และช่วยให้ประชาชนรู้สึกหวงแหนในธรรมชาติ

#### 5.1.4 ภูมิอากาศ

- การศึกษาสภาพภูมิอากาศเพื่อการออกแบบ ลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่มีความเหมาะสมกับภูมิอากาศของที่ตั้งนั้นๆ

#### 5.1.5 การเข้าถึงโครงการและเส้นทางจราจร

- การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ ( USER ACCESS ) ระบบคมนาคมขนส่งควรมีความสะดวกในการเดินทาง ควรมีถนนที่สะดวกต่อการเดินทางทั้งทาง SERVICE และทางการคมนาคมเพื่อการท่องเที่ยวจากแหล่งท่องเที่ยวภายในจังหวัด
- ควรมีพื้นที่ที่สามารถรองรับการขยายถนนเพื่อรองรับการขยายตัวของการจราจรได้
- ควรเข้าถึงได้ง่ายและอยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้จากการคมนาคมทางน้ำสามารถนำเรือเข้ามาได้อย่างปลอดภัย

#### 5.1.6 สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

- ควรมีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเพียงพอต่อความต้องการของโครงการและสามารถจัดการได้เป็นระบบทั้ง ระบบไฟฟ้า ระบบสุขภิบาล ระบบขนส่ง เป็นต้น

#### 5.1.7 สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญในจังหวัด

- สถานที่ท่องเที่ยวอื่นๆ ที่สำคัญภายในจังหวัดถือเป็นจุดดึงดูดนักท่องเที่ยวที่จะเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวยังจังหวัดนั้นๆ
- สถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดใกล้เคียงก็สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวให้เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวเช่นกัน

#### 5.1.8 หน่วยงานและสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

- สถานศึกษาที่มีบุคลากรมีความรู้ความเข้าใจ สามารถให้คำปรึกษาแนะนำการดูแลสัตว์น้ำได้ และมีนักเรียนนักศึกษาสนใจเข้ามาศึกษาหาความรู้ภายในโครงการ

#### 5.1.9 กฎหมาย

- ศึกษาและคำนึงถึงข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งโครงการ ประเภทของอาคาร และกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- ศึกษาข้อจำกัด ข้อห้ามต่างๆที่มีผลต่อกฎหมายสิ่งแวดล้อม

#### 5.1.10 ที่ดิน

- รูปร่างที่ดินที่เหมาะสม ( GOOD SITE SHAPE ) ควรเป็นรูปทรงที่เรียบง่ายช่วยในการจัดวางอาคารและใช้พื้นที่ได้เหมาะสม ซึ่งมีผลต่อการออกแบบอาคาร
- ราคาที่ดิน ต้องไม่สูงมากนักเนื่องจากโครงการต้องการพื้นที่กว้างมากและต้องการกำไรในการลงทุนเพื่อนำไปสนับสนุนกิจกรรมภายในโครงการและบำรุงรักษาสัตว์น้ำ ที่ดินจึงควรเหมาะสมและคุ้มค่าแก่การลงทุน

## 5.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

การพิจารณาในการเลือกที่ตั้ง จะต้องศึกษาถึงองค์ประกอบในด้านต่างๆ ในการหาพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดในการเลือกที่ตั้งโครงการ ดังหัวข้อที่ 5.1 ซึ่งมีรายละเอียดในการพิจารณาดังต่อไปนี้

### การพิจารณาเลือกที่ตั้งในระดับจังหวัด

-ในการพิจารณาความเหมาะสมในการเลือกที่ตั้งระดับจังหวัด จังหวัดตรังมี ความพร้อมในด้านต่างๆ ในการดำเนิน โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังนี้

#### 5.2.1 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

##### ด้านเศรษฐกิจ

-ภาวะเศรษฐกิจของจังหวัดตรัง ขึ้นอยู่กับพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ยางพารา ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการทำสวนยางพารา อาชีพสำคัญ ที่ทำรายได้มาสู่จังหวัดตรัง ได้แก่

1.การกสิกรรม พืชที่ปลูกสำคัญได้แก่ ยางพารา ข้าว มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ทูเรียน มะม่วง หิมพานต์ สะตอ กาแฟ แตงโม ถั่วลิสง ผักต่าง ๆ

2.การประมง จังหวัดตรังมีอาณาเขตติดต่อกับฝั่งทะเลอันดามันมหาสมุทรอินเดีย ถึง 4 อำเภอ 1 กิ่งอำเภอ การประมงจึงเป็นอาชีพและรายได้หลักที่สำคัญอย่างหนึ่งของจังหวัดตรัง

3.การอุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมโรงงานแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร เช่น โรงงานรมควันยาง สกัดน้ำมันปาล์ม ผลิตอาหารทะเลแช่แข็ง ผลิตอาหารทะเลกระป๋อง ผลิตปลาบดแช่แข็ง ฯลฯ

4.การป่าไม้ ได้แก่ การเผาถ่านไม้

5.การพาณิชย์ ได้แก่ การค้าส่ง ค้าปลีก ค้ากับต่างประเทศ มีสินค้าจากผลิตผลทางการเกษตร เช่น ยางแผ่นรมควัน ยางแท่งที่ทืออาร์ สัตว์น้ำทะเล และผลิตภัณฑ์จากสัตว์น้ำทะเล ฯลฯ

##### ทรัพยากรที่สำคัญของจังหวัดตรัง จำแนกตามประเภทได้ดังนี้

1.ยางพารา เป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้แก่ประชาชนเป็นอย่างมาก ปลูกทั่วไปทุกอำเภอ แต่ปลูกมากที่สุด ได้แก่ อำเภอปะเหลียน

2.สัตว์น้ำ จังหวัดตรังมีอาณาเขตติดต่อกับชายฝั่งทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย ในเขตอำเภอสิเกา อำเภอกันตัง อำเภอปะเหลียน อำเภอย่านตาขาว และกิ่งอำเภอหาดสำราญ มีความยาวประมาณ 119 กิโลเมตร จึงอุดมสมบูรณ์ไปด้วยสัตว์ทะเลนานาชนิด

3.แร่ แร่ธาตุ สำคัญได้แก่ แร่ดีบุก แร่ฟลูออไรด์ แร่ถ่านหิน และแร่แบไรท์ มีมากที่อำเภอห้วยยอด

4.ปาล์มน้ำมัน ปลูกมากที่อำเภอสิเกา และอำเภอวังวิเศษ ซึ่งมีพื้นที่ติดต่อกับจังหวัดกระบี่

5.รังนกมีตามเกาะต่าง ๆ ในเขตอำเภอกันตัง อำเภอปะเหลียน อำเภอสิเกา ซึ่งเอกชนได้รับสัมปทานเก็บในแต่ละปี

### เขตการปกครอง

จังหวัดตรังแบ่งการบริหารราชการออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

#### การบริหารราชการส่วนภูมิภาค

ระดับจังหวัด ประกอบด้วยส่วนราชการประจำจังหวัด จำนวน 34 หน่วยงานระดับอำเภอ จังหวัดตรังมี 10 อำเภอ 87 ตำบล 723 หมู่บ้าน

#### การบริหารราชการส่วนกลาง

ประกอบด้วยหน่วยงานสังกัดส่วนกลาง ซึ่งจัดตั้งสำนักงานอยู่ในพื้นที่ของจังหวัดตรัง รวมทั้งสิ้น 102 หน่วยงาน เป็นหน่วยงานสังกัดกระทรวง กรม ต่าง ๆ รวม 70 หน่วยงาน หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ 19 หน่วยงาน และหน่วยงานอิสระ 13 หน่วยงาน

#### การบริหารราชการส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย

องค์การบริหารส่วนจังหวัดตรัง

เทศบาล มี 15 เทศบาล คือ

- 1.เทศบาลนครตรัง (อ.เมือง)
- 2.เทศบาลเมืองกันตัง (อ.กันตัง)
- 3.เทศบาลตำบลห้วยยอด (อ.ห้วยยอด)
- 4.เทศบาลตำบลลำภูรา (อ.ห้วยยอด)
- 5.เทศบาลตำบลนาวง (อ.ห้วยยอด)
- 6.เทศบาลตำบลคลองเต็ง (อ.เมือง)
- 7.เทศบาลตำบลโคกหล่อ (อ.เมือง)
- 8.เทศบาลตำบลท่าข้าม (อ.ปะเหลียน)
- 9.เทศบาลตำบลทุ่งยาว (อ.ปะเหลียน)
- 10.เทศบาลตำบลย่านตาขาว (อ.ย่านตาขาว)
- 11.เทศบาลตำบลสิเกา (อ.สิเกา)
- 12.เทศบาลตำบลควนกู (อ.สิเกา)
- 13.เทศบาลตำบลวังวิเศษ (อ.วังวิเศษ)
- 14.เทศบาลตำบลนาโยงเหนือ (อ.นาโยง)
- 15.เทศบาลตำบลคลองปาง (อ.รัษฎา)

องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) จำนวน 84 แห่ง <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

กระทรวงแรงงานได้ประกาศ เรื่อง อัตราค่าจ้างขั้นต่ำ (ฉบับที่ 8) เมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม 2551 ให้ อัตราค่าจ้างขั้นต่ำของจังหวัดตรังเป็น 162 บาทต่อวัน โดยให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2551 เป็นต้นไป (ตารางที่ 5.1)

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลด้านเศรษฐกิจ พ.ศ. 2552

ข้อมูลเศรษฐกิจ	จำนวน
รายได้ต่อหัว (บาท)*	97,765
อัตราค่าแรงขั้นต่ำ (บาท/ วัน)**	162

ที่มา : \*สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ\*\*กระทรวงแรงงาน

#### ด้านสังคม

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงจำนวนพื้นที่ ความหนาแน่นประชากร จำนวนประชากรรวม และจำนวนประชากรจำแนกตามเพศ ของจังหวัดตรัง

อำเภอ	จำนวนพื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ความหนาแน่นของประชากร (คนต่อตารางกิโลเมตร)	จำนวนประชากรรวม (คน)	จำนวนประชากร	
				ชาย (คน)	หญิง (คน)
เมืองตรัง	533.873	277.66	277.66	71,077	77,159
นาโยง	165.017	257.86	257.86	20,781	21,770
กันตัง	609.635	137.32	137.32	41,646	42,070
ย่านตาขาว	431.057	142.22	142.22	30,106	31,199
ปะเหลียน	973.13	65.25	65.25	31,394	32,099
หาดสำราญ	224	70.52	70.52	8,040	7,757
สิเกา	523.983	67.14	67.14	17,592	17,590
วังวิเศษ	477.125	82.57	82.57	19,602	19,795
ห้วยยอด	747.274	121.72	90,955	45,179	45,776
รัษฎา	232.425	115.38	26,818	13,314	13,504

ที่มา: กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

#### ด้านการท่องเที่ยว

สถานการณ์การท่องเที่ยวจังหวัดตรัง จำนวนนักท่องเที่ยวรวม (คน) ค่าใช้จ่ายนักท่องเที่ยวต่อหัวต่อวัน (บาทต่อวัน) รายได้ที่เกิดจากนักท่องเที่ยวโดยรวม (ล้านบาท) จำนวนห้องพักสำหรับนักท่องเที่ยว (ห้อง) และอัตราเข้าพักเฉลี่ยทั้งปี (ร้อยละ) เพิ่มขึ้น ข้อมูลดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แสดงข้อมูลด้านการท่องเที่ยวในจังหวัดตรัง พ.ศ. 2549- 2551

ข้อมูลด้านการท่องเที่ยว	ปี พ.ศ.		
	2549	2550	2551
จำนวนนักท่องเที่ยวรวม (คน)	726,373	858,638	993,615
จำนวนนักท่องเที่ยวไทย (คน)	656,007	776,996	895,513
จำนวนนักท่องเที่ยวต่างประเทศ (คน)	70,366	81,642	98,102
ระยะวันพักเฉลี่ย (วัน)	2.56	2.32	2.58
ค่าใช้จ่ายนักท่องเที่ยวต่อหัวต่อวัน (บาทต่อวัน)	1,647.13	1,721.84	1,861.31
รายได้ที่เกิดจากการท่องเที่ยวโดยรวม (ล้านบาท)	2,690.58	3,059.07	3,306.85
จำนวนห้องพักสำหรับนักท่องเที่ยว(ห้อง)	2,175	2,265	2,271
อัตราการเข้าพักเฉลี่ยทั้งปี (ร้อยละ)	36.07	42.77	49.90

ที่มา : ปี 2549-2550 กองวิชาการ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ปี 2551 กรมการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

## 5.2.2 สถานที่ตั้ง

### สภาพภูมิประเทศของจังหวัดตรัง

#### ข้อมูลทั่วไป

จังหวัดตรัง ตั้งอยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทย เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่เลียบชายฝั่งทะเลตะวันตกของมหาสมุทรอินเดีย ยาวตลอดแนวเขตจังหวัด 119 กิโลเมตร ประมาณเส้นรุ้งที่ 7 องศา 31 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 99 องศา 38 ลิปดาตะวันออก มีเกาะในทะเลอันดามันอยู่ในการปกครองกว่า 40 เกาะ ภูมิประเทศเป็นที่ราบสูงจากเชิงเขาบรรทัดลาดต่ำลงมาจนจดทะเลอันดามัน ลักษณะพื้นที่เป็นควน (เนิน) สูงต่ำกระจายอยู่ทั่วไป มีแม่น้ำสำคัญได้แก่ แม่น้ำตรัง ซึ่งมีต้นกำเนิดจากเทือกเขาหลวง และแม่น้ำปะเหลียน ซึ่งมีต้นกำเนิดจากเทือกเขาบรรทัด อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ตามเส้นทางถนนเพชรเกษมประมาณ 828 กิโลเมตร มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 4,941 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,088,399 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังภาพที่ 1 ดังนี้

- ทิศเหนือ      ติดต่อกับ    จังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดกระบี่
- ทิศใต้        ติดต่อกับ    จังหวัดสตูล และทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย
- ทิศตะวันออก    ติดต่อกับ    จังหวัดพัทลุง
- ทิศตะวันตก    ติดต่อกับ    จังหวัดกระบี่ และทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย

**ลักษณะภูมิประเทศ**

สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่โดยทั่วไปจะเป็นเนินสูง ๆ ต่ำ ๆ สลับด้วยภูเขาใหญ่ เล็ก กระจายอยู่ทั่วไป พื้นที่ราบเรียบมีจำนวนน้อยซึ่งใช้เป็นแหล่งเพาะปลูกข้าว ทางทิศตะวันออกมีเทือกเขาบรรทัดยาวจากตอนเหนือจดตอนใต้ และเป็นแนวเขตแบ่งจังหวัดตรงกับจังหวัดพัทลุง ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย สภาพป่าเป็นป่าดิบชื้น มีป่าชายเลนสำหรับท้องที่ที่อยู่ติดกับทะเล มีพื้นที่เป็นเกาะจำนวน 46 เกาะ อยู่ในพื้นที่อำเภอกันตัง 12 เกาะ อำเภอปะเหลียน 13 เกาะ และอำเภอสิเกา 21 เกาะ

**แผนที่จังหวัด**



ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

รูปที่ 5.1 ขอบเขต และที่ตั้ง ของจังหวัดตรัง

**5.2.3 สภาพแวดล้อม**

ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของจังหวัดตรัง แร่ธาตุที่สำคัญ ได้แก่ ดินบุก ฟลูออไรท์ และ ถ่านหินลิกไนท์ สำหรับทรัพยากรป่าไม้ที่สำคัญๆ เช่น เต็ง ยาง ตะเคียน หลุดพอ สามพอน คำคง คำเสา และตาเสือ เป็นต้น ทางด้านป่าชายเลนมีไม้โกงกาง ตะบูน ตาตุ่ม ปะสัก หลุดพอทะเล ฯลฯ นอกจากนี้ทางด้านชายฝั่งทะเลยังอุดมไปด้วยสัตว์ทะเลนานาชนิด และยังมีแหล่งรังนกนางแอ่นในท้องที่อำเภอสิเกา ซึ่งได้มีเอกชนขอสัมปทานเก็บในแต่ละปี

**5.2.4 ภูมิอากาศ**

จังหวัดตรังมี 2 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือน กุมภาพันธ์ ถึงกลางเดือน พฤษภาคม ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือน พฤษภาคม ถึงกลางเดือน กุมภาพันธ์

ลักษณะอากาศทั่วไป จังหวัดตรังอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมที่พัดประจำเป็นฤดูกาล ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ช่วงกลางเดือน พฤษภาคม ถึงกลางเดือน ตุลาคม ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วงกลางเดือน ตุลาคม ถึงกลางเดือน พฤษภาคม

**อุณหภูมิ**

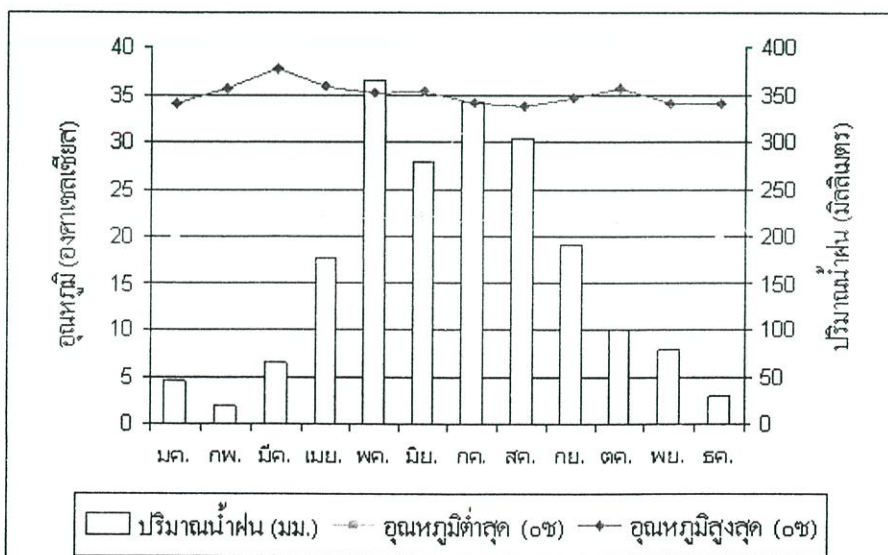
อุณหภูมิตลอดปี 2549 เฉลี่ย 27.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 34.9 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 21.4 องศาเซลเซียส

**ความชื้นสัมพัทธ์**

ความชื้นสัมพัทธ์ตลอดปี 2549 เฉลี่ย 82.2 เปอร์เซ็นต์

**สภาพน้ำฝนในพื้นที่จังหวัดตรัง**

ปริมาณน้ำฝน ปี 2549 รวมทั้งปี 1,998 มิลลิเมตร จำนวนวันฝนตก ตั้งแต่ 0.1 มิลลิเมตรขึ้นไป มีทั้งหมด 179 วัน (ภาพที่ 5.2)



ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

รูปที่ 5.2 ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด รายเดือน ปี 2549 ของจังหวัดตรัง

## 5.2.5 การเข้าถึงโครงการและเส้นทางการจราจร

### การเดินทาง

#### 1.รถยนต์

ตั้งอยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 828 กิโลเมตร การเดินทางโดยรถยนต์ ทำได้ 2 ทาง คือ  
-ใช้เส้นทางกรุงเทพฯ - สุราษฎร์ธานี ระยะทางประมาณ 617 กิโลเมตร และตรงมาตาม  
ทางหลวงแผ่นดินสาย 41 สู่อำเภอทุ่งสง ระยะทาง 133 กิโลเมตร แล้วแยกเข้าทางหลวงแผ่นดิน  
สาย 403 สู่ห้วยยอด ระยะทางประมาณ 50 กิโลเมตร เลี้ยวซ้ายเข้าทางหลวงแผ่นดินสาย 4 อีก  
28 กิโลเมตร ถึงตรงรวมเป็นระยะทาง 828 กิโลเมตร

-ใช้เส้นทางจากกรุงเทพฯ มาตามทางหลวงแผ่นดินสาย 35 (ชนบุรี - ปากท่อ) ระยะทาง  
90 กิโลเมตร และแยกเข้าทางหลวงแผ่นดินสาย 4 (เพชรเกษม) จนถึงชุมพร แยกเข้าระนอง  
พังงา กระบี่ ตรัง รวมระยะทาง 1,020 กิโลเมตร

#### 2.รถโดยสารประจำทาง

การเดินทางมายังพื้นที่ศึกษาด้วยรถประจำทางจากภายนอก นักท่องเที่ยวสามารถไปขึ้นรถ  
ได้ที่สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (บรมราชชนนี) หรือสถานีขนส่งสายใต้แห่งใหม่ โดยมีรถ  
โดยสารประจำทางให้บริการหลากหลายประเภท ทั้งรถ V.I.P รถโดยสารปรับอากาศชั้น 1 และ  
ชั้น 2 ของบริษัท ขนส่ง จำกัด และรถร่วมบริการให้บริการอยู่หลายสายด้วยกัน ซึ่งรถโดยสาร  
ประจำทางจะไปสู่ระยะเวลาการบริการที่สถานีขนส่งปลายทาง และรถโดยสารประจำทางบางสายยัง  
จอดรับ-ส่งผู้โดยสารกลางทางด้วย

#### 3.รถไฟ

สำหรับการเดินทางโดยรถไฟ มีรถเร็วออกจากสถานีกรุงเทพฯ ถึงสถานีตรังทุกวัน วันละ  
2 เที่ยว โดยออกจากกรุงเทพฯ เวลา 17.05 น. และ 18.30 น. ถึงตรงเวลา 08.30 น. และ 10.15  
น. ตามลำดับ

#### 4.เครื่องบิน

ท่าอากาศยานตรัง : เป็นท่าอากาศยานขนาดเล็กที่สามารถรองรับเครื่องบินกลาง เช่น  
Boeing 737 ที่สามารถรองรับจำนวนเครื่องบินได้ประมาณ 16 เที่ยวบินต่อวัน และจำนวนผู้โดยสาร  
ประมาณ 2,420 คนต่อวัน โดยในปี พ.ศ.2552 มีจำนวนเที่ยวบิน 1,389 เที่ยวบิน โดยมีการเปลี่ยนแปลง  
ลดลงร้อยละ 6.3 ต่อปี การขนส่งผู้โดยสารทั้งหมด 143,560 คน บริษัทการบินไทย (สายใน  
ประเทศ) มีเที่ยวบินจากกรุงเทพฯ ผ่านภูเก็ตไปยังจังหวัดตรังทุกวัน และในวันอังคาร, ศุกร์,  
อาทิตย์ มีเที่ยวบินตรงไปยังจังหวัดตรัง<sup>2</sup>

<sup>2</sup> การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

## 5. ทางน้ำ

พื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอันดามันมีการคมนาคมและขนส่งทางน้ำที่เป็นการขนส่งทางทะเล (Sea Transportation) ของอำเภอต่างๆ ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลตั้งแต่จังหวัดระนองถึงจังหวัดตรัง และการคมนาคมและขนส่งทางน้ำในลำน้ำตอนใน (Inland Transportation) ของแม่น้ำสายหลักของพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอันดามัน ได้แก่ แม่น้ำกระบุรี จังหวัดระนอง เป็นต้น ทำเทียบเรือส่วนใหญ่เป็นทำเทียบเรือขนาดกลางและขนาดเล็ก ที่ใช้ประโยชน์เพื่อการคมนาคมและขนส่งทางทะเลระหว่างชุมชนเพื่อรองรับการท่องเที่ยว และรองรับกิจกรรมด้านการประมง

### 5.2.6 สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

#### ระบบการไฟฟ้า

ตารางที่ 5.4 จำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้/ไม่มีไฟฟ้าใช้

อำเภอ	จำนวน ผู้ใช้ ไฟฟ้า	การจ่ายกระแสไฟฟ้า (ล้านกิโลวัตต์ / ชั่วโมง)				
		รวม	ที่อยู่อาศัย	สถานธุรกิจ และ อุตสาหกรรม	สถานที่ราชการ และ สาธารณะ	อื่นๆ
ยอดรวม	157,355	561.989	238.708	284.845	35.579	2.857
เมืองตรัง	46,244	215.212	80.047	116.749	16.697	1.719
กันตัง	20,123	97.315	27.325	66.253	3.492	0.245
ย่านตาขาว	14,984	41.166	21.645	16.388	2.708	0.425
ปะเหลียน	18,293	45.395	27.216	16.094	2.013	0.072
สิเกา	10,922	53.038	16.633	31.953	4.327	0.125
ห้วยยอด	26,728	74.232	38.014	32.023	4.045	0.150
วังวิเศษ	7,594	14.752	11.409	2.531	0.760	0.252
นาโยง	12,467	20.879	16.419	2.854	1.537	0.069

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

#### ระบบการประปา

การประปาส่วนภูมิภาค กำหนดเขตบริหารสำหรับจังหวัดตรัง เป็น 3 สำนักงานประปาซึ่งแต่ละสำนักงานประปายื่นตรงกับสำนักงานประปาเขต 5 สงขลา คือ

1.สำนักงานประปาตรัง ดูแลให้บริการน้ำอุปโภคบริโภค ดังนี้

เขตอำเภอเมือง                      ในบริเวณเขตเทศบาลนครตรังและพื้นที่ใกล้เคียงเขตเทศบาล

เขตอำเภอกันตัง ตามแนวถนนตรัง-กันตัง และเขตเทศบาลเมืองกันตัง และพื้นที่  
ใกล้เคียงเขตเทศบาล

เขตอำเภอนาโยง ตามแนวถนนตรัง-นาโยง และเขตเทศบาลตำบลนาโยงเหนือ  
เขตอำเภอสีเกา เทศบาลตำบลสีเกาพื้นที่อบต.ปากเมงอบต.บ่อหิน

2.สำนักงานประปาย่านตาขาว ดูแลให้บริการน้ำอุปโภคบริโภค ดังนี้

เขตอำเภอย่านตาขาว ในบริเวณเขตเทศบาลตำบลย่านตาขาวและพื้นที่ใกล้เคียง

เขตอำเภอปะเหลียน ในบริเวณเขตเทศบาลตำบลปะเหลียน และ เทศบาลตำบลทุ่งยาว  
และพื้นที่ใกล้เคียงเขต

อบต.แหลมสอม – บางควน

3.สำนักงานประปาห้วยยอด ดูแลให้บริการน้ำอุปโภคบริโภค ดังนี้

เขตอำเภอห้วยยอด ในบริเวณเขตเทศบาลตำบลห้วยยอด และพื้นที่ใกล้เคียง

เขตอำเภอวังวิเศษ ตำบลคลองชี – ตำบลคลองเต็ง

เขตอำเภอรษฎา<sup>3</sup>

ตารางที่ 5.5 ตารางแสดงกำลังผลิต ปริมาณการใช้ และจำนวนผู้ใช้จำแนกตามสำนักงานประปา ใน  
จังหวัดตรัง

ข้อความ	สำนักงานประปา			
	ตรัง	ห้วยยอด	ย่านตาขาว	กันตัง
กำลังผลิตที่ใช้งาน (ลบ.ม./วัน)	15,840	11,280	6,480	12,240
ปริมาณน้ำผลิต (ลบ.ม.)	301,992	187,215	161,764	312,904
ปริมาณผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	293,360	180,535	157,196	305,630
ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบ.ม.)	212,716	145,291	94,065	194,374
จำนวนผู้ใช้น้ำทั้งหมด (ราย)	12,814	8,067	5,071	8,420

ที่มา: การประปาส่วนภูมิภาค จังหวัดตรัง

ระบบโทรศัพท์

จังหวัดตรังมีชุมสายโทรศัพท์ที่เป็นโครงข่ายของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ส่วน  
บริการลูกค้าจังหวัดตรัง จำนวน 65 ชุมสาย

<sup>3</sup> การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 5.6 จำนวนเลขหมายเต็มและเลขหมายเปิดใช้ แยกตามสำนักบริการ

สำนักบริการลูกค้า ทีโอทีสาขา	จำนวน ชุมสาย	เลขหมายเต็ม	เลขหมายเปิดใช้	เลขหมาย เหลือ
ตรัง	29	16,388	13,953	216
กันตัง	4	2,769	2,553	216
ห้วยยอด	14	3,180	2,788	392
ย่านตาขาว	12	3,360	2,494	866
ปะเหลียน	6	2,346	1,509	837
รวม	65	28,043	23,297	4,746

ที่มา : บรรยายสรุปจังหวัดตรัง

### 5.2.7 หน่วยงานและสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

#### สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ดำเนินการจัดตั้งสถาบันการศึกษา ระดับปริญญาตรีขึ้นผลิตบุคลากรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความรู้ความสามารถทั้งภาค ทฤษฎีและภาคปฏิบัติสำหรับรองรับการ ขยายตัวทางเศรษฐกิจของพื้นที่ภาคใต้ตาม โครงการ พัฒนาชายฝั่งทะเลภาคใต้จึงได้เสนอ โครงการจัดตั้งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง (Faculty of Science and Fisheries Technology) ขึ้นในจังหวัดตรัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ได้ประกาศการแบ่งส่วนราชการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง

#### การแบ่งส่วนราชการเป็นงานสายวิชาการ ดังนี้

1. สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล
2. สาขาเทคโนโลยีการประมง
3. สาขาสัตว์แวดล้อม
4. สาขาเทคโนโลยี
5. สาขาศึกษาทั่วไป

#### การแบ่งส่วนราชการเป็นงานสายสนับสนุน(สำนักงานคณบดี) ดังนี้

1. งานบริหารและวางแผน
2. งานวิชาการและวิจัย
3. งานพัฒนานักศึกษา

## สำนักงานประมงจังหวัดตรัง

### **พันธกิจ**

1. พัฒนาคุณภาพสินค้าประมงทุกประเภทให้ได้มาตรฐาน
2. เพิ่มผลผลิตในแหล่งเพาะเลี้ยงและแหล่งทรัพยากรอื่น
3. บริหารจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำ
4. พัฒนางานวิจัยและเทคโนโลยีทางการประมง
5. ปรับปรุงระบบการบริหารจัดการองค์กร

### **ประเด็นยุทธศาสตร์**

1. พัฒนาคุณภาพสินค้าประมงให้มีความเป็นเลิศและได้มาตรฐานตามเกณฑ์สากล
2. เพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำให้แหล่งเพาะเลี้ยงและทุกแหล่งทรัพยากรและสร้างความเข้มแข็ง

ให้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

3. บริหารจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำให้มีความยั่งยืนและคงความหลากหลาย
4. พัฒนางานวิจัยและเทคโนโลยีด้านการประมงทุกสาขา
5. ปรับปรุงระบบบริหารจัดการองค์กรให้เป็นผู้นำทางการประมงในภูมิภาค

## ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งตรัง

### **พันธกิจ**

1. บริหารและจัดการทรัพยากรประมงชายฝั่งให้มีความยั่งยืนในเขตพื้นที่รับผิดชอบ
2. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
3. ให้การสนับสนุนและช่วยแก้ปัญหาในด้านวิชาการ และพันธุ์สัตว์น้ำแก่กิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

4. บริการจัดการและพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพของทรัพยากรด้านต่างๆ ของสถานีฯ

### **กิจกรรมหลักของศูนย์**

1. งานผลิตพันธุ์สัตว์น้ำ รับผิดชอบในการผลิตพันธุ์สัตว์น้ำที่มีคุณภาพดี จำหน่ายจ่ายแจกให้แก่เกษตรกร รวมทั้งปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิต เพิ่มจำนวนพ่อแม่พันธุ์ในธรรมชาติ และเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำชายฝั่ง
2. งานศึกษาค้นคว้า ทดลอง วิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ดำเนินงานศึกษาและวิจัยทางวิชาการเพื่อเป็นการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สามารถให้ความรู้แก่เกษตรกรได้
3. งานให้บริการทางวิชาการแก่เกษตรกร มีหน้าที่จัดฝึกอบรมให้บริการความรู้ทางวิชาการแก่เกษตรกร ตลอดจนบริการวิเคราะห์น้ำ และตรวจวินิจฉัยโรคสัตว์น้ำ เพื่อป้องกันและรักษาโรค
4. งานโครงการพิเศษ รับผิดชอบโครงการที่มีนอกเหนือจากโครงการปกติ เช่น โครงการพัฒนาอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งให้แก่เกษตรกรในหมู่บ้านชายฝั่งทะเล

## 5.2.8 สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญในจังหวัด

### แหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติทางทะเล

- (1) หมู่เกาะ และเกาะแก่งต่างๆ เช่น เกาะสุกรหรือเกาะหมู เกาะลิบง เกาะกระดาน เกาะไห เกาะมุกต์ ถ้ำมรกต เกาะรอก เกาะหลาวเหลียง เกาะเกตรา
- (2) ชายหาด ได้แก่ ที่ทำการอุทยานหาดเจ้าไหม มีอ่าวที่สำคัญ ได้แก่ อ่าวเนียง อ่าวไผ่ อ่าวช่องลม หาดปากเมง หาดเจ้าไหม หาดหยงหลิง หาดราชมงคล หาดยาว หาดสำราญ แหลมหยงสตาร์
- (3) แหล่งปะการัง ได้แก่ เกาะม้า เกาะเชือก เกาะแหวน เกาะตะเกียง
- (4) แหล่งอาศัยของสัตว์ทะเลหายาก/พื้นถิ่นแหล่งหญ้าทะเลที่เกาะลิบง อำเภอกันตัง เป็นที่อาศัยของพะยูน (เงือกแห่งท้องทะเล) หาดปากเมง มีร่องรอยของการฝังตัวของหอยหายากใกล้จะสูญพันธุ์ชนิดหนึ่ง คือ หอยตะเกา

### แหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติทางบก

- (1) ภูเขา ป่าไม้ แหล่งน้ำ ได้แก่ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าคลองลำชาน สถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าเขาช่อง ทะเลสองห้อง
- (2) ถ้ำ เช่น ถ้ำเขาช้างหาย ถ้ำเล ถ้ำเขากอบ ถ้ำเจ้าไหม-ถ้ำเจ้าคุณ
- (3) น้ำตก ได้แก่ น้ำตกโตนเต๊ะ น้ำตกกระช่อง น้ำตกสายรุ้ง น้ำตกเจ้าพะ น้ำตกไพรสวรรค์ น้ำตกลำปลอก น้ำตกโตนตก น้ำตกน้ำพ่าน ร้อยชั้นพันวัง น้ำตกเขาช่อง น้ำตกปากแจ่ม
- (4) แหล่งน้ำพุร้อน เช่น วนอุทยานบ่อน้ำร้อนกันตัง
- (5) แหล่งคูสัตว์ป่าพื้นถิ่น

พญากง (สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ลักษณะคล้ายกบและคางคก แต่มีขนาดใหญ่กว่า ดวงตามีสีแดงจัดเมื่อกระทบแสงไฟในยามค่ำคืน มีมากที่อำเภอรัษฎา พบเห็นได้บริเวณริมฝั่งคลอง หรือลำห้วย)

วังนกน้ำ เป็นบึงน้ำ หรือแอ่งน้ำ และป่าพรุ อยู่ที่อำเภอวังวิเศษ เป็นที่พักอาศัยของนกเป็ดน้ำที่อพยพหนีความหนาวจากประเทศจีน และนกท้องถิ่นหลากหลายชนิด

### แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์

- (1) ซากอารยธรรม แหล่งโบราณคดี เมืองโบราณ ได้แก่ ภูเขาหลักจัน ภูเขาชุมทอง วัดคีรีวิหาร ภูเขาสาย ถ้ำตรา เขาโพธิ์โตน
- (2) ศาสนสถาน ศาสนสถานที่สำคัญ ได้แก่ วัดถ้ำพระพุทธร วัดภูเขาทอง ภูเขาสาย วัดนิคมประทีป วัดกะพังสุรินทร์ วัดจอมไตร วัดตรังคภูมิพุทธาวาส วัดมงคลสถาน คริสตจักรตรัง
- (3) อนุสาวรีย์ อนุสรณ์สถาน ได้แก่ อนุสาวรีย์พระยารัษฎานุประดิษฐ์มหิศรภักดี (คอซิมบี๊ ณ ระนอง) เขาปิยะ ลายพระปรมาภิไธยย่อ “ปปร.๑๐/๑๐/๑๑” เป็นหลักฐานสำคัญที่จารึก เมื่อวันที่ ๑๐ กุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๔๗๑

### แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม

(1) แหล่งวัฒนธรรมประเพณีและหัตถกรรมพื้นเมือง ได้แก่

หมู่บ้านขนมเค้ก ชมกรรมวิธีและขั้นตอนการทำขนมเค้กของฝากจากเมืองตรังที่มีชื่อเสียงจากต้นตำรับที่ตำบลลำภูรา

บ้านนาหมื่นศรี เป็นชุมชนวิสาหกิจทำผ้าทอมือ

(2) แหล่งสถาปัตยกรรมที่เป็นเอกลักษณ์ เช่น สถานีรถไฟกันตัง ท่าอากาศยาน จวนผู้ว่าราชการจังหวัดตรัง บ้านตระกูลคีรีรัตน์

### แหล่งท่องเที่ยวที่มนุษย์สร้างขึ้น

(1) พิพิธภัณฑ์เฉพาะทาง เช่น พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำราชมงกล พิพิธภัณฑ์พระยารัษฎานุประดิษฐ์มหิศรภักดี

(2) แหล่งท่องเที่ยวเพื่อการศึกษาวงวิทยาศาสตร์หรือทางธรรมชาติ เช่น สวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย)

(3) จุดชมทิวทัศน์ สวนสาธารณะ สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ได้แก่ สระกะพังสุรินทร์สวนสมเด็จพระนริศนรินทร์ 95 (ทุ่งน้ำผุดหรือเขาเปะซ้อย) สวนสาธารณะควนคำหนักจันทร์หรือสวนคำหนักจันทร์<sup>4</sup>

### 5.2.9 กฎหมาย

1. กฎกระทรวงฉบับที่ 401 (พ.ศ. 2542) ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518

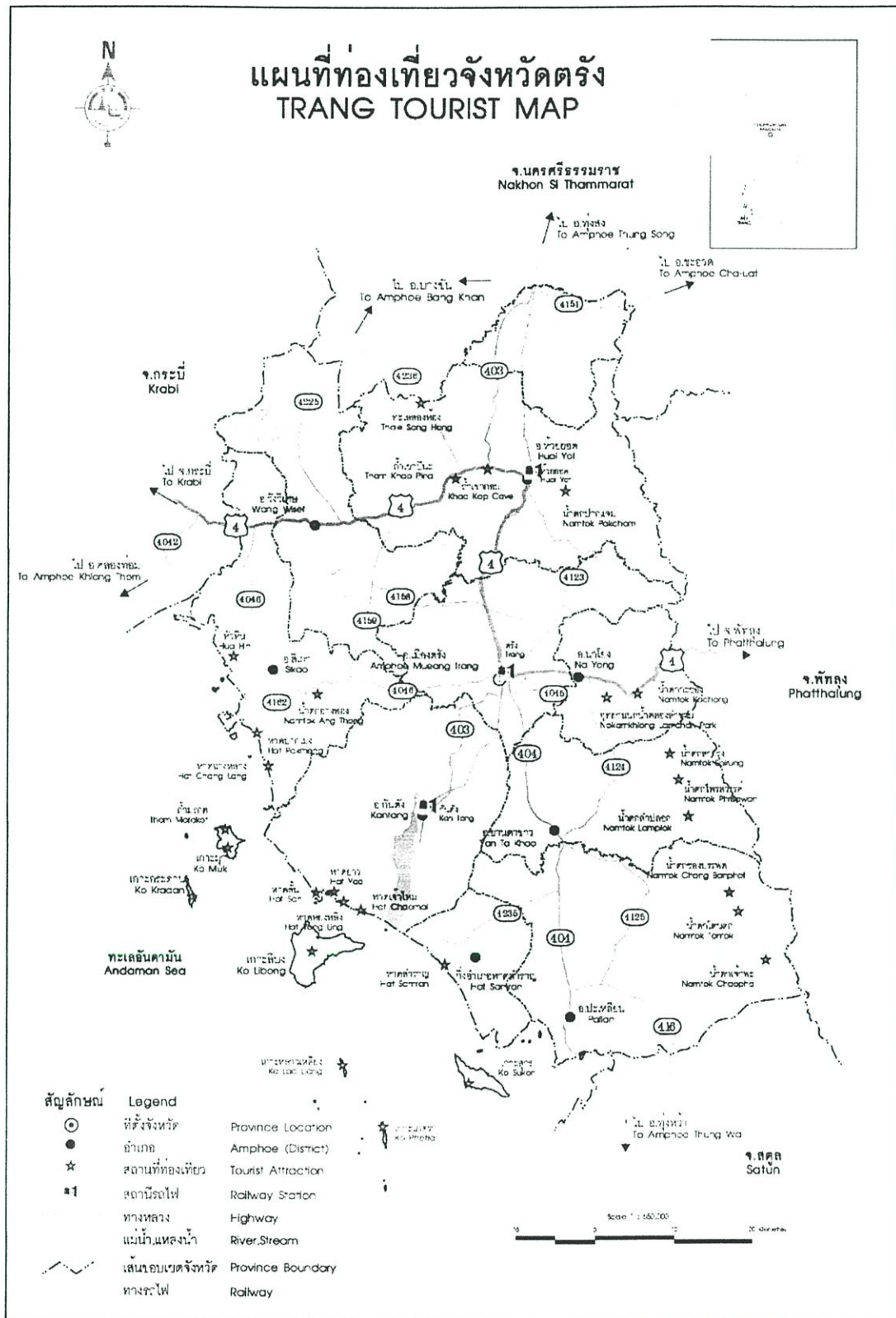
2. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 โดยการกำหนดเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม

3. กฎกระทรวงฉบับที่ 55

4. พรบ.ควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522

<sup>4</sup> การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

5.3 การศึกษาข้อมูลที่ตั้งของพื้นที่ที่กำหนด

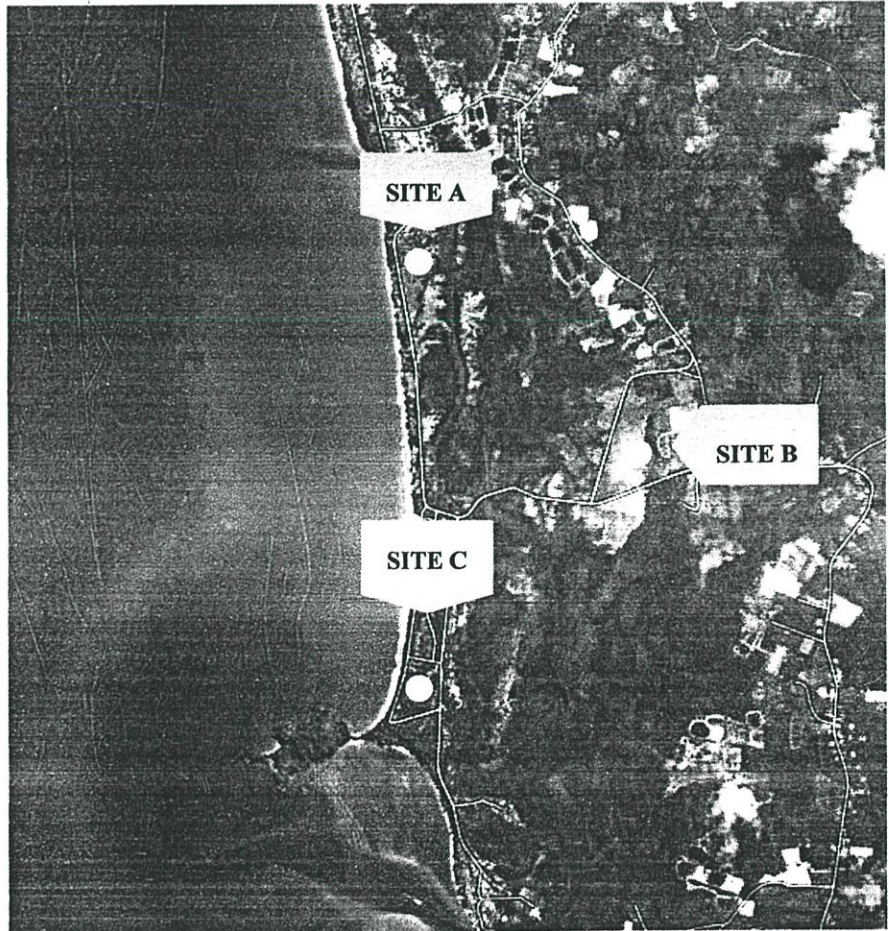
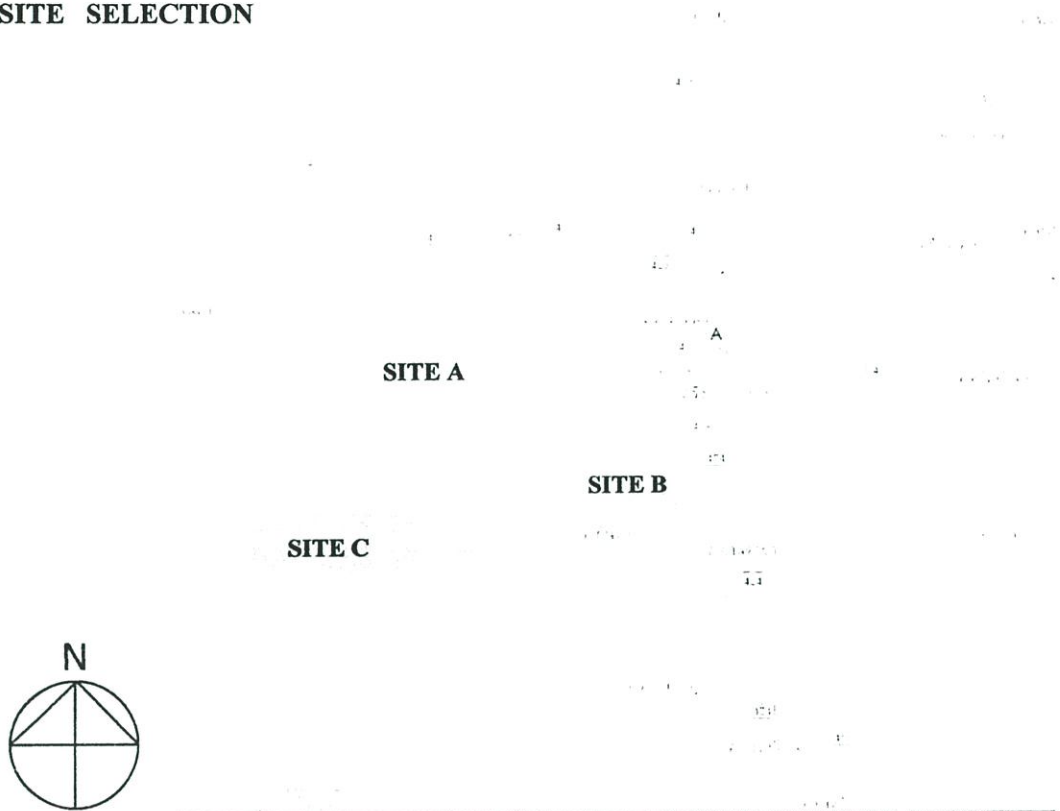


ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

รูปที่ 5.3 แผนที่ท่องเที่ยวของจังหวัดตรัง

### 5.3.1 การศึกษาข้อมูลที่ตั้ง SITE SELECTION

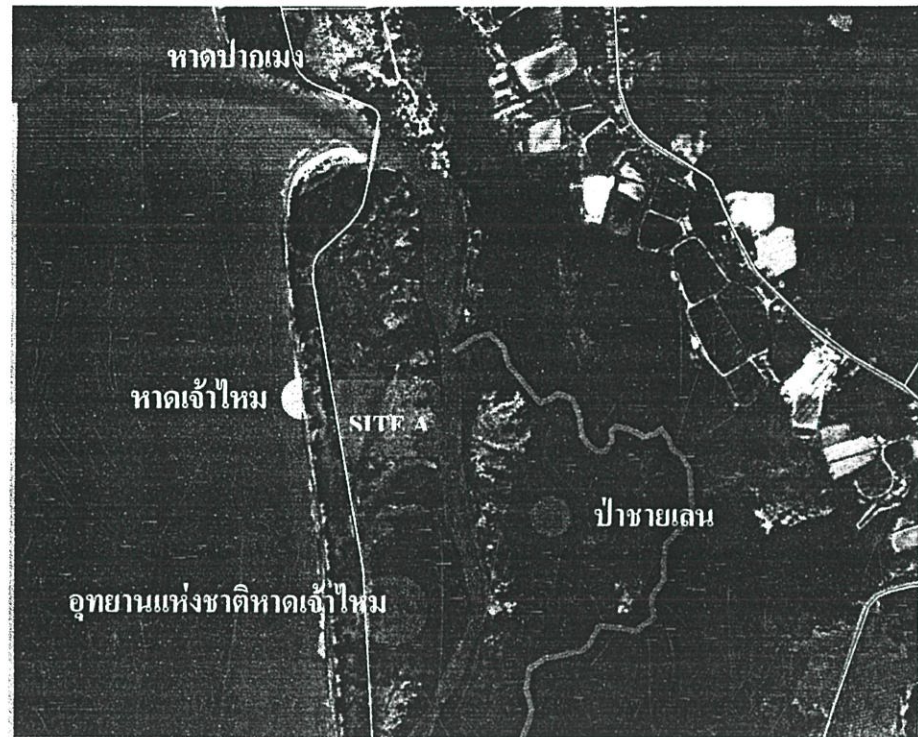
#### SITE SELECTION



รูปที่ 5.4 ภาพแสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการเพื่อนำมาวิเคราะห์ทั้ง 3 ตำแหน่ง

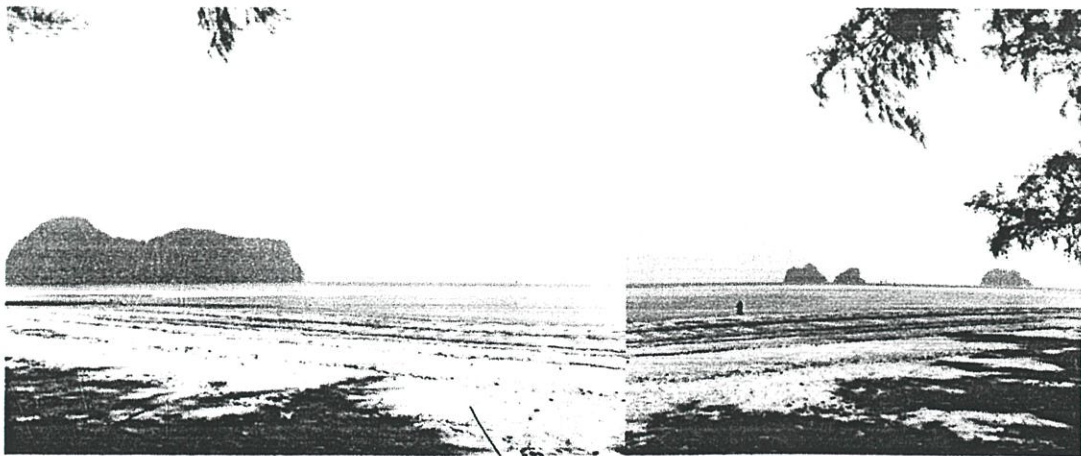
## 5.3.1.1 การศึกษาข้อมูลที่ตั้ง SITE A

SITE A



รูปที่ 5.5 แสดงสถานที่ตั้งของ SITE A

ที่ตั้ง:	บ้านฉางหลวง ตำบลไม้ฝาด อำเภอลี้เกา จังหวัดตรัง อยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม
ขนาดที่ดิน :	58,350.00 ตารางเมตร หรือประมาณ 36.46 ไร่
อาณาเขต :	ทิศเหนือ ติดกับชายหาดขนาดเล็ก ทิศใต้ ติดกับพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม ทิศตะวันออก ติดกับร่องน้ำทะเลและป่าชายเลน ทิศตะวันตก ติดกับถนน ซึ่งด้านหน้าถนนเป็นทะเล



รูปที่ 5.6 แสดงบรรยากาศทิศตะวันตกติดกับถนนซึ่งด้านหน้าถนนเป็นทะเล

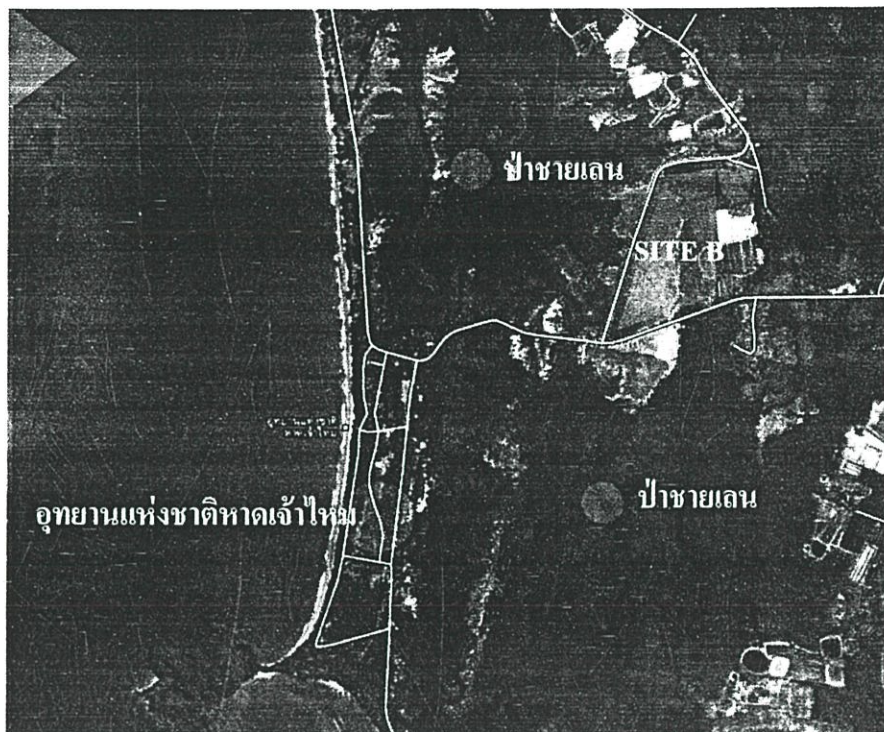


รูปที่ 5.7 แสดงบรรยากาศที่ติดกับพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม  
ตารางที่ 5.7 แสดงการพิจารณาที่ตั้ง โครงการ SITE A

หลักเกณฑ์การพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
1. การเดินทางเข้าถึงโครงการ	เข้าถึงโดยถนนเรียบชายหาดมาจากหาดปากเมง ซึ่งเป็นถนนสายหลักลาดยาง 2 ช่องทาง	ระยะทางจากการเดินทางมาจากตัวเมืองจังหวัดใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงไม่มีรถสาธารณะ
2. ที่ตั้ง	มีลักษณะเป็นที่ราบ มีเนินทรายบ้างเล็กน้อย	
3. สภาพแวดล้อมในโครงการ	เป็นดินทรายระดับพื้นค่อนข้างเรียบ	มีต้นสนภายในโครงการค่อนข้างมากการก่อสร้างอาคาร ต้องตัดต้นสนบางส่วน
4. ทศนียภาพรอบโครงการ	ติดน้ำทะเล 2 ด้าน และมีป่าสนล้อมรอบ ธรรมชาติมีความสมบูรณ์	
5. การเดินทางเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ	อยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม และใกล้กับหาดปากเมง	ห่างไกลจากแหล่งท่องเที่ยวและชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงมีน้อย
6.ระบบสาธารณูปโภค	ที่มีงานระบบไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์	

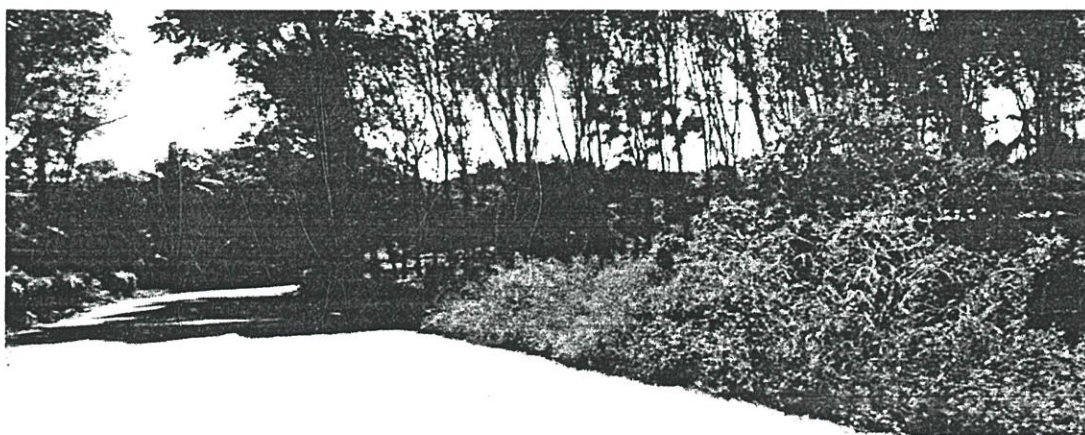
## 5.3.1.2 การศึกษาข้อมูลที่ตั้ง SITE B

SITE B



รูปที่ 5.8 แสดงสถานที่ตั้งของ SITE B

ที่ตั้ง:	บ้านฉางหลวง ตำบลไม้ฝาด อำเภอสีเกา จังหวัดตรัง
ขนาดที่ดิน :	67,638 ตารางเมตร หรือประมาณ 42.27 ไร่
อาณาเขต :	ทิศเหนือ ติดกับถนนถัดไปเป็นที่ดินเพาะปลูกของชาวบ้าน
	ทิศใต้ ติดกับถนนถัดไปเป็นที่ดินเพาะปลูกของชาวบ้าน
	ทิศตะวันออก ติดกับที่ดินชาวบ้านยังไม่ทำการเพาะปลูก
	ทิศตะวันตก ติดกับถนนสายรองข้างทางเป็นต้นกกกวาง



รูปที่ 5.9 แสดงบรรยากาศทิศใต้ติดกับถนนถัดไปเป็นที่ดินเพาะปลูกของชาวบ้าน

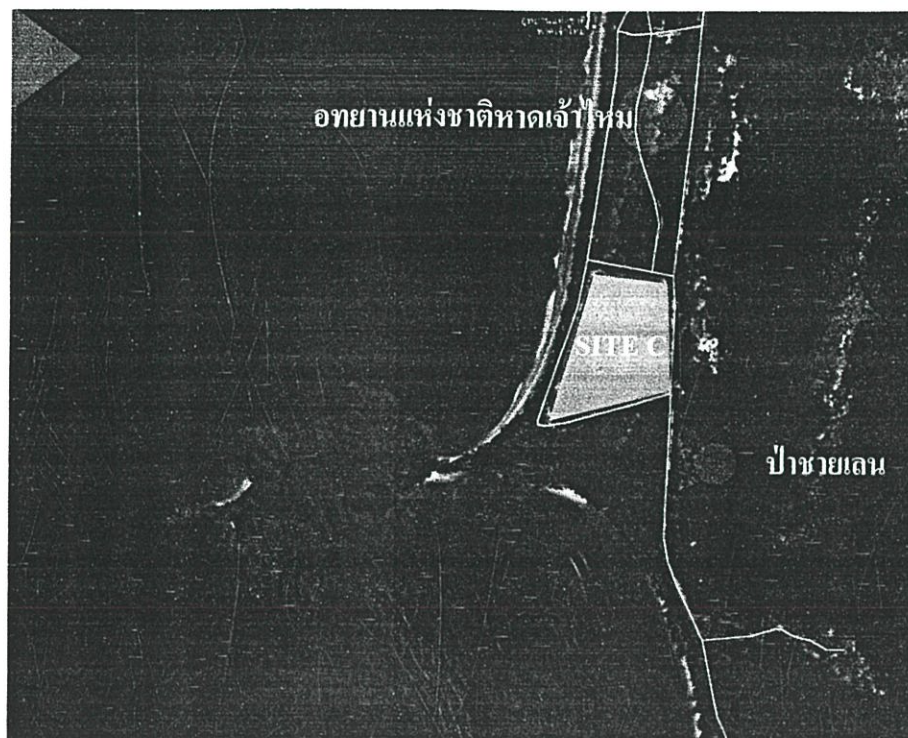


รูปที่ 5.10 แสดงบรรยากาศทิศตะวันตกติดกับถนนสายรองข้างทางเป็นต้นกกทาง  
ตารางที่ 5.8 แสดงการพิจารณาที่ตั้งโครงการ SITE B

หลักเกณฑ์การพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
1. การเดินทางเข้าถึง โครงการ	เข้าถึง โดยถนนเรียบชายหาดมาจากหาดปากเมงมายังถนนสายรอง และถนนสายเข้าออกของชาวบ้านทางทิศใต้	ระยะทางจากการเดินทางมาจากตัวเมืองจังหวัดใช้เวลานานประมาณ 1 ชั่วโมง ไม่มีรถสาธารณะ
2. ที่ตั้ง	มีลักษณะเป็นที่ราบ ดินเป็นดินร่วนปนดินทราย มีการปรับระดับจากเจ้าของที่ดินแล้ว	ที่ดินเป็นของเอกชนซึ่งมีราคาแพงกว่าการขออนุญาตก่อสร้างภายในพื้นที่อุทยาน
3. สภาพแวดล้อมในโครงการ	เป็นดินทรายระดับพื้นค่อนข้างเรียบ มีต้นไม้ใหญ่พอสมควร	ต้องทำลายพืชที่เพาะปลูกของเจ้าของเดิม
4. ทัศนียภาพรอบโครงการ	พื้นที่ตั้งติดกับพื้นที่สามารถมองเห็นและเข้าถึงป่ากกทางได้ง่าย	พื้นที่ตั้งไม่ติดต่อกับทะเล และติดกับพื้นที่เพาะปลูกของชาวบ้าน
5. การเดินทางเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ	ตั้งอยู่ไม่ไกลจากอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม	ห่างไกลจากแหล่งท่องเที่ยวและชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงมีน้อย
6.ระบบสาธารณูปโภค	มีงานระบบไฟฟ้า ประปา	ขาดระบบสื่อสาร โทรศัพท์

## 5.3.1.3 การศึกษาข้อมูลที่ตั้ง SITE C

SITE C



รูปที่ 5.11 แสดงสถานที่ตั้งของ SITE C

ที่ตั้ง:	บ้านฉางกลาง ตำบลไม้ฝาด อำเภอสีเกา จังหวัดตรัง อยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม
ขนาดที่ดิน :	44.386.16 ตารางเมตร หรือประมาณ 27.74 ไร่
อาณาเขต :	ทิศเหนือ ติดกับพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม ทิศใต้ ติดกับถนนถัดไปเป็นพื้นที่ป่าสนของอุทยาน ทิศตะวันออก ติดกับถนนสายรองถัดไปเป็นป่าชายเลน ทิศตะวันตก ติดกับถนน ซึ่งด้านหน้าถนนเป็นทะเล



รูปที่ 5.12 แสดงบรรยากาศทิศเหนือ ติดกับพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม



รูปที่ 5.13 แสดงบรรยากาศทิศตะวันตก ติดกับถนนซึ่งด้านหน้าถนนเป็นทะเล

ตารางที่ 5.9 แสดงการพิจารณาที่ตั้งโครงการ SITE C

หลักเกณฑ์การพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
1. การเดินทางเข้าถึงโครงการ	เข้าถึงโดยถนนเรียบชายหาดมาจากหาดปากเมง ซึ่งเป็นถนนสายหลักลาดยาง 2 ช่องทางเข้ามายังอุทยาน	ระยะทางจากการเดินทางมาจากตัวเมืองจังหวัดใช้เวลานานประมาณ 1 ชั่วโมงไม่มีรถสาธารณะ
2. ที่ตั้ง	มีลักษณะเป็นที่ราบ มีเนินทรายบ้างเล็กน้อย	
3. สภาพแวดล้อมในโครงการ	เป็นดินทรายระดับพื้นค่อนข้างเรียบ ทำให้การปรับระดับที่ดินไม่ยุ่งยาก	มีดินสลายภายในโครงการค่อนข้างมากการก่อสร้างอาคาร ต้องตัดดินสลายบางส่วน
4. ทัศนียภาพรอบโครงการ	ด้านหน้าติดน้ำทะเลมีป่าสนป่ากกวงล้อมรอบ ธรรมชาติมีความสมบูรณ์	มีถนนล้อมทั้ง 4 ด้าน
5. การเดินทางเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ	อยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม และใกล้กับหาดปากเมง	ห่างไกลจากแหล่งท่องเที่ยวและชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงมีน้อย
6. ระบบสาธารณูปโภค	ที่มีงานระบบไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์	

### 5.3.2 เกณฑ์ในการเลือกบริเวณที่ตั้งโครงการ

จากการพิจารณาถึงข้อดีและข้อเสียของที่ตั้งโครงการทั้ง 3 ที่ตั้ง นำมาเปรียบเทียบเป็นตารางเทียบคะแนนผลคะแนนที่ได้จาก ตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 แสดงผลการเทียบคะแนนของ SITE A, SITE B และ SITE C

หลักเกณฑ์การพิจารณา	ความสำคัญ	SITE A		SITE B		SITE C	
		คะแนน	รวม	คะแนน	รวม	คะแนน	รวม
1.ที่ตั้งสัมพันธ์กับพื้นที่ให้บริการ	4	3	12	2	8	3	12
2.แนวโน้มที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด	4	2	8	4	16	2	8
3.สภาพแวดล้อมโดยรอบ	3	4	12	3	9	4	12
4.เส้นทางการคมนาคมและการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ	4	3	12	2	8	2	8
5.รูปร่างที่ดินที่เหมาะสม	3	4	12	3	9	3	9
6.ระบบสาธารณูปโภค	3	4	12	3	9	4	12
7.อยู่ติดทะเลหรือแหล่งน้ำ	2	4	8	3	6	4	8
8.มุมมอง และ ทัศนียภาพ	2	3	6	2	4	3	6
รวม			82		69		74

หมายเหตุ : ระดับคะแนน 4 = ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1 = ไม่ดี

จากตารางที่ 5.10 แสดงผลการเทียบคะแนนของ SITE A, SITE B และ SITE C สรุปได้ว่าที่ตั้งที่มีความเหมาะสมกับการดำเนินการก่อสร้างโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตรังคือ SITE A เนื่องจากมีคะแนนรวมจากการพิจารณาเปรียบเทียบมากที่สุดคือ 82 คะแนน รองลงมาคือ SITE C มีคะแนนรวม 74 คะแนน และที่ตั้งที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือ SITE B มีคะแนนรวม 69 คะแนน

## 5.4 สรุปและวิเคราะห์กายภาพของที่ตั้งโครงการ

**ที่ตั้งปัจจุบัน:** อำเภอสิเกา ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของ จังหวัดตรัง ที่ว่าการอำเภอตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลยอหิน มีพื้นที่ 5618 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 341,875 ไร่ อยู่ห่างจากศาลากลางจังหวัด โดยทางรถยนต์ประมาณ 33 กิโลเมตร

### อาณาเขต

<b>ทิศเหนือ</b>	ติดต่อกับ อำเภอวังวิเศษ จังหวัดตรัง และอำเภอคลองท่อม
<b>ทิศใต้</b>	ติดต่อกับ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง และทะเลอันดามัน
<b>ทิศตะวันออก</b>	ติดต่อกับ อำเภอวังวิเศษและอำเภอเมือง จังหวัดตรัง
<b>ทิศตะวันตก</b>	ติดต่อกับ ทะเลอันดามัน

### ภูมิประเทศและสภาพเนื้อที่

พื้นที่ทั่วไปเป็นเนินสูง ๆ ต่ำ ๆ และที่ราบสูง สลับด้วยภูเขาไม้ป่าไม้ ลำธาร ลำคลอง และ ห้วยสั้น ไหลสู่ทะเลอันดามัน ด้านตะวันตก มีสภาพเป็นป่าชายเลน สภาพดินทั่วไปเป็นดินร่วนปนทราย ความสมบูรณ์ต่ำ

### ลักษณะภูมิอากาศ

มี 2 ฤดู ฤดูร้อนเริ่มกลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม ฤดูฝนตั้งแต่กลางเดือน พฤษภาคม ถึงเดือน ธันวาคม เป็นช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่าน ทำให้ฝนตกชุกโดยเฉลี่ยประมาณ 2,000 มิลลิเมตร/ปี และช่วงกลางเดือนธันวาคม ถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ เป็นช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านทำให้อุณหภูมิลดลงเล็กน้อย อุณหภูมิอยู่ในช่วง 20 – 38 องศาเซลเซียส

### ทรัพยากรธรรมชาติ

แร่ธาตุสำคัญ ได้แก่ แร่ดีบุก ในเขตภูเขาตำบลน้ำผุด ซึ่งปัจจุบันสัมปทานบัตรหมดอายุลง ประกอบกับภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ จึงหยุดกิจการชั่วคราว การผลิตหินปูนเพื่อการก่อสร้างในพื้นที่ ตำบลนาท่ามเหนือและมีการผลิตแร่โคโลไมต์ เพื่อใช้ทางเกษตร ป่าไม้ป่าสงวนแห่งชาติ จำนวน 100,555 ไร่ ป่าตามมติ ครม. จำนวน 2,568

### แหล่งน้ำธรรมชาติ

ได้แก่ คลองกะลาเส คลองสิเกา คลองสว่าง คลองฉางกลาง เป็นต้น

### ประชากร

จำนวน 34,916 คน เป็นชาย 17,478 คน เป็นหญิง 15,570 คน(ข้อมูลจากสำนักทะเบียนอำเภอ ณ เดือน มีนาคม 2546)การเมืองการปกครอง

### แหล่งท่องเที่ยว

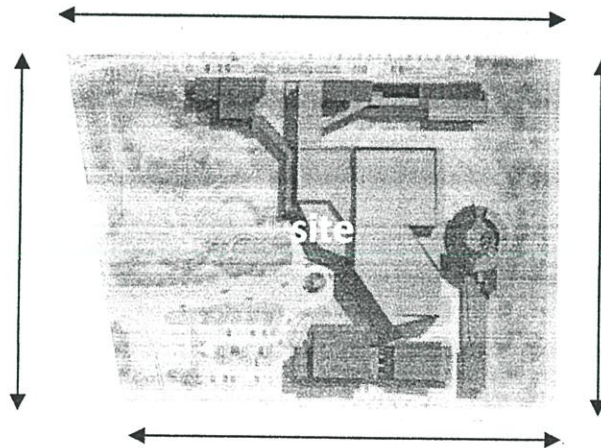
อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม เกาะไขวก หาดปากเมง พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำราชมงคล

