

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา  
SONGKHLA-LAKE AQUARIUM



นายวรวิทย์ รัตนอำมพวัลย์



T031246

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน...31246  
วัน, เดือน, ปี 22 ก.ย. 2541

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต.

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540-2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระยา  
ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....  
(ผศ. เอกพงษ์ จุลเสณีย์)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

คณะบดี

ผศ. เอกพงษ์ จุลเสณีย์

ประธานกรรมการ

หัวหน้าภาควิชา

ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์

รองประธานกรรมการ

อาจารย์ธีรศักดิ์ อินทรประสงค์

รองประธานกรรมการ

ผศ. ปรีชญา รังสิรักษ์

กรรมการ

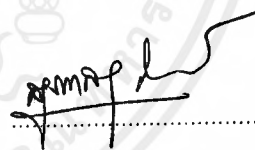
อาจารย์วัชร วัชรสินธุ์

กรรมการ

อาจารย์พิเชษฐ ไชยพิทยกุล

กรรมการและเลขานุการ

ดิเรก ไชยพิทยกุล



.....  
(ผศ. สุภาวดี รัตนมาศ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
(รศ. กุสุมา ธรรมธำรง)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์    พิพิธภัณฑศาสตร์น้ำทะเลสาบสงขลา  
ชื่อ                            นายวรวิทย์ รัตนอำมพวัลย์ 36 สถ. 33 ภาควิชาสถาปัตยกรรม  
ปีการศึกษา                2540 - 2541

## บทคัดย่อ

### ข้อปัญหา

โครงการ "พิพิธภัณฑศาสตร์น้ำทะเลสาบสงขลา" เป็นโครงการที่จัดตั้งขึ้นเพื่อกระตุ้นให้เยาวชน, นักเรียน, นักศึกษา และประชาชน ตระหนักถึงความสำคัญของทะเลสาบสงขลา ก่อให้เกิดความห่วงแหนในความเป็นทะเลสาบสงขลา และ ต้องการที่จะปกป้องรักษาสัตว์น้ำ, ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมนี้ไว้ ตลอดจนเป็นตัวช่วยให้ความรู้ความเข้าใจ เพิ่มพูนความรู้ทางด้านวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การประมง และวิทยาศาสตร์การประมงโดยกรมอาชีพศึกษา ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ เนื่องจากปัจจุบันเมื่อชุมชนมีการขยายตัวใหญ่ขึ้น ตลอดจนมีการพัฒนาที่ดินโดยรอบทะเลสาบ เพื่อทำการเกษตร, อุตสาหกรรม และที่อยู่อาศัย ทำให้มีการทำลายพื้นที่ป่าชายเลน, การปล่อยน้ำเสียจากฟาร์มกุ้ง, โรงงานอุตสาหกรรม และน้ำใช้จากบ้านเรือน รวมไปถึงสภาวะแห้งแล้ง อันเนื่องมาจากการตัดไม้ต้นน้ำ รวมถึงการประมงโดยใช้เรืออวนรุน ทำให้สภาพนิเวศวิทยาของทะเลสาบเปลี่ยนแปลงไป สภาพของน้ำในทะเลสาบมีความเค็มมากขึ้น จำนวนปลาที่มีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็ว ตลอดจนนกน้ำที่เคยอาศัยอยู่ได้ลดลงและทะเลสาบตื้นเขินขึ้น

ดังนั้น โครงการนี้จะตอบสนองความต้องการ ทั้งด้านการศึกษาในเชิงอนุรักษ์ พร้อมกับให้ความรู้ โดยจัดรูปแบบนำเสนอที่แตกต่างจากสถานที่ให้ความรู้ทั่วไปซึ่งจะให้ความเพลิดเพลินควบคู่ไปด้วย โดยจัดแสดงระบบนิเวศวิทยาทางน้ำ, แสดงวิวัฒนาการของทะเลสาบน้ำกร่อย, การแสดงวิถีการอนุรักษ์ธรรมชาติวิทยา ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม พร้อมกับให้การเรียนการสอนทางธรรมชาติวิทยาและนิเวศวิทยา โดยตอบสนองนโยบายของรัฐบาล ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการแสดงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโครงการ ทำการศึกษาทางด้านความเหมาะสมของข้อมูล การจัดองค์ประกอบภายในโครงการให้สอดคล้องกันกับพื้นที่ใช้สอย, อิทธิพลที่เกี่ยวเนื่องกับการออกแบบ เช่นงานระบบวิศวกรรมต่าง ๆ , พฤติกรรมของผู้ใช้อาคารและสิ่งแสดง โดยจัดแสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับพิพิธภัณฑศาสตร์น้ำ ให้ผู้ชมได้รับความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมเกี่ยวกับชีววิทยาทางน้ำ (Aquatic Life) และคำเนื่งถึงส่วนพื้นที่บริการถึงแสดง (The Operation Area) เป็นสำคัญ ซึ่งในรายละเอียดโครงการจะแบ่งออกเป็นส่วนหลัก ๆ คือ

1. ส่วนการจัดแสดง ประกอบด้วยส่วนพิพิธภัณฑ (นำเสนอเรื่องราวของทะเลสาบสงขลาเบื้องต้น), ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (แบ่งการจัดแสดงออกเป็น สัตว์น้ำจืด, น้ำกร่อย และน้ำทะเล) และส่วนจัดแสดงภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนอำนวยการ ประกอบด้วยฝ่ายบริหาร, ฝ่ายวิชาการ และฝ่ายเทคนิค

3. ส่วนบริการและสนับสนุนโครงการ ประกอบด้วย ส่วนบริการทางการศึกษา, บริการพนักงาน, บริการเทคนิค และส่วนจอตลอด

## ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

ทะเลสาบสงขลาเป็นทะเลสาบน้ำกร่อยที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดสงขลา พัทลุง และนครศรีธรรมราช มีเนื้อที่ประมาณ 1,040 ตารางกิโลเมตร (616,750 ไร่) แบ่งเป็น 3 ตอน คือ ทะเลสาบตอนล่าง, ทะเลสาบตอนบนหรือทะเลหลวง และทะเลน้อย โดยมีระบบนิเวศวิทยาที่น่าสนใจ โดยแบ่งออกเป็นเขตต่าง ๆ ของทะเลสาบ เปลี่ยนแปลงไปตามความจืดเค็มของน้ำ และสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้น แบ่งเป็น พืชน้ำ-ป่าไม้ (ได้แก่ ป่าชายเลน, ป่าเสม็ด และป่าดิบชื้น), พื้นที่เกษตรกรรม, ระบบนิเวศวิทยาของสัตว์ต่าง ๆ จำแนกเป็นสัตว์ป่าและสัตว์น้ำ ซึ่งจะจัดแสดงตามบริเวณถิ่นกำเนิดและที่อยู่อาศัย เช่น สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก, นก, สัตว์เลื้อยคลาน (Bird & Amphibian), สัตว์น้ำจืด (Freshwater Fish), สัตว์น้ำกร่อย (Brackish Fish), สัตว์น้ำทะเล (Sea-Fish) และเพิ่มเติมในบริเวณชายฝั่ง แนวปะการัง (Coast & Coral) ชายหาด (Shore Line) นอกจากนี้ยังนำเสนอวิทยาศาสตร์การประมง โดยแสดงภาวะการประมงในทะเลสาบสงขลา, ประสิทธิภาพอัตราการจับของเครื่องมือทำการประมง, การจับสัตว์น้ำ พร้อมกับแสดงความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) ในทะเลสาบสงขลา, การจัดแสดงภายนอกในบริเวณป่าชายเลน โดยให้ความรู้ทางด้านระบบนิเวศวิทยาที่น่าสนใจ (Mangrove Forest Observation area) ซึ่งที่สุดแล้วจะแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของทะเลสาบสงขลาต่อมนุษย์ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอดีต ปัจจุบัน และการพัฒนาในอนาคต โดยนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ผู้เข้าชมโครงการสามารถรับรู้ และมีสำนึกในการอนุรักษ์ธรรมชาติต่อไป

## ข้อมูลพื้นฐานของที่ตั้งโครงการ

จังหวัดสงขลาตั้งอยู่ทางตอนใต้ของคาบสมุทรไทย โดยมีพื้นที่ของจังหวัด 7,150 ตารางกิโลเมตร สูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ย 4 เมตร ติดต่อกับพื้นที่ต่าง ๆ คือ

ทิศเหนือ ติดต่อกับจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดพัทลุง

ทิศตะวันออก ติดต่อกับอ่าวไทย

ทิศใต้ ติดต่อกับจังหวัดยะลา จังหวัดปัตตานี และประเทศมาเลเซีย

ทิศตะวันตก ติดต่อกับจังหวัดพัทลุงและจังหวัดสตูล

แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ 5 กิ่งอำเภอ มีประชากรทั้งหมด 1,046,348 คน มีลักษณะภูมิประเทศเป็นหาดทราย ลันทราย และภูเขาที่ราบสูง มีลำน้ำสำคัญหลายสาย ลักษณะภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อากาศประเภทมรสุมในเขตร้อน อุณหภูมิค่อนข้างสูงตลอดปี แต่ไม่ร้อนจัด โดยมีปริมาณน้ำฝนจัดอยู่ในเกณฑ์สูง และมีทรัพยากรต่าง ๆ มากมาย เช่น ป่าไม้, แร่ธาตุ และน้ำ

การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ เนื่องจากเป็นโครงการพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ จึงจำเป็นต้องการใช้น้ำในปริมาณมากและต้องพิจารณาจากความเหมาะสมหลายประการ เช่น สถานที่ตั้ง, การจราจร, การเข้าถึง, มุมมอง, สภาพแวดล้อมใกล้เคียง, สาธารณูปโภค สาธารณูปการ, การขยายตัวในอนาคต และอื่น ๆ โดยจากการพิจารณาแล้ว จึงเลือกที่ตั้งบริเวณวิทยาลัยประมงสงขลาติณสุสานนท์ ตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ซึ่งตั้งอยู่ริมทางหลวงหมายเลข 4146 ติดกับสะพานติณสุสานนท์ โดยมีอาณาเขตติดต่อกับเขตอนุรักษ์ป่าชายเลน, สวนป่าเปรม, คลองระบายน้ำรอบวิทยาลัยประมง และถนนภายในวิทยาลัยประมง โดยมีพื้นที่โครงการ 28.48 ไร่ และพื้นที่ป่าชายเลนอนุรักษ์ 14.36 ไร่ รวมพื้นที่ทั้งหมด 42.84 ไร่ (68,559 ตารางเมตร)

### รายละเอียดโครงการ

การบริหารงานโครงการพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ ฯ อยู่ในรูปแบบของพิพิธภัณฑสถานเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาลัย และจ้างที่ปรึกษาที่มีความชำนาญทางระบบ Aquarium เพื่อทำหน้าที่ดูแลและควบคุม เพื่อลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้น โดยมีหน่วยงานสนับสนุน คือ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย เทศบาลเมืองสงขลา วิทยาลัยประมงสงขลาติณสุสานนท์ และสถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจังหวัดสงขลา กรมประมง โดยมีอัตรากำลังของบุคลากรทั้งหมด 70 คน

องค์ประกอบโครงการหลัก ๆ ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังที่ได้กล่าวมา โดยในรายละเอียดพื้นที่ขององค์ประกอบ แบ่งออกเป็น

1. ฝ่ายอำนวยการ	724.10 เมตร <sup>2</sup>
- คณะกรรมการบริหาร	220.00 เมตร <sup>2</sup>
- ฝ่ายบริหาร	293.00 เมตร <sup>2</sup>
- ฝ่ายประชาสัมพันธ์	44.00 เมตร <sup>2</sup>
2. ส่วนการจัดแสดง	9,623.01 เมตร <sup>2</sup>
- ส่วนพิพิธภัณฑสถาน	1,201.50 เมตร <sup>2</sup>
- ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	3,129.23 เมตร <sup>2</sup>
- ส่วนบริการทางการศึกษา	1,429.17 เมตร <sup>2</sup>
- ส่วนจัดแสดงภายนอก	2,632.77 เมตร <sup>2</sup>
- ส่วนบริการประชาชน	986.62 เมตร <sup>2</sup>
3. ส่วนบริการ	2,962.40 เมตร <sup>2</sup>
- ส่วนบริการพนักงาน	267.50 เมตร <sup>2</sup>
- ส่วนที่จอดรถ	2,694.90 เมตร <sup>2</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>4. ส่วนเทคนิค</b>	<b>3,082.85 เมตร<sup>2</sup></b>
- ฝ่ายวิชาการ	796.90 เมตร <sup>2</sup>
- ฝ่ายศิลป์	61.00 เมตร <sup>2</sup>
- ฝ่ายช่าง	867.75 เมตร <sup>2</sup>
- ฝ่ายควบคุมคุณภาพน้ำ	941.20 เมตร <sup>2</sup>
- ฝ่ายเบื้องหลังการจัดแสดง	416.00 เมตร <sup>2</sup>
<b>รวมพื้นที่ทั้งหมด</b>	<b>16,392.36 เมตร<sup>2</sup></b>

### รายละเอียดสนับสนุนโครงการ

สำหรับรายละเอียดงานระบบภายในอาคาร แบ่งออกเป็น

1. ระบบไฟฟ้า เป็นแบบ Centralized Main Power Supply System จ่ายกระแสไฟฟ้าจากห้องเครื่อง อันเป็นระบบที่ประหยัด และสะดวกแก่การควบคุมและบำรุงรักษา
2. ระบบสื่อสารและระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย โดยระบบสื่อสารที่ใช้ประกอบด้วย ระบบโทรศัพท์ ระบบเสียง ระบบโทรทัศน์รวม ระบบโทรทัศน์วงจรปิด ระบบเก็บข้อมูล ระบบ Simulator และระบบวิดีโอทัศน์, ภาพยนตร์, สื่อประสม ส่วนระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยเป็นระบบอัตโนมัติ ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ เช่น Fire Alarm Control Panel, Detector Devices, Fire Alarm Manual Station, Wiring, Remote Graphic Annunciator และ Electric Bell
3. ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ คำนึงถึงการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเลือกระบบ Centralized Air Conditioning System ชนิด Air Cooled Chiller ซึ่งใช้ปริมาณค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้ง และ Operating ไม่สูงมากนัก และสามารถติดต่อเข้ากับระบบส่วนกลางของอาคารได้ แต่ต้องมีเตรียมการขยายไว้ก่อน ในการติดตั้งระบบครั้งแรก
4. ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย โดยแบ่งออกเป็นระบบจ่ายน้ำประปา, ระบบจ่ายน้ำทะเล, ระบบปรุงแต่งคุณภาพน้ำ, ระบบระบายน้ำทิ้ง, ระบบระบายน้ำเสีย และระบบระบายน้ำฝนของอาคาร สำหรับการป้องกันอัคคีภัย แบ่งเป็นระบบสายฉีดดับเพลิง, ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkle)

หลักการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ มีลักษณะการสัญจรที่มีผลต่อผู้ชมในการรับรู้เรื่องราวที่จัดแสดง โดยจากการศึกษาแนวทางการจัดแสดงต่าง ๆ จึงเลือกแบบ Centralized system of Access ซึ่งสามารถควบคุมการสัญจรของผู้ชมได้ดี ให้รับรู้เรื่องราวตามลำดับของการจัดแสดง โดยในส่วนพิพิธภัณฑ์จะจัดแสดงออกเป็นห้องต่าง ๆ คือ ห้องทะเลสาบสงขลา, ห้องกำเนิดทะเลสาบและวิวัฒนาการ, ห้องสภาพแวดล้อมและมลภาวะทะเลสาบ, ห้องมนุษย์กับทะเลสาบ และห้องวิทยาศาสตร์การประมง โดยมีการสัญจรที่ต่อเนื่องไม่แยกจากกันอย่างเด่นชัด แต่สามารถรับรู้ได้ว่าจัดแสดงเรื่องที่แตกต่างออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำใช้ระบบ Opened Water System ใน Giant Tank และระบบ Closed Water System ในถังทั่วไป โดยวางส่วนของ Filter ไว้ใน Operation Area ด้านหลังของถังแสดงเหล่านั้น โดยในการจัดแสดง จะแบ่งประเภทของถังจัดแสดงออกตามขนาดของถังแสดง ได้แก่ Cylindric, Small Tank, Medium Tank, Tray และ Giant Tank โดยให้ความสำคัญในรายละเอียดส่วนของระบบ Aquarium ซึ่งจำเป็นต่อโครงการ และเพื่อเกิดความเสียหายน้อยที่สุด

## ปัญหาและแนวความคิดในการแก้ปัญหา

จากการศึกษาแล้วพบว่า ผังบริเวณโดยรวมของวิทยาลัย ฯ แบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ คือส่วนการศึกษา ส่วนกีฬา ส่วนโรงงาน ส่วนนันทนาการ ส่วนพักอาศัย และส่วนบ่อเก็บน้ำต่าง ๆ ซึ่งการกำหนดตำแหน่งโครงการ มีเหตุผลในการพิจารณา คือ อยู่ติดกับทะเลสาบสงขลา เพื่อให้สะดวกต่อการนำน้ำมาใช้กับอาคาร, ต้องไม่รบกวนการเรียนการสอนของนักเรียนเนื่องจากการเข้ามาของนักท่องเที่ยว, สะดวกต่อการเข้ามาทั้งทางบกและทางน้ำ, ไม่ทำลายสภาพธรรมชาติและเขตอนุรักษ์ป่าชายเลนริมทะเลสาบสงขลา และสามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากสะพานติณสูลานนท์ เมื่อพิจารณาจากเหตุผลดังกล่าวตำแหน่งโครงการควรอยู่บริเวณทิศเหนือของวิทยาลัยซึ่งเป็นด้านที่ติดกับทะเลสาบสงขลา โดยปัจจุบันเป็นบ่อพักน้ำทะเล ซึ่งไม่ใช้งานแล้ว มีความเหมาะสมอย่างยิ่ง โดยมีการจัดผังบริเวณโครงการให้สอดคล้องกับสภาพเดิมของที่ตั้ง เนื่องจากไม่ต้องการทำลายธรรมชาติ โดยมีการแยกตัวจากโถงกลางเพื่อไปชมส่วนต่าง ๆ ของโครงการได้อย่างสะดวกทั้งในส่วนพิพิธภัณฑ์, พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ และส่วนจัดแสดงภายนอก ประกอบกับการเพิ่มเติมองค์ประกอบ เพื่อให้สอดคล้องกับพื้นที่ที่ตั้งโครงการที่มีป่าชายเลนอนุรักษ์ จึงจัดให้มี Mangrove Observation Area

เนื่องจากเป็นโครงการที่มีเนื้อที่ใช้สอยค่อนข้างมาก ประกอบกับมีงานระบบที่ซับซ้อน ทำให้เกิดการใช้พื้นที่ด้านหลังส่วนจัดแสดง โดยพื้นที่ดังกล่าวสามารถยกสูงจากระดับพื้นโครงสร้างหลักได้โดยตัวโครงสร้างอาคาร ใช้ระบบพื้นประเภท Post-tension โดยง่ายต่อการก่อสร้าง และสามารถขยายตัวในอนาคตได้ง่าย โดยในส่วนของ Giant Tank ใช้โครงพื้น Waffle เพื่อรองรับน้ำหนักน้ำที่มาก และแรงดันน้ำด้านข้าง ดังนั้น จึงมีลักษณะของ Giant Tank เป็นรูปทรงกระบอก และใช้โครงสร้างเสา เป็นตัวกระจายแรงดันน้ำที่เกิดขึ้นดังกล่าว ส่วนโครงสร้างหลังคาเป็นโครง Truss ซึ่งมีน้ำหนักเบา และสามารถคลุมพื้นที่ได้กว้าง โดยเลือกใช้แบบ Space Frame เนื่องจากต้องการเนื้อที่ใช้สอยด้านใน และ Space ของการจัดแสดงในบางส่วน

สำหรับการจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำบริเวณ Giant Tank จะไม่นำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ เนื่องจากควบคุมยากทั้งปริมาณหรือสีของแสง และ แสงธรรมชาติทำให้เกิดการสังเคราะห์แสงภายใน Tank ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ขึ้น ทำให้น้ำเน่าเสียได้เร็ว

เนื่องจากอาคารในส่วนจัดแสดงนั้น เป็นอาคารที่บอบ และยังมีขนาดใหญ่มาก ดังนั้นจึงจัดให้ภายนอกในส่วนโถงกลางมีลักษณะโล่ง และมีโครงสร้างที่ไม่แน่น อัดอัด แล้วค่อยกระจายตัวเข้าไปในอาคารที่ทึบตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

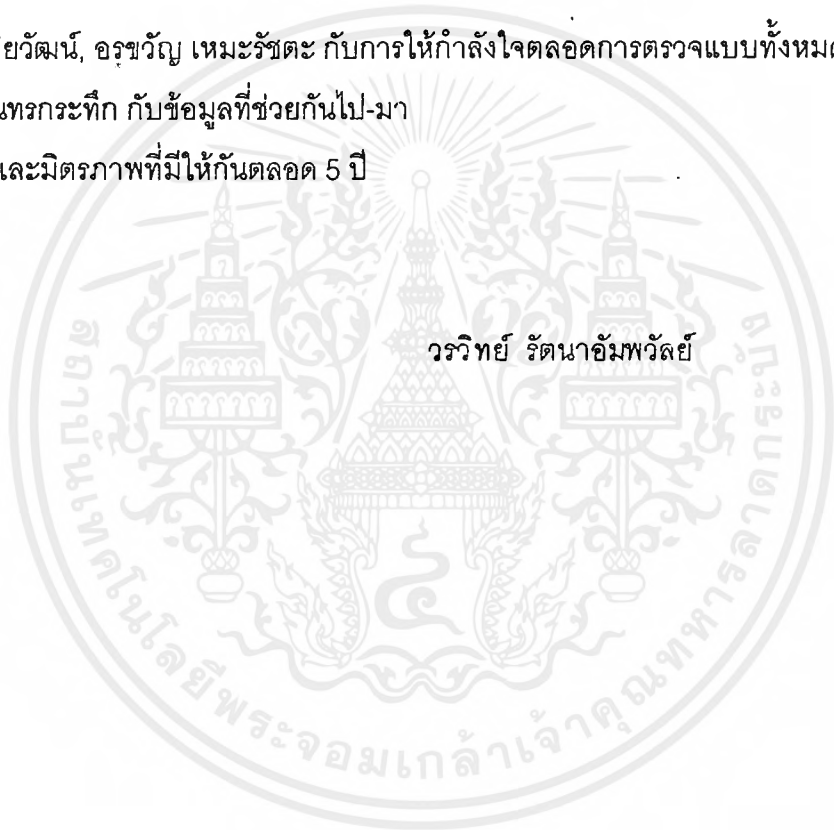
## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์โครงการ "พิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา" นี้ ไม่อาจสำเร็จได้ หากจากกำลังใจ และความช่วยเหลือ จากบุคคลที่มีอิทธิพลต่อชีวิตและงานของข้าพเจ้า ซึ่งแม้ภาคินิพนธ์นี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใดได้บ้าง ข้าพเจ้าขอมอบความดีต่าง ๆ แต่บุคคลดังต่อไปนี้

- พ่อ - แม่ ผู้ให้กำลังใจ และเป็นผู้ชี้แนะแนวทางจนถึงวันนี้
- วรเทพ สำหรับกำลังใจ และกำลังใจ นฤมล, วรพล กับความรู้ในการทำงาน
- ผศ. สุภาวดี รัตนมาศ คำแนะนำและปรึกษาในทุกที่และเวลา ขอขอบคุณครับ
- พี่พงษ์ศิลป์ ที่ปประสาน (พี่ลิ่ง) เริ่มต้น และคำปรึกษาในทุกละเอียดที่ได้อบรม
- พี่ลลิตา พูลศิลป์ (พี่ตา) สำหรับความช่วยเหลือในทุก ๆ อย่าง
- พี่รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ (พี่แวน), พี่สันติ คูศรีเทพประทาน (พี่ตุ๋) การวางแผนการทำงานในเวลาอันเร่งด่วน และคำสอนที่ได้รับเสมอมา
- พี่สุรยุทธ์ วิริยะดำรงค์ (พี่เอ้), พี่ทิพย์รัตน์ อภรณ์รัตน์ (พี่ปลา) สำหรับภาคินิพนธ์ที่มีข้อมูลสำคัญและมีคุณค่ามาก
- น้องวีรยุทธ์ วิตตางกูล (น้องยุ่น), น้องยุพดี พงษ์ธนาพร (น้องยุพ), และน้องรหัส 33 (น้องแจ๊ค, น้องใหญ่, น้องภาค สน. น้องอ้อย กับเพื่อน ๆ และน้องโอบกับรุ่นน้องที่ไม่ได้เอ่ยนาม) ขอขอบคุณมากสำหรับความช่วยเหลือ
- เอกพงษ์ กลิ่นหอม, ชัดชัย พรรษวุฒิ และเพื่อน, มยุรา และครอบครัวเทพยา หลายวันในสงขลาด้วยความสะดวกและสนุกกับการเดินทาง
- บริษัท สถาปนิก 110 จำกัด สำหรับข้อมูลที่มีประโยชน์ในการทำภาคินิพนธ์
- คุณสิริ ทุกข์วินาศ ข้อมูลเบื้องต้นของทะเลสาบสงขลา, คุณวันเพ็ญ มีนภญจน์ และเจ้าหน้าที่สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด, คุณควรคิด กองวิศวกรรมประมง, อาจารย์จาสุวรรณ สมสิริ กองควบคุมคุณภาพน้ำ และเจ้าหน้าที่กรมประมงที่เกี่ยวข้องทุกคน
- วิทยาลัยประมงสงขลาติณสุลานนท์ (อาจารย์โชติรส) สำหรับข้อมูลในการอันเป็นประโยชน์ในการดำเนินงานอย่างลุล่วง
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, สำนักงานท่องเที่ยวประจำจังหวัดสงขลา, กองนโยบายฯ ศาลาว่าการจังหวัดสงขลา, ที่ดินจังหวัดสงขลา
- สถาบันทักษิณคดี สำหรับวารสาร และสารานุกรมภาคใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาจารย์เจ็ดฤดี ชินเวโรจน์ และคุณพรทิพย์ ทุกชีวินาศ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ การเอื้อเฟื้อในความสะดวก
- คุณไพโรจน์ ศิริมนตาพร สถานเพาะเลี้ยงพันธุ์สัตว์น้ำชายฝั่ง แก้วเซ่ง จังหวัดสงขลา
- อาจารย์สุพรรณณี ลีโธชวลิต, คุณแววตา ทองระอา นักวิชาการ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มศว. บางแสน ชลบุรี
- เจ้าหน้าที่ฝั่งเมืองรวมชุมชนท่าเรือน้ำลึก และฝั่งสงขลา สำนักฝั่งเมือง กระทรวงมหาดไทย
- แดนเนรมิตร, ดรีมเวิร์ล สำหรับความสนุกที่ได้รับ
- เพื่อน ๆ ที่ทำโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำเช่นเดียวกันที่จุฬาฯ, ศิลปากร, และเพื่อน ๆ รังสิต, ศรีปทุม
- พริมา ธิยวัฒน์, อรุชวิญ เหมะรัชตะ กับการให้กำลังใจตลอดการตรวจแบบทั้งหมด
- ชนิตา อินทรกระทีก กับข้อมูลที่ช่วยกันไป-มา
- เพื่อน ๆ และมิตรภาพที่มีให้กันตลอด 5 ปี



วรวิทย์ รัตนอำมพวัลย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ .....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญภาพ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 วัตถุประสงค์การศึกษาโครงการ.....	5
1.4 ขอบเขตและองค์ประกอบของโครงการ.....	6
1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ.....	7
2 การศึกษาโครงการ.....	9
2.1 การศึกษารายละเอียดทางด้านเศรษฐกิจและความเป็นไปได้ของโครงการ.....	9
2.2 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ.....	10
3 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการ.....	19
3.1 ข้อมูลทั่วไป กำเนิด และวิวัฒนาการของทะเลสาบสงขลา.....	19
3.2 ระบบนิเวศของทะเลสาบสงขลา และโดยรอบ.....	23
3.3 ระบบนิเวศวิทยาของสัตว์ต่าง ๆ บริเวณทะเลสาบสงขลา.....	29
3.4 ระบบนิเวศวิทยาของสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลา.....	33
3.5 พื้นที่ชุ่มน้ำกับทะเลสาบสงขลา.....	36
3.6 ภาวะการประมงในทะเลสาบสงขลา.....	37
3.7 วิทยาศาสตร์การประมงที่เกี่ยวข้องกับทะเลสาบสงขลา.....	40
3.8 ความสำคัญของทะเลสาบสงขลาต่อมนุษย์และการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอดีตปัจจุบันและการพัฒนาเพื่ออนาคต.....	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 ชนิดสัตว์ในทะเลสาบที่ควรนำมาจัดแสดง.....	51
4 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของที่ตั้งโครงการ .....	55
4.1 สภาพทั่วไปของจังหวัดสงขลา.....	55
4.1.1 ขนาด ที่ตั้ง อาณาเขต และเขตการปกครอง.....	55
4.1.2 ลักษณะทางภูมิประเทศ.....	56
4.1.3 ลักษณะทางภูมิอากาศ .....	58
4.1.4 ลักษณะสมุทรศาสตร์ .....	61
4.1.5 ทรัพยากรธรรมชาติ .....	62
4.1.6 ประชากร และการปกครอง .....	65
4.1.7 การคมนาคม.....	65
4.1.8 สภาพเศรษฐกิจ สังคม .....	67
4.1.9 การสาธารณสุขปโภคเบื้องต้น .....	69
4.1.10 การชลประทาน.....	70
4.1.11 โครงการพัฒนาที่สำคัญ.....	71
4.1.12 สถานที่ท่องเที่ยว.....	71
4.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ.....	75
4.2.1 หลักในการเลือกที่ตั้งโครงการ .....	75
4.2.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ.....	77
4.2.3 สํารวจและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ .....	83
4.2.4 สภาพพื้นที่บริเวณที่ตั้งอาคาร.....	92
5 รายละเอียดโครงการ.....	96
5.1 ศึกษาข้อมูล และแนวทางในการบริหารงานพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ .....	96
5.2 อัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร .....	103
5.3 ประเภทและจำนวนผู้มาใช้โครงการ .....	108
5.4 พฤติกรรมของผู้มาใช้โครงการ .....	110
5.5 องค์ประกอบโครงการ.....	113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6	รายละเอียดสนับสนุนโครงการ .....	147
6.1	รายละเอียดของงานระบบภายในอาคาร .....	147
6.1.1	ระบบไฟฟ้า (Electrical System).....	147
6.1.2	ระบบสื่อสารและระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (COMMUNICATION AND FIRE ALARM SYSTEM).....	151
6.1.3	ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (AIR CONDITION AND VENTILATION SYSTEM).....	159
6.1.4	ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย (SANITARY AND FIRE PROTECTION SYSTEM).....	164
6.2	รายละเอียดเทคนิคทางด้านพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ.....	173
6.2.1	หลักการจัดแสดงใน พิพิธภัณฑสถาน.....	173
6.2.2	หลักการจัดแสดงใน พิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ (AQUARIUM).....	204
6.3	ระบบโครงสร้างอาคาร .....	241
7	ศึกษาอาคารตัวอย่าง.....	247
7.1	อาคารภายในประเทศ .....	247
7.2	อาคารต่างประเทศ.....	250
7.3	วิเคราะห์อาคารตัวอย่าง .....	256
8	แนวความคิดในการออกแบบ .....	
8.1	ปัญหาและแนวความคิดในการแก้ปัญหา .....	
8.2	สรุปแนวความคิดในการออกแบบ .....	
8.2.1	แนวความคิดในการวางผัง .....	
8.2.2	แนวความคิดทางด้านโครงสร้าง .....	
8.2.3	แนวความคิดทางสถาปัตยกรรม .....	
9	สรุปผลการออกแบบสถาปัตยกรรม.....	
9.1	สรุปผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมและข้อเสนอแนะ.....	
8.2	ภาพถ่ายผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมและหุ่นจำลอง .....	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

- ก. กฎกระทรวงฉบับที่ 255 (พ.ศ. 2539).....
- ข. คุณภาพน้ำ .....
- ค. พันธุ์ปลาน้ำจืดและน้ำกร่อยที่พบในทะเลสาบสงขลา .....
- ง. ระบบนิเวศวิทยาของสัตว์ต่าง ๆ บริเวณทะเลสาบสงขลา.....
- จ. ระบบนิเวศวิทยาของสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลา.....
- ฉ. พื้นที่ชุ่มน้ำกับทะเลสาบสงขลา .....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

Figure 1 : Visitor's Flow Pattern.....	
Figure 2 : Handicapped/Basic Human Dimensions.....	
Figure 3 : ภาพแสดงส่วนของพื้นที่บริการถึงแสดง (The Operation Area) .....	
Figure 4 : ตัวอย่างการจัดพื้นที่บริการด้านหลัง .....	
Figure 5 : แสดงแผนที่พระราชอาณาจักรสยาม และอาณาจักรใกล้เคียง (พ.ศ. 2229).....	
Figure 6 : แผนที่แสดงบริเวณทะเลสาบสงขลาโดยสังเขป .....	
Figure 5 แสดงที่ตั้งของบริเวณที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบ.....	
Figure 6 แสดงสถานที่ตั้งบริเวณที่นำมาพิจารณา .....	
Figure 7 แสดงการจราจรและการเข้าถึงโครงการของบริเวณที่นำมาพิจารณา.....	
Figure 8 แสดงพื้นที่บริเวณที่นำมาพิจารณา.....	
Figure 9 IDENTIFICATION AND PLACE OF MOVEMENT .....	
Figure 10 ลักษณะของห้องแสดง.....	
Figure 11 ขอบเขตการมองเห็น.....	
Figure 12 ลักษณะการดูวัตถุแสดง.....	
Figure 13 ตัวอย่างการจัดห้องแสดงแบบต่าง ๆ.....	
Figure 14 การสัญจรในห้อง.....	
Figure 15 การวางผังพิพิธภัณฑ์ในลักษณะต่าง ๆ .....	
Figure 16 ตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS .....	
Figure 17 ผู้จัดแสดงและการสะท้อนของผิวกระจก .....	
Figure 18 แสดงความสัมพันธ์ของระยะต่าง ๆ ในการให้แสงกับวัตถุ .....	
Figure 19 การป้อนน้ำทะเลโดยวิธี SUB-SAND ABSTRACTION .....	
Figure 20 ระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิด .....	
Figure 21 ระบบทำความสะอาดบ่อกรอง Back Wash .....	
Figure 22 ลักษณะถังแสดงพันธุ์ปลาแบบทรงกระบอก CYLINDRIC .....	
Figure 23 ลักษณะถังแสดงพันธุ์ปลาแบบ SMALL TANK .....	
Figure 24 ลักษณะถังแสดงพันธุ์ปลาแบบ GIANT TANK และ TUNNEL .....	
Figure 25 ลักษณะถังแสดงพันธุ์ปลาแบบ TOUCH POOL .....	
Figure 26 ตัวอย่างการจัดส่วนแสดงทางน้ำกลางแจ้ง .....	
Figure 27 การกรองโดยใช้เครื่องกรองไว้ภายในถัง .....	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Figure 28 การกรองโดยตัวกรองอยู่ภายนอกถัง.....

Figure 29 การกรองโดยให้ผ่านกรวดที่อยู่ก้นถัง .....

Figure 30 การกรองวิธีทางธรรมชาติ .....

Figure 31 รูปแบบการหมุนเวียนของน้ำในแต่ละถัง .....

Figure 32 ระบบการกรองน้ำที่นิยมใช้ในระบบขนาดใหญ่.....

Figure 33 การทำคณเทียม.....

Figure 34 แสดงรูปตัดบริเวณ Giant Tank .....

Figure 35 แสดงการจัดการบริเวณ Operation Area .....

Figure 36 แสดงรายละเอียดภายในถังแสดง .....

Figure 37 ลักษณะการจัดแสดงส่วนแสดงระบบนิเวศวิทยา .....



## สารบัญตาราง

- ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้เข้าชมโครงการพิพิธภัณฑ์.....
- ตารางที่ 2 แสดงการประมาณจำนวนรายได้จากค่าเข้าชมและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์.....
- ตารางที่ 3 แสดงการประมาณจำนวนค่าใช้จ่ายประจำของพิพิธภัณฑ์.....
- ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบในเขตจังหวัดพัทลุง .....
- ตารางที่ 5 แสดง ข้อมูลการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในอำเภอรอบเขตทะเลสาบในเขตจังหวัดสงขลา
- ตารางที่ 6 ความเร็ว และทิศทางของลม อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา .....
- ตารางที่ 7 แสดงสถิติน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ อำเภอเมือง (ชั้นที่ศึกษา) จังหวัดสงขลา .
- ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลลักษณะโครงสร้างที่สำคัญของจังหวัดเป็นรายอำเภอ .....
- ตารางที่ 9 แสดงแหล่งน้ำดิบและกำลังการผลิตภายในจังหวัดสงขลา.....
- ตารางที่ 10 ตารางแสดงการพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการโดยพิจารณาจาก weigh และ grad.....
- ตารางที่ 11 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร.....
- ตารางที่ 12 แสดงการคาดคะเนปริมาณนักเรียนในเขตพื้นที่เป้าหมายหลักที่มีโอกาสมาใช้โครงการ .....
- ตารางที่ 13 แสดงบริเวณที่ใช้พื้นที่ปรับอากาศ และการกำหนดเครื่องปรับอากาศ.....
- ตารางที่ 14 แสดงขนาดของ Air Handling Units ต่อขนาดการใช้เครื่องปรับอากาศ.....
- ตารางที่ 15 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างการใช้ ทั้ง 3 ระบบจากขนาดจำนวนตันที่เท่ากัน.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ทะเลสาบสงขลาเป็นทะเลสาบแห่งเดียวในประเทศไทย และทะเลสาบน้ำเค็มที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสงขลา พัทลุง และ นครศรีธรรมราช มีพื้นที่ผิวน้ำประมาณ 1,040 ตารางกิโลเมตร มีความยาวจากส่วนเหนือสุด ลงมาถึงใต้สุดประมาณ 75 กิโลเมตร มีความกว้างที่สุดประมาณ 20-25 กิโลเมตร จุน้ำได้ประมาณ 1,600 ล้านลูกบาศก์เมตร สภาพของน้ำในทะเลสาบ จะมีสภาพเป็นทั้งน้ำจืด, น้ำกร่อย และน้ำเค็ม ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับฤดูกาลและส่วนต่าง ๆ ของทะเลสาบที่แบ่งออกเป็นทะเลน้อย, ทะเลหลวง และทะเลสาบสงขลา ด้วยเหตุนี้ ทำให้ทะเลสาบสงขลา มีระบบนิเวศวิทยาหลากหลาย เป็นที่อยู่อาศัย, เจริญเติบโตของสัตว์น้ำจำนวนมาก และลำน้ำอีกหลายสาย ซึ่งสามารถหล่อเลี้ยงชุมชนที่อาศัยอยู่โดยรอบได้

ปัจจุบันเมื่อชุมชนมีการขยายตัวใหญ่ขึ้น ตลอดจนมีการพัฒนาที่ดินโดยรอบทะเลสาบ เพื่อทำการเกษตร, อุตสาหกรรม และที่อยู่อาศัย ทำให้มีการทำลายพื้นที่ป่าชายเลน, การปล่อยน้ำเสียจากฟาร์มกุ้ง, โรงงานอุตสาหกรรม และน้ำใช้จากบ้านเรือน รวมไปถึงสภาวะแห้งแล้ง อันเนื่องมาจากการตัดไม้ต้นน้ำ รวมถึงการประมงโดยใช้เรืออวนรุน ทำให้สภาพนิเวศวิทยาของทะเลสาบเปลี่ยนไป สภาพของน้ำในทะเลสาบมีความเค็มมากขึ้น จำนวนปลาที่มีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็ว ตลอดจนนกน้ำที่เคยอาศัยอยู่ได้ลดลงและทะเลสาบตื้นเขินขึ้น

กรมอาชีวศึกษา ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ได้ตระหนักถึงสภาวะการณ์เหล่านี้ ซึ่งเล็งเห็นความจำเป็นที่จะทำการจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ ทะเลสาบสงขลา เพื่อจะกระตุ้นให้เยาวชน, นักเรียน, นักศึกษา และประชาชน ตระหนักถึงความสำคัญของทะเลสาบสงขลา ก่อให้เกิดความห่วงใยในความเป็นทะเลสาบสงขลา และ ต้องการที่จะปกป้องรักษาสัตว์น้ำ, ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมนี้ไว้ ตลอดจนเป็นตัวอย่งให้ความรู้ความเข้าใจ เพิ่มพูนความรู้ทางด้านวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การประมง และวิทยาศาสตร์การประมง

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ตามที่ทางวิทยาลัยประมงสงขลาติณสุสานนท์ มีความประสงค์ที่จะจัดตั้งพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลาภายในวิทยาลัย โดยเป็นโครงการที่ให้ความรู้ และการศึกษาในส่วนของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ซึ่งเป็นลักษณะของการให้บริการแก่ชุมชน นักท่องเที่ยวชาวไทยและต่างประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์ทางด้านต่าง ๆ ดังนี้

### 1.2.1 วัตถุประสงค์ด้านการศึกษา

เนื่องจากโครงการนี้เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทะเลสาบสงขลา ให้ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยา วิทยาศาสตร์การประมง รวมถึงระบบนิเวศวิทยาของทะเลสาบสงขลา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อเยาวชน นักเรียน นักศึกษา นักวิทยาศาสตร์และผู้สนใจทั่วไป จึงนับว่ามีประโยชน์ต่อการให้การศึกษาทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างยิ่ง

### 1.2.2 วัตถุประสงค์ด้านการท่องเที่ยว

จังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดที่มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาเที่ยวเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีสถานที่ท่องเที่ยวที่หลากหลาย ทั้งโบราณสถาน แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ และเป็นศูนย์กลางการค้า มีนักท่องเที่ยวมาจับจ่ายใช้สอยเป็นจำนวนมาก นอกจากศูนย์กลางการค้าขนาดใหญ่แล้วยังมีตลาดสินค้าพื้นเมืองเกาะยอ และนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาบริเวณนี้ ก็อาจจะแวะเข้ามาชมโครงการ นอกจากนี้ยังมีโครงการที่จะพัฒนาสวนป่าเปรม โครงการ MARINA ของกองทัพเรือ และโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำแห่งนี้ เพื่อพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ของจังหวัดสงขลาด้วย

### 1.2.3 วัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อม

โครงการนี้เป็นโครงการที่แสดงระบบนิเวศวิทยาโดยรวมของทะเลสาบสงขลา มีการแสดงความเปลี่ยนแปลงของทะเลสาบ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และแนวโน้มที่จะเปลี่ยนไปในอนาคต ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นเตือนผู้เข้าชมให้รู้สึกหวงแหน และตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมโดยเห็นจากบทเรียนของจริงที่เกิดขึ้นในทะเลสาบสงขลา

ก. การแสดงระบบนิเวศวิทยาทางน้ำ จัดแสดงในรูปแบบของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ (AQUARIUM) ควบคู่กับการอธิบายประกอบสื่อต่าง ๆ ซึ่งสามารถให้ความรู้ และสร้างความเข้าใจให้ประชาชนทั่วไป ได้เข้าใจได้ถ่องแท้ ภายในระยะเวลาอันสั้น นอกจากนั้นแล้ว ยังสามารถอธิบายคุณสมบัติประโยชน์ทะเลสาบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้อย่างถ่องแท้ด้วย

- ข. การแสดงการวิวัฒนาการของทะเลสาบน้ำกร่อย จะแสดงวิวัฒนาการของทะเลสาบสงขลา ซึ่งเป็นทะเลสาบ 2 น้ำ หรือน้ำกร่อย (LAGOON) ได้เป็นอย่างดี สามารถเรียนรู้สร้างความเข้าใจในการวิวัฒนาการทางระบบนิเวศวิทยา (ECOLOGICAL) โดยการศึกษาจากการวิวัฒนาการของทะเลสาบสงขลา จากรูปแบบแสดงตามโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา
- ค. การแสดงวิธีการอนุรักษ์ธรรมชาติวิทยา ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม รูปแบบการแสดงของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจะสอดแทรกคุณค่าของธรรมชาติวิทยา ทรัพยากรต่าง ๆ บริเวณทะเลสาบ ที่มีประโยชน์ ยังสามารถแสดงซึ่งประโยชน์โดยอ้อมหรือประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติวิทยา และทรัพยากรธรรมชาติ ที่จะต่อมนุษย์ได้อย่างยั่งยืน ถ้าสามารถจัดระบบการใช้และการอนุรักษ์ได้อย่างสมดุล
- ง. การให้การเรียนการสอนทางธรรมชาติวิทยา และนิเวศวิทยา สามารถให้การเรียนการสอนได้ทั้งระบบโรงเรียนและระบบนอกโรงเรียน

#### 1.2.4 วัตถุประสงค์ด้านการตอบสนองนโยบายของรัฐบาล

ทุกรัฐบาลที่ผ่านมาจะเน้นด้านการพัฒนาการศึกษา การกระจายการศึกษาออกสู่ส่วนภูมิภาค โดยจะเน้นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ โดยการก่อตั้งพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ จะตอบสนองนโยบายของรัฐบาลทั้งด้านการกระจายกับพัฒนาการศึกษาออกสู่ส่วนภูมิภาคและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

#### 1.2.5 วัตถุประสงค์ด้านเศรษฐกิจ

เนื่องจากโครงการนี้ ส่วนหนึ่งเป็นการให้การศึกษาที่ถูกต้องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การประมง ซึ่งสามารถเพิ่มพูนความรู้ทางด้านการประมงที่ถูกต้องแก่ชาวประมงที่อยู่รอบ ๆ ทะเลสาบสงขลา ทำให้เพิ่มพูนผลผลิตทางการประมง ไม่ว่าจะเป็นการจับปลา เลี้ยงปลา ซึ่งจะเป็นการช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่ประชาชนรอบ ๆ ทะเลสาบอีกทางหนึ่ง

#### 1.2.6 วัตถุประสงค์ด้านสังคม

เนื่องจากทะเลสาบสงขลาที่มีพื้นที่ขนาดกว้างใหญ่มาก ทำให้มีประชาชนมาตั้งหลักแหล่งประกอบอาชีพต่าง ๆ โดยบริเวณที่เป็นน้ำจืดสามารถใช้ทำนาได้ ส่วนบริเวณที่เป็นน้ำกร่อย, น้ำทะเล ใช้ทำการประมงและทำนากุ้ง มีการแบ่งปันกันใช้น้ำตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทำให้เกิดการไปมาหาสู่แลกเปลี่ยนอาหารหรือทำการค้ากันในกลุ่มคนรอบ ๆ ทะเลสาบ เมื่อมีพิพิธภัณฑ์ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับทะเลสาบโดยตรง ทำให้เกิดความเข้าใจในสภาพโดยรวมของทะเลสาบ ซึ่งจะทำให้ตระหนักถึงการอยู่ร่วมกันและการพึ่งพาอาศัยกันในกลุ่มคนที่อาศัยอยู่บริเวณรอบ ๆ ทะเลสาบสงขลาได้เป็นอย่างดี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวทช. ใ้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.2.7 วัตถุประสงค์ด้านการแสดงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ

โครงการนี้ถือว่าเป็นสิ่งแสดงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ของประเทศ เช่น ด้านวิทยาศาสตร์การประมง ซึ่งประเทศไทยมีศักยภาพค่อนข้างสูง โดยการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ในการจับสัตว์น้ำ ทั้งยังมีทรัพยากรสัตว์น้ำที่อุดมสมบูรณ์ ซึ่งจะนำมาจัดแสดงไว้ด้วย ทั้งนี้สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวต่างประเทศให้เข้ามาชมความหลากหลาย และความแตกต่างระหว่างสัตว์น้ำประเทศของตน เปรียบเทียบกับประเทศไทยอีกทางหนึ่งด้วย



### 1.3 วัตถุประสงค์การศึกษาโครงการ

ศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำขึ้น ที่วิทยาลัยประมงสงขลาติณสุลานนท์ ตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ซึ่งโครงการนี้จะทำหน้าที่ผลิตบุคลากรทางด้านการศึกษา การประมง, วิทยาศาสตร์การประมง โดยการทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในด้านต่าง ๆ ทั้งความเหมาะสม, ข้อมูลที่จะใช้แสดง ตลอดจนแนวความคิดในการออกแบบโครงการ โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการดังนี้

1. ศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโครงการ
2. ศึกษาการจัดองค์ประกอบในโครงการ พื้นที่ใช้สอย ให้สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยและความงาม รวมถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อจัดระบบการสัญจรภายใน
3. ศึกษาถึงอิทธิพลที่มีผลเกี่ยวข้องกับการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นระบบโครงสร้างที่เหมาะสม, ข้อกำหนด และเทศบัญญัติ ตลอดจนระบบวิศวกรรมต่าง ๆ ที่สนับสนุนโครงการให้ดำเนินไปได้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ การทำกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการ เพื่อให้สามารถออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมได้อย่างเหมาะสม
5. ศึกษาลักษณะพฤติกรรมของพืชและสัตว์ทะเลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งใช้จัดแสดง เพื่อนำมาประกอบเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ และจัดอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
6. ศึกษาและทำความเข้าใจในการใช้พื้นที่ และ SPACE จากความรู้สึกของมนุษย์ที่มีผลต่ออาคารและสภาพแวดล้อม ช่วยส่งเสริมบรรยากาศของการเรียนรู้ธรรมชาติทางทะเล
7. ศึกษารายละเอียดและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ เพื่อเทียบกับอาคารตัวอย่าง

## 1.4 ขอบเขตและองค์ประกอบของโครงการ

ในการออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ทะเลสาบสงขลาซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีจุดมุ่งหมายนอกจากจะเป็นพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำแล้ว ยังเป็นที่ที่ให้ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนิเวศวิทยาของทะเลสาบ รวมถึงความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การประมงด้วย โดยจะมีส่วนที่ให้ความรู้ทางด้านพิพิธภัณฑ์จัดแสดง แสดงข้อมูลทั่วไป เรื่องราวความเป็นมา ความสำคัญ ลักษณะทางนิเวศวิทยาของทะเลสาบสงขลา และมีส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ โดยจะเป็นแหล่งให้ความรู้ทางด้านธรรมชาติวิทยา, ระบบนิเวศวิทยาทางทะเลสาบ, การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, การประมง และวิทยาศาสตร์การประมงสมัยใหม่ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อเยาวชน, นักเรียน, นักศึกษา, นักวิชาการ และนักวิทยาศาสตร์ ตลอดจนประชาชนทั่วไปที่มาท่องเที่ยวจังหวัดสงขลา นอกจากนี้แล้วยังเป็นสถานศึกษา และฝึกงานของนักศึกษาของวิทยาลัยประมงสงขลาติณสุลานนท์ ในส่วนของทางด้านการวิจัย ซึ่งจะศึกษาถึงระบบนิเวศวิทยา พันธุ์พืชและสัตว์น้ำ รวมถึงการเผยแพร่พันธุ์พืชและสัตว์น้ำเหล่านี้ด้วย เพื่อเป็นการรักษา ปกป้องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

รายละเอียดของโครงการจะแบ่งออกเป็นส่วนหลัก ๆ คือ

### 1. ส่วนการจัดแสดง ประกอบด้วย

- ส่วนพิพิธภัณฑ์
- ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ โดยจะแบ่งการจัดแสดงออกเป็นสัตว์น้ำจืด, น้ำกร่อย และน้ำทะเล
- ส่วนจัดแสดงภายนอก จะแสดงส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์การประมง, ส่วนพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำสำหรับเด็ก และส่วนแสดงป้าชายเลน โดยให้ความรู้ในระบบนิเวศวิทยาบริเวณป่าชายเลน

### 2. ส่วนอำนวยการ ประกอบด้วย

- ฝ่ายบริหาร
- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายเทคนิค

### 3. ส่วนบริการและสนับสนุนโครงการ ประกอบด้วย

- ส่วนบริการทางการศึกษา ได้แก่ ห้องประชุม, โรงภาพยนตร์ขนาดเล็ก, ศูนย์ข้อมูลทะเลสาบ
- ส่วนบริการพนักงาน
- ส่วนบริการเทคนิค
- ส่วนร้านอาหาร
- ส่วนที่จอดรถ

## 1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

ศึกษาข้อมูล และข้อสนับสนุนความเป็นไปได้ของการจัดตั้งโครงการพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำทะเลสาบสงขลาติณสุลานนท์ โดยมีขอบเขตของการศึกษาโครงการดังนี้

### 1.5.1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ

- ศึกษาแนวความคิดในการจัดทำ หลักการดำเนินการ ขั้นตอนและวิธีการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโครงการ
- ศึกษาแนวทางในการจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ และวิธีการดำเนินงาน พร้อมหน่วยงานสนับสนุน
- ศึกษาข้อมูลทั่วไปของทะเลสาบสงขลา กำเนิด และการวิวัฒนาการของทะเลสาบสงขลา
- ศึกษาระบบนิเวศของทะเลสาบ และโดยรอบ ของสัตว์น้ำ สัตว์อื่น ๆ พืช และพื้นที่ชุ่มน้ำกับทะเลสาบสงขลา
- ศึกษาข้อมูลภาวะการประมงในทะเลสาบสงขลา
- ศึกษาข้อมูลวิทยาศาสตร์การประมงที่เกี่ยวข้อง
- ศึกษาความสำคัญของทะเลสาบสงขลาต่อมนุษย์และการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอดีต ปัจจุบัน และการพัฒนาเพื่ออนาคต

### 1.5.2 ศึกษารายละเอียด และส่วนประกอบของโครงการ

- ศึกษาแนวทางในการบริหารงานพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ
- ศึกษาประเภทและจำนวนผู้มาใช้โครงการ และพฤติกรรมของผู้มาใช้โครงการ
- ศึกษาถึงองค์ประกอบของโครงการ
- ศึกษาถึงขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการให้เหมาะสมกับสภาพจริง
- ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อจัดระบบการสัญจรภายในและภายนอกอาคารโดยให้สอดคล้องกับสภาพโดยรอบและให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- ศึกษาตัวอย่างของโครงการประเภทพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ เพื่อหาข้อสรุป และแนวทางในการกำหนดรายละเอียดซึ่งสามารถนำมาใช้กับโครงการ

### 1.5.3 ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับที่ตั้งโครงการ

- ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของที่ตั้งโครงการ โดยศึกษาที่ตั้ง เขตการปกครอง สภาพทางกายภาพ และโครงสร้างพื้นฐาน

- ศึกษาระบบการระบายน้ำรอบ ๆ พื้นที่โครงการ และการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย
- ศึกษาสภาพพื้นที่ในลักษณะสภาพทางภูมิศาสตร์ และสภาพพื้นที่ และโดยรอบ
- ศึกษาสภาพแวดล้อม ที่มีผลกระทบต่อโครงการ
- ศึกษาเส้นทางการคมนาคม การสัญจร และการเข้าถึงโครงการ

#### 1.5.4 ศึกษาถึงอิทธิพลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ และมีผลกระทบต่อโครงการ

- ศึกษาถึงข้อกำหนด, เทศบัญญัติ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- ศึกษารายละเอียดทางโครงสร้างที่เหมาะสมกับอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ
- ศึกษารายละเอียดงานระบบทางวิศวกรรมที่สนับสนุนโครงการ
- ศึกษารายละเอียดทางเทคนิคทางด้านพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำโดยเฉพาะ
- ศึกษารูปแบบสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น





บทที่ 2

การศึกษาโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาโครงการ

#### 2.1 การศึกษารายละเอียดทางด้านเศรษฐกิจและความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา เป็นโครงการของวิทยาลัยประมงสงขลา ดิณสุลานนท์ ซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยเป็นโครงการจริงที่มีการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง ซึ่งงบประมาณทางด้านการบำรุงรักษาอาคารจากทางราชการนั้นเป็นรายได้หลักจากโครงการ และยังมีส่วนรายได้จากทางอื่น ๆ อีก เช่น

- ก. รายได้จากการขายบัตรเข้าชมโครงการ ซึ่งรายได้ด้านนี้ต้องอาศัยการประชาสัมพันธ์จากฝ่ายประชาสัมพันธ์ของโครงการ และผู้เกี่ยวข้องให้แก่ผู้สนใจ
- ข. รายได้จากการขายอาหาร ขายของที่ระลึก ให้แก่ผู้เข้าชมโครงการ
- ค. รายได้จากร้านขายของ Retail Shop เป็นซุ้มขายของเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น อุปกรณ์สำหรับถ่ายรูป ได้แก่ ฟิล์ม ถ่าน หรืออุปกรณ์ในการชมโครงการ เช่น หมวกกันแดด
- ง. รายได้จากการบริจาค เป็นเงินที่ทางองค์กรต่าง ๆ ได้บริจาคให้กับพิพิธภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษา และเพิ่มพูนประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์ให้ดียิ่งขึ้น

##### 2.1.1 การกะประมาณผลตอบแทนของโครงการ<sup>1</sup>

###### 2.1.1.1 ผลตอบแทนที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ (Non-Quantifiable Benefits)

ก. การจ้างงาน ตลอดชั่วระยะเวลาโครงการ (30 ปี) จะมีการจัดจ้างผู้จัดการ รองผู้จัดการ นักวิชาการ เป็นจำนวนทั้งหมด 73 คน ดังนั้น การจัดจ้างจะเป็นการสร้างงานประจำเป็นจำนวน 2,310 คนปี นอกจากนี้ โครงการจะต้องจัดจ้างลูกจ้างชั่วคราวอีกเป็นจำนวนมาก คาดว่าตลอดช่วงอายุของโครงการ จะมีการจัดจ้างลูกจ้างชั่วคราวเป็นจำนวนทั้งหมดประมาณ 900 คนปี

ข. การพัฒนาสถาบัน ในระยะยาวแล้ว ผลได้ที่สำคัญอีกประการหนึ่งของโครงการจะอยู่ในรูปของการพัฒนาสถาบัน ดังนี้ บุคลากรของวิทยาลัยประมงสงขลา ดิณสุลานนท์จำนวนหนึ่ง จะได้รับการ

<sup>1</sup> บริษัท สถาปนิกหนึ่งร้อยสิบ จำกัด, การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา, การศึกษารายละเอียดทางด้านเศรษฐศาสตร์ (2538), หน้า 120-146

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาและการฝึกอบรมเพิ่มเติมทั้งในและต่างประเทศ เพื่อจะได้ดำเนินงานพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำได้อย่างถูกต้องหลักวิชาการ และมีประสิทธิภาพ

ค. สิ่งแวดล้อม สภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในทะเลสาบสงขลา เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำเนินงานพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ การดำเนินงานของโครงการ มีกิจกรรมส่วนหนึ่งที่รณรงค์ให้ผู้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับทะเลสาบฯ ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพดียิ่งขึ้น ชาวบ้านเองก็มีสิ่งจูงใจที่จะทำ เพราะถ้าพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำดำเนินไปได้ดี จะมีนักท่องเที่ยวมาเยี่ยมชมมากขึ้น เศรษฐกิจในท้องถิ่นก็จะดีขึ้นตามไปด้วย

ง. การศึกษา เป้าหมายแรกที่สำคัญที่สุดของโครงการ คือการให้การศึกษา โครงการจะให้การศึกษาด้านชีววิทยาทางทะเล การประมง และสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งปลูกนิสัยการรักษามรดกชาติให้แก่เด็กนักเรียนและเยาวชนที่เข้าชมโครงการและแก่นักเรียน นักศึกษาในบริเวณใกล้เคียงสถานศึกษา เด็กและเยาวชนเหล่านี้จะเจริญเติบโตเป็นกำลังที่สำคัญของชาติในอนาคต ผลตอบแทนนี้ ไม่สามารถจะวัดออกมาเป็นตัวเงินได้ แต่สามารถวัดได้ว่าเป็นผลตอบแทนที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของโครงการ

#### 2.1.1.2 ผลตอบแทนที่วัดเป็นตัวเงินได้ (Quantifiable Benefits)

จะประมาณจากค่าใช้จ่ายของผู้เยี่ยมชมในด้านต่าง ๆ เช่น ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าที่พัก ค่าอาหาร ค่าใช้จ่ายในการซื้อของฝาก ของที่ระลึก และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ข้อสมมติที่ใช้ในการศึกษา

ก. จำนวนผู้ชม โดยคิดจำนวนผู้ชมชาวไทยร้อยละ 25 เป็นผู้ใหญ่ ที่เหลือร้อยละ 75 เป็นเด็กและเยาวชน และให้มีผู้ชมชาวต่างประเทศคิดเป็นร้อยละ 5 ของผู้ชมชาวไทย

เรื่องจำนวนผู้เข้าชม กำหนดให้ปีแรกที่เปิดดำเนินการ (ปีที่ 3 ของโครงการ, กำหนดระยะเวลาการก่อสร้าง 2 ปี) มีผู้เข้าชมเดือนละ 2,000 คน และผู้เข้าชมในปีต่อ ๆ ไปเป็นดังนี้

ปีที่ดำเนินการ	จำนวนผู้เข้าชมต่อเดือน
1	2,000
2	2,500
3	3,000
4	3,500
5	4,000
6-28	เพิ่มร้อยละ 5 ต่อปี

จำนวนผู้เข้าชมที่จะประมาณจากข้อมูลสถิติข้างต้น

ส่วนค่าใช้จ่ายต่อคนของผู้เข้าชม ตั้งข้อสมมติไว้ดังนี้

ปีดำเนินการ	ประเภทผู้เข้าชม		
	เด็กและเยาวชน	ผู้ใหญ่	ชาวต่างประเทศ
1	100	200	1,000
2	150	300	1,500
3	200	400	2,000
4-28	200	400	2,000

นอกจากนั้นเพื่อเป็นการลดภาระงบประมาณด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ จึงได้กำหนดให้ พิพิธภัณฑสถานเรียกเก็บค่าเข้าชมพิพิธภัณฑสถานได้ในกรณีวิเคราะห์ได้กำหนดอัตราไว้ดังต่อไปนี้

ปีดำเนินการ	ประเภทผู้เข้าชม		
	เด็กและเยาวชน	ผู้ใหญ่	ชาวต่างประเทศ
1	20	30	50
2	25	40	75
3	30	50	100
4-28	30	50	100

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้เข้าชมโครงการพิพิธภัณฑ์ฯ

(Estimation of Number of Visitors Songkhla Aquarium Project)

Year	Number of Visitors			
	Thai Tourists		Total Thai Tourists	Foreigners
	Children	Adult		
1				
2				
3	18,000	6,000	24,000	1,200
4	22,500	7,500	30,000	1,500
5	27,000	9,000	36,000	1,800
6	31,500	10,500	42,000	2,100
7	36,000	12,000	48,000	2,400
8	37,800	12,600	50,400	2,520
9	39,690	13,230	52,920	2,646
10	41,675	13,892	55,567	2,778
11	43,758	14,586	58,344	2,917
12	45,946	15,315	61,261	3,063
13	48,243	16,081	64,324	3,216
14	50,656	16,885	67,541	3,377
15	53,188	17,729	70,917	3,546
16	55,848	18,616	74,464	3,723
17	58,640	19,547	78,187	3,909
18	61,572	20,524	82,096	4,105
19	64,651	21,550	86,201	4,310
20	67,883	22,628	90,511	4,526
21	71,278	23,759	95,037	4,752
22	74,841	24,947	99,788	4,989
23	78,583	26,194	104,777	5,239
24	82,513	27,504	110,017	5,501
25	86,638	28,879	115,517	5,776
26	90,970	30,323	121,293	6,065
27	95,519	31,840	127,359	6,368
28	100,295	33,432	133,727	6,686
29	105,309	35,103	140,412	7,021
30	110,575	36,858	147,433	7,372

ตารางที่ 2 แสดงการประมาณจำนวนรายได้จากค่าเข้าชมและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของผู้เข้าชม  
พิพิธภัณฑ์

(Revenue Estimates <Detailed> Songkhla Aquarium Project)

YEAR	VISITOR ENTRANCE FEE				ADDITIONAL SPENDING				TOTAL BENEFIT
	THAI TOURSITS		FOREIGNERS	SUBTOTAL	THAI TOURISTS		FOREIGNERS	SUBTOTAL	
	CHILDRED	ADULT			CHILDRED	ADULT			
1									
2									
3	360,000	180,000	60,000	600,000	1,800,000	1,200,000	1,200,000	4,200,000	4,800,000
4	562,500	300,000	112,500	975,000	3,375,000	2,250,000	2,250,000	7,875,000	8,850,000
5	810,000	450,000	180,000	1,440,000	5,400,000	3,600,000	3,600,000	12,600,000	14,040,000
6	945,000	525,000	210,000	1,680,000	6,300,000	4,200,000	4,200,000	14,700,000	16,380,000
7	1,080,000	600,000	240,000	1,920,000	7,200,000	4,800,000	4,800,000	16,800,000	18,720,000
8	1,134,000	630,000	252,000	2,016,000	7,560,000	5,040,000	5,040,000	17,640,000	19,656,000
9	1,190,700	661,500	264,600	2,116,800	7,938,000	5,292,000	5,292,000	18,522,000	20,638,800
10	1,250,235	694,575	277,830	2,222,640	8,334,900	5,556,600	5,556,600	19,448,100	21,670,740
11	1,312,747	729,304	291,722	2,333,773	8,751,645	5,834,430	5,834,430	20,420,505	22,754,278
12	1,378,384	765,769	306,308	2,450,461	9,189,227	6,126,152	6,126,152	21,441,531	23,891,992
13	1,447,303	804,057	321,623	2,572,983	9,648,689	6,432,459	6,432,459	22,513,607	25,086,590
14	1,519,668	844,260	337,704	2,701,632	10,131,123	6,754,082	6,754,082	23,639,287	26,340,919
15	1,595,652	886,473	354,589	2,836,714	10,637,679	7,091,786	7,091,786	24,821,251	27,657,965
16	1,675,434	930,797	372,319	2,978,550	11,169,563	7,446,375	7,446,375	26,062,313	29,040,863
17	1,759,206	977,337	390,935	3,127,478	11,728,041	7,818,694	7,818,694	27,365,429	30,492,907
18	1,847,167	1,026,204	410,481	3,283,852	12,314,443	8,209,629	8,209,629	28,733,701	32,017,553
19	1,939,525	1,077,514	431,006	3,448,045	12,930,166	8,620,110	8,620,110	30,170,386	33,618,431
20	2,036,501	1,131,389	452,556	3,620,446	13,576,674	9,051,116	9,051,116	31,678,906	35,299,352
21	2,138,326	1,187,959	475,184	3,801,469	14,255,508	9,503,672	9,503,672	33,262,852	37,064,321
22	2,245,242	1,247,357	498,943	3,991,542	14,968,283	9,978,855	9,978,855	34,925,993	38,917,535
23	2,357,505	1,309,725	523,890	4,191,120	15,716,697	10,477,798	10,477,798	36,672,293	40,863,413
24	2,475,380	1,375,211	550,084	4,400,675	16,502,532	11,001,688	11,001,688	38,505,908	42,906,583
25	2,599,149	1,443,972	577,589	4,620,710	17,327,658	11,551,772	11,551,772	40,431,202	45,051,912
26	2,729,106	1,516,170	606,468	4,851,744	18,194,041	12,129,361	12,129,361	42,452,763	47,304,507
27	2,865,562	1,591,979	636,791	5,094,332	19,103,743	12,735,829	12,735,829	44,575,401	49,669,733
28	3,008,840	1,671,578	668,631	5,349,049	20,058,931	13,372,620	13,372,620	46,804,171	52,153,220
29	3,159,282	1,755,156	702,063	5,616,501	21,061,877	14,041,251	14,041,251	49,144,379	54,760,880
30	3,317,246	1,842,914	737,166	5,897,326	22,114,971	14,743,314	14,743,314	51,601,599	57,498,925

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงการประมาณจำนวนค่าใช้จ่ายประจำของพิพิธภัณฑ์

(Cost Estimates Songkhla Aquarium Project Summary Recurrent Costs)

YEAR	SHOWING EXPENSES	AQUARIUM COMPONER	MUSEUM COMPONENT	TOTAL RECURRENT COSTS
1				
2				
3		3,238,000	9,027,343	12,265,343
4		2,638,000	9,027,343	11,665,343
5		2,638,000	9,027,343	11,665,343
6		2,638,000	9,027,343	11,665,343
7		2,638,000	9,027,343	11,665,343
8		2,638,000	9,027,343	11,665,343
9		2,638,000	9,027,343	11,665,343
10		2,638,000	9,027,343	11,665,343
11		2,638,000	9,027,343	11,665,343
12		2,638,000	9,027,343	11,665,343
13		2,638,000	9,027,343	11,665,343
14		2,638,000	9,027,343	11,665,343
15		2,638,000	9,027,343	11,665,343
16		2,638,000	9,027,343	11,665,343
17		2,638,000	9,027,343	11,665,343
18		2,638,000	9,027,343	11,665,343
19		2,638,000	9,027,343	11,665,343
20		2,638,000	9,027,343	11,665,343
21		2,638,000	9,027,343	11,665,343
22		2,638,000	9,027,343	11,665,343
23		2,638,000	9,027,343	11,665,343
24		2,638,000	9,027,343	11,665,343
25		2,638,000	9,027,343	11,665,343
26		2,638,000	9,027,343	11,665,343
27		2,638,000	9,027,343	11,665,343
28		2,638,000	9,027,343	11,665,343
29		2,638,000	9,027,343	11,665,343
30		2,638,000	9,027,343	11,665,343

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ<sup>2</sup>

พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ หรือ Aquarium ถือเป็นอาคารสาธารณะซึ่งมีหน้าที่สำคัญในเรื่องของการให้ความรู้ ให้การศึกษาในด้านชีววิทยาทางน้ำ แก่ประชาชนในแง่ของการอนุรักษ์ และสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติทางน้ำ ไม่ว่าจะเป็น น้ำจืด หรือน้ำทะเล (ภายในโครงการฯ จะมีน้ำกร่อยรวมอยู่) ด้วยวิธีการหรือรูปแบบต่าง ๆ กันในการจัดแสดงในกรณีที่เป็นการให้ข้อมูล รายละเอียด รูปถ่าย เขตที่อยู่ของสัตว์น้ำ การจัดกลุ่มโดยแยกชนิดหรือประเภทตามองค์ประกอบต่าง ๆ และระบบนิเวศในน้ำได้แก่สัตว์น้ำ พืชน้ำ โดยมีความน่าสนใจในการจัดแสดงเพื่อให้ความรู้ โดยผู้เข้าชมจะได้รับความรู้จากเป็นทางตรงและทางอ้อมเกี่ยวกับชีววิทยาทางน้ำ (Aquatic Life)<sup>3</sup>

การออกแบบโดยทั่วไป ในส่วนของผู้ชม มักจะจัดให้มี Flow Pattern เป็นการทำให้ผู้ชมสามารถเดินชมได้อย่างทั่วถึงและไม่สับสน จัดให้มีการรวมกลุ่มตัวอย่างพันธุ์สัตว์เข้าด้วยกัน แทนการแยกเป็นตู้แถวยาวตลอด โดยจัดให้มีความใกล้เคียงกันตามธรรมชาติในเรื่องของพันธุ์สัตว์น้ำแต่ละชนิด แถบที่อยู่ของสัตว์น้ำ การเคลื่อนไหว การมอง การให้อาหาร การใช้ หรือฝึกด้วยผู้ฝึกและผู้ให้อาหาร อาจเป็นวิธีการที่ให้กับผู้ชมได้ โดยไม่รู้ตัว ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจด้านชีวิตสัตว์น้ำได้ง่ายขึ้น หรือการจัดให้มีส่วนของ Audio Visual เพื่อเพิ่มความสนใจในการชมมากขึ้นกว่าการต้องอ่านข้อมูลต่าง ๆ เอง

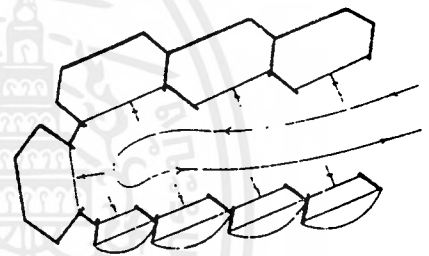


Figure 1 : Visitor's Flow Pattern

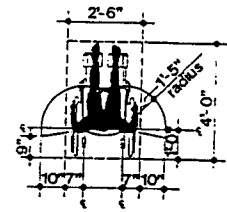
การจัดสิ่งต่าง ๆ ที่น่าสนใจควรจัดเป็นช่วง ๆ การทำถึงแสดงกระจกให้เห็นเพียงมุมใดมุมหนึ่ง จะสามารถดึงดูดผู้คนที่ไปในทิศทางที่จัดเตรียมไว้ ลักษณะของห้องในการแสดงควรเป็นห้องโค้งปราศจากสิ่งกีดขวาง และหลีกเลี่ยงการจัดแสดงถึงสัตว์น้ำที่ซ้ำ ๆ รูปแบบ หรือจัดถึงแสดงทั้งหมดไว้ที่มุม ควรมีการจัดโดยการให้ส่วนเว้า ส่วนโค้ง ยื่นเข้า-ออกในการจัด เพื่อหลีกเลี่ยงความเบื่อหน่ายในการชม

<sup>2</sup> สุชาติ วัชรวิภากร, "พิพิธภัณฑ์และสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ", (สถาปัตยกรรมภายใน สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2534-2535)

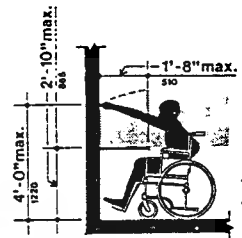
<sup>3</sup> Joseph De Chiara & John Hancock Callender, Time - Saver Standard for Building Types, (Singapore; McGraw-Hill Publishing, Company, 1990), P. 1293

ในการจัดตั้งแสดงให้ชมนั้น ควรมีราง หรือการวางมือจับ (Hand Drill) เป็นตัวกันผู้ชมกับที่แสดงพันธุ์สัตว์ให้ห่างกันราว 0.90 เมตร เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดกับตู้และสัตว์ในถังแสดง โดยการเคาะกระจกของถังแสดง, การเข้าใกล้ตู้เกินไปของผู้ชมจะทำให้สัตว์น้ำภายในตกใจ และตายได้ โดยเฉพาะ ถังแสดงในส่วนที่เป็นกระจกอาจแตกได้ ส่วนระดับของถังแสดงควรอยู่สูงกว่าระดับพื้นของผู้ชมประมาณ 0.90 เมตร เพื่อให้สามารถมองเห็นสภาพภายในตู้แสดงได้อย่างทั่วถึง ในการจัดวางถังแสดงแต่ละถังจะต้องคำนึงถึงขนาด และรูปร่างของตัวแสดงที่แตกต่างกันไป และต้องคำนึงถึงความยากง่ายในการดูแลรักษา และการทำความสะอาดด้วย

นอกจากนี้ ยังควรมีการยกพื้นสำหรับเด็กในราว 0.30 เมตร กว้างราว 0.30 เมตร โดยจัดสร้างได้เป็นโครงสร้างพื้นต่อเนื่อง เพื่อให้เด็กสามารถมีโอกาสมองเห็นการแสดงภายในอย่างทั่วถึง อีกทั้งยังเป็นราวกันสำหรับล้อรถเข็นของคนพิการ



reach range  
objects 4'-6" high max.



reach over  
obstacle  
forward approach

Figure 2 :  
Handicapped/Basic Human  
Dimensions

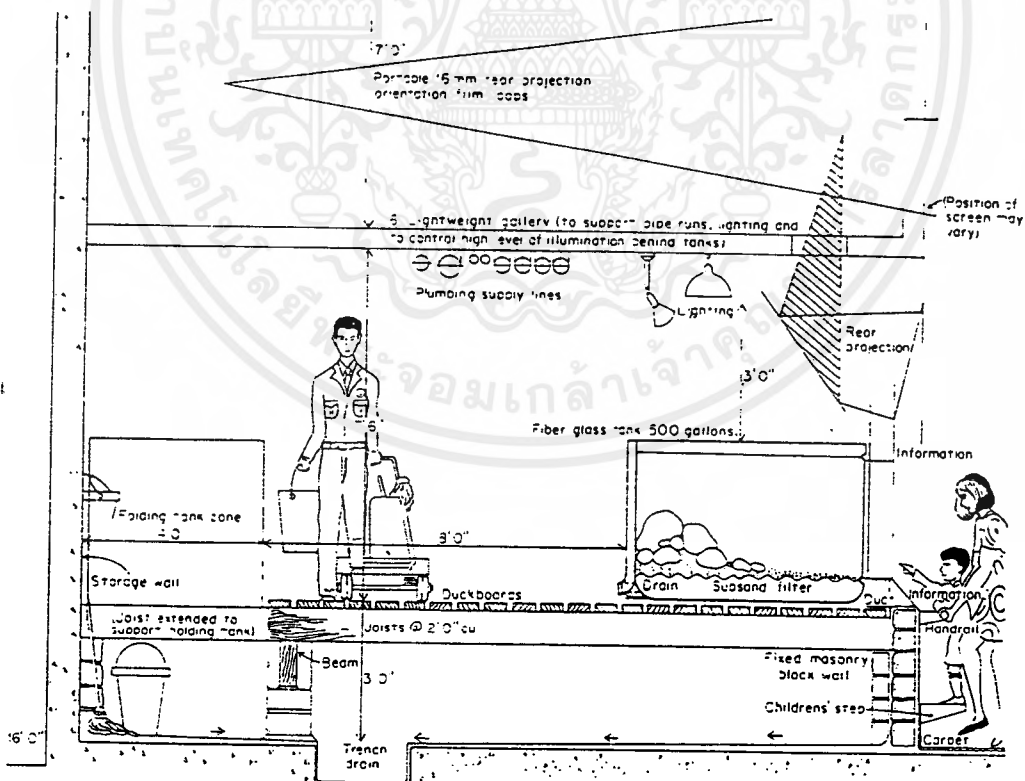


Figure 3 : ภาพแสดงส่วนของพื้นที่บริการถังแสดง (The Operation Area)

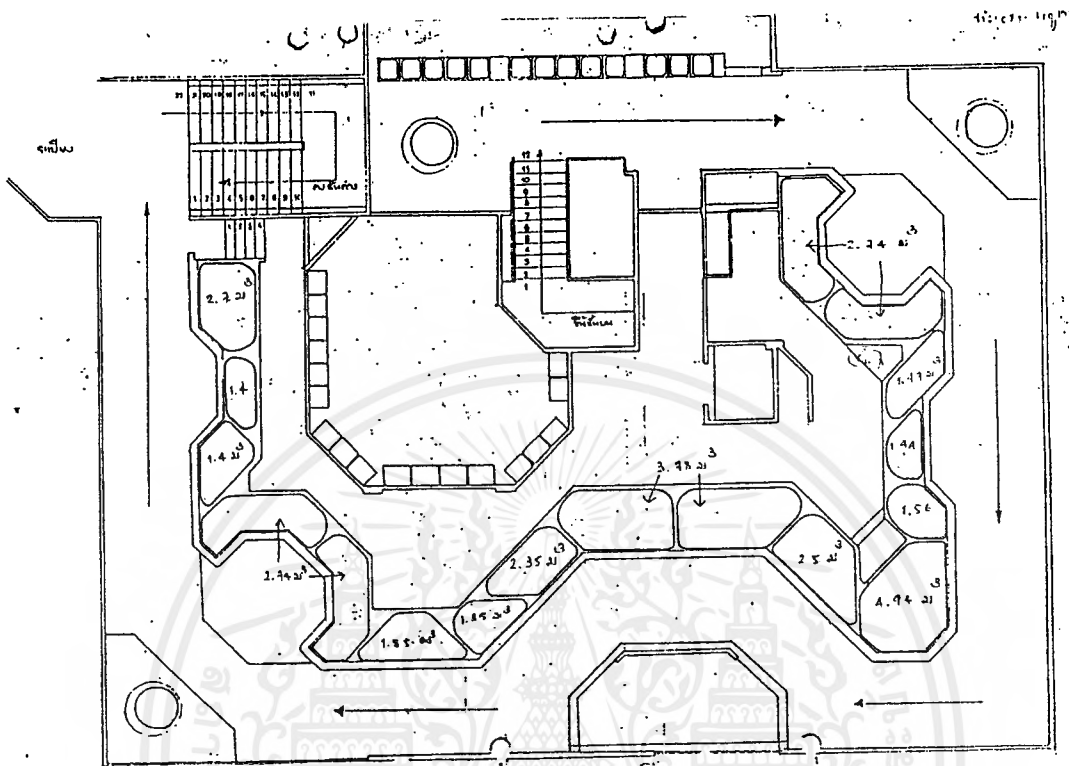
## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ในส่วนของพื้นที่บริการส่วนดังแสดง หรือ Operation Area อย่างน้อยต้องมีพื้นที่ฉุกเฉินสำหรับสัตว์น้ำ อยู่ด้านหลังของดังแสดงด้วย และพื้นที่ในการทำงานส่วนบริการด้านหลังดังแสดงนี้ ควรอยู่ในระดับตรงกึ่งกลางของดังแสดง ที่จัดตั้งสูงจากพื้น 0.90 เมตร จากระดับพื้นของผู้ชม เพื่อความสะดวกในการบริการ เช่น การให้อาหาร การถ่ายเทน้ำทิ้ง ที่อาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก และแรงดันของน้ำที่ระดับที่แตกต่างกัน

ส่วนทางเดินด้านหลังดังแสดง จะต้องมีความกว้างอย่างน้อย 1.80 เมตร โดยตลอด เพื่อความสะดวกในการโยกย้ายดังแสดง การทำความสะอาดดังแสดง และการขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในส่วนบริการ และควรมีพื้นที่สำหรับจัดเก็บเครื่องมือต่าง ๆ และในส่วนของพื้นที่บริการและพื้นที่ของผู้ชมต้องแยกจากกันโดยเด็ดขาด เพื่อป้องกันผู้ชมที่จะเข้าไปรบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ และเข้าไปรบกวนสัตว์ด้านหลังของดังแสดง

ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้พื้น เป็นส่วนบริการด้านหลังตู้จะเป็นพื้นที่อยู่ระดับต่ำกว่าระดับทางเดินของผู้ชม เป็นส่วนของพื้นที่การเดินท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำ ท่อน้ำดีต่าง ๆ สูงอย่างน้อยประมาณ 1.80 เมตร เพื่อให้เจ้าหน้าที่ไปทำงาน ดูแล และควบคุมการทำงานได้อย่างสะดวก โดยจัดทำได้ทั้งทางลาด และบันไดต่อเนื่องมาจากส่วนพื้นที่บริการด้านหลังดังแสดง

Figure 4 : ตัวอย่างการจัดพื้นที่บริการด้านหลัง<sup>4</sup>



<sup>4</sup> วันเพ็ญ มีนกาญจน์, "สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด", มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
 บทที่ 2 การศึกษาเชิงการ 18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการ

เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลหรือเนื้อหาโดยรวมในการจัดแสดง ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการต่าง ๆ วารสารที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลจากนักวิชาการด้านต่าง ๆ โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

#### 3.1 ข้อมูลทั่วไป กำเนิด และวิวัฒนาการของทะเลสาบสงขลา

ทะเลสาบสงขลาเป็นทะเลน้ำกร่อยที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดสงขลา พัทลุง และนครศรีธรรมราช ปากทะเลติดต่อกับอ่าวไทยในเขตอำเภอเมืองสงขลา มีเนื้อที่ประมาณ 1,040 ตารางกิโลเมตร หรือ ประมาณ 616,750 ไร่ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ก. ทะเลสาบตอนล่าง มีพื้นที่ 223 ตารางกิโลเมตร มีลักษณะเป็นน้ำเค็มและน้ำกร่อย มีความลึกเฉลี่ย 1.5 ม. มีอาณาเขตตั้งแต่ช่วงปากทะเลสาบจนถึงช่องแคบปากกรอ

ข. ทะเลสาบตอนบนหรือทะเลหลวง มีพื้นที่ประมาณ 456 ตารางกิโลเมตร ความลึกโดยเฉลี่ย 2 ม. ในแหล่งน้ำส่วนนี้ตอนเหนือสุดจะเป็นน้ำจืด ตั้งแต่อำเภอปากพะยูนลงมาถึงช่องแคบปากกรอเป็นน้ำกร่อย

ค. ทะเลน้อย เป็นแหล่งน้ำที่แยกคนละส่วนกับทะเลสาบ แต่มีลำคลองน้ำจืดสายหนึ่งเชื่อมต่อกับแหล่งน้ำทั้งสองเข้าด้วยกัน มีเนื้อที่ประมาณ 30 ตารางกิโลเมตร ความลึกโดยเฉลี่ย 1.5 เมตร

นอกจากนี้ยังประกอบด้วยข้อมูลด้านนิเวศวิทยาของทะเลสาบสงขลา ได้แก่ ข้อมูลลักษณะภูมิอากาศและกายภาพ คุณสมบัติของน้ำในทะเลสาบ แพลงค์ตอนพืช แพลงค์ตอนสัตว์ สัตว์หน้าดิน พืชน้ำ

คำว่าทะเลสาบ ในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในวิชาภูมิศาสตร์ ในความหมายคือ

- ประการแรก หมายถึง หนอง สระ และบึง ทั่ว ๆ ไป ซึ่งเป็นทะเลสาบน้ำจืด

- ประการที่สอง หมายถึง บริเวณพื้นที่น้ำอยู่ติดชายฝั่งทะเลและมีแผ่นดินล้อมรอบ ซึ่งเป็นทะเลสาบ น้ำเค็ม สำหรับสถานที่ซึ่งมีคำว่าทะเลสาบน้ำจืด มีใช้อยู่เพียงแห่งเดียวในประเทศไทย คือ ทะเลสาบสงขลา<sup>1</sup>

จากการค้นคว้าพบหลักฐานทางประวัติศาสตร์ อันยาวนานบนคาบสมุทรสทิงพระ (Sating - Pura Penisular) และอาณาจักรศรีวิชัย<sup>2</sup> ในบริเวณอำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา ซึ่งอยู่รอบทะเลสาบ สงขลาด้านติดกับอ่าวไทย ทำให้เชื่อว่าทะเลสาบสงขลา อาจมีอายุนับพันปี อาจมีอายุถึง 2,000 - 3,000 ปีมาแล้ว<sup>3</sup>

แต่จากการศึกษาหลักฐานทางภูมิศาสตร์ แผนที่และบันทึกการเดินทางเรือในช่วงเวลาผ่านมาที่ บันทึกไว้พบว่าอายุของทะเลสาบสงขลาอาจมีอายุน้อยกว่านั้นมาก และอาจจะเป็นไปได้ว่าทะเลสาบ สงขลาที่มีอายุเพียง 100 ปี เท่านั้น<sup>4</sup>

หลักฐานแผนที่ลึกลงไปถึง 300 ปีที่แล้ว เมื่อ พ.ศ. 2229 (ค.ศ. 1686) ซึ่งจัดพิมพ์ใหม่โดยสำนัก นายกรัฐมนตรีใน พ.ศ. 2522 (Office of The Prime Minister, Thailand, 1979) สมัยที่ชาวฝรั่งเศสได้ เดินทางเข้ามาในพระราชอาณาจักร และได้จัดทำแผนที่อาณาจักรสยามขึ้นในปี พ.ศ. 2229 แสดงให้เห็นถึงเกาะ Pulo Tantalán ยังแยกเป็นเกาะเล็กเกาะน้อยจำนวน 5 เกาะด้วยกัน โดยมีเกาะใหญ่ที่สุด อยู่ทางเหนือของหมู่เกาะนอกฝั่งเมืองลิกอร์ (Ligor) ออกไป มีชื่อในแผนที่ว่า L. Goete Inficos และหมู่ เกาะขนาดเล็กลงมา จำนวน 4 เกาะ อยู่ทางใต้ใกล้เมืองสงขลา เมืองลิกอร์ในปัจจุบันคือเมืองนครศรีธรรมราช

ประมวลสภาพการณ์ทางต้นฐานปฐพีวิทยาของทะเลสาบสงขลาพบว่า จากการบันทึกของ F.A. Neale ซึ่งเคยใช้เส้นทางเดินเรือผ่านที่ราบลุ่มน้ำจืดอยู่ทางทิศตะวันตกของเกาะ Tantalam เมื่อปี ค.ศ. 1840 (พ.ศ. 2383) โดยมีร่องน้ำระโนดเป็นเส้นทาง เขาบอกว่าร่องน้ำนี้กว้างพอที่เรือเดินสมุทรสยามหนักถึง 1,400 ตัน ซึ่งมีเขาเองเป็นนายท้ายเรือยังสามารถบังคับให้เรือแล่นผ่านไปได้ แต่ค่อนข้างลำบาก

<sup>1</sup> ไพฑูริย์ พงศบุตร, ภูมิลักษณะประเทศไทย, (กรุงเทพฯ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534) หน้า 300

<sup>2</sup> เรืองชัย ตันสกุล, "ทะเลสาบสงขลาและศักยภาพในการพัฒนา", วารสารทักษิณคดี, ปีที่ 3 (ตุลาคม 2535 - มีนาคม 2536) หน้า 39 - 53

<sup>3</sup> John Taylor and Sons, Songkhla Lake Basin Planning Study Vol. 2, (Bangkok, National Economic and Social Development Board, 1985) P. 25-36

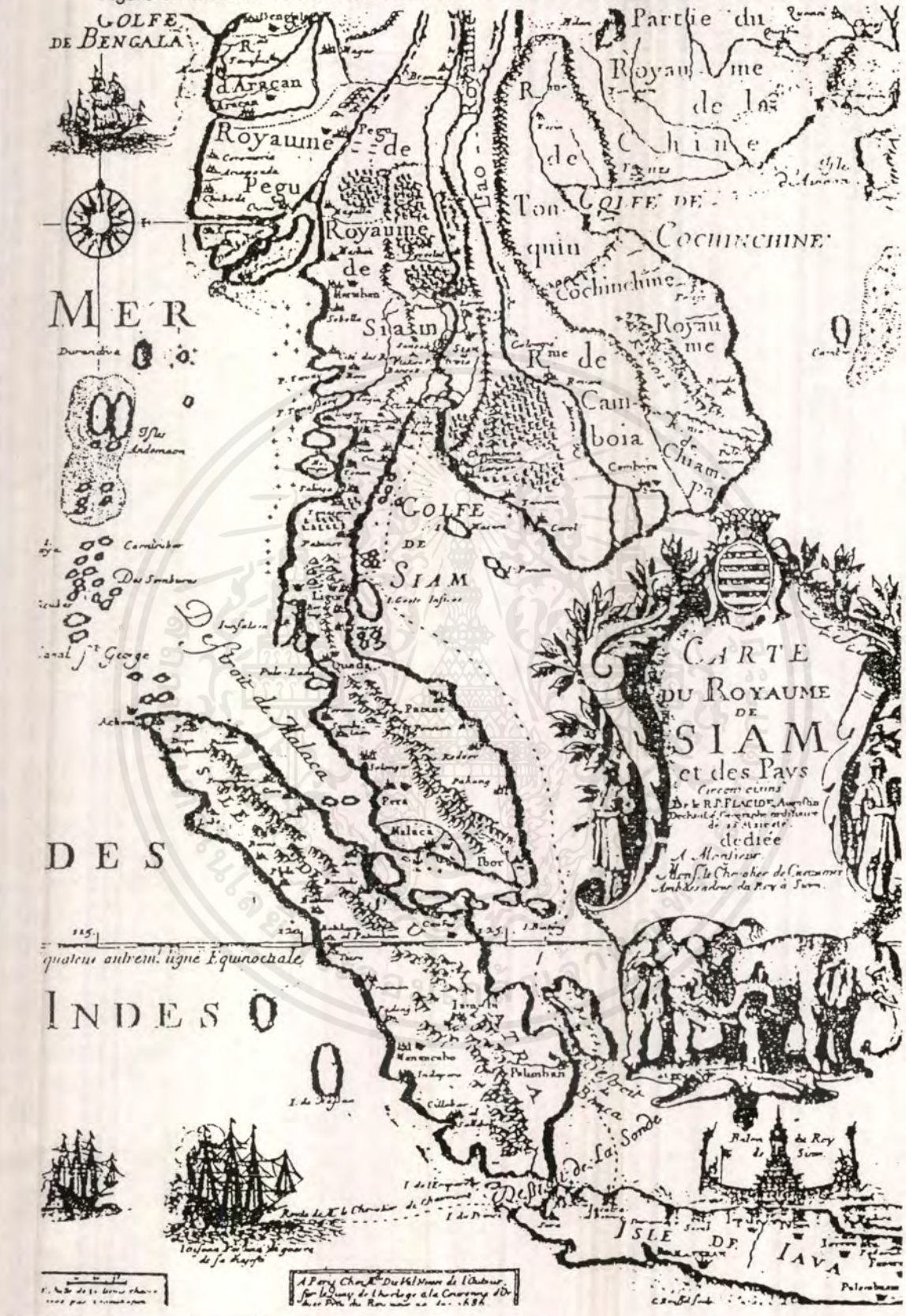
เพราะลำน้ำค่อนข้างตื้นเขิน และเขาได้บรรยายธรรมชาติของเกาะ Tantalán ไว้ว่าพื้นที่ต่ำแต่มีคั้งและ  
อุดมสมบูรณ์ ต่อมาปี ค.ศ. 1874 (พ.ศ. 2417) กัปตัน Warington Smyth ได้ศึกษาน้ำที่กัปตัน  
Neale เพื่อจะเดินทางมาใช้เส้นทางสายนี้ ครั้นเขาเดินทางจริง ๆ หลังจากนั้นประมาณ 20 ปี (ราว พ.ศ  
.2438) ต้องประสบปัญหาไม่สามารถใช้ลำน้ำนี้เดินทางจากนครศรีธรรมราชไปสงขลาได้ ต้องอ้อมไป  
ทางทะเลด้านตะวันออกของ Tantalán ซึ่งด้านใต้กลายเป็นเกาะใหญ่ เรือเล็กเท่านั้นที่สามารถแล่นผ่าน  
ลำน้ำที่กัปตัน Neale เคยได้ใช้ อันแสดงว่าในบริเวณดังกล่าวมีการทับถมของตะกอนเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว  
เร็ว สมเด็จฯ เจ้าฟ้าภาณุรังษีสว่างวงศ์ กรมพระยาภาณุพันธุวงศ์วรเดช ทรงบันทึกไว้เมื่อคราวเสด็จ  
สงขลาในปี พ.ศ. 2427 ว่า "ร่องที่จะตัดไปทะเลสาบ ต้องออกจากแหลมเขาเขียวไปตามทะเลสาบถึง  
ปากคลองปากพร เป็นช่องแคบที่จะไปออกทะเลสาบพัทลุง ปากคลองปากพรนั้นกว้างประมาณ 5 เส้น  
ในลำคลองไปถึงทะเลสาบพัทลุงประมาณ 400 เส้น แต่ในทะเลสาบสงขลานั้นตั้งแต่เขาเขียวไปถึงคลอง  
ปากพรประมาณ 400 เส้น ร่องกว้างประมาณ 20-30 วา นอกจากนั้นน้ำประมาณสองทั้งสิ้น เวลานั้นขึ้น  
ลงประมาณสองเศษ มีหาดทรายกลางทะเลผุดหลายแห่ง เวลานั้นน้ำมากเดือน 12 เดือนอ้ายน้ำท่วมตลิ่ง  
น้ำในทะเลสาบถึง 4 ศอก น้ำจืดตลอดทะเลสาบและแม่น้ำ ตลอดออกมาจนถึงเรือจอดที่อ่าวเมือง  
สงขลา"<sup>5</sup>

จากหลักฐานดังกล่าวจะเป็นไปได้ว่า ทะเลสาบสงขลายังมีลักษณะเป็นอ่าวขนาดใหญ่ติดต่อกับ  
อ่าวไทย โดยมีเกาะขนาดใหญ่ขวางกั้นปากอ่าวอยู่ ทำให้อ่าวดังกล่าวมีลักษณะคล้ายแม่น้ำขนาดใหญ่  
ทอดตัวจากเมืองนครศรีธรรมราชเดิม (หรือบริเวณอำเภอปากพะนังในปัจจุบัน) และติดต่อกับอ่าวไทย  
ทางตอนเหนือของอ่าวบริเวณเมืองสงขลา ซึ่งการคาดคะเนนี้สอดคล้องกับภาพแผนที่ของบริเวณดัง  
กล่าวซึ่งพบโดย Sir John Bowling (1957) ในปี ค.ศ. 1857 (พ.ศ. 2400 และ John Crawford ในปี ค.ศ  
. 1828 (พ.ศ. 2317)

<sup>5</sup> Trebui, Guy. The Present and Recent Changes in Land Use in Sathing Phra District Southern Thailand.