## 5.4.1 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง (LOCATION ANALYSIS)

### 5.4.1.1 ที่ตั้ง SITE A

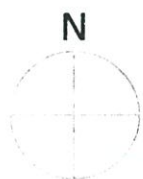
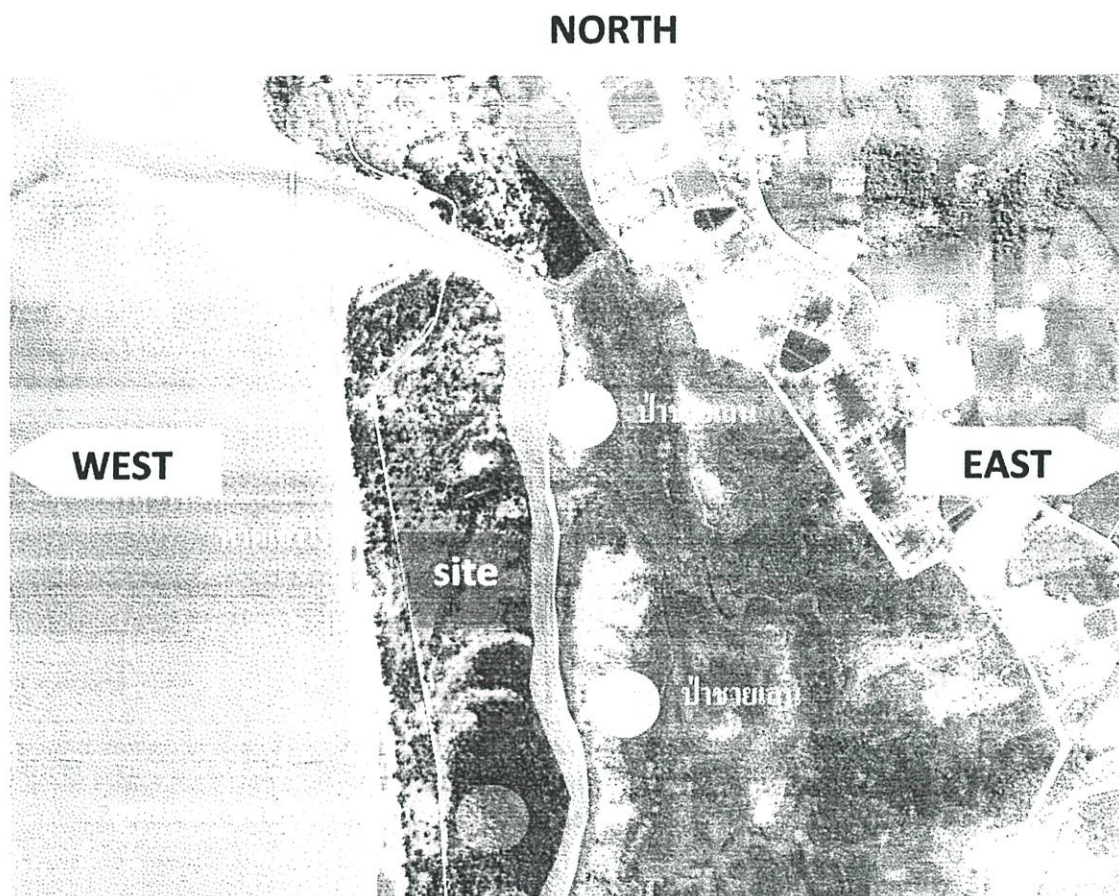
ซึ่งจะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น

ที่ตั้ง:	บ้านฉางหลวง ตำบลไม้ฝาด อำเภอสีเกา จังหวัดตรัง อยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม	
ขนาดที่ดิน :	58,350.00 ตารางเมตร หรือประมาณ 36.46 ไร่	
อาณาเขต :	ทิศเหนือ	ติดกับถนนถัดไปเป็นชายหาดขนาดเล็ก
	ทิศใต้	ติดกับพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม
	ทิศตะวันออก	ติดกับป่าชายเลนที่มีต้นกกวางขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น
	ทิศตะวันตก	ติดกับถนน ซึ่งด้านหน้าถนนเป็นทะเล



ภาพที่ 5.14 แสดงขนาดที่ตั้ง โครงการ

## 5.4.1.2 บรรยากาศมุมมองรอบโครงการ

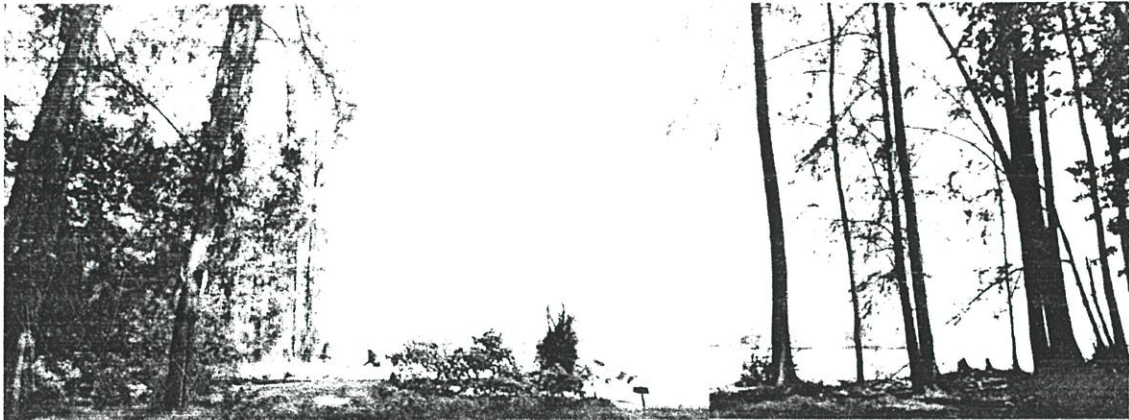


ภาพที่ 5.15 แสดงทัศนียภาพรอบโครงการ

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| <b><u>ทิศเหนือ</u></b>    | ทิศเหนือ ติดกับถนนลาดไปเป็นชายหาดขนาดเล็ก                                    |
| <b><u>ทิศใต้</u></b>      | ติดกับพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม                                |
| <b><u>ทิศตะวันออก</u></b> | ติดกับป่าชายเลนที่มีคันกั้นทางขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น                           |
| <b><u>ทิศตะวันตก</u></b>  | ติดกับถนน ซึ่งด้านหน้าถนนเป็นทะเลหาดเจ้าไหมในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม |

ภาพถ่ายบรรยากาศมุมมองรอบโครงการ

ทิศเหนือ ทิศเหนือ ติดกับถนนถัดไปเป็นชายหาดขนาดเล็ก



รูปที่ 5.16 บรรยากาศชายหาดที่ตั้งอยู่ถัดจากที่ตั้งโครงการ

ทิศใต้ ติดกับพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม



รูปที่ 5.17 บรรยากาศโดยรอบของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม



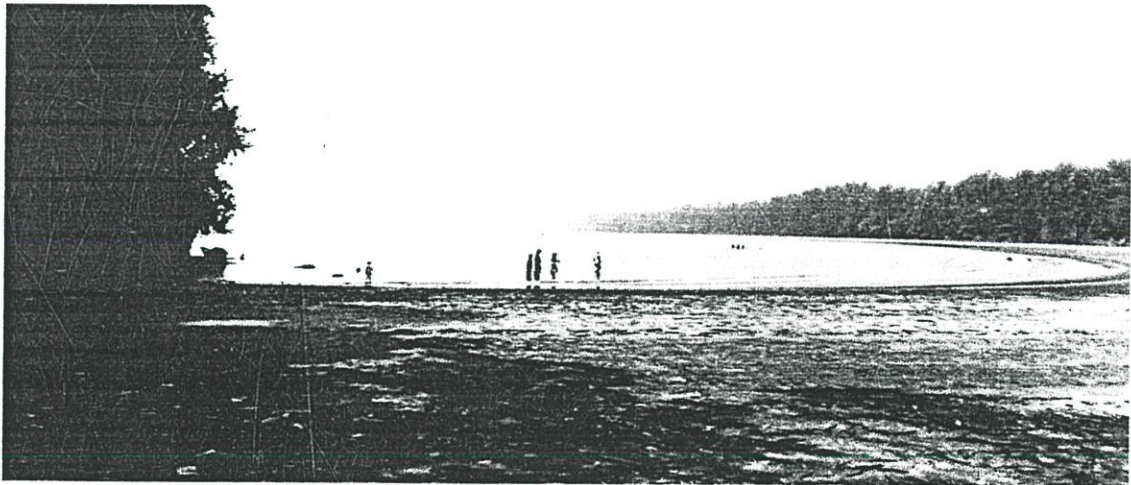
รูปที่ 5.18 บรรยากาศพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม

ทิศตะวันออก ติดกับป่าชายเลนที่มีต้นโกงกางขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น



รูปที่ 5.19 บรรยากาศร่องน้ำทะเลและป่าโกงกาง

ทิศตะวันตก ติดกับถนน ซึ่งด้านหน้าถนนเป็นทะเลในพื้นที่อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม



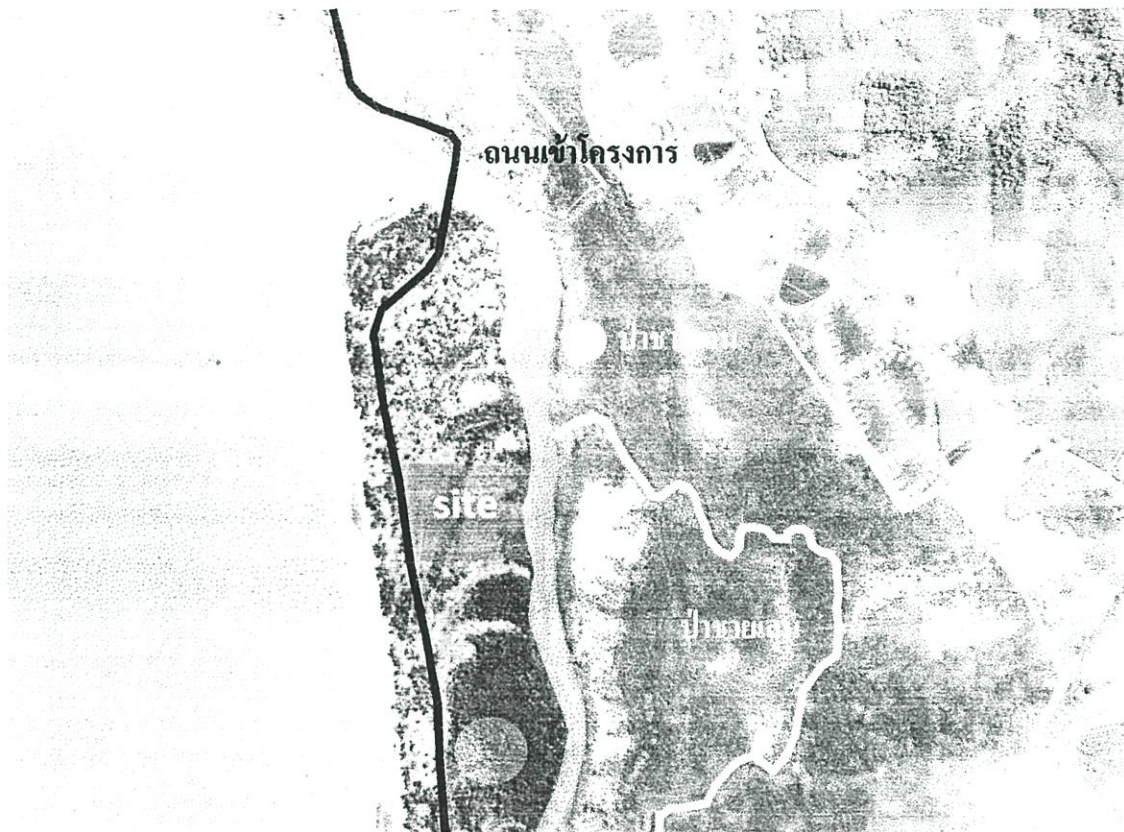
รูปที่ 5.20 บรรยากาศชายหาดด้านหน้าที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.21 บรรยากาศชายหาดด้านหน้าที่ตั้งโครงการ มีต้นสนขนาดใหญ่ขึ้นตลอดแนว

### 5.4.1.3 การเดินทางเข้าถึงโครงการ

#### เส้นทางการสัญจรจากตัวจังหวัดเข้าสู่ที่ตั้งโครงการ



N

ภาพที่ 5.22 เส้นทางการสัญจรจากตัวจังหวัดเข้าสู่ที่ตั้งโครงการ

#### การจราจร การเข้าถึงโครงการ (Accessibility)

ถนนทางเข้าโครงการ โดยส่วนตัวสามารถมาตามถนนสายหลักคือ ถนนทางเข้าโครงการ คือถนนคอนกรีตกว้าง 16 เมตร ใช้เส้นทางตรัง-สีกา-ปากเมง (ทางหลวงหมายเลข ๔๑๖๒) ระยะทาง ๔๐ กิโลเมตรจากตัวเมืองจังหวัดตรังและเลี้ยวซ้ายตามถนนเลียบชายหาดอีก ๗ กิโลเมตร ก็จะถึงที่ทำการอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม รถโดยสารประจำทางเป็นรถตู้ ตรัง-สีกา-ปากเมง ให้บริการที่ถนนท่ากลาง อำเภอเมือง จังหวัดตรัง นอกจากนี้ยังมีการเดินทางโดยเรือบริเวณหาด ปากเมงมีท่าเทียบเรือปากเมงคอยบริการนักท่องเที่ยว

มุมมองจากภายนอกโครงการ ด้านหน้าโครงการติดถนน ผู้สัญจรไปมาสามารถมองเห็นโครงการได้อย่างชัดเจน

มุมมองออกจากพื้นที่โครงการ ถัดออกไปจากถนนมีหาดเจ้าไหมชายหาดที่ยังคงความสวยงามตามธรรมชาติ และยังคงมีร่องน้ำทะเลที่มีป่ากก ป่าเสมขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น

ภาพถ่ายบรรยากาศถนนเข้าสู่ที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 5.23 ถนนคอนกรีตกว้าง 16 เมตร ตรัง-สีกา-ปากเมง (ทางหลวงหมายเลข ๔๑๖๒)สองข้างทางเป็นต้นสนขนาดใหญ่ให้ร่มเงา มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 5.24 ภาพบรรยากาศสองข้างทางถนน มีร้านค้า จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มเรียงรายตลอดเส้นทางเพื่อรองรับนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวยังหาดปากเมง



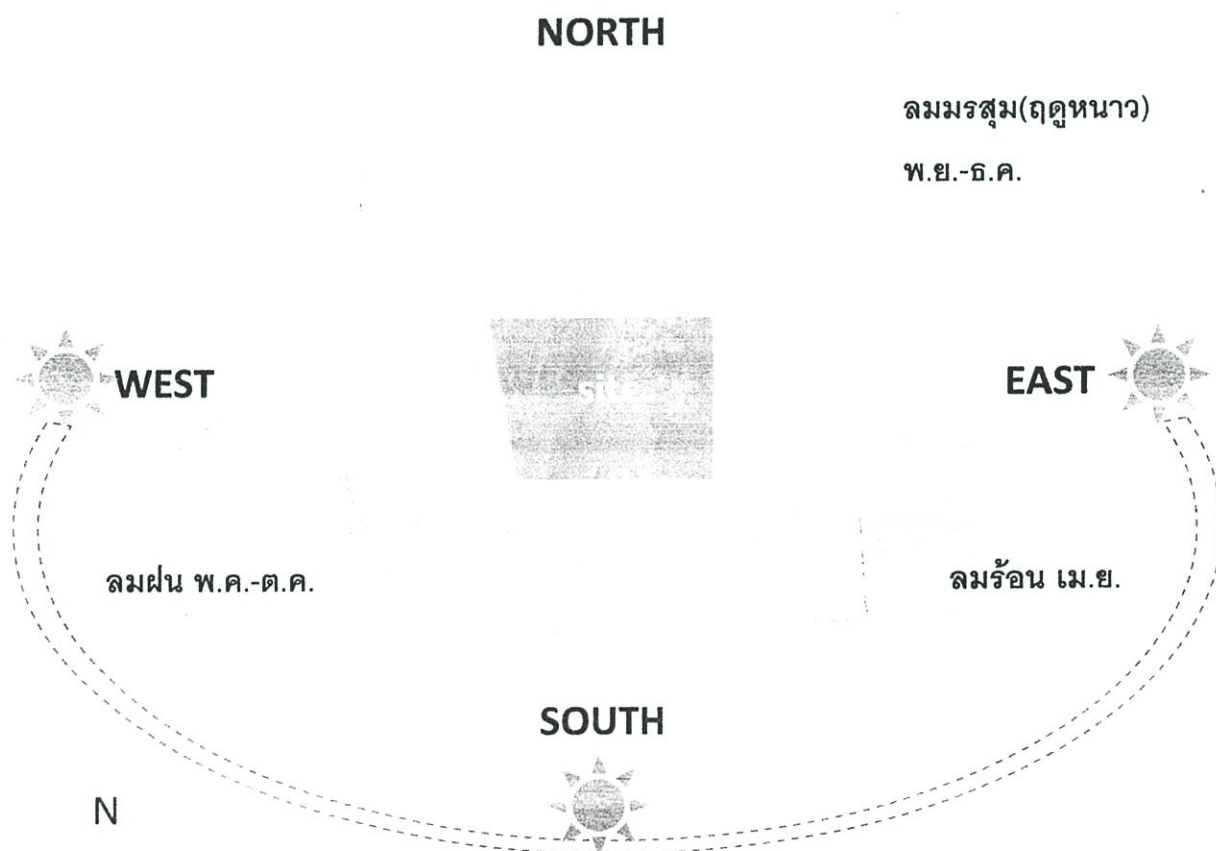
ภาพที่ 5.25 ภาพบรรยากาศชาวบ้านนำอาหารทะเล บรรทุกใส่รถมาขายสองข้างทาง

#### 5.4.1.4 ปัจจัยทางกายภาพ (Physical Factors)

##### ลักษณะทางกายภาพ และการใช้ที่ดิน

เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตพื้นที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม มีต้นสนและต้นกกกางขึ้นอยู่ตามธรรมชาติ ที่ดินบริเวณนั้น โดยรอบเป็นพื้นที่ป่าสนของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม และติดต่อกับชายทะเล ร่องน้ำทะเลที่มีปากกกางขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น มีห้วยทะเลอาหารของพะยูนขึ้นสมบูรณ์ ธรรมชาติโดยรอบที่ตั้งมีความอุดมสมบูรณ์และสวยงาม ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินทรายชายฝั่งทะเล สถานที่ท่องเที่ยวของอุทยาน ได้แก่ หาดปากเมง หาดฉางกลาง หาดยาว หาดหยงหลิง หาดสั้น หาดเจ้าไหม ถ้ำเจ้าไหม

##### ลักษณะภูมิอากาศจุลภาค (micro-climate)



ภาพที่ 5.26 แสดงทิศทางแดด-ลม micro-climate

##### ลักษณะอากาศทั่วไป

ลักษณะภูมิอากาศพื้นที่จังหวัดตรัง ได้รับอิทธิพล จากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ฝนจะเริ่มตกประมาณเดือนพฤษภาคม และมีฝนตกชุกระหว่างเดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม อุณหภูมิโดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์อบอุ่น ประมาณ 27.6 องศาเซลเซียส

### อุณหภูมิ

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 27.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 22.7 องศาเซลเซียส เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนจัดที่สุด เคยตรวจอุณหภูมิสูงที่สุดได้ 39.7 องศาเซลเซียส เมื่อวันที่ 13 และ 18 เมษายน 2501 และเคยตรวจอุณหภูมิต่ำที่สุดได้ 15.8 องศาเซลเซียส เมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2504

### ความชื้นสัมพัทธ์

ทำให้บริเวณจังหวัดมีความชุ่มชื้นและความชื้นสัมพัทธ์สูงเป็นเวลานาน ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีประมาณ 82 % ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 96 % ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ย 62 % เคยตรวจความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุดเคยตรวจได้ 19 % ในเดือนมกราคม

### ฝน

ตรงเป็นจังหวัดที่มีฝนอยู่ในเกณฑ์ถ้าเทียบทั้งประเทศ แต่ถ้าเทียบตามภาคอยู่ในเกณฑ์ฝนแล้ง เพราะบริเวณจังหวัดอยู่ด้านฝั่งตะวันตกของภาคใต้จึงได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เต็มที่ ปริมาณฝนในฤดูนี้จึงมีมากและได้รับมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ น้อย เนื่องจากด้านตะวันออกถูกปิดกั้นด้วยภูเขา ปริมาณฝนในมรสุมนี้จึงน้อย ฝนเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 2,327.4 มิลลิเมตร และมีฝนตกเฉลี่ย 174 วัน เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนกันยายน มีฝนเฉลี่ย 335.8 มิลลิเมตร ฝนตกประมาณ 20 วัน ฝนสูงสุดใน 24 ชั่วโมง เคยตรวจได้ 368.7 มิลลิเมตร เมื่อวันที่ 4 มกราคม 2518

### จำนวนเมฆ

ตลอดทั้งปีจะมีจำนวนเมฆเฉลี่ยประมาณ 6 ส่วนของจำนวนเมฆในท้องฟ้า 8 ส่วน โดยในฤดูร้อนเมฆประมาณ 4 ส่วน ฤดูฝนประมาณ 7 ส่วน ฤดูหนาวประมาณ 5 ส่วน

### หมอก ฟ้าห้ว และทัศนวิสัย

โดยเฉลี่ยแล้วจังหวัดครั้งนี้มีโอกาสเกิดหมอกได้เกือบทุกเดือนประมาณเดือนละ 3 - 7 วัน เดือนตุลาคมเป็นเดือนที่เกิดหมอกมากที่สุดประมาณ 12 วัน ส่วนฟ้าห้วเกิดได้ทุกเดือน เดือนมกราคมถึงเมษายนเกิดมากประมาณเดือนละ 20 - 25 วัน ส่วนเดือนอื่น ๆ จะเกิดได้ประมาณ 9 - 13 วัน วันที่มีฟ้าห้วทัศนวิสัยจะเห็นได้ไกลประมาณ 6 กิโลเมตร ทัศนวิสัยเฉลี่ยเวลา 07.00 น. ประมาณ 4 กิโลเมตร และทัศนวิสัยเฉลี่ยตลอดวันประมาณ 8 กิโลเมตร

### ลม

ในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือหรือฤดูหนาว ระหว่างเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม ลมจะพัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็วลมเฉลี่ย 7 - 13 กม./ชม. เดือนมกราคมถึงเมษายนพัดจากทิศตะวันตกก่อนไปทางเหนือเล็กน้อย ความเร็วลมเฉลี่ยประมาณ 7 - 15 กม./ชม. และในฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ลมจะเปลี่ยนเป็นทิศตะวันตกความเร็วลมเฉลี่ยประมาณ 6 - 7 กม./ชม. กำลังลมสูงสุดในแต่ละฤดูมีดังนี้ ฤดูร้อนเคยตรวจลมสูงที่สุดได้ 93 กม./ชม. เป็นลมทิศตะวันออกเฉียงใต้ในเดือนเมษายน ฤดูฝนเคยตรวจลมสูงที่สุดได้ 93 กม./ชม. เป็นลมทิศตะวันตกค่อยไป

ทางใต้เล็กน้อยในเดือนกรกฎาคม และฤดูหนาวเคยตรวจลมสูงที่สุดได้ 74 กม./ชม. เป็นลมทิศตะวันออกเฉียงเหนือในเดือนธันวาคมและทิศตะวันออกเฉียงเหนือก่อนไปทางเหนือเล็กน้อยในเดือนมกราคม

#### พายุหมุนเขตร้อน

พายุหมุนเขตร้อนที่ผ่านบริเวณภาคใต้และทำความกระทบกระเทือนให้กับจังหวัดศรีสะเกษส่วนมากเป็นพายุดีเปรสชันที่มีกำลังอ่อน พายุนี้ส่วนมากเกิดจากทะเลจีนใต้และมีส่วนน้อยที่เกิดทางมหาสมุทรแปซิฟิก พายุนี้ได้เคลื่อนตัวเข้ามาทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยผ่านเทือกเขาในประเทศเวียดนามและลาวจึงอ่อนกำลังลงเป็นพายุดีเปรสชัน แต่มีบางครั้งที่ยังคงมีกำลังแรงอยู่เป็นพายุโซนร้อน

#### ฤดูกาล

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ระยะเวลาเป็นช่วงว่างของฤดูมรสุม หลังจากสิ้นสุดฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือหรือฤดูหนาว อากาศจะเริ่มร้อนและอากาศจะร้อนจัดที่สุดในเดือนมีนาคมและเมษายน แต่ไม่ร้อนมากนัก เนื่องจากภูมิประเทศเป็นคาบสมุทรอยู่ใกล้ทะเล กระแสลมและไอน้ำจากทะเลทำให้อากาศคลายความร้อนลงไปมาก

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นลมร้อนและชื้นมากจากมหาสมุทรอินเดียพัดปกคลุมประเทศไทย ทำให้มีฝนตกทั่วไป และในช่วงฤดูฝนยังมีร่องความกดอากาศต่ำปกคลุมภาคใต้เป็นระยะ ๆ อีกด้วย จึงทำให้มีฝนตกมาก ฝนสูงสุดของจังหวัดนี้อยู่ในเดือนกันยายน

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในระยะนี้จะมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเย็นและแห้งจากประเทศจีนพัดปกคลุมประเทศไทย ทำให้อุณหภูมิลดลงทั่วไปและมีอากาศเย็น

#### 5.4.1.5 ปัจจัยทางระบบนิเวศ (Biological Factors)

##### พืชและพรรณไม้ (Vegetation)

อำเภอสิเกา จังหวัดศรีสะเกษ มีอาณาเขตชายฝั่งทะเลยาวประมาณ ๒๐ กิโลเมตร ธรรมชาติรวมถึงพรรณไม้บริเวณโครงการมีอย่างสมบูรณ์ หนาแน่น เช่น ต้นสน ต้นกกทาง ต้นแสม หญ้าทะเล เป็นต้น ซึ่งการดำเนินการออกแบบปลูกสร้าง ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมภายในโครงการ โดยให้เกิดการทำลายระบบนิเวศทางทะเลให้น้อยที่สุด

##### แม่น้ำลำคลอง

เนื่องจากพื้นที่โครงการติดกับหาดปากเมง หาดฉางหลวง หาดสั้น หาดยาว หาดหยงหลิง หาดเจ้าไหม ถ้าเจ้าไหม ดังนั้นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญคือเรื่องระบบบำบัดน้ำเสียภายในโครงการก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อแม่น้ำลำคลอง<sup>5</sup>

<sup>5</sup> การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

## โครงสร้างระบบสาธารณูปโภค (Infrastructure)

### ถนน

ที่ตั้งโครงการห่างจากตัวเมือง ประมาณ ๔๗ กิโลเมตร ใช้เส้นทางตรง-สีเกา-ปากเมง (ทางหลวงหมายเลข ๔๑๖๒) ระยะทาง ๔๐ กิโลเมตรและเลี้ยวซ้ายตามถนนเลียบชายหาดอีก ๗ กิโลเมตร ก็จะถึงที่ทำการอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม ทำให้การเดินทางมาของนักท่องเที่ยวเป็นไปได้โดยสะดวกโดยรถส่วนตัว นอกจากนี้ยังมีรถตู้ ตรง-สีเกา-ปากเมง ให้บริการที่ถนนท่ากลางระบบประปา

ประปาในเขตเมือง ปี 2542 จังหวัดตรังมีจำนวนที่ทำการประปา 3 แห่ง คือ สำนักงานประปาตรังรับผิดชอบ 4 อำเภอ คือ อ.เมือง อ.กันตัง อ.สีเกา และ อ.นาโยง มีผู้ใช้น้ำ 11,779 ราย ปริมาณน้ำผลิต 4,337,653 ลบ.ม. ปริมาณน้ำจำหน่าย 2,280,528 ลบ.ม.

### ระบบไฟฟ้า

พื้นที่โครงการตั้งอยู่ในตัวเมืองที่มีระบบการจ่ายไฟฟ้าพร้อมโดยจ่ายไฟฟ้าเข้าจากทางด้านหน้าโครงการ จากถนนสายหลัก โดยส่งไฟจากกการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภอเมือง จังหวัดตรัง

### โทรศัพท์

จากชุมสายโทรศัพท์อำเภอเมืองโดยให้บริการครอบคลุมบริเวณนั้นทั้งหมด

### กฎหมายที่เกี่ยวข้องในพื้นที่

- (1) กฎกระทรวงฉบับที่ 401 (พ.ศ. 2542)ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมืองพ.ศ. 2518
- (2) ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
- (3) พรบ.ควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522
- (4) กฎกระทรวงฉบับที่ 55 <sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

## บทที่ 6

# การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบและระบบอาคารที่มี อิทธิพลต่อการออกแบบโครงการ

### 6.1 การศึกษาการออกแบบ AQUARIUM

#### 6.1.1 หลักการออกแบบ AQUARIUM

สามารถแบ่งถึงแสดงตามขนาดต่างๆ ได้ดังนี้

1. ถึงแสดงขนาดเล็ก (SMALL TANK)
  - ถึงกลมทรงกระบอก (CYLINDRIC TANK)
  - ถึงเหลี่ยมขนาดเล็ก
2. ถึงแสดงขนาดกลาง (MEDIUM TANK)
3. ถึงแสดงขนาดใหญ่ (LARGE TANK)
  - ถึงแสดงการอยู่ร่วมกัน (GIANT TANK)

การออกแบบส่วนที่อยู่อาศัยของปลาในท้องทะเลนั้น จำเป็นต้องศึกษาถึงธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ไม่ใช่แค่เฉพาะปลาเท่านั้นยังรวมไปถึงระบบนิเวศน์ที่อาศัยอยู่ของปลาด้วย โดยจำแนกตามชีวิตความเป็นอยู่ที่แตกต่างกันออกไป ตลอดจนการศึกษาถึงการจัดแสดงของแต่ละโครงการแล้วจึงนำมาประยุกต์ใช้กับงานสถาปัตยกรรม และระบบโครงสร้างที่ทันสมัยและมีคุณภาพต่อการใช้งาน ซึ่งควรคำนึงถึงคุณภาพของชีวิตความเป็นอยู่ของสัตว์ที่นำมาจัดแสดงให้สามารถคงความเป็นธรรมชาติให้ได้มากที่สุด และควรคำนึงถึงการออกแบบในส่วนของทางเดินซึ่งควรให้ผู้เข้าชมสามารถเดินชมได้อย่างทั่วถึง การบริการสามารถเข้าถึงได้อย่างเต็มที่มีการรักษาความปลอดภัยอย่างรัดกุม

#### 6.1.2 หลักการแบ่งประเภทการจัดแสดง

โดยทั่วไปไม่มีหลักในการแบ่งการจัดกลุ่มแสดงอย่างตายตัว แต่สามารถแยกประเภทและแบ่งกลุ่มได้ตามการแบ่งการจัดแสดงได้ดังนี้

##### 1. แบ่งตามลักษณะสัตว์

- สัตว์มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น ปลาชนิดต่างๆ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์กระดูกอ่อน

- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น สัตว์ไร้อวัยวะ สัตว์มีหนวดรอบปากสัตว์ที่มีปากทางลำตัว สัตว์ที่มีตัวกลม สัตว์จำพวกหอย สัตว์มีเปลือกปล้องข้อหุ้มห่อตัว

##### 2. แบ่งตามลักษณะระดับความเป็นอยู่

- สัตว์ที่อาศัยตามผิวน้ำ และในน้ำ

- สัตว์ได้น้ำเหนือนิน เช่น ปลาที่อยู่อาศัยตามแนวปะการัง

### 3. แบ่งตามถิ่นที่อยู่

- บริเวณโขดหินชายฝั่งทะเล ซึ่งได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำ การเปลี่ยนแปลงของความขึ้นอุณหภูมิจัดโดยเฉพาในเขตน้ำขึ้นน้ำลง สัตว์ที่อยู่อาศัย ได้แก่ เพรียงหิน ฟองน้ำ ปูแสมหิน ปูเสฉวน หอยนางรม เป็นต้น

- บริเวณป่าชายเลน มีพันธุ์ไม้ที่เรารู้จักคือ แสมและโกงกาง แสดงลักษณะความเป็นอยู่ของสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามป่าชายเลน เช่น ปูแสม ปูก้ามกาม ปลาตีนงู ปลา

- บริเวณชายหาดริมฝั่งทะเล สัตว์ที่อาศัยอยู่ ได้แก่ พวกปลาฉลามชนิดต่างๆ

- บริเวณตามแนวปะการัง

สำหรับการจัดแสดงปลาใน AQUARIUM ซึ่งมีรูปทรงมาตรฐาน จึงจำเป็นต้องทำการคัดเลือก หลักการที่เหมาะสมสำหรับประเภทของถังแสดง มีดังนี้

#### 1. SMALL TANK มีหลักการจัดดังนี้คือ

- สำหรับปลาที่อยู่ร่วมกับปลาดาวอื่นไม่ได้

- ปลาที่มีขนาดเล็ก

- ปลาที่กินแพลงตอนและสาหร่ายเป็นอาหาร จะเกิดน้ำเน่าเสีย การใช้ TANK

ขนาดเล็กทำให้สามารถควบคุมความสะอาดได้ง่าย

- ปลาที่ชอบตามซอกมุม (CYLINDRIC TANK)

- ปะการังซึ่งชอบอยู่ในน้ำเย็นจะเลี้ยงแยกออกมาเพราะดูแลรักษายาก

#### 2. MEDIUM TANK มีหลักการจัดดังนี้คือ

- สำหรับปลาขนาดตัวโต เคลื่อนไหวช้า

- ปลาขนาดเล็ก แต่อยู่รวมกันเป็นฝูง

- ปลาที่มีขนาดปานกลาง

- ปลาที่มีพิษ

#### 3. LARGE TANK มีหลักการจัดดังนี้คือ

- ปลาที่ชอบว่ายน้ำเร็ว

- ปลาขนาดใหญ่

- จัดรวมกันหลายชนิดและเป็นการจัดแสดงระบบนิเวศน์

ตารางที่ 6.1 ประเภทและชนิดของปลาที่นิยมจัดแสดง

1. SMALL TANK

ปลาแถบปะการัง	ปลาที่อยู่ร่วมกับตัวอื่นไม่ได้	ปลาทั่วไป
ปลาการ์ตูน	แมงกะพรุน	ปลาฉลาม
ผีเสื้อ	แมงปะพรุนไฟ	ปลากล่อง
แอนีโมนี	ปะการัง	ปลาดาว
มิด โคนทะเล	ดาวเปราะ	ปักเป้า
สาหร่าย	หอยเม่น	สาหร่าย
สิงโต	กระเบนไฟฟ้า	ปะการัง
ปลาดาว	ปูเสฉวน	
ปะการัง		
อินเดียนแดง		
เหรียญทราย		
ฟองน้ำ		
ม้าน้ำ		
กัลปังหา		
เหรียญทะเล		
หนอนทะเล		
ปูฟองน้ำ		

2. MEDIUM TANK

ปลาที่อาศัยตามหน้าดิน	ปลาตามแนวปะการัง	ปลาลอยบนผิวน้ำ
สาหร่าย	โนรี	แมงกะพรุน
ปะการัง	ผีเสื้อ	ปักเป้า
กิ้ง	ปลาดาว	กิ้ง
ปู	ปูฟองน้ำ	สาหร่าย
ปูเสฉวน	หนอนทะเล	กิ้ง
ปลาดาว	ปูเสฉวน	
แมงดาทะเล	สาหร่าย	
กระเบน	หอยเบี้ยกวางดาว	
	ฟองน้ำ	

ตารางที่ 6.1 ประเภทและชนิดของปลาที่นิยมจัดแสดง MEDIUM TANK (ต่อ)

ปลาที่ว่ายเป็นฝูง	ปลาที่มีขนาดใหญ่	ปลาที่ชอบอยู่ตามพื้นดิน
นวลจันทร์ทะเล	ฉลามบก	กระรังเสื่อ
วัวหางพัด	ไหลทะเล	ช่อนทะเล
สลัดหิน	กระเบน	ปลิงทะเล
ข้าวแม่น้ำลึก	ฉลามหูดำ	งูทะเล
ปลาดาว	เต่าฉนวน	แมงดาทะเล
		กระเบนทอง
		ปลาดาวทะเลสีแดง
		หอยมือเสือ
		หอยนางสาว

ที่มา : วิทยานิพนธ์ อ. วิมล เหมจักรทร์ แผนกวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### ข้อควรคำนึงถึงในการจัดกลุ่มปลาในการจัดแสดง

1. ปลาหลายชนิดอาจอยู่รวมกัน ในถังเดียวกันได้ ทั้งนี้ต้องดูถึงลักษณะนิสัยของแต่ละชนิด
2. ปลาที่มีลักษณะนิสัยคล้ายคลึงกัน สามารถอยู่รวมกันได้ในตู้เดียวกัน
3. ปลาที่มีปากกว้างไม่ควรเลี้ยงรวมกับปลาที่มีขนาดเล็กกว่ามาก เพราะจะกินปลาเล็กได้
4. ปลาชนิดใหม่ไม่ควรจัดลงไปในถังที่จัดอยู่ก่อนหน้านั้น เพราะปลาที่อยู่ในตู้เดิมจะไม่คุ้นเคย และอาจทำร้ายปลาชนิดใหม่ได้
5. ถ้ามีปลาจำนวนมากในถังเดียวกัน ต้องจัดให้มีอากาศเพียงพอสำหรับการหายใจของปลา

#### 6.1.3 ขนาดของถังและวัสดุสำหรับ AQUARIA

ขนาดของถังไม่กำหนดตายตัวว่าจะต้องมีขนาดใหญ่มากน้อยแค่ไหน เพียงแต่ต้องจัดปริมาณน้ำให้เหมาะสมกับปลา และถังที่ออกแบบไว้และยังขึ้นอยู่กับปริมาณของผิวหน้า ด้วย โดยกำหนดแบบประมาณไว้คือ ปลา 1 นิ้ว ต่อปริมาณน้ำ 3 ลิตร ต่อปริมาณพื้นผิว 12 ตารางนิ้ว

สำหรับวัสดุของตู้จัดแสดง หลักๆก็คือ กระจก ซึ่งการเลือกใช้ต้องพิจารณาถึงความหนาของกระจกให้มาก ความหนาของกระจกโดยประมาณอาจใช้เกณฑ์ดังนี้ โดยหากตู้แบบ SMALL TANK และ MEDIUM TANK อาจสามารถกำหนดความหนาของตู้เพื่อใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิงของโครงการได้โดยกระจกจะต้องมีความหนามากพอ มิฉะนั้นปริมาณน้ำที่เก็บไว้จะเกิดแรงดันทำให้กระจกแตกร้าวได้โดยตู้ SMALL TANK ขนาดมาตรฐานความหนากระจกจะอยู่ที่ประมาณ 1/8 นิ้ว (4 มม.) หรือ ตู้แบบ MEDIUM TANK จะมีความหนากระจกอยู่ที่ประมาณ 1/4 นิ้ว (6.5 มม.)- 1/3 นิ้ว (10 มม.) และในตู้แบบ LARGE TANK ซึ่งจะเป็นตู้ที่มีขนาดใหญ่มาก ไม่ใช่ตู้แสดงปลาที่ตั้งอยู่ตามบริเวณที่จัดแสดงแต่เป็นตู้ที่มีการก่อสร้างรวมไปกับโครงสร้างของตัวอาคาร มีความหนาอยู่ที่ประมาณ 1-2 นิ้ว ทั้งนี้ความหนาของกระจกจะขึ้นอยู่กับความกว้างและความลึกของตู้แสดงด้วย

## 6.2 การศึกษาการออกแบบพิพิธภัณฑ์

ประเภทของการจัดแสดง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

### 1. การจัดแสดงถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

เป็นการจัดอย่างถาวร ไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบในเนื้อหาที่จะจัดแสดงควรมีการคำนึงถึงทั้งในด้านเนื้อหา และความเพลิดเพลินประกอบ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ควรจัดให้มีบรรยากาศมากที่สุด โดยการจัดแบบ HAEITA คือการ STUFF สัตว์ในอริยาบทต่างๆ และมีคำบรรยายประกอบให้ความรู้ไปด้วยหรือการจัดแสดงในลักษณะธรรมชาติมีเรื่องราวต่อเนื่องกัน

### 2. การแสดงชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

การจัดแบบนี้ เป็นกิจกรรมที่มีบทบาทต่อพิพิธภัณฑ์สถานมากที่สุด เป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงการจัดอยู่เสมอ โดยการนำเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่น่าสนใจมาจัดแสดง เพื่อเป็นการดึงดูดและโน้มน้าวให้คนเริ่มสนใจเรื่องราวเกี่ยวกับทะเล พิพิธภัณฑ์สถานควรสนใจความเคลื่อนไหวในด้านการศึกษาและเพิ่ม พูนความรู้แก่ประชาชน นอกจากนี้อาจมีคนภายนอกมาขอใช้ส่วนนิทรรศการชั่วคราวนี้เพื่อเผยแพร่ความรู้บางอย่างได้ด้วย ดังนั้นส่วนนี้จึงควรมีการออกแบบให้เคลื่อนย้ายผนัง หรือฉากได้

### 3. การจัดแสดงแบบเคลื่อนที่

นิทรรศการแบบนี้เป็นแบบที่ใหม่กว่าการจัดแสดงแบบชั่วคราว เพิ่งจะเริ่มนิยมเมื่อไม่นานมานี้ แต่วัตถุประสงค์ก็เช่นเดียวกันกับนิทรรศการชั่วคราว บางทีนิทรรศการชั่วคราวบางอย่างก็ใช้เป็นนิทรรศการเคลื่อนที่ด้วย ข้อดีประการสำคัญของนิทรรศการเคลื่อนที่ก็คือ ความสามารถในการเดินทางไปตามที่ต่างๆ เพื่อพบประชาชนและดึงดูดความสนใจของคนเหล่านั้น จากการเปลี่ยนการแสดงไปตามสถานที่ต่างๆ จึงเป็นเครื่องมือที่ทรงศักยภาพทางการศึกษามากอย่างหนึ่ง

#### IDENTIFICATION AND PLACE OF MOVEMEN

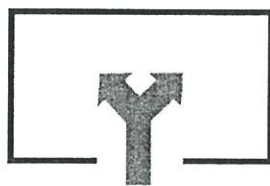
- การเคลื่อนไหวภายในพิพิธภัณฑ์ต่างๆไป ซึ่งจะทำให้ผู้เกิดความเบื่อหน่าย และการท้อแท้ที่จะชมการแสดงทั้งหมด เนื่องจากการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำซ้อน



รูปที่ 6.1 แสดงการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำๆ

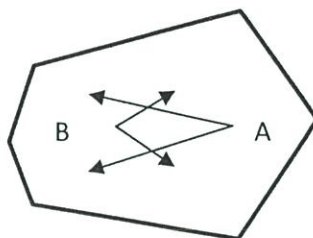
- การเคลื่อนตัวเพื่อรับรู้เรื่องราวต่างๆ ในเนื้อที่ที่มีบริเวณกว้างมีลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย





รูปที่ 6.6 แสดงเข้าข้างห้องที่ผู้ชมต้องตัดสินใจระหว่างทางซ้ายและทางขวา

- ลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม การจากจุด A จะให้ความรู้สึกดีกว่าห้องยาวกว่าการมองที่จุด B การเริ่มต้นการจัดแสดงที่จุด B จะให้ผลต่อผู้ชมในความรู้สึกอยากที่จะชมไปสู่จุด A มากกว่าจาก A มาสู่จุด B



รูปที่ 6.7 แสดงลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม

#### 6.2.2 การผ่อนคลายในการชม

โดยส่วนใหญ่เป็นความจริงว่าในการเข้าชมการแสดงมักจะเกิดความล้าทางร่างกายขึ้นได้ หลังจากการเดินชมได้สักช่วงเวลาหนึ่ง เนื่องจากใช้ประสาทมากเกินไป อาจแก้ไขได้โดยวิธี

- พักผ่อนสายตาจากสีที่สดใสด้วยสีที่เย็นลง
- จากที่สว่างไปสู่ที่มืดหรือกลับกัน
- จากมุมมองที่แคบไปยังมุมมองที่กว้าง เช่น การนำผู้ชมสัมพันธ์กับสภาพธรรมชาติรอบๆ เช่น สวน น้ำพุ ฯลฯ
- การต้องการพักผ่อนจากการที่ต้องยืนหรือเดินนานๆอาจทำได้โดยจัดให้มีบริเวณที่นั่งพักเป็นจุดๆ สิ่งเหล่านี้จะทำให้ความสมดุลทางร่างกายที่อ่อนล้าไปกลับขึ้นมาใหม่

#### 6.2.3 การสัญจรในห้องแสดงและระยะเวลาการเดินชม

- เส้นทางที่ผู้ชมเลือกสัญจรเอง เป็นเส้นทางที่เกิดโดยอัตโนมัติ เป็นผลมาจากการกำหนดทางเข้า ทางออกของผู้ออกแบบพิพิธภัณฑ์ และการกำหนดช่วงเวลาสำหรับชมพิพิธภัณฑ์
- ระยะเวลาในการเดินชม

การวิจัยพบว่า เวลาที่ผู้ชมใช้ในการเดินชมโดยไม่หยุดเลย คือ 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดคือ 30 นาที และ 2 ชั่วโมง ดังนั้นในการออกแบบต้องมีช่วงหยุดพักระดับการให้ข้อมูลจึงเข้ามามีส่วนสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ แล้วแต่ผู้ชมจะต้องการทราบ

1. ข้อมูลที่จำเป็น เป็นการอธิบายอย่างสั้นๆ และชัดเจน

2. ข้อมูลมูลฐานละเอียดขึ้น
3. ข้อมูลส่งเสริม เป็นการเสนอรายละเอียด

เพื่อให้ผู้ชมใช้สิทธิในการชมอย่างเต็มที่ และเพื่อให้การจัดแสดงเป็นที่น่าสังเกตการเข้าห้องแสดงโดยการเดินขวบแล้วเดินชมจัดแสดงภายในห้องแบบทวนเข็มนาฬิกา เป็นลักษณะที่ประสบความสำเร็จในประเทศอเมริกา สำหรับผู้ชมในประเทศไทย ความเคยชินในการไปทางลงซ้ายก่อน และการเวียนขวาแบบทักษิณาวัตร ลักษณะการเข้าสู่ห้องแสดงจึงควรที่จะเดินซ้ายที่ประตูและไปตามเข็มนาฬิกา จึงจะให้ผลต่อการจัดแสดง ซึ่งลักษณะการจัดแบบนี้ก็ประสบความสำเร็จในประเทศอังกฤษ ซึ่งเคยชินกับการไปทางซ้ายก่อนเช่นกัน

ในทุกๆ พื้นที่การแสดงงาน จำเป็นต้องมีการกำหนด CIRCULATION ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ ซึ่งการวางเส้นทางจะเกิดจากความต้องการของผู้ชม 2 กลุ่มคือ

1. ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือ เส้นทางหลักภายในห้องแสดงงานมีการจัดลำดับและมีระเบียบของการจัดแสดงอย่างเรียบร้อย พยายามลดความสับสนให้น้อยที่สุด

2. ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือ เส้นทางเลือกเล็กๆ น้อยๆ ที่ตอบสนองความต้องการหรือความสนใจเฉพาะอย่าง ซึ่งจะเกิดกับผู้ชมส่วนน้อย อาจจัดเป็นลักษณะของ

ORIENTATION SPACE สำหรับอ่านเรื่องราวที่น่าสนใจ ถ้าเป็นกรณีที่อาคารไม่มี

ORIENTATION SPACE การจัดแสดงเพื่อคนส่วนน้อยก็ควรจัดเอาไว้ด้านซ้ายของห้องแสดงกำแพงด้านขวา จะเป็นการจัดแสดงส่วนใหญ่ที่ต่อเนื่องกับการแสดงส่วนใหญ่ ซึ่งการจัดแสดงแบบนี้จะจัดตามความเคยชินของผู้ชมส่วนใหญ่ จากการค้นคว้าของ

ROBINSON, MELTON พบว่าพื้นที่ของพื้นและผนังทางด้านซ้ายของทุกๆ ห้องแสดงจะเป็นการแสดงของสิ่งที่มีความสำคัญน้อย ดังนั้นในการออกแบบห้องแสดงควรมีการคำนึงถึงความเคยชินของผู้ชม แต่ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย

ดังที่กล่าวแล้ว นอกจากนี้หากเราสามารถเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับงานได้มากขึ้นก็จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางมากเกินไป

ระบบ CIRCULATION ภายในห้องแสดงงานเมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (ACCESS) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบคือ

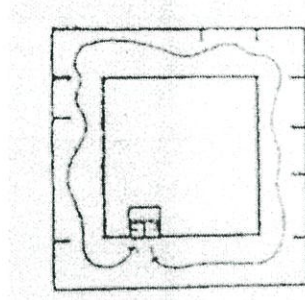
#### 1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ข้อได้เปรียบของระบบนี้คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแลประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งก็คือ ถ้าสิ่งของต่างๆ ที่แสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เราต้องการชมโดยเฉพาะ

การวางผังจัดตามเส้นทางเคลื่อนไหวของผู้ชม ก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรมผู้ชม

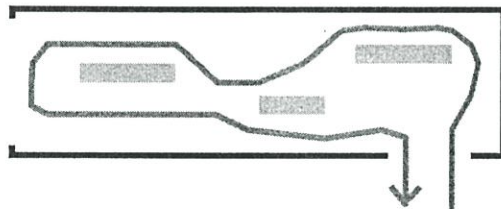
ไปตามแบบแผนที่ตามตัวจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆ ได้ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อยๆ ดังนี้

- TWISTING CIRCUIT คือ เส้นทางที่เป็นวงจรแบบรอบโคงกลาง เข้าจากบันไดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ หรือมีหลายชั้น



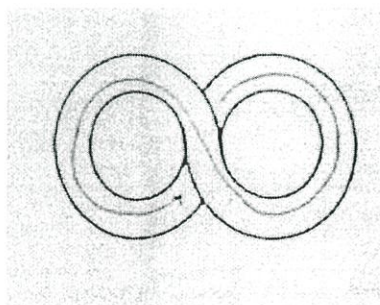
รูปที่ 6.8 แสดงการจัดแบบ TWISTING CIRCUIT

- RECTILINEAR CIRCUIT การเคลื่อนชมแบบเส้นตรง โดยปราศจากการสอดแทรก รูปลักษณะอื่นๆ เข้าไปประกอบมักจะพบในลักษณะของพิพิธภัณฑ์แบบเก่าๆ และบางส่วนในสมัยใหม่



รูปที่ 6.9 แสดงการจัดแบบ RECTILINEAR CIRCUIT

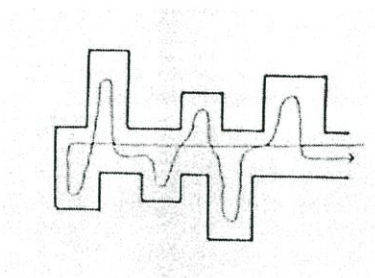
- WAVING FREELE LAY-OUT ผังการจัดแสดงที่สานรูปอย่างอิสระ โดยปกติใช้ทางลาดช่วยและใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำเนื่องจากผังลักษณะนี้อาจจะทำให้ผู้ชมหลงอยู่ภายในได้ ถ้าการจัดแสดงภายในใช้รูปทรงเรขาคณิต<sup>1</sup>



รูปที่ 6.10 แสดงการจัดแบบ WAVING FREELE LAY-OUT

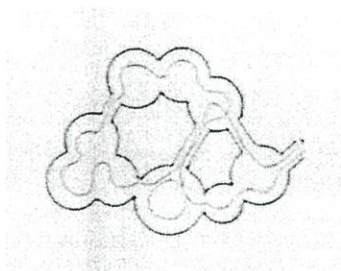
<sup>1</sup>กิตตินันท์ ธรรมรักษ์, “สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ หัวหิน”; วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551

- COMB TYPE LAY-OUT เป็นการจัดวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจเป็นทางด้านซ้ายด้านใน ด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลางซึ่งผู้เข้าชมสามารถไปทางซ้ายหรือทางขวาได้ทันทีเป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



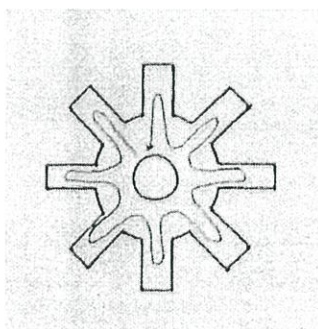
รูปที่ 6.11 แสดงการจัดแบบ COMB TYPE LAY-OUT

- CHAIN LAY-OUT เป็นการจัดวางแยกส่วนต่างๆ ออกจากกันเพื่อการแสดงที่ต่างกันทำให้มีอิสระในรูปแบบการแสดงที่ต่างกัน ที่ทางเชื่อมต่อถึงกัน เพื่อให้เกิดวงจรในการเข้าชมได้ทั่วถึง



รูปที่ 6.12 แสดงการจัดแบบ CHAIN LAY-OUT

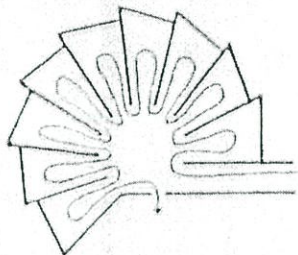
- STAR SHAPE การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผัง รูปดาว มีลักษณะคล้ายแบบทวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ความสมดุลของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้<sup>2</sup>



รูปที่ 6.13 แสดงการจัดแบบ STAR SHAPE

<sup>2</sup> กิตตินันท์ ชรรณรักษ์, “สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ หัวหิน”; วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551

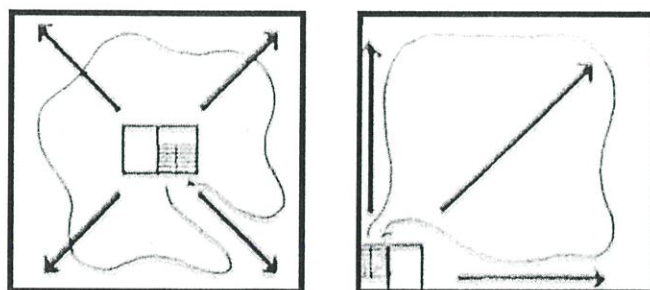
- FAN SHAPE ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยาผู้ชมจะไม่ชอบนักเพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไป และจุดที่รวมจะเป็นจุดที่เกิดความวุ่นวาย



ที่มา: กิตติพันธ์ ธรรมรักษ์, “สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ หัวหิน”; วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551

รูปที่ 6.14 แสดงการจัดแบบ FAN SHAPE

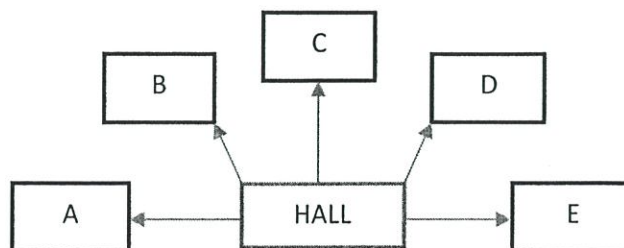
- BLOCK ARRANGMENT



ที่มา: กิตติพันธ์ ธรรมรักษ์, “สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ หัวหิน”; วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551

รูปที่ 6.15 แสดงการจัดแบบ BLOCK ARRANGMENT

- CENTRAL ARRANGMENT มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกสู่อีกห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อเปิดห้องใดห้องหนึ่ง ก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ ได้

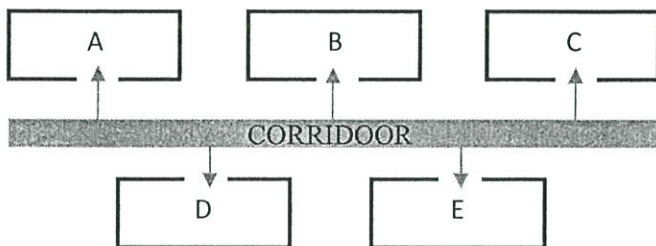


รูปที่ 6.16 แสดงการจัดแบบ CENTRAL ARRANGMENT

- CORRIDOR TO ROOM ARRANGMENT การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้ มีลักษณะเป็นการเดินยาว แล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออกทางเข้าโดยตรง ไม่ผ่านห้องอื่น

ข้อดี ผู้ชมเลือกชมได้ตามใจชอบ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกันและเปลืองเนื้อที่ทางเดิน

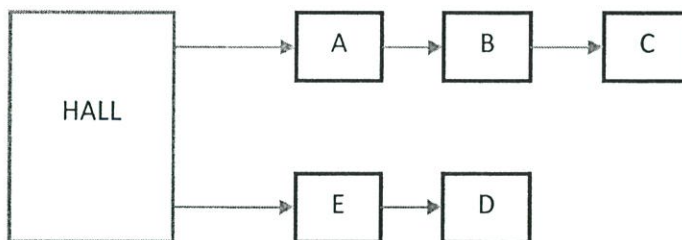


รูปที่ 6.17 แสดงการจัดแบบ CORRIDOR TO ROOM ARRANGMENT

- ROOM TO ROOM ARRANGMENT เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมเดินชมเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับอาจใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วน

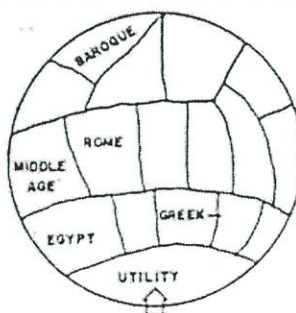
ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ใหญ่ จะมีการกระทบกระเทือนเมื่อต้องการปิดห้องใดห้องหนึ่ง



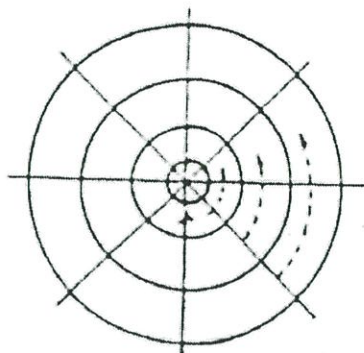
รูปที่ 6.18 แสดงการจัดแบบ ROOM TO ROOM ARRANGMENT

- การกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิภาค เช่น Buckminster Fuller Geodesic Dome ระบบการจัดแสดงเป็นไปแบบติดต่อกันเป็นลำดับ



รูปที่ 6.19 แสดงการจัดแบบการกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิภาค ประเทศ

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



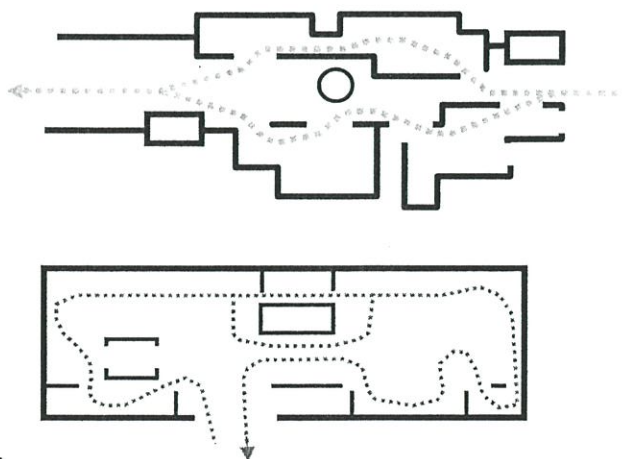
รูปที่ 6.20 แสดงการจัดแบบการจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี)

#### 1. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ในที่นี้มักจะมีทางออกหรือทางเข้าสองทางหรือมากกว่า ผู้ชมอาจจะไม่ได้ไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่สามารถเดินไปมาอย่างอิสระในพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินในกลางในเมือง (ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์เอง อาจเป็นส่วนหนึ่งของตัวเมือง) โดยวิธีนี้ ผู้ชมอาจจะไม่ได้ชมครบในการชมครั้งหนึ่งๆ จึงอาจจะต้องเข้าชมในครั้งต่อไปอีก

การจัดแสดงแปลนแบบง่ายๆ เช่นนี้ จะมีข้อได้เปรียบ ถ้าปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยและการจัดแสดงสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจ เข้าใจที่จะชมต่อไปและถูกจัดการได้เรียบร้อย ซึ่งบางที่อาจต้องใช้เทคนิคอื่นๆ เข้าช่วย

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



รูปที่ 6.21 แสดงตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

การนำไปใช้กับส่วนจัดแสดงของโครงการ ระบบ CIRCULATION ภายในโครงการเลือกเป็นแบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีความน่าสนใจ การเดินชมนิทรรศการให้ความรู้สึกตื่นตื้นเต้นน่าค้นหา ไม่น่าเบื่อกระตุ้นความอยากรเรียนรู้ ผู้ชมสามารถเดินไปตามเส้นทางที่กำหนดโดยไม่รู้สึกลมือหนักบิบบังคับในการเดิน สามารถหยุดชมในบริเวณที่สนใจได้และสามารถเดินย้อนกลับมาดูสิ่งที่เดินผ่านไปแล้ว การจัดนิทรรศการรูปแบบนี้จะช่วยดึงดูดผู้คนไปตามความเคลื่อนไหวของรูปแบบงานสถาปัตยกรรมที่กำหนดขึ้น

ที่มา: กิตติพันธ์ ธรรมรักษ์, “สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ หัวหิน”; วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551

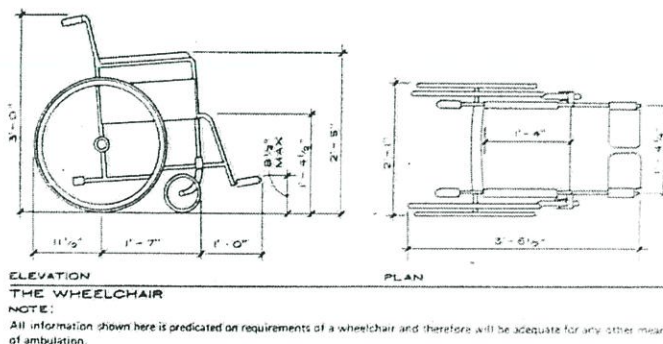
### 6.3 การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับคนพิการ

มาตรฐานในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ตั้งแต่ถนนหนทาง ทางเดินเข้าสู่อาคาร ประตูทางเข้า ลิฟท์ และห้องน้ำ ต่างๆ ในอาคารรวมทั้งรายละเอียดอื่นที่ให้โอกาสคนพิการโดยให้โอกาสเท่าเทียมกันและอยู่ร่วมในสังคมเดียวกัน จึงได้กำหนดมาตรฐานการออกแบบเป็นประเด็นสำคัญดังนี้

1. ACCESSIBILITY GUIDELINES FOR BUILDING AND FACILITIES ของ AMERICANS WITH DISABILITIES ACTS

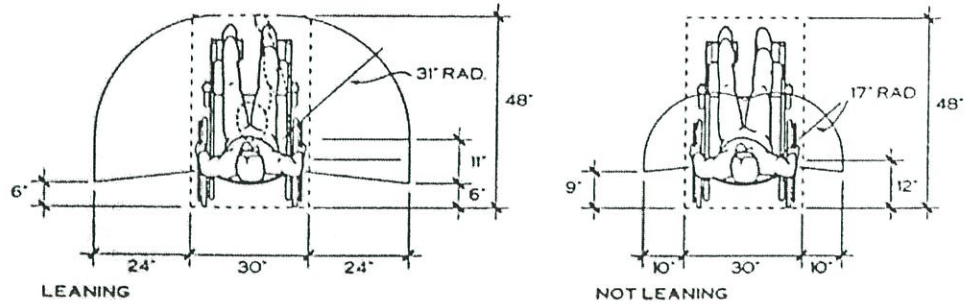
2. DESIGN GUIDE FOR BARRIER – FREE FACILITIES ของสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์

3. มาตรฐาน การออกแบบบาทวิถี และเฟอร์นิเจอร์ ของการออกแบบ สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร<sup>3</sup>



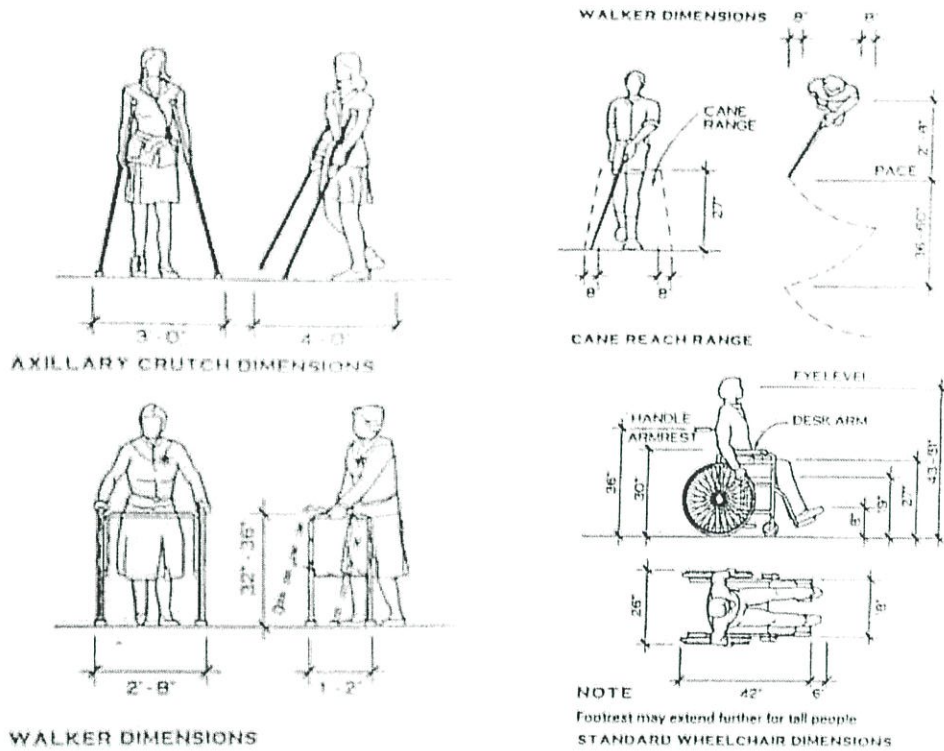
รูปที่ 6.22 แสดงขนาดรถเข็น

<sup>3</sup>ที่มา: NEUFERT ERNST, “ARCHITECT’S DATA”, CROSBY LOCKWOOD STAPLES: LONDON, 1970



HORIZONTAL REACH LIMITS

รูปที่ 6.23 แสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น



ที่มา: NEUFERT ERNST, "ARCHITECT'S DATA", CROSBY LOCKWOOD STAPLES: LONDON, 1970

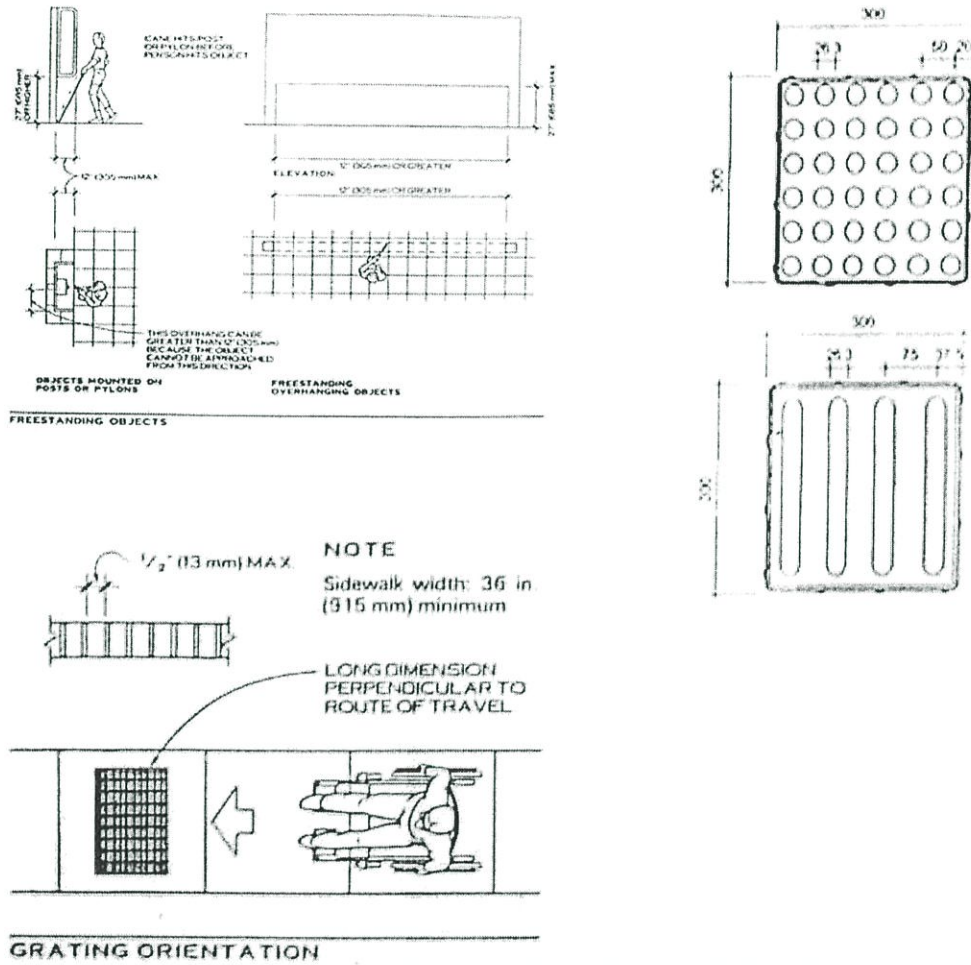
รูปที่ 6.24 แสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของคนพิการ

รายละเอียดถึงอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

1. ทางเข้าสู่อาคาร (ACCESSIBLE BUILDING)

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ให้อยู่ในระดับเดียวกันกับพื้นที่ลานจอดรถ หากอยู่ที่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถเข้า
- ออก ตัวอาคารได้และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ
- ก่อนถึงประตูทางเข้า - ออก อาคาร ถ้ามีพื้นที่ต่างระดับกัน ให้ใช้สีทาหรือติดเครื่องหมาย สำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

- มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆ อย่างชัดเจน
- มีผังบอกเป็นอักษรเบลล์
- ปูแผ่นทางเท้าบอกทางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น



ที่มา: NEUFERT ERNST, "ARCHITECT'S DATA", CROSBY LOCKWOOD STAPLES: LONDON, 1970

รูปที่ 6.25 แสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน

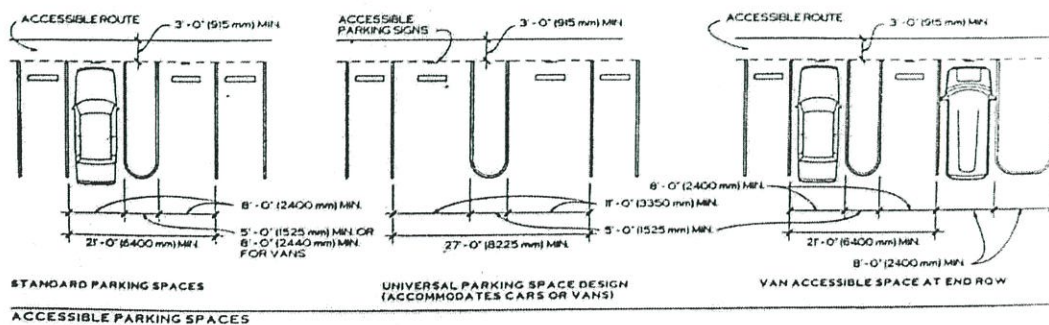
2. ที่จอดรถ (PARKING AND PASSENGER LOADING ZONES)

ให้จัดที่จอดรถไว้สำหรับรถของคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่งในอัตราส่วน ดังนี้

ตารางที่ 6.2 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

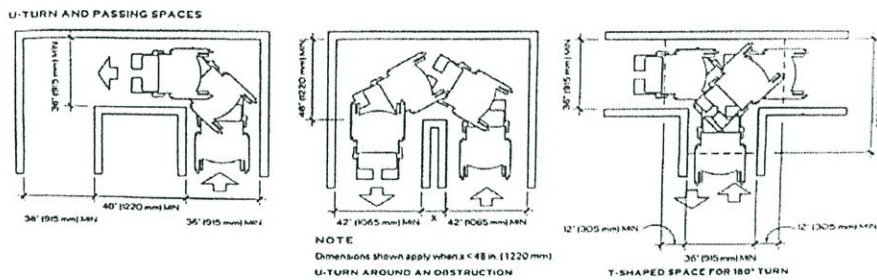


ที่มา: NEUFERT ERNST, “ARCHITECT’S DATA”, CROSBY LOCKWOOD STAPLES: LONDON, 1970

รูปที่ 6.26 แสดงระยะที่จอดรถสำหรับคนพิการ

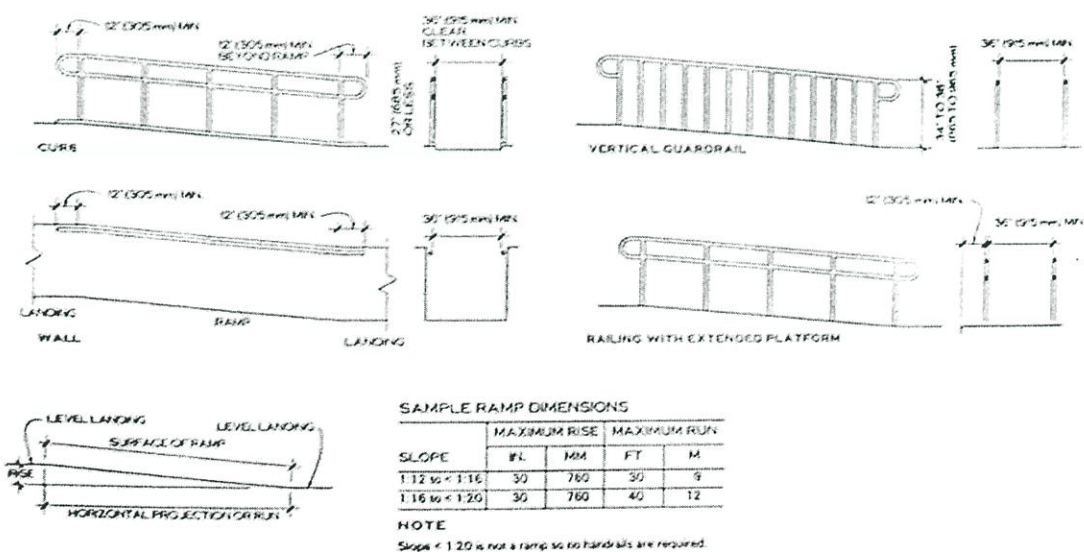
3. ทางลาด(RAMPS)

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



ที่มา: NEUFERT ERNST, “ARCHITECT’S DATA”, CROSBY LOCKWOOD STAPLES: LONDON, 1970

รูปที่ 6.27 แสดงระยะเส้นทางสัญจร



ที่มา: NEUFERT ERNST, “ARCHITECT’S DATA”, CROSBY LOCKWOOD STAPLES: LONDON, 1970

รูปที่ 6.28 แสดงแบบทางลาดทั่วไป

## 4. ทางเชื่อมระหว่างอาคาร

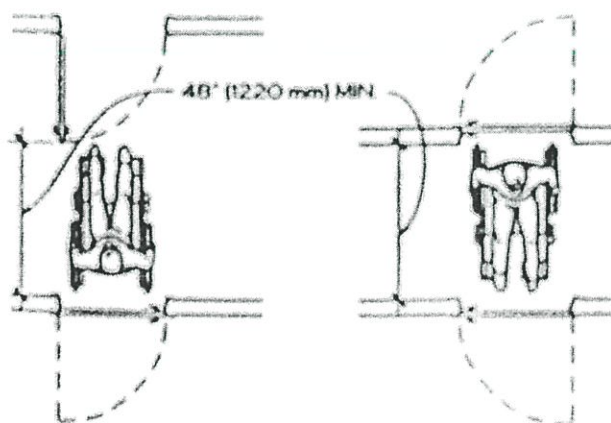
- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ความกว้างไม่น้อยกว่า 2000 มม.