(Haddyai, Prince of Songkla, 1983) PP. 1 - 20

Figure 5 : แสดงแผนที่พระราชอาณาจักรสยาม และอาณาจักรใกล้เคียง (พ.ศ. 2229)<sup>6</sup>



<sup>6</sup> สมคิด ทองสง, "พัฒนาการของชุมชนรอบทะเลสาบสงขลา", วารสารทักษิณคดี, ปีที่ 3 (ตุลาคม 2535 - มีนาคม 2536) หน้า

ประมาณปี พ.ศ. 2229 เกาะขนาดใหญ่กำลังแปรสภาพเกิดขึ้นเป็นเกาะที่ประกอบด้วยเกาะขนาดเล็ก 4 เกาะ (อยู่ติดกับเมืองสงขลา) และเกาะขนาดใหญ่ 1 เกาะ (ติดกับเมืองนครศรีธรรมราชเดิม) ซึ่งต่อมาในเวลาประมาณก่อน พ.ศ. 2400 เกาะทั้ง 5 เกาะ ได้รวมกันเป็นเกาะขนาดใหญ่เกาะเดียว อันอาจจะเกิดจากการตื้นเขินของตะกอนปากแม่น้ำไหลมาทับถมบริเวณปากอ่าว และการทับถมได้เกิดต่อเนื่องมาเรื่อย ๆ จนในระหว่าง พ.ศ. 2383 ถึงประมาณ พ.ศ. 2410 ทำให้เกาะทางทิศเหนือได้ติดต่อกับแผ่นดินใหญ่บริเวณอำเภอปากพนัง อำเภอหัวไทร อำเภอเชียรใหญ่ ของจังหวัดนครศรีธรรมราช และอำเภอเมืองระโนดของจังหวัดสงขลา โดยเหลือเพียงลุ่มน้ำปากพนัง แทรกตัวอยู่ตรงกลางแทนอ่าวเดิมทางตอนเหนือ ทำให้เกิดเป็นสภาพของทะเลสาบสงขลาดังปรากฏในปัจจุบัน

### 3.2 ระบบนิเวศของทะเลสาบสงขลา และโดยรอบ

เนื่องจากโครงสร้างทางกายภาพของทะเลสาบสงขลาแยกทะเลสาบสงขลาออกเป็น 3 ส่วน คือ ทะเลสาบสงขลา ทะเลหลวง และทะเลน้อย และทั้ง 3 ส่วนนี้มีทางน้ำแคบ ๆ เชื่อมต่อเป็นทางถ่ายทอดมวลสารและพลังงานระหว่างแต่ละส่วน อีกทั้งทะเลสาบสงขลายังเชื่อมต่อกับทะเลเปิดอีกด้วย ดังนั้นความเค็มของน้ำในทะเลสาบแต่ละส่วนที่แตกต่างกันและลักษณะการแยกตัวจากกันทำให้สามารถแบ่งระบบนิเวศของทะเลสาบสงขลาออกได้เป็น 3 ระบบคือ

ก. ทะเลสาบสงขลา ในพื้นที่ส่วนนี้น้ำมีความเค็มค่อนข้างสูงและเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ดังนั้นระบบนิเวศของทะเลสาบสงขลา จึงเป็นระบบนิเวศน้ำเค็มและน้ำกร่อย สิ่งมีชีวิตในทะเลสาบสงขลานั้น จะมีทั้งที่อยู่ประจำและที่เป็นทางผ่านหรือที่พักส่วนหนึ่งในโซ่อาหาร เช่น กุ้งก้ามกราม ที่ต้องการน้ำเค็มในการดำรงชีวิตในระหว่างที่เป็นตัวอ่อน เนื่องจากทะเลสาบสงขลามีความลึกเฉลี่ยเพียง 1.90 เมตร และมีคลื่นลมแรง ดังนั้น การผสมในแนวตั้ง (Vertical Mixing) จึงเป็นไปอย่างทั่วถึงทำให้คุณภาพน้ำและการกระจายของแพลงค์ตอนพืชมีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (Uniformity) ตลอดความลึก

ทะเลสาบสงขลานั้นจะได้รับพลังงานจากระบบนิเวศบก ระบบนิเวศของทะเลหลวงและจากทะเลพลังงานนี้จะอยู่ในรูปของอนุภาคสารอินทรีย์ต่าง ๆ จากการศึกษาของ ดนัย ลิมปดนัก (2521) พบว่าพลังงานในรูปของแพลงค์ตอนพืช (Phytoplankton) ที่ทะเลสาบสงขลาได้รับมีค่าประมาณ 20.808 พันล้านกิโลแคลอรี ประมาณ 4 % ของพลังงานจำนวนนี้จะถ่ายทอดสู่สัตว์น้ำอื่น ๆ ในระดับห่วงโซ่อาหารที่สูงกว่า เช่น กุ้ง ปู ปลา ดังนั้น ทะเลสาบสงขลาจึงควรมีสัตว์น้ำทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องจากพลังงานที่ได้รับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากทะเลเปิดประมาณ 665,880 กิโลกรัม หากคิดพลังงานที่ได้รับจากระบบนิเวศของทะเลหลวงด้วย แล้วปริมาณสัตว์น้ำใน ทะเลสาบน่าจะมียมากกว่านี้มาก อย่างไรก็ตามตัวเลขนี้เป็นศักยภาพทางการผลิตของทะเลสาบสงขลา พบว่าทะเลสาบมีสัตว์น้ำจำนวนมาก คือมีปลาอาศัยอยู่มากกว่า 476 ชนิด กุ้งทะเลมากกว่า 14 ชนิด และปูทะเลที่มีคุณภาพทางเศรษฐกิจ คือ ปูทะเล (Seylla Gerrata) และปูม้า (Portunus Pelagisus) ปริมาณสัตว์น้ำที่มีอยู่ในทะเลสาบสงขลา พบว่ามีผลผลิตแทนที่ 3.24 ครั้งในหนึ่งปีเพื่อรักษาคุณภาพของระบบนิเวศของผลผลิตได้ ในเดือนหนึ่ง ๆ การจับสัตว์น้ำไม่ควรเกินประมาณ 15,000 กิโลกรัม นอกจากนี้บริเวณตั้งแต่บ้านเขาแดงถึงเกาะยอ<sup>7</sup> ยังพบสาหร่ายวัน (Glacllaria SP.) แพร่กระจายมากในเดือนเมษายน - มิถุนายน โดยมีผลเก็บเกี่ยว 20 -25 เมตริกตันต่อปีอีกด้วย

ข. ทะเลหลวง ระบบนิเวศของทะเลสาบส่วนนี้จะเป็นระบบนิเวศน้ำกร่อยในตอนล่างและเป็นระบบนิเวศน้ำจืดในตอนส่วนบน ในส่วนที่เป็นย่านน้ำจืดนั้น มีพืชน้ำหนาแน่นในบริเวณที่ค่อนข้างตื้น เช่น บริเวณคูซุด ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยใหญ่ของนกน้ำ จากการสำรวจเบื้องต้นของ วท. อ่างโดยกลุ่มบริษัทที่ปรึกษา นำเสนอกรมชลประทาน (2528) ในโครงการอนุรักษ์นกกน้ำพบว่า น้ำในบริเวณนี้มีประมาณ 100,000 ตัน ในเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่มีมากที่สุด และมีประมาณ 109 พันธุ์ พันธุ์ที่เด่นที่สุดได้แก่ นกเป็ดน้ำ เป็ดคับแค นกอีโถง นกอีล้ำ นกตีนเทียน นกเป็ดผี เป็นต้น จะเห็นได้ว่าในทะเลหลวงระบบนิเวศบกและระบบนิเวศมีความเกี่ยวพันเชื่อมโยงกันอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในระบบนิเวศน้ำ เช่น ความเค็มของน้ำเพิ่มขึ้นอาจทำให้พืชน้ำตาย และมีผลกระทบต่อระบบนิเวศของนกน้ำในที่สุด

สำหรับองค์ประกอบชนิดของสัตว์น้ำ ตั้งแต่บริเวณปากอ่าวประกอบด้วยสัตว์น้ำกร่อย 82.92% และสัตว์น้ำจืด 17.08% พืชที่พบในปริมาณมากและก่อให้เกิดปัญหาการสัญจรที่สำคัญ คือ ตีปรีน้ำและสาหร่าย หนาม โดยตีปรีน้ำเจริญเติบโตตั้งแต่บริเวณเกาะราบบ เกาะสี เกาะห้าถึงบ้านสนามชัย และเกาะใหญ่ถึงบ้านแหลมจองถนน ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 200 ตร.กม. ส่วนสาหร่ายพบแพร่กระจายตามบริเวณชายฝั่งตะวันออกของเกาะนางค้ำนึ่ง เกาะโคป (กรมชลประทาน, 2538)

ค. ทะเลน้อย ระบบนิเวศในทะเลน้อยมีลักษณะแตกต่างโดยสิ้นเชิงจากระบบนิเวศในทะเลสาบสงขลาและทะเลสาบหลวง ระบบนิเวศทะเลน้อยเป็นระบบนิเวศน้ำจืด บริเวณด้านเหนือของ

<sup>7</sup> ไพโรจน์ สิริมนตรีภรณ์ และ เพิ่มศักดิ์ เจริญมาก, รายงานการประเมินผลกระทบเชื่อมกันน้ำเค็มต่อระบบนิเวศและทรัพยากรประมงในทะเลสาบสงขลา, (สงขลา, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา, 2531) หน้า1-18

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสนำไปใช้

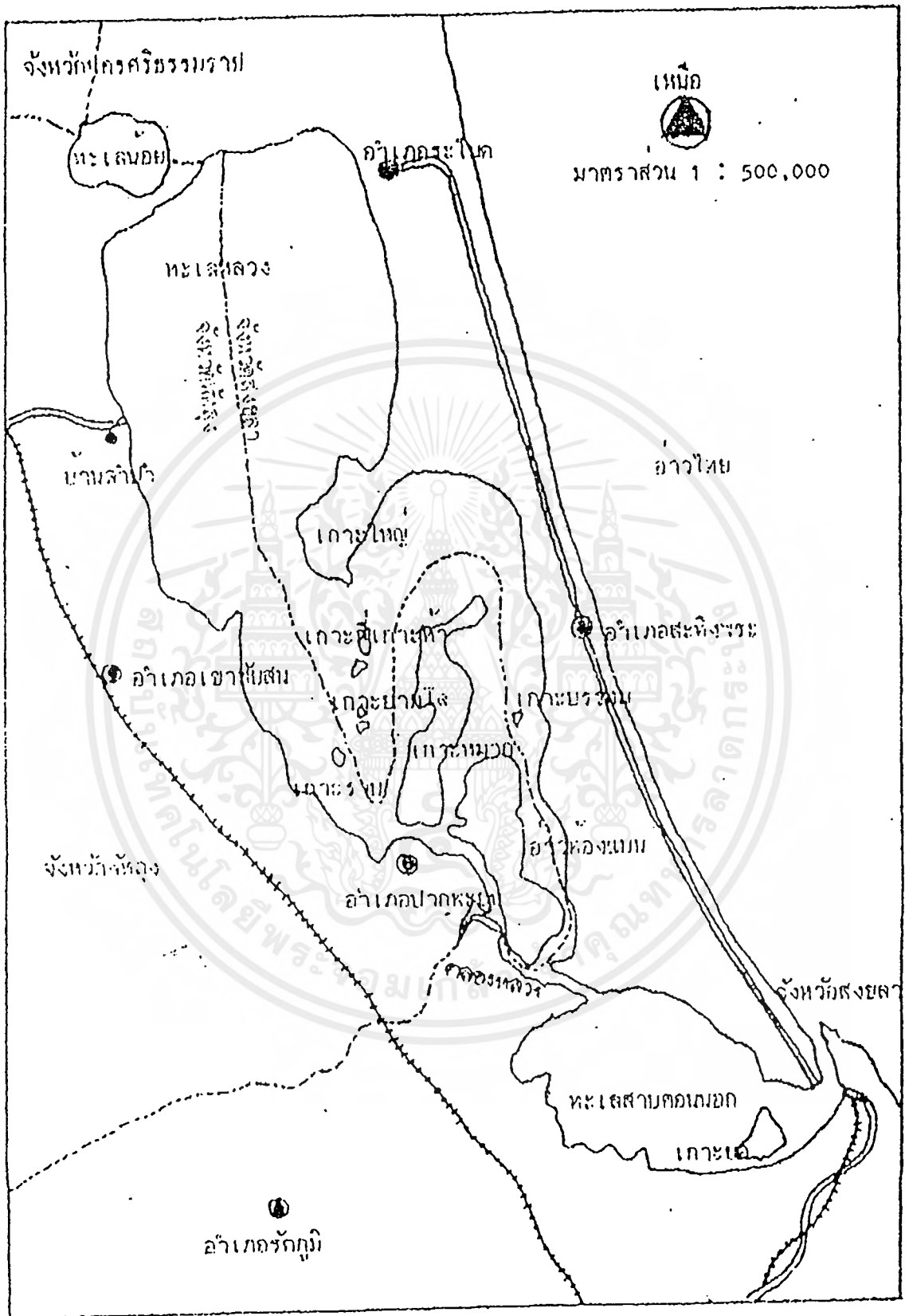
บทที่ 3 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการ 24

ทะเลน้อยเป็นป่าพรุขนาดพื้นที่ประมาณ 100,000 ไร่ น้ำท่าเกือบทั้งหมดที่ระบายลงทะเลน้อยจะไหลผ่านป่าพรุนี้ ดังนั้นป่าพรุนี้จึงเป็นระบบนิเวศหนึ่งที่เกี่ยวข้องกันเชื่อมโยงกับระบบนิเวศของทะเลน้อย โดยเป็นแหล่งอาหารหรือสารอินทรีย์ที่เกิดจากการร่วงหล่นของใบไม้กิ่งไม้และซากพืช และทำหน้าที่ขลอกรไหลของน้ำทำให้ช้าลง ทำให้ตะกอนที่ปนติดมาตกทับถมอยู่ในป่าพรุมากกว่าในตัวทะเลน้อย โดยที่ทะเลน้อยมีลักษณะเป็นอ่างใหญ่ มีการหมุนเวียนของกระแสน้ำน้อยมาก ดังนั้น จึงเกิดการทับถมตัวของตะกอนได้ง่านและการสะสมตัวของธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ทำให้พืชน้ำในทะเลน้อยซึ่งมีประมาณ 47 ชนิด เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ในที่ตื้นเขินจะมีพืชน้ำ เช่น ต้นกก ต้น ชู ต้นอ้อ ขึ้นอยู่เต็ม และมีพืชน้ำลอยน้ำ เช่น ผักตบชวา จอกหูหนู ขึ้นอยู่หนาแน่นบริเวณชายฝั่งทะเลน้อยจึงเป็นแหล่งอาศัยใหญ่ของนกน้ำอีกแหล่งหนึ่ง ประมาณว่ามีนกน้ำอยู่บริเวณนี้ 40,000 ตัว มีประมาณ 118 พันธุ์ และพันธุ์เด่นที่สุดได้แก่นกอีโก้ง เป็นคืบแค นกเปิดแดง นกเปิดผี และนกกาน้ำเล็ก นกยางโทนน้อย<sup>๑</sup>



<sup>๑</sup> กรมชลประทาน, รายงานฉบับสุดท้าย การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม: การศึกษาออกแบบโครงการคั่นกั้นน้ำเค็มทะเลสาบสงขลา จังหวัดสงขลา และพื้นที่ลง. (กรุงเทพฯ, 2528)

Figure 6 : แผนที่แสดงบริเวณทะเลสาบสงขลาโดยสังเขป<sup>๑</sup>



<sup>๑</sup> ดนัย ลิ้มปตนิย, ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำที่มีผลต่อทะเลสาบสงขลา, (สงขลา, มหาวิทยาลัยสงขลา นครินทร์, 2521) หน้า 14

ระบบนิเวศโดยรอบทะเลสาบสงขลา สามารถจำแนกพื้นที่โดยรอบทะเลสาบสงขลาออกเป็น ส่วนต่าง ๆ คือ แหล่งอาศัยของพืชน้ำ ส่วนป่าไม้และพื้นที่การเกษตร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### ก. พืชน้ำ

สามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทลอยอยู่บนผิวน้ำ (Floating Type) ได้แก่ ผักตบชวา จอกหูหนู บัวบา ผัก พังพวย ตาลปัตรฤๅษี ผักบู่ ซึ่งพบมากทางตอนบนของทะเลสาบสงขลา ทะเลน้อย และในคลองต่าง ๆ ที่มีปากคลองลงสู่ทะเลสาบ
2. ประเภทจมอยู่ใต้น้ำ (Submerged Type) ได้แก่ สาหร่ายข้าวเหนียว สาหร่ายหางม้า สายหนาม สันตะวาใบข้าว พบทั้งตอนบนและตอนกลางของทะเลสาบ
3. ประเภทมีรากหยั่งถึงดินและมีบางส่วนโผล่เหนือน้ำ (Emergent type) ได้แก่ ฤๅษี จูด จุดหนู จาด ลาไฟ อ้อ กอสามเหลี่ยม กง หญ้าสะกาดน้ำเค็ม สายบัว บัวหลวง ซึ่งพืชเหล่านี้อยู่บริเวณชายฝั่ง และในส่วนของต้นของทะเลสาบ พบได้ทั่วไปทั้งทะเล ทหารับตอนบนและตอนกลาง ยกเว้นกงและจูดที่พบในทะเลสาบตอนบนและทะเล น้อย พืชน้ำเหล่านี้จะตายในฤดูแล้ง เมื่อน้ำเค็มรุกเข้ามา ยกเว้นสะกาดน้ำเกิดและ ฤๅษี ที่ยังขึ้นอยู่ได้ตามปกติ เพราะสามารถทนความกร่อยของน้ำได้

### ข. ป่าไม้

ป่าไม้บริเวณทะเลสาบสงขลามีอยู่ไม่มากนัก เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ถูกปรับเปลี่ยน ไปทำประโยชน์อย่างอื่น เช่น นาข้าว นาทุ่ง และสวนยางพารา ซึ่งสามารถจำแนกป่าบริเวณทะเลสาบ สงขลาได้ 3 ประเภท คือ

#### 1. ป่าชายเลน ( Mangrove Forest )

เป็นป่าที่มีความสัมพันธ์กับน้ำกร่อย และน้ำเค็ม จึงพบป่าประเภทนี้ทางทะเลสาบ ตอนกลางและทะเลสาบตอนล่าง ปัจจุบันป่าชายเลนมีพื้นที่เหลืออยู่น้อยมาก เนื่องจากถูกบุกรุก ทำลาย สภาพทั่วไปของป่าชายเลนมีองค์ประกอบของพันธุ์ไม้และความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ที่ขึ้นอยู่ โดยป่าชายเลนส่วนใหญ่มีสภาพค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ ยก เว้นป่าชายเลนบริเวณसानเวียน บ้านแหลมผาด ควนนิล

และบ้านอ่าวนาเกลือที่มีสภาพค่อนข้างเสื่อมโทรม พันธุ์ไม้ที่พบมาก ได้แก่ โกงกางใบเล็ก ถั่วดำ ตะบูนดำ ตาตุ่มทะเล โพธิ์ทะเลและจาก

#### 2. ป่าเสม็ด (Melaleuca Forest)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นป่าที่มีต้นเสม็ดขึ้นอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหนาแน่น ป่าประเภทนี้มีมาก และพบกระจาย  
ทั่วไปรอบทะเลสาบสงขลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านเหนือของทะเลน้อย เป็นป่าเสม็ดพื้นที่  
กว้างมาก แต่ในส่วนอื่นของทะเลสาบจะพบหย่อมเล็ก ๆ กระจายทั่วไป และส่วนมากเป็นป่าที่  
ผ่านการถูกบุกรุกมาแล้วครั้งหนึ่งหรือมากกว่านั้น และได้เติบโตขึ้นมาใหม่ แต่ป่าเสม็ดบริเวณ  
บ้านชายคลองและทางด้านเหนือของทะเลน้อยเป็นป่าเสม็ดที่มีต้นเสม็ดขนาดค่อนข้างใหญ่  
และมีลักษณะเป็นป่าพรุ (Swamp Forest)

### 3. ป่าดิบชื้น (Evergreen Forest)

เป็นป่าที่มีพื้นที่น้อยมาก พบบนเกาะหมากและเกาะโคบเท่านั้น ซึ่งป่าดิบชื้นเหล่านี้ได้  
ถูกบุกรุกและแผ้วถาง เพื่อปรับเปลี่ยนเป็นสวนยางพาราจนเหลือพื้นที่ป่าดิบชื้นน้อยมาก

### ค. พื้นที่การเกษตร

นอกจากนี้พื้นที่ป่าโดยรอบทะเลสาบแล้ว ยังมีการใช้ประโยชน์จากที่ดินในประเภทต่าง  
ๆ อีกหลายประเภท คือ

#### 1. นาข้าว (Paddy Field)

กระจายทั่วไปทางฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตกของทะเลสาบสงขลาตอนกลาง มีพื้นที่  
กว้างมาก ต้นไม้มีขึ้นอยู่เป็นจำนวนมากในนาข้าว ได้แก่ ตาลโตนต ซึ่งนกแอ่นตาลใช้เป็นสถานที่  
ที่ทำรัง นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ไม้อื่นกระจายกันออกไปมากบ้าง น้อยบ้างแล้วแต่สถานที่

#### 2. สวนยางพารา (Rubber Plantation)

พบทั่วไปทางฝั่งตะวันออก และฝั่งตะวันตกของทะเลสาบสงขลา มีขนาดพื้นที่ใช้  
ประโยชน์รองจากนาข้าว สวนยางพารามีประโยชน์ต่อการเป็นพื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่หากินของ  
สัตว์ป่าน้อย เนื่องจากลักษณะของสวนยางพาราซึ่งปลูกติดกันทำให้เรือนยอดของต้นไม้ชิดกัน  
จึงปิดกันแสงสว่างไม่ให้ส่องลงมาถึงพื้นดิน นอกจากนี้ยังไม่มีไม้พื้นล่างอีกด้วย สวนยางพารา  
จึงไม่มีอาหารสำหรับสัตว์ป่ามากนัก สัตว์ป่าที่สำรวจพบในสวนยางพารามีน้อยชนิด และส่วน  
มากเป็นสัตว์เลื้อยคลาน เช่น จิ้งจกเกล็ดสี (Mabuya Novemearinata)

#### 3. สวนผลไม้ (Orchard)

พบบ้างในพื้นที่รอบทะเลสาบสงขลา ส่วนมากมักเป็นพื้นที่ใกล้แหล่งชุมชน และเป็น  
พื้นที่ซึ่งได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ ไม้ผลที่ปลูก เช่น ส้มโอ มะม่วง กระท้อน จำปาตะ พุเรียน  
มังคุด ละมุดฝรั่ง เงาะ และที่พบขึ้นเองตามธรรมชาติปะปนอยู่ในสวนผลไม้ ได้แก่ สะตอ เหยียง  
ดังนั้น สวนผลไม้จึงเป็นที่ที่มีความหลากหลายของต้นไม้ค่อนข้างสูง ทำให้พบสัตว์ป่าหลากหลายชนิด

เช่น กิ่งก่าหัวแดง จิ้งจกหางหนาม เขียดตะปาด จิ้งเหลน บ้าน นกปรอดสวน นกกินปลีอก เหลือง ค้างคาวขอบหูขาวเล็ก กระรอกปลายหางดำ

#### 4. นากุ้ง (Shrimp Fam)

มีมากทางฝั่งตะวันออก ฝั่งตะวันตกของทะเลสาบสงขลาตอนกลาง ทะเลสาบสงขลา ตอนล่าง และบนเกาะนางคำ แต่เดิมเป็นนากุ้งที่ใช้เลี้ยงกุ้งก้ามกราม แต่ปัจจุบันเปลี่ยนมาเลี้ยง กุ้งกุลาดำ พบนกที่อาศัยอยู่บริเวณนากุ้งบ่อย เช่น นกกระเต็นอกขาวและนกนางแอ่นบ้าน

นอกจากนี้ ยังมีพื้นที่บางส่วนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า (Barren Land) ซึ่งชาวบ้านไม่ได้เพาะปลูกพืช ผลใด ๆ พื้นที่บางส่วนเป็นลุ่มน้ำขัง ซึ่งส่วนมากอยู่ใกล้ทะเลสาบ หรือเป็นที่ดอนและมีลักษณะเป็นทุ่ง หญ้า (Grass Land) กว้าง บางส่วนมีไม้ยืนต้นหลายชนิดขึ้นปะปนกันทำให้มีลักษณะเป็นป่าละเมาะ เช่นเดียวกับพื้นที่นาข้าว พื้นที่ลุ่มมี ปรงทอง ผักข่าเขียด และกระถินนา ขึ้นกระจายทั่วไป ในพื้นที่ส่วนที่ อยู่ริมทะเลสาบหรือตามริมลำคลองจะพบ เตยน้ำ คล้า สาคุ ในพื้นที่ส่วนนี้จะพบสัตว์ป่าชนิดคล้ายคลึง กับพื้นที่นาข้าว สำหรับในพื้นที่ทุ่งหญ้าจะพบนกบางชนิดเดินทางินอยู่ เช่น นกแอ่นทุ่งใหญ่ นกกระแต แต่แ้วด และนกยางควาย

### 3.3 ระบบนิเวศวิทยาของสัตว์ต่าง ๆ บริเวณทะเลสาบสงขลา

จากการศึกษาสามารถจำแนกสัตว์ต่าง ๆ บริเวณทะเลสาบสงขลาได้เป็น 2 ประเภท คือ สัตว์ป่า และสัตว์น้ำ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.3.1 จำนวนชนิดและความชุกชุมของสัตว์ป่าบริเวณทะเลสาบสงขลา

จากการสำรวจ ของกรมชลประทาน (2538) ได้พบสัตว์ป่าทั้งหมด 308 ชนิด เป็นการพบจากการสำรวจโดยตรง 219 ชนิด สัตว์ป่าที่สำรวจพบนี้ประกอบด้วยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 11 ชนิด สัตว์ เลื้อยคลาน 23 ชนิด นก 169 ชนิด และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 15 ชนิด และเป็นสัตว์ป่าที่เอกสารต่าง ๆ ได้ ระบุว่าพบในพื้นที่โครงการนี้ร่วมกับข้อมูลจากชาวบ้าน และเจ้าหน้าที่ของเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลสาบ ซึ่งเป็นการสำรวจโดยอ้อมอีก 89 ชนิด โดยมีรายละเอียดของสัตว์ป่า แต่ละกลุ่ม ดังนี้

### 1. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

พบสัตว์ป่ากลุ่มนี้บริเวณทะเลสาบสงขลา 12 ชนิด เป็นการสำรวจพบโดยตรง 11 ชนิด และข้อมูลจากชาวบ้าน 1 ชนิด ซึ่งจะเป็นที่มีความชุกชุมมาก 3 ชนิด ได้แก่ เขียดจะนา กบหนอง เขียดบัว มีความชุกชุมธรรมดา 5 ชนิด เช่น กบนา เขียด ตะปาด และความชุกชุมน้อย 4 ชนิด ได้แก่ เขียดงูธรรมดา

### 2. สัตว์เลื้อยคลาน

ได้พบสัตว์เลื้อยคลานระหว่างการสำรวจ 33 ชนิด ส่วนอีก 15 ชนิด ได้จากการสอบถามชาวบ้าน สัตว์เลื้อยคลานทั้งหมดนี้เป็นสัตว์ในกลุ่มเต่า 5 ชนิด กลุ่มจิ้งจก จิ้งเหลน และกิ้งก่า 13 ชนิด และกลุ่มงู 13 ชนิด จัดเป็นสัตว์เลื้อยคลานที่มีความชุกชุมมาก 5 ชนิด ได้แก่ จิ้งจกหางหนาม กิ้งก่าหัวแดง จิ้งเหลนบ้าน งูลายสอ ธรรมดามีความชุกชุม 15 ชนิด ตัวอย่างเช่น จิ้งจกหางแบนเล็ก จิ้งเหลนหางยาวงูกันขบ และมีความชุกชุมน้อย 18 ชนิด เช่น แย้ จิ้งเหลนเกล็ดสัน กิ้งก่าบินปีกเทา สำหรับสถานภาพของสัตว์เลื้อยคลานพบว่า Humphrey & Bain (1990) ได้จัดให้เต่าจิ้งกร และตะกวดอยู่ในประเภทของสัตว์ป่าถูกคุกคาม และเต่ากระอาน อยู่ในประเภทของสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์

### 3. นก

เป็นกลุ่มสัตว์ป่าที่สำรวจมากที่สุด โดยสำรวจพบโดยตรง 169 ชนิด และสำรวจพบโดยอ้อม 69 ชนิด ในจำนวนนก 238 ชนิดนี้ เป็นนกที่มีความชุกชุมมาก 51 ชนิด ตัวอย่าง เช่น นกเป็ดน้ำ นกกระสาแดง นกเป็ดน้ำแค นกตะขาบทุ่ง นกปรอดหน้าवल นกที่มีความชุกชุมธรรมดามี 41 ชนิด เช่น นกยางโทนน้อย เหยี่ยวขาว นกอีแจว นกจาบคาหัวเขียว นกเอี้ยงดำปีกดำและนกที่มีความชุกชุมน้อยมี 146 ชนิด ตัวอย่าง นกยางดำ นกออก นกบั้งรอกปากแดง นกจอกปากหัวโต ในด้านสถานภาพของนกอพยพ เหยี่ยวเพเรกริน นกกระทง นกกาบบัว นกตะกรุม และนกทะเลขาเขียวลายจุด เป็นนกที่มีสถานภาพอยู่ในระดับใกล้สูญพันธุ์ ส่วนนกกปากห่าง นกช้อนหอยขาว และนกช่อมทะเลอกแดง มีสถานภาพอยู่ในระดับถูกคุกคามตามบัญชีของ Humphrey & Bain(1990)

### 4. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ได้พบสัตว์ป่ากลุ่มนี้ 20 ชนิด ซึ่งพบจากการสำรวจโดยตรง 16 ชนิด และข้อมูลจากการสอบถามชาวบ้าน และเจ้าหน้าที่เขตหวงห้ามล่าสัตว์ป่า อีก 4 ชนิด ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมนี้มีความชุกชุมมาก 3 ชนิด ชุกชุมธรรมดา 9 ชนิด ได้แก่ ค่างควาชอบหูขาวเล็ก กระรอกข้างลายทองแดง กระรอกปลายหางดำ และสัตว์ที่เหลืออีก 8 ชนิด มีความชุกชุมน้อย เช่น นากใหญ่ขนเรียบ ปลาโลมาหัวบาตาครีบหลัง ในเรื่องของสถานภาพปรากฏว่า มีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 4 ชนิด ที่ HUMPHREY AND BAIN (1990) ได้จำแนกอยู่ในประเภทถูกคุกคาม ได้แก่ ลิงแสม นากเล็บสั้น นากใหญ่ขนเรียบ และเสือปลา

### 3.3.2 ทรัพยากรประมงบริเวณทะเลสาบสงขลา

กรมประมงโดยสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา ได้รายงานว่ามีพันธุ์ปลาในทะเลสาบสงขลา มีทั้งหมดประมาณ 700 ชนิด มีทั้งปลาน้ำกร่อย และปลาน้ำจืด เช่น ปลากระพงขาว ปลาจวด ปลาสลิดหิน ปลาดุกทะเล ปลาสลัด และปลาหมอไทย เป็นต้น สัตว์น้ำประเภท ปู และ กุ้งมีทั้งสิ้นประมาณ 20 ชนิด เช่น ปูทะเล กุ้งก้ามกราม กุ้งหัวมัน และกุ้งทะเล เช่น กุ้งแชบ๊วย และกุ้งกุลาดำ

ต่อมาทางสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา ได้รวบรวมรายชื่อปลาที่สำรวจพบระหว่างปี 2524 - 2527 โดยได้แบ่งปลาที่สำรวจทั้งหมด 327 ชนิด ตามบริเวณที่พบในทะเลสาบ 5 เขต ได้แก่ เขต 1 บริเวณปากทะเลสาบ (เกาะหนู เกาะแมว และหัวเขาแดง) ซึ่งเป็นเขตชายฝั่งทะเล เขต 2 บริเวณหัวเขาแดง ถึงเกาะยอ หรืออาจเรียกว่าบริเวณปากทะเลสาบด้านใน เขต 3 บริเวณเกาะยอถึงปากรอบเป็นบริเวณน้ำกร่อย เขต 4 บริเวณปากรอบถึงบริเวณเกาะใหญ่ และแหลมจองถนน บริเวณทะเลหลวงตอนล่าง ซึ่งเป็นบริเวณน้ำกร่อย เช่นกัน เขต 5 บริเวณเกาะใหญ่ และแหลมจองถนน ถึงเหนือสุดของทะเลหลวง เป็นบริเวณน้ำกร่อยไปจนถึงเขตน้ำจืด และเขตสุดท้าย คือ เขต 6 บริเวณทะเลน้อย รายชื่อปลาที่พบก็มีตั้งแต่ปลาทะเล ปลาน้ำกร่อย ปลาน้ำจืด ตามบริเวณที่อยู่อาศัยหรือที่สำรวจพบ

และเมื่อ พ.ศ. 2537 มีรายงานการสำรวจพันธุ์ปลา กุ้ง ปู และหอย ใน Ecosystem Dynamics of The Outer Songkhla Lake, Southern Thailand แจ้งว่า บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ระหว่างปี 2534 ถึง 2536 ได้สำรวจพบสัตว์น้ำจำพวกปลา กุ้ง ปู ทั้งหมด 111 ชนิด ใน 43 ครอบครัว เป็นปลาน้ำกร่อย 50 ชนิด ปลาทะเล 47 ชนิด ปลาน้ำจืด 13 ชนิด

กรมชลประทาน ได้ดำเนินการศึกษาและออกแบบโครงการคั่นกั้นน้ำเค็ม ทะเลสาบสงขลา จังหวัดสงขลา และจังหวัดพัทลุง ระหว่างปี 2536 - 2538 โดยได้ว่าจ้างกลุ่มบริษัทที่ปรึกษา ได้สำรวจความหลากหลายของสัตว์น้ำ และผลผลิตแสดงในมวลชีวภาพ (น้ำหนักต่อไร่) ได้รายงานว่าการสำรวจสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลาทั้งหมด โดยใช้วนยาว 100 เมตร ล้อมเป็นวงกลม (คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 795.45 ตรม.) จับสัตว์น้ำพบว่า ในปลายฤดูแล้ง จับสัตว์น้ำได้น้ำหนักรวมมากที่สุด 2,107.00 กรัม และน้ำหนักรวมน้อยที่สุด 79.54 กรัม ส่วนในช่วงปลายฤดูฝน จับสัตว์น้ำได้น้ำหนักรวมมากที่สุด 2,648.84 กรัม และน้ำหนักรวมน้อยที่สุด 461.36 กรัม ได้สำรวจปลาพบในครั้งแรกเมื่อวันที่ 25 - 29 กันยายน 2536 จำนวน 59 ชนิด และครั้งที่สองระหว่างวันที่ 27 - 31 มกราคม 2537 ทั้งหมด 63 ชนิด

ได้แสดงผลการสำรวจปลา และสัตว์น้ำทั้งสองครั้ง โดยแสดงมวลชีวภาพ (น้ำหนักต่อไร่) จะเห็นว่า มวลชีวภาพของสัตว์น้ำจับได้ ค่อนข้างต่ำในช่วงดังต่อไปนี้

- ทะเลน้อย	1.47 - 4.74	กก. / ไร่
- ทะเลหลวงตอนบน	0.37 - 3.63	กก. / ไร่
- ทะเลหลวงตอนล่าง	0.16 - 4.21	กก. / ไร่
- ทะเลสาบตอนนอก	0.29 - 5.33	กก. / ไร่

ทรัพยากรที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่พบบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ได้สาหร่ายผสมนาง ซึ่งเป็นสาหร่ายน้ำกร่อย อยู่บริเวณเกาะยอ และหัวเขาแดง อาศัยอยู่ตามพื้น และเกาะตามก้อนกรวด และตามพื้นทะเล ทั่วไป ราษฎรสามารถเก็บเกี่ยว เพื่อบริโภคสด หรือตากแห้งไปขายประเทศมาเลเซีย ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคมของทุกปี สาหร่ายผสมนางชนิดนี้ ยังสามารถมาสกัดเป็นวุ้นได้อีกด้วย นอกจากสาหร่ายผสมนางแล้ว บริเวณปากทะเลสาบยังมีการสำรวจพบสาหร่ายใบ และหญ้าทะเลบางชนิด ในชนิด Halodule SPP. แต่พบจำนวนไม่มากนัก

### 3.3.3 ทรัพยากรสัตว์น้ำที่หายากบริเวณทะเลสาบสงขลา

นายเริงชัย ดันสกุล และคณะ (2537) ได้กล่าวว่า ทะเลสาบสงขลาเป็นแหล่งน้ำที่ประกอบด้วยระบบนิเวศที่มีทั้งน้ำจืด และน้ำเค็ม ชาวบ้านทั้งลุ่มน้ำรู้จักกันว่า มี "น้ำจืด น้ำกร่อย และ น้ำเค็ม ไหลสามน้ำ" ทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพที่สมบูรณ์มาก โดยเฉพาะระบบน้ำกร่อยที่ถือว่ามีความหลากหลายมากที่สุด การเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ฤดู ไม่มีสัตว์น้ำที่หายากและกำลังสูญพันธุ์ถูกจับได้จากการสำรวจ แต่จากการสอบถามจากผู้ที่อยู่รอบทะเลสาบทำให้ทราบว่าสัตว์ที่หายากและกำลังสูญพันธุ์ถูกจับได้จากการสำรวจ แต่จากการสอบถามจากผู้ที่อยู่รอบทะเลสาบทำให้ทราบว่าสัตว์ที่หายากอยู่ในทะเลสาบและลุ่มน้ำรอบ ๆ ทะเลสาบหลายชนิด ดังพอจะสืบเสาะได้คือ

- ปลาโลมาหัวบาตร (*Orcaella Brevirostris*)
- เต่าทะเล (Batatur Baska)
- จระเข้ น้ำเค็ม (*Crocodylus Porosus*)
- ตะโขง (*Tomistoma Schiegeli*)
- พะยูน (*Dugongs*)

### 3.4 ระบบนิเวศวิทยาของสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลา<sup>10</sup>

เนื่องจากระบบนิเวศวิทยาของทะเลสาบสงขลา จะมีทั้งระบบนิเวศวิทยาทะเล ได้แก่ บริเวณปากทะเลสาบตอนนอก ระบบนิเวศวิทยาน้ำกร่อย ได้แก่ ตั้งแต่บริเวณตอนกลางไปจนถึงตอนบนของทะเลสาบตอนนอก ตอนล่างและตอนกลางของทะเลหลวง และระบบนิเวศวิทยาน้ำจืด ได้แก่ บริเวณทะเลหลวงตอนบนไปจนถึงทะเลน้อย แต่ทะเลสาบสงขลาจัดเกือบตลอดลุ่มน้ำ ในช่วงฤดูฝน ระหว่างปลายเดือนพฤศจิกายน ไปจนถึงต้นเดือนมกราคม ระบบนิเวศวิทยาสามน้ำที่กล่าวมาแล้ว จึงมีพฤติกรรมการเดินทางระหว่างน้ำกร่อยกับน้ำจืด หรือน้ำจืดกับน้ำกร่อย จนชาวบ้านมักจะกล่าวถึงว่าเป็น “ปลาสองน้ำ”

ตามปกติ สัตว์น้ำ ได้แก่ ปลาและกุ้งชนิดต่าง ๆ มักจะอาศัยอยู่เฉพาะในระบบนิเวศวิทยาที่คงที่ได้แก่ เฉพาะน้ำจืด น้ำกร่อย หรือทะเล แต่ก็มีสัตว์น้ำบางชนิดที่สามารถอยู่อาศัยได้หลายระบบนิเวศ เช่น ปลากะพงขาว สามารถอยู่อาศัยได้ทั้งน้ำทะเล น้ำกร่อย และน้ำจืด โดยมีอัตราการเจริญเติบโตในระดับใกล้เคียงกัน แต่การพัฒนารังไข่ และสามารถวางไข่ได้เฉพาะในน้ำทะเล ส่วนกุ้งก้ามกราม ต้องการวางไข่ก็เดินทางไปวางไข่บริเวณน้ำทะเลอีกครั้งหนึ่ง

จากรายงานฉบับสุดท้าย เรื่องการศึกษาเพื่อออกแบบบันไดปลา ในโครงการศึกษาและออกแบบโครงการคันกันน้ำเค็ม ทะเลสาบสงขลา จังหวัดสงขลา และจังหวัดพัทลุง ของกรมชลประทาน เมื่อเดือนตุลาคม 2538 คณะทำงานด้านนิเวศวิทยา ได้ทำการสำรวจพันธุ์ปลา และสัตว์น้ำระหว่างวันที่ 25 - 29 กันยายน 2536 ตามสถานที่สำรวจต่าง ๆ ของทะเลสาบสงขลา ตั้งแต่ทะเลสาบตอนนอก ทะเลหลวง และทะเลน้อย ทั้งหมด 15 สถานีสำรวจ พอสรุปได้ว่า พบปลาทั้งหมด 43 ชนิด กุ้ง 10 ชนิด ปลานมึก 1 ชนิด ปู 2 ชนิด หอยเจดีย์ 1 ชนิด และงู 2 ชนิด

จากผลการสำรวจระหว่างวันที่ 27 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2537 ซึ่งอยู่ในช่วงปลายฤดูฝน พบว่ามีชนิดของสัตว์น้ำที่เพิ่มมากขึ้น โดยพบว่า มีปลาอยู่ทั้งหมด 54 ชนิด กุ้ง 6 ชนิด หอย 1 ชนิด และแมลงปอ (ตัวอ่อน) 1 ชนิด เป็นที่น่าสังเกตว่าการสำรวจโดยกลุ่มบริษัทที่ปรึกษา เมื่อปี พ.ศ. 2536 และ พ.ศ. 2537 พบชนิดน้อยกว่ารายงานการสำรวจของสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

<sup>10</sup> กรมชลประทาน, รายงานฉบับสุดท้าย การศึกษาเพื่อออกแบบบันไดปลา : การศึกษาและออกแบบ โครงการ

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา กรมชลประทาน (2538) ได้สรุปพันธุ์สัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจได้แก่

- |                |               |
|----------------|---------------|
| - ปลากะพงขาว   | ปลาน้ำกร่อย   |
| - ปลาสลัด      | ปลาน้ำจืด     |
| - ปลาสวาย      | ปลาน้ำจืด     |
| - กุ้งก้ามกราม | สัตว์น้ำกร่อย |
| - กุ้งหัวมัน   | สัตว์น้ำกร่อย |
| - กุ้งกุลาลาย  | สัตว์น้ำกร่อย |
| - กุ้งแชบ๊วย   | สัตว์น้ำกร่อย |

อย่างไรก็ตาม การสำรวจพันธุ์ปลาสามารถกระทำได้เฉพาะการจับปลาในอวน แต่ยังมีปลาหรือสัตว์น้ำอื่น ๆ ที่มีการเดินทางผ่านทะเลสาบต่าง ๆ อาทิ เช่น ปลาโลมาหัวบาตร ที่มีการเดินทางจากทะเลสาบสงขลาเข้ามาถึงทะเลหลวง จากการสัมภาษณ์ประชาชนที่อาศัยอยู่ตามชายฝั่งทะเลพบว่า ในช่วง 1 - 2 ปีที่ผ่านมา ไม่พบฝูงปลาโลมา แต่อย่างไรก็ตาม เป็นเพียงการให้การของชาวประมงบางกลุ่มเท่านั้น แต่อาจจะมียุคอื่นที่เห็นได้โดยอาจจะเห็นในช่วงฤดูที่มีน้ำเค็มหนุนขึ้นมาสูง (มีค. - มิย.) นอกจากนั้น จากการสอบถามชาวประมงที่อยู่ในเขตศึกษาถึงปลากะเบนน้ำจืด พบว่าชาวประมงได้พบเห็นปลากะเบนอยู่บริเวณตอนกลางของทะเลสาบ จะมีการเคลื่อนย้ายของคุณภาพของน้ำในทะเล กล่าวคือ ปลากะเบนจะเดินทางมาตามน้ำจืดขึ้นไปจนถึงทะเลหลวง และเคลื่อนตัวลงมาทางใต้ตามปริมาณน้ำจืดในฤดูฝน (ก.ย. - ม.ค.ของทุกปี) ส่วนปลาตะลุมพุกนั้น จากการสอบถามชาวประมงพบว่าไม่มีผู้พบปลาตะลุมพุกมานานกว่า 10 ปีแล้ว

จากผลการสำรวจพันธุ์ปลาและสัตว์น้ำที่อยู่รอบ ๆ พื้นที่โครงการในระหว่างวันที่ 20 - 30 มีนาคม 2537 จาก 6 แหล่ง อันได้แก่ ตลาดปลา อำเภอปากพะยูน อำเภอบางแก้ว อำเภอเขาชัยสน บ้านงอก บ้านทุ่งบัว และตลอดจนที่บ้านแหลมกรวด พบว่ามีพันธุ์ปลาทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อยหลายชนิด เมื่อมีการสำรวจโดยตรวจสอบปลาที่พบเห็นในตลาดปลาและจากการสัมภาษณ์ชาวประมงทำให้ทราบว่า บริเวณตลาดอำเภอปากพะยูนและตลาดบ้านทุ่งบัว อำเภอกระแสดิน มีชาวประมงเคยเห็นปลาตะลุมพุกในรอบปีที่ผ่านมา อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถยืนยันได้ชัดเจนว่าปลาตะลุมพุกอาศัยอยู่บริเวณใด นอกจากนี้ พันธุ์ปลาบางชนิดที่พบบางตลาดแต่ไม่พบในบางตลาด อาจจะเป็นเพราะในวันสำรวจไม่พบปลาชนิดนี้ขึ้นที่ตลาดก็อาจเป็นไปได้ สำหรับในช่วงเวลาดังกล่าวพบสัตว์น้ำประมาณ 48 ชนิด

การอพยพเดินทางของสัตว์น้ำ โดยทะเลสาบสงขลาเป็นทะเลสาบที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ ที่มีลักษณะเป็นทะเลสาบที่ติดต่อกัน ดังนั้นจึงได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลอย่างเห็นได้ชัดเจน นอกจากนี้ ทะเลสาบยังเป็นที่รับน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบเกือบทั้งหมด (ฝั่งตะวันออก) จะทำให้น้ำจืดมีปริมาณมากในฤดูฝน แต่พอหมดฤดูฝนในน้ำในทะเลสาบสงขลาจะเค็มตามอิทธิพลการรุกคืบของทะเลจากอ่าวไทย ทะเลสาบสงขลาเป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีพของประชาชนที่อาศัยอยู่ริมฝั่งทะเลสาบเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอาชีพเกษตรกรรม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และการประมงในทะเลสาบ เนื่องจากในบางฤดู อิทธิพลของน้ำเค็มรุกคืบเข้ามาไปได้ไกลมาก จนมีผลต่อสภาพการใช้น้ำของประชาชน รวมทั้งมีผลกระทบต่อระบบนิเวศทางน้ำของสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในทะเลสาบด้วย จากการสำรวจสอบถามจากประชาชน ชาวประมงที่อยู่ใกล้เคียงกับทะเลสาบสงขลา ประกอบกับการศึกษาเอกสารที่แสดงถึงการอพยพเดินทางของสัตว์น้ำในทะเลสาบ สามารถสรุปได้ดังนี้

ก. กลุ่มสัตว์น้ำจืด กลุ่มสัตว์น้ำจืดที่อาศัยอยู่ในบริเวณทะเลสาบที่มีน้ำจืดตลอดปี และบางส่วนของน้ำจืดเกือบตลอดปี จะมีการเดินทางตามสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะในฤดูผสมพันธุ์วางไข่ และหาอาหาร ซึ่งจะมีการเดินทางประมาณ เดือนตุลาคม - มกราคม ของทุกปี ทั้งนี้เพราะในช่วงเวลาดังกล่าวจะเป็นเวลาที่มีฝนตกมาก ระดับน้ำในทะเลสาบขึ้นสูง น้ำจืดกระจายไปทั่วตลอดทะเลสาบ ตลอดสาขาต่าง ๆ ที่ไหลลงทะเลสาบ ซึ่งช่วงนี้เป็นช่วงที่ปลาน้ำจืดได้เดินทางไปตามต้นน้ำสาขาหรือเหนือน้ำที่มีสารอาหารตามน้ำ ปลาและสัตว์น้ำจืดหรือสัตว์น้ำที่มีการดำรงชีพในน้ำจืดที่เริ่มเดินทาง เช่น พวกปลาน้ำจืดชนิดต่าง ๆ และกุ้งก้ามกรามที่จะเดินทางมาผสมพันธุ์วางไข่ในบริเวณต้นน้ำที่มีน้ำจืด จากนั้นเมื่อลูกกุ้งลูกปลาเพาะฟักเป็นตัวอ่อนก็จะหากินอยู่บริเวณน้ำจืดในระยะเวลาหนึ่ง ประมาณ 30 - 40 วัน จากนั้นจะเดินทางไปตามกระแสน้ำ หรือกระจายออกไปตามแหล่งอาหาร เช่น ปลาน้ำจืดบางชนิดจะเดินทางไปตามคลองสาขาต่าง ๆ ที่ไหลลงทะเลสาบ ปลาน้ำจืดที่เดินทางช่วงนี้ ได้แก่ ปลาหมดข้าง เหยียบ ปลาช่อน ปลาดุก ปลากด ปลาแขยง ปลาดตะเพียน ปลาฉลาด ปลาสร้อย ปลาหมอ ปลาช้ำม ปลากะต๋ และกุ้งก้ามกราม เป็นต้น

ข. กลุ่มสัตว์น้ำกร่อย กลุ่มสัตว์น้ำกร่อยที่อยู่อาศัยระหว่างน้ำเค็มกับน้ำจืด เป็นกลุ่มที่มีการอพยพเดินทางตามสภาพความเค็มของน้ำในทะเลสาบ กล่าวคือ จะเดินทางเพื่อหนีน้ำเค็ม โดยเริ่มเดินทางตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนตุลาคมของทุกปี โดยที่สัตว์น้ำเหล่านี้ส่วนมากจะอาศัยอยู่บริเวณน้ำที่เป็นน้ำจืดและน้ำกร่อยที่ไม่เค็มมากเกินไปจนสัตว์น้ำไม่สามารถอยู่อาศัยได้ ช่วงนี้เห็นได้ว่าจะมีสัตว์น้ำน้ำเค็มมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเดือนมีนาคม และเมษายน ของทุก ๆ ปี ชาวประมงจะสามารถจับปลาได้มาก ปลาที่พบได้แก่ ปลากระพงขาว กุ้งก้ามกราม ปลากะบอก เป็นต้น หรือแม้แต่ปลาโลมาที่มีความต้องการน้ำกร่อยที่พอดีจนไม่เค็มมากเกินไป ดังจะเห็นว่าผู้รายงานว่าเคยมีฝูงปลาโลมาว่ายน้ำเข้า

มาในทะเลสาบช่วงฤดูนี้ สำหรับกลุ่มสัตว์น้ำชนิดนี้จะไม่เดินทางขึ้นไปจนถึงน้ำจืดสนิทมากนักเกินไปจะคงอยู่บริเวณที่มีน้ำกร่อยเท่านั้น

ค. กลุ่มสัตว์น้ำเค็ม คือพวกที่อาศัยอยู่ในน้ำเค็มอย่างเดียวและมีวงจรชีวิตอยู่ในน้ำเค็มอย่างเดียว ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การเดินทางของปลาและสัตว์น้ำในทะเลสาบจะมีพฤติกรรมของการเดินทาง ดังนี้

- เพื่อหาอาหาร
- เพื่อผสมพันธุ์และวางไข่
- เพื่อปรับสภาพสิ่งแวดล้อมของสัตว์น้ำ เช่น การหนีน้ำเค็ม

### 3.5 พื้นที่ชุ่มน้ำกับทะเลสาบสงขลา

พื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetlands) ตามคำจำกัดความที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ในอนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติ ได้ให้ความหมายของพื้นที่ชุ่มน้ำ คือ "พื้นที่ราบลุ่ม พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ พื้นที่น้ำจืด น้ำกร่อย น้ำขัง พื้นที่พุ่มน้ำ พื้นที่แหล่งน้ำ ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้นทั้งที่น้ำขังหรือท่วมอยู่ถาวรหรือชั่วคราว ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหล ทั้งที่เป็นน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม รวมไปถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเลและพื้นที่ทะเลในบริเวณซึ่งน้ำลดลงต่ำสุด มีความลึกของระดับน้ำไม่เกิน 6 เมตร"

พื้นที่ชุ่มน้ำ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

ก. พื้นที่ชุ่มน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ทำให้เกิดน้ำขังอยู่ในพื้นที่ตลอดเวลาหรือชั่วคราว เช่น นาข้าว บ่อเลี้ยงปลา นาเกลือ เป็นต้น

ข. พื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติ ซึ่งพื้นที่ที่เข้าข่ายอยู่ในกลุ่มนี้มีหลายประเภท และที่สำคัญ คือ

ฝั่งทะเล ชายหาดและชายเกาะ

ป่าชายเลนและหาดเลน

ลำน้ำ

หนองบึงและที่ลุ่มน้ำอื่น ๆ

ป่าพรุ

<sup>11</sup> จิระ จินตบุญกุล, พื้นที่ชุ่มน้ำในประเทศไทย, (กรุงเทพฯ, สำนักพื้นที่ชุ่มน้ำแห่งเอเชีย (AWB) และกองทุนคุ้มครองธรรมชาติ

โลก(WWF), 2536) หน้า 161

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีความจำเป็นต้องใช้

ทะเลสาบสงขลา เป็นทะเลสาบน้ำกร่อย (Lagoon) จัดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนอง บึง และที่ลุ่มน้ำอื่น ๆ ตามการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ปี 2537 ตามที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งพื้นที่ชุ่มน้ำมีประโยชน์ต่าง ๆ นานัปประการ เช่น เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์บก และนกต่าง ๆ พื้นที่ชุ่มน้ำจะมีพันธุ์ไม้ทั้งไม้ใหญ่ ไม้พุ่ม และพืชต่าง ๆ รวมทั้งพืชน้ำด้วย พื้นที่ชุ่มน้ำบางแห่งอาจจะเป็นพื้นที่ที่มีดินขาดความอุดมสมบูรณ์ และมักจะมีพืชพรรณไม้ที่หายาก และสัตว์ที่หายากอาศัยอยู่ นอกจากนั้นแล้ว พื้นที่ชุ่มน้ำยังเป็นพื้นที่ดูดซับและกรองของเสียจากแผ่นดินและบ้านเรือนได้เป็นอย่างดีอีกด้วย ซึ่งลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา นับว่าเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศไทยของทวีปเอเชีย<sup>12</sup>

### 3.6 ภาวะการประมงในทะเลสาบสงขลา

#### 3.6.1 การประมงในทะเลสาบสงขลา แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ<sup>13</sup>

ก. การประมงน้ำจืด แหล่งทำการประมงน้ำจืดในทะเลสาบสงขลา คือ ทะเลน้อย ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอเมือง อำเภอควนขนุน และอำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง ประชาชนในเขตอำเภอนี้ประกอบอาชีพทำการประมงบริเวณริมฝั่งทะเลน้อย ในลักษณะครีวเรือโดยใช้เครื่องมือขนาดเล็ก เช่น เบ็ด รว ไช้ แหนและตาข่าย

ข. การประมงน้ำกร่อย การทำการประมงน้ำกร่อยในเขตทะเลสาบสงขลาในเขตจังหวัดสงขลา ประกอบด้วยการทำการประมงโดยใช้เครื่องมือประจำที่ เช่น ไช้มัน ร้ว โพงพาง และ อื่น ๆ นอกจากนี้ก็มีการประมงโดยใช้เครื่องมือประเภท อวนรุน อวน ลอย สำหรับจับสัตว์น้ำ

สภาพทางสังคมชาวประมง สามารถวิเคราะห์จากผลการสำรวจของกรมประมง ปี 2529 พบว่าบริเวณรอบ ๆ ทะเลสาบสงขลา มีหมู่บ้านราษฎรที่ประกอบอาชีพการจับสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลา รวม 99 หมู่บ้าน โดยจะกระจายอยู่ตามบริเวณชายฝั่งทะเลตอนนอก 43 หมู่บ้าน ทะเลหลวง 99 หมู่

<sup>12</sup> กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม, การอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ : สถานการณ์ปัจจุบันและการมาตรการที่จำเป็น, (กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย, 2537) หน้า 144

<sup>13</sup> สิริ ทุกชีวินาศ, เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 2/2528 สรุปย่อสภาวะการประมงในทะเลสาบสงขลา : ผลผลิต ปัญหาและอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข, (สงขลา, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา กรมประมง, 2528)

บ้าน และทะเลน้อย 8 หมู่บ้าน คิดเป็น 28.7 เปอร์เซ็นต์, 66.0 เปอร์เซ็นต์ และ 5.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ<sup>14</sup>

จำนวนครัวเรือนชาวประมงที่อาศัยอยู่รอบทะเลสาบสงขลาทั้งหมดเท่ากับ 10,363 ครัวเรือน จากจำนวนครัวเรือนราษฎรทั้งหมด 18,636 ครัวเรือน คิดเป็น 55.6 เปอร์เซ็นต์ โดยกระจายอยู่ บริเวณทะเลสาบตอนนอก 2,972 ครัวเรือน, ทะเลหลวง 6,571 ครัวเรือน และทะเลน้อย 820 ครัวเรือน คิดเป็น 28.7, 63.4 และ 7.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ<sup>15</sup>

### 3.6.2 ประเภทเรือประมงต่าง ๆ<sup>16</sup>

บริเวณทะเลสาบสงขลาเดิมใช้เป็นทางคมนาคมทางน้ำที่สำคัญระหว่างอำเภอระโนด ไปยังอำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง หรือไปยังอำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง ต่อมาการพัฒนาประเทศเจริญก้าวหน้าไปมาก การก่อสร้างเส้นทางคมนาคมทางบก ได้ประสบความสำเร็จ และมีถนนเข้าทุกหมู่บ้าน

ดังนั้น การคมนาคมทางน้ำจึงลดความสำคัญลง ประกอบกับทะเลสาบเริ่มตื้นเขิน การใช้เรือเพื่อประโยชน์ในการคมนาคมทางน้ำจึงลดลงตามลำดับ การใช้เรือบริเวณทะเลสาบสงขลา ก็เพื่อประโยชน์ทางการประมงจับสัตว์น้ำเป็นส่วนใหญ่

เรือประมงส่วนใหญ่ จะเป็นเรือขนาดเล็ก เช่น เรือหางยาวส่วนใหญ่ เพื่อใช้เดินทางออกไปจับสัตว์น้ำ เช่น ไปวางข่าย กุ้งลอบ หรือไปทอดแห เป็นต้น เรือจะเป็นเรือไม้ เครื่องยนต์ดีเซล ประมาณ 10 แรงม้า เป็นส่วนใหญ่ ตามหมู่บ้านชายทะเลสาบสงขลา ยังมีเรือพายขนาดเล็กอยู่บ้าน แต่เรือพายใช้เดินทางในระยะใกล้ ๆ หมู่บ้านเท่านั้น

สำหรับทะเลสาบตอนนอก จะทำการประมงประเภทอวนรุนอยู่บ้าง ตั้งแต่เขตอำเภอหาดใหญ่ ไปจนถึงอำเภอเมืองและอำเภอสิงหนคร อวนรุนจะใช้เรือหางยาวขนาดค่อนข้างใหญ่ประกอบอวน และ

<sup>14</sup> สิริ ทุกขินาศ และคณะ, เอกสารวิชาการฉบับที่ 12/2529 ผลการสำรวจประสิทธิภาพเครื่องทำการประมงและประเมินการใช้ทรัพยากรสัตว์น้ำจากกลุ่มทะเลสาบสงขลา, (สงขลา, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, 2529)

<sup>15</sup> NESDB & NEB, Songkhla Lake Basin Planning Study (SLB) Vol. 2,4,6, (Bangkok, NESDB & NEB, Thailand., 1986)

<sup>16</sup> สิริ ทุกขินาศ, ไพโรจน์ สิริมฆารณ์ และโกษะชัย แซ่จู, "การศึกษาสถานะนิเวศวิทยาทางการประมงบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา", สัมมนาวิชาการนิเวศวิทยาชายฝั่ง ครั้งที่ 5, 26 - 27 กรกฎาคม 2529, (จังหวัดภูเก็ต, 2529)

ต้นทุน อวนรุนเป็นการทำการประมงมักจะผิดกฎหมายตาม พรบ. ประมง เนื่องจากอวนรุนจะทำการประมงหรือทำการรุนเขต 3 กม. จากชายฝั่ง

### 3.6.3 การจับสัตว์น้ำ<sup>17</sup>

จากการสำรวจปี 2527 - 2529 พบว่าผลการจับสัตว์น้ำรวมทั้งทะเลสาบสงขลา รวมประมาณ 12,292.6 ตัน ต่อปี โดยจับได้จากทะเลหลวงมากที่สุดถึง 8,862.9 ตันต่อปี (72.1%) รองลงมาคือทะเลสาบตอนนอก เท่ากับ 2,483.7 ตันต่อปี (20.2%) และทะเลน้อยเท่ากับ 945.9 ตันต่อปี (7.7%) ซึ่งปริมาณการจับสัตว์น้ำจะขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ของทะเลสาบแต่ละแห่ง และจำนวนความหนาแน่นของครอบครัวชาวประมง ส่วนผลการจับเฉลี่ยต่อครอบครัวของราษฎรจากทะเลสาบทั้ง 3 ตอน พบเขตทะเลหลวง ทะเลสาบตอนนอกและทะเลน้อย มีค่าเท่ากับ 1,348.8 กก. ต่อปี 1,153.6 กก. ต่อปี และ 835.7 กก. ต่อปี ตามลำดับ

### 3.6.4 ประสิทธิภาพอัตราการจับของเครื่องมือทำการประมง

จากการสำรวจศึกษาได้พบเครื่องมือทำการประมงบริเวณทะเลสาบสงขลามีทั้งหมดประมาณ 18 ชนิด แต่จำนวนชนิดที่นิยมใช้กันมากและสามารถรวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพอัตราการจับได้มีอยู่ 7 ชนิด ได้แก่ ช่าย อวนล้อม รอบยื่น เบ็ดราว แห ไชและแนต (ภาษาถิ่น) หรือ รอบ โดยสามารถคำนวณอัตราการจับได้ดังนี้ ช่ายเท่ากับ 1,505.75 ก./ชม./ต่อช่ายยาว 100 ม. อวนล้อมเท่ากับ 1,473.50ก./ชม., รอบยื่นเท่ากับ 222.56 ก./ชม., เบ็ดราว เท่ากับ 36.03 ก./ชม./เบ็ดราวยาว 100 ม. แหเท่ากับ 318.31 ก./ชม., ไช เท่ากับ 296.49 ก./ชม., และแนต เท่ากับ 1,239.21 ก./ชม.

จากผลการสำรวจประสิทธิภาพเครื่องมือทำการประมงและประเมินการใช้ทรัพยากรสัตว์น้ำจากบริเวณทะเลสาบสงขลา ระหว่างปี 2527 - 2529 ทำให้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการทำการประมงของราษฎรเขตจังหวัดสงขลาและพัทลุง ในบริเวณทะเลสาบสงขลา ซึ่งเป็นรายงานการสำรวจครั้งแรกที่ได้กระทำโดยมุ่งเน้นจากราษฎรรายย่อยโดยรอบลุ่มน้ำทะเลสาบแห่งนี้

จากการประเมินผลการจับรวมต่อปี โดยคำนวณผลการจับเฉลี่ยของแต่ละครอบครัวจากทุกหมู่บ้านปรากฏว่า ผลการจับรวมมีความสอดคล้องกับพื้นที่ผิวน้ำของทะเลสาบของแต่ละตอน กล่าวคือผลการจับรวมต่อปีมีอัตราส่วนดังนี้ ทะเลหลวง ; ทะเลน้อย เท่ากับ 9.4 : 2.6 : 1.0 ส่วนพื้นที่ผิวน้ำของทะเลสาบแต่ละตอนมีอัตราส่วนดังนี้ ทะเลหลวง ; ทะเลสาบตอนนอก ; ทะเลน้อย 26.0 : 7.3 : 1.0 ส่วน

<sup>17</sup> ลีรี ทุกชวิลาส, ไพโรจน์ สิริมนตรีธรรม์ และชวัญชัย อยู่เป็นสุข, "ผลการสำรวจสถิติการจับสัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา ณ ทำขึ้นสัตว์น้ำ", เอกสารวิชาการ 35/2528, (สงขลา, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติ จังหวัดสงขลา กรมประมง, 2528)

จำนวนครัวเรือนชาวประมงบริเวณทะเลสาบแต่ละตอนมีอัตราส่วนดังนี้ ทะเลหลวง : ทะเลสาบตอนนอก : ทะเลน้อย เท่ากับ 8.0 : 3.6 : 1.0 <sup>16</sup>

### 3.7 วิทยาศาสตร์การประมงที่เกี่ยวข้องกับทะเลสาบสงขลา

#### 3.7.1 ทะเลสาบสงขลาในอดีต

เดิมทะเลสาบมีทางติดต่อหรือเปิดออกสู่ทะเลได้สองทาง คือ ปากทะเลสาบสงขลาที่หัวเขาแดง อำเภอเมือง อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา และทางลำคลองเล็ก ๆ ในเขตอำเภอระโนดที่เรียกว่า ปากกระวะ ในสมัยก่อนราษฎรในเขตอำเภอระโนด สามารถเดินทางทางเรือติดต่อกับอำเภอหัวไทร อำเภอเชียรใหญ่ และอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยมีลำคลองเล็ก ๆ ติดต่อกัน

ต่อมากรมชลประทาน ได้วางแผนหาแหล่งน้ำจัดให้เพียงพอกับการทำนา ในเขตอำเภอระโนด และใกล้เคียง ในราวประมาณ 35 ปีที่ผ่านมา กรมชลประทานได้จัดสร้างโครงการ โรงสูบน้ำสำหรับการชลประทานในบริเวณทุ่งระโนดที่ตำบลตะเคียน อำเภอระโนด พร้อมทั้งเปิดทางติดต่อระหว่างทะเลสาบสงขลาตอนบน กับอ่าวไทยทั้งหมด 5 จุดด้วยกัน คือ <sup>19</sup>

- เชื้อนบ้านแพรกเมือง (คลองปากพนัง อำเภอระโนด)
- เชื้อนปากกระวะ (คลองกระวะ อำเภอระโนด)
- ฝ่ายรับแพรก (คลองรับแพรก อำเภอระโนด)
- ฝ่ายปากแตระ (คลองปากแตระ อำเภอระโนด)
- ฝ่ายน้ำล้นบ้านระวะ (คลองระวะ พังยาง)

วัตถุประสงค์ในการเปิดทางน้ำ หรือลำคลองติดต่อระหว่างทะเลสาบสงขลาตอนบน กับ อ่าวไทย ในเขตอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา เพื่อที่จะเพิ่มปริมาณน้ำจัดให้เพียงพอต่อการทำนา ในเขตอำเภอระโนด และใกล้เคียง ตามโครงการจำนวน 65,000 ไร่ โดยใช้เครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อสูบ ประมาณ 1.0 เมตร จำนวน 10 ชุด แต่เมื่อปฏิบัติการตามแผน ปรากฏว่า ใช้เครื่องสูบน้ำ 2 ชุด

<sup>16</sup> Tookwinas, S., A General Review of The Hydro - Biophysico-Chemical Properties of Songkhla Lake, Southern Thailand, (Songkhla, Songkhlanakarın J. Scitechno, 1986)PP. 1:111-115.