## 5. ระเบียง

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

## 6. ประตู(DOOR)

- ธรณีประตูหากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้งสองข้างมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับรถเข็นและคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 850 มม.
- ประตูเป็นลักษณะเลื่อนเปิด - ปิด ง่าย
- ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้า - ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียงต้องไม่กีดขวางเส้นทางสัญจร
- กรณีลูกฝักเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำที่สังเกตเห็นได้ชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- มือจับเปิด - ปิดประตูควรเป็นชนิดก้าน หรือเชือกวางติดตั้งในแนวตั้งและอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1200 มม.

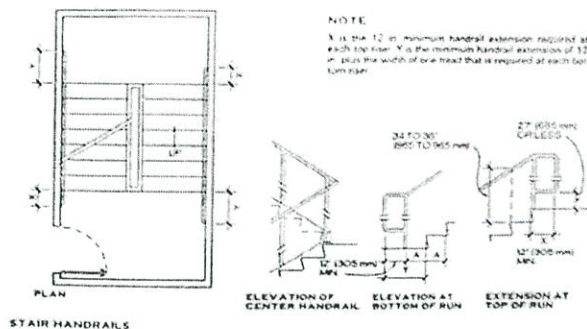


ที่มา: NEUFERT ERNST, "ARCHITECT'S DATA", CROSBY LOCKWOOD STAPLES:  
LONDON, 1970

รูปที่ 6.29 แสดงแบบสำหรับประตูบานพับ 2 ชุดต่อเนื่อง

## 7. บันได(STAIRS)

- ใช้งานทั่วไปทั้งภายใน และภายนอกอาคาร
- บันไดควรมีขั้นเท่ากันทุกชั้น
- มีความลาดน้อย
- ควรปิดลูกตั้ง
- จมูกบันไดยื่นน้อยที่สุด
- ควรมีราวบันไดทั้งสองด้าน
- ราว ควรมีระดับความสูงจากขั้นบันไดเท่ากันตลอด ควรให้มือจับได้สะดวก
- ราวบันไดควรมีเส้นเดียวกับบันไดทั้งบนและล่าง
- ราวบันไดควรมีสีที่มองเห็นได้ชัดเจนจากบริเวณ โดยรอบ
- ช่วงบันไดต้องไม่ยาวเกินไป
- ชานพัก ควรกว้างยาวประมาณความกว้างของช่วงบันได
- พื้นผิวบันไดต้องมีสีสตัดกับส่วนอื่นๆ
- บันไดควรได้แสงสว่างที่เพียงพอ

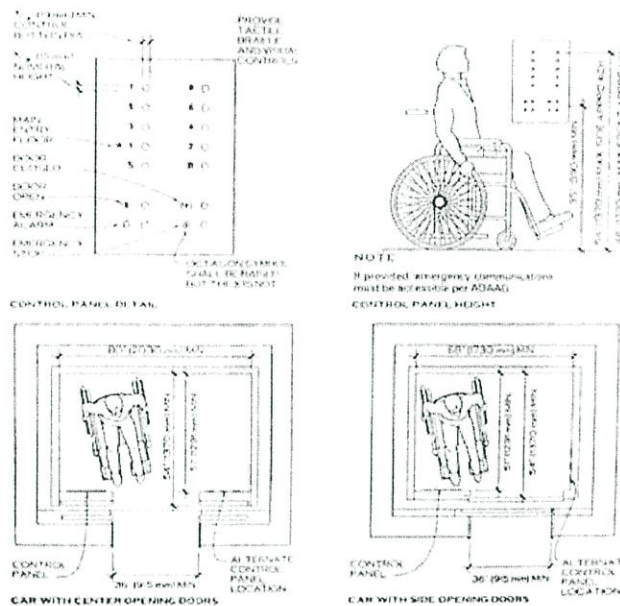


ที่มา: NEUFERT ERNST, "ARCHITECT'S DATA", CROSBY LOCKWOOD STAPLES:  
LONDON, 1970

### รูปที่ 6.30 แสดงมาตรฐานบันได

## 8. ลิฟต์ (ELEVATORS)

- ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์
- เมื่อลิฟต์หยุดตามชั้นต่างๆ ให้มีเลขบอกชั้นนั้นๆ ภายในห้องลิฟต์
- ปุ่มกดเรียกลิฟต์และปุ่มบังคับลิฟต์ให้อยู่สูงจากพื้นระหว่าง 900 – 1200 มม. และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่มที่มีสิ่งตีพิมพ์กำกับ
- เมื่อลิฟต์ขัดข้องให้มีเสียงและดวงไฟเตือนภัยแบบกระพริบ เพื่อให้ผู้พิการมองเห็นและผู้พิการทางการได้ยินได้ทราบและให้มีสัญญาณไฟ ให้ผู้พิการทางการได้ยินรับทราบว่า ผู้ที่อยู่ข้างนอกลิฟต์ทราบว่าลิฟต์ขัดข้อง และกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่ในกรณีที่ผู้พิการทางการได้ยินอยู่ในลิฟต์คนเดียว



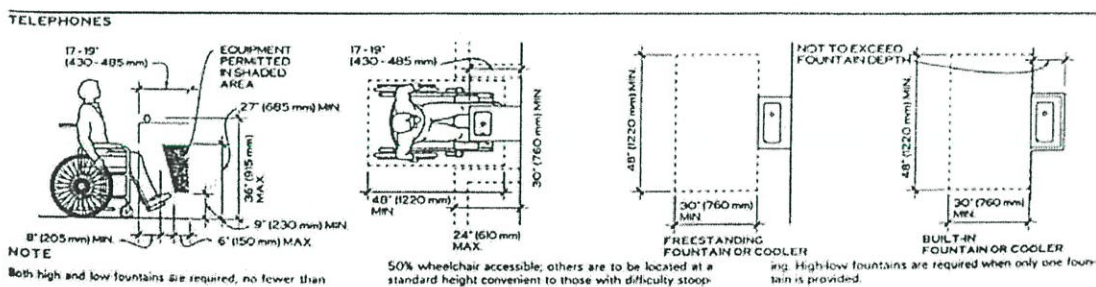
ที่มา: NEUFERT ERNST, “ARCHITECT’S DATA”, CROSBY LOCKWOOD STAPLES: LONDON, 1970

รูปที่ 6.31 แสดงรูปแบบลิฟท์สำหรับคนพิการ

9. โทรศัพท์สาธารณะ (PUBLIC TELEPHONES)

- ใ้โต๊ะวางโทรศัพท์สาธารณะและสมุดโทรศัพท์ ให้อยู่ในระดับความสูงจากพื้น 730 มม. และได้โต๊ะที่วางโทรศัพท์ให้มีที่วางให้รถเข็นสอดเข้าได้

- ควรมีเครื่องโทรสารในสถานที่สาธารณะสำหรับผู้พิการทางการได้ยินเพื่อใช้แทนโทรศัพท์



ที่มา: NEUFERT ERNST, “ARCHITECT’S DATA”, CROSBY LOCKWOOD STAPLES: LONDON, 1970

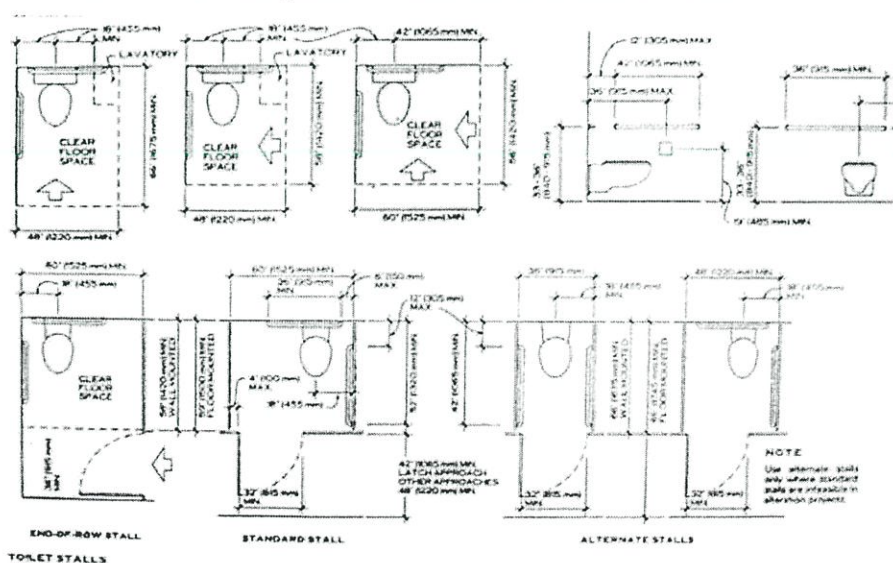
รูปที่ 6.32 แสดงระยะการวางโทรศัพท์

10. ป้ายประกาศ (SIGNAGE)

- ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ ที่อยู่บริเวณให้ชัดเจน
- ภายในอาคารทุกจุดที่มีป้ายหรือผังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย
- ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่เห็นชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย

11. ห้องน้ำ(BATH ROOMS)

- ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการเป็นบานเลื่อน ไม่มีธรณีประตู มีความกว้างไม่น้อยกว่า 800 มม.
- ติดอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าเป็นห้องน้ำชายหรือหญิง ไว้บริเวณใกล้ประตู
- พื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น
- ให้มีราวจับจากประตูทางเข้า ไปยังที่อาบน้ำหรือห้องน้ำสูงไม่น้อยกว่า 800 มม. และไม่เกิน 900 มม.
- ติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับเตือนภัยหรือเรียกหา ในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ
- อ่างล้างมือ (LAVATORIES)
- ให้อ่างให้มีที่สำหรับรถเข็นสอดเข้าได้
- ก๊อกน้ำใช้ชนิดก้านโยก หรือก้านกด
- ที่ใส่สบู่เหลวให้เป็นชนิดก้านโยก หรือก้านกด
- ห้องส้วม (TOILE ROOMS)
- ประตูห้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องไม่เกิน 65 มม.
- โถส้วมใช้ชนิดนั่งราบ สูงจากพื้น 450 มม. และมีพนักพิงหลัง
- ที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดก้านโยก
- มีราวจับแนวระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 825 มม. และไม่เกิน 900 มม.



ที่มา: NEUFERT ERNST, “ARCHITECT’S DATA”, CROSBY LOCKWOOD STAPLES: LONDON, 1970

รูปที่ 6.33 แสดงระยะต่างๆในห้องน้ำคนพิการ

## 6.4 ระบบโครงสร้าง

การออกแบบโครงสร้างอาคาร เมื่อต้องการเลือกใช้งาน โครงสร้างประเภทต่างๆ ต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานที่เหมาะสม รวมถึงองค์ประกอบของอาคารแต่ละส่วน เพื่อตอบสนองความต้องการ การก่อสร้างที่สะดวก รวดเร็ว และแข็งแรง โดยสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

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

### 6.4.1 ส่วนที่ 1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการเป็นบริเวณที่ต้องการพื้นที่ในการจัดแสดงขนาดใหญ่ โดยมีการจัดแสดงเกี่ยวกับระบบนิเวศธรรมชาติทางทะเล แสดงการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ การจำลองบรรยากาศและความรู้สึกให้เหมือนธรรมชาติจริงจึงต้องมีการทำธรรมชาติจำลองในรูปแบบต่างๆ เช่น ภูเขา น้ำตก ป่าชายเลน ต้นไม้ ลำธาร เป็นต้น การเลือกใช้โครงสร้างพาดช่วงกว้าง (WIDE SPAN STRUCTURE) กลุ่มพื้นที่ในส่วนนี้สามารถคลุมพื้นที่ได้กว้าง เพื่อที่จะสามารถใช้งานจากพื้นที่ได้อย่างเต็มที่โดยไม่ต้องมีเสา หรือ มีเสาน้ำน้อยที่สุด โดยพิจารณาลักษณะโครงสร้างได้หลายรูปแบบ คือ โครงสร้างเหล็กถัก 2 มิติ (TRUSS STRUCTURE) โครงสร้างเหล็กถัก 3 มิติ (SPACE FRAME STRUCTURE) โครงสร้างคอนกรีตเปลือกบาง (THIN SHELL STRUCTURE) โครงสร้างผ้าใบ (TENSILE STRUCTURE)

#### โครงสร้างที่เลือกใช้ในการคลุมพื้นที่โครงการส่วนที่ 1 โครงสร้างเหล็กถัก 2 มิติ (TRUSS)

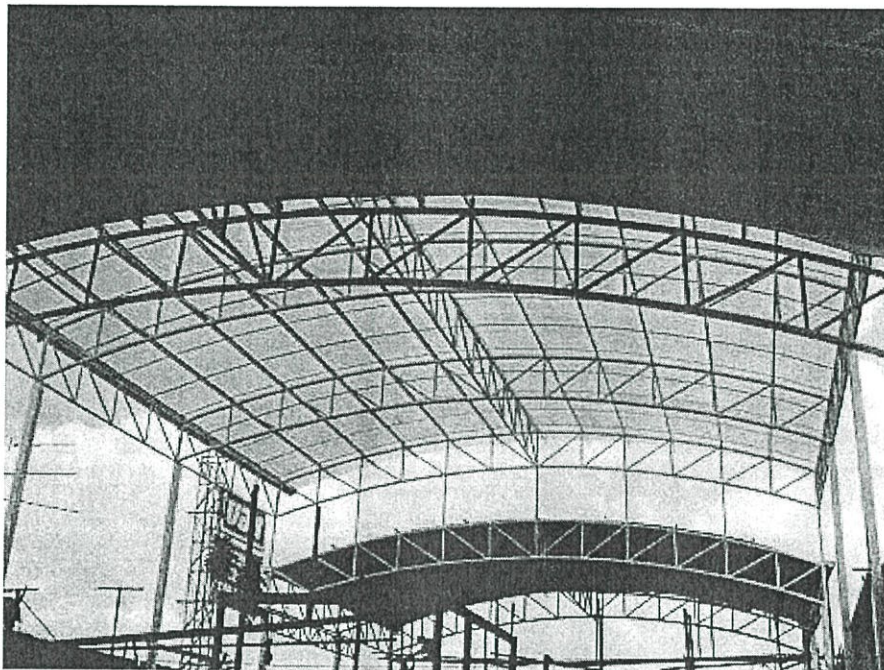
โครงสร้าง TRUSS คือโครงสร้างตามแนวยาวซึ่งรับน้ำหนักจากด้านบนสู่ SUPPORT เช่นเดียวกับคานานั้นเองแต่เนื่องจาก TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบาว่าการใช้คานรับน้ำหนักในขณะรับน้ำหนักและ SPAN เท่ากันดังนั้นในโครงสร้างที่เป็น LONG SPAN หรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก ๆ จะนำ TRUSS มาใช้แทน BEAM และ GRIDER จะเป็นการประหยัดมาก โดยเฉพาะในการก่อสร้างโครงหลังคาบางครั้งยังนำโครงสร้าง TRUSS มาใช้ในโครงสร้างในส่วนที่มีช่วงยาว 187

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

#### โครงสร้างเหล็กถัก 3 มิติ (SPACE FRAME STRUCTURE)

เป็นโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยโครงข่ายหลายชั้นที่มีขนาดเท่ากันมาประกอบกัน (MODULAR SPACE FRAME) โครงสร้างพิเศษที่ประกอบไปด้วย นี้สามารถทำ SPAN ได้กว้างกว่าโครงสร้างประเภทอื่น ๆ โดยเป็นโครงสร้างพิเศษที่ใช้วัสดุน้อยกว่าโครงสร้างประเภทอื่น ๆ

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



ที่มา:บริษัท เทพชนิษฐ์ จำกัด

รูปที่ 6.34 แสดง ลักษณะ โครงสร้างหลังคา สำหรับอาคารที่มีการพาดช่วงกว้าง

#### 6.4.2 ส่วนที่ 2 ส่วนอาคารโครงการทั่วไป

พื้นที่ส่วนต่างๆของโครงการโดยทั่วไปเช่น ส่วนสำนักงาน ส่วนบริการสาธารณะต่างๆ รวมไปถึงส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่อยู่ในตัวอาคารบางส่วนด้วยซึ่งมีความสูงประมาณ 2 – 3 ชั้น โดยลักษณะของการใช้สอยไม่จำเป็นต้องใช้โครงสร้างคลุมพื้นที่กว้างมากเท่ากับส่วนแรก โดยในส่วนนี้จะกล่าวถึงระบบการก่อสร้างอาคารที่ใช้ในปัจจุบันและการนำมาใช้ใน โครงการระบบการก่อสร้างอาคาร PREFABRICATION

เป็นระบบการก่อสร้างระบบโรงงาน (FACTORY PRODUCT) โดยนำวัสดุสำเร็จรูปจากโรงงานมาประกอบติดตั้ง ระบบก่อสร้างแบบสำเร็จรูปนี้ ตามหลักการ คือ การนำโครงสร้างอาคารส่วนใหญ่ เช่น เสา คาน พื้น ผนัง จะผลิต หรือ ทำสำเร็จรูป มาจากโรงงาน แล้วนำมา ต่อเชื่อม ให้ติดกัน เป็นตัวอาคาร ยังบริเวณที่ทำการก่อสร้าง ลำดับขั้นตอนของงานก่อสร้าง จะเริ่มตั้งแต่การตั้งแบบ ผูกเหล็กเสริม หล่อคอนกรีตเสา คาน พื้น ต่อเนื่องกันไป จนถึงชั้นหลังคา ส่วนใหญ่นำมาใช้ในงานก่อสร้างอาคารทุกประเภท ได้แก่ บ้านพักอาศัย คอนโดมิเนียม โรงงาน โรงพยาบาล โรงภาพยนตร์ ตลอดจนอาคารสูงขนาดใหญ่ ที่ต้องการความแข็งแรง และความรวดเร็วในการก่อสร้าง CAST IN PLACE BUILT-CONSTRUCTION เป็นระบบการก่อสร้างที่ดำเนินการก่อสร้างในพื้นที่โครงการ ลักษณะการก่อสร้างโดยใช้ระบบผูกเหล็ก ตั้งไม้แบบและเท

คอนกรีต ในที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่ได้วางแผนไว้ โดยการเลือกโครงสร้างให้เหมาะสมกับชนิดของพื้นที่ใช้สอยต่างๆทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นจำนวนมาก ระบบการก่อสร้างแบบนี้การดำเนินการก่อสร้างจะดำเนินการก่อสร้างได้ช้ากว่าระบบการก่อสร้างแบบแรก เนื่องจากการหล่อคอนกรีตในพื้นที่วัสดุต้องใช้เวลาในการ SET ตัวให้มีความมั่นคงแข็งแรง

### ระบบโครงสร้างพื้น

1. พื้นแบบ One way , Two Way หรือ Flat Slab เป็นการออกแบบโครงสร้าง และ ออกแบบที่ได้รับความนิยมในการก่อสร้าง เพราะเป็นระบบที่ใช้ในการก่อสร้างมานาน ผู้รับเหมาส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยเข้าใจในระบบและนี่เป็นข้อดี ทำให้มีข้อผิดพลาดในการก่อสร้างน้อย

ระบบโครงสร้างรับน้ำหนักแบบเสา – คาน ยังคงได้รับความนิยมในการก่อสร้าง ในส่วนของอาคารที่มีช่วงพาดไม่มาก

ในปัจจุบันในการก่อสร้าง Flat Slab ได้มีการทำให้เป็นระบบพื้น ไม่มีคาน หรือเรียกว่า Post Tensioned Flat Plate ระบบโครงสร้างที่ไม่มีคานการก่อสร้างง่ายแต่พื้นจะหนา โดยแปรผันตามลักษณะของช่วงเสา (หนาอย่างน้อย 15-30 เซนติเมตร) และเป็นโครงสร้างที่มีการยึดหยุ่นดีมากในการแบ่งพื้นที่ใช้สอย แต่การเจาะช่องจะต้องทำการกำหนดตั้งแต่เริ่มการก่อสร้างและต้องทำการเสริมเหล็กให้มากเป็นพิเศษอีกด้วย ระบบพื้นประเภทนี้มีข้อดีคือ -ไม่มีอุปสรรคต่อการเดินต่อระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า เพราะไม่มีส่วนของคาน

- ใช้ความหนาของพื้นมากขึ้น แต่ในขณะที่ไม่ต้องมีคานมารับเลย ทำให้ได้ความลึกจากพื้นลงมาถึงระดับฝ้าเพดานน้อยลง

### 2. ระบบพื้นตง (RIBBED FLOOR)

-แบบทางเดียว ทำให้พื้นที่มีความบางมากได้ และยึดหยุ่นได้ (FLEXIBLE) ในการเจาะรูสำหรับใส่ท่อได้ แต่ไม่เหมาะที่จะเจาะผ่านคานเพราะมีความหนา และจำเป็นต้องเสริมเหล็กเพิ่มในคานบางตัว ทำให้ลำบากในการก่อสร้าง และไม่เหมาะในกรณีการยื่นคาน

-แบบสองทาง สามารถทำให้พื้นบางมากได้เช่นกันแต่ควรถ่วงน้ำหนักในช่วงกว้างมาก ๆ การก่อสร้างจึงจะคุ้มค่า เพราะยึดหยุ่นได้มาก (FLEXIBLE) ในการเจาะพื้นไม่จำเป็นต้องเสริมเหล็กเพิ่ม และสามารถวางท่อได้ทุกทิศทุกทาง แต่ในการเจาะผ่านคานจะลำบากต้องเจาะหลายตัวและต้องเสริมเหล็กมากเป็นพิเศษ โดยทฤษฎีแล้วเสารับน้ำหนักทั้งสี่ควรเป็นจตุรัสและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในลักษณะอื่นได้ เช่นลักษณะของวงกลม ที่กระจายน้ำหนักออกจากจุดศูนย์กลางเสา เป็นต้น

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่า การเลือกใช้ระบบโครงสร้างพื้น โดยการเลือกใช้ระบบรับน้ำหนักแบบ Flat Slab ซึ่งใช้กับพื้นที่ๆมีโครงสร้างแบบปกติทั่วไป ซึ่งช่วงพาดไม่กว้างมากนัก เช่น ในส่วนสำนักงาน ส่วนศึกษาวิจัย

### 6.4.3 ส่วนโครงสร้างพิเศษในโครงการ

3.1 โครงสร้างผนังบางส่วนจะต้องเป็นผนังปิดกั้นเสียง หรือดูดคลื่นเสียง เป็นผนังกันการสะท้อนของเสียงได้ ซึ่งจะใช้ในส่วนของพื้นที่ที่ต้องการความสงบ เช่นส่วนของจัดแสดงพันธุ์น้ำ ที่ต้องกันเสียงจากส่วนสนับสนุนหรืองานระบบด้านหลัง

3.2 โครงสร้างหลังคาสามารถระบายน้ำฝน สามารถเจาะช่องแสงได้ตามต้องการของพื้นที่ใช้สอยแต่ละส่วน

3.3 โครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก เช่น ส่วน tunnel และ giant tank การวางลงในดินจะช่วยให้กระจายน้ำหนักลงสู่ดินได้ดีขึ้น

3.4 โครงสร้าง big tank จะนิยมใช้อะคริลิกหนา ประมาณ 10 – 30 เซนติเมตรแล้วแต่ขนาดของ tank โดยมีการใช้คานคอนกรีตเสริมเหล็กกรอบข้างล่าง พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหนาประมาณ 100 เซนติเมตร ควรวางอยู่ติดพื้นดินเป็นฐานรากแผ่ มี water stop ในตัว เพื่อการกระจายน้ำหนักได้ดี มีครีบก้ำยรับน้ำหนักโดยรอบ

ระบบวิศวกรรมโครงสร้างบริเวณริมทะเล การใช้วัสดุ ไม่ควรใช้เหล็ก เนื่องจากสามารถเกิดสนิมได้ หากจะใช้ต้องทาสีกันน้ำเค็ม marine paint หรือ bituminous later ระบบ frame ประหยัดที่สุดก็คือ Nylon Coated Iron หรือถ้าใช้ Plastic paint frame ก็ต้องระวังปัญหาการหักงอ ที่ใสน้ำทะเลบางครั้งใช้ลูมิเนียมแต่จะแพงกว่า Nylon Coated tank ถ้าใช้ถังคอนกรีตเสริมเหล็กจะเกิดการ Oxidize กับน้ำทะเลเป็นสนิม สังเกตเห็นเป็นจุดๆอาจแก้ไขโดยใช้ Epoxy Rasin Coat กับ คสล. อีกชั้นหนึ่ง แต่จะทำให้ราคาแพง ขึ้นส่วน asbestos tank ราคาแพงปานกลาง

## 6.5 งานระบบ

### 6.5.1 ระบบน้ำสำหรับผู้แสดงปลา

- ระบบน้ำ (WATER SYSTEM)

ระบบน้ำบางส่วนหรือทั้งหมดจะประกอบด้วย ท่อส่งน้ำเข้า ส่วนกรองน้ำใสและฆ่าเชื้อโรคถึงเก็บน้ำ ท่อจ่ายน้ำ การรักษาอุณหภูมิของน้ำในแทงค์แสดง การระบายน้ำเข้า-ออก ท่อระบายน้ำและเครื่องกรองน้ำ

ท่อที่ใช้ในระบบน้ำ ควรจะเป็นท่อโลหะ ช่วงที่จำเป็นต้องใช้โลหะจริงๆ จึงจะใช้ท่อโลหะ อาจใช้สำหรับพวก จระเข้ ตะพาบน้ำ แต่ต้องมีการบำรุงรักษาและป้องกันสนิมที่เกิดขึ้น ระบบน้ำที่ใช้แบ่งได้เป็น

#### 1. ระบบเปิด (OPEN SYSTEM)

เป็นวิธีที่มีขบวนการที่ยุงยากน้อยที่สุดในกรณีที่การจัดหาแหล่งน้ำที่ปราศจากเชื้อโรค ในการเชื่อมต่อท่อโลหะต้องมีการป้องกัน เช่น ฉาบด้วยน้ำยากันสนิม ด้วยความประหยัดควรคำนึงถึงการกำจัดน้ำหลังการใช้แล้ว โดยทั่วไปจะเก็บน้ำได้ในอัตรา น้ำหนักสัตว์ 1 ปอนด์ ต่อ น้ำ 100

แกลลอน และในทุกๆ 4 ชั่วโมงจะใช้น้ำเพื่อเปลี่ยนถึง 1.2-1.4 ล้านแกลลอน และค่าใช้จ่ายจะมากขึ้นในการทำให้น้ำเย็นหรืออุ่น

การระบายน้ำทิ้งหลังจากใช้น้ำเพียงครั้งเดียว ของเสียจากสัตว์ต่างๆ ก็จะถูกกำจัดออกตลอดเวลา การใช้ระบบเปิดนี้ควรคำนึงว่า ปลาบางชนิดจะอยู่ในน้ำเดิมได้นานๆ แต่บางชนิดจะต้องเปลี่ยนน้ำอย่างรวดเร็ว

หลักของระบบนี้ คือ สูบน้ำเข้าไปในถังแสดงโดยตรง โดยผ่านเครื่องแล้วจ่ายไปยังถังแสดงต่างๆ น้ำที่เกินระดับที่ต้องการจะล้นออกมายังท่อแล้วระบายออกไป ระบบนี้จะต้องสูบน้ำเข้าอยู่ตลอดเวลาแล้วปล่อยน้ำที่ใช้แล้วทิ้ง

### ตารางที่ 6.3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบเปิด(OOPEN SYSTEM)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ระบบนี้เป็นระบบที่มีการทำงานง่ายและสะดวก 2. ระบบการหมุนเวียนในแทงค์แสดงดี 3. ดีสำหรับปลาบางชนิดที่ไม่มีกระดูกสันหลังจึงต้องการระบบน้ำที่มีการไหลเวียนตลอดเวลา 4. ไม่มีปัญหาเรื่องจุดเชื่อมต่อหรือทางเดินต่อ	1. สัตว์ที่ไม่ทนต่อสภาพอากาศจะอดทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิไม่ได้ 2. ปริมาณน้ำหมุนเวียนในแทงค์มีมากกว่า 5-10 เท่าทุกๆ 3 ชั่วโมง 3. ระบบนี้ต้องตั้งอยู่ในบริเวณที่มีน้ำสะอาดเหมาะสมสำหรับสิ่งมีชีวิตทางทะเล

### 2. ระบบปิด(CLOSED SYSTEM)

เป็นวิธีการที่น้ำต้องผ่านเครื่องกรองเอาเศษสารแขวนลอย เชื้อโรคและสัตว์เล็กๆ ออกให้เป็นน้ำที่บริสุทธิ์จริงๆ หลักการ คือ สูบน้ำเข้าไปไว้ในถังพักก่อน แล้วจ่ายน้ำไปยังถังแสดง

โดยสูบน้ำขึ้นไปไว้บนถังสูงๆ แล้วจ่ายไปยังถังแสดงโดยอาศัยท่อน้ำ ซึ่งจะมีการหมุนเวียนน้ำที่ใช้แล้วผ่านการกรองฆ่าเชื้อและเติมสารเคมี แล้วจึงปั้มน้ำไปเก็บบนถังจตุรัส ระบบนี้เหมาะกับสถานที่ไกลจากแหล่งน้ำและระบบปิดมี 2 ระบบคือ

#### - RECIRCULATION CONTROL SYSTEM

เป็นระบบน้ำไหลเข้าสู่ถังแสดงตลอดเวลา และจะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำโดยการกรอง โดยทฤษฎีระบบนี้ต้องการน้ำเพิ่มขึ้น ในการที่น้ำระเหยออกไปกลายเป็นไอ หรือทำความสะอาดแทงค์หรือเครื่องกรอง อย่างไรก็ตามน้ำจะถูกแทนที่ในอัตรา 1 ใน 3 ของปริมาณน้ำทั้งหมดทุกๆ 2 สัปดาห์

ปัญหาสำคัญของระบบน้ำก็คือ เชื้อโรคอาจกระจายจากแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง หรือ ทุกๆแห่งที่มีอยู่ การกรองอาจไม่มีประสิทธิภาพอาจมีจุลินทรีย์เหลืออยู่

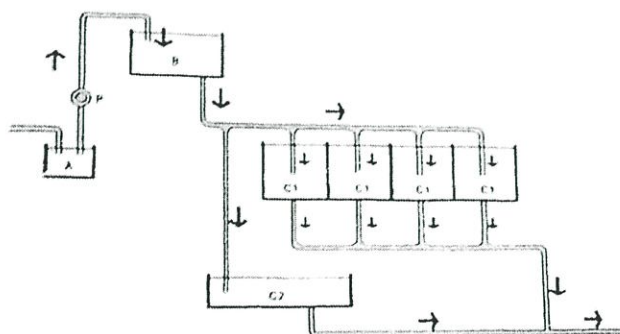
- RECIRCULATION INDIVIDUAL SYSTEM

แทงค์น้ำแต่ละแทงค์ มีระบบถ่ายเทของตัวเอง การกระจายน้ำเข้าออกจากท่อน้ำใหญ่วิธีการ คือ น้ำที่ใช้แล้วจะผ่านเครื่องกรอง BIOLOGY FILTER และถูกส่งเข้าสู่แทงค์เดิม คือ แทงค์แสดง การควบคุมอุณหภูมิของน้ำก็สามารถติดตั้งเครื่องกรองหรือท่อน้ำก็ได้ในระบบนี้ เพื่อกำจัดน้ำเน่า และจุลินทรีย์ในท่อในโครงการต่างๆ จะมีระบบปิดนี้ในแทงค์ประมาณ 3.5 ล้านแกลลอนไหลผ่าน กรรมวิธี REVERSE OSMOSIS ในเวลา 1 นาทีเสียก่อน ซึ่งจะ 6-28 กำจัดเหล็กและผงซักฟอกส่วน คลอรีนจะถูกกำจัดโดยวิธีการผ่านอากาศ (AERATION) หรือการกรองด้วยถ่าน (CHARCOAL FILTER)

แทงค์ที่มีปริมาณน้ำมากกว่า 2,000 แกลลอน อาจมีการถ่ายเทน้ำตรงบริเวณสวนกลางของ เครื่องกรอง ภายใต้การควบคุมการหมุนเวียนของน้ำด้วยเครื่อง AIR-LIFT PUMPS ในระบบ หมุนเวียนน้ำนั้นมีการเปลี่ยนน้ำบ่อยครั้งเมื่อมีการทำความสะอาดแทงค์และเครื่องกรอง

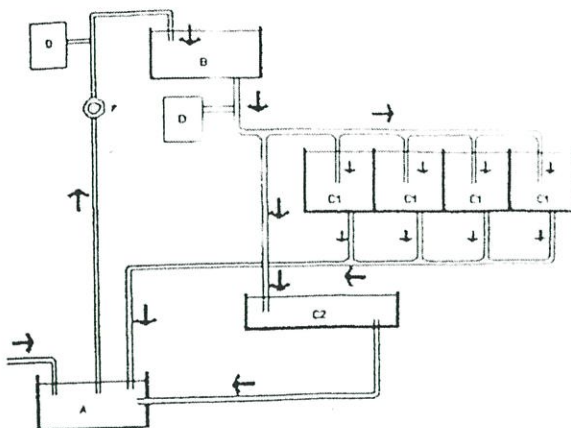
ตาราง 6.4 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปิด (CLOSED SYSTEM)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถใช้เครื่องกรองของเสีย เครื่องปั้มน้ำ และอุปกรณ์ขนาดเล็กได้ โดยแยกเฉพาะแต่ละแทงค์	1. เชื้อโรคสามารถถ่ายเทจากแทงค์หนึ่งไปยังแทงค์หนึ่งได้ง่าย เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรค
2. ไม่ต้องเติมน้ำบ่อยเพราะอัตราการระเหยของน้ำมีน้อย	2. เรื่องค่าใช้จ่ายมีราคาสูงกว่าระบบเปิด
3. ที่ตั้ง ไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำ	3. การกรองน้ำต้องมีประสิทธิภาพ
4. อุณหภูมิมีความคงที่ สัตว์น้ำไม่ต้องปรับตัวมาก และสามารถดำรงชีวิตได้ใกล้เคียงธรรมชาติ	



OPEN SYSTEM

รูปที่ 6.35 แสดง ลักษณะการทำงานของระบบน้ำแบบ ระบบเปิด (OPEN SYSTEM)



รูปที่ 6.36 แสดง ลักษณะการทำงานของระบบน้ำแบบ ระบบปิด (CLOSED SYSTEM)

ที่มา: กิตติพันธ์ ธรรมรักษ์, “สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ห้วยหิน”; วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551

A - WATER TANK

C - SEDIMENTATION TANK

B - EXHIBITION TANK

D - FILTER

#### สรุประบบการให้น้ำ

ระบบเปิด มีกรรมวิธีง่ายกว่าแต่เปลืองน้ำแต่มีปัญหาเรื่องการระบายน้ำ และการควบคุมคุณภาพน้ำ

ระบบปิด ใช้เครื่องจักรกล อุปกรณ์ต่างๆ มากกว่าแต่ไม่มีปัญหาเรื่องน้ำทิ้ง สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ดีกว่า

นอกจากนี้ชนิดของสัตว์ที่แสดง ก็ยังเป็นตัวกำหนดในการเลือกระบบน้ำในแทงค์เพราะสัตว์บางชนิดก็เหมาะกับการใช้ระบบเปิด ส่วนระบบปิดเป็นระบบที่สามารถควบคุมกำจัดมลพิษได้ จึงเหมาะกับสัตว์เล็กๆ ระบบการจัดการจึงใช้ระบบแบบผสม SEMI-CLOSED SYSTEM คือ นำทั้งระบบปิดและระบบเปิดมาใช้ร่วมกัน โดยแบ่งเป็นเปอร์เซ็นต์การใช้งานทั้งสองระบบออกจากกัน ขึ้นอยู่ตามความเหมาะสม

ตารางที่ 6.5 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	-	100%
6. TUNNEL ZONE	-	100%

ระบบใช้น้ำของโครงการเลือกใช้ระบบเปิดเป็นส่วนใหญ่ โดยสูบน้ำมาจากแหล่งน้ำ ผ่าน บ่อพักน้ำและเครื่องกรอง เพื่อควบคุมคุณภาพของน้ำ จากนั้นจึงเข้าสู่บ่อพักน้ำแล้วจึงปั๊มน้ำไปสู่ตู้ปลาต่างๆ โดยระบบการติดตั้งท่อ ดังนี้

- ท่อน้ำล้น
- ท่อน้ำเข้า
- ท่อน้ำออก

ท่อที่อยู่ระดับพอดีสำหรับน้ำล้น ซึ่งจะล้นออกมาตลอดเวลา และในเวลาเดียวกันก็จะมีน้ำเข้าตรงกันดังตลอดเวลาในปริมาณที่พอๆกันกับน้ำล้น ทำให้บรรยากาศในถังดีขึ้น อีกท่อหนึ่งจะอยู่ตรงกันดังเป็นท่อปล่อยน้ำออก น้ำที่ออกจากถังจะไหลไปสู่บ่อกรองแล้วไหลกลับมาใช้อีก

- ระบบให้อากาศ (AIR PUMP)

ตามปกติปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ จะมีปริมาณไม่แน่นอน โดยเฉพาะในตู้เลี้ยงปลา ทั้งนี้เพราะปริมาณออกซิเจนจะถูกใช้อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการเพิ่มอากาศหรือการเติมปริมาณออกซิเจนให้แก่ น้ำจึงมีความสำคัญ สำหรับวิธีการเพิ่มอากาศให้กับปลาในตู้ทำได้หลายวิธี โดยทั่วไปมักทำกันดังนี้

- ปล่อยน้ำลงบนผิวน้ำในถัง โดยให้มีระยะห่างจากผิว เพื่อให้เกิดการกระจายของน้ำ เป็นการให้ออกซิเจนกระจายบนผิวน้ำ

- จัดให้น้ำไหลผ่านท่อเข้าไปยังกันดั้ม พร้อมกับมีท่อให้อากาศเข้าจากการไหลของน้ำซึ่งเป็นการเติมส่วนออกซิเจนให้กับน้ำ

- SIPHON SYSTEM เป็นวิธีการเพิ่มอากาศอีกแบบหนึ่ง โดยใช้ท่อคูดน้ำออกทางหนึ่งแล้วกลับเข้าถังอีกทางหนึ่ง โดยสวนทางกับอากาศระหว่างทางผ่านเครื่องกรองน้ำเพื่อให้น้ำสะอาด

- BLANCE AQUARIUM เป็นแบบที่ใช้เลี้ยงปลาขนาดเล็ก โดยปลูกพืชซึ่งจะทำหน้าที่แลกเปลี่ยนออกซิเจน ทำให้เกิดภาวะสมดุล ซึ่งต้องมีแสงธรรมชาติเข้าช่วยในโครงการนี้จะใช้ระบบ เติมออกซิเจนให้กับน้ำพร้อมกับน้ำที่ผ่านเข้าไปยังท่อกันดั้มเนื่องจากเป็นระบบที่ควบคุมการเติมปริมาณออกซิเจนได้ และใช้พื้นที่ไม่มาก และสามารถผลิตออกซิเจนได้จำนวนมาก

คุณภาพน้ำ (WATER QUALITY)

น้ำที่นำมาใช้ในส่วนแสดงสัตว์น้ำนั้น จำเป็นต้องจัดสารละลายบางอย่าง หรือควบคุมปริมาณของสารเคมีที่มีอยู่ในน้ำ เพื่อให้ปลาและสัตว์ต่างๆสามารถอยู่ได้โดยปกติ

เพื่อการรักษาสัตว์ให้มีความรู้สึกในที่กักขังเหมือนอยู่ในสภาพถิ่นที่อยู่ของมันจริงๆ กฎที่ปลอดภัยอยู่ข้อหนึ่งที่วางแสดง (DISPLAY TANK) หรือถังเก็บปลาอื่นๆ (HOLDING TANK) และส่วนอื่นๆของระบบน้ำจะต้องเป็นวัสดุที่มีสารเคมีน้อย

แหล่งของน้ำที่จะใช้ทำส่วนแสดงพันธุ์ปลา ต้องได้รับการพิจารณาก่อนว่ามีความเหมาะสมทางด้านเคมี และไม่มีสารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่แสดง ตามธรรมชาติแล้วมาตรฐานความบริสุทธิ์

## 6.5.2 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ระบบไฟฟ้าของโครงการแบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่ระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบการใช้แสงสว่าง และระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

- ระบบไฟฟ้ากำลัง

เป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแรงสูงภายในสำนักงาน แรงเคลื่อน 11 KV ผ่านเข้าสู่ม้อแปลงขนาด 1,500 KVA.แปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลท์ ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า เมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับความร้อนเกินขีดจำกัด แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และอุปกรณ์อื่น ๆ เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ภายในอาคารควรมีความต้องการไฟฟ้าเป็น 2 ระบบคือ 380โวลท์ 3 เฟส 4 สาย โดยมีการต่อสายดินสำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้าแรงสูงเช่นในระบบปรับอากาศ ระบบ

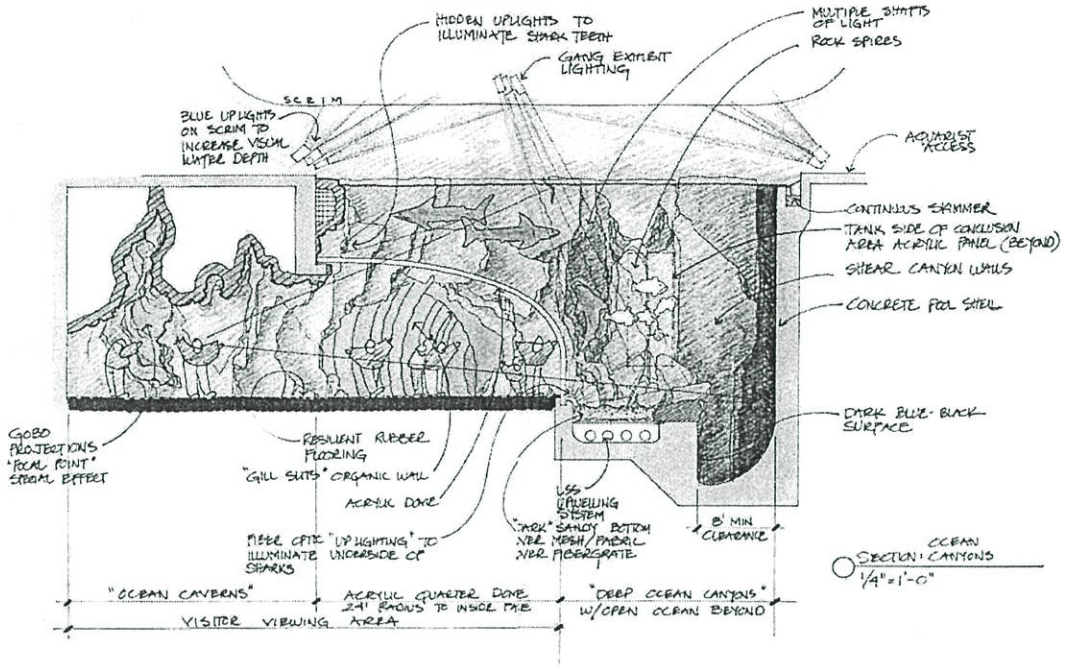
ระบายอากาศลิฟท์ เป็นต้น และ 220 โวลท์เฟสเดียว 3 สาย เป็นระบบไฟฟ้ากำลังปกติสำหรับอุปกรณ์ทั่วไป

การเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินในระบบท่อร้อยสาย เพื่อความปลอดภัยทนทาน และสะดวกต่อการแก้ไขซ่อมแซม เพิ่มคู่สายเปลี่ยนสายไฟ และเพื่อความสะดวกในการติดตั้งสายดินในระบบไฟฟ้าทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟฟ้าในอาคารท่อร้อยสายทุกแห่งที่มีการแยกสายเข้าดวง โคม เต้าเสียบ และอุปกรณ์อื่น ๆ จะต้องแยกสายในกล่อง แผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าใหญ่ในห้องควบคุมไฟฟ้า แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยประจำชั้น และแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย (เบรกเกอร์) เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

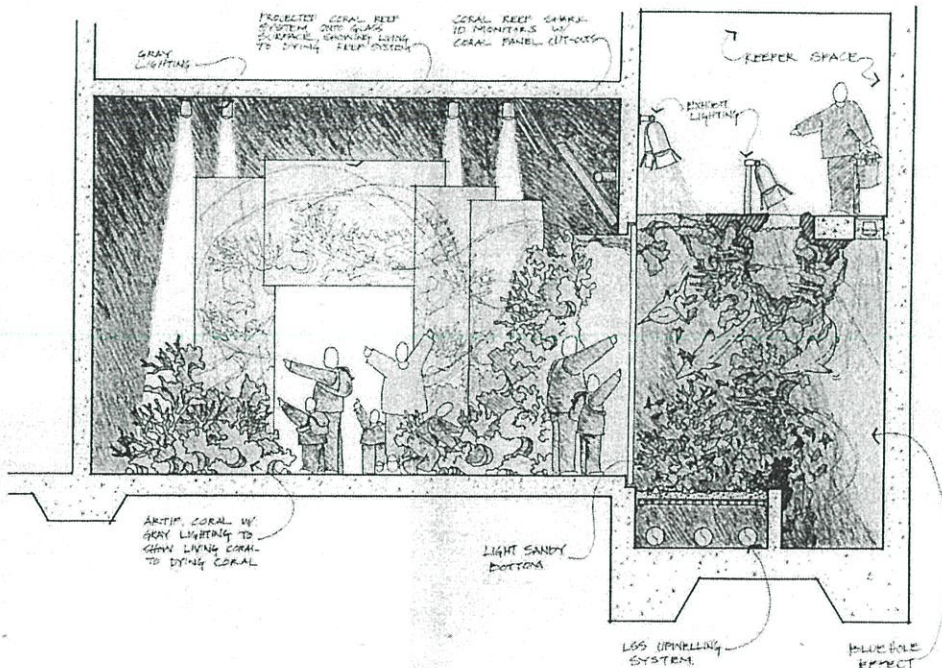
สำหรับการให้แสงจะเน้นในส่วนของ AQUARIUM โดยส่วนใหญ่จะเป็นการให้แสงจากทางด้านบนและด้านในของถัง ส่วนทางด้านทางเดินของผู้ชมจะมีด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเน้นเฉพาะส่วนจัดแสดง และไม่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงจากส่วนแสดงกับส่วนทางเดิน ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดอาการเวียนศีรษะ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดบรรยากาศที่มีคล้ายกับอยู่ใต้น้ำ แสงในด้านบน ด้านหลังของปลาจะเกิดเงา ด้านท้องปลาแสงที่มาจากด้านข้างจะไม่มีเงาแต่การแก้ไขไม่ให้เกิดเงา

โดยการให้แสงด้านข้างกับด้านหน้าตู้ปลานั้นไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากแสงจะไปรบกวนประสาทตาของปลา และจะเกิดการปิดกั้นแสงสว่างโดยตะไคร่น้ำที่กระจกบริเวณที่แสงตกกระทบ

ข้อที่ควรคำนึงถึงและปฏิบัติคือ ไม่ควรจะติดตั้งโถงกระจกด้านหน้า หรือใช้อุปกรณ์ที่ช่วยในการสะท้อน ทำให้คนดูสามารถมองเห็นปลาได้ชัดเจนเมื่อปลาอยู่หน้ากระจก นับเป็นการติดตั้งไฟในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด



รูปที่ 6.37 แสดง ภาพ Sketch Section การจัดตำแหน่งไฟส่องสว่างรวมถึงการตกแต่งในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำของ New York Aquarium, America โดยฝั่งของคนดูจะมีตู้ และ ส่วนของสัตว์น้ำจะสว่างเพื่อให้เกิดความโดดเด่นมากที่สุด



รูปที่ 6.38 แสดง ภาพ Sketch Section การจัดตำแหน่งไฟส่องสว่าง การเดินท่อ รวมถึงการตกแต่งในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำของ New York Aquarium, America ที่มา: กิตติพันธ์ ชรรรมรักษ์, “สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ หัวหิน”; วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551

## สรุปการจ่ายไฟฟ้าแก่โครงการ

เมื่อไฟฟ้าถูกเดินสายเข้ามายังโครงการจะมีห้องเครื่องไฟฟ้าคอยควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนต่าง ๆ ของโครงการ โดยห้องเครื่องไฟฟ้านี้จะต้องมีการระบายอากาศที่ดี และสามารถทำการบำรุงรักษาได้สะดวก ในส่วนของอาคารสำนักงานจะมีห้องแผงควบคุมไฟฟ้าในแต่ละชั้น เพื่อความสะดวกในการควบคุมการใช้ไฟฟ้าด้วย

### - ระบบการใช้แสงสว่าง

สำหรับการให้แสงจะเน้นในส่วนของ AQUARIUM โดยส่วนใหญ่จะเป็นการให้แสงจากทางด้านในของถัง ส่วนทางด้านทางเดินของผู้ชมจะมีด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเน้นเฉพาะส่วนจัดแสดงและไม่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงจากส่วนแสดงกับส่วนทางเดิน ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดอาการเวียนศีรษะ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดบรรยากาศที่มีคล้ายกับอยู่ใต้น้ำ

แสงในด้านบน ด้านหลังของปลาจะเกิดเงา ด้านท้องปลาแสงที่มาจากด้านข้างจะไม่มีเงา แต่การแก้มไม่ให้เกิดเงา โดยการให้แสงด้านข้างกับด้านหน้าตู้ปลานั้น ไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากแสงจะไปรบกวนประสาทตาของปลา และจะเกิดการปิดกั้นแสงสว่างโดยตะไคร่น้ำที่กระจกบริเวณที่แสงตกกระทบ

ข้อที่ควรคำนึงถึงและปฏิบัติคือ ไม่ควรจะติดตั้งโถงใต้น้ำและโถงกระจกด้านหน้า ทำให้คนดูสามารถมองเห็นปลาได้ชัดเจนเมื่อปลาอยู่หน้ากระจก นับเป็นการติดตั้งไฟในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด

การเลือกว่าจะใช้แสงสว่างจากธรรมชาติหรือแสงวิทยาศาสตร์ แก่ถึงแสงนี้มีข้อกำหนดหลายด้าน ซึ่งต้องพิจารณาถึงผลได้ผลเสียดังนี้

### - ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าธรรมดาเกิดการขัดข้อง มีแหล่งกำเนิด 2 แบบได้แก่

ก) ระบบไฟฟ้าสำรองจากเครื่องปั่นไฟ ใช้ในกรณีที่เกิดไฟดับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลจะทำงานโดยอัตโนมัติ จ่ายไฟให้กับโครงการเป็นเวลา 30 นาที

ข) ระบบไฟฟ้าจากอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า

เนื่องจากข้อมูลสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ต้องการการป้องกันและความปลอดภัยสูงดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ระบบสำรองไฟ มีทางเลือกใช้ UPS ในการสำรองไฟ ซึ่ง UPS จะช่วยในการบริหารจัดการรบกวนต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า 6-33 เช่น ไฟกระชาก ไฟเกิน ไฟดับ ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะทำให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์รวมถึงตัวเครื่องเองด้วย โดยจะใช้กับส่วนที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ เช่น ส่วนเก็บข้อมูลหลัก

ตารางที่ 6.6 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงธรรมชาติ

ข้อดี	ข้อเสีย
<p>1. มีความเป็นธรรมชาติเหมาะสำหรับถึงแสดงขนาดใหญ่ที่มีสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์อาศัยอยู่ร่วมกันหลายชนิดให้เกิดความสมดุล</p> <p>2. พืชและสาหร่ายสามารถสังเคราะห์แสงได้ทำให้มีการหมุนเวียนของออกซิเจน ทำให้มีการปรับสภาพของน้ำตามธรรมชาติ ทำให้มีสภาพที่เหมาะสมเหมือนธรรมชาติจริงๆที่</p> <p>3. เป็นการช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายเรื่องค่าไฟฟ้าช่วยอนุรักษ์พลังงาน</p>	<p>1. พืชสังเคราะห์แสงทำให้เกิดตะไคร่น้ำเกาะกระจกมีแก่โดยการใช้กระจกตัดแสง</p> <p>2. ปริมาณแสงในธรรมชาติไม่สามารถควบคุมได้ นอกจากใช้วัสดุที่กรองให้แสงอ่อนลง</p>

ตารางที่ 6.7 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงวิทยาศาสตร์

ข้อดี	ข้อเสีย
<p>1. แสงไม่ส่งปัญหาเรื่องการเกิดตะไคร่น้ำเกาะกระจกไม่เกิดความสกปรก</p> <p>2. แสงไฟประดิษฐ์สามารถควบคุมปริมาณความสว่างได้โดยมนุษย์</p> <p>3. เปลี่ยนสีได้ตามความต้องการ</p> <p>4. แสงบางชนิดสามารถช่วยการสังเคราะห์ของแสงของพืชบางชนิด แม้จะมีเปอร์เซ็นต์น้อยก็ตาม</p> <p>5. สามารถส่องไปถึง ถังน้ำเลี้ยงปลาที่มีความลึกสูงได้</p>	<p>1. สีที่ออกมาไม่เหมือนตามธรรมชาติเท่าที่ควร</p> <p>2. เป็นการสิ้นเปลืองพลังงานเพราะต้องใช้ในปริมาณมาก ทำให้อุณหภูมิในน้ำสูงขึ้น</p> <p>3. ปลาเปลี่ยนสภาพสีผิดจากความจริงตามธรรมชาติ เมื่อใช้เป็นระยะเวลาานาน</p>

### 6.5.3 ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศ สามารถแบ่งได้ดังนี้

1) แบ่งตามขนาดของเครื่องปรับอากาศ

1.1 UNIT TYPE, PACKAGE TYPE จะพบได้ในเครื่องปรับอากาศแบบ

“WINDOW TYPE” คือทั้งระบบจะอยู่ภายในเครื่องเดียวกัน พัดลมตัวนอกใช้สำหรับระบายความร้อน และพัดลมในตัวใช้สำหรับกระจายความเย็น ในการออกแบบจะต้องคำนึงถึงการระบายความร้อนที่ออกมาจากตัวเครื่อง และการระบายน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของหยดน้ำในอากาศบริเวณนั้น

### ข้อดี

- ระบบนี้มีขนาดเล็ก
- สะดวกในการติดตั้งเพราะทุกชิ้นส่วนรวมอยู่ในส่วนเดียว

### ข้อเสีย

- มีอายุการใช้งานของระบบสั้น
- มีความร้อนที่เป่าออกจากตัวเครื่อง ทำให้ต้องคำนึงถึงตำแหน่งที่ตั้ง
- การทำงานมีขีดจำกัด ระหว่าง 5000-3000 BTU/ชม.
- เวลาเครื่องทำงานมีเสียงดังออกมารบกวน

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

### ข้อดี

- มีราคาถูก ขนาดของเครื่องปานกลาง
- ไม่ก่อให้เกิดเสียงรบกวนสู่ภายนอก

### ข้อเสีย

- เป็นระบบหมุนเวียนอากาศภายในห้อง ทำให้ไม่มีการถ่ายเทอากาศระหว่างอากาศภายในกับภายนอก

- ต้องคำนึงถึงระยะห่างของ FAN COIL UNIT กับ CONDENSINGUNIT ต้องไม่เกิน 25

### เมตร

- การทำงานติดตั้งยุ่งยากกว่าแบบ WINDOW TYPE

1.3 CENTRAL UNIT เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ เป็นระบบที่พัฒนามา

จากระบบ SPLIT TYPE โดยแยกการทำงานของเครื่องออกเป็น 3 ส่วน

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

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

- COOLING TOWER หรือ CONDENSING UNIT เป็นตัวถ่ายเทความร้อน และส่งความเย็นให้กับระบบ CENTRAL MACHINE

- ข้อดี** - มีอายุการใช้งานยาวนาน  
 - ไม่ก่อให้เกิดเสียงรบกวนสู่ภายนอก เพราะทำงานเงียบ  
 - มีประสิทธิภาพสูงสามารถจะกระจายไปในพื้นที่ใหญ่ๆ ได้โดยการคินท่อไปตามที่ต่างๆ
- ข้อเสีย** - มีราคาสูงแต่คุ้มค่ากว่าในระยะยาว  
 - ต้องมีการเตรียมห้องเครื่องขนาดใหญ่ ห้องส่งลมเย็น เดินท่อ และจะต้องเตรียมที่สำหรับ COOLING TOWER การติดตั้งยุ่งยาก

## 2) แบ่งตามระบบจ่ายความเย็นและระบายความร้อน

2.1 ALL AIR SYSTEM เป็นระบบจ่ายและระบายความร้อนด้วยอากาศถ้าเป็นระบบ CENTRAL UNIT ความเย็นจะถูกส่งไปตามท่อ และมักใช้กับพื้นที่ที่เป็นโรงใหญ่ มีเพียงห้องเดียว ต้องการควบคุมการจ่ายอากาศเย็นทั่วบริเวณ เช่น ห้องประชุม ห้องจัดเลี้ยง

2.2 ALL WATER SYSTEM เป็นระบบจ่ายความเย็นและระบายความร้อนโดยใช้น้ำ โดยมากเป็น CENTRAL UNIT น้ำเย็นจะถูกส่งไปตามท่อซึ่งเดินเป็นวง จะผ่านห้องต่างๆซึ่งแต่ละห้องจะมี FAN COIL UNIT สำหรับพัดพาความเย็นเข้าไปภายในห้อง ห้องใดที่ไม่ได้ใช้งานก็สามารถปิด FAN COIL ได้เป็นส่วนๆ ลักษณะนี้ทำให้สามารถควบคุมความเย็นได้เป็นชั้นๆ ไปและแต่ละชั้นยังสามารถควบคุมความเย็นได้เป็นห้องๆอีกด้วย ซึ่งเหมาะกับการนำไปใช้กับพื้นที่ใหญ่ๆ ที่มีการแบ่ง 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 ส่วนใหญ่ในระบบปรับอากาศขนาดเล็ก เช่น UNIT TYPE, PACKAGE TYPE

## สรุประบบปรับอากาศที่ใช้ในโครงการ

ในการพิจารณาเลือกใช้ระบบปรับอากาศของโครงการได้พิจารณาถึงความต้องการทางด้านการตอบสนองประโยชน์ใช้สอย ช่วงเวลาการใช้งาน การลงทุน และความเหมาะสมต่างๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งสามารถสรุปออกมาได้ดังนี้

สำหรับโครงการนี้ เนื่องจากเป็นโครงการที่ใหญ่พอสมควร ดังนั้นจึงเลือกใช้ระบบปรับอากาศ CENTRAL แบบ ALL WATER SYSTEM คือ จ่ายความเย็นโดยใช้ AIR HANDLING UNIT เป่าลมเย็นจ่ายไปตามท่อในส่วนต่างๆ ที่ต้องการปรับอากาศ ที่ใช้ระบบ CENTRAL UNIT

ในส่วนนี้ เนื่องจากเป็นพื้นที่ใหญ่ มีช่วงเวลาการใช้งานที่แน่นอน หากใช้ระบบ SPLIT TYPE จะไม่สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ทั่วถึงระบบจ่ายลมเย็น จะแบ่งการติดตั้งออกเป็น

1. ติดตั้งกับกำแพงภายในห้อง

## 2. ติดตั้งได้น้ำต่าง

### 3. กระจายออกทางเพดาน

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

### 6.5.4 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

ในโครงการนี้เลือกใช้ระบบดับเพลิงดังนี้

#### 6.5.4.1 ใช้รบบบริการสาธารณะ มี 2 วิธี คือ

- ใช้รดับเพลิง ต้องออกแบบให้ถนนกว้างอย่างน้อย 3.50 เมตร และความสูงเพดาน 3.60เมตร ถ้ากรณีใช้ขาคั้งไฮดรอลิกจะต้องเพิ่มความกว้างและความสูง รัศมีกัลบริด 18-22 เมตร

- ใช้หัวจ่ายน้ำดับเพลิงของการประปาส่วนภูมิภาค ที่โผล่เหนือทางเท้าหน้าอาคาร หรือที่ทางโครงการจัดเตรียม โดยจะใช้ในการเติมน้ำเข้าสู่ถังสำรองของอาคารเพื่อนำไปดับไฟ หรือเติมให้กับรดับเพลิง

#### 6.5.4.2 การดับเพลิงด้วยมือมี 2 วิธี คือ

##### - ระบบสายฉีดดับเพลิง

ประกอบด้วยตู้สายฉีดดับเพลิงและ ท่อยิงสายยาวของสายสูบล้วนใหญ่มีรัศมีการใช้งาน 30ม. หัวฉีดและท่อกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ½ นิ้ว ดังนั้นในการออกแบบเลือกที่ตั้งของตู้ตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม คือง่ายต่อการมองเห็น และดับเพลิงได้ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ละชั้นได้หมด

##### - ระบบดับเพลิงแบบมือถือ

เครื่องดับเพลิงมือถือ (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) เป็นอุปกรณ์ช่วยในการดับเพลิงในขณะที่เพลิงยังมีขนาดเล็กอย่างมีประสิทธิภาพ และบุคคลทั่วไปสามารถนำไปใช้ได้ อย่างไม่ยาก ตำแหน่งที่ติดตั้งจะอยู่ในที่เดียวกันกับตำแหน่งสายส่งน้ำดับเพลิง และตำแหน่งเสริมอื่นๆ เช่น บริเวณห้องครัว ห้องเครื่อง ห้องเก็บของ ห้องเก็บสารไวไฟ เป็นต้น

ขนาดของเครื่องดับเพลิงมือถือที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ ขนาด 10 ปอนด์ เนื่องจากมีขนาดและน้ำหนักที่บุคคลทั่วไปสามารถใช้ได้ ไม่นหนักหรือทอะทอะจนเกินไป ในขณะเดียวกันก็จะมีสารดับเพลิงที่พอจะใช้ในการดับเพลิงได้ การติดตั้งเครื่องดับเพลิงจะต้องติดตั้งภายนอกห้องที่ป้องกันเพราะเมื่อเกิดอัคคีภัยจะดำเนินการจากภายนอกห้อง คงไม่มีใครจะเสี่ยงเข้าไปหยิบเครื่องดับเพลิงจากภายในห้องที่เกิดเหตุ ตำแหน่งที่ติดตั้งจะต้องเห็นชัดเจน

### 6.5.4.3 ระบบเตือนภัย

การแจ้งสัญญาณเตือนภัยมักจะไม่วางออกสู่ภายนอกในบริเวณชั้นต่าง ๆ ทั้งนี้ แต่จะแจ้งไปยัง BOARD ควบคุมในห้องควบคุม ซึ่งมีพนักงานรักษาความปลอดภัยอยู่ 24 ชั่วโมง เมื่อพนักงานได้รับสัญญาณ จะตรวจสอบบริเวณที่เกิดสัญญาณ แล้วจึงแจ้งเหตุให้ทราบโดยทั่วกัน และจัดการต่อไประบบเตือนภัยที่ใช้มีดังนี้

- เตือนภัยโดยการใช้ระบบปุ่มกด ปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เรียกว่า FIRE ALARM SYSTEM ไว้ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจนระหว่างจุดปุ่มสัญญาณเพลิงไหม้ควรมีระยะห่างไม่เกิน 50 เมตรโดยมีการป้องกันการเดินโดยมีครอบกระจกสำหรับทุบให้แตก

- ระบบเตือนภัยอัตโนมัติ แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่

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

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

### 6.5.4.4 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

ระบบดับเพลิงโปรยเป็นฝอย เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพดี เพราะสามารถทำงานโดยอัตโนมัติ ลักษณะสำคัญของระบบนี้คือมีท่อน้ำที่เดินไปตามฝ้าเพดานอาคาร ในลักษณะแบบตาข่ายโดยเว้นระยะท่อให้หัวฉีดกระจายน้ำออกควบคุมไปทุกจุดของอาคารที่ต้องการป้องกัน น้ำในท่อจะมีความดันพร้อมที่จะจ่ายน้ำทันที

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



รูปที่ 6.39 การติดตั้งสปริงเกอร์ต้องติดตั้งตรงตำแหน่ง และการทำงานของอัตโนมัติของสปริงเกอร์

#### 6.5.4.5 ระบบระบายควัน และป้องกันไฟลาม

ในขณะที่เกิดไฟไหม้ระบบระบายควันและป้องกันไฟลามก็จะเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในระบบป้องกันและควบคุมเพลิง เพราะจะเป็นระบบที่ให้ความปลอดภัยในการรักษาบริเวณทางหนีไฟภายในอาคารให้เป็นที่ปลอดภัย นอกจากนี้การควบคุมความดันอากาศภายในอาคารเพื่อสกัดไฟลามก็เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการกำจัดอาณาบริเวณที่เกิดไฟไหม้ให้อยู่ในส่วนที่จำกัดที่สุด

ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยพัดลม 2 ระบบ คือ

- ระบบพัดลมอัดอากาศ ทำการอัดอากาศในส่วนที่ต้องการป้องกันไฟไหม้ ให้มีความดันสูงกว่าบริเวณที่กำลังติดไฟเพื่อจำกัดอาณาเขตและป้องกันไฟลาม
- ระบบพัดลมดูดอากาศ ทำการระบายควันที่เกิดจากไฟไหม้ให้เบาบางลง และลดความดันภายในห้องที่กำลังติดไฟ ทำให้ไฟไม่ลามออกไป

การทำงานของระบบป้องกันและควบคุมเพลิง จะสอดคล้องกันโดยระบบเตือนสัญญาณไฟไหม้จะทำหน้าที่ตรวจสอบและติดตามการขึ้นของอัคคีภัย ซึ่งจะแจ้งลงไปยังแผงควบคุม โดยมี TIME DELAY อยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ผู้คุมทำการตรวจสอบสัญญาณก่อน ถ้าตรวจสอบแล้วว่าเป็นสัญญาณหลอกก็กดปุ่มทำการติดตั้งเครื่องใหม่ แต่ถ้าเป็นสัญญาณจริง แผงควบคุมก็จะแจ้งสัญญาณไฟไหม้ไปทั่วบริเวณจากนั้นจะทำการตัดระบบไฟฟ้าภายในอาคารเพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าช็อตจากไฟไหม้ขึ้นอีก

ระบบปรับอากาศจะหยุดเดินเพื่อป้องกันไฟลามไปตามท่อส่งลม ระบบดับเพลิงจะเริ่มทำงานเมื่อกระเปาะแก้วฉีดยาแตกออก หรือมีการใช้สายฉีดยาจากตู้ดับเพลิง ป้อนน้ำดับเพลิงจะเริ่มทำงาน ในขณะที่เดียวกันระบบระบายควันและควบคุมเพลิงก็จะเริ่มทำการดูดควันและอัดอากาศโดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นผู้ควบคุมจะเข้าควบคุมระบบต่างๆตามสถานการณ์

#### 6.5.4.6 ทางหนีไฟ หรือ ทางออกฉุกเฉิน

มีการจัดทำบันไดหนีไฟทุกชั้นกระจายอยู่ห่างกันไม่เกิน 30 เมตร เพื่อกระจายคนลงสู่ด้านล่างให้เร็วที่สุด บันไดหนีไฟจะมีห้องควบคุมลมควบคุมอยู่บนสุดของช่องบันไดหนีไฟ เพื่อดูดอากาศจากภายนอกสู่ภายใน และขณะเดียวกันจะมีพัดลมดูดอากาศดูดควันบริเวณปล่องบันไดหนีไฟซึ่งมีอยู่ทุกชั้น ซึ่งจะไล่ควันออกสู่ภายนอกทำให้ผู้หนีไฟมีความปลอดภัยในอันตรายจากควันไฟมากขึ้น สำหรับการออกแบบบันไดหนีไฟ ควรพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- การติดต่อกันตลอดทั้งอาคาร
- การเข้าถึงจากระดับดินจากถนนสู่บันไดหนีไฟและลิฟท์ดับเพลิง
- มีช่องเปิดของหน้าต่างในแต่ละชั้น
- มีช่องระบายอากาศวารที่บนสุดของส่วนปิดล้อมอย่างน้อย 5%ของพื้นที่ส่วนปิดล้อม
- มีโถงระบายอากาศ และป้องกันไฟระหว่างบันไดหนีไฟกับประตูทางออกและโถง