<sup>19</sup> เจริญ ดันสกุล, "ทะเลสาบสงขลา และศักยภาพในการพัฒนา", วารสารทักษิณคดี, ปีที่ 3 (ตุลาคม 2535 - มีนาคม 2536) เล่มที่ 39-54 เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มทที่ 3 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการ · 40

เพียงเวลาไม่กี่วัน ในฤดูแล้ง น้ำในทะเลสาบสงขลาตอนบน หรือทะเลหลวงตอนบน ก็จะเริ่มเต็มแล้ว เพราะน้ำทะเลจากปากอ่าวทะเลสาบสงขลาบริเวณเกาะยอ จะถูกดูดขึ้นไปจนถึงเขตอำเภอรณันต์ ภายใน 5-7 วัน หลังจากเริ่มสูบน้ำ ที่เป็นเช่นนี้ เพราะทะเลสาบสงขลามีลักษณะคล้ายกันกะทะยาว 90 กิโลเมตร กว้าง 10-20 กิโลเมตร แต่มีความลึกเพียง 1-3 เมตร เท่านั้น น้ำจึงถูกสูบมาก ๆ ก็หมด น้ำกร่อยไหลเข้ามาแทนที่

กรมชลประทานจึงได้เสนอโครงการเขื่อนหรือคันกันน้ำในทะเลสาบสงขลา บริเวณแหลมจองถนน ไปเกาะใหญ่ อำเภอกระแสดินห์ จังหวัดสงขลา เพื่อเก็บกักน้ำจืด และป้องกันการรุกของน้ำเค็มเมื่อสูบน้ำที่อำเภอระโนดในช่วงฤดูแล้ง จากการปิดปากกระวะทำให้ทำลายระบบนิเวศวิทยาของทะเลสาบ ผลผลิตของสัตว์น้ำในทะเลสาบลดน้อยลงอย่างรวดเร็ว การปิดเขื่อนกันน้ำเค็มนั้นทำให้ระบบนิเวศวิทยาถูกทำลายมากขึ้น และขยายผลในทางลบ

มีการประเมินถึงสาเหตุของความลดน้อยลงอย่างรวดเร็วของสัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลาว่าเป็นเพราะในการทำประมงนั้นใช้เครื่องมือที่ทันสมัยขึ้นและไม่มีการควบคุมอย่างเพียงพอ ประกอบด้วยราษฎรซึ่งทำการประมงมีจำนวนเพิ่มขึ้น ทำการประมงกันทุกฤดูกาล ตลอดจนใช้เครื่องมือประอบการอย่างผิดกฎหมาย เช่นอวนรุน โพงพาง ในเขตฤดูกาลห้ามจับสัตว์น้ำ ฯลฯ ซึ่งสาเหตุนี้ไม่ใช่ประเด็นหลักในการประเมิน

สาเหตุสำคัญที่ทำให้สัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลาลดน้อยลง จะเห็นได้จากข้อมูลของนักวิชาการบางท่าน สามารถวิเคราะห์ได้คือ<sup>๒๐</sup>

1. ปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ก่อนเปิดปากกระวะมีจำนวนมากทุกปี แต่จะการลดการเพิ่มไม่แน่นอน โดยเฉพาะช่วงหลังสงครามมหาเอเชียบูรพาจับสัตว์น้ำได้มากเป็นพิเศษ แต่หลังปิดปากกระวะแล้วจำนวนสัตว์น้ำลดลงอย่างรวดเร็ว
2. ในทะเลสาบตอนใน สัตว์น้ำเค็มลดลงก่อนแล้ว ต่อมาเป็นสัตว์น้ำกร่อยที่ค่อยลดลง ปัจจุบันนี้หาสัตว์น้ำเค็มในทะเลสาบตอนในได้ยากมาก
3. ในช่วงระยะเวลา 5 ปี (หลังจากปิดปากกระวะ) การจับสัตว์น้ำของชาวประมงเป็นแบบเดียวกัน ทั้งจำนวนก็ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่เมื่อผลผลิตลดลง ชาวประมงก็ลดการจับสัตว์น้ำลดลงด้วย

<sup>๒๐</sup> วีระศักดิ์ ชันแก้ว, "เขื่อนกันน้ำเค็ม : การก่อเกิดและเปลี่ยนแปลงในทะเลสาบสงขลาปัญหาที่รัฐก่อขึ้น", สยามรัฐรายสัปดาห์ (3-9 ธันวาคม 2532) หน้า 14-17

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มทที่ 3 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการ 41

โดยเฉลี่ยชาวประมง ซึ่งมีเครื่องมือมาก เช่น อวน 4-5 วง ก็ออกจับเพียง 1-2 วง บางรายก็เลิกหาไป เมื่อการจับลดลง แต่สัตว์น้ำที่จับได้ในแต่ละรายของชาวประมงนั้น ก็ไม่มีจำนวนสัตว์น้ำเพิ่มขึ้น

4. หากมองถึงความสัมพันธ์ระหว่างทะเลสาบสงขลากับอ่าวไทย จะเห็นชัดขึ้นว่า เมื่อปากกระวะเปิด (ชาวบ้านเรียก “วะแตก”) ขณะที่มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านอย่างหนัก ระดับน้ำในอ่าวไทยจะสูงกว่าระดับน้ำในทะเลสาบ คลื่นลมแรงจัด ทำให้น้ำเค็มในอ่าวไทยอัดแน่นหนุนเข้าสู่ทะเลสาบปากทางระวะทุกแห่งพร้อมกับพัดพาสัตว์น้ำเข้าสู่ทะเลสาบอย่างมากมาย โดยเฉพาะในช่วงนี้จะดำเนินไปไม่ต่ำกว่า 3 เดือนของทุก ๆ ปี และจะสิ้นสุดลงเมื่อหมดหน้ามรสุม จึงมีสัตว์น้ำเค็ม - น้ำกร่อย เข้ามาอาศัยอยู่ในทะเลสาบเป็นจำนวนมาก

จากข้อเท็จจริงดังกล่าว พอจะประเมินได้ว่า ความชุกชุมอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำซึ่งลดลงไปแล้วนั้น มีสาเหตุที่แท้จริงมาจากการปิดกั้นน้ำเค็มเป็นสำคัญ เพราะเป็นการปิดกั้นทางเดินสัตว์น้ำเค็มที่เพิ่มเข้าสู่ทะเลสาบในทุก ๆ ปี อีกทั้งยังเป็นการทำลายระบบนิเวศวิทยาของทะเลสาบ ซึ่งเป็นทะเลสาบเปิดชั่วคราวของทะเลสาบตอนในให้เป็นทะเลเปิดได้อย่างถาวร และจากทะเลสาบน้ำกร่อยให้เป็นทะเลสาบน้ำจืดได้ จนทำให้ห่วงโซ่อาหารของสัตว์น้ำเค็มหมดสิ้นไป และจากการเปิดมากกระวะยังทำให้สภาวะสมดุลของทะเลสาบสูญเสียไป วัฏธรรมซึ่งเห็นได้ชัดต่อประเด็นนี้ คือ การตื้นเขินของทะเลสาบและวัชพืชน้ำจืด

### 3.7.2 ชนิดสัตว์น้ำและความหลากหลายทางชีวภาพ(BIODIVERSITY) ในทะเลสาบสงขลา

Science Society of Thailand (1991) ได้กล่าวถึงความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) ว่าเกี่ยวข้องกับพันธุกรรมของประชากร ชนิดของสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายของสิ่งแวดล้อม ที่มีชีวิตอาศัยอยู่ มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศในอนาคตที่จะอาศัยเทคโนโลยีชีวภาพ ตัวอย่างเช่น การใช้ประโยชน์จากสารธรรมชาติจากพืช และสัตว์ หรือการใช้พันธุกรรมจากธรรมชาติ มาใช้ในการผลิตทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ

ในอดีต ตามรายงานของสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ แจ้งว่า บริเวณทะเลสาบสงขลาประกอบด้วยพันธุ์สัตว์น้ำประมาณ 700 ชนิด ชนิดที่มีทางเศรษฐกิจมากกว่า 40 ชนิด มีทรัพยากรสัตว์น้ำที่หายากหลายชนิด เช่น ปลาโลมาหัวบาตร พะยูน เต่าทะเล จระเข้ น้ำเค็ม และตะโขง เป็นต้น ต่อมาทรัพยากรสัตว์น้ำได้เริ่มลดน้อยถอยลง รายชื่อปลาในทะเลสาบสงขลา ในสารานุกรมวัฒนธรรมภาคใต้ พ.ศ. 2529 สถาบันทักษิณคดีศึกษาของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา ที่สำรวจพบระหว่างปี

2524 - 2527 จำนวน 327 ชนิด<sup>21</sup> ซึ่งมีชนิดน้อยลงกว่าเดิม ตามที่สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ รายงานไว้ 700 ชนิด ต่อมา รายงานสำรวจพันธุ์สัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ระหว่างปี 2534 , 2535 และ 2536 ปรากฏว่าพบสัตว์น้ำทั้งหมด 111 ชนิด จาก 43 วงศ์ (Families) เป็นสัตว์น้ำ ก่อรอย 520 ชนิด สัตว์ทะเล 47 ชนิดและสัตว์น้ำจืด 13 ชนิด<sup>22</sup> และในรายงานการสำรวจทรัพยากรสัตว์ น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลา จำนวน 15 สถานีสำรวจ 2 ครั้ง และในปี 2536 และ ปี 2537 ปรากฏว่า ครั้ง แรก พบสัตว์น้ำทั้งหมด 59 ชนิด สัตว์น้ำที่พบมากได้แก่ กุ้งฝอย ปลาชี่จีน ปลาไส้ตัน ปลาแป้นเล็ก ปลา เสือสมมาตร ปลา கடหัวอ่อน ปลาชีวหางกรรไกรและหอยเจดีย์ จากผลการสำรวจครั้งที่สองในปี 2537 พบชนิดเพิ่มขึ้นเป็น 63 ชนิด<sup>23</sup> ชนิดสัตว์น้ำที่พบมากมีลักษณะคล้าย ๆ กับผลการสำรวจครั้งแรก

จากผลการสำรวจทรัพยากรสัตว์น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลา จากอดีตถึงปัจจุบัน จะเห็นได้ชัด ว่าชนิดและความหลากหลายทางชีวภาพลดลงอย่างเห็นได้ชัด คือ ทะเลสาบสงขลา มีภาวะสิ่งแวดล้อม เปลี่ยนไป คือ เสื่อมโทรมลง การปิดปากกระวะทำให้ลักษณะทางระบบนิเวศวิทยา ความอุดมสมบูรณ์ ตามธรรมชาติลดน้อยลง รวมทั้งประชากรรอบทะเลเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีการจับสัตว์น้ำขึ้นมาใช้ประโยชน์ มากกว่าการเกิดทดแทน

นอกจากความหลากหลายของชนิดสัตว์น้ำลดน้อยถอยลงตามลำดับแล้ว ปริมาณสัตว์น้ำที่จับ ได้มีปริมาณลดลงเช่นกัน จากสถิติการกระทำการประมงกึ่งก้ามกราม<sup>24</sup> ซึ่งเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจใน ทะเลสาบ ปรากฏว่า จากการเก็บข้อมูล การจับกึ่งก้ามกรามขึ้นมาจำหน่าย บริเวณอำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง ซึ่งเป็นบริเวณทำการประมงกึ่งก้ามกรามที่สำคัญและใหญ่ที่สุดในบริเวณทะเลสาบสงขลา ปรากฏว่า ในปี 2528 มีการจับกึ่งก้ามกรามขึ้นมาจำหน่าย สูงถึง 45,000 กิโลกรัมต่อปี และมีการจับขึ้น มาจำหน่ายสูงสุดถึง 80,000 กิโลกรัมในปี 2530 ต่อมาก็มีปริมาณลดลงจนต่ำสุด ในปี 2534 ลดลง เหลือ เท่ากับ 1,000 กิโลกรัม

<sup>21</sup> ไพโรจน์ สิริมาตธาภรณ์, "รายชื่อปลาที่สำรวจพบระหว่างปี 2524 - 2527", สารานุกรมวัฒนธรรมภาคใต้, (สงขลา, สถาบัน ทักษิณคดีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒสงขลา, 2527) หน้า 1,461 - 1,495

<sup>22</sup> Pairoj Sirimontapom et al, "Fish and Shellfish", *Ecosystem Dynamics of the Outer Songkhla Lake*, Nodai center for International Programs, (Tokyo, Tokyo University of Agriculture, 1994)

<sup>23</sup> กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา(บริษัทเทโก้ จำกัด, บริษัท ปัญญาคอนสตรัคชั่น จำกัด และบริษัท พอล คอนสตรัคชั่น จำกัด), "การ ศึกษาและออกแบบโครงการคันกันน้ำ ทะเลสาบสงขลา จังหวัดสงขลา และ จังหวัดพัทลุง", รายงานฉบับสุดท้าย การศึกษาลักษณะสิ่งแวดล้อม, (เสนอต่อกรมชลประทาน, 2538)

<sup>24</sup> มนุ ไพธารส, "การศึกษาลักษณะทรัพยากรกึ่งก้ามกรามในทะเลสาบสงขลา", เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2536, ปีที่ 3 (กรุง เทพฯ, สำนักผู้เชี่ยวชาญพิเศษ กรมประมง, 2536) หน้า159

จากข้อมูลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า ได้มีการจับกุ่ม้ามกรามขึ้นมาใช้ประโยชน์มากเกิดจุดสมดุทธ์ทำให้ทรัพยากรกุ่ม้ามกรามลดน้อยถอยลงเป็นอย่างมาก

### 3.7.3 การวิวัฒนาการของเครื่องมือจับสัตว์น้ำ

จากผลการสำรวจประสิทธิภาพเครื่องมือการทำประมง ของสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ปรากฏว่า เครื่องมือทำการประมงบริเวณทะเลสาบที่ใช้กันอยู่ประมาณ 18 ชนิด แต่ที่นิยมใช้มาก ๆ มีอยู่ 7 ชนิดคือ

1. ช่าย
2. อวนล้อม
3. ลอบยื่น (ไชนั่ง)
4. เบ็ดราว
5. แห
6. ไช
7. แนต (ภาษาถิ่น) หรือ อรอบ

เครื่องมือประมงที่กล่าวมาแล้วทั้ง 10 ชนิด ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องมือพื้นบ้านประจำที่ นอกจากนั้น ยังมีเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่ไม่ได้สำรวจ เมื่อ ปี พ.ศ. 2528 คือ อวนรุน เนื่องจากอวนรุน ประกอบเครื่องมืออื่น เป็นเครื่องมือประมงที่ผิดกฎหมาย ตามพรบ. ประมง 2490 ส่วนใหญ่ ราษฎรจะลักลอบทำการประมงเฉพาะบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก กรมประมงมีนโยบายที่จะเข้มงวดและพยายามเปลี่ยนอาชีพ อวนรุน ให้มาประกอบอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำหรือใช้เครื่องมือประมงที่ถูกกฎหมายอื่น ๆ

เครื่องมือประมงพื้นบ้านที่ใช้ทำการประมงบริเวณทะเลสาบสงขลาในปัจจุบันส่วนใหญ่จะมีใช้กันทั่วไป ตามแหล่งน้ำโดยเฉพาะแหล่งน้ำจืด เช่นอ่างเก็บน้ำ หนอง บึง หรือ ฝาย และ แม่น้ำลำคลองทั่วไป ทุกภูมิภาคของประเทศ จึงไม่ปรากฏหลักฐานการนำเข้าใช้หรือนำเข้าประกอบการบริเวณทะเลสาบสงขลาตั้งแต่เมื่อไร ตามที่ได้สอบถามนักวิชาการของสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งหรือสถานีประมงทะเลสงขลาเดิม เมื่อ ประมาณ 30 ปีที่ผ่านมา ก็มีเครื่องมือประเภท แห ไช แนต เบ็ดราว ลอบ อยู่แล้ว ช่าย และลอบยื่น หรือไชนั่ง บางที่เรียกว่า ไช๊ะ ได้เพิ่มจำนวนมากขึ้นเมื่อประมาณ

<sup>28</sup> สิริ ทุกขวินาศ และ คณะ, "ผลการสำรวจประสิทธิภาพเครื่องมือทำการประมง และประเมินการใช้ทรัพยากรสัตว์น้ำ จากลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา", เอกสารวิชาการ 2529, (สงขลา, สถาบันพระเลี้ยงสัตว์ชายฝั่งแห่งชาติ จังหวัดสงขลา, 2529) หน้า 13

20ปีที่ผ่านมา และสามารถสรุปได้ว่า ในช่วง 10ปีที่ผ่านมา แทบจะไม่มีเปลี่ยนแปลงหรือวิวัฒนาการ เครื่องมือทำการประมง หรือเครื่องมือจับสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลา

### 3.7.4 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลา

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลา เป็นอาชีพหลักของราษฎร จำนวนไม่น้อยที่อาศัยอยู่รอบ ๆ ทะเลสาบ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีทั้งการเลี้ยงกุ้งทะเลแบบพัฒนา การเลี้ยงปลาน้ำกร่อยในกระชัง การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในคอก และการเลี้ยงปลาน้ำจืดหลายชนิดในเขตจังหวัดพัทลุง กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา กรมชลประทาน (2538) ได้รวบรวมรายงาน จากสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง และจากการรวบรวมข้อมูล จากสำนักงานประมงท้องที่ ในเขตจังหวัดสงขลา และพัทลุง สามารถได้ข้อมูลการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลา ได้ดังนี้

1. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด การเลี้ยงสัตว์น้ำจืดในจังหวัดพัทลุงและจังหวัดสงขลา เป็นการเลี้ยงปลาในบ่อ ในจังหวัดพัทลุง มีการเลี้ยงปลาในทุกอำเภอรอบทะเลสาบ มีผู้เลี้ยงปลาน้ำจืด 3,983 รายในพื้นที่ 2,102 ไร่ (ดังตารางที่ 4) ปลาที่นิยมเลี้ยงคือ ปลาดุกลูกผสม (บึกอูย) ปลาช่อน ปลาตะเพียน ปลาไน ปลานิล และปลาอีตึกเทศ

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบในเขตจังหวัดพัทลุง<sup>28</sup>

อำเภอ	การเลี้ยงปลาน้ำจืด*		การเลี้ยงสัตว์ทะเล					
	จำนวน (ราย)	พื้นที่ (ไร่)	ปลากะพงขาว		กุ้งกุลาดำ			
			จำนวน (ราย)	จำนวน กระชัง**	ในบ่อ จำนวน	พื้นที่ (ไร่)	ในคอก (ราย)	พื้นที่ (ไร่)
ควนขนุน	910	375	-	-	-	-	-	-
เมือง	1,813	696	-	-	-	-	-	-
เขาชัยสน	604	820	-	-	-	-	-	-
ปากพะยูน	312	92	308	629	136	864	97	97
กิ่ง อ.บางแก้ว	344	119	-	-	-	-	-	-
<b>รวม</b>	<b>3,983</b>	<b>2,102</b>	<b>308</b>	<b>629</b>	<b>136</b>	<b>864</b>	<b>97</b>	<b>97</b>

หมายเหตุ : \* ชนิดของปลาน้ำจืด ปลาดุก ปลากินพืช

\*\* พื้นที่กระชังเฉลี่ย 25 ตารางเมตร

สำหรับในเขตจังหวัดสงขลา ในเขตอำเภอรอบทะเลสาบมีการเลี้ยงปลาน้ำจืดจำนวน 1,250 ราย (ดังตารางที่ 5) ปลาที่นิยมเลี้ยงเช่นเดียวกับจังหวัดพัทลุง

ตารางที่ 5 แสดง ข้อมูลการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในอำเภอรอบเขตทะเลสาบในเขตจังหวัดสงขลา

อำเภอ	การเลี้ยงปลาน้ำจืด*		การเลี้ยงสัตว์ทะเล					
	จำนวน	พื้นที่	ปลากระพงขาว		กุ้งกุลาดำ			
	(ราย)	(ไร่)	จำนวน (ราย)	จำนวน กระชัง	ในบ่อ จำนวน	พื้นที่ (ไร่)	ในคอก (ราย)	พื้นที่ (ไร่)
ระโนด	325	142	-	-	-	-	965	7,621
กระแสดินธุ์	198	90	-	-	9	170	-	-
สทิงพระ	353	-	-	-	-	-	19	144
สิงหนคร	57	-	-	-	47	625	47	426
เมือง	47	18	113	337	2	38	-	-
หาดใหญ่	270	153	-	-	42	1,186	-	-
ควนเนียง	-	-	148	275	11	94	-	-
<b>รวม</b>	<b>1,250</b>	<b>395</b>	<b>261</b>	<b>612</b>	<b>111</b>	<b>2,113</b>	<b>1,031</b>	<b>8,091</b>

หมายเหตุ : \* ชนิดของปลาน้ำจืด ปลาตูก ปลากินพืช

2. การเลี้ยงสัตว์น้ำกร่อยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำกร่อยในเขตจังหวัดสงขลา พบว่ามีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำจำนวน 111 รายในพื้นที่ 2,113 ไร่ ในเขตกิ่งอำเภอกระแสดินธุ์ อำเภอสิงหนคร อำเภอเมือง อำเภอหาดใหญ่ และอำเภอควนเนียง โดยมีการเลี้ยงมากที่สุดที่อำเภอหาดใหญ่และสิงหนคร นอกจากนี้ก็มีการเลี้ยงปลากระพงขาวในกระชังในเขตอำเภอเมืองและอำเภอควนเนียง จำนวน 261 ราย พื้นที่เลี้ยงกุ้งอื่น ๆ อีก 8,091 ไร่ ในเขตอำเภอระโนด อำเภอสทิงพระและอำเภอสิงหนครจะติดอยู่ทางฝั่งอ่าวไทย

ในเขตจังหวัดพัทลุง มีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำที่อำเภอปากพะยูน โดยมีพื้นที่เลี้ยงในบ่อ 864 ไร่ จำนวน 136 ราย และมีการเลี้ยงในคอกจำนวน 97 ราย ในพื้นที่เลี้ยง 97 ไร่ สำหรับปลากระพงขาวมีการเลี้ยงที่อำเภอปากพะยูนจำนวน 308 ราย มีกระชังรวมทั้งสิ้น 629 กระชัง พื้นที่เลี้ยงรวม 15,725 ตารางเมตร

จากการศึกษาจะเห็นว่า การเลี้ยงสัตว์น้ำจืดยังอยู่ในปริมาณน้อย เนื่องจากมีปัญหาในการขยายผลผลิตเมื่อมีการเลี้ยงกันมาก เช่น ปลาตะกุงกลม เช่นเดียวกับการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบริเวณนี้ ส่วนมากยังอยู่สภาวะที่ดี ถึงแม้จะมีปัญหาการตายของกุ้งเนื่องจากมลภาวะและโรคกุ้งบ้าง แต่ก็ยังไม่รุนแรงมากนัก โดยข้อมูลจากสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแจ้งว่า การเลี้ยงปลากะพงขาว ในกระชัง บริเวณทะเลสาบตอนนอก เขตจังหวัดสงขลา คิดเป็นมูลค่าได้ประมาณ ปีละ 7.6 ล้านบาท และการเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชังในเขตอำเภอปากพะยูน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 4.0 ล้านบาทต่อไป

### 3.7.4 วิทยาศาสตร์การประมงที่เกี่ยวข้องกับทะเลสาบสงขลา และการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

#### 1. การบริหารและการจัดการทางวิชาการประมง

ตามที่ปรากฏว่าทะเลสาบมีสภาพเสื่อมโทรมลง ทรัพยากรสัตว์น้ำก็มีปริมาณลดน้อยลงเป็นสำคัญ ถึงเวลาจำเป็นต้องมีการฟื้นฟู (Rehabilitation) ตามหลักวิชาการประมงอย่างเร่งด่วน นอกจากนั้นแล้ว ตามความเห็นชอบ นักวิชาการหลายท่าน โดยเฉพาะ เรืองชัย ตันสกุล (2536) ได้กล่าว ว่า ศักยภาพในการพัฒนาของทะเลสาบ ไม่มีอีกแล้วในปัจจุบัน ไม่ควรมีการใช้ประโยชน์จากทะเลสาบ สงขลา และลุ่มน้ำรอบทะเลสาบ เพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ แบบที่ทำ ๆ มาอีกต่อไป

การฟื้นฟูและบำรุงรักษาทะเลสาบสงขลา เพื่อให้ทะเลสาบมีความอุดมสมบูรณ์กลับคืน หรืออย่างน้อยมิให้เสื่อมโทรมมากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ตามหลักวิชาการ ควรดำเนินเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

(ก) ป้องกันไม่ให้เกิดการปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเลสาบอีกต่อไป ทั้งนี้ เพราะโดยรอบทะเลสาบ สงขลา ในปัจจุบัน ได้ปล่อยน้ำเสียจากเขตเทศบาล สุขาภิบาล โดยรอบทะเลสาบลงสู่ทะเลสาบ โดยไม่ได้มีระบบบำบัดให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและให้มีคุณภาพดี ก่อนปล่อยทิ้งลงสู่ทะเลสาบ นอกจากนั้น ยังมีโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอุตสาหกรรมประมง และยางพารา อีกจำนวนหนึ่ง ตั้งอยู่บริเวณริมทะเลสาบในเขตจังหวัดสงขลา ซึ่งส่วนใหญ่ยังปล่อยน้ำเสีย ยังไม่ได้รับการบำบัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ดังจะเห็นได้ว่า ทั้งโรงงานอุตสาหกรรม และเทศบาลขนาดใหญ่ ได้ปล่อยน้ำเสียลงสู่คลองอู่ตะเภา และไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลาในที่สุด

การเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนาโดยรอบทะเลสาบ ก็ปล่อยน้ำทิ้งมีปริมาณอาหารธาตุ และตะกอนสูง สามารถทำให้คุณภาพน้ำในทะเลสาบเสื่อมโทรมได้ น้ำทิ้งที่มีความเค็มระดับน้ำทะเล ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้น้ำจืด เพื่อการอุปโภค บริโภค และการเกษตรกรรมได้ ซึ่งทางราชการจะมีการควบคุมดูแลต่อไปด้วย

- (ข) ควบคุมการทำประมง ให้เป็นไปตามกฎหมาย (พรบ. ประมง 2490) เช่น ห้ามไม่ให้มีอวนรุนทำการประมงบริเวณทะเลสาบสงขลา ทั้งนี้เพื่อให้สัตว์น้ำถูกทำลาย หรือถูกจับเกินจุดสมดุลอีกต่อไป ทรัพยากรสัตว์น้ำจะมีโอกาสถูกฟื้นฟู และเพิ่มขึ้นต่อไปในอนาคต
- (ค) กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ บริเวณทะเลสาบ และบริเวณโดยรอบทะเลสาบ ให้มีปริมาณเหมาะสมกับศักยภาพการรองรับของทะเลสาบ (Carrying Capacity of Receiving Water) เพื่อให้การเพาะเลี้ยงเป็นไปตามหลักวิชาการและไม่ให้มีมากเกินไปจนเกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของทะเลสาบ
- (ง) ดำเนินการสำรวจทรัพยากรสัตว์น้ำ ทั้งชนิด ปริมาตร และปริมาณที่ถูกจับขึ้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อจะได้ทราบกำลังผลิต และอัตราถูกนำมาใช้ประโยชน์
- (จ) ดำเนินการปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำ เพื่อฟื้นฟู และจัดองค์ประกอบของประชากรสัตว์น้ำในทะเลสาบให้อยู่ในสภาพอุดมสมบูรณ์ และสมดุลย์ตามธรรมชาติ
- (ฉ) สนับสนุนการจัดตั้งองค์กรเอกชนท้องถิ่นให้มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทรัพยากรในท้องถิ่น นอกจากนี้จะสามารถดำเนินการโดยความร่วมมือกับราษฎรในท้องถิ่นแล้ว ยังสอดคล้องกับการกระจายอำนาจสู่ภูมิภาคอีกด้วย บริเวณทะเลสาบสงขลา ก็มีองค์กรเอกชนในท้องถิ่น พยายามมีส่วนร่วมในการวางแผนพัฒนา เช่น องค์กรแลได้ หรือบางกลุ่ม เช่น ราษฎรหัวเขาแดง เขตอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา ก็ร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการเพื่อประชาชน ดำเนินการตามโครงการพระราชดำริ (ป.ปร.) และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ช่วยดำเนินการป้าชายเลนบริเวณปากทะเลสาบสงขลาตอนนอก บริเวณหัวเขาแดง ซึ่งมีผลงานที่ประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดี

## 2. การเปลี่ยนแปลงในอนาคต

คงจะเป็นการยากจะคาดการณณ์เหตุที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต เพราะสาเหตุหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีต แผนและการปฏิบัติในปัจจุบันย่อมส่งผลกระทบต่อหรือการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต กรณีของทะเลสาบสงขลา ได้มีหน่วยราชการหลาย ๆ หน่วยได้เพียรพยายามที่จะพัฒนาก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อมวลมนุษย หรือราษฎรในท้องถิ่น เช่น กรมชลประทาน พยายามพัฒนาให้มีการเก็บรักษา และใช้ประโยชน์น้ำจืดเพื่อการเกษตรกรรมให้ได้มากที่สุด และมีประสิทธิภาพสูงสุด กรมประมงก็พยายามให้ใช้ ประโยชน์สัตว์น้ำให้อยู่ในจุดสมดุล และให้มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอย่างยิ่ง กรมป่าไม้พยายามดูแลรักษาป่าไม้ ต้นน้ำ ป้าชายเลน ให้เหลือมากที่สุด เท่าที่จะกระทำได้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ก็พยายามดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

ล้อมบริเวณทะเลสาบให้ดีที่สุด จังหวัดสงขลาและพัทลุง ก็พยายามพัฒนาทะเลสาบสงขลาให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นไปตามความต้องการของราษฎรในท้องถิ่น

ปัจจุบัน กรมชลประทาน ได้มีโครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการก่อสร้างคันกันน้ำเค็มบริเวณทะเลหลวง (Salinity Barier) เพื่อเก็บกักน้ำจืดไว้เพื่อการเกษตร และป้องกันการรุกคืบของน้ำเค็มในฤดูแล้ง ซึ่งรัฐบาลได้พยายามศึกษา มาเป็นเวลาเกือบ 20 ปี แล้ว แต่ก็ยังหาข้อสรุปได้อย่างไม่ชัดเจน

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (สย.) มีนโยบายที่จะขอความร่วมมือ จากองค์การสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ DANCED (Danish Co-operation for Environment and Development) ของประเทศเดนมาร์ก เพื่อศึกษาวางแผนพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรบริเวณทะเลสาบสงขลา

ถ้ามองในทางบวก ทะเลสาบคงได้รับการดูแล เอาใจใส่ให้มีการพัฒนา ปรับปรุง ในทางที่ดีขึ้น เช่น การฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม ควบคุมและจัดการ กระทำการประมงให้อยู่ในจุดสมดุล กำหนดเขตการพัฒนา บริเวณทะเลสาบและพื้นที่โดยรอบทะเลสาบ เช่น เขตอุตสาหกรรม เขตที่อยู่อาศัย เขตการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและเขตเกษตรกรรม เป็นต้น

องค์การของราษฎรในท้องถิ่นคงจะถูกสนับสนุนและชักจูงให้มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ การใช้ประโยชน์และการฟื้นฟูทรัพยากรในท้องถิ่นมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน รัฐบาลจะรับฟังข้อคิดเห็นของราษฎรในท้องถิ่นมากขึ้นกว่าเดิม และคงจะพยายามเป็นแนวร่วม ในการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติบริเวณทะเลสาบสงขลาในอนาคตต่อไป

### 3.8 ความสำคัญของทะเลสาบสงขลาต่อมนุษย์และการดำรงชีวิตของมนุษย์ในอดีต ปัจจุบันและการพัฒนาเพื่ออนาคต

จากข้อมูลด้านต่าง ๆ ที่ได้รวบรวมมาข้างต้น ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับทะเลสาบ ทั้งผู้มีอาชีพประมง ทำนา และทำการเกษตรกรรม ซึ่งต่างก็อาศัยความสมบูรณ์ของทะเลสาบในการประกอบอาชีพ และเมื่อทะเลสาบมีการเปลี่ยนแปลงไปก็ย่อมมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตมนุษย์ โดยรอบทะเลสาบอย่างแน่นอน ดังมีการสรุปข้อเปรียบเทียบสภาพความเปลี่ยนแปลงไว้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อดีต	ปัจจุบัน
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทรัพยากรสัตว์น้ำมีความอุดมสมบูรณ์</li> <li>2. มีป่าพรุที่อุดมสมบูรณ์ เช่นที่ทะเลน้อยและปากพรอ</li> <li>3. ค่าความเค็มของน้ำไม่สูง วัดจาก บริเวณจุด ใน 1 ปีน้ำมีสภาพเป็นน้ำจืด 9 เดือน เป็นน้ำกร่อย-น้ำเค็ม 9 เดือน</li> <li>4. ไม่มีการทำนาทุ่ง</li> <li>5. ความลึกของทะเลสาบเฉลี่ย 2.5-3 เมตร</li> <li>6. การค้าขายรอบทะเลสาบใช้ทางน้ำมีเรือสำภา เรือแมลขนาดใหญ่ แล่น ระหว่างสงขลา-ระโนด และระโนด-ปากพรอ</li> <li>7. มีคูขุดและทะเลน้อยมีนกน้ำอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก</li> <li>8. มีจระเข้ชุกชุม และมีป่าพรุที่ทะเลน้อย</li> <li>9. ไม่มีเรืออวนรุน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความอุดมสมบูรณ์ของทะเลสาบสงขลาเหลือเพียงตำนานปลาหลายชนิดสูญพันธุ์ไป เช่น ปลาตะลุมพุก ปลาคันทลาว ปลาควง ไต๊ะ ฯลฯ</li> <li>2. ป่าพรุถูกทำลายหมดสิ้น แม้แต่ป่าเสม็ด (ซึ่งเป็นป่าพรุที่หมดสภาพ) แยก ปากพรอ บางโหนดก็ถูกทำลายเพื่อสร้างบ่อกัก</li> <li>3. น้ำ เค็มจัด บริเวณคูขุดกลายเป็นน้ำเค็มตลอดทั้งปี ทั้งยังมีปะการังและแมงกะพุนเข้ามาอยู่</li> <li>4. มีการทำนาทุ่ง ชาวนาและชาวประมงได้รับความเดือนร้อนจากการปล่อยน้ำเสียจากนาทุ่ง</li> <li>5. ความลึกของทะเลสาบเฉลี่ย 1-2 เมตร ชาวบ้านที่ทำเสา และที่ปากพรอเล่าว่า ฤดูน้ำ น้ำในทะเลสาบจะเอ่อขึ้นมาท่วมหมู่บ้าน แต่ 5-6ปีมานี้ น้ำน้อยลงจนไม่ท่วมหมู่บ้านอีกต่อไป ทะเลสาบบริเวณคูขุดตื้นเขินขึ้นไม่ต่ำกว่า 40 ซม. ในรอบ 6-7ปีมานี้</li> <li>6. การเดินทางไปมาหาสู่กันระยะทางไกล ๆ โดยทางเรือแมลไม่มีแล้ว สาเหตุหนึ่งเกิดจากคนหันไปนิยมเส้นทางบก แต่ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่าอีกสาเหตุหนึ่งเพราะทะเลสาบตื้นเขินจน เรือขนาดใหญ่แล่นด้วยความลำบากขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งแล่นไม่ได้อีกต่อไป</li> <li>7. จำนวนนกมีน้อยลงทั้ง 2 แห่ง โดยเฉพาะที่คูขุดเคยมีนก 219 ชนิด ปัจจุบันเหลือไม่เกิน 120 ชนิด และในฤดูแล้ง ประสบปัญหา น้ำเน่ารุนแรง</li> <li>8. สัตว์ที่น้ำสูญพันธุ์ไปจากทะเลสาบสงขลา</li> <li>9. มีเรืออวนรุนในเขตเกาะยอถึงปากพรอ สร้างผลกระทบต่อปริมาณสัตว์น้ำ ทำให้ชาวประมงขนาดเล็กเดือนร้อนอย่างหนักจากการสำรวจในปี พ.ศ. 2533 ใน 18 หมู่บ้านรอบทะเลสาบสงขลาตอนล่าง พบว่ามีเรืออวนรุนถึง 153 ลำ</li> </ol>
<b>อนาคต</b>	
<p>ว่ากันว่าถ้าไม่มีการจัดการใด ๆ กับทะเลสาบสงขลาแล้ว ในอีกไม่เกิน 100 ปี ทะเลสาบจะแห้งจนลงไปเดินได้ เหลือส่วนที่เป็นน้ำเฉพาะร่องน้ำแคบ ๆ ขณะเดียวกันถ้ามีการจัดการใด ๆ ลงไป โดยที่การจัดการนั้นเป็น "การสร้างเขื่อนกั้นน้ำเค็ม" ที่อาจมีขึ้นในอนาคตอันใกล้ ก็อาจส่งผลเสียหายรุนแรงต่อทะเลสาบรวดเร็วขึ้นกว่าเดิมหลายเท่าตัว<sup>27</sup></p>	

<sup>27</sup> ปิยาภรณ์ มัดตะจิต, "หลายชีวิตในทะเลสาบสงขลา", นิตยสารสารคดี, ปีที่ 8 (ฉบับที่ 89, เดือนกรกฎาคม, 2535) หน้า 72-

### 3.9 ชนิดสัตว์ในทะเลสาบที่ควรนำมาจัดแสดง

สำหรับการออกแบบส่วนที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ จำเป็นต้องศึกษาธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตในน้ำทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นสัตว์น้ำ หรือพืชน้ำ โดยการจำแนกชั้นชีวิตตามความเป็นอยู่อย่างละเอียด โดยจะนำมาซึ่งการเกื้อกูลกันของสิ่งมีชีวิต อันจะมีส่วนช่วยในการรักษาสมดุลตามธรรมชาติภายในถังแสดง ตลอดจนการศึกษาถึงการจัดแสดงของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่มีอยู่แต่ละแห่ง และนำมาประยุกต์ใช้กับสถาปัตยกรรม, ระบบโครงสร้างที่ทันสมัย และสะดวกต่อการใช้งาน โดยคำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

1. สะดวกต่อสัตว์ โดยคงความสวยงามเป็นธรรมชาติของสัตว์ให้มากที่สุด
2. สะดวกต่อคน ทั้งผู้ชมและผู้ให้บริการ
3. มีความปลอดภัย ทั้งต่อสัตว์ และต่อคน

#### 3.9.1 หลักการแบ่งประเภทการจัดแสดง

โดยทั่วไป แบ่งตามลักษณะสำคัญ คือ

1. แบ่งตามลักษณะ, ขนาด และชนิดของสัตว์ เช่น สัตว์มีกระดูกสันหลัง (สัตว์เลี้ยงปลา ปลาต่าง ๆ, สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ, สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม, สัตว์กระดูกอ่อน) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (สัตว์ไร่อวัยวะ, สัตว์มีหนวดรอบปาก, สัตว์ตัวกลม, สัตว์ที่มีปากทางลำตัว, สัตว์จำพวกหอย หรือมีเปลือกเป็นข้อ และสัตว์ที่มีปล้องห่อหุ้มตัว)
2. แบ่งตามถิ่นที่อยู่อาศัย เช่น บริเวณโชดหินชายฝั่ง หรือป่าชายเลน โดยขึ้นกับอุณหภูมิของน้ำ การเปลี่ยนแปลงของความชื้น และปริมาณทางเคมีต่าง ๆ เช่น ปริมาณออกซิเจน และอิทธิพลจากกระแสคลื่น
3. แบ่งตามลักษณะความเป็นอยู่ และอุปนิสัย คือสัตว์ผิวน้ำ (โดยจะมีการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว) และสัตว์ใต้น้ำ เหนือดิน (จะมีการเคลื่อนไหวค่อนข้างช้า หรือ เคลื่อนไหวน้อย)
4. แบ่งตามลักษณะของการอยู่ร่วมกัน ซึ่งสัตว์น้ำบางจำพวกอาจพึ่งพาอาศัยกันได้ ส่วนบางจำพวกอาจอยู่รวมกันไม่ได้

5. แบ่งตามลักษณะการกินอาหาร แบ่งเป็นกินพืชเป็นอาหาร และกินสัตว์เป็นอาหาร โดยน้ำในบ่อจะมีความแตกต่างกันโดยจะมีค่าของแบคทีเรียในน้ำแตกต่างกัน และจะเป็นตัวที่บอกว่าจะนำพืชน้ำชนิดใดไปเลี้ยงในตู้<sup>๒๘</sup>
6. แบ่งตามลักษณะน้ำที่อยู่อาศัย ได้แก่ สัตว์น้ำจืด (จำพวกปลาสวยงาม), สัตว์น้ำกร่อย (จำพวกสัตว์ที่นำสนใจ หาดพวยาก และมีความสำคัญทางระบบนิเวศและเศรษฐกิจ) และ สัตว์น้ำเค็ม (ได้แก่ สัตว์ทะเลต่าง ๆ)

### 3.9.2 ชนิดสัตว์น้ำ, นกน้ำ และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่ควรนำมาจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สัตว์มีชีวิต

#### ก. ปลาน้ำจืด

ลำดับ	ชนิด	ความสำคัญ / จุดสนใจ
1	เสือพ่นน้ำ	ปลาสวยงาม และพบจำนวนมาก
2	ปักเป้า	ปลาสวยงาม
3	ลำปำ	เป็นปลาตะเพียน มีชื่อเสียงบริเวณทะเลสาบ เขตจังหวัดพัทลุง (ทะเลหลวง)
4	กระทิง	ปลาสวยงาม
5	ปลาชิวหาแดง	ปลาสวยงาม
6	ปลาฉลาม	พบจำนวนมาก เขตทะเลหลวง
7	ปลากดน้ำจืด	พบจำนวนมาก เขตทะเลหลวง
8	ปลาแขยง	ปลาท้องถิ่น และพบทั่วไป
9	ปลาลิ้นหมาน้ำจืด	ปลาน้ำจืดที่หายาก
10	ปลาสร้อยนกเขา	ปลาน้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ
11	ปลากกระสูบขีด	ปลาน้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ
12	ปลาชะโด	ปลาสวยงาม และไม่ค่อยพบบ่อยนัก
13	เต่ากระอาน	เป็น สัตว์ หายาก และพบบริเวณทะเลสาบ

<sup>๒๘</sup> สัมภาษณ์ อีระชัย พงศ์กรรยากุล, สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด, กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัย

ข. ปลาน้ำกร่อย / สัตว์น้ำกร่อย

ลำดับ	ชนิด	ความสำคัญ / จุดสนใจ
1	ปลากะเบน	ปลาหายาก และไม่พบบ่อยนัก
2	ปลากะบอก	ปลาเศรษฐกิจ
3	กุ้งก้ามกราม	สัตว์น้ำเศรษฐกิจ
4	ปลาตะลุมพุก	เป็นปลาหายาก ใกล้สูญพันธุ์
5	ปลากะพงขาว	ปลาเศรษฐกิจ
6	ปลาเฉี๋ยว	ปลาสวยงาม
7	ปลากุเลา	ปลาเศรษฐกิจ
8	ปูทะเล	สัตว์น้ำเศรษฐกิจ

ค. ปลาทะเล / สัตว์ทะเล

ลำดับ	ชนิด	ความสำคัญ / จุดสนใจ
1	กุ้งกุลาดำ	สัตว์น้ำเศรษฐกิจ
2	ปลาหมึก	สัตว์สวยงาม
3	กระเบนไฟฟ้า	ปลาหายาก ปลาสวยงาม
4	ฉลาม	สัตว์มีพฤติกรรมน่าสนใจ
5	ไหมทะเล / มังกร	สัตว์มีพฤติกรรมน่าสนใจ
6	ปลานวลจันทร์ทะเล	ปลาเศรษฐกิจ
7	ปลาดุกทะเล	ปลาเศรษฐกิจ
8	ปลาอมไข่	สัตว์มีพฤติกรรมน่าสนใจ
9	ปลาหมูสี	ปลาเศรษฐกิจ มีพฤติกรรมน่าสนใจ
10	ปลาสินสมุทร	ปลาสวยงาม
11	ปลาซุนทอง	ปลาสวยงาม
12	ปลาลิ้นหมา	ปลาเศรษฐกิจ มีพฤติกรรมน่าสนใจ
13	ปลาวัว	ปลาสวยงาม
14	ปลาปักเป้า	ปลาสวยงาม
15	งูทะเล	มีพฤติกรรมน่าสนใจ มีจำนวนมาก

ง. นกน้ำและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ลำดับ	ชนิด	ความสำคัญ / จุดสนใจ
1	กบ	สัตว์เศรษฐกิจ พื้นบ้าน
2	นกเป็ดน้ำ	สัตว์ที่มีความสำคัญทางนิเวศวิทยา
3	นกยาง	สัตว์ที่มีความสำคัญทางนิเวศวิทยา
4	นกกาบบัว	สัตว์ที่มีความสำคัญทางนิเวศวิทยา
5	นกปากห่าง	สัตว์ที่มีความสำคัญทางนิเวศวิทยา
		และใกล้สูญพันธุ์
6	นาก	สัตว์ที่มีความสำคัญทางนิเวศวิทยา





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของที่ตั้งโครงการ

#### 4.1 สภาพทั่วไปของจังหวัดสงขลา

##### 4.1.1 ขนาด ที่ตั้ง อาณาเขต และเขตการปกครอง

จังหวัดสงขลาอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครตามเส้นทางรถไฟเป็นระยะทางประมาณ 950 กิโลเมตร แบ่งการปกครองตามระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น 17 แห่ง ประกอบด้วย เทศบาลเมืองสงขลา(เนื้อที่ 6.74 ตารางกิโลเมตร, 0.09 %) เทศบาลขนาดใหญ่ (เนื้อที่ 21.00 ตารางกิโลเมตร, 0.29 %) เทศบาลตำบลสะเดา (เนื้อที่ 47.00 ตารางกิโลเมตร, 0.66 %) และสุขาภิบาลอีก 14 แห่ง

ก. ขนาดพื้นที่ จังหวัดสงขลา ตั้งอยู่ทางตอนใต้ของคาบสมุทรไทย (Peninsular Thailand) โดยมีพื้นที่ของจังหวัดประมาณ 7,150 ตารางกิโลเมตร

ข. ที่ตั้ง และอาณาเขต จังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดที่สำคัญของภาคใต้ ตั้งอยู่ ณ เส้นรุ้งที่ 6 องศา 17 ลิปดา ถึง 7 องศา 56 ลิปดา เส้นแวงที่ 100 องศา 01 ลิปดา ถึง 101 องศา 06 ลิปดา สูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ย 4 เมตรมีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ต่างๆ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับจังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดพัทลุง
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับอ่าวไทย
ทิศใต้	ติดต่อกับจังหวัดยะลา จังหวัดปัตตานี และประเทศมาเลเซีย รัฐเคดาห์ และเปอร์ลิส
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับจังหวัดพัทลุง และจังหวัดสตูล <sup>1</sup>

<sup>1</sup> สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท, คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล และ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, โครงการจัดทำแผนการจัดการอนุรักษ์และปรับปรุงสภาพแวดล้อมเมืองเก่าสงขลา, (กรุงเทพฯ. ), หน้า 2-01 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เปรียบเทียบเท่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของสิทธิ์ของข้อมูลนี้ไว้เสมอ

ค. เขตการปกครอง เขตการปกครองของจังหวัดสงขลา แบ่งการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ 5 กิ่งอำเภอ 123 ตำบล 936 หมู่บ้าน 238,106 หลังคาเรือน ประกอบด้วย เทศบาล 3 แห่ง สุขาภิบาล 14 แห่ง มีประชากรทั้งหมด 1,046,348 คน อาชีพหลักของชาวสงขลาคือการทำสวนยางพารา ทำเหมืองแร่ ค้าขาย ทำนา ทำสวนผลไม้ และประมง<sup>2</sup>

#### 4.1.2 ลักษณะทางภูมิประเทศ

##### 4.1.2.1 ลักษณะทางภูมิประเทศโดยทั่วไป

จังหวัดสงขลาเป็นจังหวัดชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก มีลักษณะเป็นฝั่งทะเลงอก (Emergence Shore Line) อันเป็นผลเนื่องมาจากการจมตัวของชายฝั่งทะเลด้านตะวันตก ภูมิประเทศประกอบด้วยพื้นที่ที่เป็นหาดทราย สันทรายเก่า และใหม่ ที่ลุ่มสันทราย ที่ราบ พื้นที่ทางทิศเหนือส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มทางทิศตะวันออกเป็นที่ราบริมทะเล ทิศใต้และทิศตะวันตกเป็นภูเขาที่ราบสูง มีป่าและภูเขาสูงค่อม ๆ เทลาดไปทางทะเลสาบสงขลา เป็นที่ลุ่มต่ำเกิดเป็นแนวยาวขนานไปกับหาดทราย ซึ่งชาวบ้านเรียกว่า "พรุ"

##### 4.1.2.2 ลักษณะทางธรณีวิทยา

จังหวัดสงขลามีลักษณะธรณีวิทยาสามารถจำแนกได้ดังนี้

- ยุคควอเทอร์นารี (Quaternary Period) เป็นตะกอนทับถมด้วยชบวนการต่าง ๆ โดยมีน้ำเป็นตัวการสำคัญมีอายุระหว่าง 1,000 ปี - 1 ล้านปี บริเวณดังกล่าวนี้เป็นบริเวณที่ราบลุ่ม และบริเวณที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดต่ำที่ใกล้เคียงกับที่ราบลุ่มได้แก่ บริเวณที่ราบลุ่มทางตะวันออกของทะเลสาบสงขลา บริเวณที่ราบของอำเภอระโนด, สทิงพระ บริเวณที่ราบริมทะเลสาบสงขลา

- ยุคเทอร์เชียรี (Tertiary Period) เป็นตะกอนทับถมจนเกิดเป็นชั้นหิน หินตะกอนที่จัดอยู่ในชุดหินกระบี่ ซึ่งเป็นหินทรายสีแดงหรือสีเทา จับตัวกันไม่แน่นนัก หรือหินดินดาน เนื้อหยาบ ชั้นของดินเหนียว ชั้นหินกรวดมน และมีชั้นหินปูนแทรกอยู่เป็นชั้นบาง ๆ หินบริเวณนี้พบว่ามีอายุระหว่าง 2 ถึง 10 ล้านปี พบหินเหล่านี้บริเวณชายทะเลด้านตะวันออกของอำเภอเทพา

- ยุคไทรแอสซิค (Triassic Period) เป็นพวกตะกอนจากน้ำทะเล (Marine Formation) จัดอยู่ในชุดหินกลุ่มลำปาง ซึ่งประกอบด้วยหินดินดาน ดินทราย และหินกรวดมน หิน

<sup>2</sup> ไพฑูรย์ พงศบุตร, ภูมิลักษณะประเทศไทย (จัดพิมพ์เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสวันคล้ายวันพระราชสมภพและเจริญพระชนมายุครบ 36 พรรษา) (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534), 300 หน้า

ดังกล่าวนี้เป็นหินพื้นที่บริเวณที่ราบและมีลูกคลื่นลอนลาด หินบริเวณนี้มีอายุประมาณ 180 - 225 ล้านปี

- ยุคตอนปลายของยุคจูแรสซิก (Jurassic Period) และยุคครีเทเชียส (Cretaceous Period) พบแห่งเดียวที่บริเวณบ้านเกาะใหญ่ อำเภอกระแสนธุ์ อายุประมาณ 100 - 200 ล้านปี

#### 4.1.2.3 ภูเขาและลำน้ำสำคัญ

ภูเขา ภูเขาสำคัญ ๆ ได้แก่ ภูเขาสันกาลาศรี (เทือกเขาน้ำค้าง) เป็นภูเขาสำคัญกันเขตแดน ไทย - มาเลเซีย เทือกเขาตะนาวศรี ซึ่งอยู่ด้านตะวันตก ต่อกับจังหวัดสตูล นอกจากนี้ยังมีภูเขาขนาดเล็กอีกหลายแห่ง เช่น เขาดังกวน เขาน้อย เขาเขียว เขาแดง เขาค่ายม่วง เขาเกาะยอ เขา รูปช้าง เขาหัวช้าง เขาคอหงส์ เขาคูหา เขารักเกียรติ เขาดก่น้ำ เป็นต้น

ลำน้ำ<sup>3</sup> ลำน้ำสำคัญได้แก่

- คลองอู่ตะเภา ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาสันกาลาศรีในตำบลสำนักแก้ว อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ไหลผ่านอำเภอสะเดา อำเภอหาดใหญ่ ไปลงทะเลสาบ ยาวประมาณ 90 กิโลเมตร
- คลองวาด ต้นน้ำเกิดจากทิวเขาตะนาวศรีในอำเภอหาดใหญ่ ไหลลงทางตะวันออกเฉียงเหนือไปลงคลองอู่ตะเภา ยาวประมาณ 37 กิโลเมตร
- คลองเทพา ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาสันกาลาศรี ไหลไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่านอำเภอชะบ้าย้อย และอำเภอเทพา ไปสู่อ่าวไทย ยาวประมาณ 80 กิโลเมตร
- คลองนาทวี ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาสันกาลาศรี ไหลไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่านอำเภอนาทวี อำเภอจะนะ ไปรวมกับคลองสะกอม ไหลลงสู่อ่าวไทยที่ปากปามสะกอม ยาว 70 กิโลเมตร
- คลองรัตภูมิ ต้นน้ำเกิดจากทิวเขาตะนาวศรี ลำน้ำตอนต้นไหลลงทางทิศเหนือแล้วลงมาทางตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่านอำเภอรัตภูมิ และไหลลงทะเลสาบสงขลา
- คลองต่า ต้นน้ำเกิดจากทิวเขาตะนาวศรี (เขาพระ) ไหลลงมาทางตะวันออกเฉียงเหนือมาลงคลองอู่ตะเภาใกล้กับอำเภอหาดใหญ่

<sup>3</sup> Trebuif, Guy., "The Present and Recent Changes in Land Use in Sathing Phra District Southern Thailand". Prince of Songkhla, (Haadyai, 1983), P. 1-23

จะเห็นได้ว่าลำน้ำส่วนใหญ่มีต้นกำเนิดมาจากภูเขาหรือทิวเขาที่สำคัญ และจะไปบรรจบหรือมีการไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลาเป็นส่วนใหญ่

#### 4.1.2.4 ทะเลสาบสงขลา

ทะเลสาบสงขลาเป็นทะเลในแผ่นดิน (Inland Sea) มีพื้นที่กว้างใหญ่ประมาณ 1,040 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 616,750 ไร่ มีพื้นที่ทะเลสาบในจังหวัดสงขลา 603.21 ตารางกิโลเมตร (59.79 %) และพื้นที่ดินลุ่มน้ำ 3,572.33 ตารางกิโลเมตร (51.04 %) รวมทั้งหมด 4,175.54 (52.15 % ของพื้นที่ทะเลสาบทั้งหมด) โดยแบ่งพื้นที่น้ำออกเป็น 3 ส่วน คือ ทะเลสาบตอนนอก (ทะเลสาบตอนล่าง), ทะเลสาบตอนใน (ทะเลสาบตอนกลาง) และทะเลน้อย โดยมีความลึกเฉลี่ย 1-3 เมตร<sup>4</sup>

#### 4.1.3 ลักษณะทางภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปของจังหวัดสงขลาเป็นภูมิอากาศประเภทมรสุมในเขตร้อน อุณหภูมิค่อนข้างสูง และค่อนข้างคงที่ แต่ไม่ร้อนจัดเกินไป อยู่ในอากาศแบบฝนเมืองร้อนตลอดปี หรืออากาศแบบป่าดงดิบ (Tropical Rain Forest) เนื่องจากได้รับอิทธิพลทั้งจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จึงมีฝนตกมากตลอดปี

##### 4.1.3.1 ฤดูกาล ลม อุณหภูมิ<sup>5</sup>

**ฤดูกาล** ฤดูกาลของจังหวัดสงขลาพิจารณาจากกระแสลมประจำท้องถิ่นแบ่งได้เป็น 2 ฤดู คือ

- ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ระยะเวลาเป็นช่วงว่างระหว่างลมมรสุม หลังจากสิ้นสุดฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือแล้ว อากาศเริ่มร้อน และมีอากาศร้อนจัดที่สุดในเดือนเมษายน แต่ไม่ร้อนมากนัก เนื่องจากอยู่ใกล้ทะเล กระแสลมและไอน้ำทำให้อากาศร้อนเบาบางลง

ฤดูฝน แบ่งได้เป็น 2 ช่วงคือ

- (1) ฤดูฝนระยะแรก ได้รับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน ระยะเวลาปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อย เนื่องจากฝนตกมาทางฝั่งตะวันตกจะถูกภูเขาด้านตะวันตกของจังหวัดกั้นเป็นแนวปะทะไว้
- (2) ฤดูฝนระยะที่สอง ได้รับมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึงเดือนมกราคม ระยะเวลาปริมาณฝนมาก และฝนตกชุกพื้นที่ตะวันออก

<sup>4</sup> สดภาพ ศรีสังข์, "ข้อมูลจำเพาะ", วารสารทัศนคติ ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (ต.ค. 2535 - มี.ค. 2536), หน้า 10,16

<sup>5</sup> Taylor, John and Sons., "Songkhla Lake Basin Planning Study Vol. 2 National Economic and Social Development Board", (Bangkok, 1985) P. 1-10

แถบชายฝั่งได้รับฝนเต็มที่ในระยะนี้มีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะทำให้  
อากาศเย็นลงบ้างแต่ไม่หนาว

**ลม** ความเร็วของลมในท้องถิ่นเฉลี่ยตลอดปี 5.5 - 12.0 นีโอด จัดอยู่ในระดับลมเบาถึงลม  
ปานกลาง (Light Air - Moderate Breeze) และมีความเร็วของลมสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน  
76 นีโอด จัดอยู่ในระดับลมพายุไต้ฝุ่น หรือพายุเฮอริเคน แต่ปรากฏเช่นนี้ไม่ค่อยเกิดขึ้นบ่อยนัก  
พัดจากทิศตะวันออก ทิศทางของลมจะเป็นไปตามฤดูกาลคือ พัดมาจากทิศตะวันออกในเดือน  
พฤศจิกายนไปจนถึงเดือนเมษายน และพัดมาจากทิศตะวันตกในเดือนพฤษภาคมไปจนถึง  
เดือน ตุลาคม โดยแบ่งออกเป็นทิศทางลมประจำฤดูและลมประจำถิ่น ดังนี้

- ลมประจำฤดูที่สำคัญ ได้แก่ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มประมาณกลางเดือน  
ตุลาคมไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ทำให้พื้นที่ศึกษาฝั่งตะวันออก ท้องฟ้ามีเมฆมาก และ  
มีฝนตามชายฝั่งทะเล และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มประมาณเดือนพฤษภาคมไป  
สิ้นสุดในเดือนตุลาคม ตรงกับฤดูฝนของไทย ทำให้พื้นที่ศึกษาฝั่งตะวันตกได้รับน้ำฝน  
มาก
- ตามบริเวณชายฝั่งยังมีลมเฉื่อยบก และลมเฉื่อยทะเล (ลมบกและลมทะเล) เกิดขึ้น  
ตลอดทั้งปี ลมชนิดนี้มีสาเหตุเกิดขึ้นมาจากความแตกต่างกันในทางความร้อนของพื้น  
ดินและพื้นน้ำ ลมทะเลพัดลึกเข้าไปในแผ่นดินได้ถึง 30 กิโลเมตร โดยปกติแล้วลมทะเล  
จะเริ่มในตอนเช้า ตั้งแต่เวลา 10.00 น. ตามเวลาท้องถิ่น และมีกำลังแรงสุดในเวลา  
บ่าย จากนั้นจะสิ้นสุดลงเมื่อดวงอาทิตย์ตกแล้ว ส่วนลมบกจะเริ่มหลังจากดวงอาทิตย์  
ตกแล้ว และคงอยู่ตลอดคืนไปจนถึงเวลาเช้าตรู่
- ระยะเวลาระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม จังหวัดสงขลามีโอกาสรับภัยจาก  
พายุหมุนเขตร้อนที่เกิดขึ้นในมหาสมุทรแปซิฟิก ที่พัดผ่านเข้ามาในบริเวณนี้ กำลังแรง  
ของลมอาจทำอันตรายให้แก่เรือ และอาคารบ้านเรือนที่ตั้งอยู่ตามชายฝั่ง สำหรับพายุ  
หมุนเขตร้อนที่เกิดขึ้นในอ่าวเบงกอลนั้น เข้าสู่ประเทศไทยน้อยมาก มักจะเกิดขึ้นใน  
เดือนพฤษภาคม และอีกครั้งหนึ่งในเดือนตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม

ตารางที่ 6 ความเร็ว และทิศทางของลม อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา<sup>6</sup>

	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ทิศทางลม	E	E	E	E	W	SW	SW	W	SW	SW	E	E
ความเร็วลม(เฉลี่ย)	12.0	11.0	9.0	7.0	5.5	5.7	5.8	6.5	6.1	5.5	7.3	10.3
ความเร็วลมสูงสุด	59	47	67	50	69	70	50	52	40	47	76	57
ทิศทางลม	ENE	E	E	E	W	WSW	W	W	NW	NE	E	ENE

**อุณหภูมิ** อุณหภูมิเฉลี่ยของจังหวัดสงขลาอยู่ระหว่าง 25.2 - 28.9 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับระดับอุณหภูมิที่น่าสบาย (Comfort Zone) ซึ่งอยู่ระหว่าง 22 - 27 องศาเซลเซียส มีเพียงช่วงระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นเวลา 4 เดือนที่มีอากาศเย็นสบาย เดือนอื่น ๆ นอกจากนั้นจะมีอากาศค่อนข้างร้อน อุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ในเดือนเมษายน หรือบางปีอาจอยู่ในเดือนพฤษภาคม เคยตรวจอุณหภูมิได้สูงสุดถึง 38.2 องศาเซลเซียส เมื่อวันที่ 15 เมษายน 2519

#### 4.1.3.2 ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน

**ความชื้นสัมพัทธ์** ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละ 75 - 86 เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่น่าสบาย ซึ่งอยู่ระหว่างร้อยละ 20 - 75 แล้ว นับว่ามีความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูงตลอดทั้งปี ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในเดือนพฤศจิกายน ร้อยละ 84.0 และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม ร้อยละ 76.0

**ปริมาณน้ำฝน** โดยเฉลี่ย 1,647.4 - 2,577.8 มิลลิเมตร / ปี จัดอยู่ในเกณฑ์สูง โดยมีปริมาณฝนตกสูงสุด 582.6 มิลลิเมตร / เดือน และมีจำนวนวันที่ฝนตกสูงสุด คือ 22.5 วัน ในเดือนพฤศจิกายน ปริมาณฝนต่ำสุด 31.7 มิลลิเมตร / เดือน และมีจำนวนวันที่ฝนตกน้อยสุด คือ 4.5 วัน การกระจายของฝนที่ตกเฉลี่ยจำนวน 157.8 วัน / ปี ในช่วงฤดูฝนมีจำนวนวันที่ฝนตก 10.8 - 22.5 วัน

<sup>6</sup> กรมอุตุนิยมวิทยา สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2494 - 2533)

ตารางที่ 7 แสดงสถิติน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ อำเภอเมือง (พื้นที่ศึกษา) จังหวัดสงขลา<sup>7</sup>

เดือน	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์
			สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	
มกราคม	114.1	10.8	29.6	23.9	26.9	77.0
กุมภาพันธ์	31.7	4.5	30.4	24.0	27.4	76.0
มีนาคม	36.3	5.3	31.4	23.9	28.0	76.0
เมษายน	62.1	7.0	32.7	24.3	28.7	77.0
พฤษภาคม	123.7	14.1	33.1	24.4	24.4	79.0
มิถุนายน	98.7	12.0	32.8	24.1	28.1	78.0
กรกฎาคม	108.8	12.8	32.6	23.7	27.8	78.0
สิงหาคม	106.9	13.7	32.6	23.8	27.8	77.0
กันยายน	124.4	14.2	32.3	23.7	27.0	79.0
ตุลาคม	299.6	21.7	31.1	23.6	27.0	83.0
พฤศจิกายน	582.6	22.5	29.6	23.7	26.6	84.0
ธันวาคม	405.9	20.1	39.2	23.9	26.6	82.0
<b>เฉลี่ยตลอดปี</b>	<b>2,039.8</b>	<b>158.7</b>	<b>31.4</b>	<b>23.9</b>	<b>27.6</b>	<b>79.0</b>

#### 4.1.4 ลักษณะสมุทรศาสตร์

##### 4.1.4.1 ลักษณะชายฝั่งทะเล

จังหวัดสงขลามีลักษณะชายฝั่งจากตอนบนของจังหวัด ยาวเลียบไปทางทิศใต้จนถึงแหลมสมิหลา จากแหลมสมิหลา ฝั่งทะเลจะเปลี่ยนทิศทางไปทางตะวันออกเฉียงใต้แล้วทอดไปทางตะวันออกเลยไปจนถึงปากแม่น้ำปัตตานี ฝั่งทะเลด้านนี้ได้รับมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเต็มที่ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม จึงทำให้มีคลื่นและลมจัดในระหว่างฤดูมรสุม ลักษณะของหาดเป็นหาดทรายตลอด เป็นหาดหน้าแคบจากอำเภอสทิงพระ หลังหาดจะเป็นสันทรายที่ไม่สูง มีความลาดชันน้อย ส่วนประกอบของหาด เป็นหาดทรายละเอียดปานกลาง บางบริเวณมีเปลือกหอยปนอยู่มาก เมื่อน้ำลงต่ำสุดหาดจะยื่นออกจากฝั่งประมาณ 80 เมตร ในเขตอำเภอเมืองสงขลามีเขาดังกวางสูง 107 เมตร และ

<sup>7</sup> กรมอุตุนิยมวิทยา สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2494 - 2523)

เขาน้อยสูง 49 เมตร แหลมหทรายกว้างประมาณ 300 เมตร ยาวประมาณ 3 กิโลเมตร เรียกว่าแหลมทราย ปลายแหลมทรายเป็นปากทางบเข้าสู่ทะเลสาบสงขลา เลยจากปากทางเข้าทะเลสาบมาเล็กน้อยจะเป็นที่ตั้งของชุมชนหัวเขาแดง และบ้านแหลมสน

#### 4.1.4.2 การขึ้นลงของน้ำทะเล

การขึ้นลงของน้ำทะเลในบริเวณชายฝั่งทะเลของสงขลา เป็นแบบวันละครั้งหรือน้ำเดียว (Diurnal Tide) ซึ่งมีระดับน้ำขึ้นสูงสุด (Highest High Water) +1.15 เมตร น้ำลงต่ำสุด (Lowest Low Water) -1.20 เมตร น้ำขึ้นเฉลี่ย (Mean High Water) +0.24 เมตร น้ำลงเฉลี่ย -0.22 เมตร และมีความแตกต่างของระดับน้ำ (Tidal Range) เป็น 0.46 เมตร

#### 4.1.4.3 กระแสน้ำ

กระแสน้ำที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของลมนั้น ทิศทางของกระแสน้ำจะเปลี่ยนไปตามทิศทางของลม ในฤดูกาลต่าง ๆ กล่าวคือ ในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดเข้าสู่ชายฝั่ง โดยมีทิศทางมาจากทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัด ปัจจุบันพบว่า กระแสน้ำที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของลมในบริเวณนี้ มีความเร็วต่ำมากไม่เกิน 1 กิโลเมตร / ชั่วโมง

#### 4.1.4.4 คลื่นและลม

พื้นที่ชายทะเลจังหวัดสงขลาอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดเข้าสู่ชายฝั่งทะเลสงขลาระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม โดยมีความเร็วเฉลี่ยสูงสุด 23.9 กิโลเมตร / ชั่วโมง ในเดือนมกราคมมีความเร็วเฉลี่ยต่ำสุด 10.4 กิโลเมตร / ชั่วโมง ในเดือนพฤษภาคม ซึ่งอยู่ในระยะของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีความเร็วเฉลี่ย 14.7 กิโลเมตร / ชั่วโมง ขนาดของคลื่นบริเวณชายฝั่งทะเล จะมีความสูงประมาณ 0.32 - 2.0 เมตร

### 4.1.5 ทรัพยากรธรรมชาติ

#### 4.1.5.1 ทรัพยากรป่าไม้

จังหวัดสงขลา มีเนื้อที่ป่าทั้งหมด 2,561.77 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,601,106.20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 33.80 ของเนื้อที่จังหวัด เนื้อที่ป่าจำนวนนี้เป็นป่าสงวน 1,257,562.20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 26.55 ไม่มีพื้นที่ป่าเตรียมสงวน และเป็นเนื้อที่ป่าอื่น ๆ 343,543.70 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.25

#### 4.1.5.2 ทรัพยากรแร่ธาตุ

ในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลามีการทำเหมืองแร่ต่างๆ เช่น ททรายแก้ว ตะกั่ว ดีบุก และ วุลแฟรม อยู่ประมาณ 23 เหมือง คิดเป็นร้อยละ 9.8 ของจำนวนเนื้อที่เหมืองแร่ในจังหวัดสงขลา โดยมี กระจายอยู่ในเขตอำเภอรัตภูมิ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอจะนะ อำเภอเทพา โดยมีการทำเหมืองแร่ดีบุก มากที่สุด

จังหวัดสงขลา โดยเฉพาะในอ่าวไทยยังมีปิโตรเลียมซึ่งถือเป็นทรัพยากรแร่ชนิดหนึ่งเริ่ม มีการขุดพบและผลิตเป็นสินค้าสำหรับส่งออกและใช้ภายในประเทศ โดยบริษัท Premier Consulated Oilfield Plc. เป็นผู้ได้รับสัมปทานบัตรการสำรวจ

#### 4.1.5.3 ทรัพยากรน้ำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญต่อการตั้งถิ่นฐานชุมชน โดยส่วนใหญ่ทรัพยากรน้ำ มี 3 แหล่ง คือ น้ำฝน น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน ซึ่งได้กล่าวผ่านมาแล้วดังปรากฏในข้อ 2.1.2.3 และ 2.1.3.2

น้ำใต้ดิน จัดเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญอีกแหล่งหนึ่ง โดยข้อมูลจากทางอุทกธรณี (Hydrogeological Data) ของจังหวัดสงขลา สามารถจำแนกแหล่งน้ำใต้ดินออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. แหล่งน้ำใต้ดินที่พบตามรูพรุนของหิน (Groundwater In Porous Rocks)
2. แหล่งน้ำใต้ดินบริเวณรอยต่อของหินแข็ง (Groundwater In Jointed Massive Rocks)
3. แหล่งน้ำใต้ดินเฉพาะแห่ง (Local Groundwater)

ที่มาของน้ำในทะเลสาบสงขลามี 3 ลักษณะ คือ (แหล่งต้นกำเนิดของน้ำที่ลงสู่ ทะเลสาบสงขลา)<sup>8</sup>

1. น้ำฝนที่ตกลงสู่ทะเลสาบโดยตรง จากสภาพภูมิอากาศที่กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้ ทราบว่า ทะเลสาบสงขลาได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมทั้ง 2 ด้าน ทำให้มีฝนตกหนัก ในเดือนตุลาคม และธันวาคม คิดเป็นปริมาณน้ำในที่ตกลงสู่ทะเลสาบสงขลาโดย ตรงประมาณ 2,000 ล้าน ลูกบาศก์เมตร / ปี

<sup>8</sup> สมเด็จพระสังฆราช, "สภาพทั่วไปทางทะเลสาบสงขลา เล่ม 1" (วิทยาลัยประมงสงขลาติณสุวานนท์, 2533), หน้า 16 - 31  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งผู้สงวนไว้ไปใช้  
บทที่ 4 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของที่ตั้งโครงการ 63

2. ฝนที่ตกลงสู่พื้นดินในที่ต่าง ๆ บนพื้นที่รับน้ำของกลุ่มทะเลสาบสงขลานั้นดินจะซึมซับไว้ และเมื่อซึมไว้เต็มแล้ว ส่วนที่เหลือส่วนหนึ่งจะไหลรวมตัวกันไหลผ่านไปบนพื้นผิวดินลงสู่ที่ลุ่มแม่น้ำลำคลอง และไหลลงสู่ทะเลสาบในรูปของน้ำท่าอีกมให้น้อยกว่าปีละ 4,000 ล้าน ลูกบาศก์เมตร / ปี โดยผ่านคลองต่าง ๆ
3. แหล่งน้ำใต้ดินซึ่งเกิดจากการไหลของน้ำผิวดินหรือน้ำท่าลงไปเก็บซังได้ผิวดินระดับต้น ๆ น้ำใต้ดินนี้จะค่อย ๆ ไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลามากน้อยเป็นไปตามฤดูกาล แต่เมื่อเทียบกับแหล่งน้ำที่มาจากน้ำฝนและน้ำท่าแล้ว จะมีปริมาณน้อยมากจนถือได้ว่าไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำในทะเลสาบ

น้ำท่า เนื่องจากลักษณะของกลุ่มทะเลสาบสงขลาเป็นพื้นที่ลาดไปทางทิศตะวันออกจากเทือกเขาานครศรีธรรมราชลงมาจนจรดทะเลสาบสงขลา และทางด้านใต้ของทะเลสาบสงขลาที่ลาดลงทางทิศเหนือจากเทือกเขาสันกาลาศีรีพรมแดนไทย - มาเลเซีย ส่วนทางด้านเหนือของทะเลสาบสงขลาเป็นพื้นที่ราบ ดังนั้นการวางตัวของลำน้ำในกลุ่มทะเลสาบสงขลานั้น จึงวางตัวในแนวตะวันตกไหลลงสู่ทะเลสาบทางตะวันออกมในตอนกลาง ส่วนตอนใต้นั้นลำน้ำจะวางตัวในแนวเหนือใต้ น้ำไหลลงสู่ทะเลสาบจากเทือกเขาสันกาลาศีรีตอนใต้ของทะเลสาบสงขลา ส่วนทางเหนือของทะเลสาบสงขลานั้น น้ำจะซึมซับตลอดเวลา ไม่ไหลในลำน้ำลงทะเลน้อยโดยตรง จากลักษณะแตกต่างกันถึง 3 ลักษณะนี้สามารถแบ่งแยกคลองตามทะเลทั้ง 3 ตอน ได้ดังนี้

1. ทะเลน้อย คลองที่ไหลผ่านพรุเหนือทะเลน้อยได้แก่ คลองตลิ่งชัน คลองป่าพยอม โดยมีพื้นที่ระบายน้ำสู่ทะเลน้อย 731.01 ตารางกิโลเมตร หรือ ร้อยละ 10.45 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ
2. ทะเลหลวง คลองที่ไหลสู่ทะเลหลวงมีหลายสายที่สำคัญคือ คลองพรุท้อ คลองเกิด คลองท่ามะเดื่อ คลองหลวง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 3,117.37 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 44.54
3. ทะเลสาบสงขลา มีคลองอู่ตะเภา คลองรัตภูมิ โดยคลองอู่ตะเภากำเนิดจากเขาสันกาลาศีรี และมีคลองหว่าพัง และคลองสะเดา ตอนปลายมีคลองวาด ส่วนคลองรัตภูมินั้นมีต้นกำเนิดจากทิวเขาบรรทัด ไหลมาทางทิศเหนือและลงมาทางตะวันออกเฉียงเหนือ รวมพื้นที่รับน้ำ มีถึง 3,150.37 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 45.0

#### 4.1.6 ประชากร และการปกครอง<sup>9</sup>

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลลักษณะโครงสร้างที่สำคัญของจังหวัดเป็นรายอำเภอ

ที่	อำเภอ	จำนวน			ระยะทางจากจังหวัดถึงจังหวัดย่อย (กม.)	จำนวนประชากร			จำนวนผู้ถือครองที่ดินเกษตร	ถือครองที่ทำการเกษตร		จำนวนหมู่บ้าน		ข้อมูลอุตสาหกรรม (31 ธ.ค. 35)			หมายเหตุ
		ตำบล	หมู่บ้าน	สุขาภิบาล		รวม	ชาย	หญิง		เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละของเนื้อที่จังหวัด	ที่มีไฟฟ้า	ที่มีน้ำประปา	โรงงาน	ทุน (ล้านบาท)		
1	เมืองสงขลา	6	42	-	3	332,548	164,067	168,481	4,767	41,151	0.92	41	14	143	7,367	1,212.68	
2	กระแสสินธุ์	3	22	-	74	17,716	8,738	8,978	2,446	33,050	0.74	22	3	12	17	0.87	
3	ควนเนียง	4	45	1	72	32,022	15,685	16,337	4,409	57,377	1.28	40	15	-	-	-	
4	จะนะ	14	132	1	37	84,284	41,956	42,328	11,021	174,599	3.91	131	88	59	923	247.69	
5	เทพา	7	58	1	73	56,498	29,526	26,972	7,054	132,074	2.95	55	15	18	69	4.75	
6	นาทวี	10	88	1	52	49,455	25,109	24,346	7,149	205,121	4.59	85	39	15	109	20.24	
7	นาหม่อม	4	28	-	34	18,474	9,172	9,302	2,836	45,227	1.01	28	11	8	176	69.45	
8	กิ่ง อ. บางกล่ำ	4	36	-	46	23,404	11,521	11,883	3,005	45,566	1.02	32	16	11	921	441.98	
9	ระโนด	12	70	1	73	76,430	37,916	38,514	7,552	127,651	2.85	70	17	118	495	111.80	
10	รัตภูมิ	5	51	2	60	58,895	29,177	29,718	8,547	145,276	3.25	50	23	106	1,066	763.17	
11	สติงพระ	11	79	1	36	51,109	25,057	26,052	6,613	49,794	1.11	79	31	84	157	9.23	
12	ชะเตา	9	64	3	70	78,011	40,418	37,593	6,601	188,148	4.21	59	21	62	2,607	577.46	
13	ควนเนียง	9	61	1	104	47,585	24,249	23,336	7,833	153,406	3.43	60	19	24	48	1.64	
14	สิงหนคร	11	76	-	26	75,361	37,125	38,236	6,493	47,197	1.06	76	22	91	596	761.14	
15	หาดใหญ่	13	95	2	26	118,889	59,215	59,774	10,604	150,155	3.36	95	55	540	20,388	5,944.38	
16	กิ่ง อ. คลองหอยโจ้ง	4	31	-	43	21,568	11,049	10,519	2,777	65,864	1.47	26	15	1	12	9.25	
	รวม	126	978	14	-	1,144,349	569,990	574,369	99,707	1,862,056	37	949	404	1,292	34,951	10,175.51	

#### 4.1.7 การคมนาคม

##### 4.1.7.1 การคมนาคมทางบก

**ระบบทาง** เป็นเส้นทางคมนาคมขนส่งที่สำคัญที่สุดของจังหวัดสงขลา ประกอบด้วยทางหลวงแผ่นดิน เชื่อมโยงระหว่างภูมิภาคกับจังหวัด และระหว่างจังหวัดกับอำเภอ อยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง ระบบทางอีกประเภทหนึ่งได้แก่ ทางหลวงท้องถิ่น ส่วนที่อยู่ในเขตชุมชน อยู่ในความรับผิดชอบของเทศบาลและสุขาภิบาล ส่วนทางหลวงที่อยู่นอกเขตชุมชนเรียกว่า ทางหลวงชนบท ใช้เชื่อมโยงจากอำเภอไปยังตำบลและหมู่บ้าน มีทั้งที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมโยธาธิการ สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท และองค์การบริหารส่วนจังหวัด เส้นทางสำคัญมีดังนี้

<sup>9</sup> กรมประมง, รายงาน การสัมมนาวิชาการประจำปี 2535 (กรุงเทพฯ, กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2535) หน้า

ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 (ถนนเพชรเกษม) เริ่มต้นจากกรุงเทพมหานคร ผ่านจังหวัดในภาคตะวันตกและภาคใต้ เข้าสู่พื้นที่ศึกษาที่อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ผ่านอำเภอหาดใหญ่เชื่อมโยงกับทางหลวงหมายเลข 1 ของประเทศมาเลเซียที่อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 42 แยกจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 ที่บ้านคลองแงะ จังหวัดสงขลา ผ่านจังหวัดปัตตานี และจังหวัดนราธิวาสไปสิ้นสุดที่อำเภอเมืองนราธิวาส

ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 43 แยกจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 ที่อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ผ่านหาดใหญ่เลียบชายฝั่งทะเลของจังหวัด ไปบรรจบกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 42 ที่จังหวัดปัตตานี

ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 406 แยกทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 ที่อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ไปสิ้นสุดที่อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 408 เริ่มต้นจากจังหวัดนครศรีธรรมราช เข้าสู่จังหวัดสงขลาที่อำเภอระโนด เลียบชายทะเล ผ่านท่าเรือน้ำลึกสงขลา อำเภอเมืองสงขลา ไปบรรจบกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 42 ที่อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

ทางรถไฟ จังหวัดสงขลามีทางรถไฟสายใต้ ซึ่งเริ่มต้นจากกรุงเทพมหานคร ผ่านจังหวัดในภาคตะวันตกและภาคใต้ เข้าสู่พื้นที่ศึกษาที่กิ่งอำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา เมื่อมาถึงชุมทางหาดใหญ่จะแยกออกเป็น 2 เส้น คือ เส้นทางแรกจากอำเภอหาดใหญ่ไปยังจุดผ่านแดนที่ป่าดงเบซาร์ อำเภอสะเดา ซึ่งเชื่อมต่อกับทางรถไฟของมาเลเซีย ที่รัฐเปอร์ลิส ผ่านบัตเตอร์วอด กัวลาลัมเปอร์ ไปสิ้นสุดที่สิงคโปร์

ส่วนอีกเส้นทางหนึ่ง ผ่านจังหวัดปัตตานี ยะลา นราธิวาส ไปยังจุดผ่านแดนที่สุโงโลก อำเภอสุไหงโกก จังหวัดนราธิวาส สามารถเชื่อมต่อกับทางรถไฟของมาเลเซียที่รัฐกลันตัน ซึ่งมีทางรถไฟลงไปบรรจบกับทางรถไฟสายแรกไปสิ้นสุดที่สิงคโปร์เช่นเดียวกัน

#### 4.1.7.2 การคมนาคมทางน้ำ<sup>10</sup>

จังหวัดสงขลามีอาณาเขตติดต่อกัน คือฝั่งทะเลจีนตอนใต้ จึงมีศักยภาพที่จะพัฒนาการขนส่งทางน้ำอยู่ไม่น้อย ปัจจุบันมีท่าเรือน้ำลึกเพียงแห่งเดียวที่จังหวัดสงขลา รับเรือกินน้ำลึก 9,000 - 20,000 ตัน เข้าเทียบท่าได้ 3 ท่า ยาว 510 เมตร พร้อมโรงเก็บสินค้าและลานพักสินค้า

<sup>10</sup> เรียงชัย ตันตกุล, ดร., "ทะเลสาบสงขลาและศักยภาพในการพัฒนา", วารสารทักษิณคดี, (ปีที่ 3, ฉบับที่ 1, ตุลาคม 2535 - มีนาคม 2536) หน้า 39 - 54

#### 4.1.7.3 การคมนาคมทางอากาศ

เนื่องจากจังหวัดสงขลา ตั้งอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครมาก อีกทั้งระยะทางระหว่างจังหวัดในพื้นที่ศึกษาก็อยู่ห่างไกลกันมาก ดังนั้น การขนส่งทางอากาศจึงนับว่ามีความสำคัญในการประหยัดเวลาเดินทาง พื้นที่ศึกษามีทั้งสนามบินนานาชาติ และสนามบินพาณิชย์ ดังนี้

สนามบินหาดใหญ่เป็นสนามบินนานาชาติ และศูนย์กลางการขนส่งทางอากาศของพื้นที่ศึกษา มีขนาดทางวิ่ง 45 x 3,050 เมตร สามารถรองรับการขึ้นลงของเครื่องบินโดยสารขนาดใหญ่ โบอิง 737 และแอร์บัส 300 มีห้องพักผู้โดยสารรองรับผู้โดยสารภายในประเทศ 300 คน / ชั่วโมง และผู้โดยสารระหว่างประเทศ 800 คน / ชั่วโมง อยู่ในความรับผิดชอบของการท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย

#### 4.1.8 สภาพเศรษฐกิจ สังคม

##### 4.1.8.1 ด้านเศรษฐกิจ

การเกษตร การเกษตรในจังหวัดสงขลาเป็นอาชีพสำคัญและทำรายได้ให้แก่จังหวัดมากที่สุด คือร้อยละ 35.23 ของรายได้จังหวัดโดยมีพืชเศรษฐกิจได้แก่

- ยางพารา จังหวัดสงขลาปลูกยางมากที่สุดในประเทศไทย โดยมีพื้นที่ประมาณ 1,464,693 ไร่ (ร้อยละ 14.6 ของพื้นที่ปลูกยางพาราในประเทศไทย) ทำรายได้แก่จังหวัดประมาณ 2,800 ล้านบาท / ปี
- ข้าว จังหวัดสงขลาที่มีพื้นที่ปลูกข้าวกระจายออกไปทุกอำเภอ ประมาณ 686,000 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 252,184 ตัน / ปี
- ผลไม้ จังหวัดสงขลาที่มีไม้ผลมากมาย ผลผลิตรวมประมาณ 40 ตัน / ปี พื้นที่ปลูกประมาณ 236,649 ไร่

การประมง มีความสำคัญเป็นอันดับ 2 รองจากการเกษตร เนื่องจากจังหวัดสงขลาที่มีพื้นที่ติดชายฝั่งทะเลอ่าวไทย มีระยะทางประมาณ 151 กิโลเมตร และมีทะเลสาบสงขลา จึงทำให้มีความเหมาะสมในการทำประมงเป็นอย่างมาก (ดูภาคผนวก )

นอกจากนี้ยังมีการทำป่าไม้ โดยจังหวัดสงขลามีเนื้อที่ป่า ประมาณร้อยละ 33.80 ของพื้นที่ทั้งหมด และการปศุสัตว์ การเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดสงขลาจะเลี้ยงเพื่อการค้าและการบริโภคในครัวเรือน โดยมีปริมาณมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อขององค์กรที่จัดทำเอกสารนี้ไว้ด้วย

สำหรับการพาณิชย์กรรมในจังหวัดสงขลามีอยู่ 2 แห่งใหญ่ คือ อำเภอเมืองสงขลา(ท่าเรือ และศูนย์รวมหน่วยงานรัฐบาลควบคุมและส่งเสริมด้านการค้า) และอำเภอหาดใหญ่ (ศูนย์กลางการพาณิชย์ รวมถึงสินค้าต่างๆ แหล่งผลิตทางด้านอุตสาหกรรม)

ด้านการอุตสาหกรรม จังหวัดสงขลามีโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจในจังหวัดสงขลาหลายอย่างเอื้ออำนวยต่อการลงทุนอุตสาหกรรมในจังหวัดเป็นอย่างมาก เช่น ท่าเรือน้ำลึกสงขลา สะพานติณสูลานนท์ โครงการพัฒนาเมืองหลักสงขลา หาดใหญ่ ท่าอากาศยานหาดใหญ่ นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ และโครงการตัดถนนเชื่อมระหว่างฝั่งตะวันตก กับท่าเรือน้ำลึก รวมทั้งมีการทำเหมืองแร่ต่าง ๆ อีกด้วย

#### 4.1.8.2 ด้านสังคม

ตามสถิติของจังหวัดสงขลาสามารถบ่งบอกถึงด้านสังคมได้ดังนี้

จำนวนโรงเรียน	615	โรง
จำนวนครู	1,294	คน
จำนวนนักเรียน	219,374	คน
จำนวนวัด	354	วัด
จำนวนผู้แทนราษฎร	8	คน
จำนวนโรงพยาบาล	24	แห่ง
จำนวนคลินิก	182	แห่ง
จำนวนสถานีอนามัย	162	แห่ง
จำนวนธนาคารพาณิชย์	77	แห่ง
จำนวนโรงแรม / ห้องพัก	118/9,009	แห่ง/ห้อง
จำนวนหมายเลขโทรศัพท์ที่มี	40,226	เลขหมาย
จำนวนหมายเลขโทรศัพท์ที่มีผู้เช่า	35,424	เลขหมาย <sup>11</sup>

<sup>11</sup> กรมประมง, รายงาน การสัมมนาวิชาการประจำปี 2535 (กรุงเทพฯ, กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2535) หน้า

#### 4.1.9 การสาธารณูปโภคเบื้องต้น

##### 4.1.9.1 การผังเมือง

จังหวัดสงขลาเป็นเมืองหลักทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอำเภอเมืองสงขลา และหาดใหญ่ จึงได้มีการกำหนดให้มีผังเมืองรวมขึ้น 3 บริเวณ คือ ผังเมืองรวมเมืองสงขลา, หาดใหญ่ และท่าเรื่อน้ำลึกสงขลา ส่วนในเขตอำเภออื่น ๆ ของจังหวัดได้มีการวางผังเมืองรวมโดยสำนักงานผังเมืองเป็นที่เรียบร้อยแล้วทุกอำเภอ

##### 4.1.9.2 การระบายน้ำ

พื้นที่โดยทั่วไปของจังหวัดสงขลาสามารถระบายน้ำได้ดี ยกเว้นบริเวณอำเภอหาดใหญ่ระบายน้ำได้ยาก เนื่องจากมีลักษณะเป็นแอ่งภูเขาล้อมรอบ

##### 4.1.9.3 การไฟฟ้า

ในเขตเมืองมีกระแสไฟฟ้าทั้งหมด 507.76 กิโลวัตต์ อำเภอหาดใหญ่ใช้สูงสุดถึงร้อยละ 56.38 ส่วนอำเภออื่น ๆ ใช้มากในเขตเลี้ยงกุ้งกุลาดำ และที่มีโรงแรม โดยระบบไฟฟ้าของจังหวัดสงขลาอยู่ในความรับผิดชอบของสองหน่วยงาน คือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย รับผิดชอบในการผลิตและจัดหาพลังงานไฟฟ้าขนาดใหญ่ และจัดเข้าพื้นที่ด้วยสายส่งไฟฟ้าความดันสูง รวมทั้งรับผิดชอบสถานีไฟฟ้าย่อยที่แปลงแรงดันสูงให้เป็นแรงดันปานกลาง เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งรับผิดชอบในการจำหน่ายไฟฟ้าให้กับประชาชนต่อไป

ระบบการผลิตไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต มีแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ อยู่ทั่วประเทศ ต่อเชื่อมถึงกันหมด เฉพาะภายในจังหวัดสงขลามีแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า และโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ขนาด 45.0 เมกะวัตต์ รวมทั้งสิ้น 118.3 เมกะวัตต์ ส่งกระแสไฟฟ้าโดยสายส่งไฟฟ้าขนาด 115 กิโลโวลต์ ผ่านสถานีไฟฟ้าย่อยขนาด 115 กิโลโวลต์ ได้แก่ สถานีไฟฟ้าย่อยสงขลา หาดใหญ่ 1 หาดใหญ่ 2 สะเดา และยังได้รับกระแสไฟฟ้าจากภาคกลางโดยสายส่งไฟฟ้าขนาด 230 และ 115 กิโลโวลต์ กับกระแสไฟฟ้าจากประเทศมาเลเซียโดยสายส่งไฟฟ้าขนาด 115 กิโลโวลต์

ในอนาคต การไฟฟ้าฝ่ายผลิตมีนโยบายจะเพิ่มกำลังผลิตกระแสไฟฟ้า โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันก๊าซขนาด 25.0 เมกะวัตต์ ที่หาดใหญ่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ขนาด 5.0 เมกะวัตต์ ที่เบตง และโครงการพลังน้ำสายบุรี ขนาด 99.9 เมกะวัตต์

จังหวัดสงขลามีหน่วยจำหน่ายกระแสไฟฟ้า 797,386,549 กิโลวัตต์ชั่วโมง ส่วนใหญ่เป็นประเภทการไฟฟ้าทั่วไปขนาดกลาง ขนาดเล็ก และที่อยู่อาศัย

#### 4.1.9.4 ระบบประปา

การให้บริการประปาในพื้นที่ศึกษามีทั้งที่ดำเนินการโดยการประปาส่วนภูมิภาคและท้องถิ่น อันได้แก่ เทศบาล สุขาภิบาล ฯลฯ ซึ่งรัฐบาลมีนโยบายที่จะให้การประปาส่วนภูมิภาครับโอนมาดำเนินการต่อไปเพื่อให้ประชาชนได้มีน้ำสะอาดสำหรับอุปโภคและบริโภคอย่างทั่วถึง แหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปาเป็นแหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ แม่น้ำ และลำคลอง

ตารางที่ 8 แสดงแหล่งน้ำดิบและกำลังการผลิตภายในจังหวัดสงขลา

การประปา	แหล่งน้ำดิบ	กำลังผลิต (ลบ.ม. / วัน)
จังหวัดสงขลา		
- สงขลา	คลองอู่ตะเภา	51,840
- สะเดา	คลองน้ำลาด	2,400
- ตะพง พังงา	คลองท่าโพธิ์	2,400

#### 4.1.9.5 ระบบสื่อสารและโทรคมนาคม

ระบบสื่อสารและโทรคมนาคมอยู่ภายใต้การดำเนินการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ทศท.) และการสื่อสารแห่งประเทศไทย (กสท.) องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย เป็นผู้ดำเนินการโทรศัพท์ทั่วไป และโทรศัพท์เคลื่อนที่ ส่วนการสื่อสารแห่งประเทศไทยนั้น เป็นผู้ดำเนินการทางด้านไปรษณีย์ โทรเลข โทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศ ระบบสื่อสารข้อมูลและวิทยุบริการ

ระบบโทรศัพท์ทั่วไปในจังหวัดสงขลา ประกอบด้วย จังหวัดสงขลา 11 ชุมสาย 28,892 หมายเลข 38,565 คู่สาย รวมทั้งบริการไปรษณีย์และโทรเลขของการสื่อสารแห่งประเทศไทยอีกด้วย

#### 4.1.10 การชลประทาน

ในพื้นที่จังหวัดสงขลามีโครงการชลประทานขนาดกลาง มีจำนวน 8 โครงการ โครงการชลประทานขนาดเล็ก 49 โครงการ มีโครงการศูนย์บริการการเกษตรเคลื่อนที่ 44 โครงการ และมีโครงการ

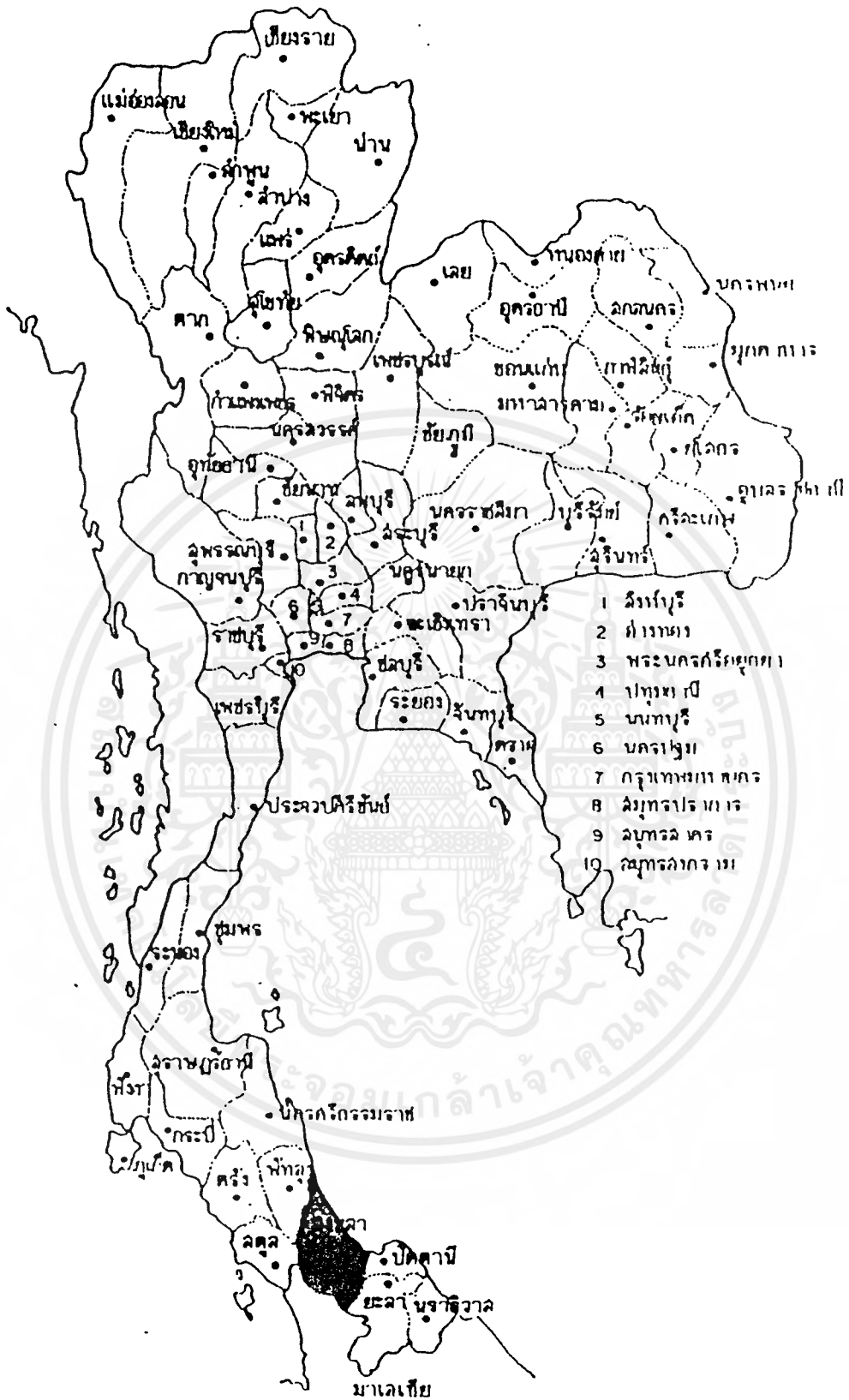
ชลประทานฝ่ายและสระน้ำในหมู่บ้านป้องกันตนเองชายแดนไทย - มาเลเซียอีก 8 โครงการ รวมทั้งหมดเป็น 109 โครงการ มีพื้นที่ชลประทาน 331,080

#### 4.1.11 โครงการพัฒนาที่สำคัญ

โครงการพัฒนาจังหวัดสงขลาที่สำคัญมี 7 โครงการ คือ โครงการศูนย์ราชการ จังหวัดสงขลา โครงการทำเรื่อน้ำลึก โครงการพัฒนาเมืองสงขลารอบนอกของเทศบาลเมืองสงขลา โครงการนิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ (แบ่งออกเป็น 2 โครงการ คือโครงการที่ร่วมดำเนินการกับเอกชน ที่บ้านพรุ และโครงการนิคมอุตสาหกรรมภาคใต้จังหวัดสงขลา ที่บ้านฉลุง) โครงการจัดกิจกรรมเฉลิมฉลอง “สมโภช 300 ปี เมืองสงขลา” โครงการสร้างบันไดเขาดังกวน อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา และโครงการพัฒนากลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

#### 4.1.12 สถานที่ท่องเที่ยว

สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดสงขลา มีหลายประเภท และหลายแห่ง เช่น สวนกุหลาบ น้ำตก และอื่น ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ 72.