ระบายอากาศต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 5.50 ตารางเมตร และยังสามารถใช้ FIRE HOSE CABINET ได้สะดวก

- ทางเดินภายในห้องบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.1 เมตรตามเทศบัญญัติ
- โครงสร้างบันไดหนีไฟ ต้องสร้างด้วยโครงสร้างกันไฟ

### 6.5.5 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลของอาคารประกอบด้วย

#### 6.5.5.1 ระบบน้ำใช้

น้ำประปาที่นำมาใช้ในโครงการ ใช้น้ำประปาจากประปานครหลวง แม้จะมีน้ำไหลโดยตลอดแต่เพื่อความสะดวกในการใช้งานและการสำรองน้ำใช้ในกรณีฉุกเฉินซึ่งอาจเกิดขึ้นได้เช่นกรณีน้ำไม่ไหล หรือกรณีเกิดอัคคีภัยเป็นต้น จึงควรที่จะสร้างถังเก็บน้ำสำรองขึ้นใช้ในโครงการถังเก็บน้ำนี้มักก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้น้ำจ่ายจากท่อของการประปาไหลเข้าได้โดยสะดวก โดยการใช้ลูกกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิด-ปิดประตูน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ที่จะทำการสูบน้ำจ่ายไปยังส่วนต่างๆ

เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องสูบน้ำอันเกิดจากการเดินเครื่องกรณีที่น้ำประปาไม่ไหลและได้ใช้น้ำสำรองจนหมด โดยให้ตัดไฟเมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 เซนติเมตร และเริ่มทำงานใหม่เมื่อปริมาณน้ำไหลเข้ามาในระดับที่พอเหมาะการเลือกระบบจ่ายน้ำ

ระบบจ่ายน้ำในอาคาร สามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

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

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบจ่ายน้ำ

#### ข้อดี

ระบบจ่ายน้ำลง

- มีน้ำเก็บสำรองไว้ในโครงการ ทำให้ปลอดภัยเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- มีระบบกักเก็บน้ำสำรองไว้ใช้ดับเพลิงได้
- มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างไม่สูง และไม่ยุ่งยาก
- ค่าซ่อมบำรุงรักษาต่ำ
- ระบบการทำงานง่าย สะดวกในการซ่อมบำรุง ระบบจ่ายน้ำขึ้น
- สามารถติดตั้งที่ส่วนไหนของอาคารก็ได้ ไม่เปลืองพื้นที่ใช้สอยมากนัก
- เครื่องสูบน้ำไม่ทำงานหากไม่ได้ใช้น้ำ
- ไม่จำเป็นต้องมีถังสูง

## ข้อเสีย

### ระบบจ่ายน้ำลง

- ส่งผลต่อรูปด้านอาคารเพราะถึงน้ำวางอยู่ชั้นบน
- ระบบ โครงสร้างต้องมีความแข็งแรงเนื่องจากต้องรับน้ำหนักมากและอาจเกิดปัญหาการรั่วซึมของน้ำได้

### ระบบจ่ายน้ำขึ้น

- การควบคุมการก่อสร้างค่อนข้างยุ่งยาก และมีราคาสูง
- ถึงเก็บน้ำอยู่บริเวณชั้นล่างดังนั้นต้องใช้ปั๊มน้ำที่มีแรงดันสูง
- มีออกซิเจนละลายอยู่ในถัง ทำให้เกิดการกัดกร่อนมากกว่าระบบอื่นๆ

จากประสิทธิภาพข้อดี และข้อเสียของระบบประปาที่ได้กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ระบบจ่ายน้ำลง มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับโครงการนี้ทั้งในแง่ความประหยัดในการบำรุง และมีความแน่นอนในการทำงานสูง ค่าก่อสร้างและการดำเนินงานในระยะยาวจะถูกกว่าและมีน้ำเก็บสำรองในยามฉุกเฉินส่วนปัญหาเรื่องความสูงที่อาจทำให้เสียความงามสามารถแก้ไขได้ในการออกแบบและตำแหน่งที่ตั้ง

ระบบการทำงาน น้ำจากท่อการประปานครหลวง จะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำใต้พื้นชั้นล่างอาคารก่อน เพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ และเหตุที่วางไว้ต่ำกว่าผิวดินก็เพื่อที่จะให้น้ำไหลเก็บเข้าสู่ถังตลอดเวลา

แม้ความดันในเส้นท่อจะลดลงก็ตามน้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูกลอยในถัง ซึ่งจะทำงานด้วยระบบกลไก และมี 2 ถัง เพื่อจะปิดทำความสะอาดอีกถังหนึ่งจะยังใช้ได้ รวมทั้งต้องมีปั๊มน้ำ 2 เครื่องทำหน้าที่สลับกันเมื่ออีกเครื่องเสีย นำน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บไว้ในถังสูง ถังสูงจะควบคุมระดับน้ำโดยใช้ลูกลอยที่วงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อกับปั๊มน้ำ เมื่อน้ำลดลงปั๊มก็จะทำงานสูบน้ำขึ้นไปเพิ่ม ถ้าลูกลอยเสียน้ำส่วนเกินก็จะไหลล้นออกสู่ท่อระบายน้ำ

#### 6.5.5.2 ระบบน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งของ โครงการแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. น้ำฝน ระบบระบายน้ำฝนส่วนที่เป็นหลักคือน้ำฝนจากหลังคา โดยเฉพาะใน โครงการที่มีหลังคาขนาดใหญ่ อุปกรณ์ที่สำคัญได้แก่

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

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

### 6.5.5.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียที่ผ่านการใช้แล้ว ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะควรจะผ่านกรรมวิธีต่างๆ เพื่อลดความสกปรก ซึ่งขบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการแบ่งการบำบัดเป็น 3 ขั้นตอนคือ

1. การบำบัดโดยทางกายภาพ ได้แก่ การใช้ตะแกรงดักขยะ , บ่อดักไขมัน และบ่อดักทราย ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะบ่อดักไขมันกับตะแกรงดักขยะ น้ำเสียที่มาจากห้องครัวและห้องอาหารจะมีไขมันปนออกมามาก ก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ และเกาะผนังของบ่อต่าง ๆ เป็นปัญหาทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียลดประสิทธิภาพลง และอาจก่อให้เกิดเครื่องจักรกลต่างๆ ในระบบเกิดชำรุดได้ง่าย โดยปกติระยะเวลาการเก็บกักของบ่อดักไขมันมีมากกว่า 30 นาที แต่ระยะเวลาการเก็บกักจะไม่นานเกินไปจนเกิดสภาพหมักไร้อากาศ เพราะจะก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นได้ ในที่นี้เราจะใช้บ่อเกราะทำหน้าที่ดักไขมันไปด้วยเพราะจะมีประสิทธิภาพสูงสุด

หลักที่ใช้ในการออกแบบบ่อดักไขมัน คือ ต้องมีขนาดพื้นที่ผิวของถังเพียงพอกับปริมาณไขมันที่จะลอยขึ้นมา ความเร็วของน้ำไหลภายในถัง ต้องต่ำที่สุดเท่าที่จะมีได้ ทางออกต้องไม่ใ้พวกไขมันหลุดออกไปได้ 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 โดยไม่รวมชั้นตะกอนและสิ่งแขวนลอยที่ผิวหน้า (SCUM)

- ต้องมีท่อหรือ BAFFLE กันที่ช่องน้ำเข้าและที่ช่องน้ำออก เพื่อป้องกันตะกอนลอยออกไป
- ต้องมีปริมาตรเก็บกักตะกอนลอย และตะกอนที่กั้นดังอย่างเพียงพอ 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 และตะกอนแบคทีเรียจะไหลเข้าไปในถังตกตะกอนเพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบเพื่อฆ่าเชื้อโรค และทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารขนาดใหญ่จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1,000 ลบ.ม./วัน นิยมเลือกระบบเอสแบบการเติมอากาศยืดเวลา (EXTEND AERATOR)

โดยมีหลักการทำงานคือ มีการเติมอากาศนานกว่าธรรมดา เพื่อให้มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และย่อยสลายพวกตะกอน ซึ่งจะได้ตะกอนที่เหมาะสมในการกำจัดขั้นสุดท้ายการสร้าง SEPTIC TANK ก่อนที่จะเข้าถึงเติมอากาศ สามารถลดความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอย และกำจัดเศษผง ที่มากับน้ำเสียออกได้มาก ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท่อและเครื่องสูบน้ำ

2.3 การบำบัดโดยวิธีเคมี คือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลื่ออยู่ให้หมดไปก่อนที่จะทิ้งออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้คือ คลอรีน ไอโอดีน และโอโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านจากบ่อบำบัด ทางชีวะ ในถังฆ่าเชื้อโรค เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที และให้ความเข้มข้นของสารเคมีอิสระ เหลื่ออยู่ในน้ำออกเพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่

#### สรุปกระบวนการระบบบำบัดน้ำเสีย

1. น้ำโสโครกจากโถส้วม และโถปัสสาวะจะต่อเข้า SEPTIC TANK
2. น้ำเสียจากอ่างล้างมือ ห้องน้ำ คร้ว จะต่อเข้าบ่อคักไขมัน
3. น้ำน้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 ไปบำบัดโดยวิธีทางชีวะโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน
4. เติมคลอรีนลงในถังฆ่าเชื้อที่บรรจุน้ำที่ได้จากข้อ 3
5. สูบออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

6. การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย แบบดั้งเดิม ให้ดียิ่งขึ้นไปเรื่อย ๆ น้ำเสียที่บำบัดแล้วเหลือจากการรดน้ำต้นไม้ จะนำน้ำเสียส่วนนี้ มาเข้า ระบบ Recycle ในระบบ Recycle ประกอบด้วยระบบกรอง A/C ตามด้วย ระบบกรองแบบ MF จากนั้น น้ำที่ผ่านจะเข้าสู่ ระบบ RO และน้ำที่ผ่าน การบำบัดด้วย RO สามารถใช้ประโยชน์ในการผสมกับน้ำ Filtered และ น้ำ RO ในระบบบำบัดน้ำดี และใช้ในอาคารต่อได้

ผลการศึกษาจากการบำบัดน้ำเสีย คือ น้ำทิ้ง และ ตะกอน ได้ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น ตะกอนนำไปเป็น ปุ๋ยและถมที่ ส่วนน้ำทิ้งบางส่วนนำกลับไป รดน้ำต้นไม้ และ ใช้ในกระบวนการใช้งานระบบห้องสุขาได้ ในด้านเศรษฐศาสตร์ มีความเป็นไปได้ของการลงทุน ให้ระยะคืนทุนในระยะเวลาอันสั้น ทำให้มีความคุ้มค่าในการลงทุน

### 6.5.6 ระบบรักษาความปลอดภัย

สามารถป้องกัน และรักษาความปลอดภัยภายในอาคารได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

#### 1. การออกแบบและวางผังอาคาร

งานวางแปลนอาคารบนพื้นที่ดิน จะต้องคิดถึงความปลอดภัย อันตราย จากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ล้วนแต่เป็นอันตรายต่อวัตถุ การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากสภาพแวดล้อม

แบบอาคารและการก่อสร้าง ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยต่างๆ อาจใช้ระบบแจ้งภัยต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร เช่นการใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติเมื่อเกิดสัญญาณประตูจะปิดเองทันที การออกแบบอาคาร โดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยจะทำให้มีปัญหา และน่าสังเกตว่าห้องชั้นล่าง ประตูหน้าต่างชั้นล่าง มักเป็นทางโจรกรรมมากกว่า ชั้นบนนอกจากนี้ต้นไม้ใหญ่ หอน้ำ บันไดเครื่องที่ช่วยในป็นป้ายตัวตึกได้ จะต้องระมัดระวังให้มาก

2. เทคนิคการป้องกันภัย ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณเตือนภัยด้วยระบบต่าง ๆ มากมายดังนี้

- เทคนิคทางกลศาสตร์ (MACHINE TECHNIQUES) คือการป้องกันความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไปได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบกุญแจใส่ประตูห้องที่ต้องการความปลอดภัย
3. สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันการโจรกรรมและอัคคีภัย
4. ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิด-ปิดอัคคีภัย

- เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRIC TECHNIQUES) ระบบสัญญาณแจ้งเหตุALARM SYSTEM ประกอบด้วยเครื่องดักซึ่งจะรายงานเป็นี้ สัญญาณเสียง ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกัน รักษาความปลอดภัย

- เทคนิคกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTROMECHANICAL DEVICE) เช่นเครื่องดักการกระทบกระเทือน ถ้ามีการกระทบกระทั่งจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น เครื่องดักด้วยลวดขดลวดไฟฟ้า 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. ลิฟท์
4. ส่วนเจ้าหน้าที่ตรวจเช็คคนเข้าออก
5. ตามมุมอับต่าง ๆ

ซึ่งระบบนี้จะช่วยในการตรวจตราการเข้า-ออกของผู้ใช้โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพในด้านความปลอดภัย และเป็นการช่วยลดเจ้าหน้าที่บางจุดโดยการเพิ่มโทรทัศน์วงจรปิดเข้าไปแทน

#### 6.5.7 ระบบสื่อสาร

ระบบสื่อสารที่ใช้ภายในอาคาร ประกอบด้วย

1. ระบบโทรศัพท์ ( TELEPHONE SYSTEM )

ระบบที่ใช้ภายในอาคาร ได้วางหลักเกณฑ์การออกแบบ โดยแบ่งระบบโทรศัพท์ออกเป็น

ดังนี้

- ระบบโทรศัพท์สายตรง (DIRECT LINE) เป็นระบบที่สามารถใช้งานโทรศัพท์ที่ได้โดยไม่ต้องผ่าน OPERATOR และตู้สาขาอัตโนมัติ (PABX)
- ระบบโทรศัพท์สาธารณะ (PUBLIC TELEPHONE) วางไว้ตามจุดต่างๆตามพื้นที่ที่มีความจำเป็นสำหรับบุคคลทั่วไป
- ระบบโทรศัพท์ผ่านตู้สาขาอัตโนมัติ(PRIVATE AUTOMATIC BRANCHEXCHANGE)

## 2. ระบบเสียง ( VOICE PAGING SYSTEM )

เป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์การใช้งานเพื่อ

- ประกาศพนักงานและแจ้งข่าว
- เปิดเสียงเพลง ( BACKGROUND MUSIC )
- ประกาศในกรณีฉุกเฉิน
- หลักเกณฑ์ในการออกแบบ
- อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระบบเสียงต่างๆ จะเป็นระบบบล็อกแบบ SOLID STATE ทั้งหมด
- ในการใช้งานระบบเสียง ในภาวะปกติจะเป็นเสียงเพลง ( BACKGROUND MUSIC )เมื่อมีประกาศ จะมีเสียงเพลงก่อนที่จะประกาศ และกรณีที่ใช้งานพร้อมๆกันจะมีการจัดลำดับความสำคัญ
- กรณีที่ส่วนการจัดแสดง ซึ่งมีพื้นที่ใช้งานใหญ่และกว้างมากการจัดหาลำโพง จะจัดแบ่งเป็นกลุ่ม เพื่อการกระจายเสียง
- พื้นที่ใช้งานแต่ละส่วนจะมีความดังของเสียงรอบข้างไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องติดตั้ง VOLUME เพื่อปรับระดับความดังของเสียงให้เหมาะสม

## 3. ระบบโทรทัศน์

โทรทัศน์ระบบดิจิทัล หรือ โทรทัศน์ดิจิทัล (Digital television) คือการส่งผ่านของเสียงและวิดีโอโดยสัญญาณดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพสูงทั้งความคมชัดของภาพและเสียง การส่งข้อมูลแบบนี้สามารถส่งข้อมูลได้มากกว่าแบบแอนะล็อกในหนึ่งช่องสัญญาณ การส่งโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลนั้นได้เริ่มต้นโดยการส่งสัญญาณผ่านทางดาวเทียมและโทรทัศน์ทางสาย หรือ เคเบิลเทเลวิชั่น (Cable Television) และเนื่องจากระบบดิจิทัลนี้ ควบคุมได้ง่าย การส่งการก็ง่าย จึงเกิดโทรทัศน์ 2 ทางขึ้นและเกิดรายการ เพย์เปอร์วิว (Pay Per View) หรือการรับชมรายการที่ต้องจ่ายเงินเป็นรายเรื่อง และเนียร์วีดิโอออนดีมานด์ (Near video on Demand) คือการรับชมตามเวลาที่กำหนดโดยต้องจ่ายค่าบริการเป็นรายเดือนและ วิดีโอออนดีมานด์ (Video on Demand) คือ การรับชมรายการใดก็ได้ตามรายการที่ระบุไว้โดยต้องจ่ายค่าบริการเป็นรายเดือน<sup>4</sup>

<sup>4</sup> กสทช. - สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

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

เป็นระบบที่ใช้งาน สำหรับด้านการรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินของอาคาร รวมถึงการจัด CIRCULATION ต่างๆ และสามารถตรวจสอบสภาพต่างๆ ไปของผู้แสดงพันธุ์สัตว์น้ำภายในโครงการได้อีกด้วย

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

เป็นระบบที่ใช้เพื่อเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดให้ความรู้ทางวิชาการและความบันเทิงแก่ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ รวมทั้งเป็นระบบในการนำเสนอ เป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงให้ผู้เข้าชมเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของส่วนที่จัดแสดงอยู่ได้โดยง่าย

### 6.5.8 ระบบกำจัดขยะ

เพื่อให้การเก็บและการขนย้ายขยะใน โครงการเป็นไปอย่างสะดวกและถูกสุขลักษณะจำเป็นต้องมีห้องเก็บรวมขยะ เพื่อให้เป็นที่เก็บรวบรวมขยะก่อนการขนย้ายไปกำจัด โดยในแต่ละวันเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณโดยรอบอาคาร ทำการรวบรวมขยะในโครงการทั้งหมด โดยการแยกประเภทขยะตามลักษณะ เช่น ขยะเปียก ขยะแห้งขยะที่สามารถนำไปแปรรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ขยะที่เป็นสารเคมีหรือเป็นวัตถุมีพิษ เป็นต้นจากนั้นก็ทำการบรรจุให้มีฉลาก แล้วนำมาเก็บไว้ยังห้องรวบรวมขยะ เพื่อรอรถเก็บขยะของเทศบาลมารับเพื่อนำไปทำการกำจัดในขั้นต่อไป

#### ลักษณะของห้องรวมขยะ

1. จากมาตรฐานระบุว่าห้องขยะต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการรองรับปริมาณขยะ ปริมาณความจุที่ 2.5 ลิตร/คน/วัน
2. เรื่องสุขอนามัยภายในมีความสำคัญ ต้องทำความสะอาดได้ง่าย อยู่ในสถานที่ไกลจากจุดต้อนรับ ปิดมิดชิดป้องกันการเกิดกลิ่นรบกวน มีการระบายน้ำขังได้ดี มีโครงสร้างที่แข็งแรง กันซึม น้ำได้ ไม่ติดไฟ
3. ตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมทั้งในด้านสุขลักษณะ และไม่ก่อให้เกิดสภาพที่ไม่น่าดู ไม่เป็นระเบียบแก่โครงการ อยู่ในตำแหน่งที่รถเก็บขยะของเทศบาล จะสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก
4. มีจุดรับ-ส่งขยะที่สามารถเข้มารับไปกำจัดได้โดยสะดวกไม่รบกวนเส้นทางการสัญจร

## บทที่ 7

### สรุปผลการออกแบบ

#### 7.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

แนวความคิดที่จะทำให้เกิดบรรยากาศของการให้ความรู้ควบคู่ไปกับความสนุกสนาน เพลิดเพลินจากการเข้าชม โครงการ สร้างบรรยากาศให้ผู้เข้าชมได้จดจำและเกิดความรัก ความหวงแหน ในธรรมชาติทางทะเล

#### 7.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

การออกแบบอาคารให้ส่วนกิจกรรมเปิดโล่งและได้รับบรรยากาศธรรมชาติทางทะเลภายนอก อาคาร เปิดรับแสงสว่างภายนอกเข้ามาเพื่อการประหยัดพลังงาน รูปด้านอาคารมีแนวความคิดจาก การรวมตัวของฝูงปลาซึ่ง แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของท้องทะเล

#### 7.3 แนวความคิดในการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม

แนวความคิดในการออกแบบ โดยออกแบบทางเดินและลานกิจกรรมให้มีความกลมกลืนกับรูป ด้านอาคาร เพื่อสร้างบรรยากาศการใช้งาน คงรักษาต้นไม้เดิมในที่ตั้งเอาไว้ให้ยังคงอยู่ ใช้พืชพรรณ ภายในท้องถื่นในการจัดตกแต่งสวน เช่น ดินเป็ดทะเล อยุธยาทะเลทั่วไปดินเป็ดน้ำ เป็นไม้พุ่มขนาดใหญ่ ความสูงประมาณ 5-7 เมตร ออกดอกสีขาวกลิ่นหอม ชุน ตลอดปี ปาล์ม ประททะเล สนทะเล จิกเล ปอทะเล โกงกางหูช้าง สังกะสีเข็มขาว ผักนึ่งทะเล เป็นต้น

#### 7.4 แนวความคิดในการเลือกใช้วัสดุและโครงสร้างอาคาร

โครงสร้างในส่วนที่เป็นส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจะใช้ระบบรับน้ำหนักแบบเสาคาน (On beam) เนื่องจากต้องรับน้ำหนักน้ำจำนวนมาก โครงสร้างรับน้ำหนักส่วน Giant Tank จะใช้เข็มรับบ่อโดยตรง เนื่องจากจะควบคุมการรับน้ำหนักได้ดีกว่า วัสดุในส่วนที่อยู่ใกล้หรือต้องสัมผัสกับน้ำทะเลจะใช้ปูน ทรายตามในการทำส่วนผสม โครงสร้าง ซึ่งราคาจะมากกว่าปูนปกติประมาณ 25% และพื้นที่ส่วนอื่น ของโครงการที่อยู่ห่างจากความเค็มของทะเลก็ใช้ปูนปกติ

#### 7.5 แนวความคิดในการออกแบบระบบของโครงการ

งานระบบประกอบอาคารพื้นที่งานระบบของอาคารจะแบ่งเป็นสองส่วนคือส่วนที่สนับสนุน ส่วนต่างๆของอาคารทั่วไป และส่วนของการจัดแสดง แต่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงกันเพื่อความสะดวกในการ ดูแลรักษา