## 4.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

### 4.2.1 หลักในการเลือกที่ตั้งโครงการ<sup>12</sup>

ในการเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ทะเลสาบสงขลาที่มีหลักในการพิจารณา ดังนี้ คือ

1. จำนวน และอัตราการขยายตัวของนักท่องเที่ยว
  - ต้องตั้งอยู่ในบริเวณจังหวัดที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวมาก เพียงพอที่จะสามารถสร้างกำไรให้โครงการได้ และต้องมีแนวโน้มการขยายตัวของนักท่องเที่ยวที่สูงขึ้นทุกปี
  - ต้องมีสถานที่ท่องเที่ยวอื่น ๆ อยู่ในบริเวณไม่ไกลมากนัก เพื่อที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดความหลากหลายในสถานที่ท่องเที่ยว และส่งเสริมให้โครงการที่ประสบความสำเร็จ
2. สถานที่ตั้ง
  - ต้องติดกับพื้นที่ทะเลสาบสงขลา เพื่อสะดวกในการนำน้ำในทะเลสาบเข้ามาใช้ในโครงการ เพื่อไม่ต้องสิ้นเปลืองค่าขนส่งน้ำ
  - ต้องตั้งอยู่ในจังหวัดที่มีการคมนาคมสะดวก สามารถติดต่อกับจังหวัดข้างเคียงได้ เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวจากจังหวัดข้างเคียง
3. สภาพแวดล้อม
  - สภาพแวดล้อมต้องมีความสวยงามทางธรรมชาติ เนื่องจากโครงการนี้เป็นลักษณะของการนำธรรมชาติเข้ามาประกอบกับการจัดแสดง จึงต้องการวิวทัศนียภาพที่สวยงาม เพื่อสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวเข้ามาชมได้
  - สภาพแวดล้อมที่สะอาดไม่มีมลภาวะเป็นพิษ เพราะโครงการต้องใช้น้ำที่สะอาดไม่เป็นอันตรายต่อชีวิตสัตว์น้ำ
  - สภาพความสมบูรณ์ของพืช และสัตว์น้ำ ซึ่งเป็นสิ่งแสดงถึงความสะอาด ปราศจากมลภาวะของน้ำ เป็นแหล่งที่สามารถหาตัวอย่างสัตว์น้ำได้อย่างสะดวก
4. สภาพภูมิประเทศ
  - ความลาดชันของพื้นที่ต้องไม่มากเกินไป ไม่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง
  - สภาพทางธรณีวิทยาที่เหมาะสม เพื่อช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง
5. สภาพภูมิอากาศ
  - สภาพคลื่นลมในบริเวณนั้นจะต้องไม่รุนแรงจนเกินไป เพราะจะเป็นผลกระทบต่อโครงการ
6. การเข้าถึงและการจราจร

<sup>12</sup> ลือฉั่น เจนพิทักษ์พงษ์, "พิพิธภัณฑ์สัตว์ทะเล และสวนสมุทรศาสตร์", (ปริญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2534)

- ควรเข้าถึงได้ง่าย สะดวกทั้งทางบก และทางน้ำ ควรอยู่ที่ตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่าย และสามารถนำเรือเข้าจอดโดยปลอดภัย
- มีระบบการคมนาคมที่ดี สามารถขยายถนนเพื่อรองรับการขยายตัวของอาคารจราจรได้

7. สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ

- มีระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการเพียงพอที่จะสนับสนุนโครงการทั้งด้านแหล่งน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบกำจัดขยะ ไฟฟ้า อันจะทำให้โครงการประสบความสำเร็จสมบูรณ์

8. ที่ดิน

- ราคาที่ดิน ต้องไม่สูงมากนัก เนื่องจากโครงการนี้ต้องการพื้นที่มากพอสมควร โดยในทางปฏิบัติแล้วควรเป็นที่ดินของทางราชการ เพื่อสะดวกในการใช้ที่ดิน



#### 4.2.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากเป็นโครงการพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ ทะเลสาบสงขลา จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะตั้งอยู่ในจังหวัดสงขลา ถึงแม้ว่าในพื้นที่ส่วนที่เป็นทะเลสาบสงขลาจะกินบริเวณถึง 3 จังหวัด คือ นครศรีธรรมราช พัทลุง และ สงขลา แต่เนื่องจากบริเวณพื้นที่ของกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาอยู่ในพื้นที่จังหวัดสงขลามากที่สุด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 59.79<sup>13</sup> ด้วยเหตุนี้จึงใช้พื้นที่ของจังหวัดสงขลา เป็นที่ตั้งตั้งโครงการพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ ทะเลสาบสงขลา และจากหลักการเลือกที่ตั้งที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่า ในส่วนพื้นที่ที่ติดพื้นที่ทะเลสาบสงขลานั้นมีความสำคัญต่อการจัดตั้งโครงการเป็นอย่างมาก เนื่องจากความต้องการในการใช้น้ำในทะเลสาบต่อโครงการ ซึ่ง พื้นที่ดังกล่าวก็มีมากมาย แต่ในส่วนของพื้นที่ที่เหมาะสมกับการจัดตั้งจะต้องพิจารณาจากหลักการข้างต้น ประกอบกัน โดยจังหวัดสงขลา เป็นจังหวัดทางภาคใต้ที่มีศักยภาพทางการท่องเที่ยวที่เหมาะสม โดยพื้นที่ที่นำมาเปรียบเทียบกับพิจารณาจากความเหมาะสมโครงการ ซึ่งได้เลือกที่ตั้งบริเวณที่ติดพื้นที่ส่วนทะเลสาบสงขลาใน 2 พื้นที่ที่เหมาะสม โดยพิจารณาจาก

1. สถานที่ตั้ง (W = 4)
2. การจราจร และการเข้าถึง (W = 3)
3. การดึงดูด จูงใจ และมุมมอง (W = 3)
4. สภาพแวดล้อมข้างเคียง (W = 3)
5. พื้นที่ ที่ดิน และกรรมสิทธิ์ (W = 2)
6. สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ (W = 2)
7. การขยายตัวในอนาคต (W = 2)
8. สิ่งกีดขวางโครงการ (W = 2)
9. รูปร่างที่ดิน (W = 1)\*

(\* W. weigh หรือน้ำหนักของการพิจารณา โดยคำนึงถึงความสำคัญของหัวข้อที่นำมาพิจารณาการเลือกพื้นที่)

พื้นที่ที่นำมาเปรียบเทียบกับได้แก่

<sup>13</sup> สถาพร ศรีสังข์, "ข้อมูลจำเพาะ", วารสารทักษิณคดี ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (ต.ค. 2535 - มี.ค. 2536), หน้า 16

SITE A ตั้งอยู่บนพื้นที่เกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ใกล้กับสถาบันทักษิณคดีศึกษา และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

SITE B บริเวณพื้นที่ ตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของวิทยาลัยประมงสงขลาติณสุสานนท์

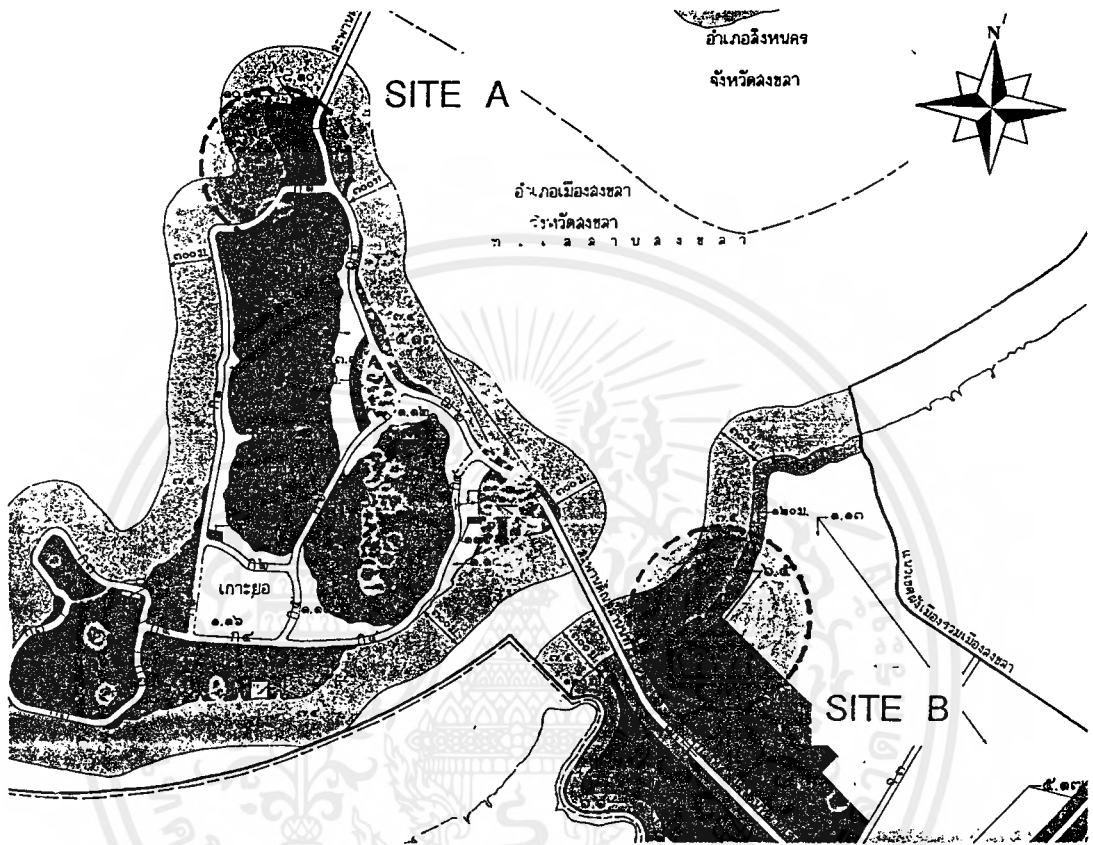


Figure 5 แสดงที่ตั้งของบริเวณที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบ

### 1. สถานที่ตั้ง

SITE A อยู่ในแหล่งชุมชนที่มีความหนาแน่นเบาบาง บนเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวอีกแห่งที่สำคัญของจังหวัด โดยมีตลาดสินค้าพื้นเมือง เกาะยอ และตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงกับสถาบันทักษิณคดีศึกษา และ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลทั้งหมดของจังหวัดบริเวณภาคใต้ รวมทั้งมีการจัดแสดงรวบรวมและศึกษาศิลปวัฒนธรรมทางภาคใต้ จัดเป็นนิทรรศการเกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรมของภาคใต้ เช่น ศิลปวัฒนธรรมพื้นบ้าน ลักษณะวิถีชีวิต และความเป็นอยู่จากอดีต ถึงปัจจุบัน โดยตั้งอยู่บริเวณใกล้กับเชิงสะพานติณสุสานนท์ ช่วงข้ามไปยังอำเภอสิงหนคร โดยมีถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 408 (สงขลา - นาทวี) ใช้เป็นเส้นทางสัญจรหลักทางบกเพื่อการท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดสงขลา (A)

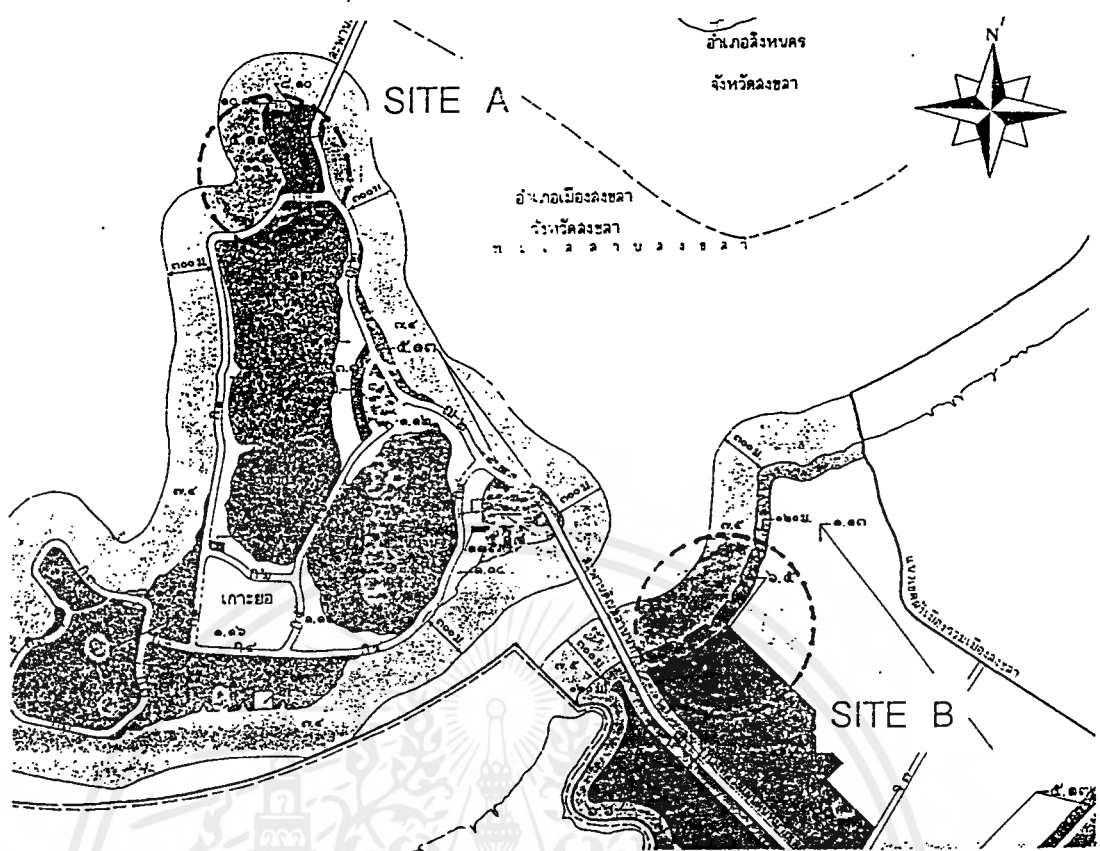


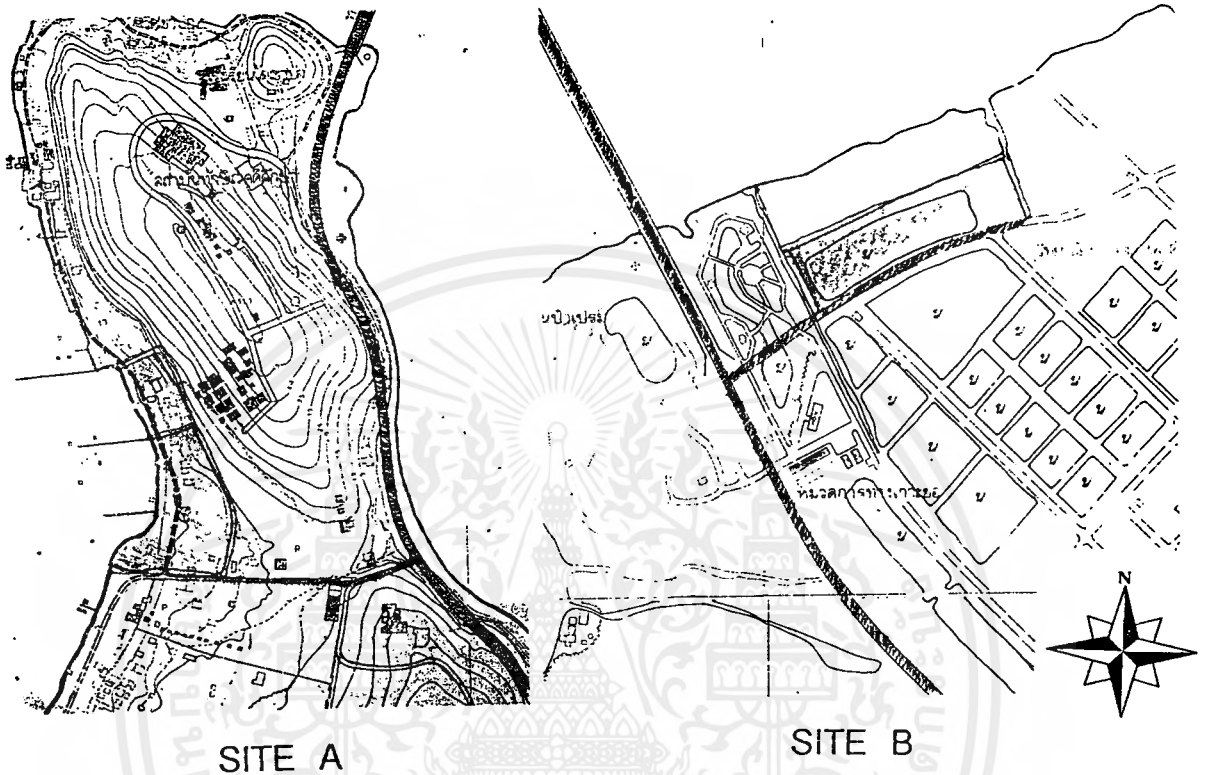
Figure 6 แสดงสถานที่ตั้งบริเวณที่นำมาพิจารณา

SITE B ตั้งอยู่ในพื้นที่ของวิทยาลัยประมงสงขลาติณสุลานนท์ อยู่ในตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยมีพื้นที่ติดกับพื้นที่อนุรักษ์ ป่าชายเลน และทะเลสาบสงขลา โดยทางวิทยาลัยประมง ฯ นี้ ศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยาของสัตว์น้ำ และพืชในทะเลสาบสงขลา โดยศึกษาและเป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่ความรู้ทางด้านการประมงที่ถูกต้อง ซึ่งในพื้นที่วิทยาลัยประมง ฯ ได้มีการจัดทำบ่อสำหรับเพาะเลี้ยงพันธุ์สัตว์น้ำ และมีระบบระบายน้ำ เป็นคลองระบายน้ำรอบ ๆ วิทยาลัย โดยพื้นที่ข้างเคียง เป็นบริเวณสวนป่าเปรม และศูนย์ประชุมประจำจังหวัดสงขลา (ศาลาป่าเปรม) ซึ่งเป็นย่านการท่องเที่ยว โดยอยู่ติดกับถนนทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 4146 ซึ่งมาจาก สทิงพระ - เกาะยอ และภายในเขตเทศบาลเมืองสงขลา โดยเป็นถนนสำคัญ ข้ามสะพานติณสุลานนท์ซึ่งเป็นสะพานที่ยาวที่สุดในประเทศไทย ไปยังเกาะยอ (A)

## 2. การจราจร และการเข้าถึง

SITE A ใช้ทางสัญจรทางบก หรือทางรถยนต์มาจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 408 และเข้ามาทางถนนที่ตัดเข้าโครงการ และสามารถมาทางเรือได้ โดยมีการเดินเรือโดยสารไปมาระหว่างตลาดสดสงขลาและ เกาะยอ (A)

SITE B สามารถเข้ามาจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4146 ตัดถนนเข้ามาทางสวนป่าเปรมโดยถนนสายนี้อยู่บริเวณเชิงสะพานติณสูลานนท์ แต่ค่อนข้างลำบากในการนำเรือเข้ามาภายในโครงการ แต่จะสามารถมองเห็นการแล่นผ่านของเรือประมงภายในทะเลสาบสงขลา เนื่องจากอยู่บริเวณปากทางทะเลสาบก่อนออกสู่อ่าวไทย (B)



### 3. การดึงดูด จูงใจ และมุมมอง

SITE A สามารถมองเห็นทัศนียภาพมุมกว้างของพื้นที่ทะเลสาบสงขลาในส่วนทะเลสาบตอนล่างทั้งหมด (B)

SITE B บริเวณพื้นที่ตั้งอยู่ติดกับสวนป่าเปรม และถัดออกไปจะเห็นเป็นมุมมองของสะพานติณสูลานนท์ในช่วงที่ข้ามไปเกาะยอ สามารถมองเห็นทัศนียภาพของบริเวณอนุรักษป่าชายเลน ซึ่งเป็นบริเวณที่ใช้ศึกษาระบบนิเวศวิทยาได้ดี (A)

### 4. สภาพแวดล้อม

SITE A ด้านข้างโครงการเป็นพื้นที่โล่งใช้ทำการเกษตรกรรม และเป็นที่อยู่อาศัยของชาวบ้านที่มีความหนาแน่นเบาบาง โดยติดกับทะเลสาบสงขลา และด้านอีกด้านเป็นเชิงเขา ซึ่งสามารถมองเห็นกลุ่มอาคารสถาบันทักษิณคดีศึกษาได้ (B)

SITE B ด้านหน้าและด้านข้างติดกับเขตอนุรักษ์ ป่าชายเลน โดยติดกับพื้นที่ทะเลสาบสงขลา โดยก่อนเข้าถึงโครงการจะเป็นส่วนของสวนป่าเปรม และคลองระบายน้ำรอบวิทยาลัย (B)

5. พื้นที่ ที่ดิน และกรรมสิทธิ์

SITE A พื้นที่ที่มีความลาดเอียงปานกลาง ค่อนข้างไม่สะดวกต่อการก่อสร้าง โดยติดต่อกับพื้นที่ของสถาบันทักษิณคดี ซึ่งเป็นพื้นที่ทางราชการ (B)

SITE B ตั้งอยู่ในเขตวิทยาลัยประมง ฯ ซึ่งเป็นหน่วยงานของกรมอาชีพ กระทรวงศึกษาธิการ โดยพื้นที่มีความลาดชันเพียงเล็กน้อย (B)

6. สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ

SITE A มีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเพียงพอต่อระบบการจัดพิพิธภัณฑสถาน แต่จะไม่เพียงพอต่อระบบการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เนื่องจากต้องจัดทำระบบต่าง ๆ เป็นการเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น (C)

SITE B พื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณวิทยาลัยประมง ฯ จึงมีการจัดระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการเรียบร้อยและเพียงพอกับระบบการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ รวมถึงระบบคลองระบายน้ำรอบ ๆ โครงการ (A)

7. การขยายตัวในอนาคต

SITE A ขยายตัวได้ในพื้นที่ข้างเคียง ซึ่งเป็นพื้นที่การจับจองของชาวบ้าน จะต้องมีการเวนคืนที่ดิน (C)

SITE B ขยายในส่วนด้านข้าง และในบริเวณส่วนของวิทยาลัยประมง ฯ เนื่องจากมีปริมาณบ่อน้ำกร่อยที่มีจำนวนมากเพียงพอต่อการขยายตัว (B)

8. สิ่งกีดขวางโครงการ

SITE A สถาบันทักษิณคดีศึกษา และพิพิธภัณฑสถานคติชนวิทยา รวมทั้งพื้นที่ทะเลสาบสงขลา (B)

SITE B วิทยาลัยประมงสงขลาตินสุลานนท์, ทะเลสาบสงขลา และสวนป่าเปรม(พื้นที่ก่อนเข้าถึงโครงการ) และเป็นส่วนของศาลาการประชุมจังหวัดสงขลา โดยอนาคตในส่วนของสโมสรทหารเรือ กองทัพเรือ จัดให้มีการร่วมมือกันจัดสร้างสถานตากอากาศ และ SPORT CLUB ช่วยส่งเสริมด้านการท่องเที่ยว (A)

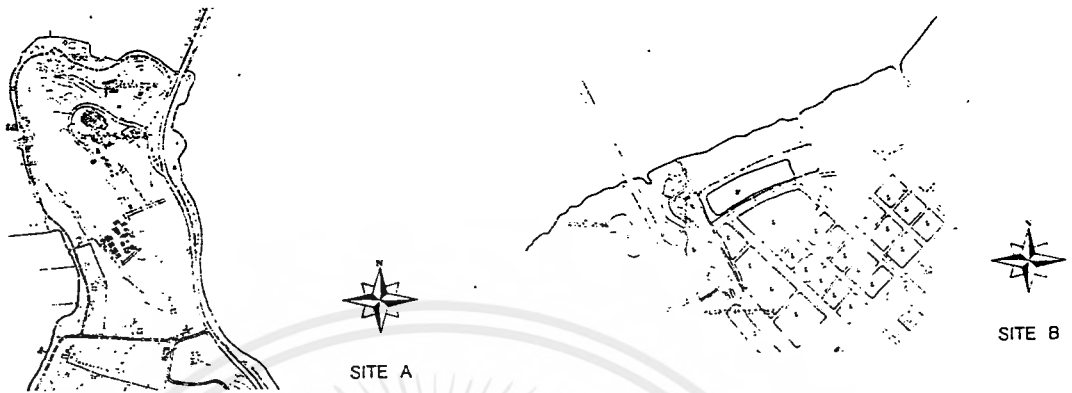
9. รูปร่างที่ดิน

SITE A มีลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่เรียบง่าย มีส่วนของความลาดชันพอสมควร ขนาดของที่ดินมีขนาดเหมาะสม (B)

SITE B สภาพภูมิศาสตร์นั้นเหมาะสม ขนาดของที่ดินมีขนาดพอเหมาะ (B)\*

(\* GRADE ของการพิจารณา A = 4, B = 3, C = 2 และ D = 1)

Figure 8 แสดงพื้นที่บริเวณที่นำมาพิจารณา



จากการพิจารณาข้อมูลสามารถนำมาคิดเป็นตารางคุณสมบัติดังนี้

ตารางที่ 9 ตารางแสดงการพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการโดยพิจารณาจาก weigh และ grade

คุณสมบัติ	SITE A			SITE B		
	weigh	grade	total	weigh	grade	total
สถานที่ตั้ง	4	4	16	4	4	16
การจราจรและการเข้าถึง	3	4	12	3	3	9
การดึงดูด จูงใจ และมุมมอง	3	3	9	3	4	12
สภาพแวดล้อมข้างเคียง	3	3	9	3	3	9
พื้นที่ ที่ดิน กรรมสิทธิ์	2	3	6	2	3	6
สาธารณูปการสาธารณูปโภค	2	2	4	2	4	8
การขยายตัวในอนาคต	2	2	4	2	3	6
สิ่งเกื้อหนุนโครงการ	2	3	6	2	4	8
รูปร่างที่ดิน	1	3	3	1	3	3
<b>total</b>			<b>69</b>			<b>77</b>

ดังนั้น SITE B จึงเหมาะสมในการจัดตั้งโครงการ

#### 4.2.3 สํารวจและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา อยู่ในบริเวณวิทยาลัยประมงสงขลาติดสูลา  
นนท์ ตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ซึ่งตั้งอยู่ริมทางหลวงหมายเลข 4146 เจริงสะพานติดสูลา  
นนท์ พื้นที่ที่จะทำการจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานกำหนดให้อยู่ในบริเวณบ่อเก็บน้ำเสียเดิม มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับเขตอนุรักษ์และทะเลสาบสงขลา
ทิศใต้	ติดกับถนนภายในวิทยาลัย และบ่อเก็บน้ำกร่อย
ทิศตะวันออก	ติดกับเขตอนุรักษ์(ป่าชายเลน)
ทิศตะวันตก	ติดกับสวนป่าเปรม และคลองระบายน้ำรอบวิทยาลัย

จากการศึกษาผังของวิทยาลัยแล้ว พบว่า วิทยาลัยแบ่งออกเป็น ส่วน ต่างๆ คือ ส่วนการศึกษา  
ส่วนกีฬา ส่วนโรงงาน ส่วนงานภาคสนาม ส่วนพักอาศัย และส่วนบ่อเก็บน้ำต่าง ๆ ซึ่งการกำหนด  
ตำแหน่งพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำว่าควรอยู่บริเวณส่วนใดนั้น มีข้อพิจารณาจากเหตุผล ดังต่อไปนี้

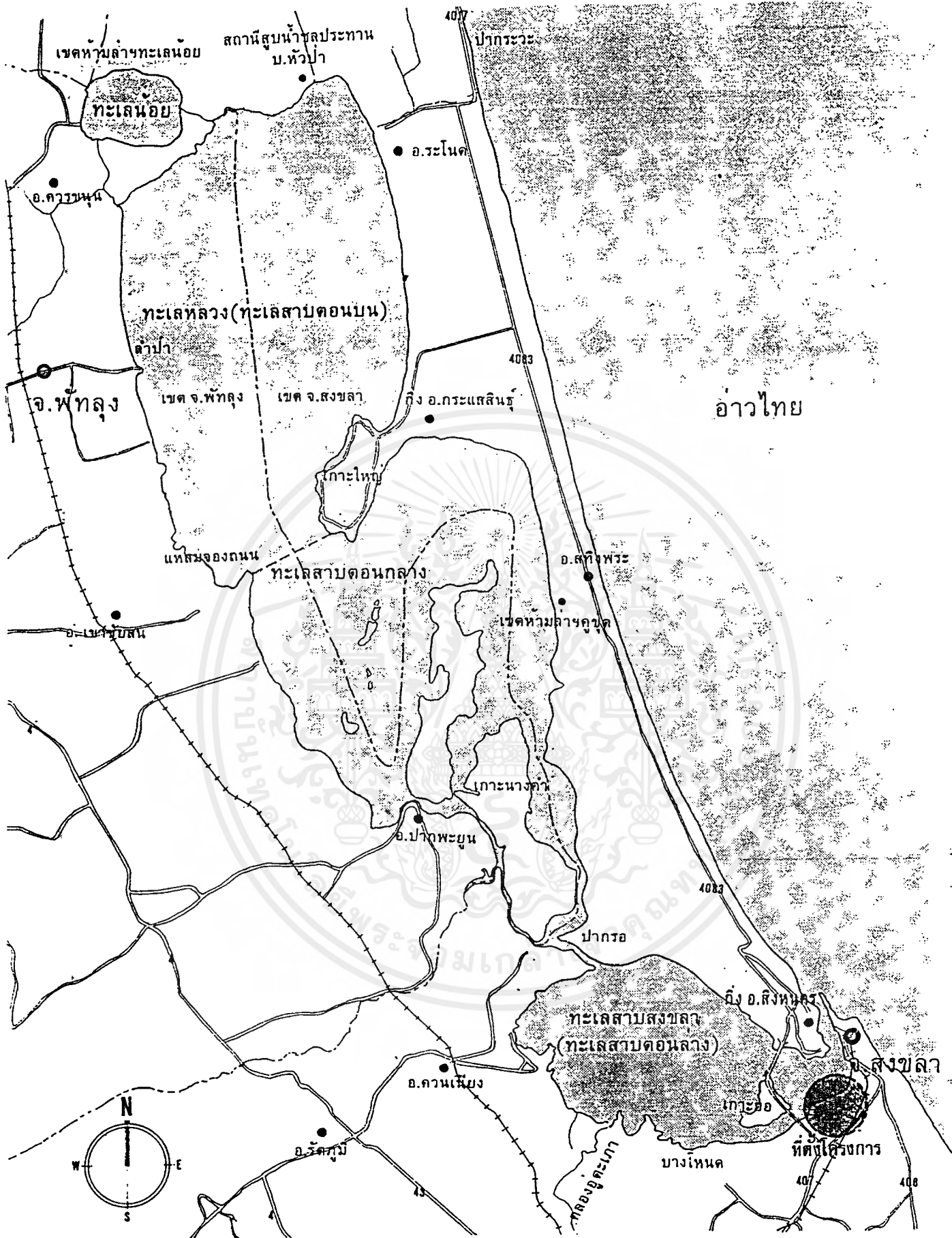
- อยู่ติดกับทะเลสาบสงขลา เพื่อให้สะดวกต่อการนำน้ำทะเลมาใช้กับอาคาร
- จะต้องไม่รบกวนการเรียนการสอนของนักศึกษา เนื่องจากการเข้ามาของนักท่องเที่ยว
- สะดวกต่อการเข้าถึงทั้งทางน้ำ และทางบก
- จะต้องไม่ทำลายสภาพธรรมชาติและเขตอนุรักษ์ริมทะเลสาบสงขลา
- สามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากทางหลวงหมายเลข 4146 ก่อนที่จะขึ้นสะพานติดสูลานนท์  
และทั้งจากบนสะพานติดสูลานนท์

เมื่อพิจารณาจากเหตุผลดังกล่าวแล้ว ตำแหน่งของโครงการจะอยู่บริเวณทิศเหนือของวิทยาลัย  
ซึ่งเป็นด้านที่ติดกับทะเลสาบสงขลา โดยบริเวณปัจจุบันเป็นบ่อพักน้ำทะเล ซึ่งขณะนี้ไม่ได้ใช้งานแล้ว มี  
ความเหมาะสมอย่างยิ่ง เพราะสามารถตอบสนองข้อกำหนดที่กล่าวมาข้างต้นทุกประการ และยังมีผล  
พลอยได้ คือ ตำแหน่งที่ตั้งอยู่ใกล้กับสวนป่าเปรมฝั่งตะวันตกให้ใหญ่ขึ้น โดยจะขยายตัวในแนว  
ทะเลสาบพร้อมกัน จะมีโครงการขยายทางหลวงหมายเลข 4146 ซึ่งเป็นถนนหน้าวิทยาลัย ให้เป็นถนน  
กว้าง 4 เลน โดยจะตัดถนนอีก 2 เลน ฝั่งด้านหน้าวิทยาลัย ซึ่งถ้ามีการตัดถนนด้านข้างสวนป่าเปรมสู่  
โครงการได้แล้ว จะทำให้การเข้าสู่โครงการมีความสะดวกมากทั้งนี้ยังมีโครงการในอนาคตอีกโครงการ  
หนึ่ง คือ โครงการ MARINA ของกองทัพเรือ โดยใช้พื้นที่ของวิทยาลัยด้วย ซึ่งเมื่อนำทั้ง 3 โครงการนี้มา

พัฒนาร่วมกัน จะทำให้มีการส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญแห่งใหม่ของ  
จังหวัดสงขลา

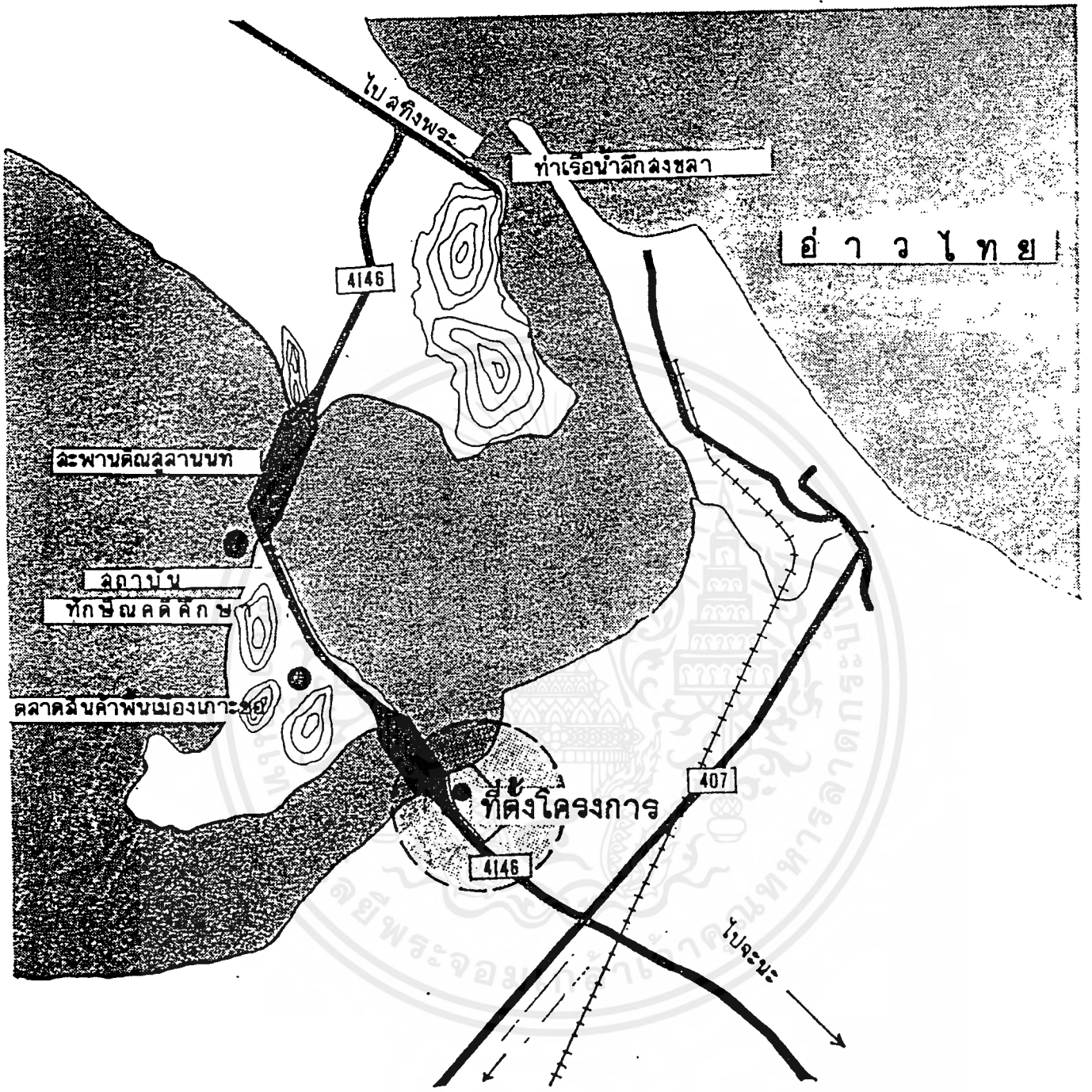
เนื่องจากภายในวิทยาลัยมีสภาพเป็นบ่อน้ำ และเมื่อพิจารณาจากโครงการที่จะมีส่วนร่วม  
โครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ทะเลสาบสงขลาแล้ว โดยพิจารณาบริเวณข้างเคียงกับที่ตั้งเดิม พบว่า พื้นที่  
บริเวณนี้จะปรับให้เป็นที่ตั้งโครงการโดยเป็นสระน้ำผืนใหญ่ ซึ่งสามารถทำได้สะดวก โดยพื้นที่ด้านทิศใต้  
ซึ่งในปัจจุบันเป็นพื้นที่บ่อใหญ่ 1 บ่อ และบ่อเล็กอีก 2 บ่อ ทำให้มีพื้นที่โครงการประมาณ 70.848  
ตารางเมตร หรือประมาณ 44.28 ไร่ โดยจากการขยายพื้นที่ให้เป็นผืนน้ำผืนใหญ่ เนื่องจากจะไม่ทำลาย  
บริเวณอนุรักษ์ป่าชายเลนด้านหน้าที่ติดกับทะเลสาบสงขลา



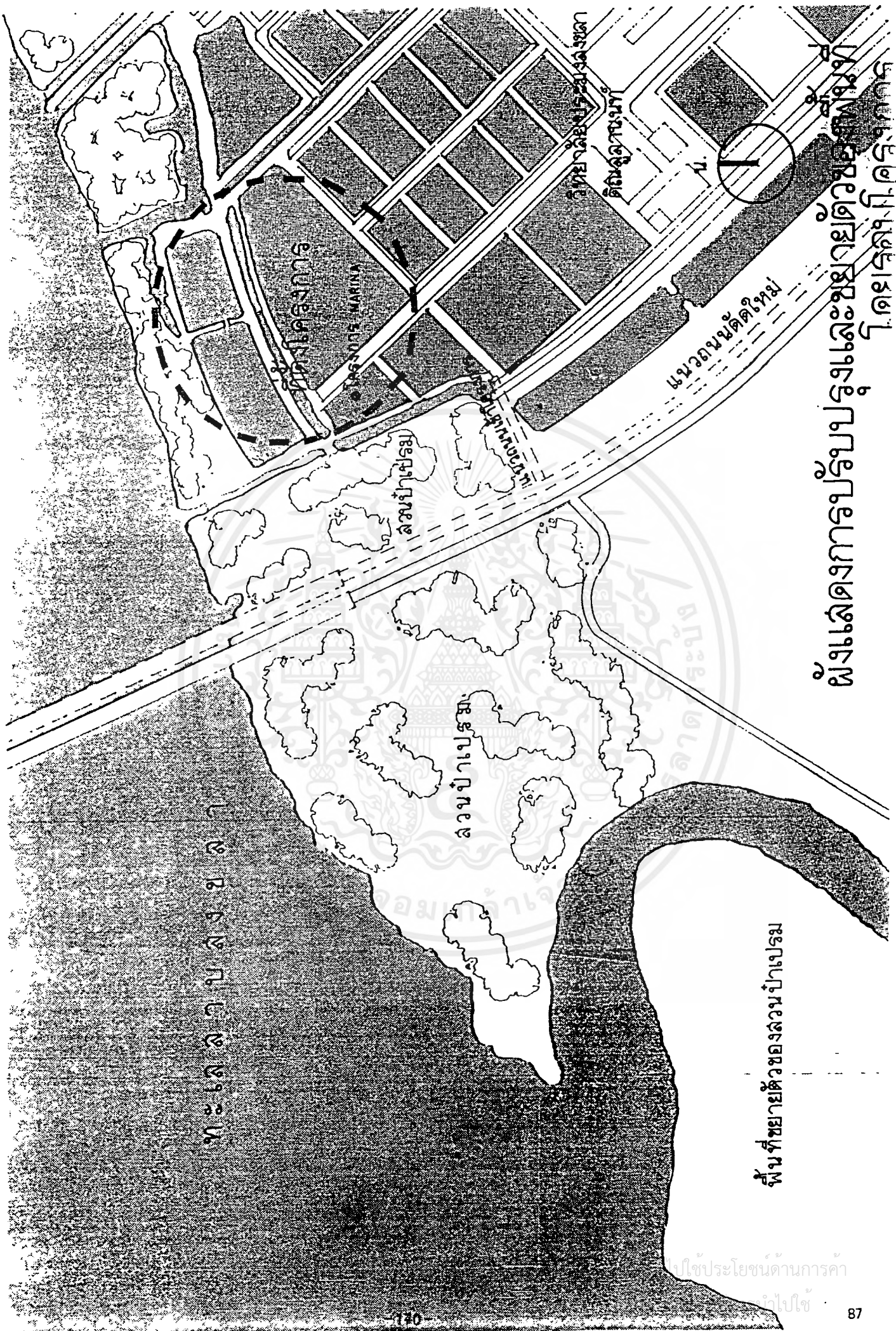


# M A P

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังแสดงการปรับปรุงและขยายตัวของพื้นที่  
โครงการพัฒนาระบบนิเวศ

ทะเลสาบสงขลา

สวนป่าเปรม

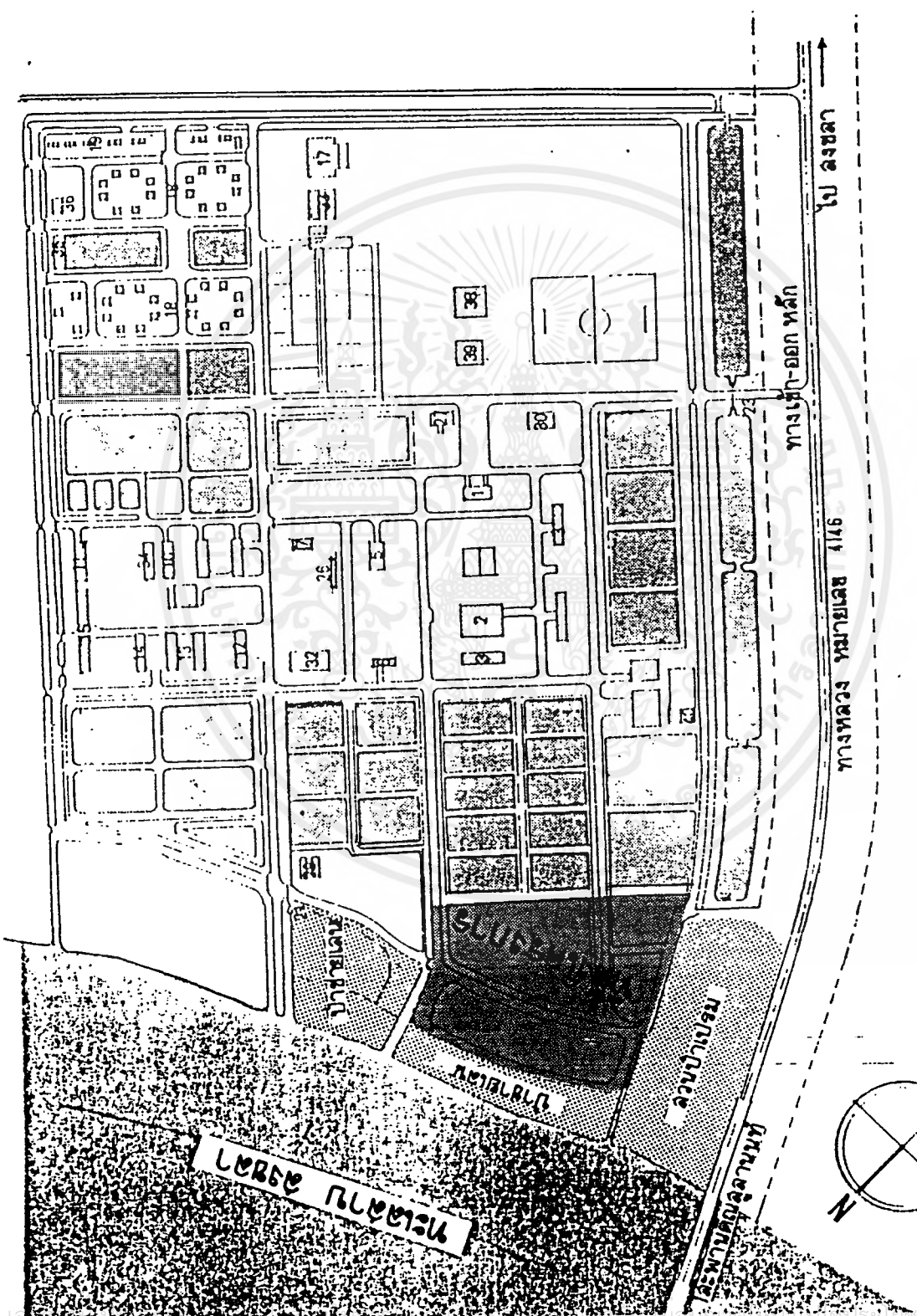
สวนป่าเขียว

พื้นที่ขยายตัวของสวนป่าเปรม

ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ใช้ประโยชน์

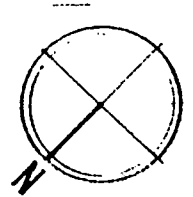
1. ...
2. อาคารเนกประสงค์
3. อาคารเรียน
4. อาคารวิทยาศาสตร์
5. อาคารแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ
6. อาคารห้องสมุด
7. อาคารสำนักงานวิทยาลัยเกษตร
8. อาคารที่จอดรถ
9. อาคารออดิทาทรูม
10. โรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ-ห้องเย็น
11. อาคารนิทรรศการ
12. อาคารช่างกลโลหะ
13. อาคารช่างประมง
14. อาคารธรรมศาสตร์เรือ
15. อาคารพหุกิจ
16. อาคารโรงพยาบาลสัตว์น้ำกร่อย
17. อาคารโรงพยาบาลสัตว์น้ำจืด
18. บ้านพักครูอาจารย์
19. บ้านพักพนักงาน
20. บ้านพักบริหาร
21. โรงอาบน้ำ
22. ห้องน้ำ
23. มื้อมขาม
24. โรงอาหาร
25. ศาลาพักผ่อน
26. โรงพิมพ์แมลงสัตว์น้ำ
27. สนามกีฬา
28. บอลกอล์ฟน้ำเค็ม
29. โรงอนุบาลกุ้ง
30. สถานีวิทยุกระจายเสียง
31. อาคารเปิดเรียนเดือน
32. หอประชุม
33. บอร์ดคอมพิวเตอร์สมุทรศาสตร์น้ำ
34. โรงผสมอาหาร
35. โรงบำบัดน้ำเค็ม
36. โรงกำจัดขยะ
37. หมู่บ้าน อภท.
38. โรงเรียนเกษตรศึกษา
39. สระว่ายน้ำ
40. บ่อ คสล.เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์

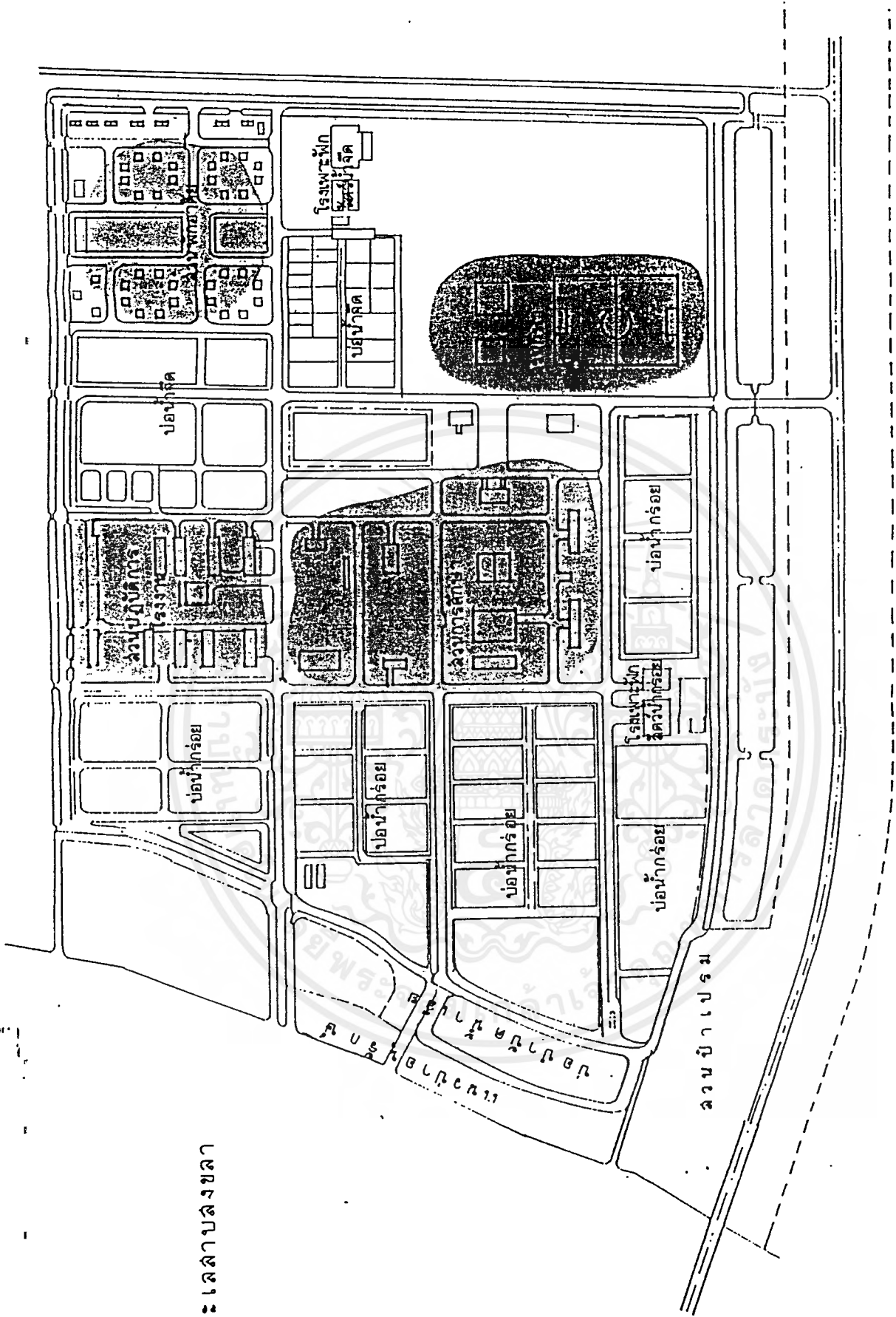


ผังวิทยาลัยประมงสงขลาติณสุลานนท์

ทางหลวง หมายเลข 4146

ทางเข้า-ออก หลัก

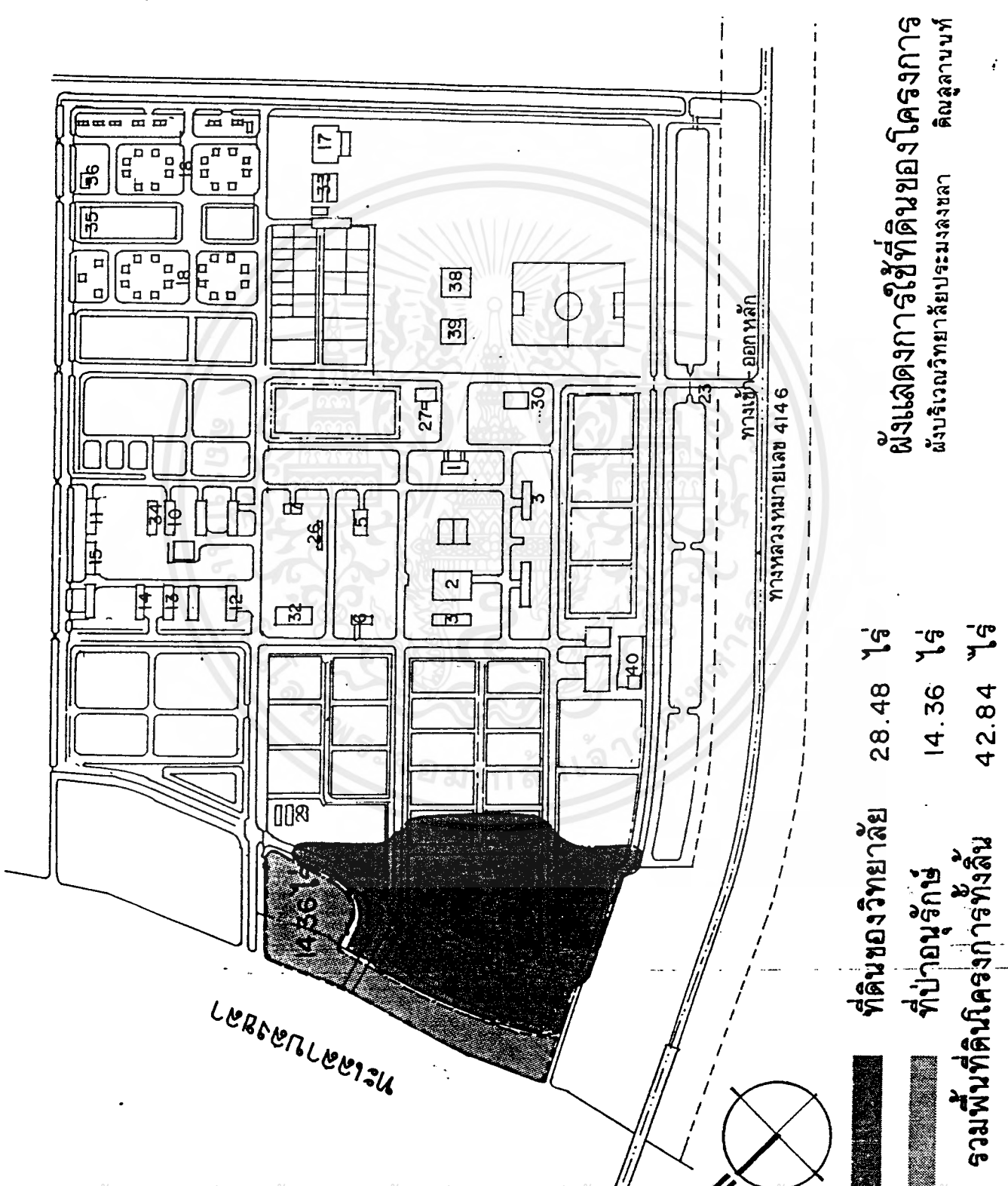




ทะเลสาบสงขลา

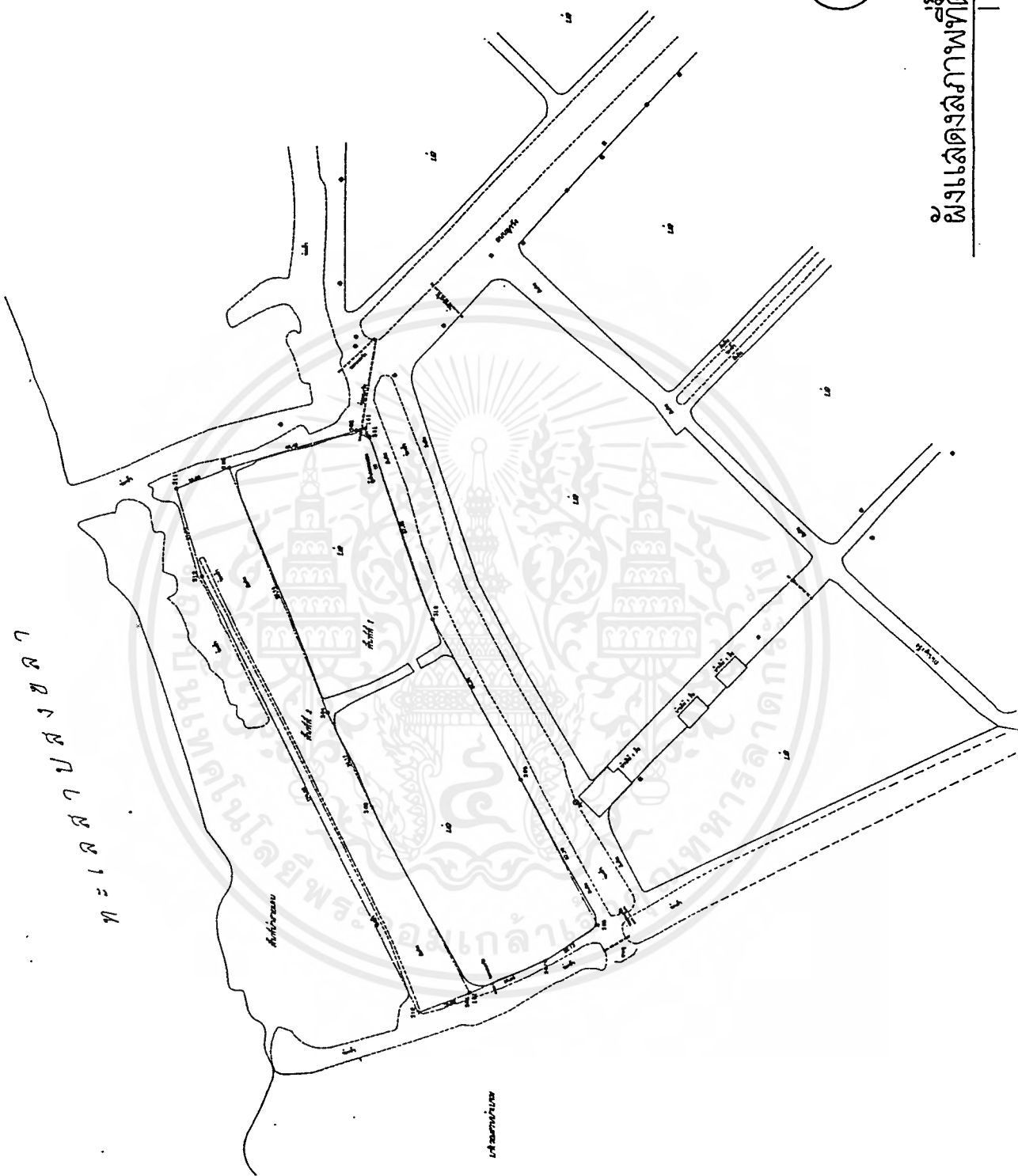
ผังแสดงส่วนต่างๆของวิทยาลัย

- 1 อาคารอำนวยการ
- 2 อาคารอำนวยการ
- 3 อาคารเรียน
- 4 อาคารวิทยาศาสตร์
- 5 อาคารแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ
- 6 อาคารห้องสมุด
- 7 อาคารงานจำหน่ายผลิตภัณฑ์
- 8 อาคารทันตกรรม
- 9 อาคารสัตวศาสตร์
- 10 โรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ-ห้องเย็น
- 11 อาคารฝึกอบรม
- 12 อาคารโรงกลั่น
- 13 อาคารช่างประมง
- 14 อาคารซ่อมสร้างเรือ
- 15 อาคารพื้พัก
- 16 อาคารโรงพยาบาลสัตว์น้ำท่าเรือ
- 17 อาคารโรงพยาบาลสัตว์น้ำวัด
- 18 บ้านพักครูอาจารย์
- 19 บ้านพักพนักงาน
- 20 บ้านพักมีห้อง
- 21 โรงสูบน้ำ
- 22 ห้องน้ำ
- 23 บ่อนสนาม
- 24 โรงอาหาร
- 25 ศาลาพักผ่อน
- 26 โรงเก็บแรงดันน้ำ
- 27 สวนหิน
- 28 ป้อมกำจัดน้ำเสีย
- 29 โรงอนุบาลกุ้ง
- 30 สถานีพยาบาลเรือภาค
- 31 อาคารแปรรูปเนื้อปลา
- 32 หอประชุม
- 33 บ่อนคอนกรีตอนุบาลสัตว์น้ำ
- 34 โรงผสมอาหาร
- 35 โรงบำบัดน้ำเสีย
- 36 โรงกำจัดขยะ
- 37 หมู่บ้าน อภท.
- 38 โรงเรียนเกษตรศึกษา
- 39 สระว่ายน้ำ
- 40 ปอ คสท.เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์
- 41 สถานปฏิบัติ



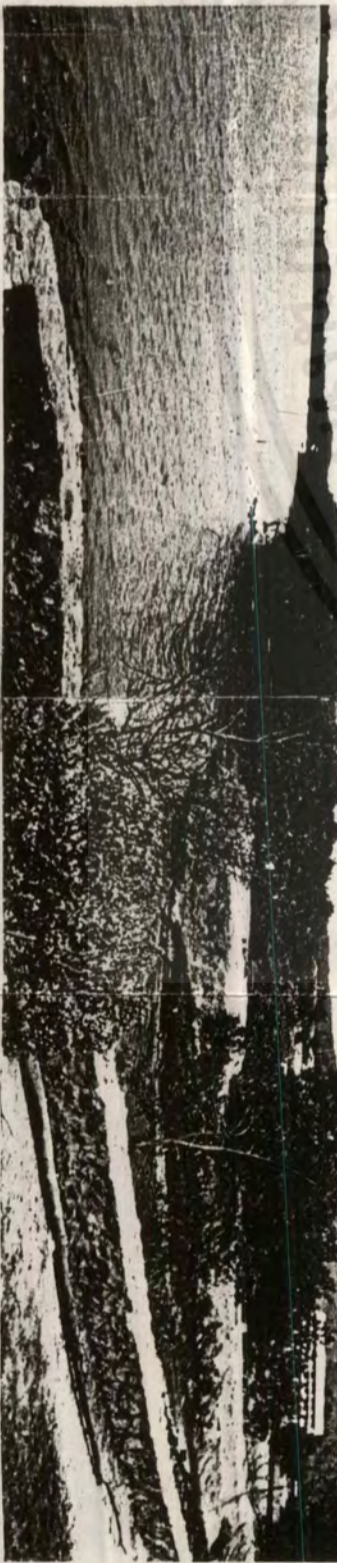
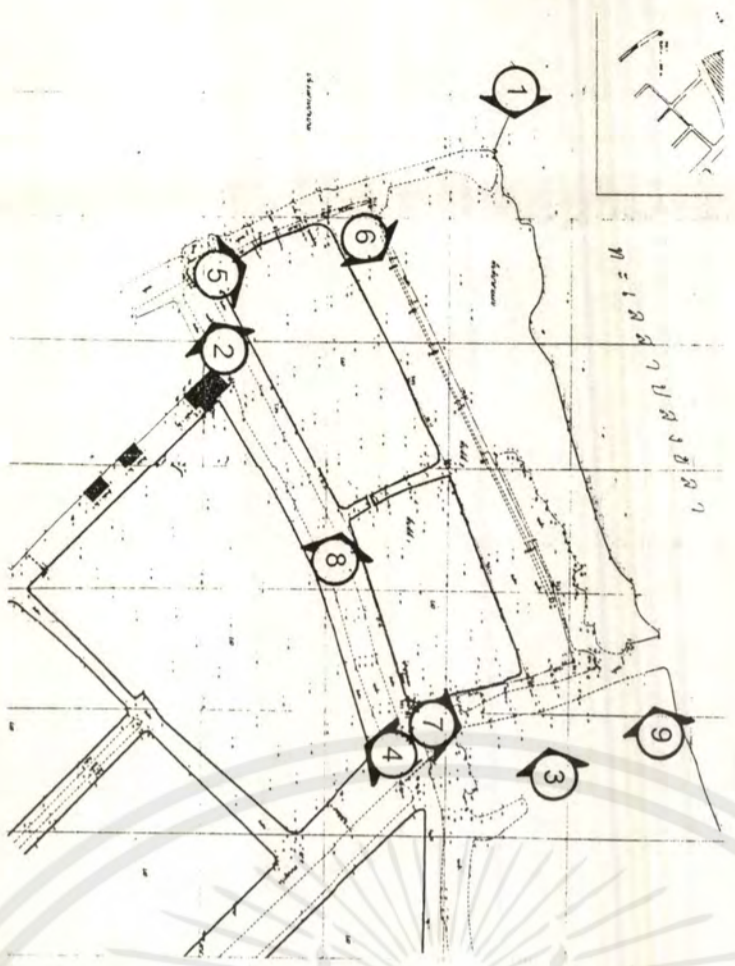
**ผังแสดงการใช้ที่ดินของโครงการ**  
**ผังบริเวณวิทยาลัยประมงสงขลา ดินดูلابนท**

ที่ดินของวิทยาลัย	28.48 ไร่
ที่ป่านุรักษ์	14.36 ไร่
รวมพื้นที่ดินโครงการทั้งสิ้น	42.84 ไร่



ผังแสดงสภาพที่ตั้งโครงการ  
| ๑ : 1,500

4.2.4 สภาพพื้นที่บริเวณที่ตั้งโครงการ



เอกสารส่งมอบงานเพื่อการศึกษานั้น ไม่นับรวมค่าเดินทางและค่าที่พัก  
ทั้งสิ้น อีกทั้งหากมีเงื่อนไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงเอกสารที่  
เกี่ยวข้องในการนำไปใช้



2



3



4

เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านก...  
...ต่างๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้... ...ไปถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



7



6



5

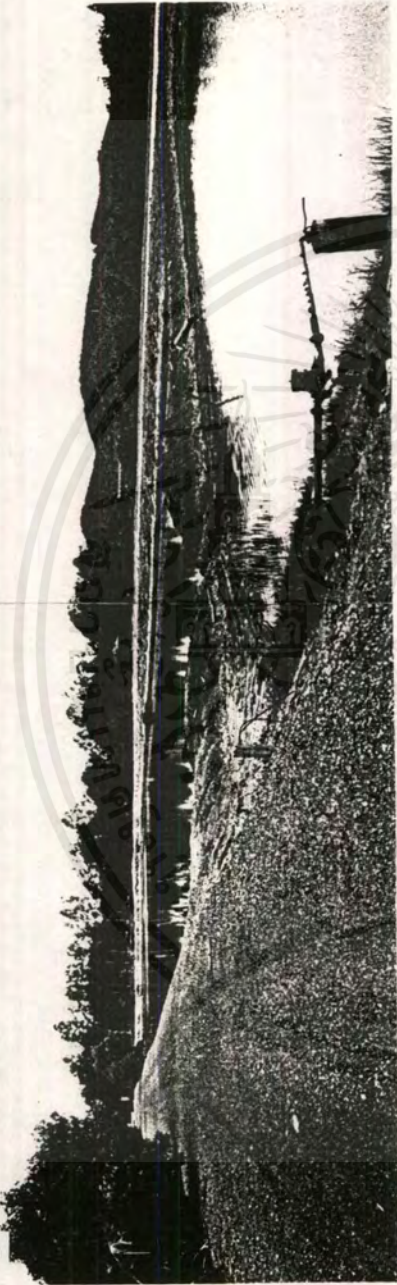
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัด

ษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

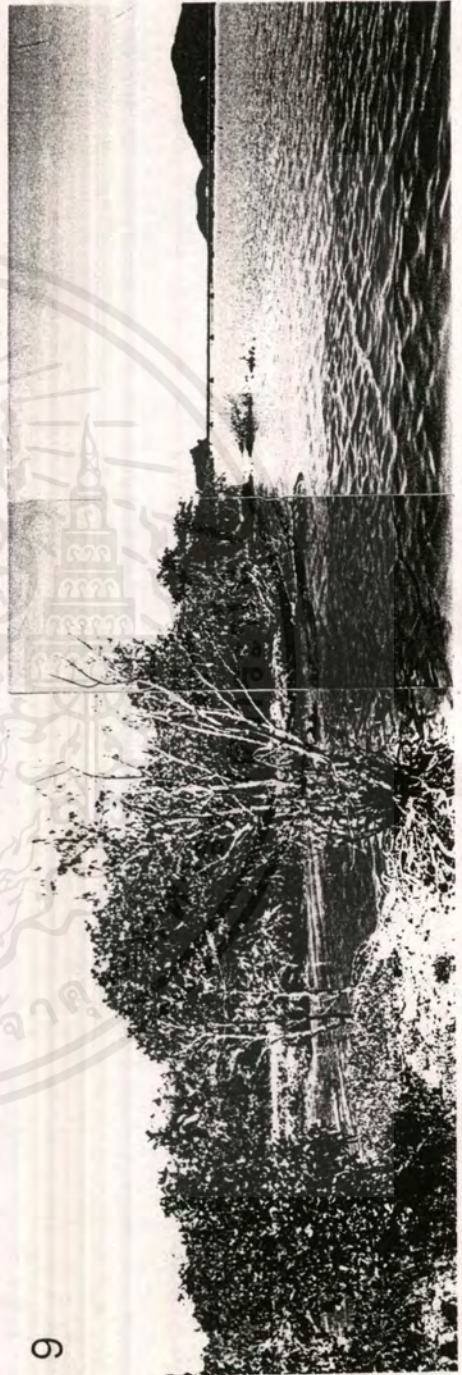
ศตวรรษแห่งเทคโนโลยีพระ

เจ้าคุณทาง

๘



๙



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### รายละเอียดโครงการ

#### 5.1 ศึกษาข้อมูล และแนวทางในการบริหารงานพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

##### 5.1.1 การบริหารงาน

เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ เป็นโครงการของวิทยาลัยประมงสงขลา ตินตูลานนท์ ซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ การดำเนินการบริหารงานโครงการ จะต้องคำนึงถึงการใช้บุคลากรอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ เนื่องจากไม่สามารถแยกองค์การบริหารออกเป็นอิสระเหมือนกับหน่วยงานเอกชนได้ แต่อาคารพิพิธภัณฑ์ประเภทนี้ เป็นสิ่งที่ต้องอาศัยผู้ชำนาญการในการดูแล และยังไม่เคยมีพิพิธภัณฑ์ที่สมบูรณ์แบบลักษณะนี้ในประเทศไทยมาก่อน แนวทางการบริหารโครงการ อาจจะเป็น 2 แนวทาง ได้แก่

ก. การบริหารงานในลักษณะที่แยกพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำออกมาจากวิทยาลัยประมงสงขลา ตินตูลานนท์ โดยจัดตั้งบุคลากรสำหรับบริหารงาน และดูแลรักษาพิพิธภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด ซึ่งจะมีข้อดีคือสามารถบริหารงานได้คล่องตัว และรวดเร็ว แต่ก็จะมีข้อเสียได้แก่ ต้องมีการจัดสรรตำแหน่งจำนวนมาก และใช้งบประมาณของรัฐบาลจำนวนมาก เนื่องจากลักษณะของโครงการ เป็นการให้ความรู้การศึกษาแก่ประชาชน ผลตอบแทนในรูปของรายได้ไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ดำเนินงานได้ และเงินเดือนที่ต้องจ่ายแก่บุคลากรจำนวนมาก อีกทั้งยังทำให้เกิดความสับสนในลำดับการบริหารงานได้ และเงินเดือนที่จะต้องจ่ายแก่บุคลากรจำนวนมาก อีกทั้งยังทำให้เกิดความสับสนในลำดับการบริหารงาน ระหว่างพิพิธภัณฑ์กับวิทยาลัย และยังคงต้องหาที่พักของเจ้าหน้าที่เหล่านั้นอีกด้วย

ข. การบริหารงานในลักษณะที่พิพิธภัณฑ์เป็นส่วนหนึ่งของวิทยาลัย โดยมีผู้อำนวยการวิทยาลัยเป็นผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์ บุคลากรต่าง ๆ ในระดับบริหารและเจ้าหน้าที่เทคนิค จะใช้เจ้าหน้าที่หรืออาจารย์ของวิทยาลัย โดยทำการจ้างลูกจ้างชั่วคราวเป็นพนักงานปฏิบัติงาน ซึ่งจะมีข้อดีคือ การบริหารงานของวิทยาลัยยังคงเป็นรูปแบบเดิมเพียงแต่เพิ่มแผนกพิพิธภัณฑ์ขึ้นมา และประหยัดบุคลากรและงบประมาณ ตลอดจนไม่จำเป็นต้องจัดหาที่พักอาศัยแก่เจ้าหน้าที่จำนวนมาก แต่มีข้อเสียคือ บุคลากรของ

วิทยาลัยซึ่งมีหน้าที่ประจำอยู่แล้วจะต้องทำงานหนักขึ้น และอาจจะไม่มีเวลาในการบริหารงาน พิพิธภัณฑ

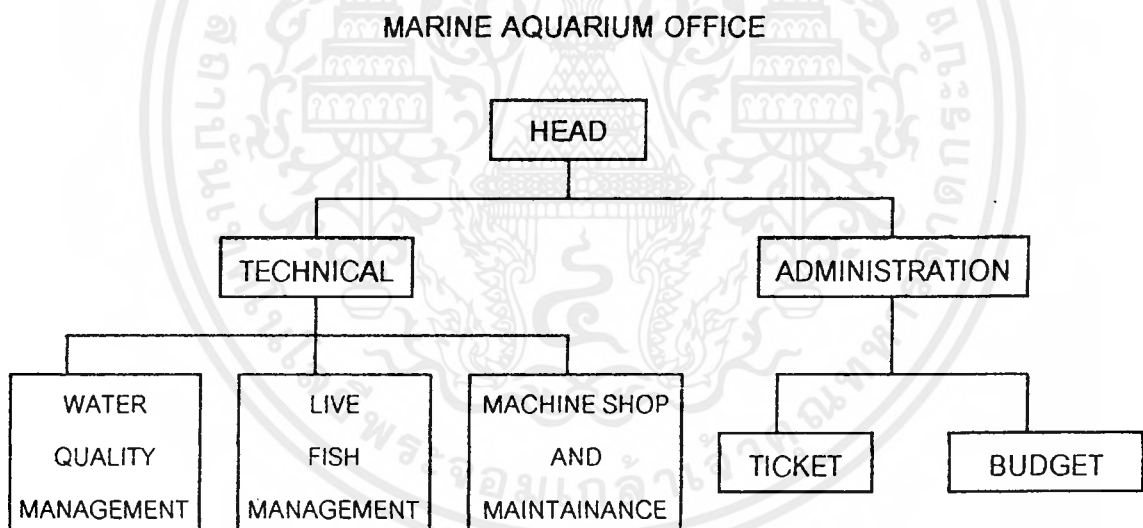
จากการพิจารณาแนวทางทั้งสอง ประกอบกับข้อมูลบุคลากรของวิทยาลัยโอกาสในการบริหาร ในรูปแบบของพิพิธภัณฑเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาลัยมีความเป็นไปได้มากกว่า เนื่องจาก ไม่จำเป็นต้อง เพิ่มอัตราของกำลังเจ้าหน้าที่วิทยาลัยมากจนเกินไป ตลอดจนการจัดหาที่พักสำหรับเจ้าหน้าที่ พนักงาน ในระดับปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นลูกจ้างชั่วคราว สามารถไปเช่าเย็นกลับได้ และสามารถใช้ระบบ สาธารณูปโภคร่วมกับวิทยาลัยได้

เมื่อพิจารณาถึงการดูแลรักษาปลา, การรักษาปลาที่เจ็บป่วย หรือเป็นโรค ตลอดจนการควบคุม ระบบ AQUARIUM ซึ่งมีความยุ่งยาก และต้องการความชำนาญสูง ซึ่งอาคารประเภทนี้ยังไม่มีในเมือง ไทย ที่มีอยู่ก็เป็นการดูแลกันตามความรู้ความชำนาญที่มี ทำให้มีอัตราการสูญเสียจำนวนมาก ดังนั้น จึง ควรพิจารณาในการจ้างที่ปรึกษาในการดูแลระบบ AQUARIUM เพื่อทำหน้าที่ในการควบคุมระบบต่างๆ และดูแลรักษาปลา เพื่อลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้น เป็นการประหยัดงบประมาณของรัฐบาล อีกทั้งยัง เป็นการฝึกฝนเจ้าหน้าที่ให้รู้จักการดำเนินการ AQUARIUM ที่ถูกต้อง และลดความเสี่ยงลง (โดยที่ ปรึกษาในการดูแลระบบ AQUARIUM เป็นบริษัทเอกชน ได้รับดำเนินการในการดูแลรักษาในด้านระบบ ต่าง ๆ ที่ถูกต้อง ตลอดจนควบคุมการให้อาหารปลา, การรักษา, การทำความสะอาดและการบำรุงรักษา ปัจจุบันมีดำเนินงานหลายบริษัททั้งในประเทศและต่างประเทศ)

นอกจากนั้นแล้ว เมื่อพิจารณาถึงการเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการพิพิธภัณฑแห่งนี้ของ หน่วยงานอื่น และเอกชน เพื่อสร้างความรู้สึกันว่า พิพิธภัณฑแห่งนี้ ไม่ใช่หน่วยงานของวิทยาลัยประมง แห่งเดียว แต่เป็นสมบัติของชาวจังหวัดสงขลา จึงควรพิจารณาในแง่ของการจัดตั้งกรรมการที่ปรึกษา พิพิธภัณฑ โดยอาจจะเชิญผู้ว่าราชการจังหวัดมาเป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา และผู้แทนจากหน่วย ราชการอื่น ๆ อาทิเช่น การท่องเที่ยวจังหวัดสงขลา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ศึกษาธิการจังหวัด ฯลฯ และตัวแทนจากเอกชน เช่น ประธานหอการค้าจังหวัด, กลุ่มแลได้ ฯลฯ เป็นคณะกรรมการที่ ปรึกษา โดยมีผู้อำนวยการวิทยาลัยเป็นเลขานุการ โดยตำแหน่ง ทั้งนี้ เพื่อผลในด้านการประชาสัมพันธ์, ความร่วมมือที่ดีในการดำเนินงานกิจกรรมต่าง ๆ รวมถึงรายได้ที่จะได้รับจากการบริจาค ดังนั้น จึงควร จะพิจารณารูปแบบของการจัดตั้งคณะกรรมการบริหาร ซึ่งจะดูแลในเรื่องนโยบายด้วย ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับ นโยบายของกรมอาชีวศึกษาเป็นสำคัญ

ตัวอย่างการบริหารงานที่ใกล้เคียงกัน ได้แก่ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล เป็นพิพิธภัณฑ์ขนาดเล็ก ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้บุคลากรจำนวนมากในการดูแลรักษา, บริหาร และบริการแก่ประชาชนที่มาเข้าชม อีกทั้งจากการสอบถามพบว่ามีปัญหาในการดำเนินการดูแลรักษาปลา เนื่องจากบุคลากรมีจำนวนน้อยและไม่มี ความชำนาญ ที่แท้จริง ทำให้ปริมาณปลาที่เสียชีวิตสูง ซึ่งแนวทางบริหารงานแบบนี้ ถ้านำมาใช้กับโครงการ ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า และครอบคลุมการให้การศึกษาในสาขาที่กว้างกว่า จะต้องใช้บุคลากรจำนวนมาก และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในแต่ละปีจำนวนมากเช่นกัน

เปรียบเทียบกันกับแนวทางการบริหารงานพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำในต่างประเทศ ซึ่งจะจัดเป็นหน่วยงานที่บริหารงานด้วยตนเอง และได้รับงบประมาณสนับสนุนส่วนหนึ่งจากรัฐบาล และส่วนหนึ่งมาจากค่าเข้าชม ซึ่งอัตราค่าเข้าชมพิพิธภัณฑ์จะค่อนข้างสูง และมีผู้นิยมเข้าชมพิพิธภัณฑ์จำนวนมาก ทำให้มีความสามารถในการบริหารงานด้วยตนเอง ประกอบกับมีความชำนาญในการดูแลรักษาพันธุ์ปลาต่าง ๆ อยู่แล้วจึงทำให้การบริหารมีประสิทธิภาพ โดยมีการแบ่งส่วนการบริหารงานออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้



แผนภูมิแสดงการบริหารงานพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำในต่างประเทศ

จะเห็นได้ว่า พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำในต่างประเทศจะให้ความสำคัญในเรื่องของการบริหารงาน, งบประมาณ, การประชาสัมพันธ์ และรูปแบบการให้บริการ ซึ่งในพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำในประเทศไทย ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐบาล ยังมีได้เห็นความสำคัญในด้านนี้เท่าใด ในโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา จึงควรคำนึงถึงการบริหารงาน, การประชาสัมพันธ์ และรูปแบบการให้บริการแก่ผู้ชมเพื่อดึงดูดให้คนสนใจและติดตามกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดขึ้น อันจะเป็นผลดีแก่พิพิธภัณฑ์โดยรวม