## 7.6 ผลงานออกแบบ

### 7.6.1 กระบวนการออกแบบ



PROCESS DESIGN

ภาพที่ 7.1 แสดงผลงานแนวความคิดในการออกแบบ

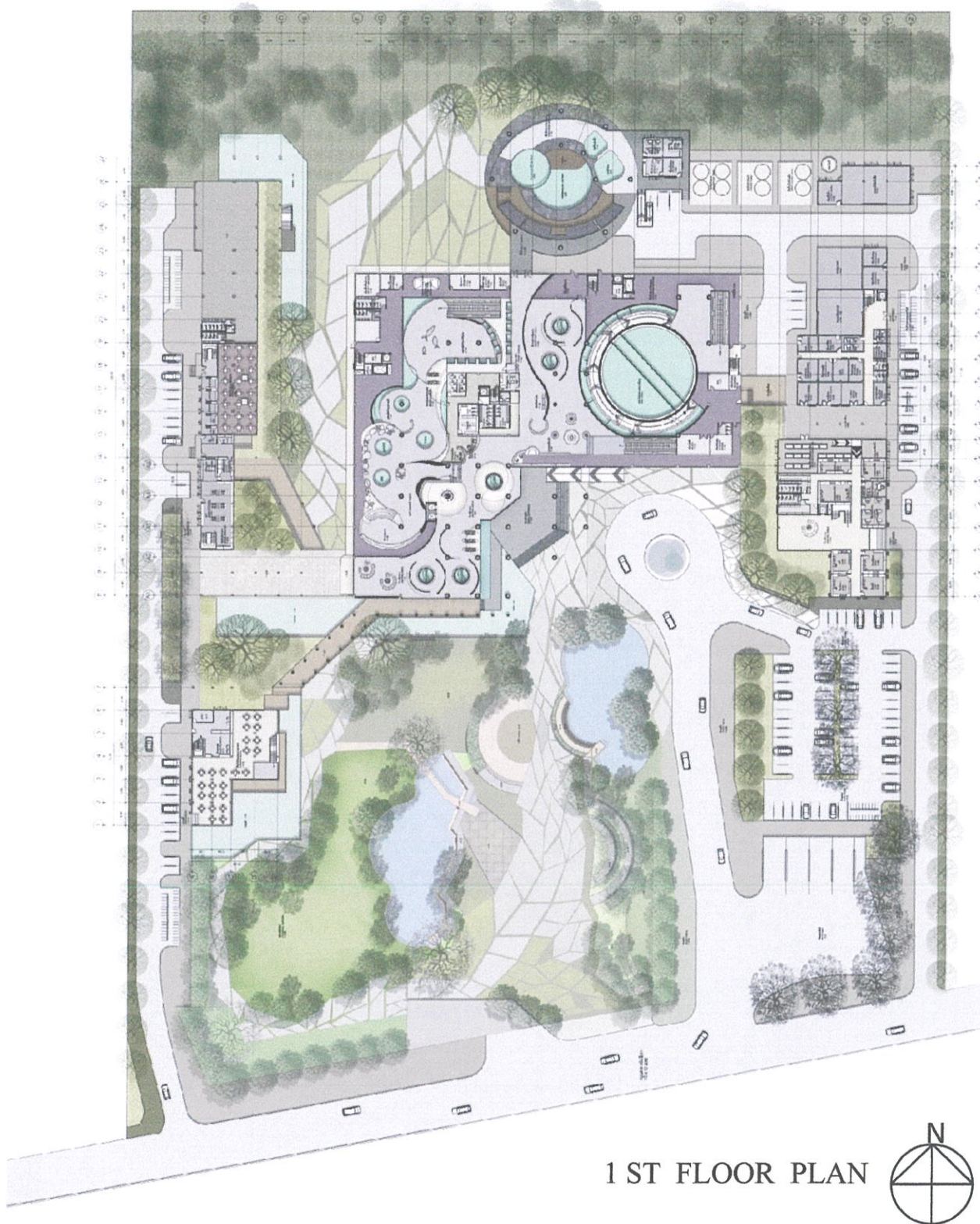
7.6.2 ฟังบริเวณอาคาร



LAY - OUT PLAN 

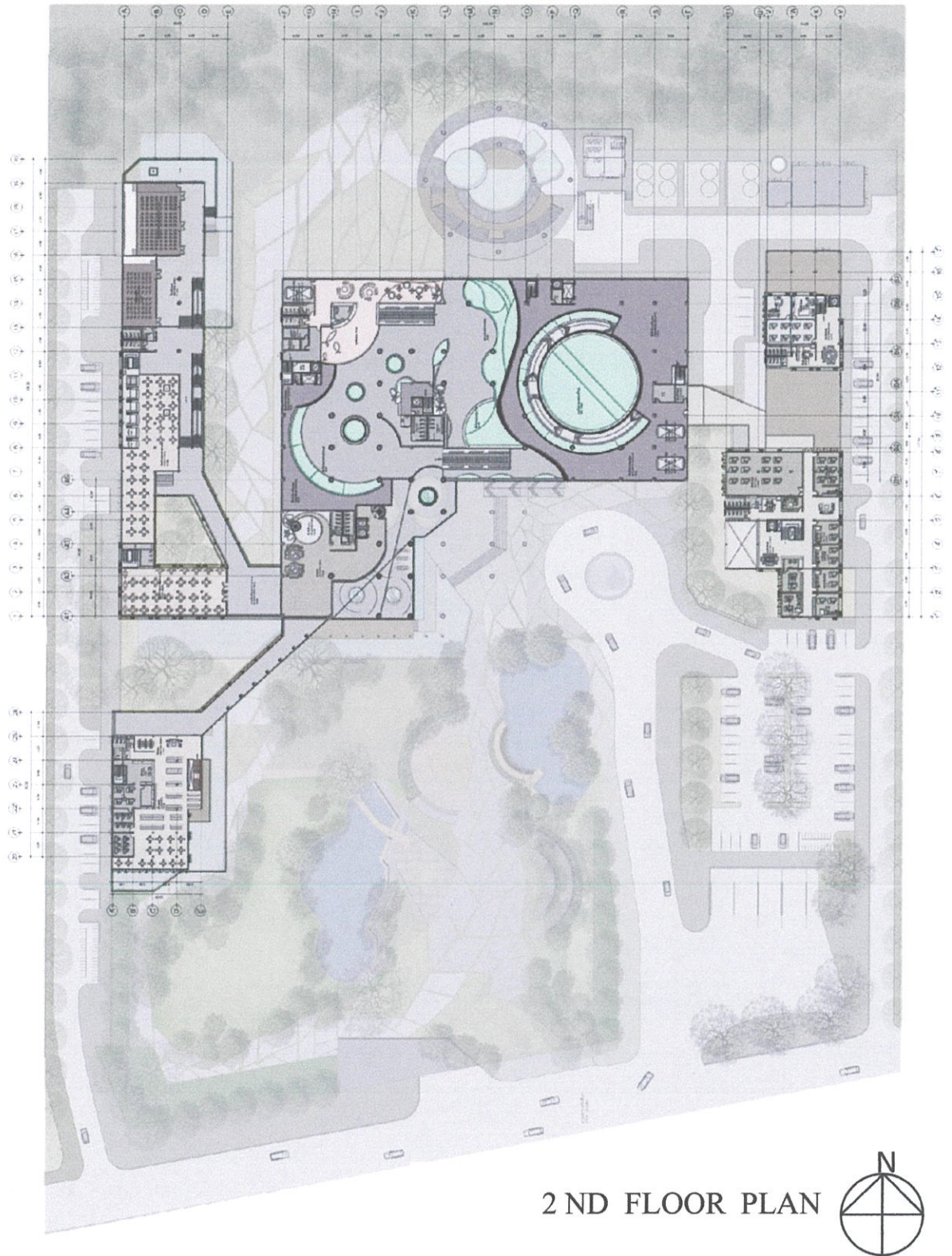
ภาพที่ 7.2 แสดงผลงานฟังบริเวณโครงการ

7.6.3 ผังพื้นชั้น 1



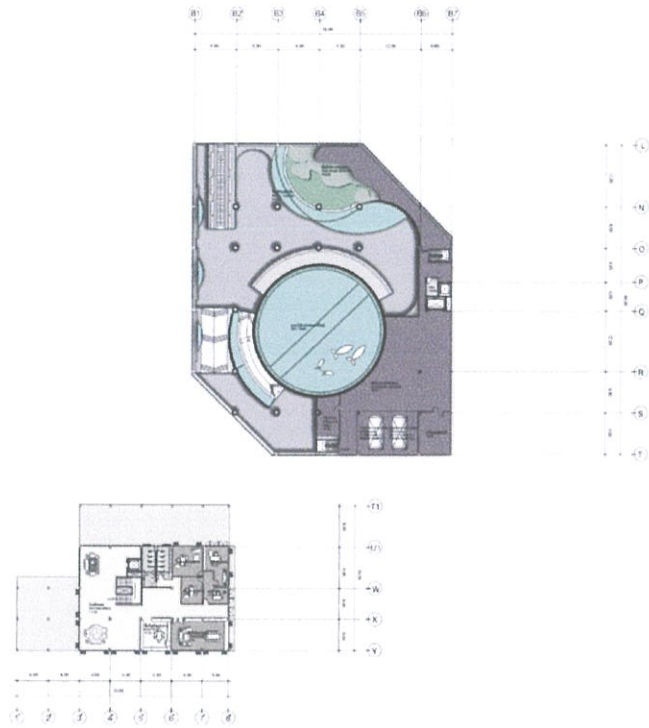
ภาพที่ 7.3 แสดงผลงานผังพื้นชั้น 1

### 7.6.4 ผังพื้นชั้น 2



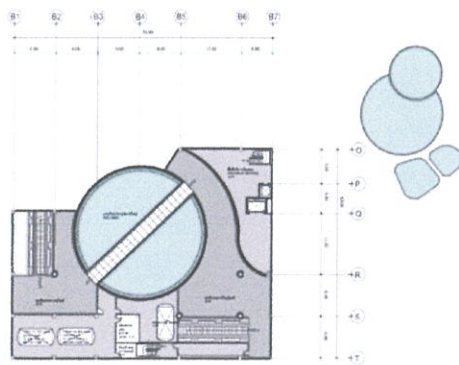
ภาพที่ 7.4 แสดงผลงานผังพื้นชั้น 2

7.6.3 ผังพื้นชั้น 3



3 RD FLOOR PLAN 

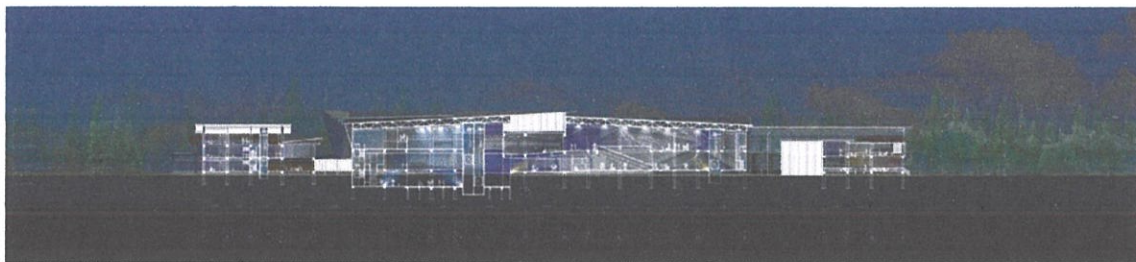
ภาพที่ 7.5 แสดงผลงานผังพื้นชั้น 3



BASEMENT PLAN 

ภาพที่ 7.6 แสดงผลงานผังพื้นชั้นใต้ดิน

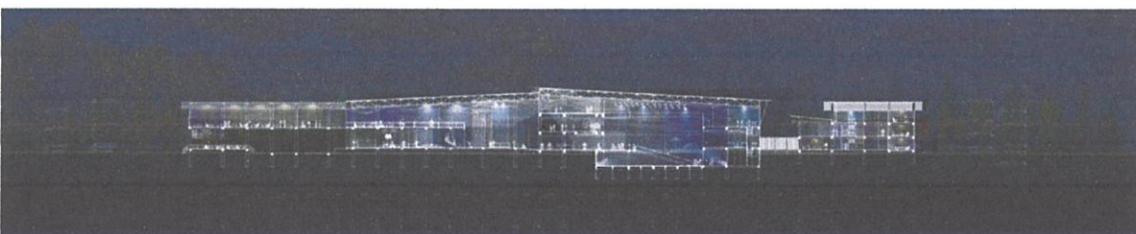
7.6.4 รูปตัด



SECTION A-A



SECTION B-B



SECTION C-C



SECTION D-D



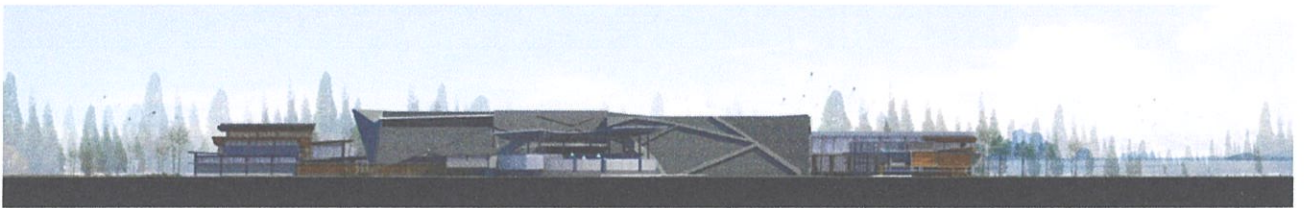
SECTION E-E

ภาพที่ 7.7 แสดงผลงานรูปตัด

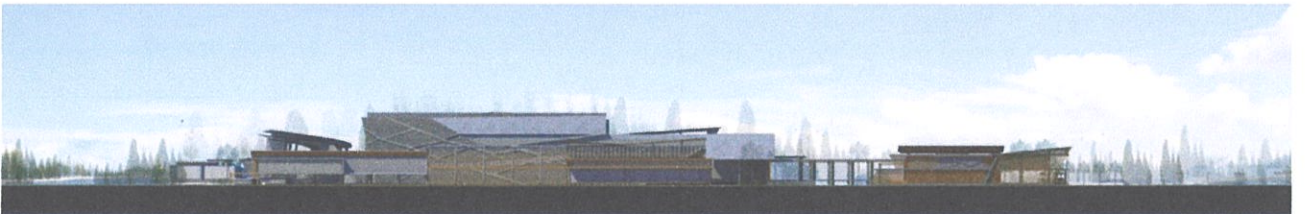
### 7.6.5 รูปด้าน



ELEVATION 1



ELEVATION 2



ELEVATION 3

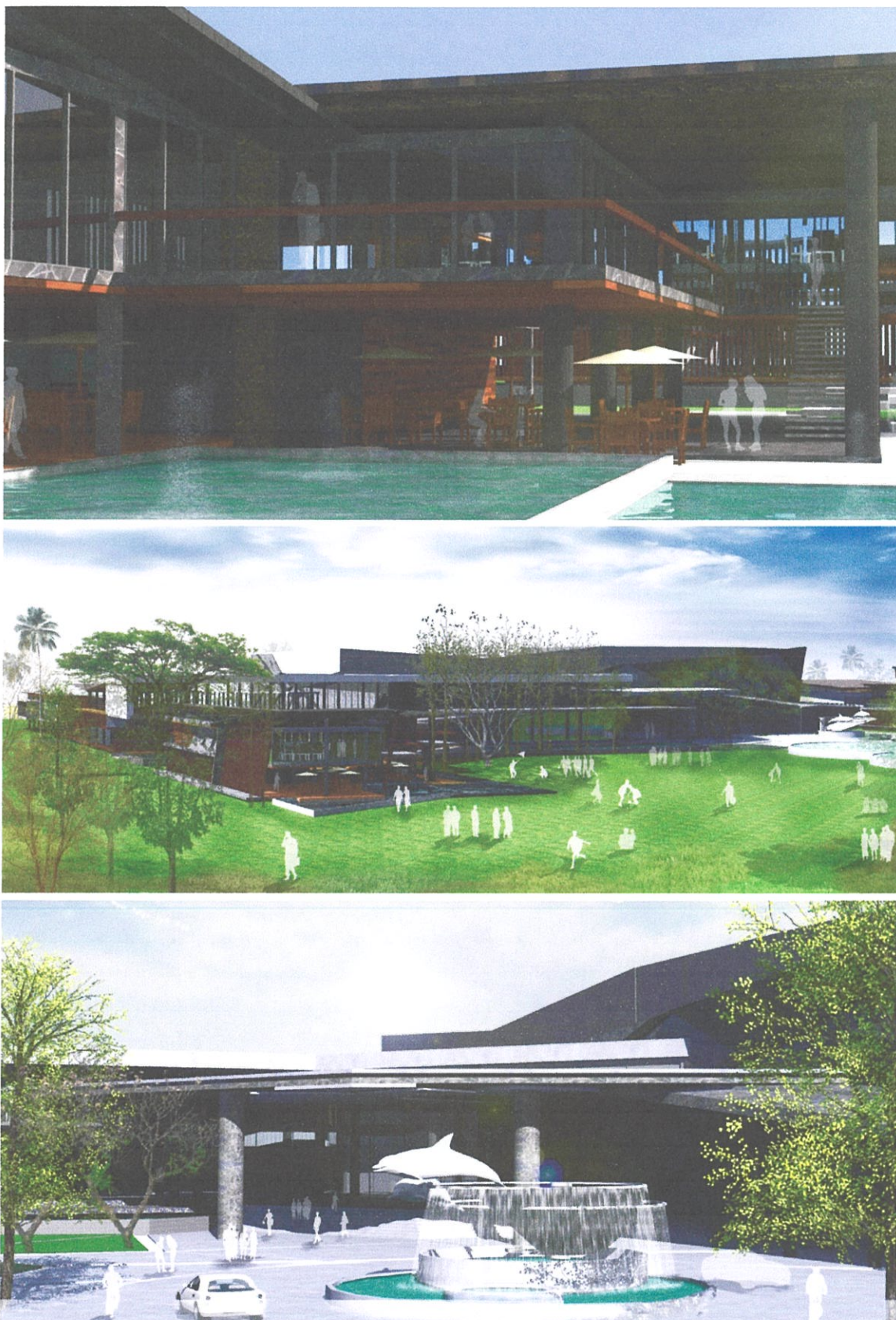


ELEVATION 4



ภาพที่ 7.8 แสดงผลงานรูปด้าน และทัศนียภาพของโครงการ

## 7.6.6 ทัศนียภาพภายนอกอาคาร



ภาพที่ 7.9 แสดงผลงานทัศนียภาพของโครงการ

7.6.7 แบบจำลอง



ภาพที่ 7.10 แสดงผลงานแบบจำลอง

## บรรณานุกรม

### บรรณานุกรมวิทยานิพนธ์

- ฉวีวุฒิจามวุฒิวังศ์, “ศูนย์ศึกษาและแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดสงขลา”; วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551
- รจน์ ลับไพบรี, “พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ จังหวัดกระบี่”; วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551
- กิตตินันท์ ธรรมรักษ์, “สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ หัวหิน”; วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551
- เบญจา บรรพสุวรรณ, “ศูนย์ศึกษาระบบนิเวศวิทยา ลุ่มน้ำบางปะกง”; วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2554

### บรรณานุกรมหนังสือ

- กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง. สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพฯ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2553
- ธรณ์ ธารงนาวาสวัสดิ์, อนุวัต สายแสง, บารมี เต็มบุญเกียรติ และนัท สุมนเดมิย์ .2548. ปลาทะเลไทย. เล่มที่ 1. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ : บ้านพระอาทิตย์
- ธรณ์ ธารงนาวาสวัสดิ์, อนุวัต สายแสง, บารมี เต็มบุญเกียรติ และนัท สุมนเดมิย์ .2548. ปลาทะเลไทย. เล่มที่ 2. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ : บ้านพระอาทิตย์
- ธรณ์ ธารงนาวาสวัสดิ์, อนุวัต สายแสง, บารมี เต็มบุญเกียรติ และนัท สุมนเดมิย์ .2548. ปลาทะเลไทย. เล่มที่ 3. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ : บ้านพระอาทิตย์
- JOSEPH CHAIRA & JOHN HANCOCK, “TIME SAVER STANDARD FOR BUILDING TYPES”, MCGRAW-HILL: NEW YORK, 1973
- NEUFERT ERNST, “ARCHITECT’S DATA”, CROSBY LOCKWOOD STAPLES: LONDON, 1970

### บรรณานุกรมสื่ออื่นๆ

- <http://www.aquariumthailand.com> ข้อมูลพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำในประเทศไทย
- <http://www.pmbc.go.th/webpmbc/mcap/mcap.html> กลุ่มประเมินสภาวะทรัพยากรและผลผลิตชีวภาพทางทะเลและชายฝั่ง
- <http://www.fisheries.go.th/> กรมประมง

## ภาคผนวก

### กฎกระทรวง

ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

### ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

“อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชย์กรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

“อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคงแข็งแรง และความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

- (ก) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน หรือศาสนสถาน
- (ข) อุโมงค์ คานเรือ หรือท่าจอดเรือ สำหรับเรือขนาดใหญ่เกิน 100 ตันกรอส
- (ค) อาคารหรือสิ่งที่สูงขึ้นสูงเกิน 15 เมตร หรือสะพานหรืออาคารหรือโครงหลังคาช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะ โครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสาธารณชนได้

“อาคารขนาดใหญ่” หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยา ให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

“โรงมหรสพ” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสถานที่สำหรับฉายภาพยนตร์ แสดงละคร แสดงดนตรี หรือแสดงมหรสพอื่นใด และมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดให้สาธารณชนเข้าชมการแสดงนั้น โดยจะมีค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม

“ภัตตาคาร” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร

## หมวด 2 ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

### ส่วนที่ 1 วัสดุของอาคาร

ข้อ 14 สิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่ติดตั้งบนพื้นดิน โดยตรงให้ทำด้วยวัสดุทนไฟทั้งหมด

ข้อ 15 เสา คาน พื้น บันได และผนังของอาคารที่สูงตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป โรงมหรสพ หอประชุม โรงงาน โรงแรม โรงพยาบาล หอสมุด ห้างสรรพสินค้า อาคารขนาดใหญ่ สถานบริการ ตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ท่าอากาศยาน หรืออุโมงค์ ต้องทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟด้วย

ข้อ 16 ผนังของตึกแถวหรือบ้านแถว ต้องทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟด้วย แต่ถ้าก่อด้วยอิฐธรรมดาหรือคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก ผนังนี้ต้องหนาไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร

ข้อ 17 ห้องแถว ตึกแถว หรือบ้านแถวที่สร้างติดต่อกัน ให้มีผนังกันไฟทุกระยะไม่เกินห้าคูหา ผนังกันไฟต้องสร้างต่อเนื่องจากพื้นดินจนถึงระดับคานฝ้าที่สร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ กรณีที่เป็นหลังคาสร้างด้วยวัสดุไม่ทนไฟ ให้มีผนังกันไฟสูงเหนือหลังคาไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ตามความลาดของหลังคา

ข้อ 18 ครีวในอาคารต้องมีพื้นและผนังที่ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ส่วนฝาและเพดานนั้น หากไม่ได้ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ก็ให้บุด้วยวัสดุทนไฟ

### ส่วนที่ 2 พื้นที่ภายในอาคาร

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ ข-4 แสดงระยะช่องทางเดินในอาคาร

ประเภทอาคาร	ความกว้าง
1. อาคารอยู่อาศัย	1.00 เมตร
2. อาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารพิเศษ	1.50 เมตร

ข้อ 22 ห้องหรือส่วนของอาคารที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ต้องมีระยะดังไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้ระยะดังตามวรรคหนึ่งให้วัดจากพื้นถึงพื้น ในกรณีของชั้นใต้หลังคาให้วัดจากพื้นถึงยอดฝ้าหรือยอดผนังอาคาร และในกรณีของห้องหรือส่วนของอาคารที่อยู่ภายในโครงสร้างของหลังคา ให้วัดจากพื้นถึงยอดฝ้าหรือยอดผนังของห้องหรือส่วนของอาคารดังกล่าวที่ไม่ใช่โครงสร้างของหลังคา

ห้องในอาคารซึ่งมีระยะค้ำระหว่างพื้นถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งตั้งแต่ 5 เมตรขึ้นไป จะทาพื้นชั้นลอยในห้องนั้นก็ได้ โดยพื้นชั้นลอยดังกล่าวนั้นต้องมีเนื้อที่ไม่เกินร้อยละสี่สิบของเนื้อที่ห้อง ระยะค้ำระหว่างพื้นชั้นลอยถึงพื้นอีกชั้นหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และระยะค้ำระหว่างพื้นห้องถึงพื้นชั้นลอยต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร ด้วย ห้องน้ำห้องส้วม ต้องมีระยะค้ำระหว่างพื้นถึงเพดานไม่น้อยกว่า 2 เมตร

ตารางที่ ข-5 แสดงระยะค้ำของห้อง หรือ ส่วนของอาคารในการทำกิจกรรมต่างๆ

ประเภทการใช้อาคาร	ระยะค้ำ
1. ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัย บ้านแถว ห้องพักโรงแรม ห้องเรียนนักเรียนอนุบาล ครุฑสำหรับอาคารอยู่อาศัย ห้องพักคนไข้พิเศษ ช่องทางเดินในอาคาร	2.60 เมตร
2. ห้องที่ใช้เป็นสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถงภัตตาคาร โรงงาน	3.00 เมตร
3. ห้องขายสินค้า ห้องประชุม ห้องคนไข้รวม คลังสินค้า โรงครัว ตลาด และอื่น ๆ ที่คล้ายกัน	3.50 เมตร
4. ห้องแถว ตึกแถว	
4.1 ชั้นล่าง	3.50 เมตร
4.2 ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป	3.00 เมตร
5. ระเบียง	2.20 เมตร

### ส่วนที่ 3 บันไดของอาคาร

ข้อ 23 บันไดของอาคารอยู่อาศัยถ้ามีต้องมีอย่างน้อยหนึ่งบันไดที่มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 3 เมตร ลกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และต้องมีพื้นหน้าบันไดมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได

บันไดที่สูงเกิน 3 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 3 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และชานพักบันไดต้องมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได ระยะค้ำจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร

ข้อ 24 บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และอาคารพิเศษ สำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร แต่สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมี

ความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าความกว้างสุทธิของบันไดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ต้องมีบันไดอย่างน้อยสองบันได และแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

บันไดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของคนจำนวนมาก เช่น บันไดห้องประชุมหรือห้องบรรยายที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดห้องรับประทานอาหารหรือสถานบริการที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดของแต่ละชั้นของอาคารนั้นที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร อย่างน้อยสองบันได ถ้ามีบันไดเดียวต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิของบันได เว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และต้องมีราวบันไดกันตก บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 เมตร และช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตร ต้องมีราวบันไดทั้งสองข้าง บริเวณงมูกบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น

ข้อ 25 บันไดตามข้อ 24 จะต้องมีระยะห่างไม่เกิน 40 เมตร จากจุดที่ใกล้สุดบนพื้นชั้นนั้น

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

#### ส่วนที่ 4 บันไดหนีไฟ

ข้อ 27 อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตร หรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีลาดฟ้าเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่ง และต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้ โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 28 บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่คิกแถวและบ้านแถวที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

ข้อ 29 บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟลาดผ่านเป็นผนังที่ปิดก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ

บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่ง ถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนหรือยึดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ 30 บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีผนังที่บ่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกันโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูลูกหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคาร ได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ 31 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้น กับต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีธรณีหรือขอบกั้น

ข้อ 32 พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันไดและอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

### หมวด 3 ที่ว่างภายนอกอาคาร

ข้อ 33 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

(1) อาคารอยู่อาศัย และอาคารอยู่อาศัยรวม ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร

(2) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร แต่ถ้าอาคารดังกล่าวใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่างตาม (1)

### หมวด 4 แนวอาคารและระยะต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 40 การก่อสร้างหรือตัดแปลงอาคารหรือส่วนของอาคารจะต้องไม่ล้ำเข้าไปในที่สาธารณะ เว้นแต่จะได้รับการอนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาที่สาธารณะนั้น

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือตัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร

อาคารที่สูงเกินสองชั้นหรือเกิน 8 เมตร ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย หรือคลังสินค้า ที่ก่อสร้างหรือตัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ

(1) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

(2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ

(3) ถัดถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้รั่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

ข้อ 44 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด ความสูงของอาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

ข้อ 45 อาคารหลังเดียวกันซึ่งมีถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากันขนานอยู่เมื่อระยะระหว่างถนนสาธารณะ สองสายนั้นไม่เกิน 60 เมตร และส่วนกว้างของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่กว้างกว่าไม่เกิน 60 เมตร ความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า

ข้อ 46 อาคารหลังเดียวกันซึ่งอยู่ที่มุมถนนสาธารณะสองสายขนาดไม่เท่ากัน ความสูงของอาคาร ณ จุดใดต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบที่ใกล้ที่สุดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตถนนสาธารณะด้านตรงข้ามของสายที่กว้างกว่า และความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบกว่าต้องไม่เกิน 60 เมตร สำหรับอาคารซึ่งเป็นห้องแถวหรือตึกแถว ความยาวของอาคารตามแนวถนนสาธารณะที่แคบกว่าต้องไม่เกิน 15 เมตร

ข้อ 48 การก่อสร้างอาคารในที่ดินเจ้าของเดียวกันให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) ผนังของอาคารด้านที่มี หน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคารต้องมี ระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียง ของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 4 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 5 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจาก ผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 6 เมตร

(2) ผนังของอาคารด้านที่เป็นผนังที่บดต้องมีระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มี หน้าต่าง ประตู ช่อง ระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือ ระเบียงของอาคาร อื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือ  
ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่าง  
จากผนังหรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

(ง) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่าง  
จากผนังหรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3.50  
เมตร

(3) ผนังของอาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบต้องอยู่  
ห่างจากผนัง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบไม่น้อย  
กว่า 1 เมตร สำหรับอาคารที่มีลักษณะตาม (2) และ (3) ผนังของคานฟ้าของอาคารด้านที่อยู่ใกล้กับ  
อาคารอื่นให้ทาการก่อสร้าง เป็นผนังทึบสูงจากพื้นคานฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

ให้ไว้ ณ วันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2543

พินิจ จารุสมบัติ

รัฐมนตรีช่วยว่าการฯ ปฏิบัติราชการแทน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

**กฎกระทรวง**  
**กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร**  
**สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา**  
**พ.ศ. 2548**

มาตรฐานในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ตั้งแต่ถนนหนทาง ทางเดินเข้าสู่อาคาร ประตูทางเข้า ลิฟต์ 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 ของสมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์

3) มาตรฐาน การออกแบบบาทวิถี และเฟอร์นิเจอร์ ของการออกแบบ สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร

**ทางเข้าสู่อาคาร (ACCESSIBLE BUILDING)**

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ให้อยู่ในระดับเดียวกันกับพื้นที่ลานจอดรถ หากอยู่ที่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถเข้า – ออก ตัวอาคารได้และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ
- ก่อนถึงประตูทางเข้า – ออก อาคาร ถ้ามีพื้นที่ต่างระดับกัน ให้ใช้สีทาหรือติดเครื่องหมายสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

- มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆ อย่างชัดเจน
- มีผังบอกเป็นอักษรเบรลล์
- ปูแผ่นทางเท้าบอกทางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

**เกณฑ์มาตรฐานสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสาธารณะและบริการสาธารณะสำหรับคนพิการ**

การช่วยเหลือให้คนพิการมีส่วนร่วมกับบุคคลภายนอกได้ ส่วนบริการที่เป็นสาธารณะและอาคารสาธารณะจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับคนพิการ ดังนี้

**สัญลักษณ์ของคนพิการ** สิ่งอำนวยความสะดวกทุกหมวดที่จัดไว้ให้คนพิการให้คิด  
สัญลักษณ์ของคนพิการให้เห็นชัดเจน

#### **ทางเท้า**

- พื้นทางเท้าต้องเรียบ
- ท่อระบายน้ำต้องมีฝาปิดมิดชิด ถ้าเป็นชนิดตะแกรงต้องมีซี่หรือรูเล็กขนาดกว้างไม่เกิน 1.30 เซนติเมตร เพื่อกันไม้เท้า ไม้ค้ำยัน หรืออุปกรณ์ทางเดินอื่นๆ และกันล้อเข็นตกลงไป
- หากมีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเท้า เช่น ลวดชิง เสาไฟฟ้า ป้ายบอกทาง ตู้ไปรษณีย์หรือ ต้นไม้ ให้จัดอยู่ในแนวเดียวกัน และทำพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็นทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวางนั้น
- ทางระบายน้ำให้อยู่นอกทางเท้า
- อุปกรณ์บังแดดฝนของอาคารริมทางเท้าเมื่อใช้งานให้อยู่ในระดับสูงจากพื้น 2 เมตรและ อุปกรณ์สำหรับยึดหรือชกรอกต้องไม่อยู่ในทางเท้า
- ให้มีทางลาดจากทางเท้าลงสู่พื้นถนนบริเวณทางข้ามถนน ทางแยก หรือถนนซอย และตรงเกาะกลางถนน และพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็น ทางลาดชันนี้ต้องมีความลาดเอียง 1 : 12
- ทางข้ามถนนที่มีสัญญาณไฟจราจร และมีพื้นที่ผิวที่ต่างระดับกันให้ทาสีให้เห็นชัด โดยใช้สีที่มีความคมชัดตัดกับสีผิวเดิม

#### **ประตู**

- ธรณีประตูหากจำเป็นต้องมีให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับรถเข็น และคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- มีความกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
- ประตูควรมีลักษณะเลื่อนเปิดปิดง่าย
- ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้าออกให้เปิดได้กว้างหากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียงต้องไม่กีดขวางทางจราจร
- กรณีลูกพับเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสีหรือทำสิ่งสังเกตให้เห็นชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- มือจับเปิดปิดประตูควรเป็นชนิดก้านติดตั้งในแนวตั้งและอยู่สูงจากพื้น 90 เซนติเมตร
- ประตูห้องพักในโรงแรมที่จัดไว้ให้สำหรับคนพิการทางการได้ยิน หรือสื่อความหมายมี

ช่องว่างด้านล่างของประตู เพื่อจะรับข่าวสารจากภายนอก ในกรณีฉุกเฉินและอุบัติเหตุต่างๆ

### บันได

ถ้าสามารถเลี่ยงได้ควรจะเลี่ยง แต่บุคคลพิการจำนวนมากสามารถใช้บันไดได้และควรมีความเหมาะสมดังนี้

- ความกว้างของบันไดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร โดยจัดให้มีชานพักทุกระยะความสูงไม่เกิน 2.00 เมตร จมูกบันไดมนเรียบและใช้วัสดุกันลื่น

- มีราวจับบันไดทั้งสองข้าง ความกว้างของขอบราวบันได 4.5-5.0 เซนติเมตร

- ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดของราวบันได ควรมีอักษรเบรลล์ บอกซ์ขึ้นและทาสีหรือติดสติ๊กเกอร์ให้เห็นชัด

- บันไดลูกตั้งต้องมีขนาดสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร

- ควรมีสัญชีเตือนที่สัมผัสได้สำหรับบุคคลพิการทางการมองเห็นเพื่อบอกให้รู้ว่าทางเดินข้างหน้าเป็นบันไดคู่ข้างล่าง หรือขึ้นข้างบน

- การมีสิ่งกั้นบริเวณใต้บันได เพื่อป้องกันไม่ให้บุคคลพิการทางตาเดินเข้าไป

### ลิฟต์

- ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางหน้าลิฟต์ เช่นกระถางต้นไม้ ที่ทิ้งขยะ ที่ดับบุหรี่ ฯลฯ

- ปุ่มกดลิฟต์ และปุ่มบังคับภายในลิฟต์ ให้อยู่ในระดับต่ำพอที่บุคคลพิการนั่งเก้าอี้ล้อเลื่อนสามารถกดได้ คือประมาณ 0.09-1.20 เมตร และมีอักษรเบรลล์ กำกับไว้ด้วยตัวหนังสือ ตัวเลข ต้องโตและชัดเจนมีสีสดมองเห็นชัด

- มีราวจับภายในลิฟต์สำหรับบุคคลพิการที่ต้องการพยุงตัวสูงไม่น้อยกว่า 0.08 เมตร

- ขนาดลิฟต์โดยสารมีประตูลิฟต์เปิดได้กว้างไม่น้อยกว่า 0.85 เมตร และขนาดของลิฟต์ให้เก้าอี้ล้อเลื่อนหมุนตัวได้ด้วย มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.10 x 1.20 เมตร

- แสงสว่างภายในลิฟต์ต้องเพียงพอ

- ให้มีเสียงบอกได้เมื่อลิฟต์หยุดตามชั้นต่างๆ และมีเสียงบอกชั้นภายในลิฟต์เพื่อความสะดวกสำหรับบุคคลพิการทางการมองเห็น

- ระยะเวลาเปิด-ปิดลิฟต์หากไม่ใช่ Photo-eye ให้มีเวลาเปิดลิฟต์ไม่น้อยกว่า 5 นาที เพื่อให้คนพิการเข้า-ออกลิฟต์ได้ทัน

- เมื่อลิฟต์ขัดข้องให้มีเสียงและดวงไฟเตือนภัย เป็นไฟกระพริบได้เพื่อให้ผู้พิการทางการ

มองเห็นและผู้พิการทางการได้ยินทราบ ในกรณีที่ผู้พิการทางหูติดอยู่ในลิฟต์คนเดียว ให้มีสัญญาณไฟ ให้ผู้พิการทางหูได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

## พื้น

โดยทั่วไปควรเป็นพื้นเรียบแต่ไม่ลื่น ทำด้วยวัสดุที่ไม่เกาะหรือหลุดง่าย พื้นที่ดีที่สุดควรเป็นพื้นกระเบื้องยาง ไม่ควรใช้วัสดุที่เป็นมันและสะท้อนแสง และหากพื้นบริเวณใดที่เป็นอันตรายต่อบุคคลพิการทางการมองเห็น ก็ควรมีสื่งบอกเตือนที่สามารถสัมผัสได้

## ห้องน้ำ ที่อาบน้ำ ห้องส้วม และอ่างล้างมือ

-ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการควรเป็นบานเลื่อนหรือบานพับ ถ้าเป็นบานพับให้เปิดออกด้านนอก ไม่มีธรณีประตู มีความกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร

-ติดอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าเป็นห้องน้ำชายหรือหญิง ไว้ที่บริเวณใกล้ประตู

-ควรมีราวจับจากประตูทางเข้าไปยังที่อาบน้ำและห้องน้ำ ราวจับสูงไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และพื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น

-ติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับเตือนภัย หรือเรียกหาในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ

-ที่อาบน้ำให้มีพื้นที่ ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เพื่อให้รถเข็นสามารถหมุนกลับตัวได้

-ควรทำที่นั่งสำหรับอาบน้ำชนิดพับเก็บติดผนัง ซึ่งเมื่อกางออกมาใช้แล้วมีความสูงจากพื้น 45 เซนติเมตร

-ควรมีราวจับในแนวนอนระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร และแนวตั้งให้มีส่วนล่างไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร ในที่อาบน้ำและห้องส้วม

-สิ่งของเครื่องใช้และอุปกรณ์ภายในที่อาบน้ำให้อยู่สูง จาก พื้นความสูงระหว่าง 0.25-1.20 เมตร

-ประตูห้องส้วมต้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับ ต้องไม่เกิน 2 เซนติเมตร และมีทางลาด

-พื้นที่ภายในห้องส้วมกว้างยาวไม่น้อยกว่า 1.70 x 1.70 เมตร

-โถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นดิน 45 เซนติเมตร มีพนักพิงหลังและที่ปล่อยน้ำชนิดกัน

โยก

- ได้อ่างล้างมือ ให้มีที่สำหรับรถเข็นสอดเข้า
- ก๊อกน้ำและที่ใส่สบู่เหลวใช้ชนิดก้านโยก หรือก้านกด

### ป้ายประกาศ

- ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ที่อยู่ในบริเวณให้ชัดเจน
- ภายในอาคารในทุกจุดที่มีป้าย หรือผนังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ ด้วย
- ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่ชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย
- ขนาดของตัวอักษรที่ใช้เขียนบนป้าย สถานที่ขนส่ง
- ให้มีลิฟต์รับ-ส่ง คนพิการในกรณีชานชาลาตั้งอยู่ในพื้นที่ต่างระดับ
- ให้มีทางลาดในพื้นที่ต่างระดับทุกแห่ง
- ให้มีแผนผังขนาดใหญ่ สำหรับคนมองเห็นเลือนรางและติดไฟให้เห็นชัดเจน
- ให้มีป้ายบอกทางชัดเจน พร้อมทั้งข้อมูลประกาศต่างๆ ตารางการเดินทางให้จัดทำเป็นอักษรเบรลล์ และตัวพิมพ์ใหญ่

- ให้จัดเครื่องโทรสารไว้สำหรับคนหูหนวก

### พื้นผิวต่างสัมผัส

- บริเวณพื้นที่ต่างระดับที่มีความสูง 10 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่เป็นทางลาด ให้มีพื้นที่ผิวต่างสัมผัสมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และขอบนอกอยู่ห่างจากพื้นระดับ 60 เซนติเมตร
- ทางเท้าและทางเดินสาธารณะทั้งภายในและภายนอกอาคารให้มีพื้นที่ผิวต่างสัมผัสขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร อยู่บนทางเดินนั้น โดยให้ทอดตัวไปตามทางยาวของเส้นทาง ทั้งนี้เพื่อแสดงส่วนของทางเดินที่ชัดเจน โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

### ห้องสมุดสาธารณะ

- ให้มีหนังสือที่คนพิการทางการมองเห็น จะสามารถรับรู้ได้ด้วยตัวเอง เป็นจำนวนอย่างน้อย 1 % ของจำนวนหนังสือทั้งหมดที่มีอยู่ในห้องสมุดนั้น
- ให้มีสื่ออุปกรณ์อำนวยความสะดวก ในการรับรู้สำหรับคนพิการทางการมองเห็น เช่น เครื่องอ่านหนังสือ เครื่องขยายขนาดตัวหนังสือและภาพ เครื่องบันทึกเทป
- ให้มีวีดีโอที่มีภาษามือ หรือคำบรรยายกำกับสำหรับคนพิการทางการได้ยิน และสื่อความหมายด้วย
- ตู้ไปรษณีย์ตู้ไปรษณีย์มีช่องสอดจดหมายมีความสูงอยู่ในระดับ 0.90-1.20 เมตร

## สัญญาณจราจร

-เมื่อสัญญาณจราจรให้คนข้ามถนนปรากฏ ให้มีเสียงให้คนตาบอดได้ทราบด้วยโดยสัญญาณไฟให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที และสัญญาณเสียงให้มีระยะคือ ระยะแรกเป็นเสียงปกติ เมื่อสิ้นสุดเวลาของสัญญาณ 15 วินาที ให้เป็นเสียงถี่ขึ้น

-สัญญาณนี้ให้ติดตั้งที่ทางข้ามถนน ห่างจากแยกไม่น้อยกว่า 100 เมตร

-สถานที่ติดตั้งสอบถามสถานที่ติดตั้งสอบถามให้จัดสถานที่สำหรับผู้ใช้รถเข็น และผู้ที่มีร่างกายเทียบกว่าระดับปกติสามารถเข้าติดต่อได้โดยให้โต๊ะหรือเคาน์เตอร์มีระดับความสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร และให้มีที่ว่างข้างใต้รถเข็นสอดเข้าได้

-โทรศัพท์สาธารณะ โทรศัพท์สาธารณะให้จัดสำหรับคนพิการใช้ได้ ในชุมชน จำนวน 1 เครื่องต่อเครื่องโทรศัพท์ทั่วไป 5 เครื่อง โทรศัพท์นี้ให้ติดตั้งไว้ในระดับสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร และข้างใต้ให้มีที่ว่างให้รถเข็นสอดเข้าได้

-อาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะอาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะต่างๆที่มีการกำหนดที่นั่งไว้แน่นอนให้กันที่สำหรับรถเข็นคนพิการดังนี้

## Universal Design: การออกแบบเพื่อคนทั้งมวล

ออกแบบเพื่อคนทั้งมวล หรือการออกแบบเพื่อการใช้งานของคนทุกกลุ่มในสังคม (Universal Design) เป็นคำที่พบกันบ่อยในแวดวงด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อม สถานที่ และสิ่งของต่างๆ รวมถึงในกลุ่มคนทำงานด้านผู้สูงอายุ คนพิการ และผู้ด้อยโอกาสต่างๆ ที่มีข้อจำกัดในการใช้ หรือเข้าถึงสิ่งแวดล้อมสถานที่และสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ ไปในสังคม

ในการออกแบบจะคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ที่เป็นสากล และใช้ได้ทั่วไปอย่างเท่าเทียมกัน สำหรับมวลมนุษยทุกคนในสังคม โดยไม่ต้องมีการออกแบบดัดแปลงพิเศษหรือเฉพาะเจาะจง เพื่อบุคคลกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดโดยเฉพาะ

Universal Design คือเป็นแนวคิดเรื่องการออกแบบสิ่งแวดล้อม การสร้างสถานที่ และสิ่งของต่างๆ เพื่อให้ทุกคนที่อยู่ในสังคมสามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งเหล่านั้นได้อย่างเต็มที่และเท่าเทียมกัน โดยไม่ต้องมีการออกแบบดัดแปลงพิเศษหรือเฉพาะเจาะจงเพื่อบุคคลกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดโดยเฉพาะ

Universal Design เป็นการออกแบบที่คำนึงถึงการใช้งานการใช้ให้คุ้มค่า สมประโยชน์ครอบคลุมสำหรับทุกคน โดยเริ่มต้นจากการคิดว่าทำอย่างไรคนประเภทต่างๆ จึงจะมีโอกาสมา

ใช้ได้อย่างเท่าเทียมกัน เช่น คนสูงอายุ คนป่วย สตรีตั้งครรภ์ คนแคระ เด็กเล็ก ที่มากับรถเข็นเด็ก คนพิการประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะ ตาบอด หูหนวก แขนขา ร่างกายพิการ คนพิการทางปัญญาทางจิต คนที่อ่านหนังสือไม่ออก ฯลฯ

แต่ถึงแม้บุคคลเหล่านั้น จะมีข้อจำกัดทางร่างกาย ทางปัญญา ทางจิตใจ แต่ก็ยังเป็นบุคคล ในสังคม สังคมจึงควรรับผิดชอบดูแล ให้สามารถอยู่ในสังคมร่วมกับบุคคลทั่วไป ได้อย่างมีความสุข ตามอัตราของแต่ละคน เช่น การจัดให้มีทางลาดขึ้นลงทางเท้า และอาคารสถานที่สาธารณะต่างๆ ให้กับผู้พิการที่ไร้รถเข็น หรือบล็อกพื้นนำทางเดินสำหรับคนตาบอด ทั้งนี้ ก็เพื่อให้พวกเขาสามารถใช้ชีวิตทำกิจกรรมภายนอกบ้านได้โดยสะดวกและปลอดภัย

### **องค์ประกอบและหลักการของ Universal Design**

1. Fairness ความเสมอภาคใช้งาน ทุกคนในสังคมสามารถใช้ได้อย่างเท่าเทียมกัน ไม่มี การแบ่งแยกและเลือกปฏิบัติ เช่น การติดตั้งตู้โทรศัพท์สาธารณะ 2 ระดับ

2. Flexibility มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน คือสามารถใช้ได้กับผู้ที่ถนัดซ้ายและขวา หรือปรับสภาพความสูงต่ำขึ้นลงได้ตาม ความสูงของผู้ใช้

3. Simplicity มีความเรียบง่ายและเข้าใจได้ดี เช่น มีภาพหรือคำอธิบายที่เรียบง่ายสำหรับคนทุกประเภท ไม่ว่าจะมีความรู้ระดับไหนอ่านหนังสือออกหรือไม่ อ่านภาษาต่างประเทศได้หรือไม่ หรืออาจใช้รูปภาพเป็นสัญลักษณ์สากลสื่อสารให้เข้าใจได้ง่าย ฯลฯ

### **Understanding มีข้อมูลพอเพียง และสำหรับการใช้งาน**

1. Safety มีความทนทานต่อการใช้งานที่ผิดพลาด เช่น มีระบบป้องกันอันตรายหากมีการใช้ผิดพลาด รวมทั้งไม่เสียหายได้โดยง่าย

2. Energy conservation พลังงาน เช่น ใช้ที่เปิดก๊อกน้ำแบบยกขึ้น-กดลง แทนการใช้มือขันก๊อกแบบเป็นเกลียว เป็นต้น

3. Space มีขนาดและสถานที่ที่เหมาะสม สามารถใช้งานเพื่อสำหรับคนร่างกายใหญ่โต คนที่เคลื่อนไหวร่างกายยาก เช่น คนพิการที่มีรถเข็นคันใหญ่ต้องมีพื้นที่สำหรับหมุนรถกลับไปมาในบริเวณห้องน้ำ