## 5.1.2 การให้บริการ

แนวทางในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์ในการศึกษาทางธรรมชาติวิทยาของทะเลสาบสงขลาและส่งเสริมการท่องเที่ยวระบบนิเวศ (Eco-Tourism) เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษา นักเรียน และประชาชนทั่วไป รวมตลอดจนนักวิชาการ นักวิทยาศาสตร์ ได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับทะเลสาบสงขลา สำหรับแนวทางในการจัดการ ควรเป็นลักษณะงานวิชาการ และบริการพร้อมกัน งานวิชาการ ได้แก่ การบริหาร การดูแลรักษา ตู้แสดงสัตว์น้ำ มีชีวิต และสื่ออธิบายประกอบทางวิชาการ ประเภทต่าง ๆ สำหรับงานบริการ ได้แก่ การบริการแก่ผู้เข้าเยี่ยมชม เพื่อศึกษาหาความรู้ และการพักผ่อนหย่อนใจ ส่วนการบริหารจัดการด้านการศึกษา มีแนวความคิดเกี่ยวกับรูปแบบของการให้การศึกษา ธรรมชาติวิทยาสังแวดล้อมในโรงเรียนหรือแหล่งชุมชนที่ห่างไกล คือการให้การศึกษาโดยทั่วไป สามารถใช้สื่อ วัสดุทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ มากมาย เช่น เอกสารเผยแพร่ แผ่นพับ สิ่งตีพิมพ์ ไปสเตอร์ สื่อประเภทภาพถ่าย สไลด์ วีดีโอ และภาพยนตร์ นอกจากนั้น วิธีการให้ศึกษายังมีรูปแบบหลากหลาย เช่น การประชุมสัมมนา การสอนโดยตรง การพูดคุยแบบกลุ่ม หรือตัวต่อตัว และการเยี่ยมชมเยือนพูดคุยถึงที่บ้านพักอาศัยของกลุ่มเป้าหมาย ก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการให้การศึกษาแบบเน้นเฉพาะตัวบุคคล

เป็นที่ยอมรับว่า ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมและการให้การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เป็นสิ่งสำคัญมาก และจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะ ภาวะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรม ได้ทวีความรุนแรงขึ้นมาเป็นลำดับ เช่นปัญหาการบุกรุกทำลายป่าไม้ ทำให้พื้นที่ป่าไม้ต้นน้ำถูกทำลาย ก่อเกิดปัญหาน้ำท่วมดังเช่นในปัจจุบัน มีข้อสรุปอันหนึ่งว่าการให้การศึกษาด้านอนุรักษ์จะให้ได้ผลจำเป็นต้องเริ่มปลูกฝังมาตั้งแต่ในห้องเรียน และนักเรียนยังมีส่วนช่วยถ่ายทอดไปยังผู้ปกครองและญาติพี่น้องอีกด้วย

กลุ่มเป้าหมายอีกกลุ่มหนึ่งที่ได้รับการสนใจกันมาก คือ กลุ่มประชาชนที่ไม่ค่อยมีโอกาสศึกษาในโรงเรียน และประชาชนที่อาศัยอยู่ตามชนบท หรือแหล่งชุมชนที่ห่างไกล ซึ่งกลุ่มประชาชนกลุ่มนี้เป็นประชาชนกลุ่มใหญ่กลุ่มหนึ่งของประชากรของประเทศไทย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพยายามให้การศึกษาทุกรูปแบบ เพื่อสามารถพัฒนาประเทศไปได้พร้อม ๆ กัน หรือพัฒนาไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการให้การศึกษาธรรมชาติวิทยา สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน หรือแหล่งชุมชนที่ห่างไกล ควรพิจารณาดังนี้

- การให้การศึกษา หรือการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่เยาวชนในโรงเรียน หรือประชาชนที่อยู่ห่างไกล ควรพิจารณาเนื้อหาของความรู้ ควรเป็นรูปแบบที่เข้าใจง่าย เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่ใช้  
พ.ศ. ๒๕๖๕

กับเยาวชน และประชาชนที่มีการศึกษาในระบบโรงเรียนไม่มากนัก สิ่งที่ต้องพิจารณาอย่างมาก คือ พยายามสอดแทรกสิ่งจำเป็นและตัวอย่างที่เกิดขึ้นใกล้ตัว และสิ่งที่ควรมืออย่างยิ่ง คือ ประโยชน์กลุ่มเป้าหมายจะได้รับทั้งระยะสั้นและระยะยาว

- วิธีการให้การศึกษาดูต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ต้องไม่เป็นการให้กลุ่มเป้าหมายรู้สึกว่าคุณบังคับให้ยอมรับในสิ่งหรือความรู้ที่เขาทั้งหลายยังไม่พร้อมที่จะรับ และเขาทั้งหลายคิดว่าไม่เป็นประโยชน์โดยตรง และโดยอ้อม ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

- ควรมีการกระตุ้นสร้างบรรยากาศให้กลุ่มเป้าหมายมีความสนใจอยากเรียนรู้ จะทำให้การให้การศึกษากลายเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รูปแบบของการให้การศึกษาด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในโรงเรียนหรือแหล่งชุมชนที่ห่างไกล ควรจะเป็นดังนี้

ก. สร้างเอกสาร ด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ยกตัวอย่างและปัญหาที่เกิดใกล้ตัวของกลุ่มเป้าหมาย เช่นการปล่อยน้ำเสียจากแหล่งชุมชน และจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จะทำให้เกิดน้ำเน่าเสีย ปลาหรือสิ่งมีชีวิตในน้ำจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ จะทำให้เยาวชนเกิดการขาดแคลนอาหารได้ในอนาคตอันใกล้ หรือในช่วงที่เยาวชนเป็นผู้ใหญ่ คือในช่วง 20 ปีข้างหน้า หรือการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้งได้

ข. สื่อให้การศึกษามีหลายรูปแบบ นอกจากเป็นเอกสาร สิ่งตีพิมพ์แล้ว ควรมีภาพยนตร์ สไลด์ หรือวิดีโอบ้าง จะเป็นการดึงดูดความสนใจและเปลี่ยนบรรยากาศการให้การศึกษ ผู้รับจะไม่เกิดการเบื่อและรำคาญง่าย

ค. วิธีการสำหรับเยาวชน ควรจะเป็นการสอนในห้องเรียน การพาไปทัศนศึกษานอกสถานที่ จะเพิ่มให้เกิดความสนใจมากขึ้น<sup>1</sup>

สำหรับประชาชนที่อยู่ห่างไกล ควรจะเป็นการสัมมนากลุ่มย่อยในช่วงเย็น หรือวันหยุด หรือการพูดคุยเยี่ยมเยียนตามบ้านพักอาศัย และควรมีการทัศนศึกษานอกสถานที่

<sup>1</sup> Monterey Bay Aquarium, Organization on Historic Cannery Row (brochure). (USA: Monterey, 1994), P.1-5

### 5.1.3 การประชาสัมพันธ์

ควรใช้สื่อประชาสัมพันธ์หลายรูปแบบ เช่น แผ่นพับ แสดงรายละเอียดพิพิธภัณฑ์โดยย่อ เพื่อให้ผู้สนใจได้เข้าใจเบื้องต้น เป็นการดึงดูดให้มาเยี่ยมชมกันมากยิ่งขึ้น แผ่นโปสเตอร์ติดตามสถานที่ต่าง ๆ ที่มีนักท่องเที่ยวผ่านไปมา

จากสถิติสูงสุด ผู้เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำของมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ซึ่งมีผู้เข้าชมสูงสุดในประเทศไทย ประมาณ 70,000 คน / เดือน และจากสถิติของจังหวัดสงขลาและพัทลุง ปรากฏว่าปัจจุบันมีนักท่องเที่ยวในเขตพื้นที่ของจังหวัดสงขลาประมาณ 1,632,301 คน ในปี 2537 และเมืองพัทลุง ประมาณ 247,569 คน ในปี 2537<sup>2</sup>

สำหรับสื่อประชาสัมพันธ์อื่น ๆ เช่นการโฆษณาทางโทรทัศน์ของส่วนกลางและท้องถิ่น การให้สัมภาษณ์ของผู้บริหารวิทยาลัยประมง ฯ และการทำพิธีเปิดพิพิธภัณฑ์ โดยผู้บริหารระดับสูง เช่นรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เป็นการประชาสัมพันธ์ได้อย่างดี โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่มีแนวโน้มที่จะเข้ามาเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ดังนี้

- นักเรียนระดับประถมศึกษา
- นักเรียนระดับมัธยมศึกษา
- นักเรียนระดับอาชีวศึกษา
- นิสิต นักศึกษาระดับอุดมศึกษา
- นักวิชาการ อาจารย์ และนักวิจัยทั้งในและต่างประเทศ
- ประชาชน และผู้สนใจทั่วไป
- นักท่องเที่ยวภายในประเทศ
- นักท่องเที่ยวจากต่างประเทศ

### 5.1.4 การดูแลรักษา

จำเป็นอย่างยิ่งต้องมีนักวิชาการ ช่างเทคนิค ที่มีประสบการณ์และชำนาญเฉพาะด้านในการดูแลรักษาพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ เช่น นักวิชาการประมง เพื่อดูแลเรื่องคุณสมบัติน้ำ โรค และการป้องกันโรคปลาสวยงาม ช่างเทคนิค เพื่อดูแลระบบไฟฟ้า และเครื่องยนต์ต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวถึงในข้อ 4.1.1 น่าจะมีการจ้างที่ปรึกษาในการดูแลระบบ Aquarium เพื่อทำหน้าที่เหล่านี้ เนื่องจากที่ปรึกษาเหล่านี้จะมี

<sup>2</sup> สำนักงานสถิติแห่งชาติ, สถิตินักท่องเที่ยวจังหวัดสงขลา และเมืองพัทลุง ปี 2537, (2537)

ความชำนาญในการดูแลรักษาพันธุ์ปลาที่ถูกต้อง ลดความเสี่ยงลง รวมถึงการพิจารณาในการจ้างบริษัท ทำความสะอาดอาคาร และบริษัทรักษาความปลอดภัย ทั้งนี้ เพื่อเป็นการลดจำนวนบุคลากรที่ไม่จำเป็น ลง เป็นการลดภาระให้กับรัฐบาล อีกทั้งเป็นการเพิ่มความคล่องตัวในการบริหารงานพิพิธภัณฑ์อีกด้วย

#### 5.1.5 การหารายได้ของโครงการ

โครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา อยู่ในวิทยาลัยประมงสงขลาติณสุสานนท์ ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐในสังกัดของกรมอาชีวศึกษา รายได้หลักของโครงการ คือ งบประมาณด้านการบำรุงรักษาอาคารจากทางราชการ ส่วนรายได้จากทางอื่น ๆ อาจได้มาจาก

ก. รายได้จากการขายบัตรเข้าชมโครงการ ซึ่งรายได้ด้านนี้ต้องอาศัยการประชาสัมพันธ์ ทั้งจากฝ่ายประชาสัมพันธ์ของโครงการ และผู้เกี่ยวข้อง ให้กับนักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจ

ข. รายได้จากการขายอาหาร เนื่องจากการเข้าชมโครงการต้องใช้เวลาาน ดังนั้น จึงควรมีร้านอาหารให้บริการ ตำแหน่งที่ตั้งควรอยู่ที่ที่เห็นได้ง่าย สะดวกในการเข้าถึงทั้งผู้เข้าชมโครงการ และผู้ต้องการมาเพียงรับประทานอาหาร รวมถึงร้านขายอาหารประเภท REFRESHMENT BAR ด้วย ซึ่งจะขายเฉพาะเครื่องดื่ม และอาหารเบา ๆ ซึ่งอาจจะต้องใช้หลาย ๆ จุด ในโครงการ เพื่อความสะดวกของผู้เข้าชม

ค. รายได้จากร้านขายของที่ระลึก เมื่อผู้เข้าชมโครงการสิ้นสุดการชมแล้ว อาจเกิดความประทับใจสิ่งแสดงต่าง ๆ หรืออื่น ๆ ทางพิพิธภัณฑ์จึงควรจัดทำของที่ระลึกต่าง ๆ โดยพิจารณาจากความสนใจของผู้เข้าชม ทั้งนี้ควรตั้งอยู่ที่เห็นได้ง่าย และควรมีลักษณะที่ดึงดูดผู้ชม

ง. รายได้จากเงินบริจาค เป็นเงินที่องค์กรต่าง ๆ ได้บริจาคให้กับพิพิธภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ทางการบำรุงรักษา และเพิ่มพูนประสิทธิภาพของพิพิธภัณฑ์ให้ดียิ่งขึ้น

ทั้งนี้รายได้ดังกล่าวข้างต้นนั้น จะน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าดำเนินการของพิพิธภัณฑ์ เนื่องจาก โครงการนี้เป็นโครงการที่ให้การศึกษาแก่ประชาชน, เยาวชน ไม่อาจจะขายบัตรเข้าชมในราคาสูงได้ และอาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำเป็นระบบที่ต้องใช้การลงทุน และดำเนินการสูง ถ้าเปรียบเทียบกับด้านรายได้ จะไม่คุ้มต่อการลงทุน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลตอบแทนในแง่การให้ความรู้ ความเข้าใจ ธรรมชาติที่ไม่อาจประเมินเป็นจำนวนเงินได้ ทำให้โครงการนี้คุ้มค่าต่อการลงทุน

## 5.2 อัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร

ตำแหน่ง	จำนวน ( คน )	หน้าที่
<b>คณะกรรมการบริหาร</b>		
- ผู้อำนวยการ	1	เป็นผู้บริหารของเจ้าหน้าที่ทั้งหมด รับผิดชอบและดำเนินงานตามนโยบายของคณะกรรมการบริหาร ตรวจสอบและจัดงบประมาณวางโครงการในด้านการบริหาร
- เลขานุการ	1	ช่วยเหลือผู้อำนวยการในการประสานงานติดต่อกิจการและราชการ รวบรวมสถิติข้อมูลและทำรายงานเสนอต่อผู้อำนวยการ
- รองผู้อำนวยการ	1	บริหารงานฝ่ายบริหาร และดูแลงานของพิพิธภัณฑสถานทั้งหมด รวมทั้งวางแผนพัฒนาและประชาสัมพันธ์โครงการต่าง ๆ
ผู้เชี่ยวชาญประจำโครงการ	1	บริหารงานฝ่ายเทคนิค ซึ่งประกอบด้วยแผนกศิลป์ แผนกเทคนิค และแผนกควบคุมระบบน้ำ
<b>รวมคณะกรรมการ</b>	<b>4</b>	
<b>ฝ่ายบริหาร</b>		
1.แผนกธุรการ บริการ และบุคคล		
- หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	ตอบข้อซักถามและโต้ตอบจดหมาย
- ประชาสัมพันธ์	1	บริการทางด้านข้อมูลและข่าวสาร
- เสมียนพิมพ์ติด	2	พิมพ์เอกสารต่าง ๆ
- เจ้าหน้าที่ขายบัตร	3	ขายบัตรเข้าชมในอาคาร บัตรชมการแสดง และบัตรนำเที่ยวทางทะเล
- บริการนำชม	3	แนะนำสถานที่ ตอบข้อซักถาม และบริการนำชม
- ภัณฑารักษ์	2	ดูแลควบคุมร้านอาหาร ร้านค้า
- พนักงานขับรถ	2	ขับรถบริการ
- เจ้าหน้าที่จัดพิมพ์เอกสารเผยแพร่	3	จัดพิมพ์เอกสารเพื่อเผยแพร่และประชาสัมพันธ์
<b>รวมฝ่ายธุรการ</b>	<b>18</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

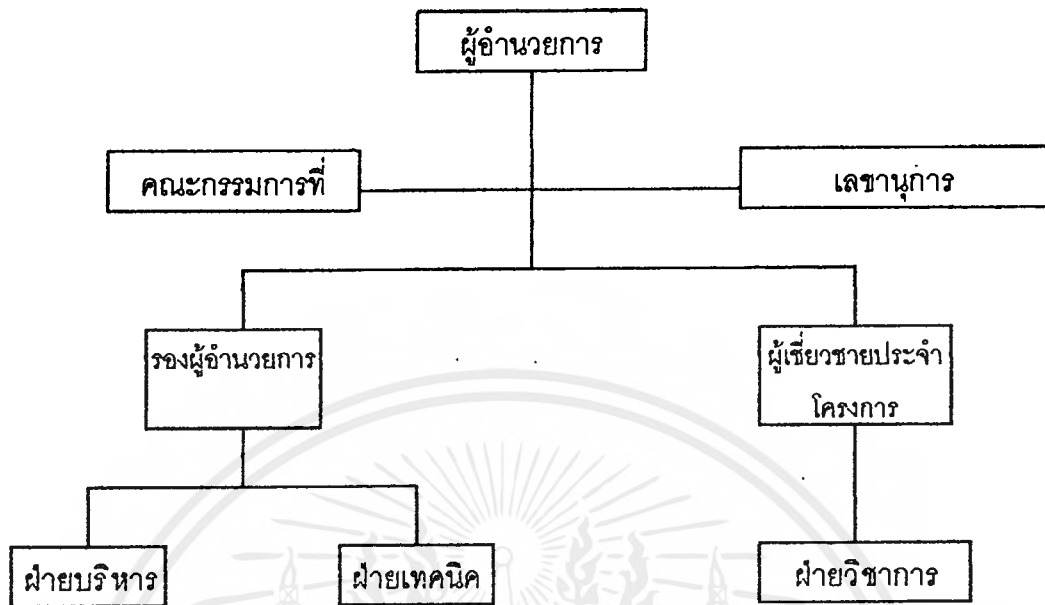
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน ( คน )	หน้าที่
<b>2.แผนกการเงิน</b>		
- หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
- เจ้าหน้าที่ การเงิน และบัญชี	3	ทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย ตรวจสอบและเสนอ รายงานการใช้จ่ายและยอดเงินปลายปี
- เจ้าหน้าที่จัดหาและ ทะเบียน	2	จัดซื้อ รับและส่งของไปยังแผนกต่าง ๆ ลง ทะเบียน ทำบัญชี และดูแลสิ่งที่จัดแสดง
<b>รวมฝ่ายการเงิน</b>	<b>6</b>	
<b>3.แผนกอาคารสถานที่และ รักษาความปลอดภัย</b>		
- หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
- ยาม	4	รักษาความปลอดภัย และตรวจตราอุปกรณ์ เพื่อ ความปลอดภัย
- นักการภารโรง และ คนสวน	5	ดูแลรักษาความสะอาดภายในอาคาร รับ-ส่ง หนังสือ รับใช้ทั่วไป ดูแลพันธุ์พืช ตกแต่งจัดสวน
<b>รวมฝ่ายอาคาร</b>	<b>10</b>	
<b>รวมฝ่ายบริหาร</b>	<b>34</b>	
<b>ฝ่ายวิชาการ</b>		
- หัวหน้าฝ่าย	1	ควบคุมการทำงานของฝ่าย
- นักวิทยาศาสตร์ด้าน โรคปลา	1	ศึกษาค้นคว้าปฏิบัติงานด้านการวิเคราะห์โรค และรักษา
ด้านเคมีน้ำ	1	ศึกษาค้นคว้าปฏิบัติงานทดลองเกี่ยวกับคุณภาพ น้ำที่ใช้เลี้ยงสัตว์
ด้านอาหารปลา	1	ศึกษาค้นคว้าปฏิบัติงานการปรุงอาหารสำหรับ ปลา
- ภัณฑกรักษ์จัดวาง	5	ควบคุมรักษาสิ่งแสดง ช่วยเหลือการค้นคว้า วิจัย และการทดลองจัดทำสัตว์ดอง
- เจ้าหน้าที่ดูแลและ ให้อาหาร	5	เตรียมและให้อาหารสัตว์แสดงตามปริมาณและ ประเภท
- นักสถิติ	2	รวบรวมสถิติ วิเคราะห์ข้อมูล
- พนักงาน	2	ตรวจสอบและติดตามผล
<b>รวมฝ่ายวิชาการ</b>	<b>18</b>	

ตำแหน่ง	จำนวน ( คน )	หน้าที่
<b>ฝ่ายเทคนิค</b>		
1.แผนกศิลป์		
- หัวหน้าแผนก	1	คอยคุมการออกแบบตกแต่ง
- ช่างศิลป์	3	เขียนภาพประกอบ ตั๋วหนังสือ ทำหุ่น ทำป้ายงานศิลปะอื่น ๆ
- ช่างภาพ	1	ถ่ายภาพประกอบการแสดง ทำสไลด์ วิดีโอ ภาพยนต์
<b>รวมแผนกศิลป์</b>	<b>5</b>	
2.แผนกช่าง		
- หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการปฏิบัติงานช่าง
- ช่างไฟฟ้า	1	ปฏิบัติงานไฟฟ้า
- ช่างอิเล็กทรอนิกส์	1	ควบคุมการบันทึกเสียง แสง และสี
- ช่างเครื่องยนต์	2	ควบคุมดูแลอุปกรณ์เครื่องยนต์
- ช่างโลหะ	2	ปฏิบัติงานโลหะ
- ช่างไม้	2	ปฏิบัติงานช่างไม้
<b>รวมแผนกช่าง</b>	<b>9</b>	
<b>รวมฝ่ายเทคนิค</b>	<b>14</b>	
<b>รวมเจ้าหน้าที่</b>	<b>70</b>	

ตารางที่ 10 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร

แผนภูมิแสดงการบริหารงานพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ทะเลสาบสงขลา



1. แผนกธุรการ, บริการ และบุคคล
2. แผนกการเงิน
3. แผนกอาคารสถานที่

1. แผนกช่างศิลป์
2. แผนกช่าง

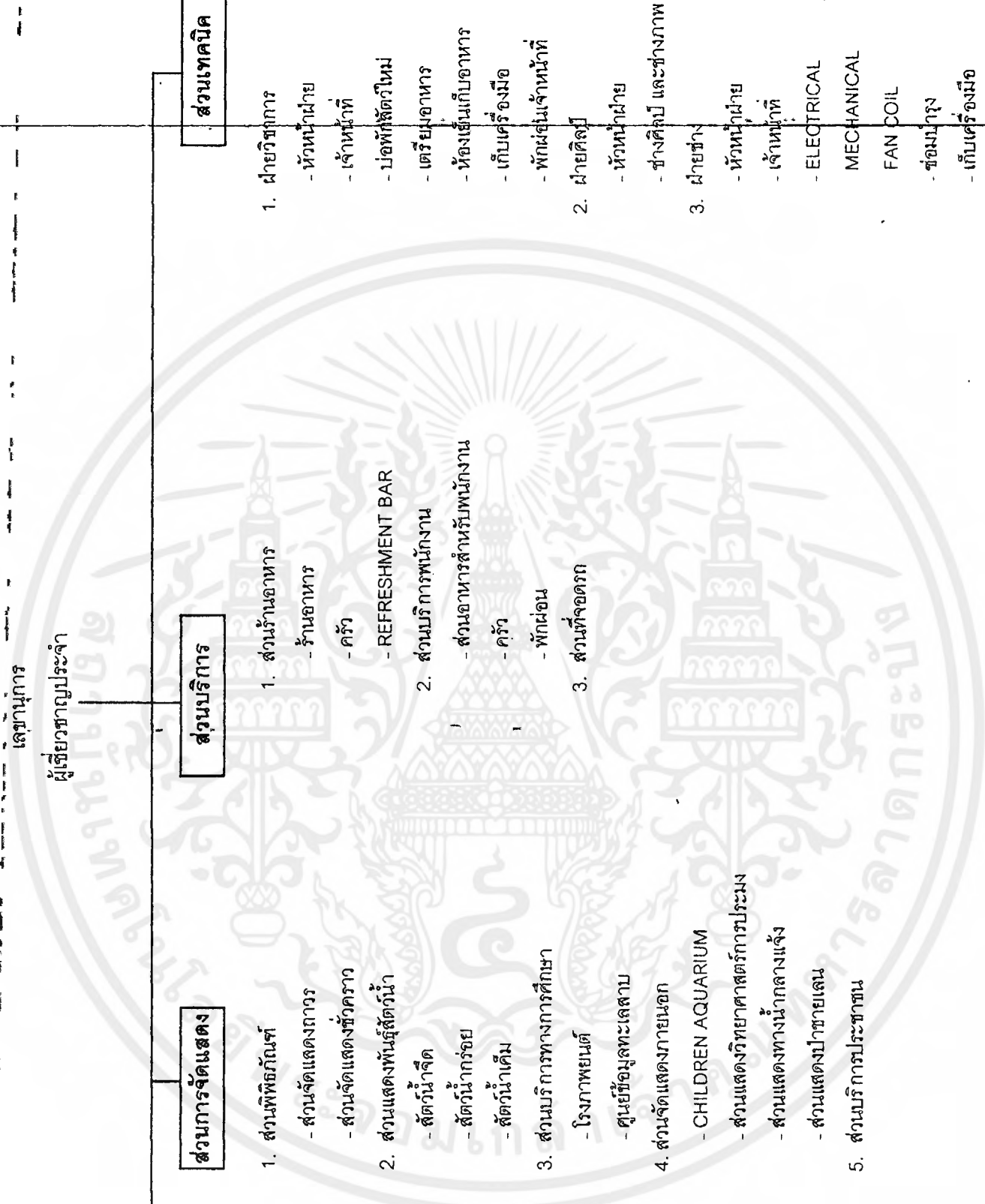
1. นักวิทยาศาสตร์ด้านชนิดปลา
2. นักวิทยาศาสตร์เคมี
3. นักวิทยาศาสตร์ด้านอาหารปลา
4. ภัณฑารักษ์จืดวา
5. ฝ่ายอาหาร

ผู้อำนวยการ

รองผู้อำนวยการ

เลขานุการ

ผู้เชี่ยวชาญประจำ



**ส่วนบริหาร**

1. อธิการ
  - หัวหน้าแผนก
  - เจ้าหน้าที่การเงิน
  - ประชาสัมพันธ์
  - เสมียนพิมพ์ดีด
  - เจ้าหน้าที่ขายบัตร
  - บริกรนำชม
  - ภัณฑารักษ์
  - พนักงานขับรถ
  - เจ้าหน้าที่พิมพ์เอกสารเผยแพร่
2. การเงิน
  - หัวหน้าแผนก
  - เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี
3. แผนกอาคารสถานที่และรักษาความปลอดภัย
  - หัวหน้าแผนก
  - ยาม
  - นักการภารโรง และคนสวน

**ส่วนการจัดแสดง**

1. ส่วนพิพิธภัณฑ์
  - ส่วนจัดแสดงถาวร
  - ส่วนจัดแสดงชั่วคราว
2. ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ
  - สัตว์น้ำจืด
  - สัตว์น้ำกร่อย
  - สัตว์น้ำเค็ม
3. ส่วนบริการทางการศึกษา
  - โรงพยาบาล
  - ศูนย์ข้อมูลทะเลสาบ
4. ส่วนจัดแสดงภายนอก
  - CHILDREN AQUARIUM
  - ส่วนแสดงวิทยาศาสตร์การประมง
  - ส่วนแสดงทางน้ำกลางแจ้ง
  - ส่วนแสดงป่าชายเลน
5. ส่วนบริการประชาชน

**ส่วนบริการ**

1. ส่วนร้านอาหาร
  - ร้านอาหาร
  - คีวี
  - REFRESHMENT BAR
2. ส่วนบริการพนักงาน
  - ส่วนอาหารสำหรับพนักงาน
  - คีวี
  - พักผ่อน
3. ส่วนที่จอดรถ

**ส่วนเทคนิค**

1. ฝ่ายวิชาการ
  - หัวหน้าฝ่าย
  - เจ้าหน้าที่
  - บอพักจัดวีใหม่
  - เตรียมอาหาร
  - ห้องเก็บเก็บอาหาร
  - เก็บเครื่องมือ
  - พักผ่อนเจ้าหน้าที่
2. ฝ่ายศิลป์
  - หัวหน้าฝ่าย
  - ช่างศิลป์ และช่างภาพ
3. ฝ่ายช่าง
  - หัวหน้าฝ่าย
  - เจ้าหน้าที่
  - ELECTRICAL
  - MECHANICAL
  - FAN COIL
  - ซ่อมบำรุง
  - เก็บเครื่องมือ
4. ฝ่ายควบคุมคุณภาพ
  - หัวหน้าฝ่าย
  - เจ้าหน้าที่
  - สถานีเก็บน้ำทะเล
  - บ่อเก็บน้ำทะเล
  - บ่อเก็บน้ำจืด
  - บ่อกรอง
  - เครื่องขจัดอากาศ
  - บำบัดน้ำเสีย
  - พักผ่อนเจ้าหน้าที่
5. ฝ่ายเบี่ยงหลังการจัดแสดง
  - เก็บสัตว์ที่มากใหม่
  - เก็บอาหารสัตว์แห้ง
  - เก็บอาหารสัตว์สด
  - คลังพิพิธภัณฑ์
  - ทะเบียน
  - ส่วนรับของ

### 5.3 ประเภทและจำนวนผู้มาใช้โครงการ

ในการกำหนดขอบเขตของโครงการนี้ พิจารณาจากประเภท และจำนวนของผู้ใช้อาคาร ซึ่งประกอบด้วยบุคคล 2 กลุ่ม คือ

#### 5.3.1 ผู้ใช้บริการโครงการแบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ

- นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ
- นักท่องเที่ยวชาวไทย
- กลุ่มนักเรียน

#### ก. จำนวนผู้มาใช้บริการโครงการ

##### 1. นักท่องเที่ยว

พิจารณานักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศที่เข้ามาอำเภอหาดใหญ่

ในปี พ.ศ. 2538 = 1,826,454 คน

หรือ = 5,004 คน / วัน

คิดเป็น 34 % ของนักท่องเที่ยวที่มีโอกาสใช้โครงการ<sup>3</sup>

= 1,701 คน / วัน

##### 2. กลุ่มนักเรียน

ตารางที่ 11 แสดงการคาดคะเนปริมาณนักเรียนในเขตพื้นที่เป้าหมายหลักที่มีโอกาสมาใช้โครงการ<sup>3</sup>

ชั้น	การเข้าชม (%)	จำนวนนักเรียนในพื้นที่เป้าหมาย (คน)				
		สงขลา	พัทลุง	สตูล	ยะลา	ปัตตานี
อนุบาล	0	27,425	11,946	6,947	11,663	14,344
ประถม	40	146,791	65,711	33,581	50,279	71,436
มัธยมต้น	50	31,407	16,038	3,830	5,900	6,364
มัธยมปลาย	60	23,002	8,603	2,628	5,695	4,278
อุดมศึกษา	40	20,525	737	81	3,024	641
<b>รวม</b>		<b>249,150</b>	<b>103,035</b>	<b>47,067</b>	<b>76,561</b>	<b>97,063</b>

<sup>3</sup> หมายเหตุ คิด 34 % จากร้อยละของสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนิยม บริเวณใกล้เคียงกับโครงการ เทียบจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาจังหวัดสงขลา (ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย)

<sup>3</sup> สำนักงานสถิติแห่งชาติ, จำนวนนักเรียนในพื้นที่จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง ปี 2537. (2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารที่เกี่ยวข้องด้วย

สำหรับนักเรียน นักศึกษาในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา คิดจำนวนดังนี้

อนุบาล	คิดเป็น 30 %	= 8,228	คน / ปี
ประถม	คิดเป็น 60 %	= 88,075	คน / ปี
มัธยมต้น	คิดเป็น 80 %	= 25,126	คน / ปี
มัธยมปลาย	คิดเป็น 80 %	= 18,402	คน / ปี
อุดมศึกษา	คิดเป็น 80 %	= 16,420	คน / ปี
รวมจำนวนนักเรียน นักศึกษาในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา		= 156,251	คน / ปี
		= 430	คน / วัน

สำหรับนักเรียนที่อยู่ในเขตจังหวัดรอบนอกออกไป เช่น จังหวัดนครศรีธรรมราช กระบี่ ตรัง และ นราธิวาส คิดเป็นผู้มีโอกาสมาใช้โครงการเพียง 10 % ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

นครศรีธรรมราช	=	33,183 คน
กระบี่	=	6,523 คน
ตรัง	=	11,629 คน
นราธิวาส	=	10,822 คน
รวม	=	62,157 คน / ปี
	=	170 คน / วัน

$$\therefore \text{รวมจำนวนนักเรียนที่มาใช้โครงการ} = 430 + 170 = 600 \text{ คน / วัน}$$

จากสถิติของสวนสัตว์ดุสิต คิดอัตราเฉลี่ย ครู : นักเรียน 1 : 18

$$\text{จะได้จำนวนครู} = \frac{600}{18} = 34 \text{ คน}$$

$$\therefore \text{รวมจำนวนผู้ให้บริการโครงการทั้งหมด} = 1,701 + 600 + 34 = 2,335 \text{ คน / วัน}$$

### 5.3.2 เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

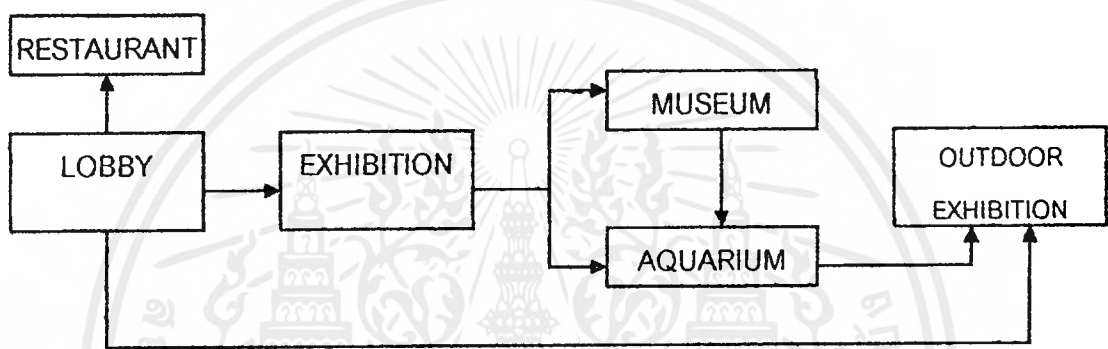
กำหนดโดยอัตรากำลังของบุคลากรประจำโครงการ จำนวน 70 คน

## 5.4 พฤติกรรมของผู้มาใช้โครงการ

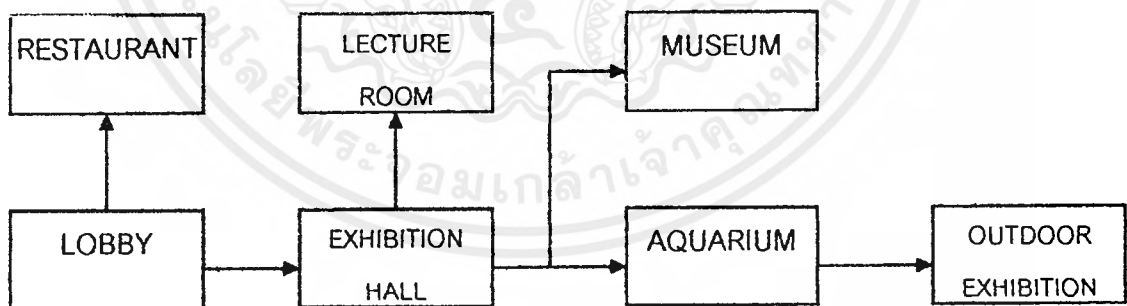
แบ่งตามประเภทของผู้ใช้อาคารดังนี้

### 5.4.1 ผู้ใช้บริการ

- ก. นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ
- ข. นักท่องเที่ยวชาวไทย
- ค. นักท่องเที่ยวในท้องถิ่น



### 5.4.2 ผู้สนใจพิเศษหรือนักเรียน



เป็นกลุ่มที่มุ่งเน้นทางการศึกษา ความรู้ พร้อมกับให้ความเพลิดเพลินในการเข้าชมโดยในกลุ่มผู้ให้บริการ และผู้สนใจพิเศษหรือนักเรียนนั้น ส่วนมากจะมาในรูปแบบของนักท่องเที่ยว ดังนั้น เวลาการเข้าชมจึงมีตลอดเวลา คือ

ในวันธรรมดา 8:00 - 17:00 น.

ในวันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดราชการ 8:00 - 15:00 น.

โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- ผู้ชมที่มาเอง ได้แก่ผู้ชมที่มาคนเดียวหรือเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปจะมาเองโดยรถส่วนตัว รถบริการขนส่งสาธารณะ หรือเดินมาจากบริเวณใกล้เคียง ส่วนมากเป็นผู้ชมที่ไม่ได้ตั้งใจจะมาศึกษาหาความรู้จากพิพิธภัณฑ์อย่างจริงจัง ต้องการเพียงความสนุกเพลิดเพลิน
- ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะหรือเป็นกลุ่มใหญ่ อาจจะเป็นในรูปของการทัศนศึกษาหรือเป็นกลุ่มนักท่องเที่ยว นักเรียน นักศึกษา เป็นกลุ่มที่มีความตั้งใจจะศึกษาหาความรู้มากกว่าพวกแรก โดยกลุ่มที่เข้าชมนี้จะมีขนาดสูงสุดประมาณ 200 คน<sup>4</sup> จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมการบริการให้แก่คนกลุ่มนี้ ให้เหมาะสมเพียงพอ เช่นการเตรียมที่จอดรถขนาดใหญ่ ห้องบรรยายที่มีขนาดที่ผู้คนได้เพียงพอ ผู้ชมจะเข้าสู่อาคารทางโถงทางเข้า พื้นบริเวณรวมคน เพื่อจะเลือกกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ในกรณีที่มากันเป็นหมู่คณะก็จะไปยังห้องบรรยาย หรือห้องประชุม (ในโครงการจะเป็นห้องฉายภาพยนตร์) เพื่อฟังคำบรรยายก่อนเข้าชมส่วนต่าง ๆ และรายละเอียดโดยย่อ ประมาณ 45 นาที ต่อบรรณ

#### 5.4.3 ผู้มาติดต่อราชการกับโครงการ

เป็นผู้มาติดต่อประสานงานระหว่างศูนย์กับหน่วยงานอื่น รวมทั้งผู้ให้บริการ (SERVICE)



#### 5.4.4 หน่วยบริการโครงการ

เป็นผู้ปฏิบัติหน้าที่ต่าง ๆ ตามตำแหน่งนั้น ๆ ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุผลเพื่อดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่วางไว้ โดยแบ่งบุคลากรออกเป็น

- ก. บุคลากรประจำ
- ข. บุคลากรผลัด ทำหน้าที่นอกเวลางานปกติ

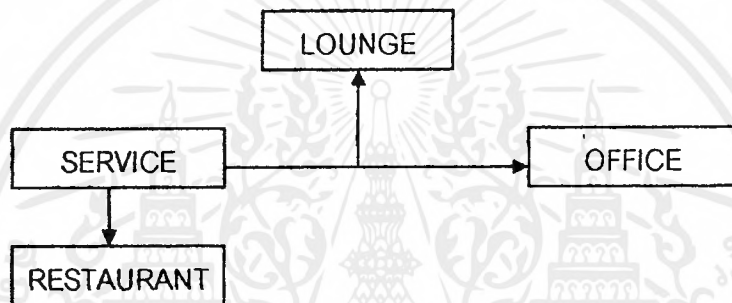
ลักษณะพฤติกรรมของบุคลากรในที่นี่จะแสดงเฉพาะพฤติกรรมของบุคลากรประจำ ซึ่งปฏิบัติงานตามปกติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

<sup>4</sup>ขนาดของผู้เข้าชมที่มากที่สุด จากสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลสมศว. บางแสน

8:00 น.	ลงเวลาทำงาน
8:30 - 12:00 น.	ปฏิบัติหน้าที่
12:00 - 13:00 น.	พักกลางวัน
13:00 - 16:30 น.	ปฏิบัติหน้าที่
16:30 น.	เลิกงาน

สำหรับบุคคลที่ผลัดทำหน้าที่แบ่งเป็น 3 ผลัด คือ

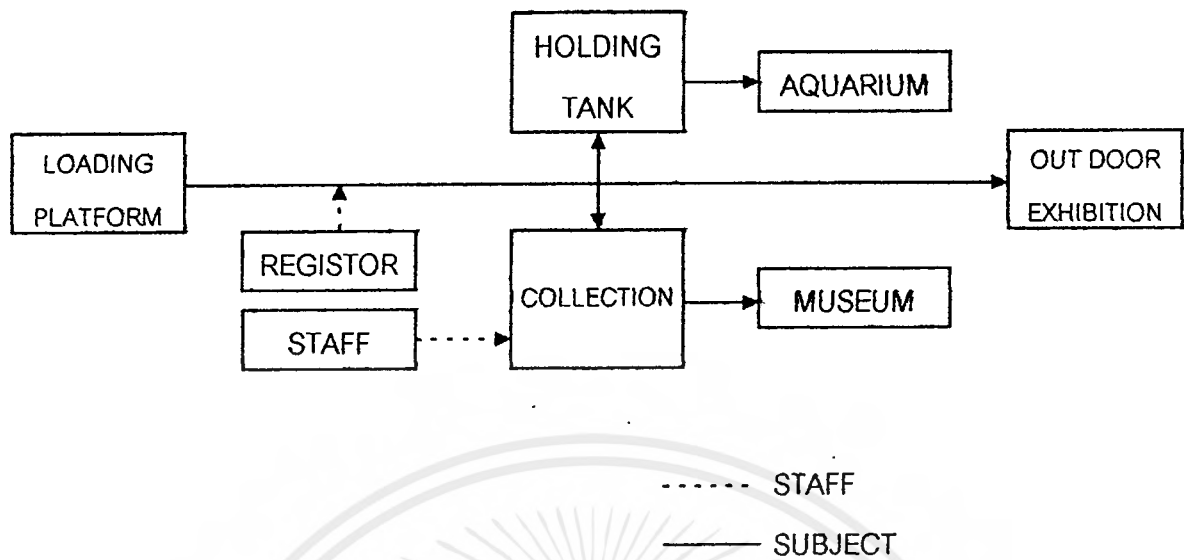
8:00 - 11:00 น.	ช่วงเช้า
11:30 - 14:30 น.	ช่วงกลางวัน
15:00 - 18:00 น.	ช่วงบ่าย



#### 5.4.5 สิ่งแสดง

เนื่องจากโครงการมีทั้งพิพิธภัณฑ์และส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ดังนั้น สิ่งที่จัดแสดงในโครงการนี้ จึงมีทั้งสิ่งที่มีชีวิต และ ไม่มีชีวิต

สิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืช และสัตว์ต่าง ๆ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ สัตว์สีตาฟ สัตว์ดองต่าง ๆ โดยสิ่งแสดงต่าง ๆ เหล่านี้มีพฤติกรรมเฉพาะตัวดังนี้



## 5.5 องค์ประกอบโครงการ

### 5.5.1 การกำหนดองค์ประกอบหลักของโครงการ

ในการออกแบบอาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ, ทะเลสาบสงขลา มีจุดมุ่งหมายนอกจากเป็นพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำแล้ว ยังเป็นที่ที่ให้ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนิเวศวิทยาของทะเลสาบ รวมถึงความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การประมงด้วย ดังนั้น จึงสามารถกำหนดองค์ประกอบหลักของโครงการ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การกำหนดองค์ประกอบหลักของโครงการจากวัตถุประสงค์
2. การกำหนดองค์ประกอบหลักของโครงการจากความต้องการเพื่อให้โครงการสมบูรณ์

1. การกำหนดองค์ประกอบหลักของโครงการจากวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์	องค์ประกอบหลัก
1. ด้านการศึกษา - ให้ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ วิทยา วิทยาศาสตร์การประมง - ระบบนิเวศวิทยาของทะเลสาบ สงขลา - แหล่งรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ทะเลสาบสงขลา	- ส่วนการจัดแสดง ในส่วนพิพิธภัณฑ์ - ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและส่วนจัด แสดงภายนอก - ส่วนบริการทางการศึกษา
2. ด้านการท่องเที่ยว	- ส่วนจัดแสดงภายนอกในส่วนแสดงทาง น้ำกลางแจ้ง, จุดชมวิว
3. ด้านสิ่งแวดล้อม	- ส่วนจัดแสดงภายนอกในส่วนแสดงป่า ชายเลน
4. ด้านการตอบสนองนโยบายของ รัฐบาล พัฒนาการศึกษาระดับ กระจายการศึกษาออกสู่ส่วน ภูมิภาค โดยบริหารงานได้บรรลุ ตามเป้าหมาย	- ส่วนบริหาร
5. ด้านเศรษฐกิจ โดยให้ความรู้เกี่ยว กับวิทยาศาสตร์การประมง เช่น เพิ่มพูนผลผลิตทางการประมง	- ส่วนจัดแสดงภายนอกในส่วนแสดง วิทยาศาสตร์การประมง

2. การกำหนดองค์ประกอบหลักของโครงการจากความต้องการเพื่อให้โครงการสมบูรณ์

วัตถุประสงค์	องค์ประกอบหลัก
1. เพื่อให้มีระบบบริหารงานที่ สมบูรณ์	- ส่วนเทคนิค - ส่วนบริการ
2. เพื่ออำนวยความสะดวกภายใน โครงการ	- สถานีรถไฟฟ้า MONORAIL

เมื่อได้องค์ประกอบหลักของโครงการแล้ว จากการศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับโครงการเพื่อการกำหนดรายละเอียดองค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยสามารถกำหนดองค์ประกอบได้จากหลัก 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบหลักในการดำเนินการบริหารของโครงการ รวมถึงนโยบายการบริหารโครงการ
2. ผู้ใช้
3. พฤติกรรม และความต้องการพื้นฐาน

องค์ประกอบหลัก	ผู้ใช้	พฤติกรรม,กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
<b>ฝ่ายอำนวยการ</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้อำนวยการ</li> <li>- รองผู้อำนวยการ</li> <li>- เลขานุการ</li> <li>- ผู้เชี่ยวชาญประจำ</li> <li>- คณะกรรมการบริหาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บริหารงานทั้งหมด</li> <li>- ต้อนรับแขก ผู้มาติดต่อ</li> <li>- ดูแลฝ่ายบริหารและโครงการในด้านต่าง ๆ</li> <li>- ประสานงานระหว่างผู้อำนวยการและหน่วยอื่น ๆ</li> <li>- ดูแลฝ่ายเทคนิคและประสานงานในส่วนจัดแสดง</li> <li>- ประชุมวางแผนและนโยบายในการบริหารโครงการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องผู้อำนวยการ, ห้องน้ำ</li> <li>- ห้องรับแขก</li> <li>- ห้องรองผู้อำนวยการ</li> <li>- ห้องทำงานเลขานุการ</li> <li>- ห้องทำงานผู้เชี่ยวชาญประจำ</li> <li>- ห้องประชุม</li> </ul>
<b>ส่วนบริหาร</b>			
1. แผนกธุรการ บริการและบุคคล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หัวหน้าแผนก</li> <li>- เจ้าหน้าที่ธุรการ</li> <li>- ประชาสัมพันธ์</li> <li>- เสมียนพิมพ์ดีด</li> <li>- เจ้าหน้าที่ชายบัตร</li> <li>- บริการนำชม</li> <li>- ภัณฑารักษ์</li> <li>- พนักงานขับรถ</li> <li>- เจ้าหน้าที่จัดพิมพ์เอกสารเผยแพร่</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุมการทำงานของแผนก</li> <li>- ตอบโต้จดหมาย</li> <li>- บริการด้านข้อมูล, ข่าวสาร</li> <li>- พิมพ์เอกสาร</li> <li>- ชายบัตรเข้าชม</li> <li>- แนะนำสถานที่</li> <li>- ดูแลและควบคุมร้านค้า</li> <li>- ขับรถบริการ</li> <li>- พิมพ์เอกสารเผยแพร่</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนกธุรการ และส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่</li> </ul>
2. แผนกการเงิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หัวหน้าแผนก</li> <li>- เจ้าหน้าที่การเงินและการบัญชี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุมการทำงานของแผนก</li> <li>- ทำบัญชี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนกการเงินและพัสดุ ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	ผู้ใช้	พฤติกรรม, กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
3. แผนกอาคารสถานที่ และรักษาความปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เจ้าหน้าที่จัดหาและทะเบียน</li> <li>- หัวหน้าแผนก</li> <li>- ยาม</li> <li>- นักการภารโรง และคนสวน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดซื้อ ดูแลสิ่งจัดแสดง</li> <li>- ควบคุมการทำงานของแผนก</li> <li>- รักษาความปลอดภัย</li> <li>- ดูแลความเรียบร้อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องจัดเก็บพัสดุ ห้องเก็บของสิ่งเข้ามา</li> <li>- แผนกอาคาร ฯ</li> <li>- ห้องพักยาม</li> <li>- ห้องพักนักการ ภารโรง และคนสวน มีลิฟต์เคอร์เก็บของใช้ส่วนตัว</li> </ul>
<b>ส่วนการจัดแสดง</b>			
1. ส่วนพิพิธภัณฑ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้เข้าชม</li> <li>- สิ่งจัดแสดงถาวร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เข้าชม โดยได้รับความรู้เกี่ยวกับ</li> <li>- ข้อมูลทั่วไปของทะเลสาบสงขลา</li> <li>- กำเนิดทะเลสาบและวิวัฒนาการ</li> <li>- ระบบนิเวศวิทยาของทะเลสาบ</li> <li>- ส่วนแสดงนกน้ำ</li> <li>- พฤติกรรมของสัตว์น้ำจะแยกอยู่ในหมวดของการจัดชนิด TANK</li> <li>- จุฬารวมของผู้เข้าชมหมู่คณะ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โถง</li> <li>- ส่วนจัดแสดงงานถาวร</li> <li>- ห้องทะเลสาบสงขลา</li> <li>- ห้องกำเนิดทะเลสาบและวิวัฒนาการ</li> <li>- ห้องสภาวะแวดล้อมและมลภาวะทะเลสาบ</li> <li>- ห้องมนุษย์กับทะเลสาบ</li> </ul>
2. ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สัตว์น้ำจืด</li> <li>- สัตว์น้ำกร่อย</li> <li>- สัตว์น้ำทะเล</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้รับความรู้เบื้องต้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืด</li> <li>- แสดงพันธุ์สัตว์น้ำกร่อย</li> <li>- แสดงพันธุ์สัตว์น้ำทะเล</li> </ul>
3. ส่วนบริการทางการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ</li> <li>- ผู้สนใจพิเศษ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้รับความรู้เบื้องต้น</li> <li>- หาข้อมูลในด้านต่าง ๆ ของทะเลสาบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โถงพักคอย</li> <li>- ห้องฉายภาพยนตร์</li> <li>- ศูนย์ข้อมูลทะเลสาบ</li> </ul>
4. ส่วนจัดแสดงภายนอก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สัตว์และพืชที่สามารถสัมผัสได้</li> <li>- เรือประมงขนาดต่าง ๆ</li> <li>- ปลาโลมา แมวน้ำ</li> <li>- ผู้ชมในส่วนแสดงทางน้ำกลางแจ้ง</li> <li>- ผู้เข้าชม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำลองชีวิตสัตว์และพืชที่น้ำสนใจ</li> <li>- แสดงการจับสัตว์ด้วยเครื่องมือ</li> <li>- แสดงการเล่นทางน้ำ</li> <li>- นั่งชมการแสดง</li> <li>- ชมนิทรรศการแสดงข้อมูลเบื้องต้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บ่อCHILDREN AQUARIUM</li> <li>- ท่าเทียบเรือประมง</li> <li>- บ่อจัดแสดงทางน้ำกลางแจ้ง</li> <li>- อัฒจรรย์นั่งชม</li> <li>- ORIENTATION AREA</li> </ul>
- ส่วนแสดงป่าชายเลน			

องค์ประกอบหลัก	ผู้ใช้	พฤติกรรม, กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
5. ส่วนบริการประชาชน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้เข้าชม</li> <li>- ประชาสัมพันธ์</li> <li>- เจ้าหน้าที่ภายในส่วน</li> <li>- พนักงานขายของ</li> <li>- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย</li> <li>- เจ้าหน้าที่ปฐมพยาบาล</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ชมสภาพระบบนิเวศชายฝั่งบริเวณป่าชายเลน</li> <li>- เข้าชมโดยสามารถรวมตัวได้ในกรณีเป็นหมู่คณะ</li> <li>- ติดต่อธุระทางโทรศัพท์</li> <li>- ให้ข้อมูลเบื้องต้น สุจิตร์และสอบถาม</li> <li>- จำหน่ายบัตรก่อนเข้าชม</li> <li>- รับฝากของของผู้เข้าชม</li> <li>- ขายของที่ระลึก</li> <li>- ดูแลความปลอดภัยบริเวณโครงการ</li> <li>- ดูแลและรักษาเบื้องต้นสำหรับผู้ได้รับอุบัติเหตุหรือป่วยกระทันหัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MANGROVE</li> <li>- OBSERVATION DECK</li> <li>- โถงทางเข้า</li> <li>- โทรศัพท์สาธารณะ</li> <li>- เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์</li> <li>- เคาน์เตอร์ขายบัตร</li> <li>- เคาน์เตอร์รับฝากของ</li> <li>- ร้านขายของที่ระลึก</li> <li>- หน่วยรักษาความปลอดภัย</li> <li>- ห้องปฐมพยาบาล</li> </ul>
<b>ส่วนบริการ</b>			
1. ส่วนบริการพนักงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พนักงาน และเจ้าหน้าที่</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รับประทานอาหาร</li> <li>- พักผ่อน</li> <li>- เก็บของใช้ส่วนตัว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องอาหาร และครัว</li> <li>- ห้องพักผ่อน</li> <li>- LOCKER บริเวณห้องน้ำ</li> </ul>
2. ส่วนที่จอดรถ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้เข้าชม</li> <li>- ผู้เข้าชมหมู่คณะ</li> <li>- เจ้าหน้าที่</li> <li>- ส่วนบริการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จอดรถ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รถยนต์ส่วนตัว</li> <li>- รถจักรยานยนต์</li> <li>- รถโดยสาร</li> <li>- รถเจ้าหน้าที่</li> <li>- รถบริการ</li> </ul>
<b>ส่วนเทคนิค</b>			
1. ฝ่ายวิชาการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หัวหน้าฝ่าย</li> <li>- นักวิทยาศาสตร์ด้านโรคปลา</li> <li>- นักวิทยาศาสตร์ด้านอาหารปลา</li> <li>- เจ้าหน้าที่ดูแลและให้อาหาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุมการทำงานของฝ่าย</li> <li>- ดูแลและตรวจสุขภาพปลาเป็นโรค</li> <li>- เตรียมอาหารปลา</li> <li>- จัดเก็บอาหารสด</li> <li>- จัดเก็บเครื่องมือ</li> <li>- พักผ่อน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ฝ่ายวิชาการ</li> <li>- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่</li> <li>- บ่อพักสัตว์ใหม่</li> <li>- บ่อพักสัตว์เป็นโรค</li> <li>- ห้องเตรียมอาหาร</li> <li>- ห้องเย็นเก็บอาหาร</li> <li>- ห้องเก็บเครื่องมือ</li> <li>- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	ผู้ใช้	พฤติกรรม, กิจกรรม	องค์ประกอบย่อย
2. ฝ่ายศิลป์	- หัวหน้าฝ่าย - ช่างศิลป์ และช่างภาพ	- ควบคุมการทำงานของฝ่าย - ทำงานศิลป์เพื่อการประชาสัมพันธ์และการจัดแสดง	- ฝ่ายศิลป์และเจ้าหน้าที่
3. ฝ่ายช่าง	- หัวหน้าฝ่าย - เจ้าหน้าที่	- ควบคุมการทำงานของฝ่าย - ควบคุมการทำงานระบบอาคาร	- ฝ่ายช่างและเจ้าหน้าที่ ELECTRICAL ROOM ห้องเครื่องไฟฟ้า - MECHANICAL ROOM - FAN COIL ROOM
4. ฝ่ายควบคุมคุณภาพน้ำ	- หัวหน้าฝ่าย - เจ้าหน้าที่  - นักวิทยาศาสตร์ด้านเคมีน้ำ  - เจ้าหน้าที่ - เจ้าหน้าที่	- ซ่อมแซมอุปกรณ์ และบำรุงรักษา - เก็บรักษาเครื่องมือ - ควบคุมการทำงานของฝ่าย - ควบคุมการทำงานและตรวจสอบคุณภาพน้ำ - ตรวจสอบคุณภาพน้ำ  - ดูแลการให้อากาศในบ่อปลา - ดูแลความเรียบร้อยในฝ่าย - ดูแลในส่วนการจัดแสดง	- ห้องซ่อมบำรุง  - ห้องเก็บเครื่องมือ - ฝ่ายควบคุมคุณภาพน้ำและเจ้าหน้าที่ - สถานีเก็บน้ำทะเล - บ่อเก็บน้ำทะเล - บ่อเก็บน้ำจืด - บ่อกรอง - บำบัดน้ำเสีย - เครื่องอัดอากาศ - พักผ่อนเจ้าหน้าที่ - ห้องเก็บสัตว์ที่มาจากใหม่ - ห้องเก็บอาหารสัตว์แห้ง - ห้องเก็บอาหารสัตว์สด - คลังพิพิธภัณฑ์ - ทำงานฝ่ายทะเบียน - ชานชาลารับของ
5. ฝ่ายเบื้องหลังการจัดแสดง	- ภัณฑารักษ์จัดวาง	- ควบคุมรักษาสีสิ่งแสดง, รับของที่จะนำมาจัดแสดง	

### 5.5.3 วิเคราะห์พื้นที่จากองค์ประกอบโครงการ

#### ก. ฝ่ายอำนวยการ (ADMINISTRATION DEPARTMENT) ซึ่งประกอบด้วย

##### 1. คณะกรรมการบริหาร

- ห้องผู้อำนวยการ ส่วนทำงาน, ส่วนรับแขก  
 $6.20 \times 5.00 = 31.00 \text{ ม.}^2$   
 ห้องน้ำ - ส้วม, ส่วนแต่งตัว  
 $1.80 \times 5.00 = 9.00 \text{ ม.}^2$   
 พื้นที่รวม = 40.00 ม.}^2
- ห้องรองผู้อำนวยการ ส่วนทำงาน  $4.20 \times 5.00 = 21.00 \text{ ม.}^2$   
 ห้องน้ำ - ส้วม  $1.80 \times 3.00 = 9.00 \text{ ม.}^2$   
 พื้นที่รวม = 30.00 ม.}^2
- ห้องทำงานเลขานุการ ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน ตู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร  
 พื้นที่รวม = 10.00 ม.}^2
- ห้องทำงานผู้เชี่ยวชาญประจำ
- ส่วนทำงาน  $4.20 \times 5.00 = 21.00 \text{ ม.}^2$   
 ห้องน้ำ - ส้วม  $1.80 \times 3.00 = 9.00 \text{ ม.}^2$   
 พื้นที่รวม = 30.00 ม.}^2
- ห้องประชุม สำหรับประชุมเพื่อวางแผนและนโยบายในการบริหารโครงการผู้ใช้ในฝ่าย
 

คณะกรรมการบริหาร	4	คน
ฝ่ายบริหาร อธิการ	2	คน
ฝ่ายบริหาร การเงิน	6	คน
ฝ่ายวิชาการ	18	คน
ฝ่ายเทคนิค	1	คน เฉพาะหัวหน้าแผนก
ฝ่ายช่าง	1	คน เฉพาะหัวหน้าแผนก
รวม	32	คน

ในห้องประชุมใช้พื้นที่คนละ  $2.50 \text{ ม.}^2$   
 พื้นที่รวม =  $80.00 \text{ ม.}^2$   
 คิด circulation 20 % = 96.00 ม.}^2
- ห้องน้ำ - ห้องส้วมชาย โถส้วม 1 ที่ อ่างล้างหน้า 1 ที่ โถปัสสาวะ 1 ที่  
 ห้องน้ำ - ห้องส้วมหญิง โถส้วม 1 ที่ อ่างล้างหน้า 1 ที่  
 $อ่างล้างหน้า 0.80 \times 0.80 = 0.64 \text{ ม.}^2$   
 $โถส้วม 1.00 \times 1.50 = 1.50 \text{ ม.}^2$   
 $โถปัสสาวะชาย 0.70 \times 0.80 = 0.56 \text{ ม.}^2$   
 $ห้องอาบน้ำ 1.00 \times 1.50 = 1.50 \text{ ม.}^2$

LOCKER 0.50 x 1.20 = 0.60 ม.<sup>2</sup>

## 2. ฝ่ายบริหาร

### - แผนกธุรการ

#### หัวหน้าแผนก

ส่วนทำงาน 2.00 x 3.00 = 6.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนรับแขก 3.00 x 3.50 = 9.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่รวม = 15.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนทำงาน พนักงาน = 17 คน

เนื้อที่ทำงานเฉลี่ย = 8.00 ม.<sup>2</sup>/คน

พื้นที่พนักงาน = 136.00 ม.<sup>2</sup>

### - แผนกการเงิน และพัสดุ หัวหน้าแผนก

ส่วนทำงาน 2.00 x 3.00 = 6.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนรับแขก 3.00 x 3.50 = 9.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่รวม = 15.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนทำงาน พนักงาน = 5 คน

เนื้อที่ทำงานเฉลี่ย = 8.00 ม.<sup>2</sup>/คน

พื้นที่พนักงาน = 40.00 ม.<sup>2</sup>

### - แผนกอาคารสถานที่ หัวหน้าแผนก

ส่วนทำงาน 2.00 x 3.00 = 6.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนรับแขก 3.00 x 3.50 = 9.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่รวม = 15.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนทำงาน พนักงาน = 9 คน

เนื้อที่ทำงานเฉลี่ย = 8.00 ม.<sup>2</sup>/คน

พื้นที่พนักงาน = 72.00 ม.<sup>2</sup>

### - แผนกประชาสัมพันธ์ เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ = 20.00 ม.<sup>2</sup>

- ห้องน้ำ - ห้องส้วมชาย โถส้วม 1 ที่ อ่างล้างหน้า 2 ที่ โถปัสสาวะ 2 ที่

ห้องน้ำ - ห้องส้วมหญิง โถส้วม 2 ที่ อ่างล้างหน้า 2 ที่

## ข. ส่วนการจัดแสดง (MUSEUM) ประกอบด้วย

### 1. ส่วนพิพิธภัณฑ์ ประกอบด้วย

- โถงพักคอย คิดจากกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มากที่สุด 200 คน

- ส่วนจัดแสดงถาวร ประกอบด้วย

- ข้อมูลทั่วไปของทะเลสาบสงขลา จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับที่ตั้ง ลักษณะทางกายภาพพื้นที่ และลักษณะทางนิเวศวิทยา
- กำเนิดทะเลสาบและวิวัฒนาการ
- ระบบนิเวศวิทยาของทะเลสาบ

• ส่วนแสดงนกน้ำ

จัดแสดงเป็น 4 ห้อง คือ

1. ห้องทะเลสาบสงขลา
2. ห้องกำเนิดทะเลสาบและวิวัฒนาการ
3. ห้องสภาวะแวดล้อมและมลภาวะทะเลสาบ
4. ห้องมนุษย์กับทะเลสาบ

ประกอบด้วย

1. ภาพติดผนังประกอบคำบรรยาย (BOARD) ขนาด 1.20 x 2.40 เมตร  
รวมพื้นที่สำหรับแสดงและพื้นที่การชม (ระยะดู 2.50 ม.) = 6.00 ม.<sup>2</sup>

จำแนกได้คือ

- แสดงข้อมูลทั่วไปของทะเลสาบสงขลา
- แสดงข้อมูลสัตว์น้ำโดยจำแนกประเภทแหล่งที่อยู่อาศัย
- แสดงการกำเนิดของทะเลสาบสงขลา
- แสดงวิวัฒนาการของทะเลสาบสงขลาตั้งแต่อดีต
- แสดงระบบนิเวศทางน้ำ
- แสดงระบบนิเวศโดยรอบทะเลสาบสงขลา
- แสดงเทคโนโลยีทางทะเล
- ผลผลิตบริเวณทะเลสาบ
- ชนิดและประเภทของนกน้ำและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

2. ตู้แสดงสภาพธรรมชาติของสัตว์น้ำสถาป (DIORAMA)

ขนาดตู้ 1.80 x 3.00 สูง 2.40 ลึก 1.80 เมตร

ขนาดพื้นที่ของตู้และพื้นที่ชมโดยรอบ = 11.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่ service ด้านหลัง = 4.00 ม.<sup>2</sup>

รวมพื้นที่ = 15.00 ม.<sup>2</sup>

จำแนกได้คือ

- เขตน้ำจืด
- เขตน้ำกร่อย
- เขตน้ำทะเล
- เขตน้ำขึ้นป่าชายทะเล
- เขตชายฝั่ง
- เขตน้ำลึก และ เขตปะการัง

3. จำลองสภาพนิเวศวิทยาบริเวณต้นกำเนิดทะเลสาบโดยจัดแสดงนกน้ำและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

โดยในส่วนจัดแสดงงานถาวรจะเฉลี่ยพื้นที่การจัดออกเป็นหน่วยละ 150.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่รวม = 450.00 ม.<sup>2</sup>

2. ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ โดยจัดแสดงออกเป็นถังแสดงสัตว์น้ำ ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) CYLINDRIC มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 เมตร (0.80 ม.<sup>2</sup>)
- 2) TRAY ตั้งจัดแสดงระบบนิเวศวิทยา ขนาด 25.00 x 10.00 เมตร (250.00 ม.<sup>2</sup>)
- 3) SMALL TANK ขนาด 1.80 x 0.90 เมตร (1.62 ม.<sup>2</sup>)
- 4) MEDIUM TANK ขนาด 4.00 x 2.00 เมตร<sup>1</sup>(8.00 ม.<sup>2</sup>)
- 5) GIANT TANK ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30.00 เมตร (706.00 ม.<sup>2</sup>)
- 6) TUNNEL อุโมงค์ ACRYLIC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.00 เมตร ยาว 9.00 (18.00 ม.<sup>2</sup>)<sup>2</sup>

ประกอบด้วยการจัดแสดง

- สัตว์น้ำจืด ประกอบด้วยตู้แสดงสัตว์น้ำและบอร์ดแสดงเนื้อหาของระบบนิเวศบริเวณน้ำจืด และอาจมีแบบจำลองระบบนิเวศต่าง ๆ ประกอบ
- สัตว์น้ำกร่อย ประกอบด้วยตู้แสดงสัตว์น้ำ บอร์ด และแบบจำลองระบบนิเวศบริเวณน้ำกร่อย
- สัตว์น้ำทะเล ประกอบด้วยตู้แสดงสัตว์น้ำขนาดต่าง ๆ แยกไปตาม TANK โดยจำลองถิ่นที่อยู่ในแต่ละมาแสดง และมีส่วนเนื้อหาแสดงข้อมูลต่าง ๆ ของระบบนิเวศวิทยาทะเล

### 3. ส่วนบริการทางการศึกษา ประกอบด้วย

- โถงพักคอย คิดจากกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มามากที่สุด 200 คน
- ห้องฉายภาพยนตร์ เนื้อหาในห้องฉายจะเป็นการให้ความรู้เบื้องต้นในระยะเวลาสั้น ก่อนที่จะเข้าชมในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

คิดจากจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด 200 คน

ใช้พื้นที่นั่งต่อคน = 1.00 ม.<sup>2</sup> (ARCHITECT'S DATA)

พื้นที่นั่งชม = 200.00 ม.<sup>2</sup>

รวม circulation 50 % = 300.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่เก้าอี้ไฟฟ้าพับเก็บ คิด 40 % ของพื้นที่นั่งชม  
= 80.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่เวที 20 % ของพื้นที่นั่งชม  
= 40.00 ม.<sup>2</sup>

รวมพื้นที่ภายใน = 420.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่โถงพักคอย / คน = 0.64 ม.<sup>2</sup> (ARCHITECT'S DATA)  
= 128.00 ม.<sup>2</sup>

ห้องเทคนิค 40 % ของพื้นที่นั่งชม  
= 80.00 ม.<sup>2</sup>

ห้องเก็บของคิดเป็น 0.15 ม.<sup>2</sup> / จำนวนที่นั่ง  
= 30.00 ม.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> สัมภาษณ์ วิศวกรคิด แสงดี, 4 มิถุนายน 2540, ข้อมูลขนาดมาตรฐานดังแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ กองวิศวกรรมประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

<sup>2</sup> Mitsubishi Rayon co.,Ltd.

- ศูนย์ข้อมูลทะเลสาบ ลักษณะคล้ายห้องสมุด เป็นที่ให้ข้อมูลในด้านต่าง ๆ ของทะเลสาบ ซึ่งจะให้บริการทั้งภาคเอกสาร วิดีทัศน์ และอื่น ๆ

จากการคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชม 2,335 คน / วัน

คิดเป็นจำนวนผู้มาใช้ห้องสมุด 10 %

= 236 คน

มาตรฐานจำนวนหนังสือ / คน คือ 30 เล่ม / คน

จะได้จำนวนหนังสือ = 7,080 เล่ม

จากมาตรฐานห้องสมุดไทย หนังสือในห้องสมุดที่จัดตั้งใหม่ในเวลา 5 ปี ควรีประมาณ 20,000 เล่ม

ได้ผลรวมของจำนวนหนังสือคือ 27,080 เล่ม

พื้นที่จัดเก็บหนังสือ

ตู้เก็บหนังสือขนาด 0.60 x 2.00 สูง 2.00 เมตร โดยมีพื้นที่โดยรอบ

คิดเป็น 1.00 x 2.00 เมตร = 2.00 ม.<sup>2</sup>

โดยสามารถเก็บได้ 1,200 เล่ม

ดังนั้นจัดได้ = 23 ตู้

คิดเป็นพื้นที่ = 46.00 ม.<sup>2</sup>

รวม circulation 30 % = 60.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่บริเวณนั่งอ่านหนังสือ

ผู้ใช้ออสมุทแห่งชาติใช้เวลาในการอ่านเฉลี่ย 2 - 3 ชั่วโมง

เวลาราชการของโครงการคือ 7:30 - 16:30

ดังนั้นคิดเป็นผลัด โดยมีเวลา 9 ชั่วโมง จะแบ่งตามเวลาต่อ 1 คน

อ่าน คือ 3 ชั่วโมง จะได้ 3 ผลัด

คิดจากจำนวนผู้มาใช้ห้องสมุด 236 คน

ดังนั้น 1 ผลัดจะมีผู้มาใช้ = 79 คน

คิดพื้นที่นั่งอ่านเป็นโต๊ะขนาดนั่ง 6 คน พื้นที่ 13.4 ม.<sup>2</sup>

จำนวนโต๊ะมีทั้งหมด = 14 โต๊ะ

คิดเป็นพื้นที่ = 187.60 ม.<sup>2</sup>

รวม circulation 20 % = 225.12 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่บริการวีทัศน์ และ อื่น ๆ

พื้นที่ที่เช่า = 1.13 ม.<sup>2</sup> / คน

คิดจาก 50 % จำนวนผู้มาใช้ 1 ผลัด 40 คน

คิดเป็นพื้นที่ = 45.20 ม.<sup>2</sup>

รวม circulation 20 % = 54.24 ม.<sup>2</sup>

#### 4. ส่วนจัดแสดงภายนอก ประกอบด้วย

- CHILDREN AQUARIUM มีลักษณะเป็นบ่อน้ำ ซึ่งจะจำลองชีวิตสัตว์และพืชต่าง ๆ แยกกันทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำทะเล ซึ่งสามารถให้เด็กสัมผัสได้ (TOUCH POOL) เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและความน่าตื่นเต้นให้กับเด็ก แต่ควรเลือกสัตว์ และพืชที่ไม่เป็นพิษมาแสดงด้วย

บ่อจัดแสดง ขนาด 15.00 x 4.00 ม. = 60.00 ม.<sup>2</sup>

จำนวน 2 บ่อ = 120.00 ม.<sup>2</sup>

#### พื้นที่ชม

คิดจากจำนวนนักเรียนและครูที่มาโครงการ = 634 คน / วัน

ดังนั้นจำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย / ชั่วโมง คือ = 71 คน

พื้นที่ / คน = 0.64 ม.<sup>2</sup>(ARCHITECT'S DATA)

ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่ = 45.50 ม.<sup>2</sup>

รวม circulation 30 % = 59.15 ม.<sup>2</sup>

- ส่วนแสดงทางน้ำกลางแจ้ง เป็นส่วนแสดงการแสดงของสัตว์น้ำ การแสดงของปลาโลมา ปลาฉลาม สิงโตทะเล แมวน้ำ<sup>3</sup>

ออดิทอเรียม ที่นั่ง คิดจากการคาดคะเนผู้เข้าชม 2,335 คน / วัน โดยคิดจากเวลาที่ผู้เข้าชมจะมา มากที่สุดแบ่งออกเป็นส่วนของผู้เข้าชมตามเวลาราชการ (9 ชั่วโมง)

ดังนั้นจำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย / ชั่วโมง คือ = 260 คน

จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะเฉลี่ยมากที่สุด = 200 คน

ดังนั้นจำนวนผู้เข้าชมมากที่สุด = 460 คน

พื้นที่นั่งชมการแสดง / คน = 0.80 ม.<sup>2</sup>(ARCHITECT'S DATA)

ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่ = 368.00 ม.<sup>2</sup>

รวม circulation 30 % = 478.40 ม.<sup>2</sup>

บ่อปลาโลมา ปลาโลมามีขนาดลำตัวยาวประมาณ 2.00 - 2.50 ม. น้ำหนักประมาณ 280 กก. จำนวน 6 ตัว (สำหรับการแสดง 3 ตัว และฝึกสำรอง, สำรองการป่วย 3 ตัว)

บ่อแสดง ลักษณะครึ่งวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 24.00 ม. ลึกประมาณ 7.50 ม.

ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่ = 226.30 ม.<sup>2</sup>

บ่อพัก หรือบ่อเลี้ยง มี 4 บ่อ แยกกันด้วยประตูน้ำ โดยระดับน้ำมีความต่อเนื่องกัน

บ่อขนาด 6.00 x 8.00 ม. จำนวน 2 บ่อ และ บ่อขนาด 8.00 x 10.00 ม. จำนวน 2 บ่อ

ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่ = 256.00 ม.<sup>2</sup>

รวม circulation 20 % = 307.20 ม.<sup>2</sup>

บ่อสำหรับเลี้ยงแมวน้ำ และสิงโตทะเล แยกออกเป็นห้อง เนื่องจากสามารถเดินได้ โดยมี

บ่อฝึก ซึ่งใช้ฝึกแมวน้ำเบื้องต้น ขนาด 3.00 x 6.00 ม. = 18.00 ม.<sup>2</sup>

บ่อน้ำจืด ขนาด 3.50 x 5.00 ม. = 16.50 ม.<sup>2</sup>

<sup>3</sup> สัมภาษณ์ ศุภโชค วรโพธิ์ชัย เจ้าหน้าที่ส่วนมารินพาร์ค ซาฟารีเวิลด์ กรุงเทพฯ 31 ตุลาคม 2540

บ่อกรองและเติมเกลือ ขนาด 5.00 x 5.00	= 25.00 ม. <sup>2</sup>
จำนวน 2 บ่อ คิดเป็นพื้นที่	= 50.00 ม. <sup>2</sup>
บ่อเลี้ยงแมวน้ำ ขนาด 3.00 x 3.00 ม.	= 9.00 ม. <sup>2</sup>
รวมกับพื้นที่เลี้ยงแมวน้ำ ขนาด 3.00 x 3.00 ม.	= 9.00 ม. <sup>2</sup>
จำนวน 3 บ่อ คิดเป็นพื้นที่	= 54.00 ม. <sup>2</sup>
บ่อเลี้ยงสิงโตทะเล ขนาด 4.00 x 3.00 ม.	= 12.00 ม. <sup>2</sup>
รวมกับพื้นที่เลี้ยงแมวน้ำ ขนาด 4.00 x 3.00 ม.	= 12.00 ม. <sup>2</sup>
จำนวน 2 บ่อ คิดเป็นพื้นที่	= 48.00 ม. <sup>2</sup>
บ่อพักสัตว์ป่วย ขนาด 5.00 x 6.00 ม.	= 30.00 ม. <sup>2</sup>
เวทีการแสดง ขนาด 12.00 x 6.00 ม.	= 72.00 ม. <sup>2</sup>
ห้องเก็บอุปกรณ์การแสดง ขนาด 8.00 x 5.00 ม.	= 40.00 ม. <sup>2</sup>
ห้องเก็บอาหาร ขนาด 2.50 x 4.00 ม.	= 10.00 ม. <sup>2</sup>
ห้องควบคุมเทคนิค ขนาด 10.00 x 10.00 ม.	= 100.00 ม. <sup>2</sup>
ห้องพักเจ้าหน้าที่ จำนวน 5 คน	= 6.00 ม. <sup>2</sup> / คน
คิดเป็นพื้นที่	= 30.00 ม. <sup>2</sup>

- ส่วนแสดงป้าชายเลน เป็นส่วนที่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยาบริเวณป่าชายเลน โดยแสดงเป็นทั้งบอร์ดต่าง ๆ และน้ำมในป่าจริง ซึ่งทำให้ผู้ชมได้สัมผัสกับธรรมชาติ พร้อมกับมีจุดให้ข้อมูลอยู่ตามจุดต่าง ๆ

คิดจากจำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย / ชั่วโมง คือ	= 260 คน
ใช้เวลาในการชม 30 นาทีต่อชุด แบ่งเป็น 2 ชุด	= 130 คน
พื้นที่นั่งชมการแสดง / คน	= 0.80 ม. <sup>2</sup> (ARCHITECT'S DATA)
ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่	= 104.00 ม. <sup>2</sup>
รวม circulation 30 %	= 161.00 ม. <sup>2</sup>

โดยแบ่งพื้นที่ทั้งหมดเป็น 2 ส่วน คือ ห้องบรรยายเกี่ยวกับป่าชายเลนโดยเป็นส่วนนิทรรศการให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศชายฝั่งบริเวณป่าชายเลน และในส่วนชมการแสดงระบบนิเวศวิทยาโดยใช้กล้องสองแบบเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของพืชและสัตว์ในบริเวณนี้

โดยในส่วนจัดแสดงภายนอกจะอ้างอิงจากการศึกษาอาคารประเภทเดียวกัน (SET MODEL)

#### 5. ส่วนบริการประชาชน

- โถง คิดจากการคาดคะเนผู้เข้าชม 2,335 คน / วัน โดยคิดจากเวลาที่ผู้เข้าชมจะมากมากที่สุด แบ่งออกเป็นส่วนของผู้เข้าชมตามเวลาราชการ (9 ชั่วโมง)
- |   |   |
|---|---|
| ดังนั้นจำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย / ชั่วโมง คือ | = 260 คน                                  |
| จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะเฉลี่ยมากที่สุด  | = 200 คน                                  |
| ดังนั้นจำนวนผู้เข้าชมมากที่สุด            | = 460 คน                                  |
| พื้นที่โถงพักคอย / คน                     | = 0.64 ม. <sup>2</sup> (ARCHITECT'S DATA) |
| ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่                     | = 294.40 ม. <sup>2</sup>                  |

รวม circulation 30 % = 382.72 ม.<sup>2</sup>

- ประชาสัมพันธ์

- ที่ขายบัตร TICKET GATE ทำหน้าที่ขายบัตรเข้าชมก่อนเข้ามาภายในโครงการ

- รับฝากของ COIN LOCKER

คิดจากจำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย / ชั่วโมง คือ = 260 คน

โดยตู้รับฝากสามารถรองรับได้ 2 คน/ตู้ = 130 ตู้

พื้นที่ตู้รับฝากของ = 0.15 ม.<sup>2</sup>(ARCHITECT'S DATA)

ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่ = 19.50ม.<sup>2</sup>

รวม circulation 40 % = 30.00ม.<sup>2</sup>

- ร้านขายของที่ระลึก จำนวน 4 ร้าน หน่วยละ 20.00 ม.<sup>2</sup>

- โทรศัพท์สาธารณะ จำนวน 4 หน่วย หน่วยละ 1.00 ม.<sup>2</sup>

- หน่วยรักษาความปลอดภัย 2 หน่วย หน่วยละ 12.00 ม.<sup>2</sup>

- ห้องปฐมพยาบาล พื้นที่รักษาพยาบาล 30.00 ม.<sup>2</sup>

- ห้องเก็บของ

- ห้องนำชาย อ่างล้างหน้า 5 ที่ โถส้วม 2 ที่ โถปัสสาวะ 5 ที่

หญิง อ่างล้างหน้า 5 ที่ โถส้วม 5 ที่

คนพิการ อ่างล้างหน้า 1 ที่ โถส้วม 1 ที่ โถปัสสาวะ 1 ที่

### ค. ส่วนบริการ (SERVICE DEPARTMENT) ประกอบด้วย

- REFRESHMENT BAR สำหรับขายเครื่องดื่ม และขนม จำนวน 2 หน่วย หน่วยละ 20.00 ม.<sup>2</sup>

#### 2. ส่วนบริการพนักงาน

- ห้องอาหาร สำหรับพนักงาน และเจ้าหน้าที่ทุกฝ่าย โดยมีจำนวนทั้งสิ้น 70 คน

คิด 70 % ของจำนวนพนักงานทั้งหมด = 49 คน

อัตราเฉลี่ยรับประทานอาหาร = 30 นาที / คน

= 25 คน

พื้นที่รับประทานอาหาร 1.44ม.<sup>2</sup>/ คน คิดเป็นพื้นที่ = 36.00 ม.<sup>2</sup>

รวม circulation 20 % = 43.20 ม.<sup>2</sup>

- ห้องครัว คิด 25 % ของพื้นที่รับประทานอาหาร = 10.80 ม.<sup>2</sup>

- ห้องพักผ่อน

- ห้องน้ำ ชาย อ่างล้างหน้า 6 ที่ โถส้วม 3 ที่ โถปัสสาวะ 6 ที่

หญิง อ่างล้างหน้า 6 ที่ โถส้วม 5 ที่

#### 3. ส่วนที่จอดรถ

ผู้มาใช้โครงการ คิดจากการคาดคะเนจำนวนผู้มาใช้โครงการเฉลี่ยตลอดวัน 2,335 คน

สามารถจำแนกชนิดได้ คือ	รถยนต์ส่วนบุคคล	35%	818 คน
	รถจักรยานยนต์	10%	234 คน
	รถโดยสาร	40%	934 คน
	รถรับจ้าง,เดิน	15%	351 คน

รถยนต์ส่วนบุคคล 1 คัน โดยสารได้	= 4-5 คน
จำนวนรถยนต์	= 164 คัน
แต่เวลาในการเข้าชมใช้เวลาประมาณ	4 - 5 ชั่วโมง
ดังนั้นจึงจัดเวลาจอดรถเป็น 2 ผลัด โดยจะจอดรถได้	= 82 คัน
รถยนต์ 1 คันใช้พื้นที่จอดรถ 2.50 x 5.00 เมตร	= 12.5 ม. <sup>2</sup>
ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่	= 1,025 ม. <sup>2</sup>
รวม circulation 50 %	= 1,537.5 ม. <sup>2</sup>

รถจักรยานยนต์ 1 คัน โดยสารได้	= 2 คน
จำนวนรถยนต์	= 117 คัน
แต่เวลาในการเข้าชมใช้เวลาประมาณ	4 - 5 ชั่วโมง
ดังนั้นจึงจัดเวลาจอดรถเป็น 2 ผลัด โดยจะจอดรถได้	= 59 คัน
รถจักรยานยนต์ 1 คันใช้พื้นที่จอด 1.00 x 2.00 เมตร	= 2.00 ม. <sup>2</sup>
ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่	= 118 ม. <sup>2</sup>
รวม circulation 50 %	= 212.4 ม. <sup>2</sup>

รถโดยสาร 1 คัน โดยสารได้	= 80-100คน
จำนวนรถยนต์	= 10 คัน
แต่เวลาในการเข้าชมใช้เวลาประมาณ	4 - 5 ชั่วโมง
ดังนั้นจึงจัดเวลาจอดรถเป็น 2 ผลัด โดยจะจอดรถได้	= 5 คัน
แต่สำรองสำหรับการมาในเวลาตรงกัน	= 3 คัน
รถโดยสาร 1 คันใช้พื้นที่จอด 12.00 x 4.00 เมตร	= 48.00 ม. <sup>2</sup>
ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่	= 384 ม. <sup>2</sup>
รวม circulation 50 %	= 576 ม. <sup>2</sup>

เจ้าหน้าที่ภายในโครงการจากจำนวนทั้งหมด 70 คน (มีระดับผู้บริหาร,หัวหน้า 8 คน)	
ที่จอดรถสำหรับผู้บริหารและหัวหน้า	= 8 คัน
คิด 5 % ของเจ้าหน้าที่สำหรับที่จอดรถ	= 3 คัน
ใช้พื้นที่จอดรถเจ้าหน้าที่	= 11 คัน
ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่	= 137.5 ม. <sup>2</sup>
รวม circulation 50 %	= 207 ม. <sup>2</sup>
รถจักรยานยนต์เจ้าหน้าที่คิด 20 % ของพนักงาน	= 12 คัน
ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่	= 24 ม. <sup>2</sup>
รวม circulation 50 %	= 36 ม. <sup>2</sup>

ที่จอดรถบริการ กำหนดให้จอดจำนวน 3 คัน (8.00 x 3.50)

คิดเป็นพื้นที่ = 84 ม.<sup>2</sup>

รวม circulation 50 % = 126 ม.<sup>2</sup>

ง. ส่วนเทคนิค (TECHNICAL DEPARTMENT) ประกอบด้วย

1. ฝ่ายวิชาการ

หัวหน้าแผนก

ส่วนทำงาน 2.00 x 3.00 = 6.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนรับแขก 3.00 x 3.50 = 9.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่รวม = 15.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนทำงาน พนักงาน = 17 คน

เนื้อที่ทำงานเฉลี่ย = 8.00 ม.<sup>2</sup>/คน

พื้นที่พนักงาน = 136.00 ม.<sup>2</sup>

- ห้องบ่อพักส้วกใหม่ NURSING TANK ขนาด 10.00 x 10.00 เมตรตรงกลางปิดเพื่อให้สัตว์  
น้ำว่ายวนรอบ ๆ <sup>4</sup>

- ห้องบ่ออนุบาล ขนาด 5.00 x 2.50 เมตร รวมพื้นที่เดินโดยรอบ 5.00 x 5.00 เมตร จำนวน 8  
บ่อ

- ห้องเตรียมอาหาร ห้องทำงานทั่วไป ขนาดพื้นที่ห้องทำงาน 4.00 x 4.00 เมตร

- ห้องเย็นเก็บอาหาร ประกอบด้วยตู้ควบคุมอุณหภูมิสำหรับเก็บอาหาร ขนาด 1.00 x 2.50  
เมตร จำนวน 2 ตู้ พื้นที่ภายใน คิดเป็น 4.00 x 5.00 เมตร

- ห้องเก็บเครื่องมือ

- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่

2. ฝ่ายศิลป์

หัวหน้าแผนก

ส่วนทำงาน 2.00 x 3.00 = 6.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนรับแขก 3.00 x 3.50 = 9.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่รวม = 15.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนทำงาน พนักงาน = 4 คน

เนื้อที่ทำงานเฉลี่ย = 8.00 ม.<sup>2</sup>/คน

พื้นที่พนักงาน = 32.00 ม.<sup>2</sup>

3. ฝ่ายช่าง

หัวหน้าแผนก

ส่วนทำงาน 2.00 x 3.00 = 6.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนรับแขก 3.00 x 3.50 = 9.00 ม.<sup>2</sup>

พื้นที่รวม = 15.00 ม.<sup>2</sup>

ส่วนทำงาน พนักงาน = 8 คน

<sup>4</sup> สัมภาษณ์ วีระชัย พงศ์จรรยากุล, 4 มิถุนายน 2540 สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด กรมประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ท้ายขวาง

เนื้อที่ทำงานเฉลี่ย = 8.00 ม.<sup>2</sup>/คน  
พื้นที่พนักงาน = 64.00 ม.<sup>2</sup>

- ELECTRICAL ROOM
- MACHANICAL ROOM

ใน 2 ส่วนนี้กำหนดให้มีขนาดหน่วยละ 120.00 ม.<sup>2</sup>

- FAN COIL ROOM โดยในส่วนปรับอากาศสามารถคิดจากพื้นที่จากส่วนที่จะปรับอากาศ<sup>5</sup> ได้แก่ ฝ่ายอำนวยการ  
ส่วนการจัดแสดง (ส่วนพิพิธภัณฑ์, ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ, ส่วนบริการทางการศึกษา, ส่วนบริการประชาชน)  
ส่วนบริการ(ส่วนร้านอาหาร)

การกำหนดขนาดของเครื่องปรับอากาศจะคิดจาก Cooling Load Check Figures ซึ่งกำหนดโดยเฉลี่ยจากพื้นที่ห้องดังนี้

ในส่วนอำนวยการใช้ 360 ตร.ฟุต/ตัน = 32.40 ตร.ม./ตัน

ในส่วนบริการประชาชนส่วนห้องฉายภาพยนตร์  
400 ตร.ฟุต/วัน = 36.00 ตร.ม./ตัน

ในส่วนอื่น ๆ ใช้ 340 ตร.ฟุต/วัน = 30.60 ตร.ม./ตัน

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถกำหนดเครื่องปรับอากาศได้ คือ

**ตารางที่ 10 แสดงบริเวณที่ใช้พื้นที่ปรับอากาศ และการกำหนดเครื่องปรับอากาศ**

บริเวณที่ใช้พื้นที่ปรับอากาศ	พื้นที่ปรับอากาศ (ตร.ม.)	กำหนดเครื่องปรับอากาศ (ตัน)
1. ฝ่ายอำนวยการ	724.10	22.35
2. ส่วนพิพิธภัณฑ์	1,201.50	39.26
3. ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	1870.95	61.14
4. ห้องฉายภาพยนตร์	530.00	14.72
5. Children Aquarium	179.15	5.85
6. ส่วนบริการประชาชน	964.20	26.80
รวม	5470.48	178.12

- **หมายเหตุ** ในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ไม่รวมพื้นที่ Giant Tank และส่วน Operation Area

- ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 100 ตัน ขนาด 3.50 x 2.50 ม. สูง 4.00 ม. น้ำหนัก 3,000 กก.  
ขนาดของพื้นที่โดยประมาณสำหรับเครื่องปรับอากาศ ขนาด 100 ตัน = 40.00 ม.<sup>2</sup>
- หอทำน้ำเย็น Cooling Tower ขนาด 100 ตัน มีขนาด 5.00 x 2.00  
คิดเป็นพื้นที่ = 10.00 ม.<sup>2</sup>
- ห้อง Air Handling Units (A.H.U.) แสดงดังตาราง

<sup>5</sup> ปรึกษา รั้งสิทธิ์, "เครื่องปรับอากาศ", เอกสารประกอบการบรรยายวิชา Equipment for Building II 20015

ตารางที่ 11 แสดงขนาดของ Air Handling Units ต่อขนาดการใช้เครื่องปรับอากาศ

ขนาด (ตัน)	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	สูง (ม.)
4 - 6	1.5	1.5	2.2
7 - 10	2.0	2.5	2.5
15 - 20	2.0	4.0	3.0
25	2.5	4.5	3.2
30	4.0	6.0	3.5
40	4.0	8.0	4.0
50	6.0	8.0	5.0

โดยในส่วนต่าง ๆ จะมีขนาดห้อง A.H.U. ดังนี้

บริเวณที่ใช้พื้นที่ปรับอากาศ	ขนาดห้อง A.H.U. (ตร.ม.)
1. ฝ่ายอำนวยการ	11.25
2. ส่วนพิพิธภัณฑ์	32.00
3. ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	60.00
4. ห้องฉายภาพยนตร์	8.00
5. Children Aquarium	2.25
6. ส่วนบริการประชาชน	24.00
<b>รวม</b>	<b>137.50</b>

- ห้องซ่อมบำรุง เป็นห้องทำงานของช่างสำหรับซ่อมแซมอุปกรณ์
  - ห้องเก็บเครื่องมือ
  - ห้องน้ำ และ ล็อคเกอร์
- ชาย อ่างล้างหน้า 2 ที่ โถส้วม 1 ที่ โถปัสสาวะ 2 ที่
- หญิง อ่างล้างหน้า 1 ที่ โถส้วม 1 ที่

4. ฝ่ายควบคุมคุณภาพน้ำ หัวหน้าแผนก

ส่วนทำงาน	2.00 x 3.00	= 6.00 ม. <sup>2</sup>
ส่วนรับแขก	3.00 x 3.50	= 9.00 ม. <sup>2</sup>
พื้นที่รวม		= <u>15.00 ม.<sup>2</sup></u>
ส่วนทำงาน พนักงาน		= 8 คน
เนื้อที่ทำงานเฉลี่ย		= 8.00 ม. <sup>2</sup> / คน
พื้นที่พนักงาน		= <u>64.00 ม.<sup>2</sup></u>

- สถานีเก็บน้ำทะเล

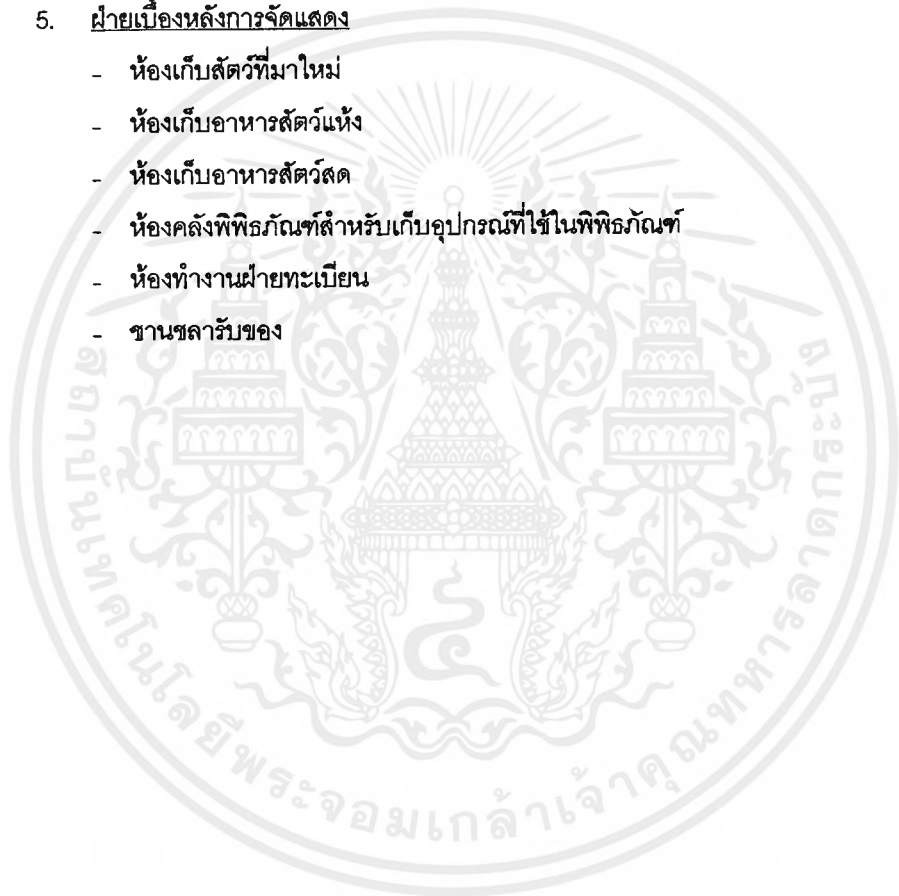
- บ่อเก็บน้ำทะเล
- บ่อเก็บน้ำจืด
- บ่อกรอง
- ห้องเครื่องอัดอากาศ
- ส่วนบำบัดน้ำเสีย
- ห้องพักผอนเจ้าหน้าที่
- ห้องน้ำ และ ลีโศกเกอร์

ชาย อ่างล้างหน้า 2 ที่ โถส้วม 1 ที่ โถปัสสาวะ 2 ที่

หญิง อ่างล้างหน้า 1 ที่ โถส้วม 1 ที่

5. ฝ่ายเบื้องหลังการจัดแสดง

- ห้องเก็บสัตว์ที่มาจากใหม่
- ห้องเก็บอาหารสัตว์แห้ง
- ห้องเก็บอาหารสัตว์สด
- ห้องคลังพิพิธภัณฑ์สำหรับเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์
- ห้องทำงานฝ่ายทะเบียน
- ชานชาลารับของ



## 5.5.4 สรุปการใช้พื้นที่ของโครงการ

UNIT	DESCRIPTION	NO.OF UNIT	AREA/ UNIT	TOTAL AREA	NO.OF STAFF	REMARK
<b>1. ฝ่ายอำนวยการ</b>						
1.1	<b>คณะกรรมการบริหาร</b>					
	- ห้องผู้อำนวยการ	1	40.00	40.00	1	
	- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	30.00	30.00	1	
	- ส่วนทำงานเลขานุการ	1	10.00	10.00	1	
	- ห้องผู้เชี่ยวชาญประจำ	1	30.00	30.00	1	
	- ห้องประชุม	1	92.00	92.00	32	2.5 ม. <sup>2</sup> /คน
	- ห้องน้ำ - ล้าง	2	9.00	18.00		
1.2	<b>ฝ่ายบริหาร</b>					
1.2.1	<b>แผนกธุรการ</b>					
	- หัวหน้าแผนก	1	15.00	15.00	1	
	- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	136.00	136.00	17	8.0 ม. <sup>2</sup> /คน
1.2.2	<b>แผนกการเงินและพัสดุ</b>					
	- หัวหน้าแผนก	1	15.00	15.00	1	
	- เจ้าหน้าที่การเงินและพัสดุ	5	40.00	40.00	5	8.0 ม. <sup>2</sup> /คน
1.2.3	<b>แผนกอาคารสถานที่และรักษาความปลอดภัย</b>					
	- หัวหน้าแผนก	1	15.00	15.00	1	
	- เจ้าหน้าที่อาคารสถานที่ฯ	9	72.00	72.00	9	8.0 ม. <sup>2</sup> /คน
1.3	<b>ฝ่ายประชาสัมพันธ์</b>					
	ห้องน้ำ - ล้าง	1	20.00	20.00	1	
	รวม	2	12.00	24.00		
	ทางเดินเชื่อม 30 %			557.00		
				167.10		
<b>รวมพื้นที่ฝ่ายอำนวยการ</b>				<b>724.10</b>		
<b>2. ส่วนการจัดแสดง</b>						
2.1	<b>ส่วนพิพิธภัณฑ์</b>					
	- โถง	1	128.00	128.00	200	0.64 ม. <sup>2</sup> /คน

UNIT	DESCRIPTION	NO.OF UNIT	AREA/ UNIT	TOTAL AREA	NO.OF STAFF	REMARK
2.1.1	- ส่วนจัดแสดงงานถาวร					
	- ห้องทะเลสาบสงขลา	1	150.00	150.00		
	- ห้องกำเนิดทะเลสาบและวิวัฒนาการ	1	150.00	150.00		
	- ห้องสภาพแวดล้อมและมลภาวะทะเลสาบ	1	150.00	150.00		
	- ห้องมนุษย์กับทะเลสาบ	1	150.00	150.00		
	ส่วนพักผ่อน	1	128.00	128.00	200	0.64 ม. <sup>2</sup> /คน
	ห้องน้ำ - ส้วม	2	25.00	50.00		
	ห้องเก็บอุปกรณ์	1	20.00	20.00		
	รวม			801.00		
	ทางเดินเชื่อม 50 %			400.50		
	<b>รวมพื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์</b>			<b>1,201.50</b>		
2.2	<b>ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ</b>					
2.2.1	- สัตว์น้ำจัด					
	- CYLINDRIC	4	0.80	3.20		
	- TRAY	1	250.00	250.00		
	- SMALL TANK	20	1.62	32.40		
	- MEDIUM TANK	10	8.00	80.00		
2.2.2	- สัตว์น้ำกร่อย					
	- CYLINDRIC	4	0.80	3.20		
	- TRAY	2	250.00	500.00		
	- SMALL TANK	5	1.62	8.10		
	- MEDIUM TANK	2	8.00	16.00		
2.2.3	- สัตว์น้ำทะเล					
	- TUNNEL	1	18.00	18.00		
	- SMALL TANK	10	1.62	16.20		
	- MEDIUM TANK	5	8.00	40.00		
	- GIANT TANK	1	706.00	706.00		
	Operations Area		836.55	836.55		50 % Aqua.
	ห้องน้ำ - ส้วม	2	30.00	60.00		
	ห้องเก็บอุปกรณ์	1	20.00	20.00		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNIT	DESCRIPTION	NO.OF UNIT	AREA/ UNIT	TOTAL AREA	NO.OF STAFF	REMARK
	รวม			2,407.10		
	ทางเดินเชื่อม 30 %			722.13		
	รวมพื้นที่ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ			3,129.23		
2.3	ส่วนบริการทางการศึกษา					
	- โถง	1	128.00	128.00	200	0.64 ม. <sup>2</sup> /คน
	- ห้องน้ำ - ส้วม	2	25.00	50.00		
	- เก็บอุปกรณ์	1	12.00	12.00		
2.3.1	- ห้องฉายภาพยนตร์					
	- ห้องฉายภาพยนตร์ - เวที	1	420.00	420.00	200	0.64 ม. <sup>2</sup> /คน
	- ส่วนเทคนิค	1	80.00	80.00		
	- เก็บของ	1	30.00	30.00		
2.3.2	- ศูนย์ข้อมูลทะเลสาบ					
	- ส่วนทำงานบรรณารักษ์	1	20.00	20.00		
	- บริเวณเก็บหนังสือ	1	60.00	60.00		
	- พื้นที่อ่านหนังสือ	1	225.12	225.12	79	2.68ม. <sup>2</sup> /คน
	- วิทยุทัศน์, อื่น ๆ	1	54.24	54.24	40	1.13ม. <sup>2</sup> /คน
	- เก็บของ	1	20.00	20.00		
	รวม			1,099.36		
	ทางเดินเชื่อม 30 %			309.75		
	รวมพื้นที่ส่วนบริการทางการศึกษา			1,429.17		
2.4	ส่วนจัดแสดงภายนอก					
2.4.1	- CHILDREN AQUARIUM					
	- บ่อจัดแสดง	2	60.00	120.00		
	- พื้นที่ชม	1	59.15	59.15	71(634/9)	0.64ม. <sup>2</sup> /คน
2.4.2	- ส่วนแสดงทางน้ำกลางแจ้ง					
	- อัฒจันทร์ที่นั่ง	1	478.40	478.40	460	0.80ม. <sup>2</sup> /คน
	- บ่อแสดง	1	226.30	226.30		SET MODEL
	- บ่อพักแสดง	4	48, 80	307.20		SET MODEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNIT	DESCRIPTION	NO.OF UNIT	AREA/ UNIT	TOTAL AREA	NO.OF STAFF	REMARK
	- บ่อฝึก	1	18.00	18.00		SET MODEL
	- บ่อน้ำจืด	1	16.50	16.50		SET MODEL
	- บ่อกรองและเติมเกลือ	2	25.00	50.00		SET MODEL
	- บ่อเลี้ยงแมวน้ำ	3	18.00	54.00		SET MODEL
	- บ่อเลี้ยงสิงโตทะเล	2	24.00	48.00		SET MODEL
	- บ่อพักสัตว์ป่วย	1	30.00	30.00		SET MODEL
	- เวทีแสดง	1	72.00	72.00		SET MODEL
	- ห้องเก็บอุปกรณ์การแสดง	1	40.00	40.00		SET MODEL
	- ห้องเก็บอาหารปลา	1	10.00	10.00		SET MODEL
	- ห้องควบคุมเทคนิค	1	100.00	100.00		SET MODEL
	- ห้องพักเจ้าหน้าที่	1	30.00	30.00	5	6.0 ม. <sup>2</sup> /คน
	- ห้องน้ำ - ส้วม	2	30.00	60.00		
2.4.4	- ส่วนแสดงป้าชายเลน	1	161.00	161.00		SET MODEL
	รวม			1,880.55		
	ทางเดินเชื่อม 40 %			752.22		
	<b>รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงภายนอก</b>			<b>2,632.77</b>		
2.5	<b>ส่วนบริการประชาชน</b>					
	- โถง	1	382.72	382.72	460	0.64ม. <sup>2</sup> /คน
	- ประชาสัมพันธ์	1	10.00	10.00		
	- ชายบัตร	1	10.00	10.00		
	- รับฝากของ	1	30.00	30.00		
	- ร้านขายของที่ระลึก	4	20.00	80.00		
	- โทรศัพท์สาธารณะ	4	1.00	4.00		
	- หน่วยรักษาความปลอดภัย	2	12.00	24.00		
	- ห้องปฐมพยาบาล	1	30.00	30.00		
	- ห้องน้ำชาย	2	32.00	64.00		
	- ห้องน้ำหญิง	2	32.00	64.00		
	- ห้องน้ำคนพิการ	1	6.00	6.00		
	รวม			704.72		
	ทางเดินเชื่อม 40 %			281.90		
	<b>รวมพื้นที่ส่วนบริการประชาชน</b>			<b>986.62</b>		
	<b>รวมพื้นที่ส่วนการจัดแสดง</b>			<b>9,623.01</b>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNIT	DESCRIPTION	NO.OF UNIT	AREA/ UNIT	TOTAL AREA	NO.OF STAFF	REMARK
<b>3. ส่วนบริการ</b>						
3.1	<b>ส่วนบริการพนักงาน</b>					
	- ห้องอาหารพนักงาน	1	43.20	43.20		1.44ม. <sup>2</sup> /คน
	- ห้องครัว	1	10.80	10.80		
	- ห้องพักผ่อน	1	60.00	60.00		
	- ห้องเก็บของ	1	20.00	20.00		
	- ห้องน้ำ - ส้วม LOCKER					
	- ชาย	1	40.00	40.00		
	- หญิง	1	40.00	40.00		
	รวม			214.00		
	ทางเดินเชื่อม 25 %			84.71		
	<b>รวมพื้นที่ส่วนบริการพนักงาน</b>			<b>267.50</b>		
3.2	<b>ส่วนที่จอดรถ</b>					
	- รถยนต์ส่วนบุคคล	1	1,537.50	1,537.50	82	12.5ม. <sup>2</sup> /คัน
	- รถจักรยานยนต์	1	212.40	212.40	59	2.0ม. <sup>2</sup> /คัน
	- รถโดยสาร	1	576.00	576.00	8	48.0ม. <sup>2</sup> /คัน
	- รถเจ้าหน้าที่	1	207.00	207.00	11	1.25ม. <sup>2</sup> /คัน
	- รถจักรยานยนต์เจ้าหน้าที่	1	36.00	36.00	12	2.0ม. <sup>2</sup> /คัน
	- รถบริการ	1	126.00	126.00	3	28.0ม. <sup>2</sup> /คัน
	<b>รวมพื้นที่ส่วนที่จอดรถ</b>			<b>2,694.90</b>		
	<b>รวมพื้นที่ส่วนบริการ</b>			<b>2,962.40</b>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UNIT	DESCRIPTION	NO.OF UNIT	AREA/ UNIT	TOTAL AREA	NO.OF STAFF	REMARK
<b>4. ส่วนเทคนิค</b>						
<b>4.1</b>	<b>ฝ่ายวิชาการ</b>					
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	15.00	15.00	1	
	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ	1	136.00	136.00	17	8.0ม. <sup>2</sup> /คน
	- ห้องบ่อพักส้วต้วใหม่ NURSING TANK	1	100.00	100.00		
	- ห้องบ่ออนุบาล	8	25.00	200.00		
	- ห้องเตรียมอาหาร	1	16.00	16.00		
	- ห้องเย็นเก็บอาหาร	1	20.00	20.00		
	- ห้องเก็บเครื่องมือ	1	30.00	30.00		
	- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่	1	16.00	16.00		
	- ห้องน้ำ - ส้วม - LOCKER					
	- ชาย	1	40.00	40.00		
	- หญิง	1	40.00	40.00		
	รวม			613.00		
	ทางเดินเชื่อม 30 %			183.90		
	<b>รวมพื้นที่ฝ่ายวิชาการ</b>			<b>796.90</b>		
<b>4.2</b>	<b>ฝ่ายศิลป์</b>					
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายศิลป์	1	15.00	15.00	1	
	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	1	32.00	32.00	4	8.0ม. <sup>2</sup> /คน
	รวม			47.00		
	ทางเดินเชื่อม 30 %			14.10		
	<b>รวมพื้นที่ฝ่ายศิลป์</b>			<b>61.00</b>		
<b>4.3</b>	<b>ฝ่ายช่าง</b>					
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายช่าง	1	15.00	15.00	1	
	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายช่าง	1	64.00	64.00	8	8.0ม. <sup>2</sup> /คน
	- ELECTRICAL ROOM	1	120.00	120.00		
	- MECHANICAL ROOM	1	120.00	120.00		
	- FANCOIL ROOM(CHILLER)	1	40.00	40.00		
	- COOLING TOWER	1	10.00	10.00		
	- A.H.U.	6	-	137.50		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ .137

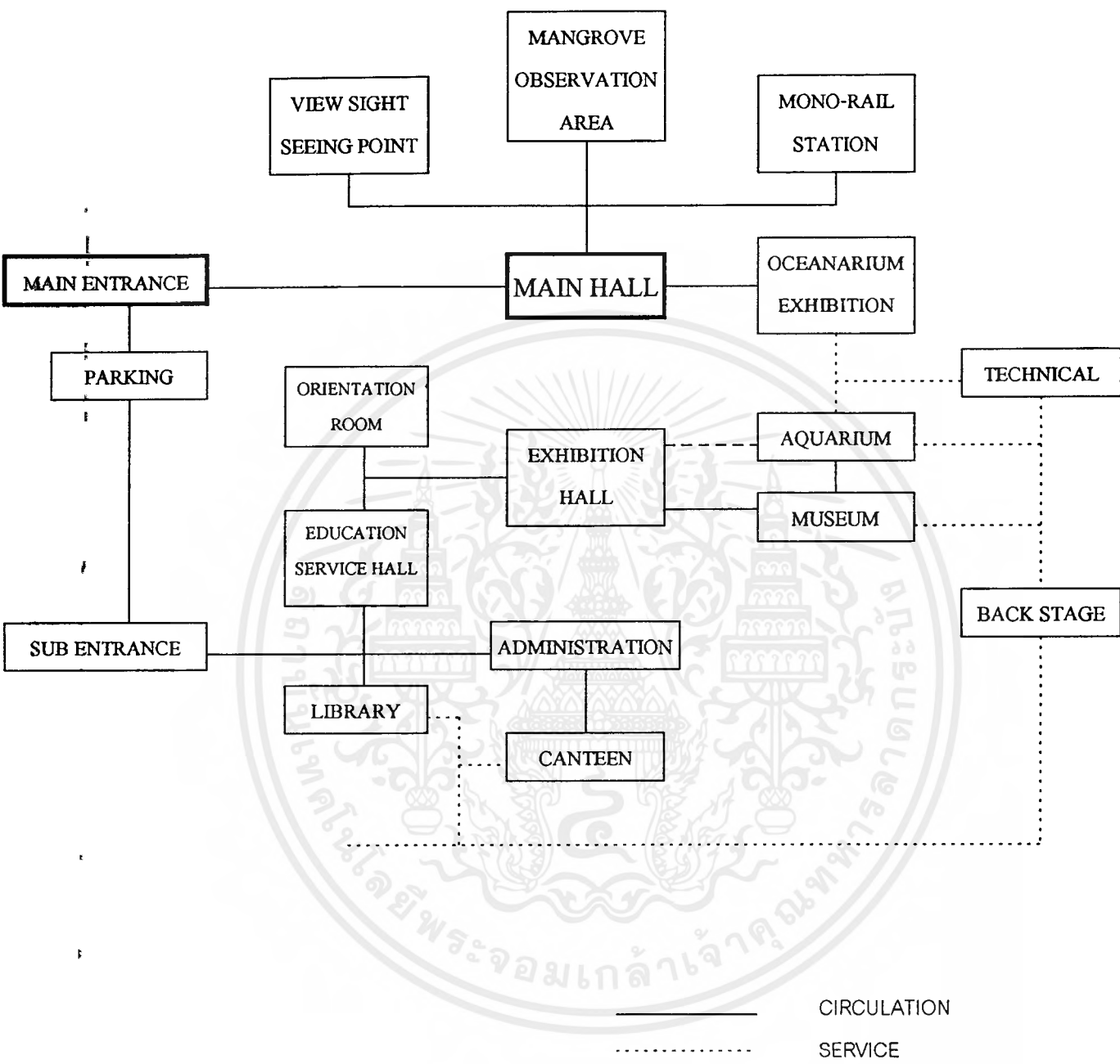
UNIT	DESCRIPTION	NO.OF UNIT	AREA/ UNIT	TOTAL AREA	NO.OF STAFF	REMARK
	- ห้องซ่อมบำรุง	1	60.00	60.00		
	- ห้องเก็บเครื่องมือ	1	60.00	60.00		
	- ห้องน้ำ - ส้วม - LOCKER	1	40.00	40.00		
	รวม			667.50		
	ทางเดินเชื่อม 30 %			200.25		
	<b>รวมพื้นที่ฝ่ายช่าง</b>			<b>867.75</b>		
<b>4.4</b>	<b>ฝ่ายควบคุมคุณภาพน้ำ</b>					
	- ห้องหัวหน้าฝ่ายควบคุมคุณภาพน้ำ	1	15.00	15.00	1	
	- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพน้ำ	1	64.00	64.00	8	8.0ม. <sup>2</sup> /คน
	- สถานีเก็บน้ำทะเล	1	20.00	20.00		
	- ปอเก็บน้ำทะเล	1	200.00	200.00		
	- ปอเก็บน้ำจืด	1	100.00	100.00		
	- ปอกรอง	1	50.00	50.00		
	- ห้องเครื่องอัดอากาศ	1	25.00	25.00		
	- ส่วนบำบัดน้ำเสีย	1	200.00	200.00		
	- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่	1	30.00	30.00		
	- ห้องน้ำ - ส้วม - LOCKER	1	20.00	20.00		
	รวม			724.00		
	ทางเดินเชื่อม 30 %			217.20		
	<b>รวมพื้นที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพน้ำ</b>			<b>941.20</b>		
<b>4.5</b>	<b>ฝ่ายเบื้องหลังการจัดแสดง</b>					
	- ห้องเก็บสัตว์ที่มาจากใหม่	1	60.00	60.00		
	- ห้องเก็บอาหารสัตว์แห้ง	1	30.00	30.00		
	- ห้องเก็บอาหารสัตว์สด	1	30.00	30.00		
	- ห้องคลังพิพิธภัณฑ์	1	100.00	100.00		
	- ห้องทำงานฝ่ายทะเบียน	1	20.00	20.00		
	- ชานชาลารับของ	1	30.00	30.00		
	- ส่วนตรวจรับของลงทะเบียน	1	50.00	50.00		
	รวม			320.00		
	ทางเดินเชื่อม 30 %			96.00		
	<b>รวมพื้นที่ฝ่ายเบื้องหลังจัดแสดง</b>			<b>416.00</b>		
	<b>รวมพื้นที่สวนเทคนิค</b>			<b>3,082.85</b>		

**รวมพื้นที่ทั้งโครงการ**

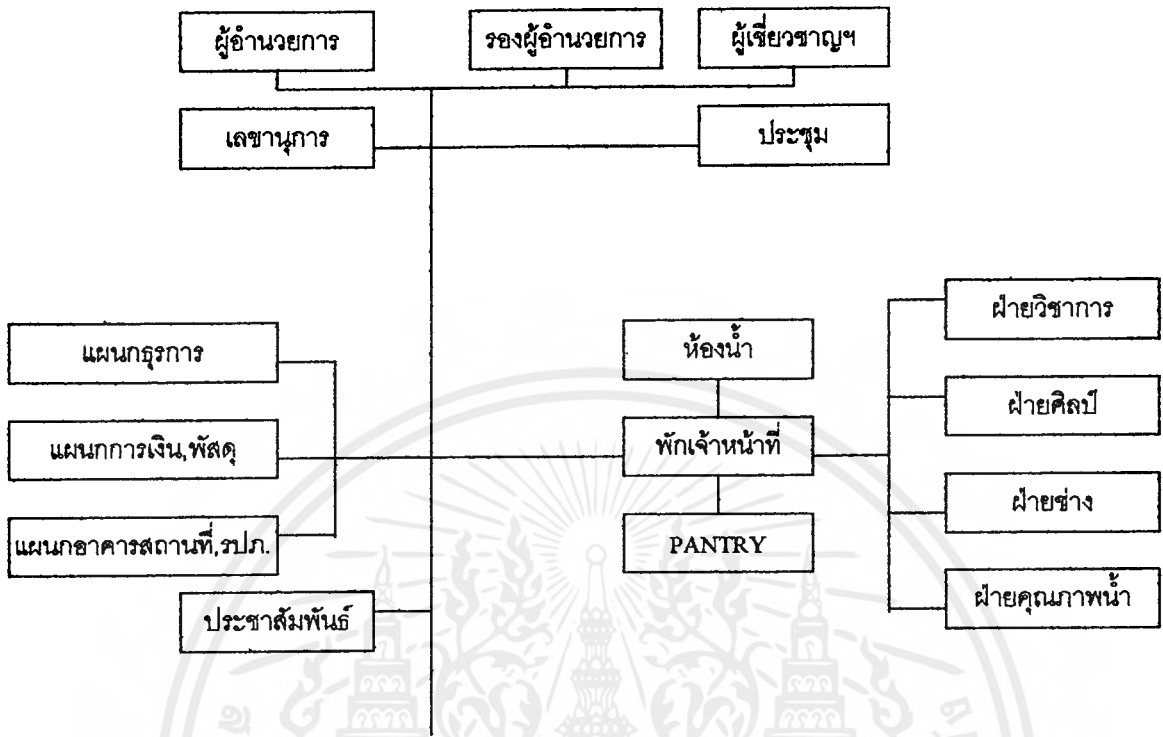
1. ส่วนอำนวยการ	724.10
2. ส่วนจัดการแสดง	9,623.01
3. ส่วนบริการ	2,962.40
4. ส่วนเทคนิค	3,082.85
<b>รวม</b>	<b><u>16,392.36</u></b>



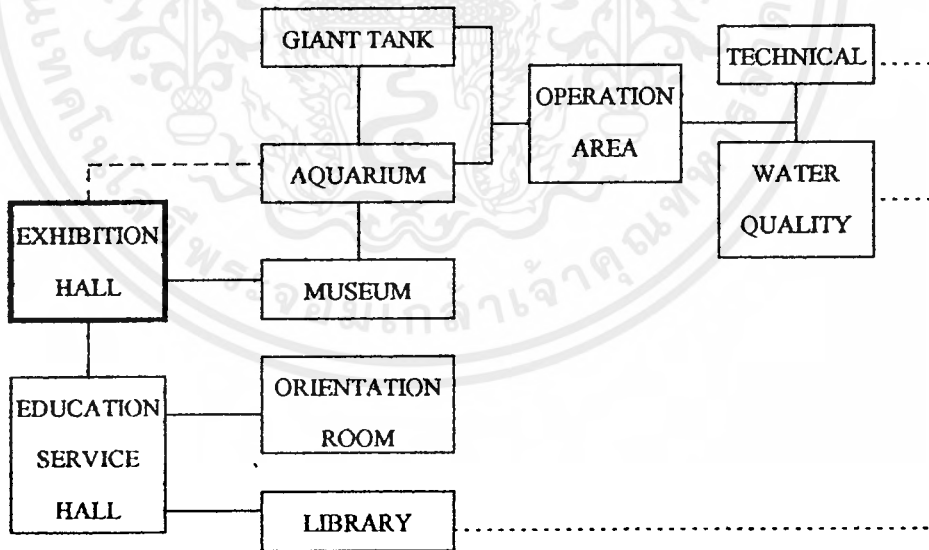
### 5.5.5 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ



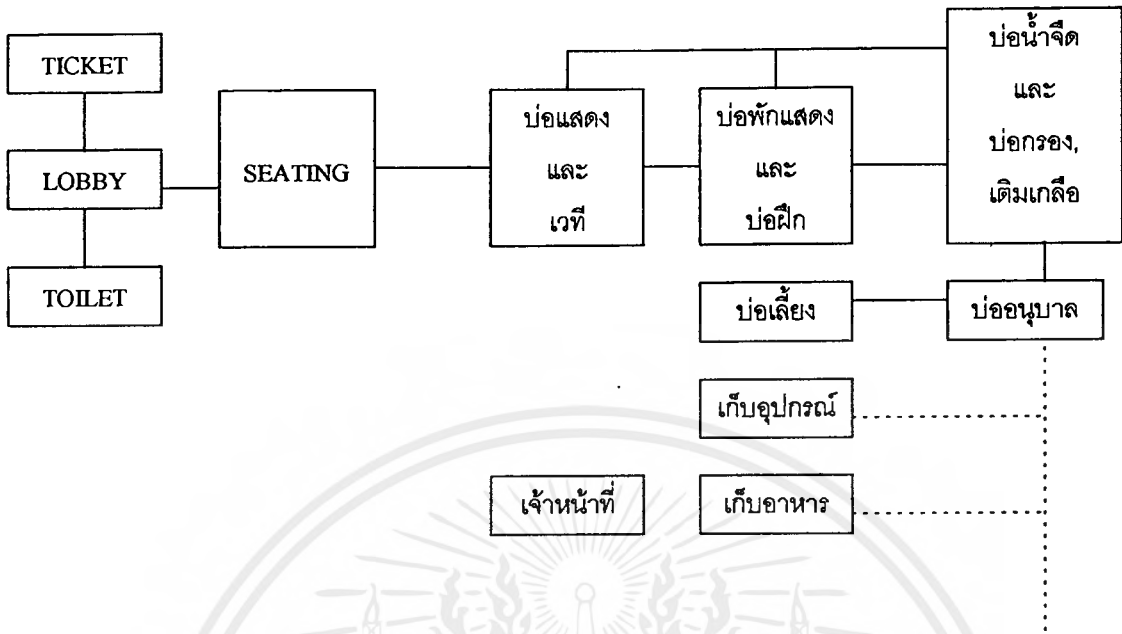
ฝ่ายอำนวยการ



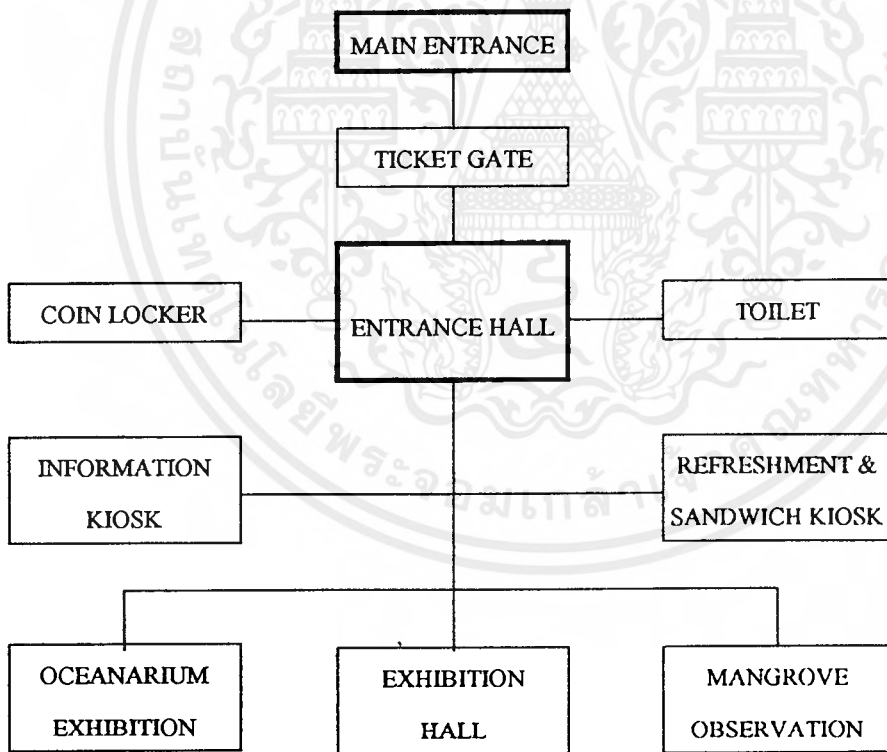
ส่วนการจัดแสดง



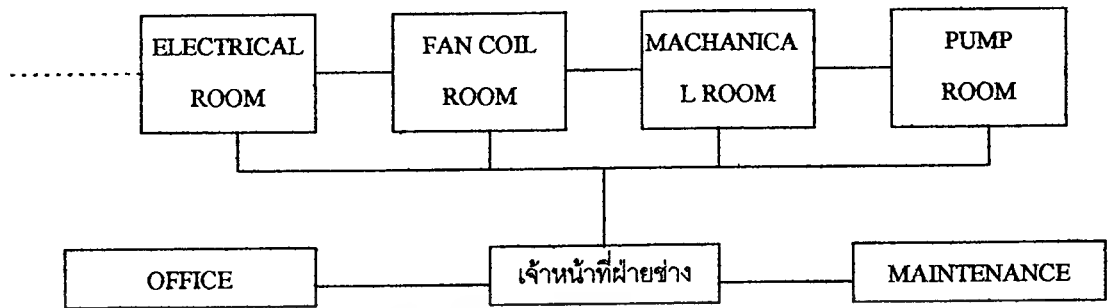
ส่วนแสดงทางน้ำกลางแจ้ง



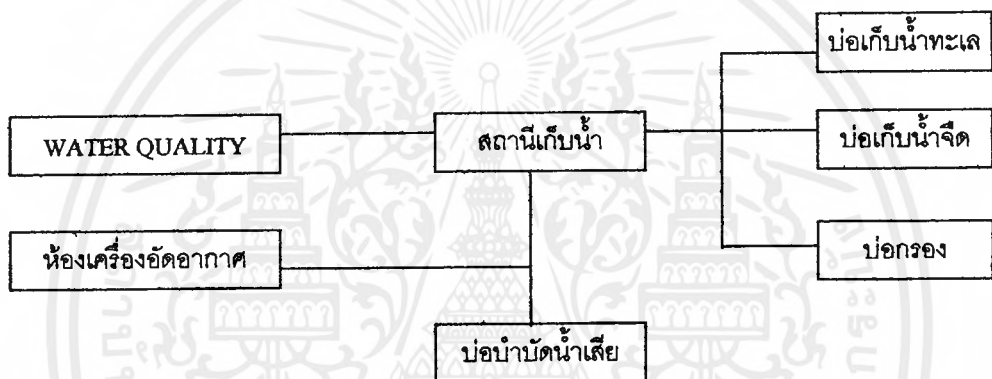
ส่วนบริการประชาชน



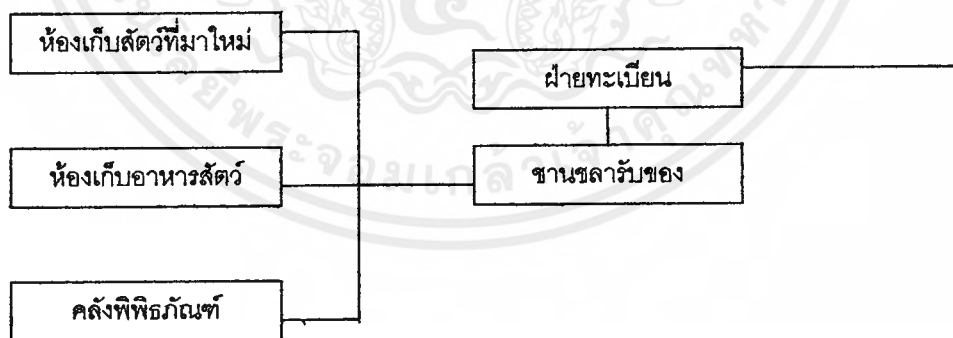
ส่วนเทคนิคฝ่ายช่าง



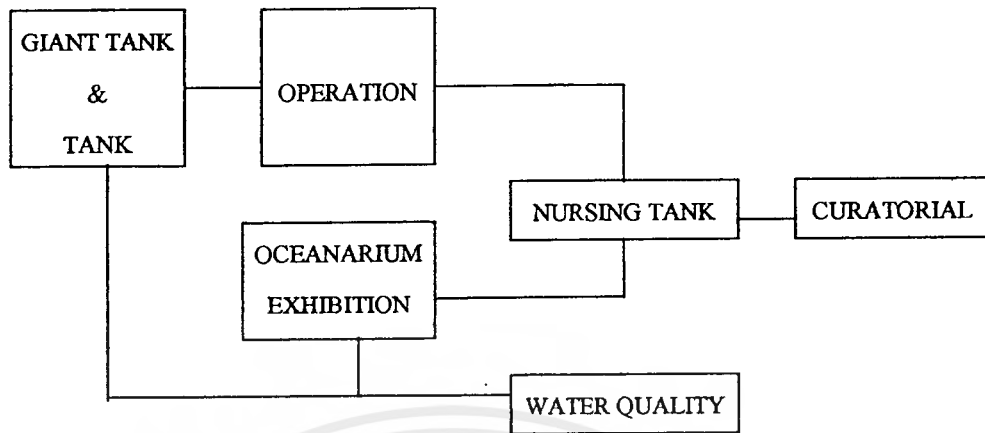
ส่วนเทคนิคฝ่ายควบคุมคุณภาพน้ำ



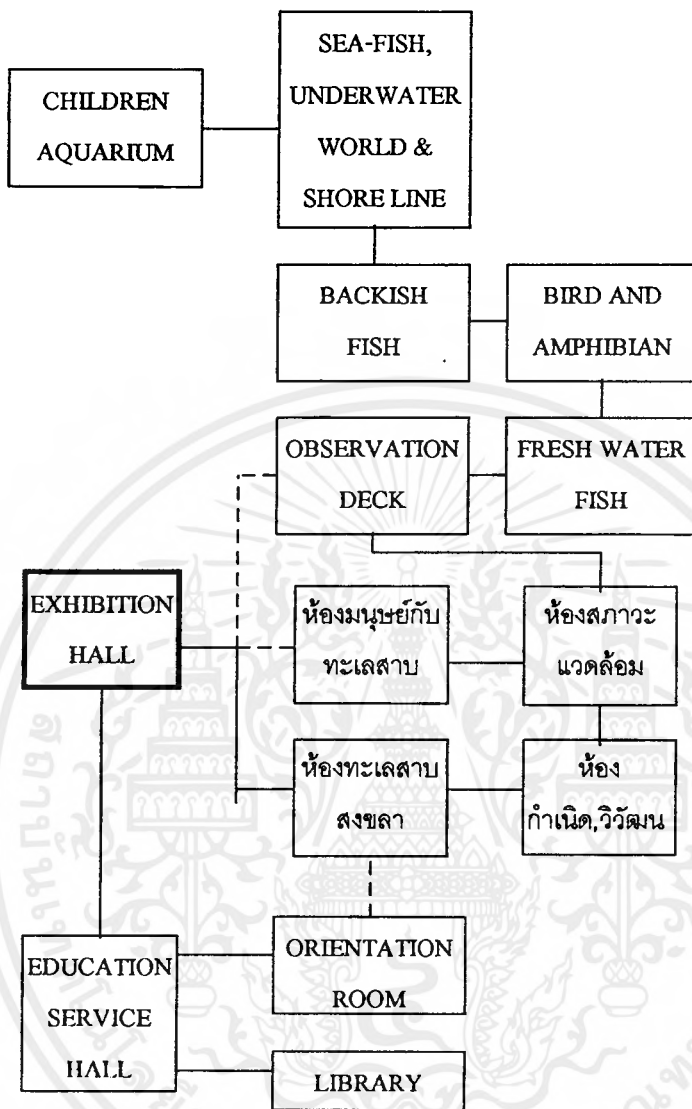
ส่วนเทคนิคฝ่ายเบื้องหลังการจัดแสดง



SYSTEM



ผังการชมในส่วนการจัดแสดง





บทที่ 6

รายละเอียดสนับสนุนโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### รายละเอียดสนับสนุนโครงการ

#### 6.1 รายละเอียดของงานระบบภายในอาคาร

6.1.1 ระบบไฟฟ้า

6.1.2 ระบบสื่อสารและสัญญาณเตือนอัคคีภัย

6.1.3 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

6.1.4 ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย

6.1.5 ระบบขนส่งในแนวดิ่ง

#### 6.1.1 ระบบไฟฟ้า (Electrical System)

##### 1. มาตรฐานการออกแบบ (Design Standard)

มาตรฐานการออกแบบใช้มาตรฐานความปลอดภัยของ

NEC - NATIONAL ELECTRICAL CODE

IEC - INTERNATIONAL ELECTRONICAL  
COMMISSION

NEMA - NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS  
ASSOCIATION

TIS - THAI INDUSTRIAL STANDARD

PEA - PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

##### 2. ระบบของการออกแบบ (Design System)

เป็นแบบ Centralized Main Power Supply System จ่ายกระแสไฟฟ้ารวมจากห้องเครื่องเดียว อันเป็นระบบที่ประหยัด และสะดวกแก่การควบคุมบำรุงรักษาระบบนี้จัดแบ่งเป็นอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้คือ

1. สายไฟแรงสูง (HIGH TENSION FEEDER) เป็นแบบ 3 PHASES 3 WIRES ขนาด 33 KV. จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เดินใต้ดิน (UNDERGROUND WIRE) ด้วยสาย (CROSSLINK (XLPE) ในท่อร้อยสาย (UNDERGROUND DUCT BANK) ไปยังห้องเครื่องไฟฟ้าในอาคาร ซึ่งระบบสายใต้ดินนี้ จะมีความปลอดภัยและสวยงามกว่าระบบ OVERHEAD LINE มาก
2. สวิตช์ไฟแรงสูง (HIGH VOLTAGE SWITH GEAR) เป็นแบบที่ติดตั้งอยู่ภายในตู้ (CUBIBLE) ตัวตู้จะติดตั้งอยู่ติดกับตัวหม้อแปลงไฟฟ้า ทำให้สามารถประหยัดสายไฟแรงสูง
3. หม้อแปลงไฟฟ้า (TRANSFORMER) เป็นชนิดชนิดลวดแห้ง หุ้ม RESIN (DRY TYPE CAST RESIN) ติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องภายในอาคาร หม้อแปลงชนิดนี้มีขนาดเล็ก และน้ำหนักเบากว่าหม้อแปลงชนิดน้ำมันทั้งยังประหยัดกว่าในด้านการบำรุงรักษา
4. แผงเมนควบคุมการจ่ายไฟฟ้ารวม (MAIN DISTRIBUTION BOARD) แผงนี้ทำหน้าที่ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้งหมดภายในอาคาร ไปยังชั้นต่าง ๆ ประกอบด้วย สวิตช์ ตัดตอนอัตโนมัติ (MAIN DIRDUIT BREAKER) และสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติย่อย (BRANCH CIRCUIT BREAKER) และระบบมาตรวัด (METERING) ต่าง ๆ ตามความจำเป็น
5. สายเมนแรงต่ำ (LOW TENSION MAIN FEEDER) จากแผงเมนควบคุมไฟฟ้ารวม ไปยังแผงจ่ายไฟฟ้าย่อย ใช้ระบบกล่องแทงทองแดงหรืออลูมิเนียม (BUS DUCT) ระบบนี้ เป็นระบบที่ทันสมัย เป็นที่นิยมใช้กันมากในขณะนี้ หากเปรียบเทียบการใช้ระบบนี้กับระบบเก่า ที่ใช้สายไฟ จะเห็นว่าระบบ BUS DUCT ทำให้ MAIN DISTRIBUTION BOARD มีขนาดเล็กลง จำนวน CIRCUIT BREAKER ก็สามารรถที่ลดจำนวนลงได้ มีความปลอดภัยสูงกว่า ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงเพิ่ม หรือลดการใช้พลังงาน เมื่อมีความต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีการก่อสร้างอาคารลุ่ลงไปแล้ว
6. แผงจ่ายไฟฟ้าย่อย (PANEL BOARD) แผงนี้เป็นแผง ซึ่งบรรจุสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติติดตั้งอยู่ตามชั้นต่าง ๆ และตามจุดที่มีความต้องการพลังงานมาก และเป็นการจัดแบ่งสัดส่วนการควบคุมได้สะดวกขึ้น

### 3. การเดินสายภายในและภายนอกอาคาร (WIRING)

ระบบนี้รวมถึงการเดินสายไฟทั้งหมดของอาคาร เป็นแบบ CONCEALED RACEWAY สายไฟทั้งหมดจะถูกร้อยอยู่ในท่อหรือ WIRE WAY หรืออื่น ๆ ที่ถูกฝังอยู่ในพื้น CONCRETE หรือบนเพดานหรือกำแพงแล้วแต่กรณี โดยไม่สามารถมองเห็นส่วนหนึ่งส่วนใดของสายไฟได้เลย ทำให้อาคารมีความเรียบร้อย สวยงาม ประโยชน์ของการเดินสายไฟแบบนี้ อีกอย่าง คือ สามารถเปลี่ยนสายไฟใหม่ได้เมื่อสายไฟเก่าชำรุด โดยที่ไม่ต้องกระทบกระเทือนต่อโครงสร้าง และส่วนตกแต่งของอาคารแต่อย่างใด

### 4. ระบบป้องกันและรักษาความปลอดภัย (SAFETY SYSTEM)

ระบบนี้เป็นระบบที่สำคัญที่สุด ในด้านความปลอดภัย อันมีได้จากการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดหรือลัดวงจร อันเป็นสาเหตุให้เกิดอัคคีภัย สวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKER) จะมีประสิทธิภาพทำหน้าที่ป้องกันสาเหตุเหล่านี้ ทั้งยังสามารถ RESET กลับมาใช้ได้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนใหม่ อย่างไรก็ตาม การเลือกขนาด ชนิดการใช้งานขั้นตอนของการควบคุม และแยกวงจรควบคุมเฉพาะอย่าง เช่น แสงสว่าง, ปลั๊ก, ไฟฟ้ากำลัง ต่าง ๆ เป็นต้น จะต้องไม่ถูกต้องเหมาะสม จึงจะเกิดประสิทธิภาพที่ดีที่สุด โดยไม่ไปกระทบกระเทือนต่อวงจรอื่น ๆ

### 5. การแบ่งแยกวงจร (SPLIT SYSTEM)

พิจารณาถึงการจัดการแบ่งแยกวงจรของระบบไฟฟ้า ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเป็นอิสระต่าง ๆ กัน โดยคำนึงถึงหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สาย มนย่อย (SUB FEEDER) ไปยัง PANEL BOARD ต่าง ๆ จากแผงควบคุม (DISTRIBUTION BOARD) ของแต่ละชั้น ติดตั้งอยู่ตามชั้นต่างๆ หรือตำแหน่งอื่นใด เพื่อทำหน้าที่ควบคุมวงจรย่อย ๆ ของแต่ละชั้น หรือแต่ละจุดอีกชั้นตอนหนึ่ง เพื่อแยกจ่ายให้อุปกรณ์ ต่าง ๆ คือ

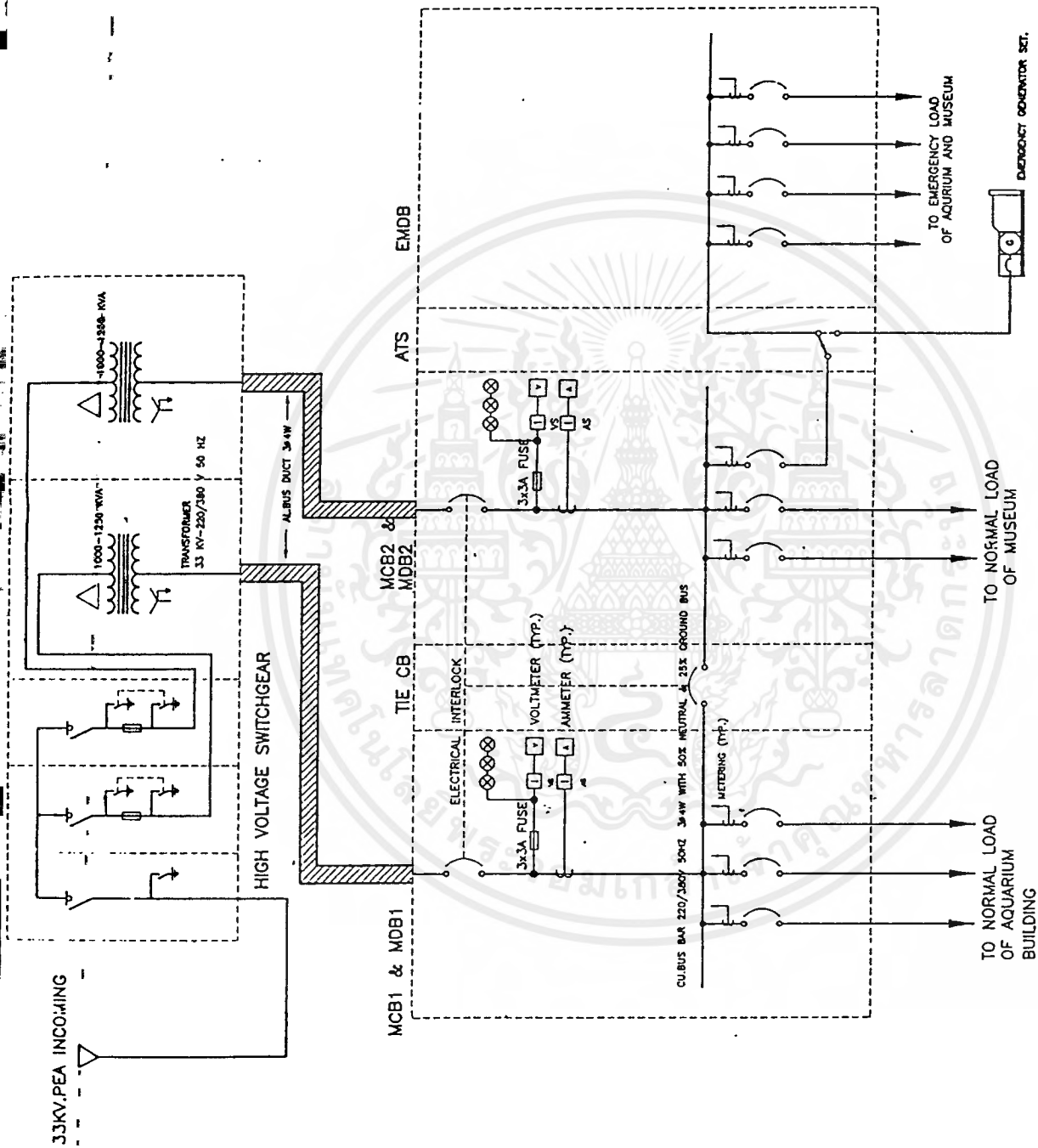
(ก) ไฟฟ้าแสงสว่าง (LIGHTING) ออกแบบให้มีความเข้มส่องสว่างให้เพียงพอแก่การใช้งานในแต่ละประเภท โดยพิจารณาจากชนิดของหลอดไฟที่มีความเข้มส่องสว่างสูงย่อมหมายถึงการให้ประหยัดพลังงานตลอดจนคำนึงถึงความสวยงามด้านสถาปัตยกรรมไปพร้อมกัน

(ข) เต้าเสียบไฟฟ้าต่าง ๆ (RECEPTACLE) จำนวนของเต้าเสียบขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของในใช้งาน และตำแหน่งที่ติดตั้งอย่างเหมาะสมสะดวกต่อการใช้งาน

(ค) ไฟฟ้ากำลัง (POWER) แยกอิสระออกจากวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง และเต้าเสียบต่าง ๆ เฉพาะอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังแต่ละชนิด เช่น เครื่องปรับอากาศ , บิมน้ำ , ลิฟท์ , เครื่องทำความเย็น , ห้องครัว และห้องเครื่องแต่ละประเภท

2. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน (EMERGENCY SYSTEM) ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเป็นอีกระบบหนึ่งที่มีความจำเป็นสำหรับอาคารเป็นอย่างยิ่ง โดยออกแบบไว้เป็น BACK UP SYSTEM ในกรณีที่การไฟฟ้าส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# SINGLE LINE DIAGRAM

โครงการ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา



ANSI	-	AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
TOT	-	TELEPHONE ORGANIZATION OF THAILAND
VDE	-	VERBAND DEUTSCHER ELECTROTECHNIKER
PEA	-	PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

ระบบสื่อสารที่ใช้ภายในอาคาร ประกอบด้วย

1. ระบบโทรศัพท์ (TELEPHONE SYSTEM)
2. ระบบเสียง (PAGING SYSTEM)
3. ระบบโทรทัศน์รวม (MASTER ANTENNA TELEVISION - MATV)
4. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CLOSED TELEVISION - CCTV)
5. ระบบเก็บข้อมูล (COMPUTER SYSTEM)
6. ระบบ SIMULATOR
7. ระบบวีดิทัศน์, ภาพยนตร์, สื่อประสม (MULTIMEDIA) และอื่น ๆ

#### 1. ระบบโทรศัพท์ (TELEPHONE SYSTEM)

ระบบโทรศัพท์ที่ใช้ภายในอาคาร ได้วางหลักเกณฑ์การออกแบบ โดยแบ่งระบบโทรศัพท์ออกเป็นดังนี้

- (ก) ระบบโทรศัพท์สายตรง (DIRECT LINE) เป็นระบบที่สามารถใช้งานโทรศัพท์ได้โดยไม่ต้องผ่าน OPERATOR และตู้สาขาอัตโนมัติ (PABX)
- (ข) ระบบโทรศัพท์สาธารณะ (PUBLIC TELEPHONE) วางไว้ตามจุดต่าง ๆ ตามพื้นที่ที่มีความจำเป็นสำหรับบุคคลทั่วไป ซึ่งสามารถใช้โทรทางไกลได้ด้วย
- (ค) ระบบโทรศัพท์ผ่านตู้สาขาอัตโนมัติ (PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE) ระบบโทรศัพท์ประกอบด้วย

- (1) หมายเลขโทรศัพท์กลาง (TRUNK LINE) เป็นหมายเลขที่ขอจากองค์การโทรศัพท์
- (2) หมายเลขภายใน (EXTENSION) เป็นหมายเลขที่ได้ติดตั้งได้รับโทรศัพท์ไว้ตามจุดต่าง ๆ ตามความจำเป็น ในการใช้งานแต่ละพื้นที่ ผู้ใช้งานสามารถที่นะโทรออกได้โดยตรง โดยไม่ต้องผ่านพนักงานรับโทรศัพท์ ด้วยการกดรหัส (CODE) หรือ LOCKED ไม่ให้สามารถโทรออกได้ การทำงานทั้งหมดจะถูกกำหนดให้ผ่านในตู้สาขา ดังนั้นคุณสมบัติ (FEATURE) ต่าง ๆ ของตู้สาขาจะสามารถกำหนดได้โดยการโปรแกรมด้วย COMPUTER รวมถึงระบบ BILLING ที่ใช้ในการคิดเงินค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ได้ด้วย

- (3) ชุดพนักงานรับโทรศัพท์ (OPERATOR SET) จะมีพนักงานคอยรับโทรศัพท์และต่อไปยังเลขหมายภายใน
- (4) ตู้สาขาอัตโนมัติ (PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE : PABX) เป็นหัวใจสำคัญของระบบโทรศัพท์ระบบนี้ ซึ่งจะมีคุณสมบัติพิเศษ (FEATURE) มากมาย สามารถกำหนดลักษณะการใช้งานของหมายเลขภายใน (EXTENSION) ต่าง ๆ ได้ด้วย COMPUTER SOFTWARE เช่น สามารถใช้งานในลักษณะประชุมกันได้ ไม่ต่ำกว่า 3 เครื่อง, รับโทรศัพท์แทนกันได้ โดยกดรหัส ใช้โทรภายในเท่านั้น, โทรได้ทั้งภายในภายนอก, โทรทางไกลในประเทศได้, โทรทางไกลต่างประเทศได้ ฯลฯ นอกจากนี้คุณสมบัติพิเศษของตู้สาขาอัตโนมัติ (PABX) คือสามารถใช้งานกับระบบโทรศัพท์โครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัล (INTEGRATED SERVICES DIGITAL NETWORK : ISDN) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้คู่สาย 1 คู่ และส่งข้อมูลในลักษณะเสียง, ข้อมูลภาพด้วยสัญญาณดิจิทัลได้ภายในเวลาเดียวกัน
- (5) ชุดไฟฟ้าสำรอง (BATTERY BACK UP) ได้ออกแบบไว้ให้สามารถทำงานได้ที่ 8 ชั่วโมง ในกรณีที่เกิดไฟฟ้าดับ
- (6) ตู้กระจายสาย (MAIN DISTRIBUTION FRAME : MDF) จะเป็นจุดต่อสายโทรศัพท์ทั้งสายตรง, สาธารณะ, เลขหมายกลาง เลขหมายภายใน ซึ่งทำให้ง่ายต่อการดูแลบำรุงรักษา และการเพิ่มเติมในอนาคต
- (7) ระบบสายดิน และป้องกันฟ้าผ่า (GROUNDING AND LIGHTNING PROTECTION) เพื่อป้องกันตู้สาขา และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบและเป็นไปตามมาตรฐาน

## 2. ระบบเสียง (VOICE PAGING SYSTEM)

เป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์การใช้งาน เพื่อ

- (ก) ประกาศเรียกพนักงาน และแจ้งข่าว
- (ข) เปิดเสียงเพลง (BACKGROUND MUSIC)
- (ค) ประกาศในกรณีฉุกเฉิน (SECURITY OR EMERGENCY TONE)

หลักเกณฑ์การออกแบบ

- (ก) อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบเสียง เช่น AMPLIFIER, EQUALIZER, MIXER, ฯลฯ จะเป็นอุปกรณ์อนาล็อก แบบ SOLID STATE ทั้งหมด

- (ข) ในการใช้งานระบบเสียง ในภาวะปกติจะเป็นเสียงเพลง (BACKGROUND MUSIC) เมื่อมีการประกาศจะมีเสียง (SOUND MAKING NOISE) ก่อนที่จะประกาศ และในกรณีที่มีการใช้งานพร้อม ๆ กันก็จะมีการจัดลำดับความสำคัญ (PRIORITY)
- (ค) กรณีส่วนการจัดแสดง ซึ่งมีพื้นที่ใช้งานใหญ่ และกว้างมาก การจัดหาลำโพง (LOUDSPEAKERS) จะจัดแบ่งเป็นกลุ่ม (ZONING) ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมี AMPLIFIER ซึ่งสามารถใช้งานได้เฉพาะในกลุ่ม หรือพื้นที่นั้น ๆ
- (ง) พื้นที่ใช้งานแต่ละส่วนจะมีความดังของเสียงรอบข้าง (AMBIENT NOISE) ไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงติดตั้ง VOLUME เพื่อปรับระดับความดังของเสียงให้เหมาะสม

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

เป็นระบบโทรทัศน์ที่ใช้เสาอากาศ และจานรับสัญญาณดาวเทียมรวม รับสัญญาณจาก สถานีโทรทัศน์ท้องถิ่น คือ สถานีโทรทัศน์ ช่อง 3, 5, 7, 9 และ 11 รวมทั้งสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียม ในภาคพื้นเอเชียแปซิฟิกได้ได้ โดยผ่านเครื่องขยายปรับระดับสัญญาณ แล้วแยกไปยังตัวรับที่ติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ของอาคาร

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

เป็นระบบที่ใช้งาน สำหรับด้านรักษาความปลอดภัย รวมถึงการจัด CIRCULATION ต่าง ๆ และสามารถตรวจสอบสภาพทั่วไปของตู้แสดงพันธุ์สัตว์น้ำได้อีกด้วย

### 5. ระบบเก็บข้อมูล (COMPUTER SYSTEM)

จัดเตรียมให้มีระบบเก็บข้อมูล โดยมีศูนย์ควบคุมภายในอาคารเพื่อติดตั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (MAIN FRAME) และจัดเตรียมท่อร้อยสาย (EMPTY CONDUIT) ไว้เพื่อสามารถเชื่อมต่อกับอาคารอื่น หน่วยงานอื่น หรือจังหวัดอื่น ๆ

### 6. ระบบ SIMULATOR

ระบบ SIMULATOR เป็นระบบที่จัดให้มี เพื่อให้ผู้เข้าชมได้สามารถเข้าถึงเหตุการณ์จำลองที่สร้างขึ้น อย่างสมจริง

### 7. ระบบวีดิทัศน์, ภาพยนตร์, สื่อประสม (MULTIMEDIA) และอื่น ๆ

เป็นระบบที่ใช้เพื่อเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดให้ความรู้ทางวิชาการและความบันเทิงแก่ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ รวมทั้งเป็นระบบในการนำเสนอ เป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงทำให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของส่วนที่จัดแสดงอยู่ได้โดยง่าย





### 6.1.2.2 ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (FIRE ALARM SYSTEM)

ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ เป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ไฟฟ้าของอาคาร มีความสำคัญในการป้องกันทรัพย์สิน และชีวิต อันอาจจะเกิดขึ้นจากอัคคีภัย ระบบนี้ประกอบด้วย อุปกรณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- FIRE ALARM CONTROL PANEL
- DETECTOR DEVICES
- FIRE ALARM MANUAL STATION
- WIRING
- REMOTE GRAPHIC ANNUNCIATOR
- ELECTRIC BELL

โดยอุปกรณ์เหล่านี้จะทำหน้าที่ ส่งสัญญาณเตือนการเกิดอัคคีภัยได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้ โดยไม่เกิดความเสียหายมากเกินไปกับพื้นที่นั้น ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบที่เหมาะสมและการติดตั้งอุปกรณ์ที่ถูกต้อง การบำรุงรักษาที่ดีจะทำให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสมรรถนะสูงสุด

#### 1. มาตรฐานในการออกแบบระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (FIRE ALARM CODE AND STANDARD)

(ก) NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)

#### 2. การออกแบบระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (FIRE ALARM SYSTEM DESIGN)

ระบบนี้ประกอบไปด้วยอุปกรณ์สำคัญ ๆ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น รายการดังนี้

(ก) แผงควบคุม (CONTROL PANEL) ทำหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมรับสัญญาณจาก DETECTOR เมื่อเกิดอัคคีภัยขึ้น แผงควบคุมจะแจ้งสัญญาณ 2 ลักษณะ คือ เสียง และ แสง สามารถแสดงตำแหน่งของสถานที่ที่เกิดอัคคีภัยขึ้น ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ทันที  
ช่วงที่ ลักษณะการใช้งานของแผงควบคุม และการแบ่งการควบคุมเป็น ZONE แต่ละ ZONE จะควบคุมพื้นที่อาคารประมาณ 500 ตารางเมตร

(ข) REMOTE GRAPHIC ANNUNCIATOR เป็นแผงเชื่อมจาก CONTROL PANEL ไปยังจุดอื่นที่ต้องการ เช่น ห้องยามรักษาความปลอดภัยหรือไปยังห้อง OPERATOR

โทรศัพท์ เป็นต้น เพื่อรับสัญญาณ แสง เสียง บอจุดที่เกิดอัคคีภัยขึ้นพร้อมกันกับที่แผงควบคุม (CONTROL PANEL)

(ค) FIRE ALARM DETECTOR เป็นอุปกรณ์จับสัญญาณการเกิดเพลิงไหม้ สามารถจำแนกได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับลักษณะหรือพื้นที่ที่ติดตั้ง และความไวในการแจ้งสัญญาณ สามารถจำแนกได้ดังนี้คือ

(1) SMOKE DETECTOR แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

- IONIZATION TYPE เป็นชนิดที่รับสัญญาณควันเหมาะสำหรับพื้นที่ เช่น ห้องสมุด เป็นต้น

- PHOTO ELECTRIC TYPE เป็นชนิดที่รับสัญญาณควัน เหมาะสำหรับพื้นที่ เช่น ทางเดิน, โถงพักคอย, ห้องเครื่อง เป็นต้น

(2) HEAT DETECTOR แบ่งออกได้เป็น 1 ชนิด คือ

- RATE OF RISE TYPE เป็นชนิดที่ทำงานด้วยการรับอุณหภูมิที่ปรับเปลี่ยนไปในช่วงเวลาหนึ่งความไวของอุปกรณ์ชนิดนี้รองจาก SMOKE DETECTOR ที่กล่าวถึงข้างต้น โดยที่อุปกรณ์ชนิดนี้จะรับสัญญาณ เมื่อเกิดเปลวไฟขึ้นแล้วเหมาะสำหรับพื้นที่ เช่น ห้องทำงาน, ห้องประชุม, ห้องเก็บของและห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

- FIXED TEMPERATURE TYPE เป็นชนิดที่ทำงานรับสัญญาณการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิเช่นเดียวกับRATE OF RISE หากแต่ตัวรับสัญญาณชนิดนี้เป็นแบบที่จะทำงานก็ต่อเมื่ออุณหภูมิถึงขีดที่กำหนดไว้เหมาะสำหรับพื้นที่ เช่น ห้องปรุงอาหาร, ห้องเครื่องกำเนิดไอน้ำ, ห้องเก็บเชื้อเพลิง เป็นต้น

(ง) MANUAL STATION เป็นชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในกรณีที่เกิดอัคคีภัย แจ้งเหตุโดยบุคคลนั้นจะสามารถกดปุ่มแจ้งเหตุได้ ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ชนิดนี้ จะอยู่บริเวณทางออกหรือทางหนีไฟ

(จ) ALARM BELL เป็นอุปกรณ์แจ้งเหตุการณเกิดอัคคีภัยด้วยสัญญาณเสียง อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงานโดยอัตโนมัติ หากได้รับสัญญาณจากอุปกรณ์ CONTROL PANEL การแจ้งสัญญาณของ ALARM นี้สามารถกำหนดขั้นตอนการทำงานได้หลายขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) แจ้งสัญญาณเสียง เมื่อตรวจสอบจากพนักงานดับเพลิงแล้วว่า จะต้องเคลื่อนย้ายคนภายในส่วนที่เกิดเหตุออกไปจากพื้นที่ (จะดังเฉพาะส่วน)

(2) แจ้งสัญญาณเสียงดังพร้อมกันหมดทั้งอาคาร

(จ) ระบบไฟแสงสว่างฉุกเฉิน เป็นอุปกรณ์ที่ให้ความสว่างในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้แล้ว ไฟฟ้าภายในอาคารดับลงระบบนี้จะรับกระแสไฟฟ้าจาก BATTERY ในการให้ความสว่างสำหรับหนีไฟระบบนี้จะติดตั้งบริเวณทางเดินหนีไฟ และบันไดหนีไฟ เท่านั้น

### 6.1.3 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ(AIR-CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEM)

#### 1. ทั่วไป (GENERAL)

แนวความคิดในการออกแบบระบบปรับอากาศ สำหรับพิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา นี้ จะต้องคำนึงถึง การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงความสะดวกสบายในการซ่อมบำรุงและการขยายระบบต่อไปในอนาคต การเลือกระบบปรับอากาศที่เหมาะสมสำหรับอาคาร จึงเป็นสิ่งสำคัญรวมถึงที่ตั้งของเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องจัดเพื่อการใช้งาน และการซ่อมบำรุงสามารถกระทำได้สะดวก อีกทั้งจะต้องคำนึงถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องรวมถึงมาตรฐานสากลซึ่งเป็นที่ยอมรับด้วย

#### 2. มาตรฐานการออกแบบ (DESIGN STANDARD)

ASHRAE	-	AMERICAN SOCIETY OF HEATING REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING ENGINEERS
ARI	-	AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE
SMACNA	-	SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACT NATIONAL ASSOCIATED INC.
AMCA	-	AIR MOVING AND CONDITIONING ASSOCIATION
ASTM	-	AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIAL
ANSI	-	AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
ASME	-	AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
AWS	-	AMERICAN WELDING SOCIETY
NFPA	-	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
UL	-	UNDERWRITER'S LABORATORIES, INC
NEC	-	NATIONAL ELECTRIC CODE
NEMA	-	NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
TIS	-	THAI INDUSTRIAL STANDARD



(ง) ท่อน้ำเย็น ฉนวน และอุปกรณ์ (CHILLED WATER PIPING SYSTEM) ใช้ท่อเหล็กดำ SCH.40 ซึ่งผลิตในประเทศมีความคงทนต่อความสึกกร่อนสูง

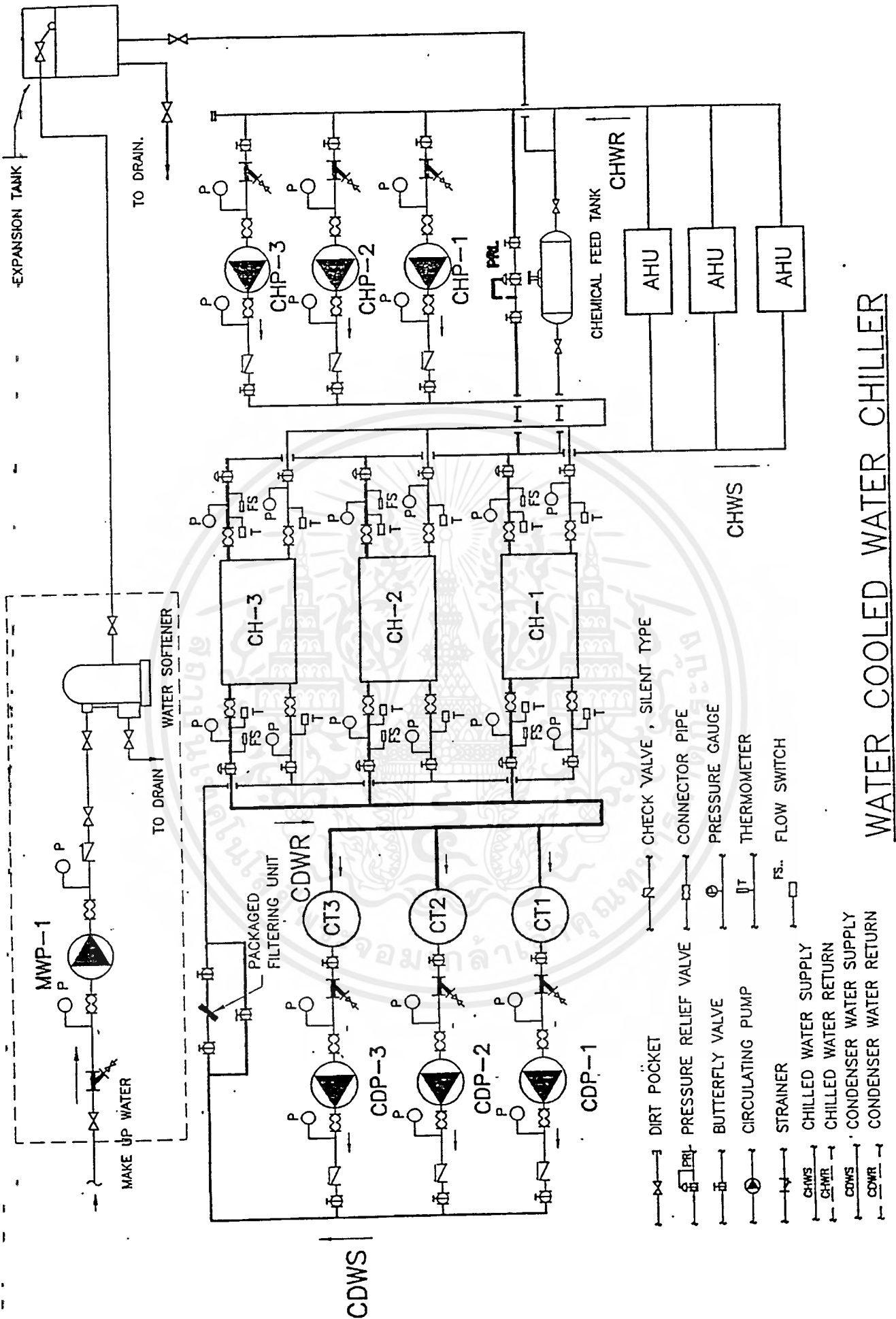
3. ระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE)

โดยติดตั้งเครื่องเป่าลมเย็นตามแต่ละพื้นที่ใช้งาน สำหรับห้องที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่จะมีการเดินท่อลมไปจ่ายตามจุดต่าง ๆ เพื่อให้มีการกระจายลมอย่างทั่วถึง สำหรับคอยล์รีออน (CONDENSING UNIT) จะติดตั้งบริเวณด้านนอกอาคาร ที่ดูแลรักษาได้ง่ายประกอบด้วยอุปกรณ์หลักต่าง ๆ ดังนี้

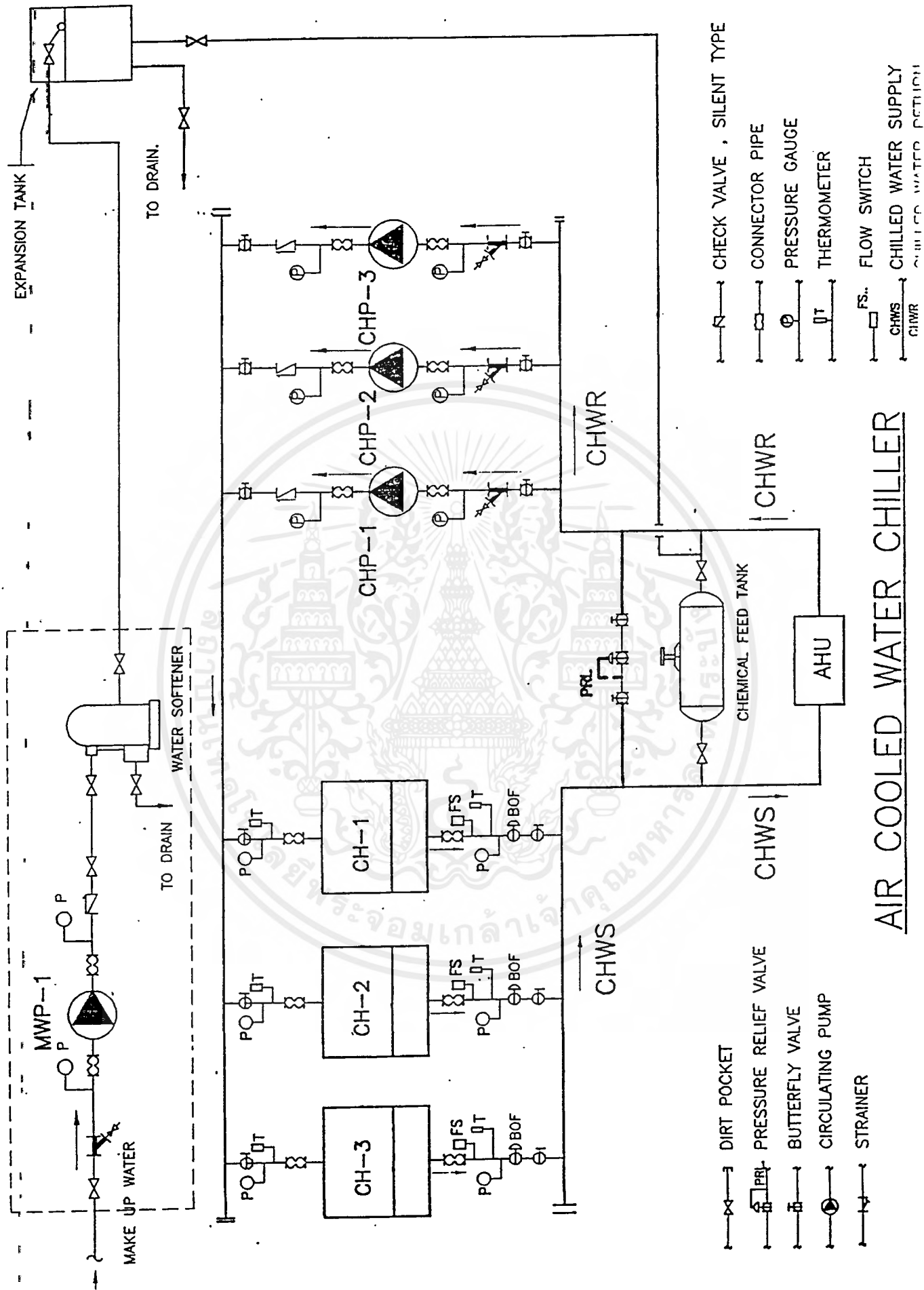
- (ก) เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT)
- (ข) คอยล์รีออน (CONDENSING UNIT)
- (ค) ท่อสารทำความเย็น (PIPING) ท่อน้ำทิ้ง และฉนวนหุ้ม (INSULATION)
- (ง) ท่อส่งลมเย็น และฉนวน (DUCTS & INSULATION)

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างการใช้ ทั้ง 3 ระบบจากขนาดจำนวนดับที่เท่ากัน

ลำดับ	รายละเอียด	ระบบที่ 1	ระบบที่ 2	ระบบที่ 3
1.	ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง	สูง	ปานกลาง	ต่ำ
2.	OPERATING COST	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
3.	การซ่อมบำรุง	มีความยุ่งยากเนื่องจากความซับซ้อนของระบบ และจะต้องมีบุคคลากรผู้เชี่ยวชาญ	ต้องมี บุคคลากรผู้เชี่ยวชาญ แต่ความซับซ้อนของระบบจะน้อยกว่าระบบที่ 1	ต้องการ บุคคลากรจำนวนมาก เนื่องจากปริมาณของ เครื่องปรับอากาศมีจำนวนมาก
4.	ความเป็นอิสระของพื้นที่ใช้งาน	ขึ้นอยู่กับระบบส่วนกลางและพื้นที่ ใช้งาน รวมทั้งโครงการ สามารถต่อเข้ากับระบบ	ขึ้นอยู่กับระบบส่วนกลางและพื้นที่ ใช้งาน รวมทั้งอาคาร	พื้นที่ ใช้งานแยกเป็นอิสระจากกัน
5.	การขยายระบบ หรือ การเพิ่มพื้นที่ใช้งาน	ส่วนกลางที่มีอยู่แล้ว ได้ แต่ต้องมีการเตรียมการขยายไว้ก่อน ในการติดตั้งระบบครั้งแรก	สามารถต่อเข้ากับระบบ ส่วนกลางของอาคารได้ แต่ต้องมีเตรียมการขยายไว้ ก่อนในการติดตั้งระบบครั้งแรก	แยกอิสระจากระบบเดิม



# WATER COOLED WATER CHILLER



# AIR COOLED WATER CHILLER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงงานออกแบบของเอกสารดังกล่าวที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 รายละเอียดของระบบเครื่องทำความเย็น 163

#### 4. ระบบระบายอากาศ (VENTILATION SYSTEM)

การระบายอากาศสำหรับอากาศ ซึ่งต้องคำนึงถึงหลักการทั่วไปดังนี้

1. อัตราการหมุนเวียนของอากาศ ภายในแต่ละห้องจะต้องเพียงพอที่จะทำให้เกิดความรู้สึกสบาย และสอดคล้องกับความต้องการเฉพาะในด้านการใช้งาน
2. ตำแหน่ง และขนาดที่เหมาะสมของช่องลม สำหรับอากาศบริสุทธิ์ (FRESH AIR) ด้านดูดเข้าและด้านดูดออก (EXHAUST AIR) โดยใช้พัดลมชนิดต่างๆ ตามสภาพการใช้งานในการระบายอากาศภายในห้องแต่ละห้อง

#### 5. การประหยัดพลังงาน

ระบบปรับอากาศจะต้องออกแบบ ให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัด ซึ่งควบคุมการทำงานโดยอุปกรณ์ ควบคุมอัตโนมัติ สามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ได้ตลอดเวลาทำงานและสามารถลดอัตราการทำความเย็นลง ตามภาระความร้อนที่ได้รับ เพื่อช่วยลดการใช้พลังงาน

#### 6.1.4 ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย(SANITARY AND FIRE PROTECTION SYSTEM)

มาตรฐานการออกแบบระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย (SANITARY AND FIRE PROTECTION SYSTEM CODE AND STANDARD)

1. มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคารของ วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย)
2. มาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
3. มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
4. มาตรฐานของการประปานครหลวง (กปน.)
5. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก., TIS)
6. AMERICAN SOCIETY OF PLUMBING ENGINEER (ASPE)
7. AMERICAN SOCIETY OF SANITARY ENGINEER (ASSE)
8. AMERICAN SOCIETY OF TESTING METERIALS (ASTM)
9. AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA)
10. WATER POLLUTION CONTROL FEDERATON (WPCF)
11. NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA)
12. UNDER WRITER' LABORATORIES, INC. (UL)
13. FACTORY MANUAL (FM)
14. NATIONAL FIRE CODE (NFC)

15. NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC)

16. BRITISH STANDARD (BS)

6.1.4.1 ระบบสุขาภิบาล

เป็นระบบที่อาคารทุกประเภท มีการใช้น้ำเป็นหลักไม่ว่าจะเป็นน้ำใช้ หรือน้ำเสีย ตลอดจนน้ำฝนจะต้องมีการระบายน้ำทั้งสิ้น สำหรับระบบนี้นับว่าเป็นอีกระบบ ที่มีความสำคัญมากที่สุด สามารถแยกเป็นระบบย่อยต่าง ๆ ดังนี้

1. ระบบจ่ายน้ำประปา
2. ระบบจ่ายน้ำทะเล
3. ระบบปรุงแต่คุณภาพน้ำ
4. ระบบระบายน้ำทิ้ง
5. ระบบบำบัดน้ำเสีย
6. ระบบระบายน้ำฝนของอาคาร

1. ระบบจ่ายน้ำประปา (COLD WATER SYSTEM)

ระบบจ่ายน้ำประปา เป็นระบบที่เก็บกักน้ำ และจ่ายน้ำสำหรับใช้อุปโภค และบริโภคในโครงการ มีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้



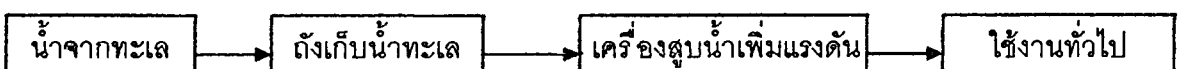
(ก) ถังเก็บน้ำสำรอง รับน้ำจากการประปา มีปริมาตรความจุ สามารถสำรองน้ำไว้ใช้ได้ไม่น้อยกว่า 1 วัน

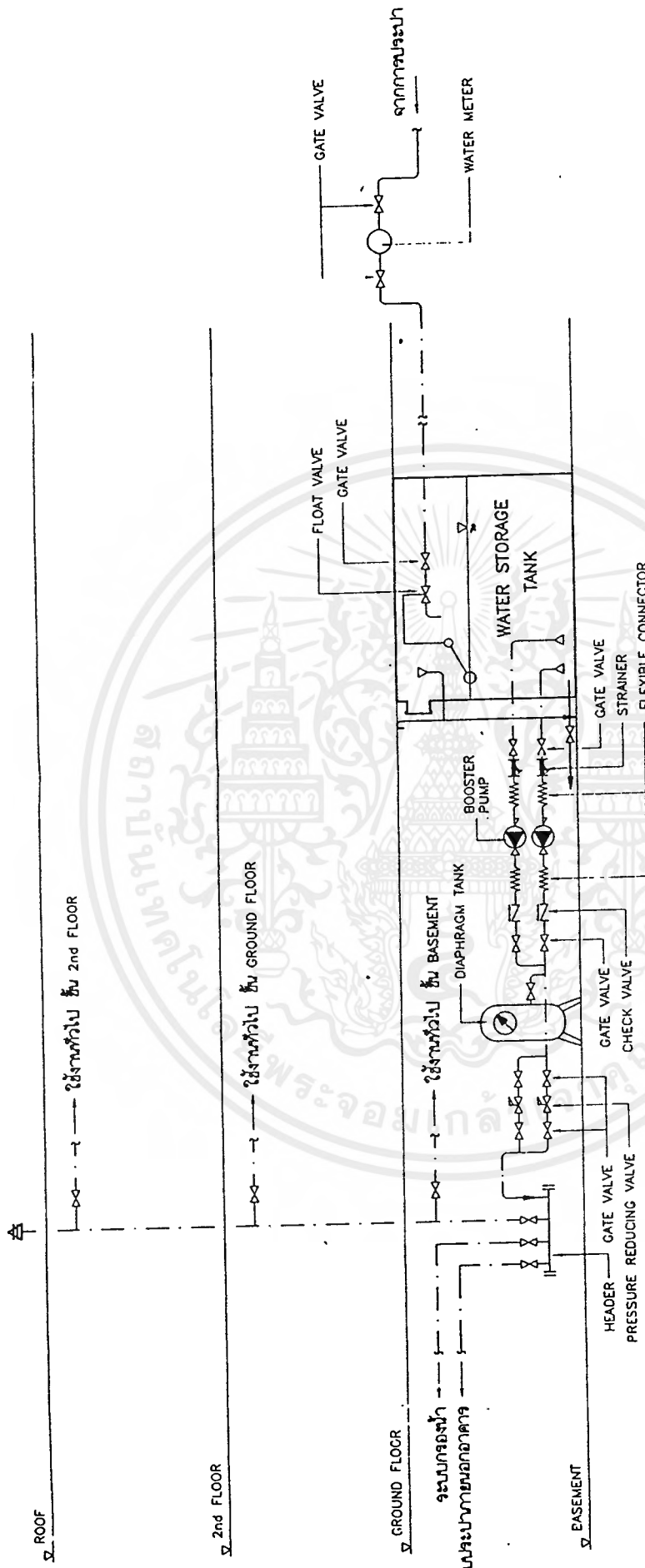
(ข) เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน เพื่อส่งน้ำไปใช้ยังจุดจ่ายน้ำที่กำหนดไว้

(ค) ท่อจ่ายน้ำประปาในบริเวณโครงการ

2. ระบบจ่ายน้ำทะเล

ระบบจ่ายน้ำทะเล เป็นระบบหนึ่งที่คล้ายกับระบบจ่ายน้ำประปา ใช้สำหรับการอุปโภคและสัตว์น้ำทะเล ที่มีอยู่ในโครงการ มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้



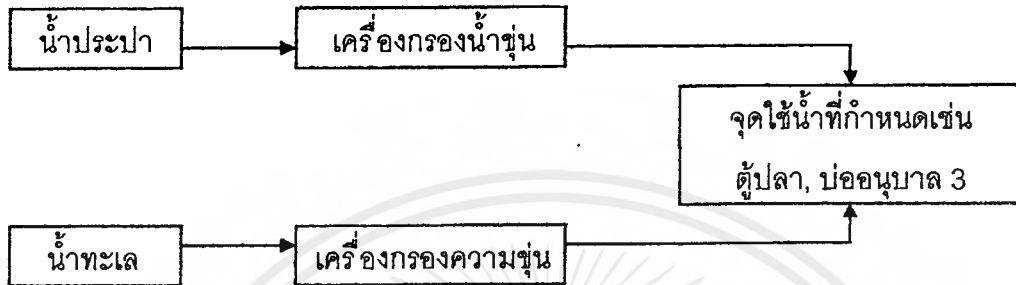


ไดอะแกรมแสดงระบบจ่ายน้ำประปา

โครงการที่ฝึกปฏิบัติ สัปดาห์ที่สามของภาคเรียน

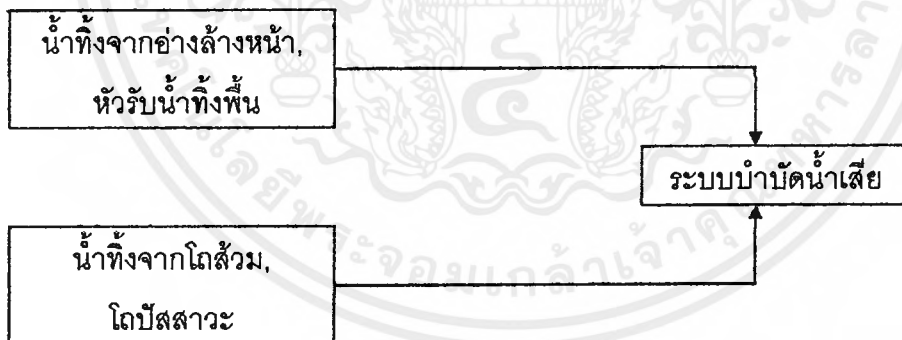
- (ก) ถังเก็บน้ำทะเล ปริมาตรความจุ เพียงพอสำหรับสำรองไว้ใช้ในโครงการทั้งหมด
- (ข) เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน เพื่อส่งน้ำไปไปยังจุดจ่ายน้ำที่กำหนดไว้
- (ค) ท่อจ่ายน้ำทะเลในบริเวณโครงการ

### 3. ระบบปรุงแต่งคุณภาพน้ำ

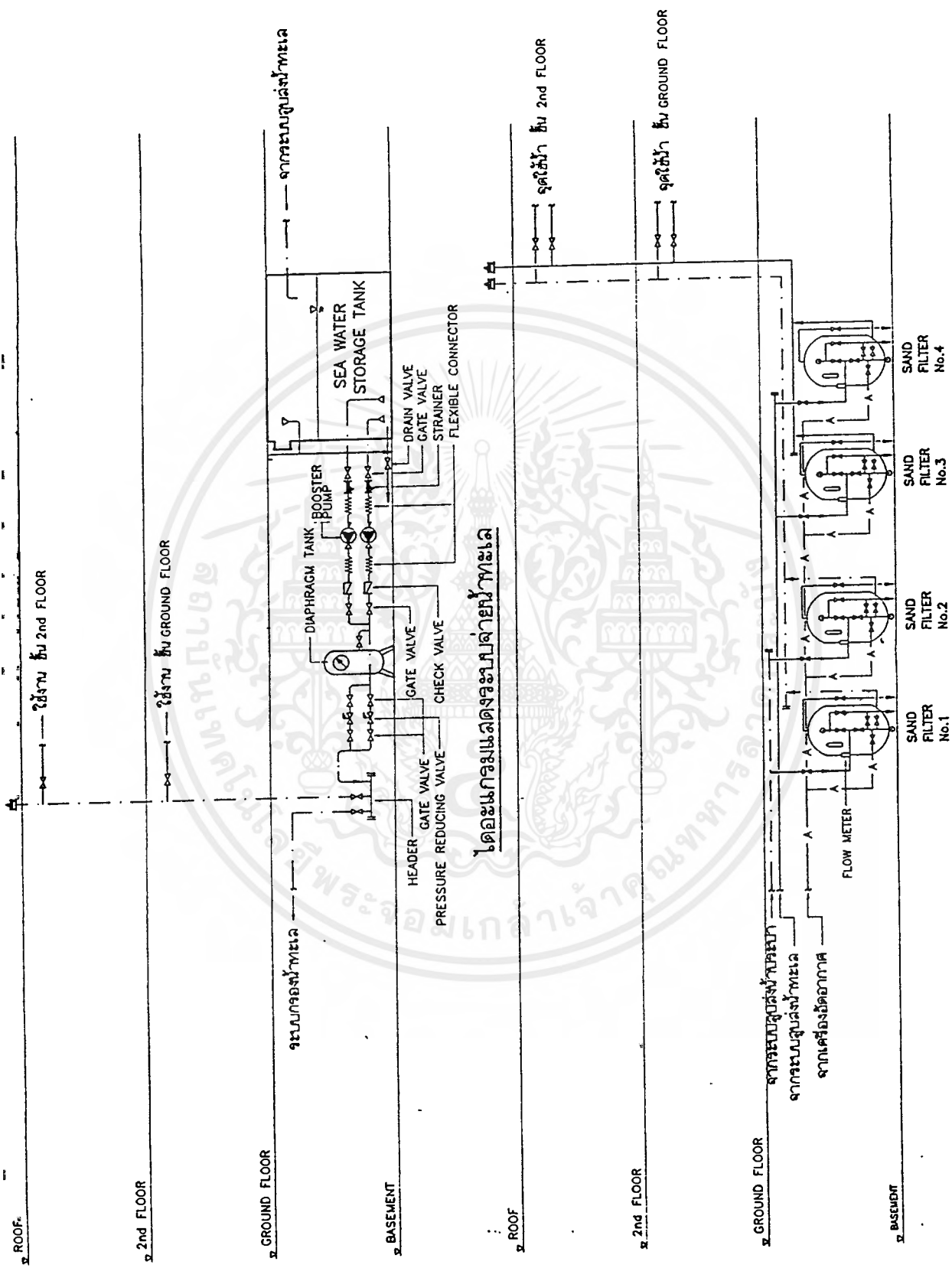


เนื่องในโครงการ เป็นลักษณะทางพิพิธภัณฑ์ ต้องมีการจัดแสดงเกี่ยวกับความรู้ของสัตว์น้ำทะเล ซึ่งน้ำที่ใช้เพื่อการแสดงของชีวิตสัตว์ทะเล อาจจะไม่สะอาดไม่เพียงพอ จึงต้องมีการจัดการกรองความขุ่นออกจากน้ำ ก่อนส่งไปใช้งานที่จุดใช้น้ำ

### 4. ระบบระบายน้ำทิ้ง ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

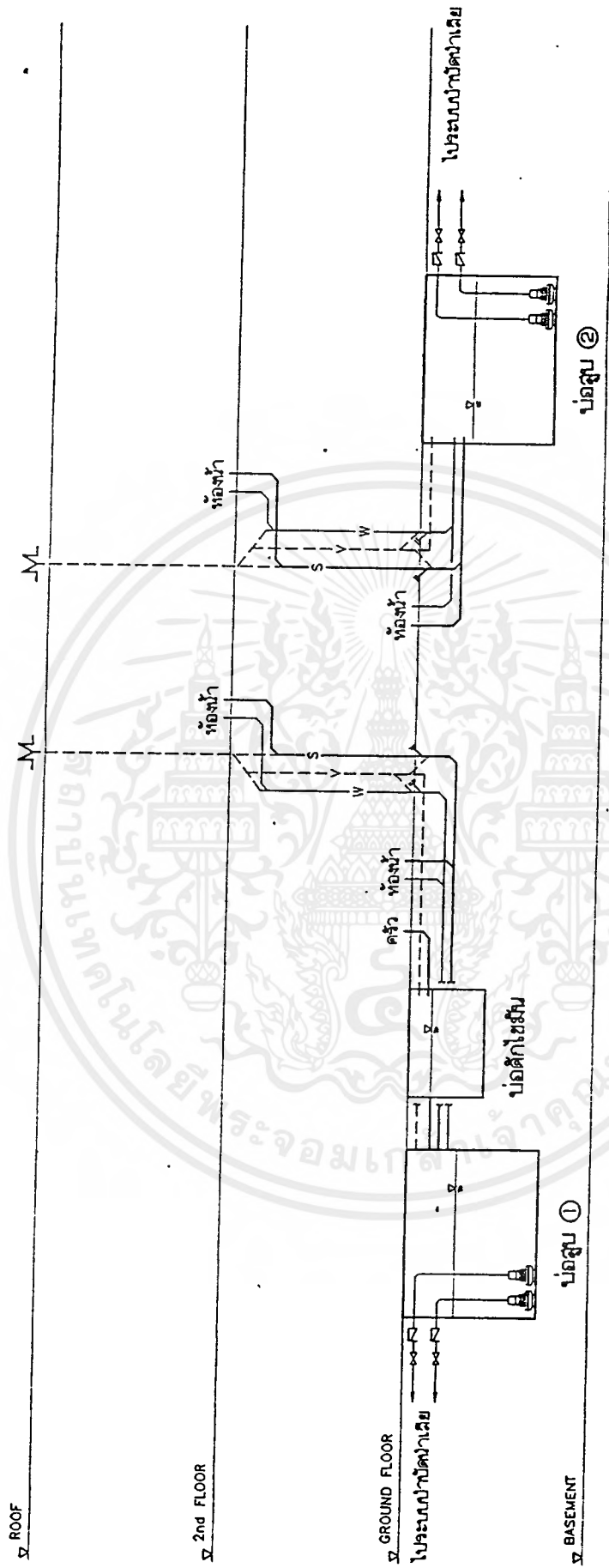


- (ก) ท่อรับน้ำทิ้ง รับน้ำทิ้งจากอ่างล้างหน้า และหัวรับน้ำทิ้งพื้น เพื่อส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย
- (ข) ท่อรับน้ำโสโครก รับน้ำทิ้งจากโถส้วม และโถปัสสาวะ เพื่อส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย



ไดอะแกรมแสดงระบบจ่ายน้ำทะเล

ไดอะแกรมแสดงระบบการกรองน้ำประปาและน้ำทะเล

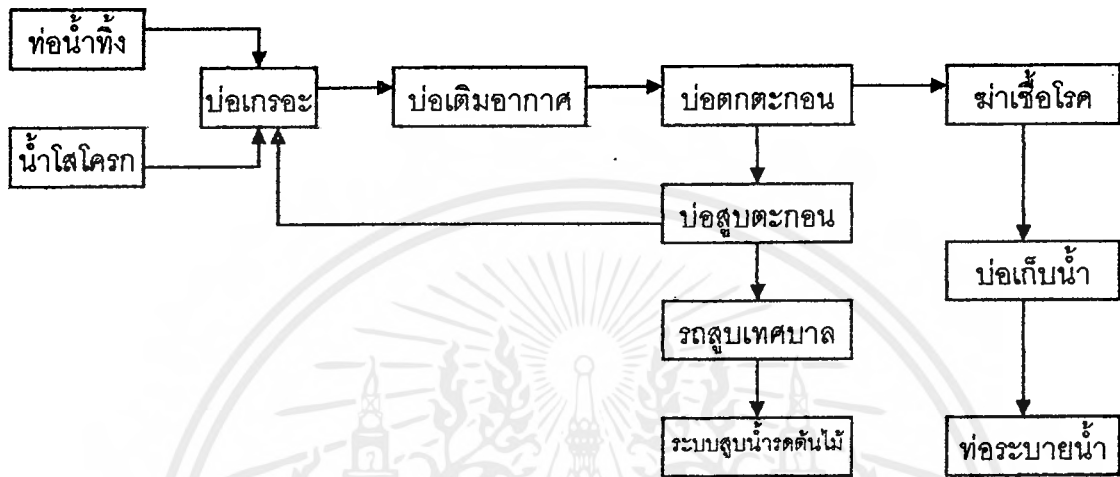


ไดอะแกรมแสดงระบบท่อน้ำทิ้ง, ท่อน้ำไหลโครก และท่ออากาศ

โครงการที่ปรึกษาสิ่งแวดล้อมที่สวนสาธารณะเมืองหลวง

(ค) ท่ออากาศ ใช้ต่อร่วมกับท่อรับน้ำทิ้ง และท่อรับน้ำไฮโดรค เพื่อการไหลของน้ำทิ้ง เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และไม่เกิดการสำลักในท่อระบาย ท่ออากาศจะต่อระบาย ออก ยี่งชั้นหลังคาของอาคาร

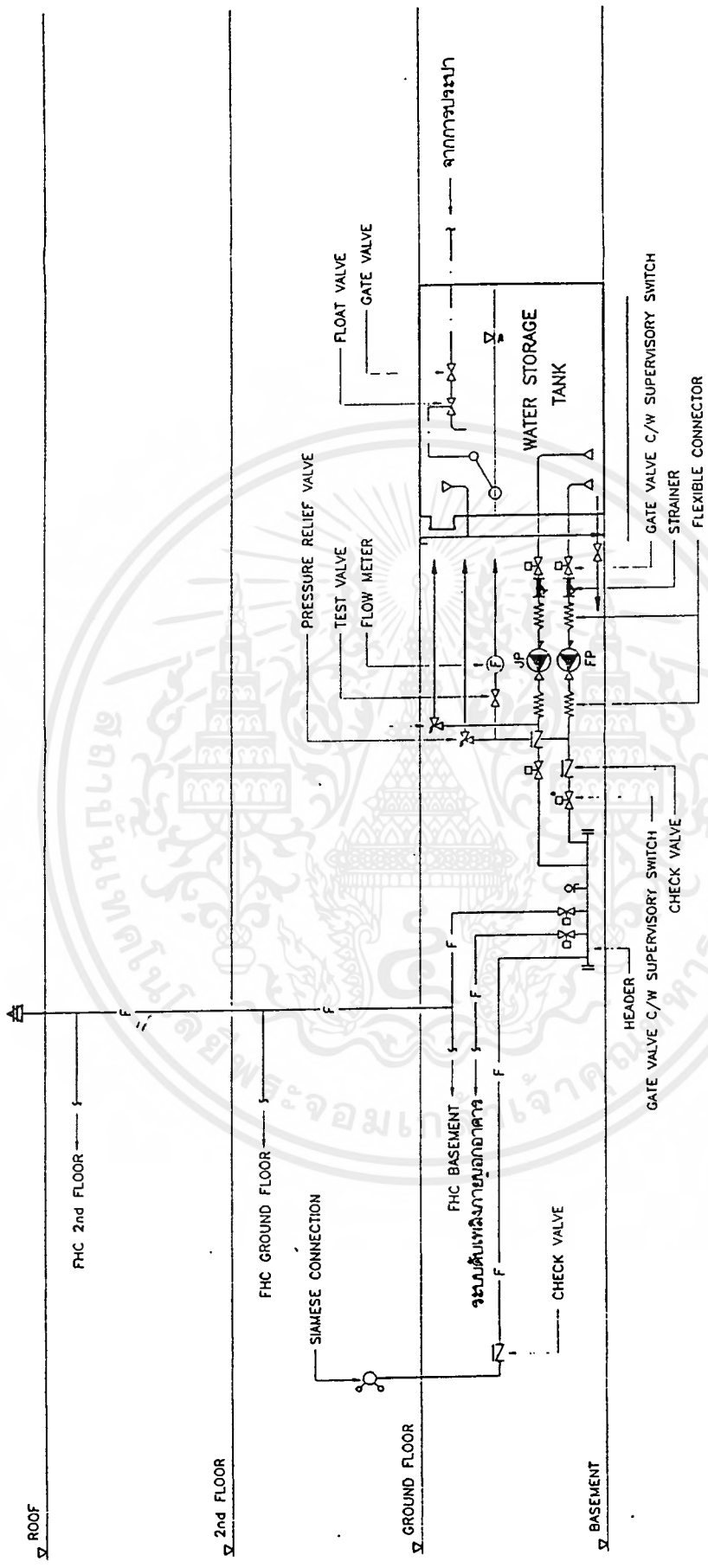
### 5. ระบบบำบัดน้ำเสีย



ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นระบบบำบัดน้ำเสีย แบบไม่ใช้ออกซิเจน และแบบใช้ออกซิเจน ประกอบกัน ทั้งนี้เพื่อลดพลังงานไฟฟ้าลงบางส่วน และยังง่ายต่อการดูแลรักษา ตัวระบบมีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

- (ก) บ่อเกรอะ ทำหน้าที่ รับน้ำทิ้งทั้งหมดไว้ในชั้นต้น ซึ่งบ่อเกรอะจะทำหน้าที่ แยกสิ่งสกปรกที่เป็นของแข็งไว้ ทำให้น้ำที่ผ่านบ่อเกรอะแล้ว มีค่าความสกปรกลดลง
- (ข) บ่อเติมอากาศ รับน้ำทิ้ง จากบ่อเกรอะเพื่อทำการบำบัดต่อ สำหรับโครงการนี้ ลักษณะของบ่อเติมอากาศ จะเป็นแบบ EXTENDED AERATION ซึ่งจะมีค่าตะกอนส่วนเกินจากการเดินระบบน้อยมาก ทำให้ง่ายต่อการควบคุมดูแล
- (ค) บ่อตกตะกอน ทำหน้าที่ แยกตะกอน และน้ำไฮโดรคออกจากกัน ซึ่งน้ำไฮโดรคจะผ่านไปยังระบบการฆ่าเชื้อโรค และส่วนของตะกอน จะไหลไปยังบ่อสูบ เพื่อนำกลับไปใช้ในการบำบัดน้ำเสียใหม่
- (ง) ส่วนฆ่าเชื้อโรค จะทำการฆ่าเชื้อโรคที่มีอยู่ในน้ำทิ้ง ที่ผ่านการบำบัดแล้ว ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่มีเชื้อโรคที่สามารถแพร่กระจายโรคติดต่ออยู่ในน้ำทิ้ง
- (จ) บ่อเก็บน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว จะเก็บกักน้ำไว้บางส่วน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการใช้รดน้ำต้นไม้ในโครงการ





โดยคณะกรรมการแสดงระบบที่อนุญาตให้ผลิต

โครงการที่พิมพ์ที่ สี่ต่อน้ำทะเลสาบสงขลา

## 6.2 รายละเอียดเทคนิคทางด้านพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

### 6.2.1 หลักการจัดแสดงใน พิพิธภัณฑ์

จากการศึกษาแนวทางในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำในรูปแบบต่าง ๆ สามารถแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ กล่าวคือ

ก. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับทะเลสาบทางกายภาค, นิเวศวิทยา, ประวัติศาสตร์ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับทะเลสาบ

ข. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพันธุ์สัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในทะเลสาบสงขลา, พืชพันธุ์ รวมถึงสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ที่อาศัยอยู่ในทะเลสาบสงขลา อาทิเช่น นก, สัตว์เลื้อยคลาน, สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

ดังนั้น ในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ จะมีการนำเสนอข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนพิพิธภัณฑ์และสวนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ซึ่งในการศึกษาแนวทางในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ก็จะเป็นการศึกษา รูปแบบการจัดต่าง ๆ ออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

- การศึกษาแนวทางในการออกแบบพิพิธภัณฑ์รูปแบบต่าง ๆ
- การศึกษาแนวทางในการออกแบบสวนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

ในการศึกษารูปแบบในการออกแบบพิพิธภัณฑ์ สามารถศึกษาโดยพิจารณาจากหัวข้อต่าง ๆ กันดังนี้

- ประเภทของการจัดแสดง
- ลักษณะการแสดงที่มีผลต่อผู้ชม
- เทคนิคการจัดแสดง
- ผู้จัดแสดง
- แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์

#### 6.2.1.1 ประเภทของการจัดแสดง

หลักการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ ควรให้ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ ความสัมพันธ์ต่อเนื่องของเนื้อหา ไม่ซับซ้อน ซึ่งแบ่งประเภทของการจัดแสดงเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การจัดแสดงถาวร (PERMANENT EXHIBITION) เป็นการจัดอย่างถาวร จึงควรคำนึงถึงเนื้อหาและความเปลี่ยนแปลง เพื่อไม่ให้เกิดการเบื่อหน่าย

2. การแสดงชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION) เป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงการจัดอยู่เสมอ ดังนั้น ส่วนนี้จึงควรมีการออกแบบให้เคลื่อนย้ายผนังหรือจากได้
3. การจัดแสดงแบบเคลื่อนที่ มีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกับนิทรรศการชั่วคราว แต่สามารถเดินทางไปตามที่ต่าง ๆ เพื่อเผยแพร่ความรู้ไปได้กว้างขึ้น

### 6.2.1.2 ลักษณะการการจัดแสดงที่มีผลต่อผู้ชม

#### 1. การรับรู้และพฤติกรรมในการสัญจร

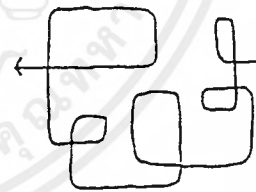
การจัดแสดงหลาย ๆ อย่างภายในส่วนจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์หนึ่ง ๆ สามารถที่จะแสดงให้ได้ตามแบบแผนแตกต่างกันไปได้หลายลักษณะ รูปร่าง และความสัมพันธ์ภายใน โดยจะต้องคำนึงถึงการรับรู้และพฤติกรรม (PERCEPTION & BEHAVIOR)

Figure 24 IDENTIFICATION AND PLACE OF MOVEMENT

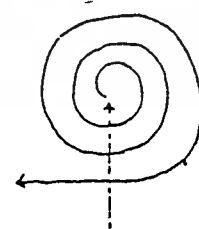
การเคลื่อนไหวภายในพิพิธภัณฑ์ทั่ว ๆ ไป ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่าย และการท้อแท้ที่จะชมการแสดงทั้งหมด เนื่องจากการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำซ้อนไปตลอดการชม



การเคลื่อนตัวเพื่อรับรู้เรื่องราวต่าง ๆ ในเนื้อที่ที่มีบริเวณกว้าง มีลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย



จุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง การเสนอเรื่องราวในการเคลื่อนไหวแบบนี้ สามารถทำได้ อย่างสม่ำเสมอ แต่มีรูปแบบที่ไม่เป็นธรรมชาติ

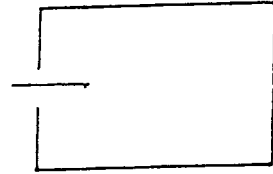


#### 2. ลักษณะของห้องแสดงกับพฤติกรรมของผู้ชม

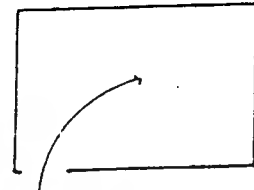
พฤติกรรมของผู้ชมลักษณะของส่วนที่จะทำการจัดแสดงในแบบต่าง ๆ กัน ส่วนจัดแสดงที่มีส่วนกว้างและยาว การเปิดจุดเข้าออกจะทำให้เกิดผลต่อการตัดสินใจเคลื่อนไหวของผู้ชม

Figure 25 ลักษณะของห้องแสดง

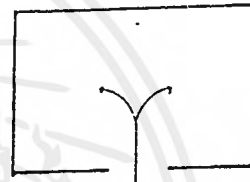
(ก) เข้ากลางห้อง การเปิดทางเข้าที่ด้านหัว หรือท้ายห้องทิศทางที่ผู้ชมส่วนใหญ่จะไป ก็คือทางตรง เนื่องจากทิศทางของส่วนจัดแสดงเอง



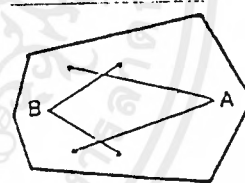
(ข) เข้ามุมห้อง การเข้าที่มุมห้องมุมใดมุมหนึ่ง การเคลื่อนไหวจะเป็นไปในลักษณะมุ่งไปยังมุมห้องด้านตรงข้าม



(ค) เข้าด้านข้างห้อง การเปิดทางเข้ากลางห้องด้านข้างทำให้ผู้ชมยากต่อการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวไปทางด้านใดด้านหนึ่ง ทางซ้าย หรือ ขวา



(ง) ลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชมการมองจากจุด A จะให้ความรู้สึกว่ายาวกว่าการมองที่จุด B การเริ่มต้นการจัดแสดงที่จุด B จะให้ผลต่อผู้ชมในความรู้สึกอยากที่จะชมไปสู่จุด A มากกว่าจากจุด A มาสู่จุด B

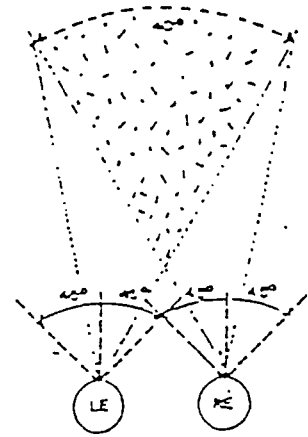


### 3. ขอบเขตการมองเห็นของผู้ชม

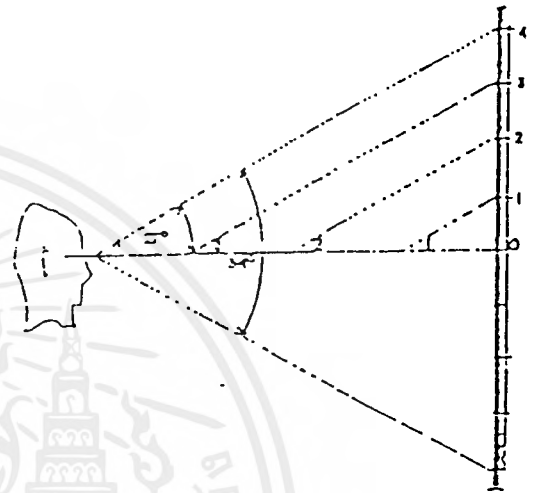
Figure 26 ขอบเขตการมองเห็น

(ก) ขอบเขตการมองเห็นของคน

สายตาปกติที่มีสองตามุมที่สามารถแลเห็นได้  
ประมาณ 20 องศา เมื่อหันศีรษะ หรือ 40 องศา  
โดยไม่หันศีรษะ



( ข ) จาก ARCHTECTS' DATA  
กำหนดมุมมองของด้านตั้งของมนุษย์ไว้ 27  
องศา ได้ระดับสายตา เป็นมุมมองที่สบายที่สุด  
โดยไม่ต้องก้มหรือเงย



( ค ) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุม  
ของแสงขนาดของห้องและขนาดของภาพแสดง  
ระยะภาพ ดูเพิ่ม 35 ซม. เพิ่มความสูงของภาพ  
ทุก ๆ 30 ซม.

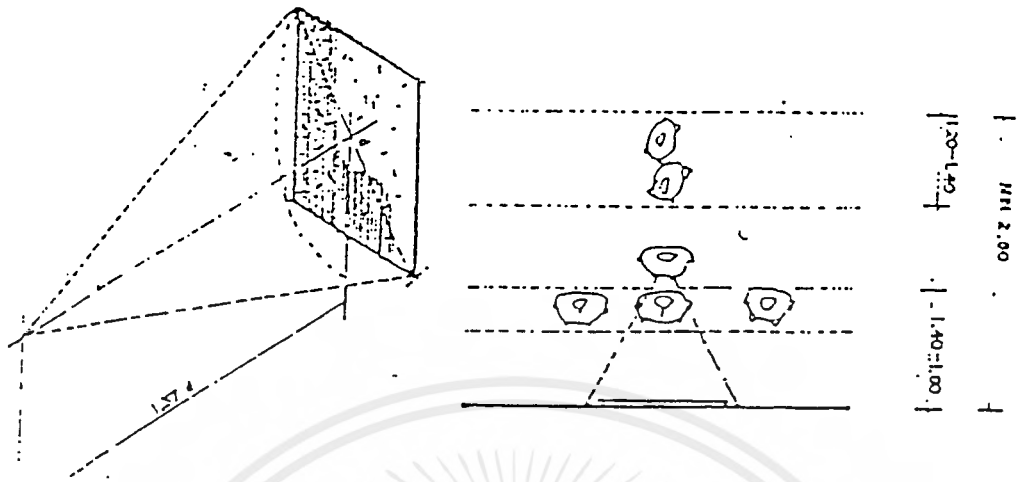


#### 4. ลักษณะการดูแล และมุมมอง

ลักษณะการดูวัตถุที่แสดงในลักษณะต่าง ๆ โดยกำหนดให้ผู้ชมยืนห่างจากวัตถุตัว  
แสดงจะสามารถหาขนาดพื้นที่ของส่วนจัดแสดง และจำนวนผู้ชมได้

โดยทั่วไปแล้ว การมองโดยไม่เคลื่อนไหวหรือ หันศีรษะจะมีขอบเขตอยู่ระหว่าง 40 องศา  
ซึ่งสามารถมองได้ครบทั้งภาพ และตำแหน่งที่มองมีระยะห่างจากภาพประมาณ 1.3 เท่า ของเส้นทะแย  
งมุมของภาพ

Figure 27 ลักษณะการดูวัตถุแสดง



ภายในห้องที่จัดนิทรรศการ จะต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับกลุ่มผู้เข้าชม และมีที่สำหรับเป็นทางผ่านสำหรับผู้อื่นด้วย โดยเฉพาะมุมห้องจะเกิดความแออัดมาก

### 6.2.1.3 เทคนิคการจัดแสดง

#### 1. เทคนิคการจัดแสดงตามวัตถุประสงค์

(ก) จัดแสดงเพื่อความงาม ได้แก่ พวงห้อยศิลป์ เทคนิคอยู่ที่จัดการวางรูปห้องสี่พื้นหลัง แสงสว่างแบบตู้และพื้นที่เหมาะสม พื้นผิว มักไม่มีคำบรรยายมาก

(ข) จัดแสดงให้ความรู้เป็นการจัดที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ เพื่อให้มีความรู้เป็นหลักสำคัญ ความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบมากกว่าวัตถุ

(ค) จัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ หลักสำคัญ คือ จัดให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด โดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร (DIORAMA TECHNIQUE) จัดกลุ่ม เช่น สัตว์เป็นกลุ่มตามสภาพจริง เรียกว่า HABITAT GROUP

(ง) เทคนิคกลุ่ม เหมาะสำหรับผู้เยาว์ และเด็ก เพราะตามจิตวิทยา เด็กไม่สามารถอยู่หนึ่งได้ ต้องการอยากจับต้อง

#### 2. เทคนิคการจัดแสดงในรูปแบบต่าง ๆ

(ก) การจัดแสดงในรูปแบบ 3 มิติ หมายถึง การจัดเป็นหุ่นจำลองขนาดเท่าของจริง หรือย่อส่วนหรือขยายให้ใหญ่ขึ้น การจัดแบบนี้ใช้งบประมาณค่อนข้างสูงและยุ่งยากมาก เพราะต้องใช้

ความชำนาญพิเศษ แต่ก็ก่อประโยชน์มากที่สุดสำหรับผู้ชม ซึ่งผู้ชมสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยการกระทำของตนเองแทบทุกอย่าง

(ข) การจัดในลักษณะการเคลื่อนที่ (MOBILE) คือการจัดโดยให้สิ่งที่เราต้องการแสดงนั้นมีการเคลื่อนที่ในลักษณะการหมุน อาจเป็นการทวน การใช้กลไกต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้แก่งาน

(ค) การสาธิต หรือทดลอง (DEMONSTRATION EXPERIENCE) การสาธิต เป็นการบอกผลให้ทราบแล้วทำให้ดู ส่วนการทดลอง จะยังไม่บอกผลให้ทราบจนกว่าจะเสร็จสิ้นการทดลอง

(ง) ภาพยนตร์ โทรทัศน์ (MOTION PICTURE, TELEVISION)

(จ) การจัดแสดงด้วยภาพนิ่ง (STILL PICTURE)

(ฉ) การจัดด้วยเครื่องเสียง (RADIO, TAPE)

(ช) การจัดแบบ VISUAL SYMBOL ด้วย PHOTOGRAPHY, POSTER, BOARD

(ซ) การจัดแสดงแบบ DIORAMA

การจัดแสดงแบบนี้ เป็นการจัดแสดงโดยเลียนแบบสภาพความเป็นจริงของงาน ต้องแสดงออกมาเป็นฉากละคร สามารถถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ได้ดี ซึ่งนอกจากฉากแล้ว ยังนำเอาแสงสีเข้าช่วยเน้นในการจัดแสดงงานต่าง ๆ ด้วย

#### 6.2.1.4 ห้องแสดง

##### 1. ลักษณะของห้องแสดง

(ก) SIMPLE CHAMBER คือ ห้องที่มีหน้าต่าง อาจเป็นหน้าต่างสูง หรือมีหน้าต่างด้านหนึ่งและใช้แสงไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง

(ข) HALL WITH BALCONY คือ ห้องแสดงแบบพื้นโล่ง เป็นแบบเก่าที่นิยมสร้างกันในยุโรปคือ มีห้องโถงชั้นล่างชั้นบนได้ไปเข้าห้องโถง มองลงมาเห็นข้างล่าง

(ค) CLEAR STORY HALL ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่

(ง) EXHIBITION CORRIDOR ห้องแสดงแบบเฉลียง คือ การจัดเฉลียงให้เป็นที่จัดแสดง

(จ) SKYLIGHT PICTURE GALLERY คือ ห้องแสดงภาพเขียนที่ให้แสงธรรมชาติจากหลังคา

(ฉ) ห้องแสดงแบบ CABINETS คือ ห้องแสดงแบบใช้ติดผนังตลอดผนัง และอีกด้านหนึ่งเป็นหน้าต่าง และใช้ตู้หรือแผงแบ่งเนื้อที่ในห้องแสดง

(ข) ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง ปล่อยเนื้อที่ไว้สำหรับดัดแปลงการจัดแสดงได้ตามต้องการ

## 2. ขนาดของห้องแสดง

โดยทั่วไปห้องจัดแสดงควรให้มีเนื้อที่มาก เพื่อสะดวกในการตกแต่ง แบ่งกันเมื่อออกแบบการจัดแสดง ขนาดที่ใช้กันทั่วไปปัจจุบันมีความกว้างตั้งแต่ 6-12 เมตร (ไม่ควรต่ำกว่า 6 เมตร) ความยาวอย่างน้อย 1.5 เท่าของความกว้าง

ระดับของฝ้าเพดานควรพอเหมาะ ไม่สูงหรือต่ำเกินไป โดยทั่วไปถ้าต้องการแสงธรรมชาติจากหลังคา หรือแสงประดิษฐ์ จะใช้ความสูง 5.40-6.00 เมตร หรือถ้าต้องการแสงด้านข้าง ควรสูง 4.80 เมตร และห้องที่มีขนาดเล็ก ความสูงไม่ควรต่ำกว่า 3 เมตร

ปัจจุบันนิยมใช้แสงสว่างประดิษฐ์ช่วยในการเน้นวัตถุที่แสดง ความสูงทั่วไปประมาณ 3.60-4.20 เมตร ก็เป็นการเพียงพอ แต่ทั้งนี้ก็ต้องคำนึงถึงขนาดของวัตถุ และครุภัณฑ์ที่ประกอบในการแสดงด้วย

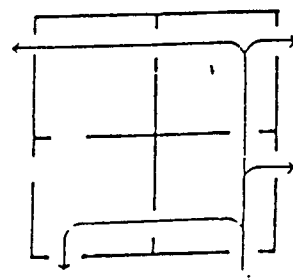
ประโยชน์ที่ได้จากเพดานแขวนก็คือ สามารถใช้ที่วางเหนือเพดานเป็นช่องอากาศ เป็นทางเดินสายไฟ กันแสงที่ไม่ต้องการจากเหนือหัว ช่วยเก็บเสียงสะท้อน

การทำเพดานแขวนจะต้องใช้ความสูงมากขึ้น โดยทั่วไปความสูง 6 เมตรก็เพียงพอแล้ว แต่ถ้าเป็นห้องที่มีพื้นที่ใหญ่มาก ๆ อาจสูงถึง 7.50 เมตร ก็ได้

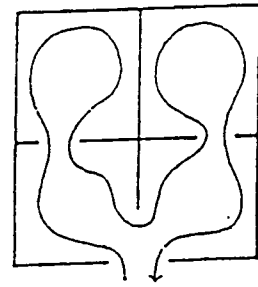
## 3. ตัวอย่างการจัดห้องแสดงแบบต่าง ๆ

Figure 28 ตัวอย่างการจัดห้องแสดงแบบต่าง ๆ

(ก) การจัดแสดงที่ไม่ดี ทำให้ผู้ชมดูสิ่งที่จัดแสดงในส่วนต่าง ๆ ได้ โดยไม่ทั่วถึง เนื่องจากมีการเปิดทางเข้าออกในทุกส่วน การจัดแสดงการที่จะทำให้ชมส่วนต่าง ๆ ได้อย่างทั่วถึง ต้องมีการจัดแสดงที่มีการกำหนดเส้นทางสัญจรอย่างชัดเจนไม่เช่นนั้นหากเกิดการปิดบังส่วนจัดแสดงอื่นจะถูกข้ามผ่านไป

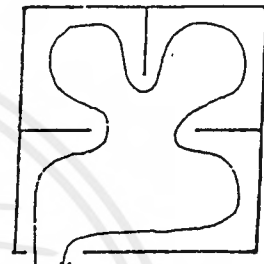


( ข ) การแก้ปัญหาการจัดแสดงแบบแรก โดยการลดทางเข้าออกลง แต่ก็ยังมีบางส่วนที่อาจจะถูกข้ามผ่านไปโดยไม่รู้ตัว

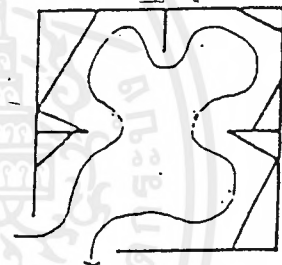


( ค ) การจัดผนังห้องแบบที่ดีที่สุด ทำให้สามารถแก้ปัญหาทางสัญจรของผู้ชมให้สามารถผ่านส่วนแสดงต่าง ๆ ได้หมดทุกส่วน โดยการควบคุมทางเข้าออกเพียงทางเดียว

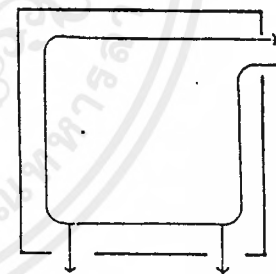
( ง ) การเปิดทางเข้าออกทางเดียว และการแบ่งผนังของห้องอย่างมีระเบียบ ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างส่วนแสดงต่าง ๆ ได้



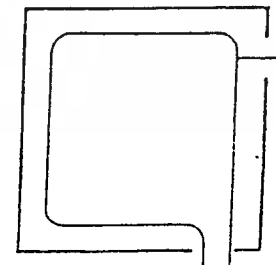
( จ ) การแบ่งห้อง โดยปรับปรุงให้เกิดมีความกลมกลืนทำให้ผู้ชมสามารถชมการแสดงได้ตลอด อย่างสิ้นไหล



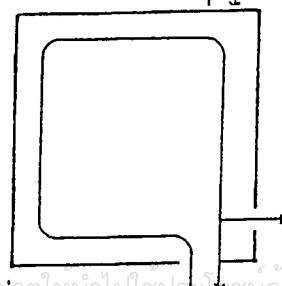
( ฉ ) จากความเคยชินในการเลี้ยงซ้ายของผู้ชม การจัดทางเข้าออกชิดกันเกินไป ทำให้ส่วนที่เหลือของห้องกลายเป็นส่วนที่ไม่สำคัญ เนื่องจากผู้ชมบางส่วนเมื่อถึงทางออกก็จะผ่านเลยออกไป



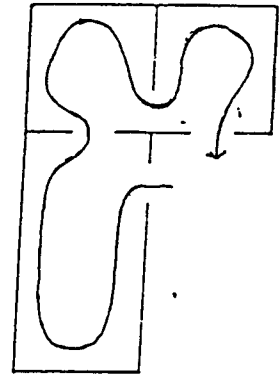
( ช ) ทางออกที่อยู่ห่างจากทางเข้า ทำให้ทางสัญจรผ่านส่วนแสดงต่าง ๆ เกือบทั่วถึง ประมาณ 75% ของส่วนแสดงทั้งหมด



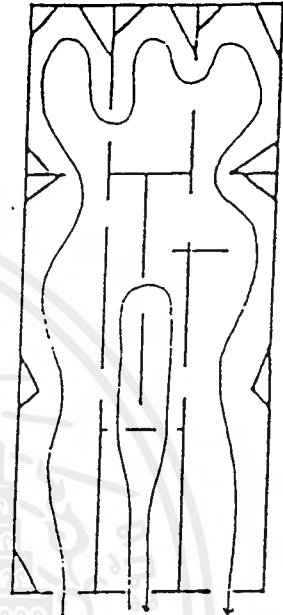
( ซ ) ทางเข้าออกที่ดีที่สุด ถึงแม้จะอยู่ชิดกันแต่จากความเคยชินของผู้ที่จะเลี้ยงทางซ้าย จึงทำให้เดินชมในส่วนแสดงได้เกือบทั้งหมด



( ฉ ) การประยุกต์ใช้โดยการจัดทาง  
เข้าออก และระบบสัญญาณภายในส่วนแสดง จัด  
แบ่งออกเป็น 3 ส่วนนำมาประกอบกันโดย  
สามารถทำให้ผู้ชมสามารถชม ส่วนการแสดง  
ต่าง ๆ ได้อย่างทั่วถึง



( ญ ) ตัวอย่างผังแสดงทางเดินในการ  
จัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ผู้ชมเดินชมรอบนอก ซึ่ง  
เป็นส่วนจัดแสดงหลัก ส่วนกลางจะเป็นส่วน  
พิเศษ สำหรับผู้สนใจเข้าศึกษาตลอดการแสดง  
ส่วนจัดแสดงจะอยู่ชิดแผงซ้ายมือตลอด และ  
ทางด้านขวาจะเป็นที่นั่งพักผ่อน การเข้าส่วน  
แสดงเพื่อการศึกษาอาจเข้ามาโดยตรงหรือจะ  
ผ่านส่วนจัดแสดงเข้ามาก็ได้



#### 4. ปัญหาในการจัดแสดง

ในการออกแบบ จะต้องมีการประสานกันระหว่างนักออกแบบและภัณฑารักษ์ จะออกแบบตามความเห็นและประสบการณ์ของตนไม่ได้ เพราะอาจจะไม่สามารถจัดวัตถุแสดงได้ปัญหาได้แก่

( ก ) ตู้จัดแสดงไม่สัมพันธ์กับวัตถุที่จัดแสดง

( ข ) ห้องแสดงไม่สัมพันธ์กับเรื่องราวที่จัดแสดง เช่น อ่างกว้างไป หรือแน่นไปของ  
ศิลปการออกแบบ

หลักสำคัญในการจัดแสดง ก็คือ ให้ความสำคัญแก่วัตถุที่จัดแสดง ส่วนอื่นเป็นตัวระ  
กอบ ได้แก่ ครุภัณฑ์ สี แสง และวัสดุตกแต่งอื่น ๆ

สัตว์ที่มีความสวยงาม หากมีคำบรรยายภาพถ่าย แผนที่ถิ่นที่อยู่ประกอบ สัตว์ที่แสดง  
นั้นอาจไม่มี ความหมายในตัวเองพอควร แต่มีความหมายเป็นเพียงวัตถุสำคัญเพียงให้เรื่องราวประกอบ  
เป็นเรื่องได้ครบถ้วนเท่านั้น

## 5. บรรยากาศของส่วนแสดงงาน

การจัดแสดงงานควรคำนึงถึงคุณสมบัติ

(ก) เข้าใจในด้านความงาม ความงามของวัตถุและองค์ประกอบเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ห้องแสดงที่แห้งแล้งมักไม่เป็นที่สนใจของผู้ชมมากนัก

(ข) เข้าใจในความเพลิดเพลิน ถ้าหากไม่เกิดความเพลิดเพลินในการชมแล้ว ผู้ชมอาจเกิดความเบื่อหน่ายและไม่อยากเดินชมเป็นเวลานานได้

(ค) เข้าใจให้เกิดความอยากรู้ อยากเห็น และอยากค้นคว้า ควรมีการกระตุ้นให้ประชาชนเกิดความอยากรู้เห็น ถ้าหากไม่มีการกระตุ้นแล้ว การแสดงนั้นอาจไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

(ง) เข้าใจในสภาพแวดล้อมทางทะเล ควรมีการปลูกฝังให้ผู้เข้าชม เมื่อได้เข้าชมแล้วจะมีความรู้สึก รักและหวงแหนธรรมชาติ โดยการจัดแสดงที่ใกล้เคียงธรรมชาติที่สุด ให้ผู้เข้าชมได้สัมผัสความรู้สึกอันรื่นรมย์ของธรรมชาติทางทะเล

## 6. การผ่อนคลายในการชมงาน

โดยส่วนใหญ่เป็นความจริงว่า การเข้าชมการแสดงผลมักจะเกิดความล้าทางร่างกายขึ้นได้หลังจากการเดินชมได้สักช่วงเวลาหนึ่ง เนื่องจากใช้ประสาทมากเกินไป อาจแก้ไขได้โดยวิธี

(ก) พักผ่อนสายตาจากสีที่สดใสด้วยสีที่เย็นลง

(ข) จากที่สว่างไปสู่ที่มืดหรือกลับกัน

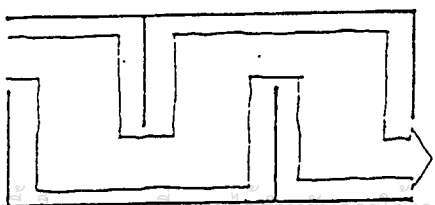
(ค) จากมุมมองที่แคบ ไปยังมุมมองที่กว้าง เช่นการนำผู้ชมสัมผัสกันสภาพธรรมชาติรอบ ๆ เช่น สวน น้ำพุ ฯลฯ

(ง) การต้องการพักผ่อนจากการที่ต้องยืน หรือเดินนาน ๆ อาจทำได้โดยจัดให้มีบริเวณที่นั่งพักเป็นจุด ๆ สลับเหล่านี้จะทำให้ความล้าทางร่างกายที่อ่อนล้าไปกลับขึ้นมาใหม่

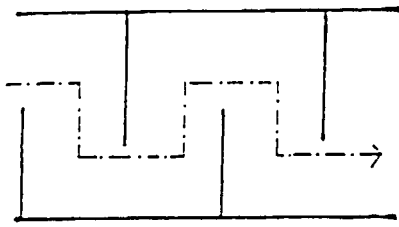
## 7. การสัญจรในห้องแสดง

เส้นทางที่ผู้ชมเลือกสัญจรเอง เป็นเส้นทางที่เกิดโดยอัตโนมัติ เป็นผลจากการกำหนดทางเข้า ทางออกของผู้ออกแบบพิพิธภัณฑ์ และการกำหนดช่วงเวลาสำหรับชมพิพิธภัณฑ์ โดยผู้ชม

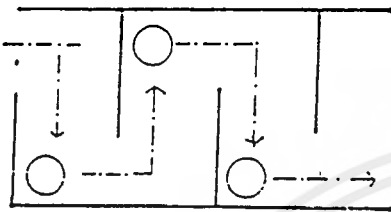
Figure 29 การสัญจรในห้อง



เส้นทางที่ผู้แนะนำกำหนดสำหรับผู้ชม



เส้นทางที่ผู้ชมใช้จริง



การแก้ปัญหาโดยการหาเครื่องตั้งดูไปตั้งไว้เป็นระยะ ๆ เพื่อให้ผู้ชม ชมตลอดเส้นทาง

#### ระยะเวลาในการเดินชม

การวิจัยพบว่า เวลาที่ผู้ชมใช้ในการเดินชมโดยไม่หยุดเลย คือ 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดคือ 30 นาที และ 2 ชั่วโมง ดังนั้นในการออกแบบจึงต้องมีช่วงหยุดพักระดับการให้ข้อมูลจึงเข้ามามีส่วนสัมพันธ์ โดยแบ่งออกแบบเป็น 3 ระดับ แล้วแต่ผู้ชมจะต้องการทราบ

- ก. ข้อมูลที่จำเป็น เป็นการอธิบายอย่างสั้น ๆ และชัดเจน
- ข. ข้อมูลมูลฐานละเอียดขึ้น
- ค. ข้อมูลส่งเสริม เป็นการเสนอรายละเอียด

เพื่อให้ผู้ชมใช้สิทธิในการชมอย่างเต็มที่ และเพื่อให้การจัดแสดงเป็นที่น่าสังเกต การเข้าห้องแสดงโดยการลิ่วขวาแล้วเดินชมจัดแสดงภายในห้องแบบทวนเข็มนาฬิกา เป็นลักษณะที่ประสบผลสำเร็จในประเทศอเมริกา สำหรับผู้ชมในประเทศไทย ความเคยชินในการไปทางซ้ายก่อน และการเวียนขวาแบบทักซิวดาวัตร ลักษณะการเข้าสู่ห้องแสดงจึงควรที่จะลิ่วซ้ายที่ประตูและไปตามเข็มนาฬิกา จึงจะให้ผลต่อการจัดแสดง ซึ่งลักษณะการจัดแบบนี้ก็ประสบผลสำเร็จในประเทศอังกฤษ ซึ่งเคยชินกับการไปทางซ้ายก่อนเช่นกัน

ในทุก ๆ พื้นที่การแสดงงาน จำเป็นต้องมีการกำหนด CIRCULATION ที่แน่นอน สำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ ซึ่งการวางเส้นทางจะเกิดจากความต้องการของผู้ชม 2 กลุ่ม คือ

ก. ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือ เส้นทางหลักภายในห้องแสดงงาน มีการจัดลำดับและระเบียบของการแสดงอย่างเรียบร้อย พยายามลดความสับสนให้น้อยที่สุด

ข. ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือ เส้นทางเลือกเล็ก ๆ น้อยๆ ที่ตอบสนองความต้องการ หรือความสนใจเฉพาะอย่าง ซึ่งจะเกิดกับผู้ชมส่วนน้อย อาจจะจัดเป็นลักษณะของ ORIENTATION SPACE สำหรับอ่างหรือทบทวนเรื่องราวที่น่าสนใจ ถ้าเป็นกรณีที่อาคารไม่มี ORIENTATION SPACE การจัดแสดงส่วนใหญ่ ซึ่งการจัดแสดงแบบนี้ จัดตามความเคยชินของผู้ชมส่วนใหญ่ จากการค้นคว้าของ ROBINSON MELTON พบว่า พื้นที่ของพื้นและผนังทางด้านซ้ายของทุก ๆ ห้องแสดงจะเป็นการแสดงของสิ่งที่มีความสำคัญน้อย

ดังนั้น ในการออกแบบห้องแสดง ควรมีการคำนึงถึงความเคยชินของผู้ชม แต่ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ชมส่วนน้อยดังที่กล่าวแล้ว นอกจากนี้หารเราสามารถเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับชมงานได้มากขึ้น ก็จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป

ระบบ CIRCUCLATION ภายในห้องแสดงงาน เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (ACCESS) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบ คือ

- CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS
- DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ก. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ข้อได้เปรียบของระบบนี้ก็คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแล ประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบ ประการหนึ่งคือ ถ้าสิ่งของต่าง ๆ ที่แสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เราต้องการชมโดยเฉพาะ

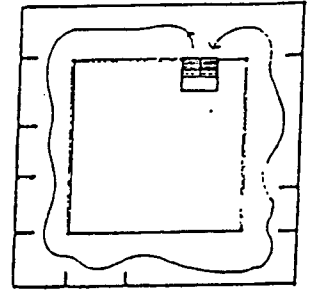
การวางแผนจัดตามเส้นทางการเคลื่อนไหวของผู้ชม ผู้ชมก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตามตัว จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วง ๆ ได้ โดยระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อย ๆ ดังนี้

Figure 30 การวางแผนทิศทางในลักษณะต่าง ๆ

#### 1. TWISTING CIRCUIT

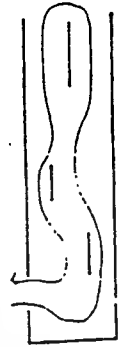
คือเส้นทางเดินที่เป็นวงจรแบบรอบโถงกลางเข้า

จากบันไดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้นเข้าจาก  
บันไดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้นโดยเฉพาะที่  
จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ หรือที่หลายชั้น



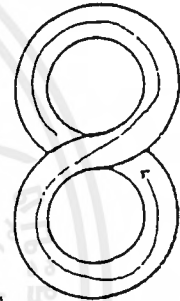
## 2. RECTILINEAR CIRCUIT

การเคลื่อนชม แบบเส้นตรง โดยปราศจากการ  
สอดแทรกรูปลักษณะอื่น ๆ เข้าไปประกอบมัก  
จะพบในลักษณะของพิพิธภัณฑ์แบบเก่า ๆ  
และบางสวนในสมัยใหม่



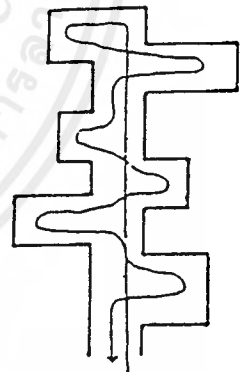
## 3. WAVING FREELY LAY-OUT

ผังการจัดแสดงที่สานรูปร่างอิสระ โดยปกติใช้  
ทางลาดช่วย และใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจ  
เป็นตัวนำ เนื่องจากผังลักษณะนี้อาจทำให้ผู้ชม  
หลงอยู่ภายในได้ ถ้าการจัดแสดงภายในใช้รูป  
ทรงเรขาคณิตที่ต่อเนื่องกันหมด



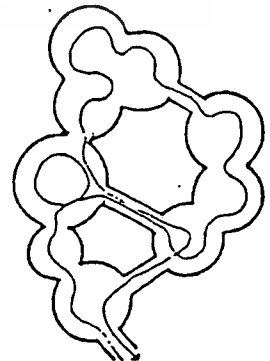
## 4. COMB TYPE LAY-OUT

เป็นการจัดวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มี  
ส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าออก  
อาจเป็นทางด้านใดด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่  
ตรงกลาง ซึ่งผู้ชมสามารถไปทางซ้าย หรือขวา  
ได้ทันที เป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



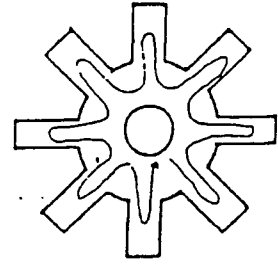
## 5. CHAIN LAY-OUT

เป็นการจัดวางแยกส่วนต่าง ๆ ออกจากกัน เพื่อ  
การแสดงที่ต่างกัน ทำให้มีอิสระในรูปแบบการ  
แสดง ที่ต่างกัน ที่ทางเชื่อมต่อถึงกัน ทำให้เกิด  
วงจรในการเข้าชมได้ทั่วถึง



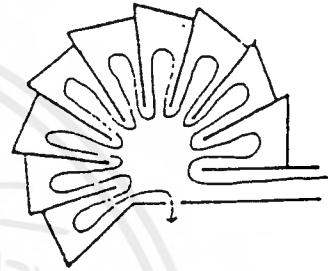
## 6. STAR SHAPE

การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูปดาว มีลักษณะคล้ายแบบทวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปได้อย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ ความสมดุลของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้



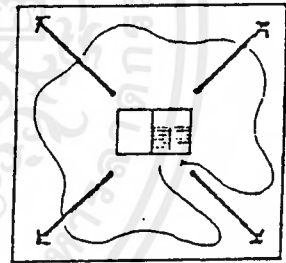
## 7. FAN SHAPE

ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็ว และในทางจิตวิทยา ผู้ชมจะไม่ชอบนัก เพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไป และจุดที่รวมจะเป็นจุดที่เกิดความวุ่นวาย

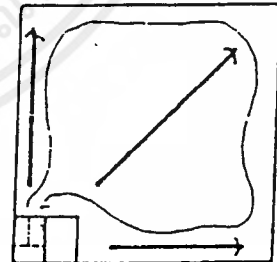


## 8. BLOCK ARRANGEMENT

-ลักษณะของผังแบบสี่เหลี่ยม มีอิสระในการจัดอย่างเต็มที่ ในพื้นที่ส่วนใหญ ๆ การวางจุดเข้าออกที่กลางพื้นที่เพื่อกระจายผู้ดูไปสู่ส่วนจัดแสดงได้ง่าย สั้น และทั่วถึง



-ในพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก การวางจุดเข้าออกบริเวณตรงกลางพื้นที่ จะทำให้ส่วนอื่น ๆ เสียหาย จึงควรวางทางเข้าออกอยู่ที่มุมใดมุมหนึ่ง เพื่อไม่ให้เสียพื้นที่การจัดแสดง



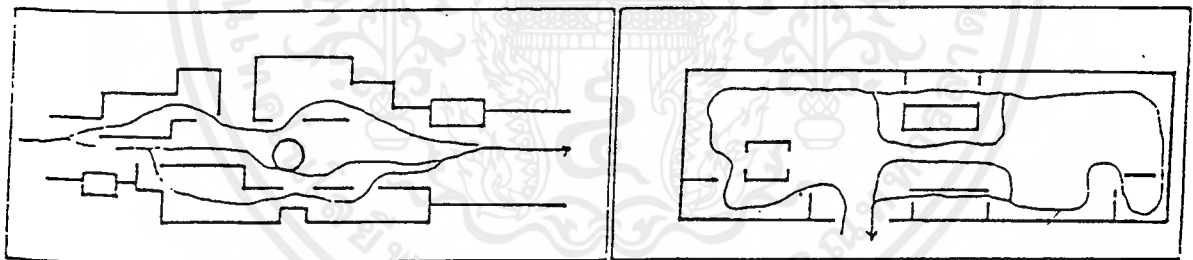
## ๗. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ในที่นี้มักจะมีทางออกหรือทางเข้าสองทางหรือมากกว่า ผู้ชมอาจจะไม่ได้ไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่สามารถเดินไปมาอย่างอิสระในพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินในกลางใจเมือง (ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์เอง อาจเป็นส่วนหนึ่งของตัวเมือง) โดยวิธีนี้ ผู้ชมอาจจะไม่ได้ชมครบในการชมครั้งหนึ่ง ๆ จึงอาจจะต้องเข้าชมในครั้งต่อไปอีก

การจัดแสดงแปลนแบบง่าย ๆ เช่นนี้ จะมีข้อได้เปรียบ ถ้าปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยและการจัดแสดงสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจ เข้าใจที่จะชมต่อไป และถูกจัดการได้เรียบร้อย ซึ่งบางที่อาจต้องใช้เทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วย

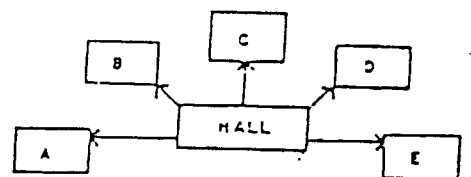
ดังนั้น วิธีในการจัดที่นิยมมักเป็นระบบแรก แบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS มากกว่าแบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

Figure 31 ตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS



## 8. การจัดกลุ่มแสดง

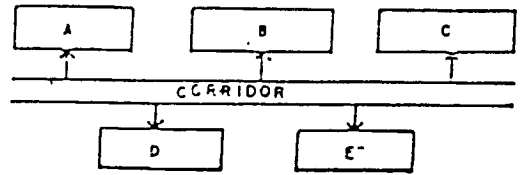
ก. CENTRAL ARRANGEMENT มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกสู่อ่างต่าง ๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่าง ๆ ได้



ข. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้ มีลักษณะเป็นการเดินยาว แล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่าง ๆ แต่ละห้องมีทางออกทางเข้าโดยตรง ไม่ผ่านห้องอื่น

ข้อดี ผู้ชมเลือกชมได้ตามใจชอบ

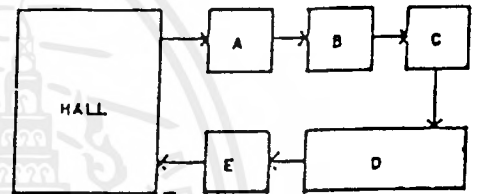
ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกัน และเปลี่ยนเนื้อที่ทางเดิน



ค. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมเดินชมเรื่อยไปโดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึง ตามลำดับ อาจใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วน

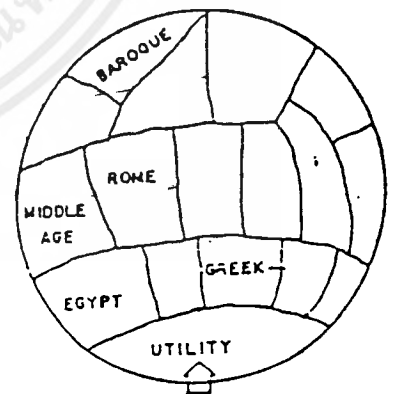
ข้อดี เป็นการจัดแบบง่าย ๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ใหญ่ จะมีการกระทบกระเทือนเมื่อต้องการปิดห้องใดห้องหนึ่ง

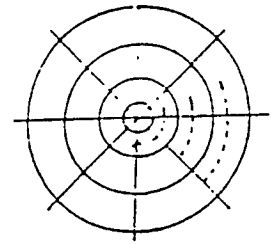


9. การแบ่งเขตพื้นที่การจัดแสดง

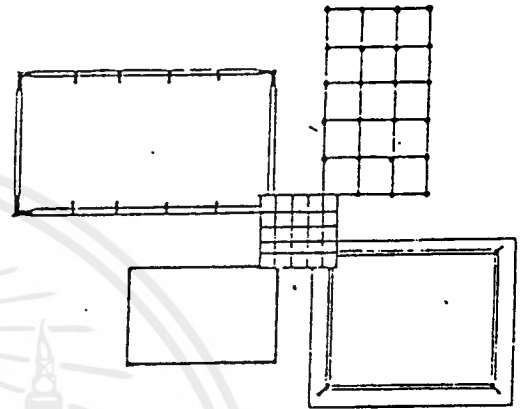
ก. การกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิประเทศ เช่น BUCKMINSTER FULLER GEODESIC DOME ระบบการจัดแสดงเป็นไปแบบติดต่อกันเป็นลำดับ



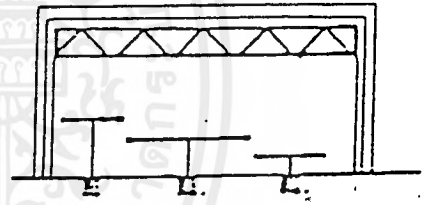
ข. การจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี) การจัดแสดงทั่วไป จะจัดอยู่ในแต่ละช่อง (ตามแนวนอน ตั้ง หรือวงแหวนที่ 1 หรือ 2) มีการชักนำผู้ชมให้เดินไปตามแนวรัศมีของวงกลม ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางร่วมกัน การเข้าชมเริ่มจากศูนย์กลาง



ค. การรวบรวมเอาบริเวณต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เนื้อที่มีลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่ต่างกัน เพื่อจุดมุ่งหมายในการแสดงที่ต่างกัน ซึ่งก็มีวงจรในแต่ละส่วน แล้วรวมเข้าด้วยกัน



ง. การจัดส่วนแสดงเป็นโถงส่วนใหญ่ โดยไม่มีโครงสร้างเกะกะ สามารถปรับส่วนการจัดแสดงให้มีระดับได้ การจัดแสดงเข้าได้ทุกทาง และใช้แรงไฟฟ้าช่วยเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบ การจัดแสดงในลักษณะต่าง ๆ เพื่อความเหมาะสม



### 6.2.1.5 ตู้จัดแสดง (SHOWCASE)

#### 1. การออกแบบตู้จัดแสดง

ควรคำนึงถึงความสง่างามขององค์ประกอบในห้องแสดง ซึ่งประกอบด้วยขนาดตู้ การออกแบบ และรูปแบบเป็นแผ่นเดียวกัน สามารถใช้งานได้ดี ง่ายต่อการรักษา มีความงามที่เหมาะสม โดยมีหลักการออกแบบดังนี้

- สามารถป้องกันวัตถุแสดงจากทุกสิ่ง เช่น ฝุ่นละออง ไฟ ภูมิอากาศ เป็นต้น
- FLEXIBILITY

1. INTERNAL ADAPTABILITY ต้องเหมาะสมรองรับการจัดแสดงที่แตกต่างออกไป

2. EXTERNAL ADAPTABILITY ต้องเหมาะสมกับสถานที่ และเคลื่อนย้ายได้สะดวก  
VISITOR'S COMFORT

1. มีระยะห่างให้ดูสบาย ทิศทางการวางก็ไม่สะท้อนแสงเข้าตา

2. PHYSICAL COMFORT มีอุปกรณ์ให้จับหรือฟัง เมื่อต้องการทราบและบันทึก  
รายละเอียด

- MOVABILITY ควรแบ่ง SHOWCASE เป็นส่วนย่อย ๆ มาประกอบกัน เพื่อความ  
สะดวกในการจัดแบ่ง และการเคลื่อนย้าย

การรักษาความมั่นคง และปลอดภัย ตู้จัดแสดงควรติดตั้งแจคที่มีคุณภาพดี และใช้  
กระจกแบบนิรภัย (โพลีกลาส หรือโพลีคาร์บอเนต ที่มีคุณสมบัติคงทน และเบา)

- ขนาดตู้ที่เหมาะสม ขนาดของตู้จะแตกต่างกันไปตามขนาดของวัตถุที่จัดแสดง ตู้ที่มี  
ขนาดยาวจะมีประโยชน์มาก ความยาวส่วนใหญ่ จะมีขนาด 4 - 8 ฟุต ลึกอย่างน้อย  
5 ฟุต กระจกสูง 4 ฟุต 6 นิ้ว ถึง 5 ฟุต 6 นิ้ว ฐานล่างของตู้ควรสูงประมาณ 2 ฟุต เพื่อ  
ให้เด็กเล็กเห็นภายในตู้

- แสงสว่าง ควรติดตั้งแสงไฟฟ้าในด้านแบบของตู้ และการแผ่นกระจกกรองแสงภายใน  
ตู้ไม่รบกวนสายตาผู้ชม และติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอสม่ำเสมอ

## 2. ชนิดของตู้จัดแสดง (TYPE OF SHOWCASE)

- TABLE SHOWCASE เหมาะกับวัตถุขนาดเล็กที่ต้องการดูรอบด้านรวมทั้งด้านบน  
ด้วย

- UPLIGHT SHOWCASE มี 3 แบบใหญ่ ๆ

1. FREE STANDING SHOWCASE ใช้แบ่งห้องแสดงเป็นส่วน ๆ

2. WALL SHOWCASE เหมาะกับวัตถุที่ขึ้นทางสูงและด้านหลังตู้ไม่ต้องการจัด  
แสดง

3. INSET SHOWCASE อยู่ที่ระดับพื้น หรือเหนือระดับพื้น เหมาะกับพิพิธภัณฑ์ที่  
ผนังด้านหนึ่งเคลื่อนย้ายได้

- SHOWCASE EQUIPPED WITH PANELS & DRAWERS

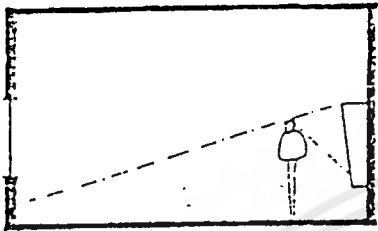
แบบนี้ราคาแพง แต่ใช้ประโยชน์ได้มาก ต้องได้รับการออกแบบอย่างดี ข้อดีคือ  
ใช้เนื้อที่น้อย และด้านทานแสงที่มารบกวนได้

ตู้โชว์ที่มีกระจกเฉียง ทำให้พื้นหรือผนังสีที่สะท้อนเข้ามาอยู่ในบริเวณการ  
มองวัตถุในตู้จะชัดเจนกว่า

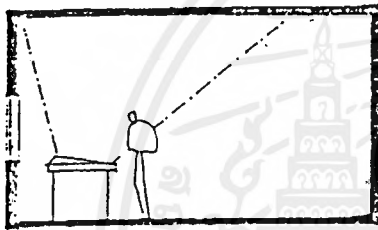
3. **ผู้จัดแสดงและการสะท้อนของผิวกระจก**

ตู้กระจกจะเกิดการสะท้อนแสงมากขึ้นอยู่กับลักษณะที่ตั้ง ความลาดเอียง เป็นวิธีเดียวที่แก้การสะท้อนจากต้นกำเนิดแสงได้ ภาพต่อไปนี้จะแสดงการแก้การสะท้อนแสง เมื่อจุดกำเนิดแสงอยู่ในที่ต่าง ๆ

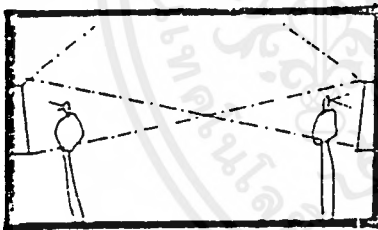
Figure 32 **ผู้จัดแสดงและการสะท้อนของผิวกระจก**



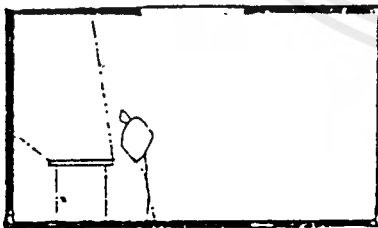
เมื่อตั้งกระจกตรงข้ามหน้าต่างให้เอียงผิวกระจก ทำมุมแหลมกับพื้นห้อง



เมื่อตู้อยู่ด้านหน้าต่าง ให้เอียงกระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู



ตู้ที่หันหน้าเข้าหากัน ให้เอียงกระจกทำมุมซึ่งกันและกัน อย่าวางขนานกัน



เมื่อแสงเข้าทางเบื้องบน และอยู่เบื้องหลังของผู้ดู ไม่ต้องเอียงกระจก

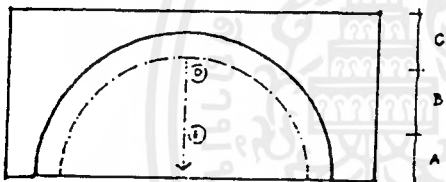
4. อุปกรณ์ที่ช่วยในการจัดแสดง

ก. AUDIO - VISUAL AIDS

A NEW FIELD FOR EXHIBITION THE ENVIRONMENT ให้คุณค่าในแง่สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของมนุษย์ อาจใช้เทคนิคประกอบ เช่น SOUND EFFECT แสดงพร้อมกับการฉายภาพ อุปกรณ์ก็มี ฉากภาพยนตร์ WALL SHEET, KITS & VIDEO CASSETTES

GALLERY เป็นสถานที่ที่ผู้ชมผ่านไปเรื่อย ๆ รายการของ AUDIO VISUAL สำหรับ GALLERY จึงต้องใช้เวลาให้เหมาะสม ในบางครั้งก็มีข้อเสีย ได้แก่ ภาพ และเสียงที่เกิดขึ้น มีผลต่อวัตถุโบราณและหุ่นจำลองที่เกิดขึ้น ในลักษณะการสั่นสะเทือนของเสียง และการรบกวนของแสง จึงต้องจัดบริเวณจัดแสดงให้มีฉนวน ลักษณะ ACCOUSTIC และ OPTICAL INSULATION

DIORAMA



ระบบนี้ทำให้สะดวกในการขนถ่ายและการบันทึก เพราะทำให้ลักษณะเพและภาพถ่าย คือเทคนิคการจัดแสดงที่ทำให้ผู้ชมเห็นเป็น 3 มิติ ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด โดยใช้การปั้น และการเขียนประกอบ ของที่อยู่ใกล้จะทำให้มีขนาดใหญ่ และลดหลั่นกันเมื่อไกลออกไป การทำให้เกิดลักษณะ MOVEMENT ใน DIORAMA มี 2 ลักษณะ คือ

1. ไม่มีการเคลื่อนที่ของวัตถุใด ๆ แต่อาศัยแสงและเวลาเข้าช่วย เช่น ถ้าเราเปิดไฟไม่พร้อมกัน ใน ZONE A,B,C จะพบว่ามีการเคลื่อนไหวลึกเข้าไป

2. มีการเคลื่อนไหวของวัตถุ แต่จะต้องเคลื่อนไหวไปใน PLANE ของ D ไม่ใช่ E เพราะขนาดของวัตถุคงที่ตลอดเวลาที่เคลื่อนที่

ข. MULTI - SCREEN PROJECTOR

คือ ระบบการฉายสไลด์ โดยใช้เครื่องฉายหลายเครื่องไปบนจุดเดียวกัน ซึ่งเราสามารถพลิกแพลงได้ อาจจะทำต่อเป็นภาพเดียวกันหรือเป็นหลายภาพ

6.2.1.6 แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์

โดยทั่วไปแล้ว การใช้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์ก็เหมือนกับอาคารอื่น ๆ ยกเว้นแต่ห้องจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษ ในปัจจุบันอาคารพิพิธภัณฑ์มีชื่อเรียกกว้าง ๆ หลายแบบ เช่น SKYLIGHTED MUSEUM, WINDOWLESS MUSEUM เป็นต้น โดยแบบแรกใช้แสงธรรมชาติ และแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงปีที่ 6 ภายจะเสด็จสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ 192

หลังใช้ระบบแสงวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นห้องมืด ไม่มีหน้าต่าง แต่ทั่วไปแล้วพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ จะใช้แสงแบบประสม คือ ทั้งแสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ นอกจากนี้ ความนิยมเรื่องแสงสว่างก็เปลี่ยนไปด้วย เช่น ก่อนนี้เคยนิยมใช้แสงสว่างตามธรรมชาติที่ส่องมาทางเหนือ แต่เปลี่ยนมาเป็นทางใต้ อย่างนี้เป็นต้น

#### 1. เทคนิคเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง

ก. แสงธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศเป็นไปได้ตามธรรมชาติและมีชีวิตชีวาบังคับไม่ได้ เปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลา ฤดูกาล เปลี่ยนทิศทางและตามอากาศ บางวัดแดดจัด บางวันมีดครึ้ม แสงจากทิศต่าง ๆ ก็ไม่เหมือนกัน เช่นจากทิศเหนือจะให้สีน้ำเงินมากที่สุดในฤดูร้อน การให้แสงสว่างธรรมชาติในห้องแสดงงานมี 4 วิธี คือ

1. การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงที่มาจากเหนือศีรษะซึ่งเหมาะกับสิ่งแสดงทางวัตถุ แต่มีส่วนเสียคือ แสงสว่างส่วนใหญ่จะตกลงพื้นห้องมากกว่าผนัง และจะเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจก ทำให้เกิดความรู้สึกว่า แสงวิทยาศาสตร์แคบลงไป ผู้ชมมักหงุดหงิดของซึ่งจะทำให้เหนื่อยตาเหนื่อยเร็ว จึงแก้ไขโดยการทำเพดานให้สูงขึ้น แต่เป็นการสิ้นเปลืองลักษณะส่วนใหญ่ของแสงได้จากหลังคากกระจก จะเป็นทั้งหมด หรือบางส่วนก็ได้ แถบประเทศร้อนไม่นิยมใช้แต่อาจใช้กระจกแผ่นเล็ก ๆ ทั้งหมดไม่เกิด 6 % ของเนื้อที่หลังคา

#### ข้อเสียของหลังคากกระจก

กระจกอ่อนไหวตัวง่าย เมื่อถูกความชื้น และความร้อน อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งแสดงได้

- ควบคุมปริมาณแสงสว่างได้ยาก จะทำให้เกิดความมืดครึ้ม ถ้าแดดจัดแก้ไขโดยมีม่านปิดเปิดได้หลังคา

- การกระจายแสงทางเหนือ - ใต้ มีปริมาณ และคุณภาพไม่เหมือนกัน ส่วนกลางห้องจะได้รับแสงสว่างมากกว่าแถบมุมห้อง แก้ไขโดยการทำแผงกันแสงขวางอยู่ใต้หลังคา นอกจากนี้ ก็ใช้กระจกสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไป หรืออาจใช้กระจก 2 ชั้นห่างกัน 1.20 เมตร ชั้นบนเป็นกระจกธรรมดา ชั้นล่างเป็นกระจกสีนวลแสงผ่านได้ 50 % กระจกฝ้า แสงผ่านได้ 40 %

- หลังคากกระจกต้องทำสูงมากเพื่อกันนัยน์ตาพร่า เพราะแสงจ้ามามากเกินไป ทำให้ผู้ชมไม่เห็นที่มาของแสง แก้ไขโดยใช้แผ่นโลหะเล็ก เปลี่ยนแปลงตามแสงสว่างของวันและฤดู ห้องใต้หลังคา เพื่อกันแสงได้

2. การให้แสงสว่างด้านข้าง แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำ, ทำให้ด้านหลังวัตถุได้รับแสงไม่พอ เกิดมีแสงสะท้อน ทำให้ผู้ชมมีสายตาพร่า เมื่อมองออกไปนอกหน้าต่างและทำให้เงาผู้ชมปรากฏที่วัตถุ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้แสงสว่างแบบนี้ คือ

ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ถึง 24 x 32 เมตร

- ขอบหน้าต่างควรอยู่สูงกว่านิยน์ตาผู้ชม
- กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเงาปะกกลางห้อง
- ต้องไม่มีอะไรมาบังหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ดีอยู่

ระหว่าง 45 - 70 องศา

หน้าต่างต้องกว้าง  $\frac{1}{2}$  ของความกว้างของห้อง และมีความสูง  $\frac{1}{2}$  ของความลึกของห้อง เมื่อมีหน้าต่าง 25 % ของพื้นที่ห้องทั้งหมดจากเทคนิคการแก้ไขมาแล้ว แต่ไม่สามารถแก้ไขอีกโดย

- ใช้กระจกหน้าต่างที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไป แต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก

การใช้กระจกพิเศษ ป้องกันการสะท้อนของแสง คือ กระจกที่มีฝ้า

- ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวจะคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่องลงมายังแผ่นที่อยู่กับที่จะส่งไปยังกระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปยังที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดมาก และพิพิกัดพื้นที่ที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง การปรับปรุงในทางไฟฟ้าในศตวรรษที่ 20 ได้ใช้แสงธรรมชาติ ใช้โคมบาง ๆ สอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้ เป็นกระจกทึบ ที่มีแสงลอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นทะลุออกไปภายนอกได้มีผลเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมากเหมือนกัน

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใช้กระจกแยกแสง หรือ MIEMOLUM ตัดเฉพาะตอนส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้หน้าต่างขนานกับผนังน้อยที่สุด

3. การใช้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงตกทำมุม 45 องศา และกระจายได้ทั่วห้อง หน้าต่างที่สูงมากจะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อน และนิยน์ตาพร่า แสงจากด้านข้างที่สูงนี้ อาจใช้เพดาน หรือจากแขวนอยู่กลางห้องเพื่อทำการกระจายแสงต่อมา

มีการดัดแปลงให้ดีขึ้น โดยการทำให้หลังคาเอียง ทำด้วยกระจกเพื่อให้แสงสว่างส่องมายังผนังได้ และต่อมาก็มีผนังตั้งได้จากอยู่บนหลังคา เพื่อกันไม่ให้แสงสว่างโดยตรงส่องลงมาทางกระจก นั้นได้ แสงสว่างที่ส่องลงมาได้ก็เป็นเพียงแสงสะท้อน ทำให้ได้แสงสว่างที่สม่ำเสมอสำหรับใน เขตร้อน บางทีกระจกจะทำตั้งฉากได้และกำแพงก็ใช้กันแสงเหนือบางกระจกซึ่งหันไปทางเหนือ ก็จะได้รับแสงสว่างจากทิศใต้ กำแพงนี้ทาสีน้ำเงิน และบานกระจกไม่มีเกล็ด แต่กำแพงที่รับแสง เหนือบานกระจกหันไปทางทิศใต้ ทาสีชมพู ทั้งนี้ เพื่อแก้ความไม่สม่ำเสมอของแสง ซึ่งจะทำให้ แสงสว่างลงไปทั่วพื้นห้อง

4. การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงจะใช้กับ แสงวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังใช้กับแสงธรรมชาติเพื่อไม่ให้สายตาพร่า

- ให้แสงสว่างมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้า ทาสีขาวจะส่องสว่างมากถึง 86 % ปูนฉาบธรรมดาเพียง 64 %

- อาจใช้แสงที่ลอดจากหลังคาซึ่งซ้อนกันอยู่หลายชั้น แบบนี้เหมาะกับประเทศ ที่มีแสงแดดจัด

- ทางด้านข้างและปรับปรุงให้แสงทาง SKYLIGHT แสงธรรมชาติจาก แสงกลางวันได้ทดลองมาใช้ให้ได้ผลมากขึ้น ทำให้เรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของ มันรวมทั้งสีสรรที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่าง ๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่ สามารถมองเห็นได้จากแสงวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้น ความก้าวหน้าในการนำเครื่อง ปรับอากาศเข้ามาใช้ในอาคาร การใช้แสงวิทยาศาสตร์ ก็นำมาใช้โดยการปรับปรุง เพื่อ การแก้ข้อบกพร่องจากธรรมชาติ เนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอ จำเป็นต้องใช้แสงวิทยา ศาสตร์ ดังนั้น จึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้ง 2 ระบบ

1. ฟลูออเรสเซนต์ มีการกระจายแสงออกทางกว้าง และให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วย ซึ่งไม่ถูกต้อง จึงแก้โดยการรวมหลอดสีต่าง ๆ เพื่อลดข้อเสีย ให้น้อยลง

2. INCANDESCENT ให้ TONE ออกมานุ่มนวลและชัดดีกว่า ฟลูออเรสเซนต์ จึงเหมาะอย่างยิ่งในการให้แสงเน้นที่สำคัญ โดยกำหนดความ เข้มของแสงสว่างให้มากกว่าที่อื่น ๆ ความเข้มของแสงในระดับตามธรรมดา แสงจะต้องดีกว่าระดับสูงขึ้นไปจากการค้นคว้าภายหลังแสดง ให้ทราบถึง ความสามารถในการมอง ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ด้านบนพื้นขาว จะต้องใช้ แสงที่มีความเข้มประมาณ 25 - 30 แรงเทียน ถ้าวัตถุที่มีสี ทึบ และมีการตัด

กันด้วยความเข้มของแสงอาจสูงถึง 100 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดมากก็  
เพิ่มความเข้ม

ข. แสงสว่างประดิษฐ์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แสงไฟธรรมดา มีความร้อน และมีกำลังส่องสว่างของสีแดงยิ่งกว่าแสงจากดวง  
อาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ไขข้อแตกต่างนี้ จึงใช้หลอดสีชาปนกับหลอดสี  
น้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดานความเท่ากันของแสง  
เสียไป

2. แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เดิมใช้เฉพาะร้านค้า และท้องถนน ไม่เหมาะสมกับงาน  
ปฏิมากรรม เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติ และอาจดัดแปลงให้เหมาะ  
กับวัตถุได้ นับเป็นแสงวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมที่สุด

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง แสงที่ออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแสงสะท้อน และ  
ตาพร่า โดยทั่วไปใช้กับแสงทางอ้อม เพื่อแก้ไขข้อเสียซึ่งกันและกัน

- ไฟฟ้าธรรมดาที่มีโตะกัน มีข้อเสียมาก ทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไม่เท่า  
กัน แต่บางครั้งก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดยการใช้การสะท้อน  
จากฉากอีกที่หนึ่ง

- ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ โดยมากนิยมใช้วัตถุอยู่ในความมืด แล้วใช้  
แสงพวกนี้ไว้โดยรอบ มีวัตถุบังหน้าไฟ จะเห็นวัตถุที่แสดงได้อย่างดี แต่ต้องระวังอย่าให้วัตถุบัง  
เคลื่อนที่

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดา และไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือการทำแนว  
ไฟฟ้าตายาว และใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อมิให้นัยน์ตาพร่า ในสหรัฐอเมริกาใช้ที่  
METROPOLITON MUSEUM ในนครนิวยอร์ก ใช้ไฟฟ้าติดไว้ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่บดที่แสงผ่านได้  
แสงกระจายและสว่างเท่ากันตลอด

การใช้แสงวิทยาศาสตร์ในห้องแสดงนิทรรศการต่าง ๆ ควรต้องระวังไม่ให้เกิด  
ความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ ควรมีการพักสายตาจากสิ่งแสดง โดยมองผ่านไปไต้ยังภายนอก ซึ่งอาจ  
จะออกแบบให้มีมุมมองออกไปรับแสงธรรมชาติหรือความสวยงามของธรรมชาติ

การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแสงธรรมชาติและแสงวิทยาศาสตร์

แสงธรรมชาติ

แสงวิทยาศาสตร์

ข้อดี

1. เป็นของได้เปล่า

1. ใช้ได้ตลอด 24 ชั่วโมง และควบคุมระดับแสงได้ตามความต้องการ

2. ให้ผลในการมอง เพราะแสงธรรมชาติ เปลี่ยนแปลงได้เรื่อย ๆ ไม่น่าเบื่อ

2. การจัดผังภายในสามารถวางแสงสว่างให้ติดถาวรได้

3. ทำให้วัตถุที่นำมาแสดงรู้สึกว่ามี ความงาม เป็นธรรมชาติ โดยเฉพาะรูปปั้น หรือ SCULPTURE ต่าง ๆ

3. สามารถสร้างความรู้สึกได้ โดยการเพิ่มความเข้มแสง

ข้อเสีย

1. แสงธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ไม่สามารถควบคุมได้

2. แสงธรรมชาติควบคุมความเข้มได้ยาก

3. ควบคุมสีไม่ได้

1. เสียค่าใช้จ่ายมาก

2. ถ้าใช้ไม่ถูกต้องอาจทำให้เสียคุณค่าของงานแสดง

2. ระบบการให้แสงสว่าง

GENERAL LIGHTING คือการให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอทั่วไป บนพื้นที่ที่กำหนด

- LOCALIZED GENERAL คือการให้แสงสว่างมากเฉพาะพื้นที่และจางลงในบริเวณรอบ ๆ

- LOCAL LIGHTING คือการให้แสงสว่างเข้าเฉพาะแห่ง เช่น การให้แสงธรรมชาติ เข้าในอาคาร

- SUPPLEMENTARY LIGHT คือการเพิ่มดวงไฟต่าง ๆ ขึ้นในห้อง เฉพาะจุดที่ต้องการเป็นพิเศษ

3. การกระทบของแสง

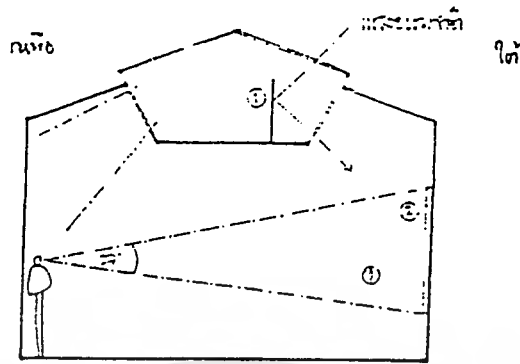
วัตถุซึ่งตั้งแสดงจะมีคุณค่าขึ้นอยู่กับการให้แสงสว่าง

ก. สำหรับประติมากรรมอยู่ระหว่าง 0 - 45 องศา

ข. สำหรับงานจิตรกรรม อยู่ระหว่าง 45 - 70 องศา

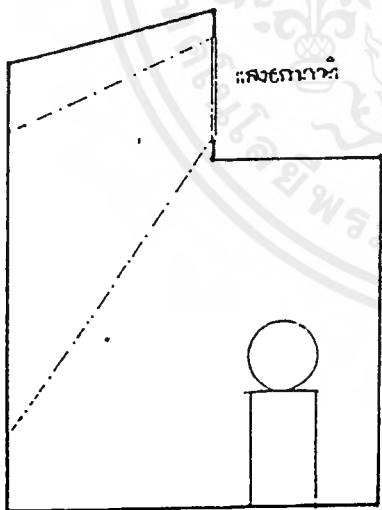
สิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยง คือการให้แสงอยู่ระดับเดียวกันกับวัตถุ แสงที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียนคือ แสงที่มาจากข้างบน หรือเหนือศีรษะ ดังนั้น หอศิลป์ หรือพิพิธภัณฑ์สถานศิลป์จึงมักใช้แสงจากหลังคา

Figure 33 การกระทบของแสงในการจัดงานพิพิธภัณฑ์



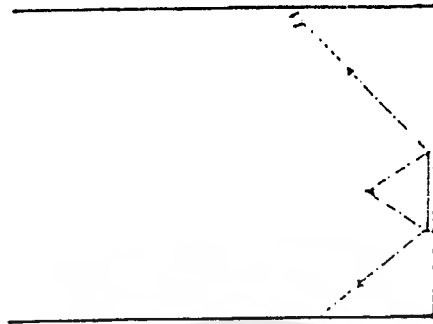
การใช้แสงสะท้อนของแสงธรรมชาติ ในการจัดงานจิตรกรรม ทำให้เห็นงานได้ใกล้เคียงความเป็นจริง และไม่ทำลายงาน

- แสงสกรีนสะท้อนแสง
- จุดสูงสุดในการติดตั้ง
- จุดต่ำสุดในการติดตั้ง

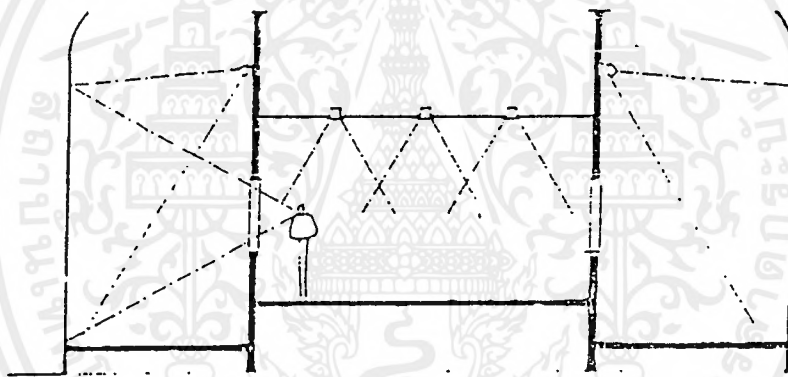


การสร้างแสงอ่อน ๆ บนผนังด้านตรงข้ามกับงานประติมากรรม จะทำให้เกิดแสงที่นุ่มนวลบนงานแสดง

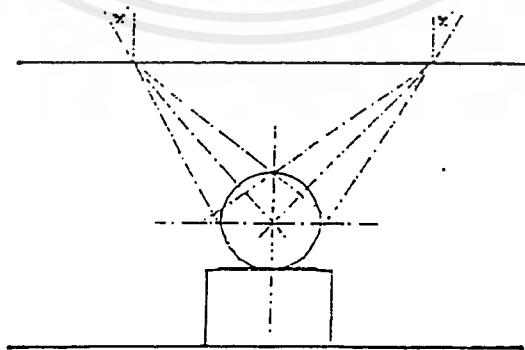




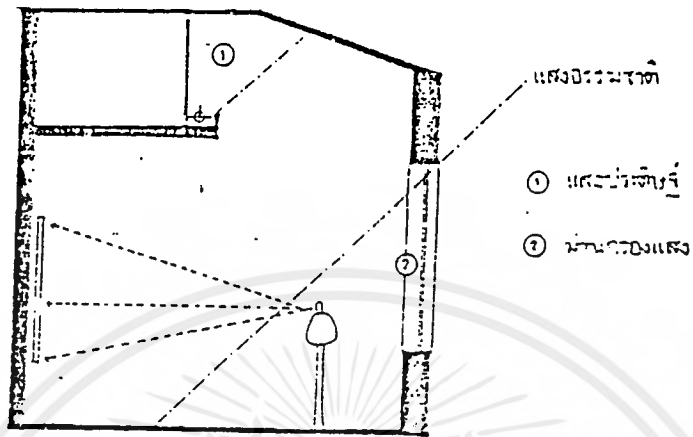
ลักษณะการติดตั้งไฟ SPOT LIGHT สำหรับจิตรกรรมชั้นเล็ก



รูปตัดของห้องจัดแสดงสำหรับพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ทางธรรมชาติและกำหนดจุดของการให้แสงสว่าง



มุมที่เหมาะสมสำหรับการจัดแสงสว่างในการจัดแสดงงานประติมากรรม



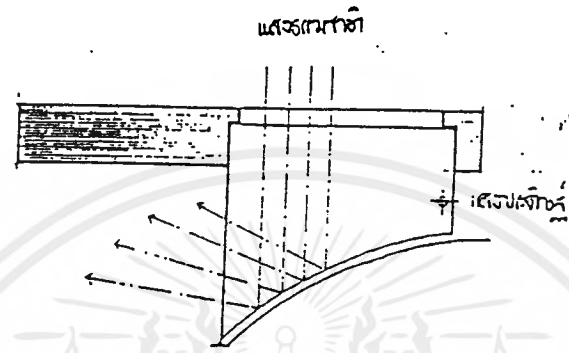
การให้แสงสว่างผ่านหม้อกรองแสง และแสงวิทยาศาสตร์สะท้อนเพื่อสร้างบรรยากาศ

ในห้องแสดง

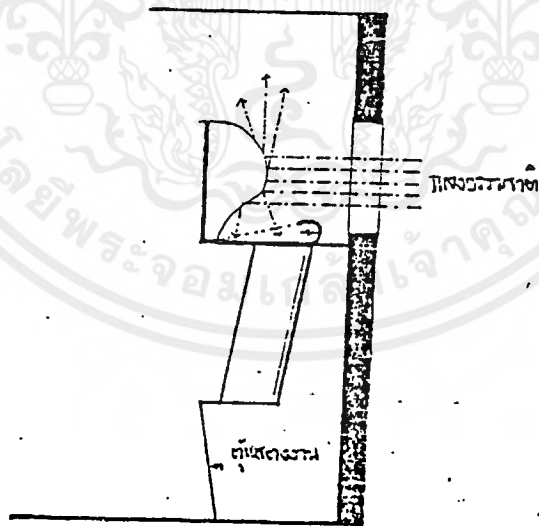


ใช้ไฟ INDIRECT ซ่อนด้านหลังงานประติมากรรม จะช่วยผลักระยะวัตถุจากผนังด้านหลัง

หลัง



การใช้แสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ ลดความแข็งกระด้างของผนังเรียบ



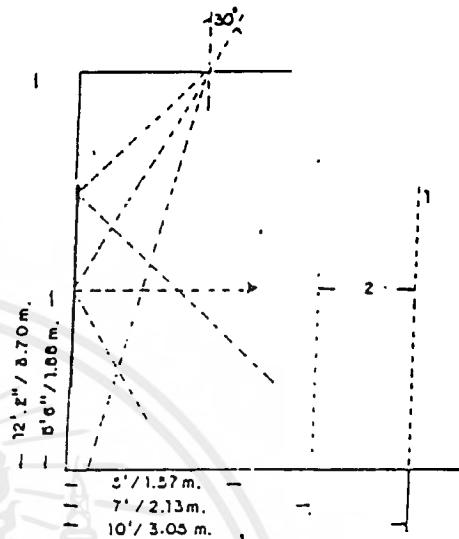
การใช้แสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์สะท้อนบนวัตถุเรียบโค้งในตัวแสดง ทำให้ผลสะท้อนของแสงเกิดความนุ่มนวล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงที่ 60 ราชชนนีซอย 11 ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ 102

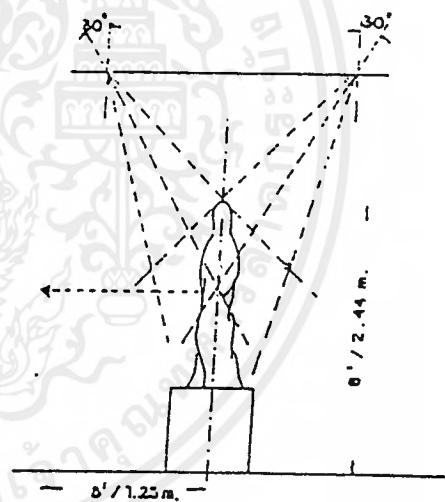
4. ความสัมพันธ์ของระยะต่าง ๆ ในการให้แสงกับวัตถุ

Figure 34 แสดงความสัมพันธ์ของระยะต่าง ๆ ในการให้แสงกับวัตถุ

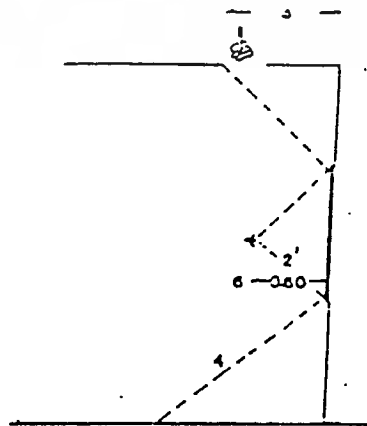
แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมของแสงขนาดห้อง และขนาดของงานเขียน ระยะดูภาพเพิ่ม 35 ซม. เมื่อความสูงของภาพเพิ่มขึ้นทุก ๆ 30 ซม.



แสดงมุมของแสงที่เหมาะสมกับประติมากรรม



แหล่งกำเนิดแสงอาจจะมาจากด้านบน หรือด้านล่าง ที่เก็บซ่อนไว้อย่างดี การจัดวางภาพให้พิจารณาเหมือนว่าภาพนั้นเป็นกระจกเงาที่สะท้อนแสงได้ ให้เลื่อนภาพไปมาในตำแหน่งที่จะไม่เกิดการสะท้อนเลย ซึ่งจะลดการสะท้อนของภาพได้



ภายใน 24 ชั่วโมง จากนั้นปล่อยให้ทราย Set ตัว ทิ้งไว้ประมาณ 1-2 วัน โดยต้องให้ออกซิเจนตลอดเวลา

- แบบ Sterilite มีวิธีการทำ 2 วิธี คือ เอามาล้างในน้ำจืดแล้วทิ้งให้แห้ง หรือ การล้างน้ำจืดเป็นเวลา 10 - 15 นาที แล้วต้มน้ำให้ร้อนประมาณ 20 นาที เหน้ร้อนออก แล้วล้างด้วยน้ำจืด ทั้ง 2 แบบ จะต้องจัดให้มีความหนาไม่เกิน 1" - 1 1/2 "
- 2. เปลือกหอย โดยใช้ในส่วนของปลาสวยงาม บริเวณน้ำตื้น ไม่เกิน 6.00 เมตร ส่วนมากใช้แบบฝาเดียวมากกว่า เพราะฝาคู่อาจเป็นที่อยู่ของของเสียได้ การเตรียมเช่นเดียวกับทราย
- 3. ก้อนหิน ตามถิ่นที่อยู่ของสัตว์น้ำ ส่งเสริมบรรยากาศ เนื่องจากปลาเป็นสัตว์ที่ชอบที่ลึกลับ และมีนิสัยตกใจง่าย ต้องมีที่กำบังตัว โดยการเลือกหินนั้นต้องเป็นหินที่ไม่มีแร่ หรือธาตุที่เป็นพิษต่อน้ำ, สัตว์น้ำ และพืชได้ และไม่มีรูพรุน หรือเป็นโพรง เพราะจะเป็นที่สะสมของของเสียต่าง ๆ ควรเป็นหินเนื้อแน่น เช่น หินแกรนไนท์ มาเปิด หรือควอทซ์ ขนาดขึ้นกับขนาดของถังแสดงและสัตว์น้ำ อาจจะใช้ประดิษฐ์หินปลอมจากวัสดุสังเคราะห์ก็ได้
- 4. ปะการัง โดยมากมักจะทำให้ปะการังที่ตายแล้ว ไม่มีปัญหาเรื่องน้ำเสีย โดยต้องมีภาชนะใส่ไว้ นำมาทำความสะอาด แล้วต้มไม่ให้มีกลิ่น หรือสารเคมี
- 5. สัตว์เล็ก ๆ อื่น ๆ ทำให้เกิดชีวิตชีวาภายในถังแสดง เช่น แอนิเมนี ปลาดาว หอยเบี้ย หนอนทะเล ในการพิจารณาเลือกสัตว์เหล่านี้ ต้องคำนึงถึง อุณหภูมิ การอยู่ร่วมกันของสัตว์และพืชน้ำต่าง ๆ
- 6. พืชน้ำต่าง ๆ ในกรณีที่อยู่ในส่วนสัตว์ไม่เกินพืช หรืออาจเป็นขอนไม้หรือไม้ไผ่ ในกรณีที่เป็นสัตว์กินพืช

โดยทั้งหมดนี้มีจุดประสงค์ในการสร้างบรรยากาศภายในตู้แสดงให้มีความสมจริงสมจังคล้ายกับสภาพจริง

#### 6.2.2.9 การดูแลรักษาคุณภาพน้ำ (MAINTAINANCE OF WATER QUALITY)

ใน Aquarium ที่เป็นระบบน้ำภายในตัว Tank เอง เมื่อน้ำถูกใช้ไปนาน ๆ จะมีการปะปนกันของสารพิษ และสารเคมีเพิ่มจำนวนขึ้น ซึ่งปัญหานี้จะขึ้นอยู่กับระบบการหมุนเวียนของน้ำด้วย

คุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลา (Water Quality) ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลา มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตสัตว์น้ำมาก น้ำจะนำมาจากแหล่งที่มีคุณภาพ มีการดูแลรักษาที่ถูกขั้นตอน จะต้องมีความสะอาดที่สัตว์น้ำสามารถดำรงชีวิตได้ มีการเจริญเติบโตอย่างปกติ และสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้ และมีความแข็งแรงปราศจากโรค คุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลา จะรวมถึงคุณสมบัติทางฟิสิกส์เคมี และชีววิทยาที่สัมพันธ์กันคุณภาพน้ำที่ดีคุณสมบัติของน้ำที่ใช้เลี้ยงสัตว์จะต้องมี

คุณสมบัติทางฟิสิกส์เคมี และชีววิทยาที่สัมพันธ์กัน ซึ่งทั้งนี้รวมถึงคุณภาพน้ำในทะเลสาบสงขลาด้วย<sup>10</sup> คือ

### ก. ความขุ่น และสี (Turbidity and Color)

ความใสของน้ำมีความจำเป็นมากต่อการอยู่อาศัยของสัตว์ และสำหรับการมองเห็นของผู้ชม แสดงถึงการปะปนของสารแขวนลอยที่ปะปนในน้ำ ที่เป็นการขัดขวางการส่องของแสงสว่าง จะเป็นการดีกว่า ความขุ่นของน้ำ จะไม่มีผลต่อสัตว์ถ้าหากเกิดจากปริมาณของแพลงตอน, ฟีซ และสัตว์ แต่จะเป็นอันตรายต่อไข่ปลา และอาหารธรรมชาติที่อยู่ในส่วนตอนล่าง และจะทำให้แสงสว่างไม่สามารถส่องสว่างในน้ำได้ลึก ซึ่งหากส่องและสว่างได้ลึกไม่เกิน 30 ซม. จะทำให้ฟิชได้น้ำ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ นอกจากนี้ยังอาจมีการสลายของฟิช ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีของน้ำโดยมากจะเป็นสีเหลืองอ่อน ถึงน้ำตาลเข้ม การย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุเหล่านี้ จะทำให้มีสภาพน้ำเป็นกรด และมีค่าความเป็นเบสต่ำ (Total Alkalinity) แต่ถ้าเกิดจากตะกอน หรือทราย หรือแบคทีเรียจำนวนมาก ก็จะมีผลกระทบต่อปลาที่แสดง ความขุ่นของน้ำอาจมีผลต่อการส่องสว่างของแสง ถ้าแสงไม่สามารถส่องสว่างได้ถึง 30 ชั่วโมง จะทำให้ฟิชได้น้ำ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ทำให้เปลี่ยนสีไป โดยจากการศึกษาในภาคสนาม พบว่า ในช่วงเดือน พฤษภาคม 2527 นั้น ในทะเลน้อย มีค่าความขุ่นเฉลี่ย 61.5 FTU. ทะเลหลวง 137.17 FTU. และในทะเลสาบตอนนอกมีค่าความขุ่นเฉลี่ย 34.22 FTU.

### ข. อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อขบวนการทางเคมี และชีวภาพ ในสิ่งมีชีวิตที่ดำรงอยู่ในน้ำ ในกรณีที่น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น กระบวนการ Metabolism ในร่างกายของสัตว์ก็จะสูงขึ้น มีการใช้ออกซิเจนในการหายใจมากขึ้น และขบวนการอื่นภายในร่างกาย เช่น การย่อยอาหาร การหายใจ การเจริญเติบโตจะสูงขึ้น และการใช้สารเคมีในแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ จะทำให้ปฏิกิริยาต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ตลอดจนความต้องการออกซิเจน ในการย่อยสลายอินทรีย์สารของ Aerobic Bacteria จะเพิ่มมากขึ้นด้วย ในขณะที่น้ำจะลดประสิทธิภาพในการรับออกซิเจนลง จึงทำให้มีปัญหาการขาดแคลนออกซิเจนขึ้นได้ในเขตร้อน ความแตกต่างของอุณหภูมิ น้ำ ระหว่างผิวน้ำชั้นบน และชั้นล่างจะไม่ชัดเจน โดยเฉพาะบ่อตื้น ในเวลากลางวันที่ผิวน้ำจะมีอุณหภูมิสูงกว่ากันดั้ แต่เวลากลางคืนอุณหภูมิที่ผิวน้ำจะลดลงเท่ากับอุณหภูมิกันดั้ ทำให้น้ำรวมตัวกันได้ ปลาและสัตว์น้ำจะไม่สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของอุณหภูมิน้ำได้แม้เพียง 5 องศาเซลเซียส ก็สามารถทำให้ปลาตายได้ หรืออาจจะให้ปลามีสภาพ

<sup>9</sup> ลีอลัน เจนพิทักษ์พงษ์, "พิพิธภัณฑสัตว์ทะเล และสวนสมุทรศาสตร์" (ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ปีการศึกษา 2534 - 2535)

<sup>10</sup> สุเมธ ชัยวีระวงกุล, "สภาพทั่วไปของทะเลสาบสงขลา เล่ม 1", (วิทยาลัยประมงสงขลาติดสุสานนท์, 2533)

ไม่สมบูรณ์ โดยเฉพาะการนำปลาจากที่อุณหภูมิต่ำกว่าไปยังอุณหภูมิสูงกว่า จากอุณหภูมิสูงไปยังที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นในการเคลื่อนย้ายปลาจึงต้องให้ปลาค่อย ๆ ได้รับการเปลี่ยนแปลงทีละน้อยอย่างช้า ๆ เพื่อให้สัตว์น้ำสามารถปรับตัวได้ทัน นอกจากนี้ ยังต้องมีการปรับสภาพอุณหภูมิภายในถังแสดงปลา บ่อพักปลา ให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วงที่เหมาะสมคือ ราว 23 - 28 องศาเซลเซียส ทั้งนี้อาจเดิน Cooling Coil ที่เป็นท่อน้ำเย็นไหลหมุนเวียนลงในถังพักน้ำ ก่อลงสู่ถังแสดงให้มีการถ่ายเทอุณหภูมิระหว่าง Cooling Coil กับน้ำในถัง ให้มีสภาพพอเหมาะ

ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของน้ำระหว่างในส่วนผิวน้ำกับพื้นน้ำจะมีผลกระทบต่อการทำงานของสัตว์ทะเล ถ้ามีความแตกต่างกันมากกว่า 5 องศาเซลเซียส ในถังเดียวกัน ก็

จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 25 ถึง 32 องศาเซลเซียส แต่สำหรับอุณหภูมิของน้ำที่เหมาะสม คือ 23 ถึง 28 องศาเซลเซียส

#### ค. สารแขวนลอย (Suspended Solid)

จากการศึกษาของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเดือน พฤษภาคม 2523 พบว่า ค่าสารแขวนลอยเฉลี่ยของทะเลน้อยมีประมาณ 176.85 มิลลิกรัม/ลิตร แต่ในการศึกษาภาคสนามพบว่ามีค่าต่ำกว่า 10 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนทะเลหลวง พบว่ามีประมาณ 39.0 มิลลิกรัม/ลิตร และทะเลสาบตอนนอกอยู่ระหว่าง 10 ถึง 37.5 มิลลิกรัม/ลิตร

#### ง. การนำไฟฟ้า (Conductivity)

ค่าการนำไฟฟ้าของทะเลสาบจะมีค่ามากสุดในช่วงปากอ่าวและค้อย ๆ ลดลงจนถึงทะเลน้อย จากการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2521 - 2522 พบว่าค่าการนำไฟฟ้าของทะเลหลวงในช่วงเดือน พฤษภาคม มีค่าประมาณ 3,193 ไมโครโมห์/ซม แต่จากการศึกษาภาคสนามพบว่ามีค่าประมาณ 3,390 ไมโครโมห์/ซม

#### จ. ความเป็นกรด-ด่าง (Percent of Hydrogen : pH)

โดยทั่วไปแล้วค่า pH ในบริเวณทะเลน้อยค่อนข้างจะต่ำ ในการวัดค่า pH ต่ำสุดเฉลี่ย 3.5 ส่วนในปีเดียวกันนี้ ในเดือน พฤษภาคม พบว่ามีค่าเฉลี่ย 6.75 แต่จากการได้ศึกษาภาคสนามในเดือน พฤษภาคม ปี 2527 พบว่า ค่า pH เฉลี่ย 7.43 ส่วนในบริเวณทะเลหลวงและทะเลสาบสงขลา จะมีค่าค่อนข้างเป็นด่าง

สำหรับค่าที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 7.5 - 8.3

#### ฉ. ค่าออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen : DO)

แหล่งที่มาของออกซิเจนในน้ำ คือบรรยากาศที่สามารถละลายน้ำได้เพียงเล็กน้อย และสามารถในการละลายของออกซิเจนในน้ำ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิระดับความลึก ความเค็มของน้ำ (Salinity) ออกซิเจนจะละลายในน้ำลดลงเมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น และเมื่อน้ำมีความเค็มสูงขึ้น แหล่งสำคัญใน

การเพิ่มออกซิเจนในน้ำตามธรรมชาติคือ การสังเคราะห์แสงโดยเฉพาะแพลงค์ตอนพืช ส่วนสาเหตุที่ทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลง คือ การหายใจของแพลงค์ตอน, ปลา, สัตว์หน้าดิน (Benthos) และการย่อยสลายโดย Aerobic Bacteria การขาดออกซิเจน จะทำให้ปลาเกิดโรคขึ้นได้เนื่องจากมีความอ่อนแอ และจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้า ปกติควรมีค่า DO เท่ากับ 7 PPM ขณะที่สัตว์ต้องการ 3.45 - 4.75 PPM สามารถเพิ่มออกซิเจนได้ในระบบการกรองที่มีการใช้ระบบการกรองน้ำที่มีการใช้ระบบ Air Lift ที่มี Air Blower เป่าลงใต้น้ำ ทำให้มีพื้นที่ของผิวสัมผัสระหว่างน้ำและอากาศมากขึ้นเป็นการแตกตัวของระบบ Ozonizer ที่ปะปนไปในน้ำ แล้วจึงส่งน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนสูงเข้าไปในถัง หรือการใส่ Siphon ในรูปการต่อท่ออากาศ ลงในบ่อแสดงเลยได้ แต่จะทำให้มีฟองอากาศมากขึ้น ทำให้อาจไม่เห็นการจัดแสดงภายในบ่อปลาได้อย่างชัดเจน

#### ข. ค่าBOD.

แหล่งกำเนิดของปริมาณสารอินทรีย์ที่สำคัญของทะเลสาบสงขลาโดยเฉพาะบริเวณทะเลน้อย คือ การเน่าสลายของสารอินทรีย์ตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังมีน้ำทิ้งบริเวณแหล่งชุมชนตั้งอยู่โดยรอบทะเลสาบ และตามเกาะต่าง ๆ เช่นในบริเวณทะเลสาบตอนนอก ค่า BOD ที่พบในทะเลน้อยในปี พ.ศ. 2523 โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ฯ พบว่ามีค่าระหว่าง 0.3 ถึง 5.7 มิลลิกรัม/ลิตร หรือเฉลี่ย 1.86 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนในทะเลสาบตอนนอกมีค่าเฉลี่ย 4.48 มิลลิกรัม/ลิตร

#### ข. คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide : CO<sub>2</sub>)

ในน้ำ พืชน้ำ และสาหร่ายจะดึงไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง และถ้าแหล่งน้ำมีคาร์บอนไดออกไซด์สูง จะมีการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นได้มาก โดยทั่วไปจะมีอยู่น้อยกว่า 10 มิลลิกรัม/ลิตร โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.5 ถึง 29.37 มิลลิกรัม/ลิตร

#### ญ. ฟอสเฟต (Phosphate)

ฟอสฟอรัสในน้ำจะมีรูปต่าง ๆ กัน เช่น Orthophosphate Organic Phosphate โดยเป็นธาตุจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำและสาหร่าย จากการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ปี 2523 พบฟอสเฟตในทะเลสาบทั้ง 3 ตอน คือ ทะเลน้อย ทะเลหลวง และทะเลสาบตอนนอก เฉลี่ยประมาณ 0.01, 0.05 และ 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ

#### ฎ. ไนเตรท (Nitrate)

ปริมาณไนเตรท ถ้าในแหล่งน้ำมีเกิน 10 มิลลิกรัม/ลิตร จะทำให้เกิดการเจริญเติบโตเกินขนาด (Over Growth) ของพืชน้ำและสาหร่ายได้ พบว่ามีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.92 ถึง 8.95 มิลลิกรัม/ลิตร

#### ฏ. ความเป็นด่าง (Alkalinity)

ในบริเวณทะเลหลวงเฉพาะทะเลสาบตอนนอก จะได้รับอิทธิพลน้ำทะเลปกติมีค่าความเป็นด่างสูง พบว่ามีค่าความเป็นด่างเฉลี่ยประมาณ 23 ถึง 109 มิลลิกรัม/ลิตร

## ณ. ความเค็มของน้ำทะเล (Salinity)

ค่าความเค็มส่วนใหญ่จะไม่เปลี่ยนแปลง ยกเว้นในกรณีที่ใช้ในระบบ Closed System อาจทำให้มีความเค็มมากขึ้น เนื่องจากน้ำได้ระเหย จึงต้องมีเครื่องทดสอบค่าความเค็มโดยใช้เครื่อง Salinometer หรือ Reflectometer แล้วจึงเติมน้ำจืดเพื่อให้เกลือเจือจางให้มีคุณสมบัติเหมาะสมเช่นเดิม โดยค่าความเค็มที่เหมาะสมกับสัตว์ในเขตอ่าวไทย คือ 29 - 31 PPT หรือในอัตราส่วน กรัม/ลิตร

## ด. ปริมาณสารพิษ (Toxic Chemical)

Ammonia เป็นของเสียที่เป็นพิษมาก เพราะมีจำนวนมาก เกิดจากปัสสาวะของปลา โดยระดับความเป็นพิษอยู่ในช่วง 0.6 - 20 มิลลิกรัม/ลิตร พิษของ Ammonia จะสูงขึ้นเมื่อ pH สูงและความเค็มลดลง เช่นเดียวกับ Urea โดยสามารถกำจัดได้ โดยขบวนการทางชีววิทยา โดยใช้ Nitrifying Bacteria ในขบวนการ Oxidation เปลี่ยนสภาพ Ammonia ให้เป็น Nitrate ซึ่งปฏิกิริยานี้จะไม่มีผลต่อสัตว์ที่อาศัยในน้ำ

## ด. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

สัตว์น้ำจะทนทานต่อเมื่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ได้ในระดับความเข้มข้นสูงถึง 0.6 มิลลิกรัม/ลิตร และจะหลีกเลี่ยงในระดับ 5 มิลลิกรัม/ลิตร นอกจากนี้ อาจมีค่าสูง หากมีการตายของแพลงค์ตอน

การดูแลรักษาคุณภาพน้ำเพื่อให้มีคุณสมบัติที่ดี ประกอบด้วย

### 1. การกรองน้ำ (FILTRATION)

ประเภทการกรองน้ำ

- กรองด้วยเครื่องหรือวิธีทางฟิสิกส์ เป็นการขจัดอินทรีย์สารแอสมินทรีย์สารให้ออกไป
- กรองด้วยระบบทางชีววิทยา เป็นการกำจัดสารพิษ ซึ่งโดยมากจะเป็นไปในรูปแอมโมเนีย ให้กลายเป็นไนเตรด โดยแบคทีเรียบางชนิดที่อาศัยอยู่ในเครื่องกรอง

ถ้ามีการกรองด้วยทั้ง 2 ระบบ ในเครื่องกรองอันหนึ่ง ควรจะเริ่มขั้นตอนการกรองทางฟิสิกส์ก่อน ด้วยการให้แผ่นกรองขนาดหยาบขจัดสารแขวนลอยให้ออกไปก่อน โดยในแผ่นกรองขนาดเล็กอาจใช้วัสดุพวก ไนลอน หรือ ฟองน้ำ ส่วนการกรองแบบระบบชีววิทยา จะใช้วัสดุกรองพวกถ่าน, กรวด เป็นต้น และที่สำคัญ คือ ความเร็วของน้ำที่ผ่านในสัณฐานกรอง ควรจะให้ความเร็วในการผ่านส่วนนี้ น้อยที่สุดเพื่อจะได้กรองน้ำนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

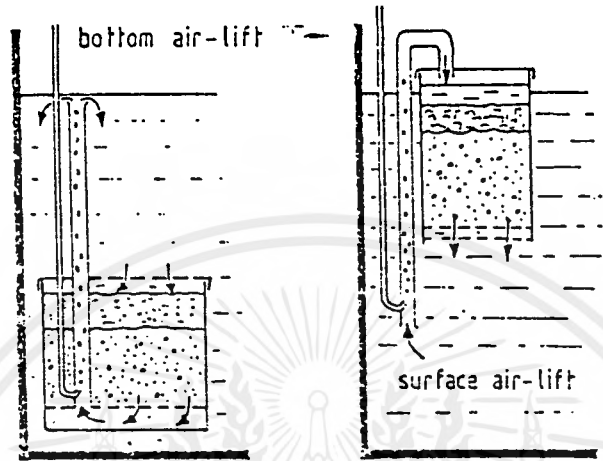
รูปแบบของการกรองน้ำ <sup>11</sup>

<sup>11</sup> Eager, Elaine & Peterson, Dirk, *Great Barrier Reef Aquarium*, (Australia, 1980)

1. การกรองโดยใช้เครื่องกรองไว้ภายในถัง

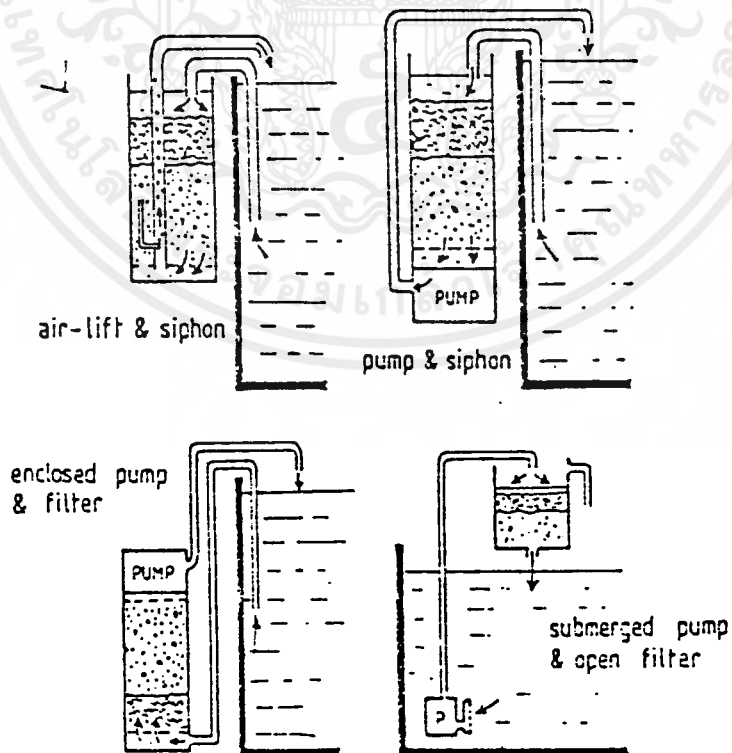
โดยมากจะใช้ในกรณีถังที่มีปริมาตรน้อย วัสดุกรองประกอบด้วย เส้นใยลอน, ถ่าน และวัสดุอื่น ๆ

Figure 46 การกรองโดยใช้เครื่องกรองไว้ภายในถัง



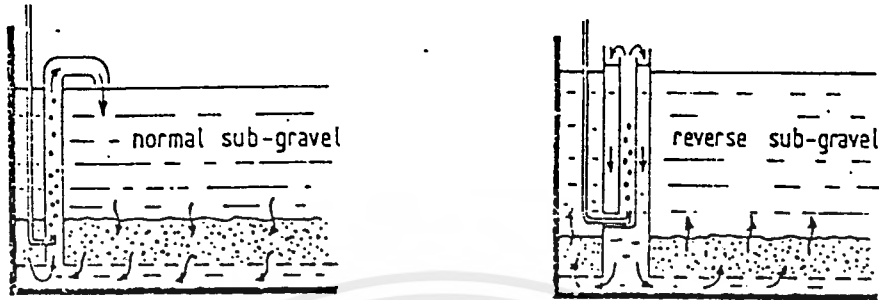
2. การกรองโดยตัวกรองอยู่ภายนอกถัง

Figure 46 การกรองโดยตัวกรองอยู่ภายนอกถัง



3. การกรองโดยให้ผ่านกรวดที่อยู่กันถึง มี 2 แบบ

Figure 48 การกรองโดยให้ผ่านกรวดที่อยู่กันถึง

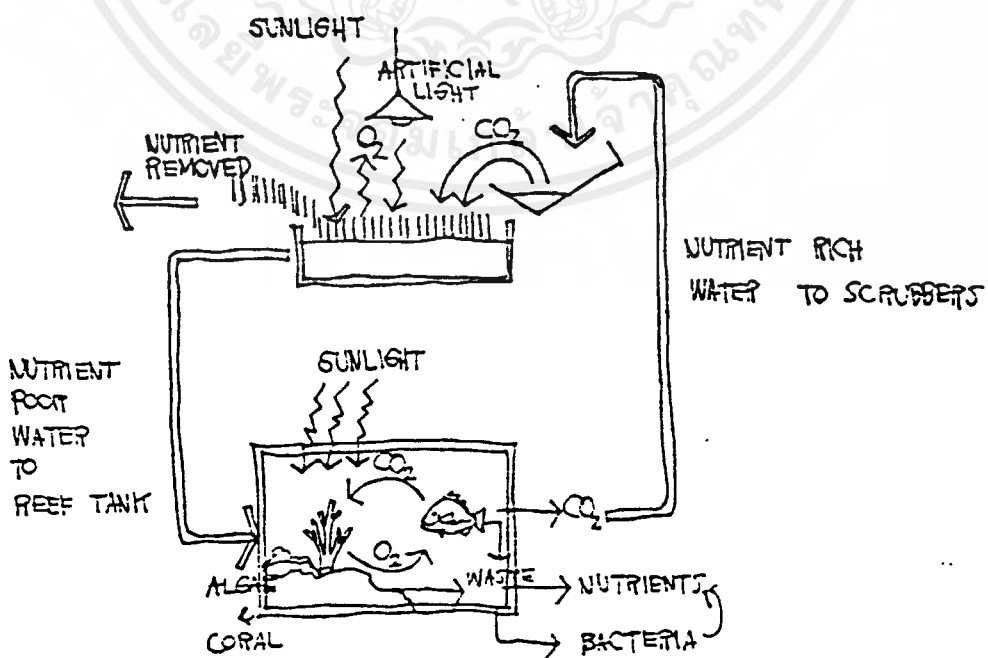


ในกรณีถึงขนาดใหญ่ที่บรรจุน้ำจำนวนมากหลายแกลลอน ตัวเครื่องกรองที่อยู่ภายนอกถึงควรมีตำแหน่งเหนือตัวถังโดยตรง สามารถใช้น้ำได้โดยตรงและถ่ายเทน้ำลงสู่ถังแสดงได้อย่างง่ายดาย

4. การกรองวิธีทางธรรมชาติ

เป็นวิธีการกรองโดยใช้ตัวกรองที่เป็นสิ่งมีชีวิต คือ แทนที่จะใช้ทรายเป็นตัวกรอง ก็จำลองแบบสภาพนิเวศน์วิทยาของการดำรงชีวิตจริง และการกรองน้ำแบบที่เป็นอยู่จริงมาใช้ ซึ่งวิธีการกรองแบบนี้กำลังเป็นที่นิยม เพราะมีความทันสมัยอยู่มาก

Figure 49 การกรองวิธีทางธรรมชาติ

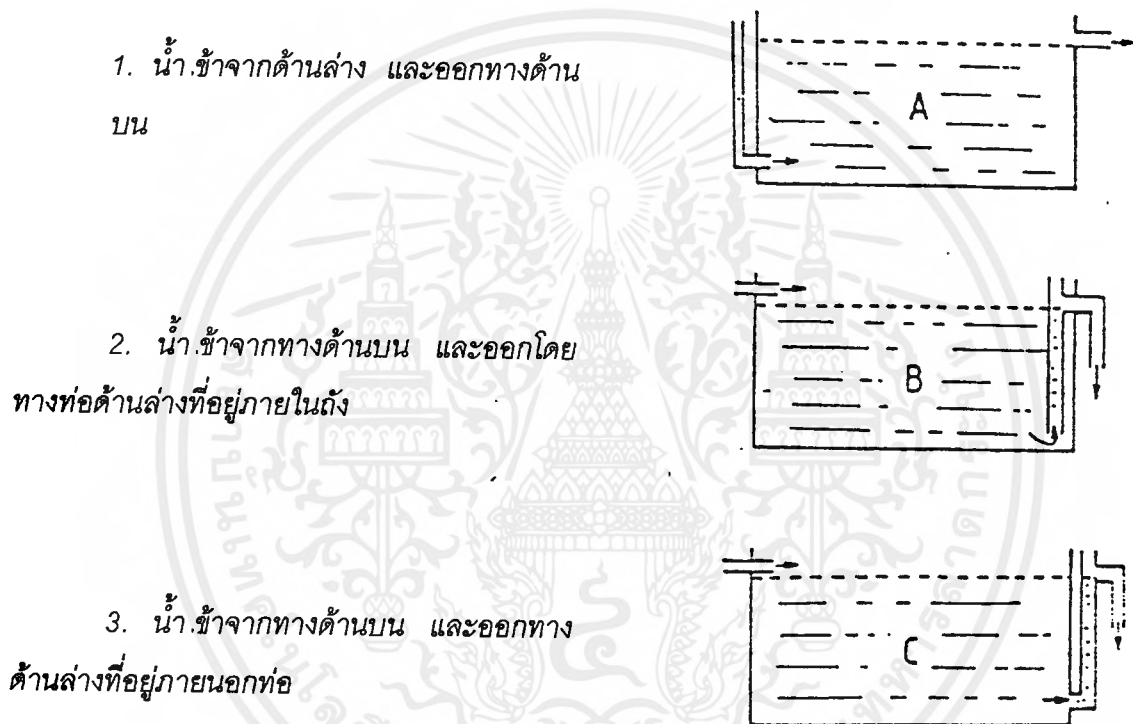


## 2. ระบบการหมุนเวียนของน้ำ (WATER CIRCULATION)

การดูแลรักษาน้ำจะเริ่มขึ้นทันทีที่มีการปล่อยน้ำเข้าสู่ถังแสดง โดยเฉพาะในถังแสดงขนาดใหญ่ ในแต่ละระบบก็จะประกอบด้วยถังสำรองน้ำ หน้าที่ของถังสำรองน้ำ นอกเหนือจากการเก็บน้ำแล้ว ยังเป็นตัว BUFFER ในการปรับคุณภาพน้ำ ทั้งในเรื่องอุณหภูมิ และสภาวะอื่น ๆ อีกด้วย

รูปแบบการหมุนเวียนของน้ำในแต่ละถัง

Figure 50 รูปแบบการหมุนเวียนของน้ำในแต่ละถัง



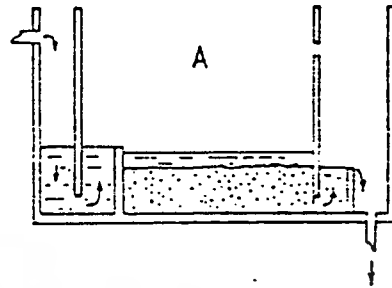
น้ำที่ออกมาถึงแสดงจะต้องผ่านการกรองทุกครั้งก่อนที่จะถูกนำไปใช้อีกครั้ง เพื่อขจัดปัญหาเรื่องการแพร่ของเชื้อโรค การเติมน้ำใหม่ลงไปในถังสำรองควรจะต้องผ่านการกรองขั้นต้นมาก่อนแล้ว แต่ในถังขนาดใหญ่อาจจะไม่ใช้การกรองแต่อาจจะใช้วิธีการตกตะกอนเท่านั้นก็พอ<sup>12</sup>

<sup>12</sup> A.D.Hawkin, AQUARIUM SYSTEM, (New York, A.U. Publishing, 1976) P. 113

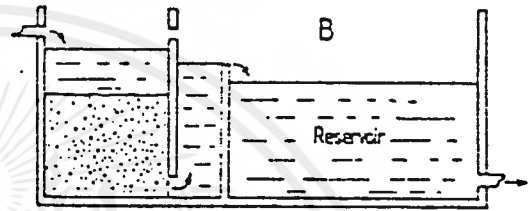
ระบบการกรองน้ำที่นิยมใช้ในระบบขนาดใหญ่

Figure 51 ระบบการกรองน้ำที่นิยมใช้ในระบบขนาดใหญ่

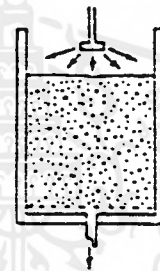
1. การกรองแบบน้ำดัน



2. การกรองโดยให้น้ำไหล



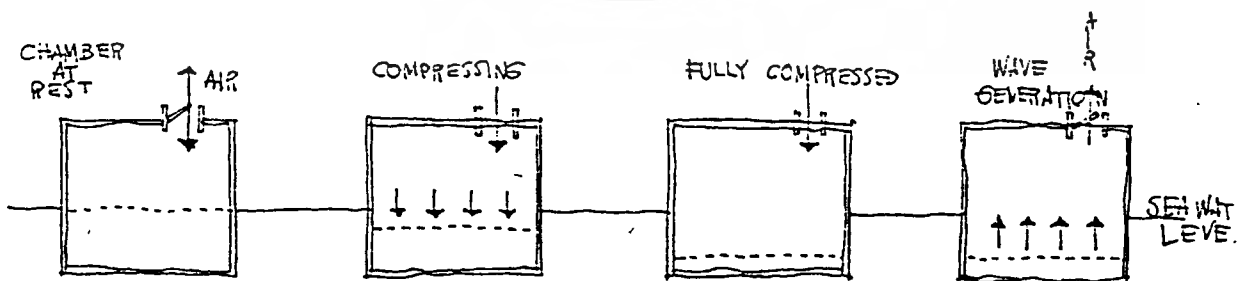
3. การกรองโดยใช้หัวพ่นน้ำ เพื่อเป็นการ  
เพิ่มออกซิเจน แก่น้ำก่อน



### 6.2.2.10 เทคนิคการทำคลื่น

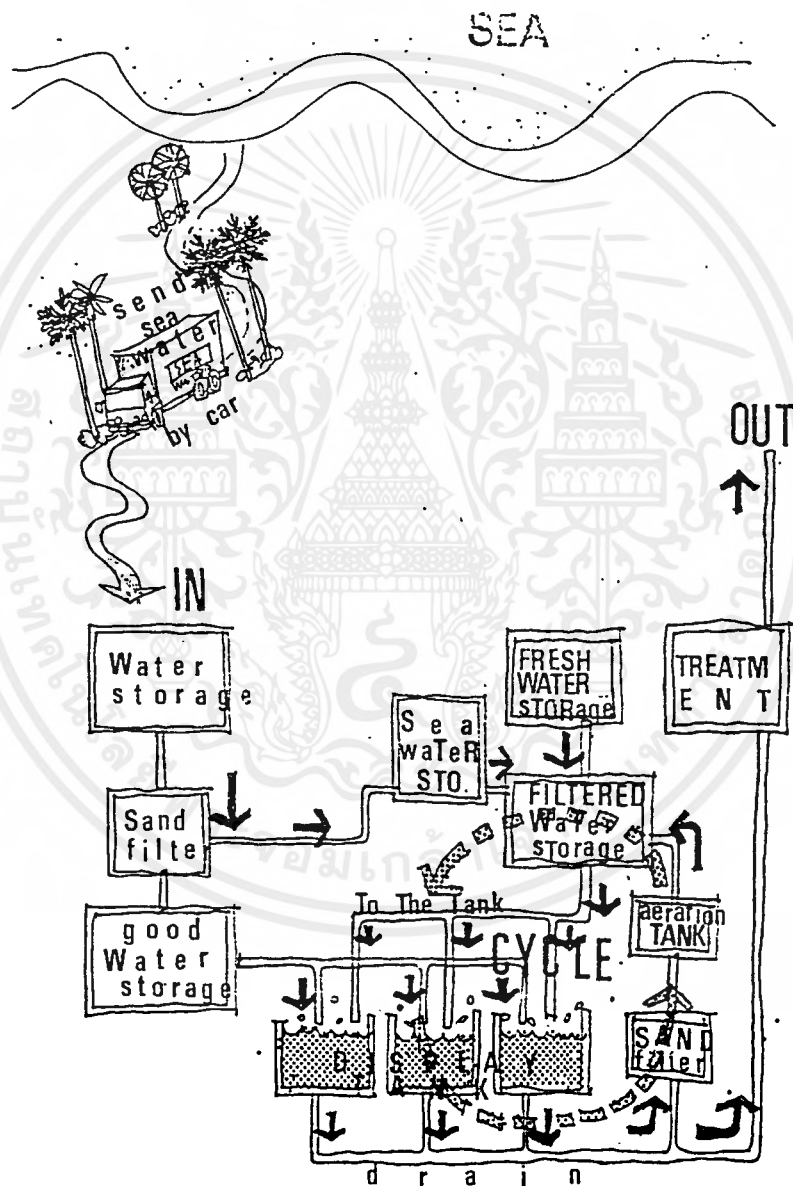
เป็นการส่งเสริมสภาพแวดล้อมและบรรยากาศให้เหมือนธรรมชาติ โดยใช้ระบบปั้มน้ำ ทำคลื่นเทียม (Machine Generates Waves) โดยลักษณะการทำคลื่นเทียมเป็นดังนี้

Figure 52 การทำคลื่นเทียม



- น้ำที่ส่งผ่านจากถังแสดงเข้าสู่การบำบัดใหม่ โดยผ่านถังกรองทราย และถังความดัน (Aeration Tank) ก่อนจะนำไปสู่อ่างเก็บน้ำเพื่อหมุนเวียนไปยังถังแสดงอีกครั้ง
- จะมีการทดแทนน้ำเข้าในระบบในอ่างเก็บน้ำที่ 2 นี้เพื่อให้ระบบสมบูรณ์อยู่ได้
- เมื่อมีการใช้น้ำจนหมดคุณภาพน้ำแล้วจึงนำผ่านส่วนบำบัดน้ำเสีย ก่อนปล่อยออกสู่ทะเล

Figure 37 Closed Water System



## ระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิด

1. GIANT TANK ระบบการกรองน้ำ และการปรับปรุงคุณภาพ ใช้ถังกรองความดัน (PRESSURE TANK) ที่สามารถ BACK WASH ได้ง่าย โดยมีเข็มหรือเครื่องวัดความสกปรกของสารกรอง อัตราการกรองที่เหมาะสม คือ 2 รอบใน 1 ชั่วโมงขึ้นไป หมายถึง ใน 1 ชั่วโมง น้ำในบ่อเลี้ยงจะต้องผ่านถังกรองอย่างน้อย 2 รอบ มีระบบตรวจสอบคุณภาพของน้ำระหว่างการเลี้ยง โดยมาเป็นความเป็นกรด-ด่างที่มักจะเปลี่ยนแปลง และจำเป็นต้องปรับให้ได้ค่าที่เหมาะสมช่วง 7.8-8.4 โดยใช้โซเดียมไบคาร์บอเนต ระบบเสริมของ GIANT TANK เพื่อปรับปรุงคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น คือระบบ DRY FILTER โดยจัดให้น้ำที่ผ่านถังกรองผ่าน BIO BALL ใน COLUMN ที่จัดทำขึ้น แล้วจึงไหลลงสู่อบเลี้ยง เป็นการกรองน้ำระบบชีวภาพที่มีประสิทธิภาพสูงและประหยัด

2. MEDIUM TANK มีระบบการกรองน้ำที่ประกอบด้วย SAND FILTER PRESSURE TANK เช่นเดียวกับ GIANT TANK แต่มีขนาดเล็กกว่า รอบของการกรอง 2 รอบใน 1 ชั่วโมง และมี BIO BALL COLUMN กรองแบบชีวภาพ เช่นเดียวกันกับ GIANT TANK

3. SMALL TANK ระบบการกรองน้ำไม่ต้องใช้ SAND FILTER PRESSURE TANK แต่ใช้ BIO BALL COLUMN และมีใยกรองดักตะกอน โดยใช้ PUMPS ชนิดจม (SUBMERCIBLE) เป็นตัวไหลเวียนน้ำ

Figure 38 ระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิด

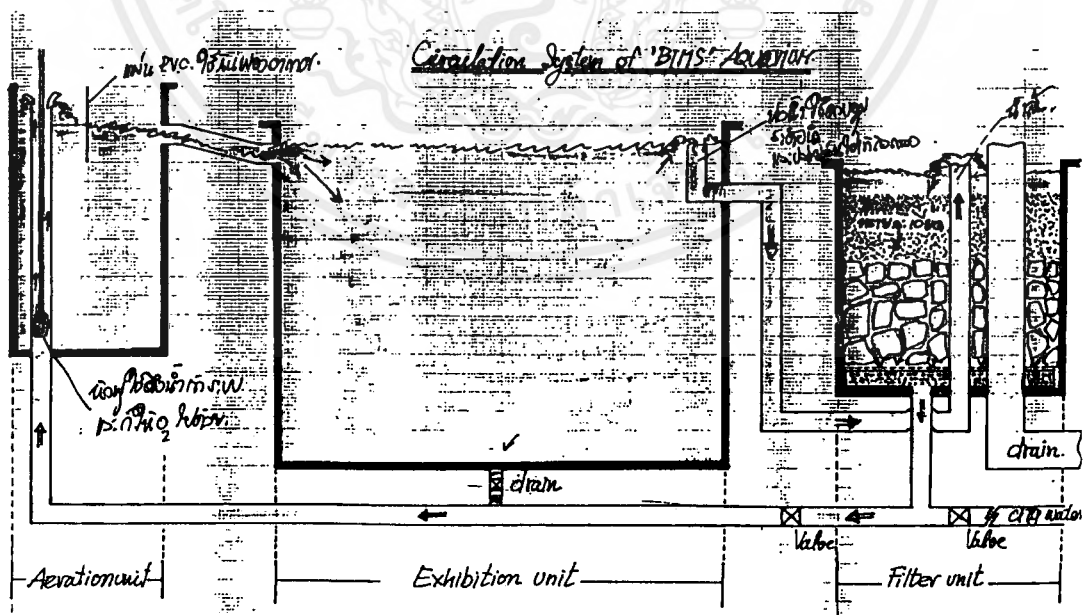
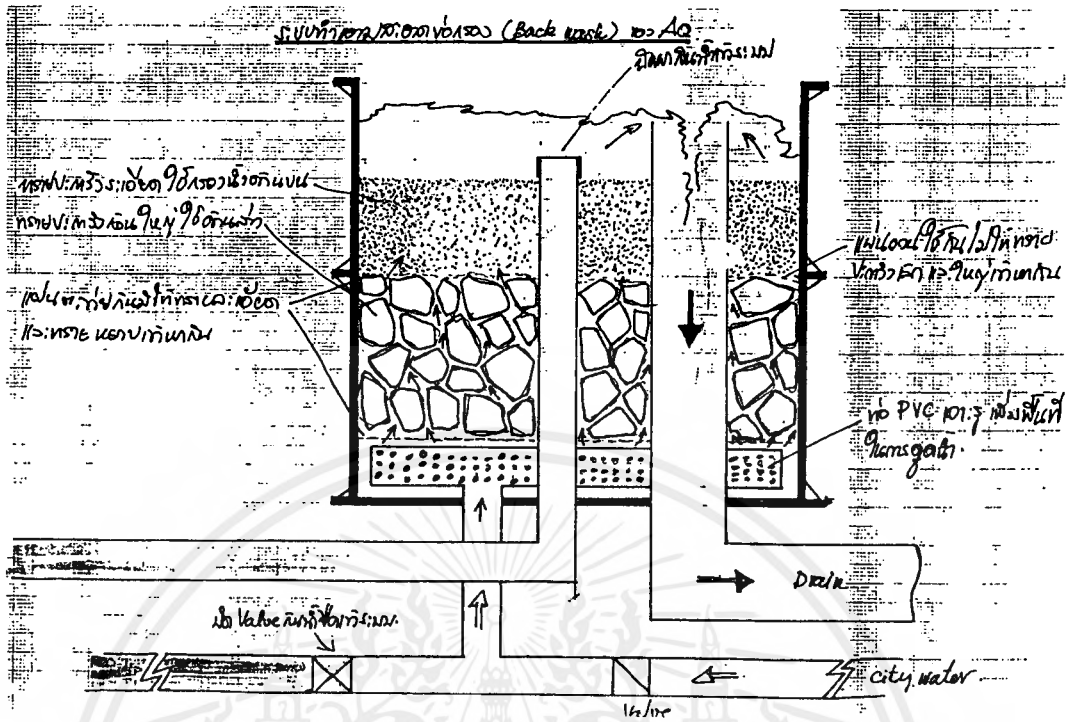


Figure 39 ระบบทำความสะอาดปอกรอง Back Wash<sup>2</sup>



นอกจากนี้ยังมีระบบ HOSPITAL TANK ใช้ BIO BALL COLUMN และใยกรองเป็นตัวกรอง โดยอาศัยปั๊มน้ำขนาดเล็ก ชนิดจุ่มเป็นตัวขับเคลื่อนน้ำ และมีปั๊มลมเติมออกซิเจนภายในตู้ จัดสภาพแวดล้อมให้เจียบสงบ ค่อนข้างมืด เพื่อลดความเครียดของสัตว์น้ำที่ป่วย ระดับน้ำในตู้ไม่ต้องลึกระดับครึ่งหนึ่งของตู้ก็เพียงพอแล้ว โดยที่ขนาดตู้โดยประมาณ คือ กว้าง 3 เมตร ยาว 10 เมตร และลึกระดับ 1 เมตร

ถึงเก็บน้ำ หรือถึงพักน้ำ ที่ผ่านการกรองแล้ว ก่อนจะนำถึงตู้ส่วนถังแสดง จะมีปริมาณความจุอย่างน้อยเป็น 1/3 ของปริมาณน้ำในถังแสดง แต่บางครั้งจะมีการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน แล้วแต่ความต้องการ หรือขั้นตอนของการกรองว่ามากน้อยเพียงใด และต้องอยู่ในระดับที่สามารถจัดการเดินท่อน้ำจากถังเก็บน้ำรอบถังแสดง อย่างน้อย 2.00 เมตร จากระดับพื้นทำงาน และต้องมีท่อบิด - เปิดเป็นระยะ เพื่อการถ่ายเทระบบน้ำที่ต้องอาศัยแรงดันน้ำด้วย

<sup>2</sup> สัมภาษณ์ สุรพล น้อยเจริญ, นักวิชาการ ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสน จังหวัดชลบุรี, 27 ตุลาคม 2540

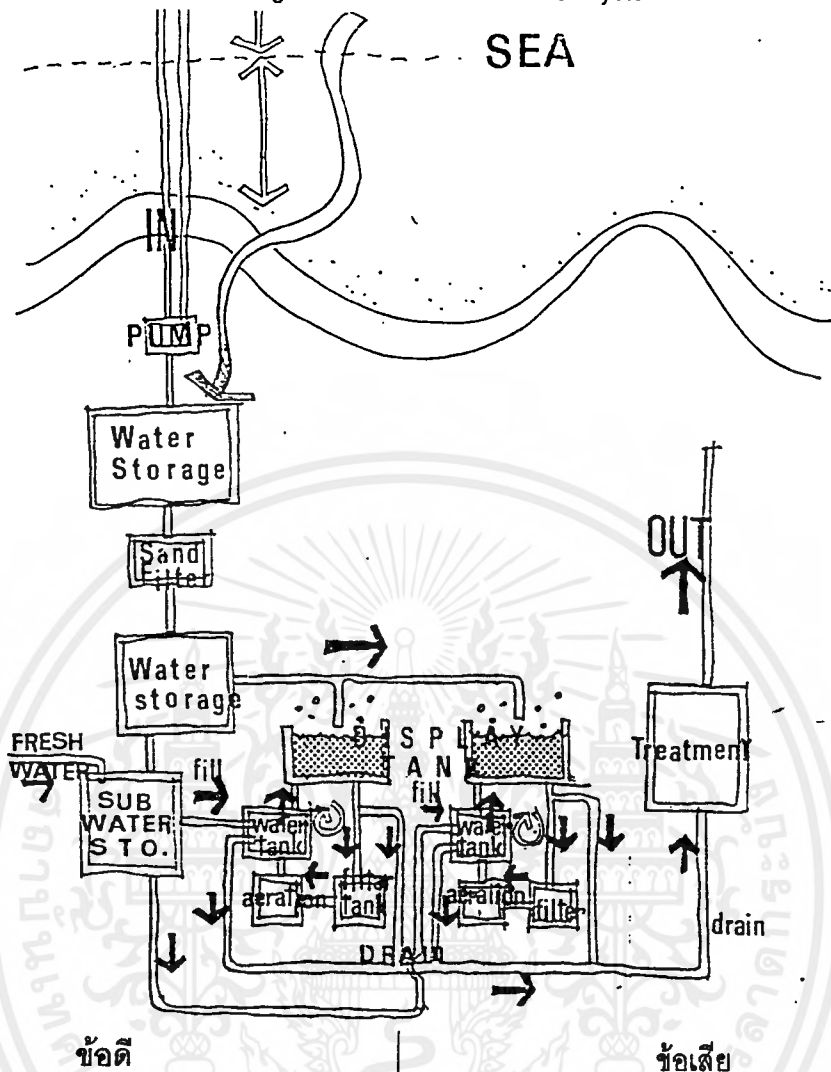
ข้อดี	ข้อเสีย
1. น้ำทะเลผ่านเครื่องกรองได้น้ำสะอาด	1. เมื่อใช้ไปนาน ๆ น้ำทะเลจะเปลี่ยนความเค็มเนื่องจากน้ำระเหย
2. ควบคุมความสะอาดและเชื้อโรคความเป็นพิษง่าย	2. ต้องมีการตรวจคุณภาพน้ำอยู่เสมอโดยเฉพาะความเค็ม
3. เหมาะสำหรับปริมาณน้ำที่ไม่มากเกินไปกำลังของเครื่องที่จะหมุนเวียนน้ำทัน	3. อาจต้องมีการเติมน้ำกลั่น หรือเปลี่ยนน้ำ
	4. ใช้อุปกรณ์ และงบประมาณของเนื้อที่ในการกรองมาก

3. ระบบกึ่งปิด (Semi-Closed Water System) เป็นระบบการหมุนเวียนแบบปิด คล้ายแบบที่ 2 แต่เป็นการหมุนเวียนเพียงแค่น้ำในถังแสดงที่แยกกันแต่ละถัง (Sub - Sand Filter) ผ่านชั้นทราย ถังแสดง แล้วนำกลับมาใช้อีก เพื่อไม่ให้เกิดการปะปนของน้ำในแต่ละถัง เป็นการป้องกันเรื่องความแตกต่างของคุณภาพน้ำที่ไม่เท่ากัน แต่ตัวท่อส่งน้ำใหญ่จะใช้ร่วมกัน ซึ่งแตกต่างกันออกไปจากแบบที่ 2 โดยอาจมีถังกรองประจำของแต่ละบ่อ หรือ 2 บ่อ โดยเครื่องกรองทำให้น้ำใส เพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำ

ลักษณะการทำงานของระบบนี้ คือ

- นำน้ำทะเลที่ได้มาเก็บไว้ในถังเก็บน้ำ
- นำน้ำนั้นผ่านถังกรองทราย ก่อนส่งไปยังถังเก็บน้ำก่อนส่งไปยังถังแสดง
- ปล่อยน้ำเข้าสู่ถังแสดงปลา
- นำน้ำที่ผ่านจากถังแสดงปลาในแต่ละถังผ่านถังกรองของแต่ละตู้และผ่านเข้าสู่ถังอัดอากาศเพื่อเพิ่มออกซิเจน แล้วส่งต่อไปยังถังเก็บน้ำในแต่ละถัง ผ่านไปสู่ถังแสดงอีกครั้ง เป็นระบบภายในแต่ละถังแยกกันเด็ดขาด
- นำน้ำที่ล้นออกมา (Over Flow) หรือหมดคุณภาพ ผ่านส่วนบำบัดก่อนปล่อยออกสู่ทะเล

Figure 40 Semi-Closed Water System



- ข้อดี
1. แก้ปัญหาการกระจายเชื้อโรค
  2. สามารถควบคุมปริมาณน้ำทิ้งได้มากกว่าระบบ Opened Water System
  3. หมดปัญหาเรื่องอุณหภูมิที่ไม่เท่ากัน
  4. คุณภาพน้ำดีกว่
  5. ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ไฟดับ ท่ออากาศไม่ทำงาน ก็ยังมีปริมาณออกซิเจนที่พอเหมาะภายในถังแสดง<sup>3</sup>

- ข้อเสีย
1. กรรมวิธียุ่งยากในตัวระบบ
  2. ควบคุมสัต์ว่ภายในถังแสดง
  3. การทำความสะอาดยากเนื่องจากต้องรื้อเอาแผ่นกรองในถังแสดงด้านล่าง ทำให้น้ำขุ่น
  4. การลงทุนสูงมาก เมื่อเปรียบเทียบแล้วจะลงทุนสูงในช่วงระยะยาว เพราะมีการทำงานมากกว่าทั้ง 2 ระบบ

<sup>3</sup> สัมภาษณ์ อธิระชัย พงศ์จรรยากุล, (4 กรกฎาคม 2540) สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

### 6.2.2.3 การกำหนดขนาดของ Display Tank ในส่วนของ Aquarium

สิ่งที่อ้างอิงในการกำหนดขนาดของ Display Tank มีอยู่ 3 ประเภท คือ

1. ขนาดของปลา หรือสัตว์น้ำที่นำมาแสดง สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ
  - 1.1 ขนาดเล็ก ความยาวไม่เกิน 0.15 ม.
  - 1.2 ขนาดกลาง ความยาวประมาณ 0.30 ม.
  - 1.3 ขนาดใหญ่ ความยาวเกิน 0.30 ม.

ตามปกติแล้วการนำสัตว์น้ำมาแสดงในแบบ Individual Display เราจะไม่ใช่สัตว์น้ำหรือปลาประเภทเดียวกันอย่างน้อย 2 ตัว แต่ต่างเพศกัน เพื่อประโยชน์ในด้านการศึกษา เนื่องจาก ผู้ชมสามารถเห็นความแตกต่างของสัตว์ประเภทเดียวกันโดยแยกเพศ และเพื่อประโยชน์ด้านการผสมพันธุ์กันตามธรรมชาติ ทำให้สามารถได้จำนวนสัตว์เพิ่มขึ้น

#### 2. พื้นที่สำหรับการตกแต่งให้มีสภาพ เลียนแบบธรรมชาติ

การที่จะเลี้ยงสัตว์ใน Aquarium ให้ได้ดีนั้น จำเป็นต้องมีการตกแต่งให้เหมือนกับสภาพความเป็นอยู่จริงของสัตว์ สามารถทำให้สัตว์ปรับตัวเข้าหาถึงแสดงได้ง่ายกว่า และให้ประโยชน์กับผู้ชมในการเรียนรู้และเข้าใจว่าสัตว์ประเภทใดมีความเป็นอยู่อย่างไร

#### 3. จำนวนของสัตว์ใน Display Tank

ตามปกติแล้วการแสดงสัตว์น้ำในแบบ Individual Display จะมีสัตว์น้ำประเภทที่ต้องการแสดงเพียง 2 ตัวเท่านั้น แต่ในบางกรณี อาจเป็นสัตว์ที่อยู่นิ่ง ไม่เคลื่อนไหว ซึ่งทำให้เกิดการขาดความมีชีวิตชีวา สามารถใช้สัตว์อื่น ๆ ที่มีการเคลื่อนไหว แต่ต้องคำนึงถึงหลักการจัดกลุ่มของสิ่งมีชีวิตด้วยเช่นกัน และสัตว์น้ำบางชนิดมีความเป็นอยู่แบบเป็นฝูง การที่จะพิจารณาจำนวนของสัตว์น้ำนั้นขึ้นกับนักวิชาการที่ทำการเลี้ยง เพราะเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน ถ้ามีจำนวนน้อย อาจทำให้สัตว์น้ำในตู้ตายได้

### 6.2.2.4 การจัดแสดงของถังแสดง

ลักษณะของการจัดแสดงของถังแสดงโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

## 1. Ballery Display Tank

เป็นการจัดแสดงแบบเดี่ยว คือ ตู้แสดงแต่ละตู้จะมีสัตว์น้ำเพียงชนิดเดียว อันเนื่องจากเป็นสัตว์ที่หายาก ถ้าเลี้ยงรวมกับสัตว์อื่น จะทำให้เกิดความเสียหายได้ การจัดแสดงแบบนี้สามารถแบ่งรูปแบบของการจัดตามพฤติกรรมการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ คือ

1.1 Individual Display เป็นตู้เลี้ยงปลาชนิดเดียว อาจจะมีเพียงคู่เดียว คือ เพศผู้ และเมีย เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างชนิดเดียวกัน

1.2 Community Living เป็นตู้สำหรับเลี้ยงสัตว์ที่ต้องพึ่งพาอาศัยกัน เช่น ปลาการ์ตูน กับดอกไม้ทะเล

## 2. Giant Reef Tank

เป็นการนำเอาสัตว์น้ำหลาย ๆ ประเภทมาเลี้ยงรวมกัน (Natural Balance Living) ในบ่อเลี้ยงขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้ชมได้เห็นการใช้ชีวิตร่วมกัน ตามธรรมชาติของสัตว์ทะเล โดยกำหนดให้บรรยากาศการเข้าชมได้เห็นถึงลักษณะของท้องทะเล แบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ

2.1 บรรยากาศผิวน้ำ

2.2 บรรยากาศช่วงผิวน้ำลงมา

2.3 บรรยากาศส่วนลึกถึงผิวน้ำ

### 6.2.2.5 ลักษณะของถังแสดง

ลักษณะถังปลาสามารถพิจารณาได้ 2 แ่ง คือ

1. ในแก่นักชีววิทยา (AQUARIST) จะคำนึงถึงในแง่ที่จะทำให้ปลาอยู่เป็นปกติมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ สามารถขยายพันธุ์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นนักชีววิทยาจึงเน้นหนักในด้านวัสดุของถังปลา ความสะอาดเรียบร้อยของสิ่งที่จะนำลงไปตกแต่งถัง ตลอดจนคุณสมบัติของระบบ MECHANIC ต่าง ๆ เช่นการกรองน้ำ การให้ออกซิเจน การหักเหของแสง เป็นต้น

2. ในแก่นักตกแต่ง (ARTIST) ต้องการลักษณะของถังซึ่งผู้ชมดูแล้วจะไม่มีความรู้สึกว่าปลาโดนขังอยู่ในถัง โดยจัดให้มีบรรยากาศที่เหมือนทะเลจริง ๆ

ถังทั้ง 2 แบบนี้มีรูปร่างลักษณะได้หลายแบบ แล้วแต่สถานที่และความสวยงามในการจัด แต่ที่นิยมใช้ทั่วไปในพิพิธภัณฑ์พืชและสัตว์ทะเล คือ

- สีเหลี่ยม
- หกเหลี่ยม
- แปดเหลี่ยม
- ทรงกระบอก

โดยรูปร่างที่ดีที่สุด คือ รูปหกเหลี่ยมยาว ซึ่งเป็นถังที่มีบรรยากาศที่ดีที่สุด โดยใช้วัสดุที่เหมาะสม คือ พลาสติกโพลีเอทิลีน ซึ่งมีความทนทานเป็นพลาสติก และอีกสามด้านเป็นกระจก สำหรับชม ด้านบนเปิดโล่งสำหรับให้แสง, ให้อาหารปลา และเนื่องจากปัญหาเรื่องเกลือในน้ำเค็มและน้ำกร่อยที่สามารถกัดกร่อนวัสดุบางประเภทได้ ดังนั้น จึงควรมีการหลีกเลี่ยงวัสดุบางประเภท เช่น โลหะโดยตรง ซึ่งจะมีสนิมเกิดขึ้นได้ง่าย ทำให้เป็นพิษต่อสภาพน้ำ ควรใช้พวก Inert Material ถ้าใช้กรอบโลหะจะต้องมีพลาสติกพวยกยูรีเทนหุ้มอีกทีหนึ่ง การใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก ถูกใช้มากในงานโครงสร้างทั้งผนัง และพื้นเป็นต้น

ลักษณะของ IDEAL TANK คือ แทงค์ที่มีค่าใช้จ่ายถูกที่สุด น้ำหนักเบาและโยกย้ายได้ง่าย ไม่ก่อปฏิกิริยากับน้ำทะเล ภายในแข็งแรงแต่นุ่มนวล ส่วนประกอบของ TANK ไม่ทำให้เกิดคลื่น ในกรณีแทงค์ขนาดใหญ่ ควรเป็นโพลีเอทิลีนที่เสริมด้วยคอนกรีตแผ่นเหล็กและอย่างอื่นที่เหมาะสม แทงค์คอนกรีตแต่ละส่วนจะแยกขาดออกจากอาคารซึ่งสามารถโยกย้ายหรือเปลี่ยนแปลงโดยอาคารไม่ถูกทำลายให้เสียหาย

ถังแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ แบ่งตามหน้าที่ใช้สอยได้ 2 อย่าง คือ

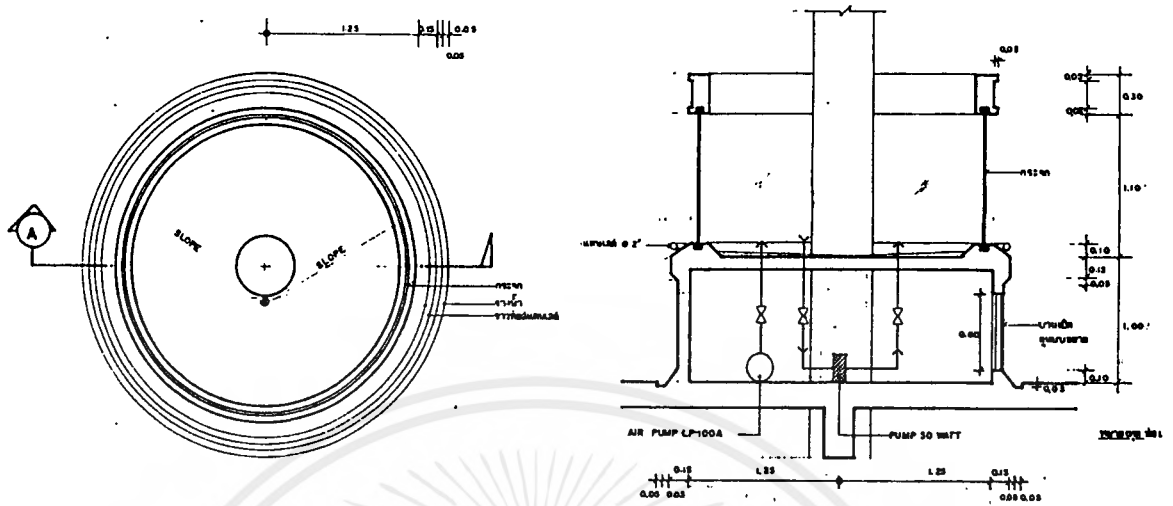
#### 1. ถังแสดงสัตว์ทะเล

จะต้องไม่เลือกใช้ขอบที่เป็นโลหะ แต่เลือกให้เป็น Chemical Inert Material ที่เชื่อมต่อกันด้วยการซิลิโคน มีขนาดของตู้ที่ขึ้นกับขนาดและจำนวนสัตว์น้ำ โดยแยกประเภท ชนิด หากต้องการเลี้ยงรวม จะต้องแยกพวกเช่น หากเป็นปลาที่กินอาหารช้า ตกใจง่าย ต้องไม่เลี้ยงปะปนกับปลาที่กินอาหารเร็ว โดยเฉพาะที่มีความบอบบาง กินอาหารยาก ควรแยกเดี่ยว การเตรียมก่อนใช้งาน คือ เป็นการปรับสภาพถังให้เข้ากับแรงดันของน้ำชนิดต่าง ๆ แม้จะเลี้ยงแต่เพียงปลาทะเลเท่านั้น แต่ต้องคำนึงถึงเวลาล้าง หรือพักถังแสดง เช่นน้ำจืด น้ำเค็ม น้ำทะเล อย่างละประมาณ 2 สัปดาห์ ตามลำดับ และล้างครั้งสุดท้ายด้วยน้ำจืด

ในการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำนั้น จะแบ่งประเภทของถังแสดงออกเป็น 6 ประเภท คือ

1. CYLINDRIC ลักษณะเป็นตัวกลม สามารถเดินดูได้รอบ มักใช้กับสัตว์น้ำขนาดเล็ก ที่ต้องการโชว์เพื่อความสวยงาม สำหรับความสูง ไม่กำหนด

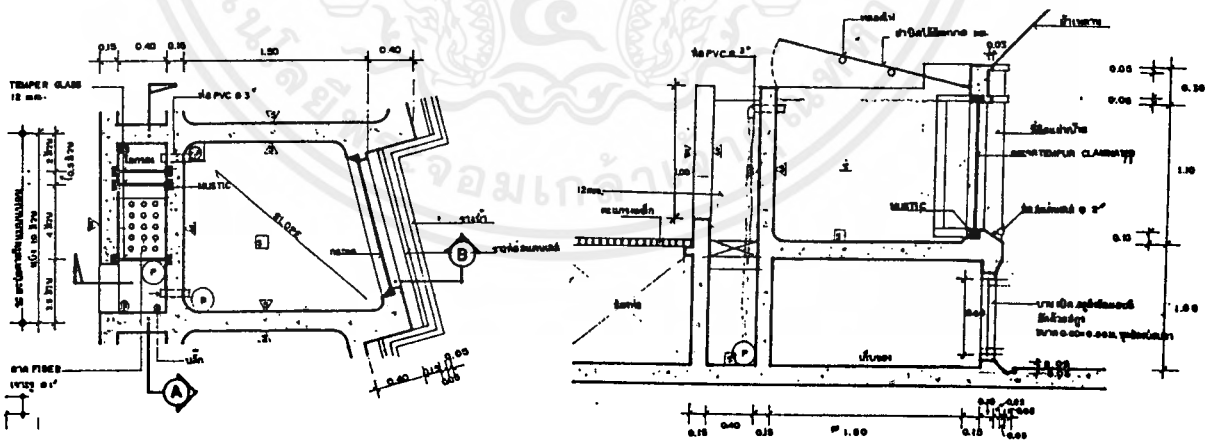
Figure 41 ลักษณะดังแสดงพันธุ์ปลาแบบทรงกระบอก CYLINDRIC<sup>4</sup>



2. TRAY ถังจัดแสดงระบบนิเวศวิทยา

3. SMALL TANK มักใช้สัตว์น้ำที่มีขนาดเล็ก และรวมอยู่กับตัวอื่น ๆ ไม่ได้ เป็นสัตว์ที่กินแพลงค์ตอน และสาหร่ายเป็นอาหาร จะเกิดน้ำเน่าเสีย การใช้ TANK ที่มีขนาดเล็กสามารถทำความสะอาดได้ง่าย

Figure 42 ลักษณะดังแสดงพันธุ์ปลาแบบ SMALL TANK



<sup>4</sup> กองวิศวกรรมประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะพันธุ์ปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ จังหวัดระยอง, (กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, 2539)

หมายเหตุ

1. แนวกึ่งกลางแกนของห้องแสดง
2. ทางสัญจรของผู้ชม
3. บริเวณแหล่งกำเนิดแสงด้านบน
4. ขอบเขตการสะท้อน
5. บริเวณเก็บแหล่งกำเนิดแสงด้านล่าง
6. ระยະน้อยที่สุด

### 6.2.2 หลักการจัดแสดงใน พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ (AQUARIUM)

เป็นการจัดแสดงชีวิตความเป็นอยู่ และการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ในสภาพที่ยังมีชีวิตอยู่ โดยจะจัดแสดงในถังแสดงขนาดต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับขนาด และจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง โดยแบ่งถังแสดงตามขนาดต่างกัน โดยการจัดรวมกลุ่มของพืชและสัตว์ในการแสดงเป็นสิ่งที่ จะเพิ่มความน่าสนใจ และเพิ่มบรรยากาศ ทำให้เหมือนสภาพความเป็นอยู่จริงในทะเล และยังจะนำมาซึ่งการเกื้อกูลกันของสิ่งมีชีวิต อันมีส่วนช่วยในการรักษาสมดุลตามธรรมชาติภายในถังแสดง โดยอาศัยการจัดกลุ่มดังนี้

- ปลาหลายชนิดอาจอยู่รวมกันในถังเดียวกันได้ ขึ้นอยู่กับอุปนิสัยของสัตว์
- ปลาที่มี Species เดียวกัน สามารถอยู่รวมกันได้
- ปลาฉลามควรเลี้ยงรวมกันเป็นกลุ่ม และเลี้ยงรวมกับปลาที่คอยเก็บกินเศษอาหารจากมัน
- ปลาปากกว้างไม่ควรเลี้ยงรวมกับปลาขนาดเล็ก
- การจัดเลี้ยงปลาเป็นกลุ่ม ควรจัดรวมกันตั้งแต่ตัวยังเล็ก ๆ เพื่อให้คุ้นเคยกัน
- ปลานชนิดใหม่ไม่ควรจัดลงในถังที่จัดอยู่ก่อนแล้ว เพราะจะทำให้เป็นสัตว์แปลกหน้า เกิดอันตรายได้
- ต้องคอยตรวจการรวมกันของสัตว์ต่าง ๆ โดยหากมีการรบกวนกัน ต้องรีบแยกออกจากกันทันที
- การจัดที่มีขนาดใกล้เคียงกันในถังแสดง ทำให้ดูดีกว่ารวมสัตว์ที่มีขนาดต่าง ๆ กันมาก ๆ ในถังเดียวกัน
- ไม่ควรเปลี่ยนน้ำบ่อย ๆ โดยไม่จำเป็น
- ถ้ามีปลาจำนวนมาก ๆ ในถังเดียวกัน ต้องจัดให้มีระบบอากาศภายในถังแสดงเพียงพอสำหรับหายใจ

## 6.2.2.1 แหล่งน้ำ

### 1. ระบบประปา

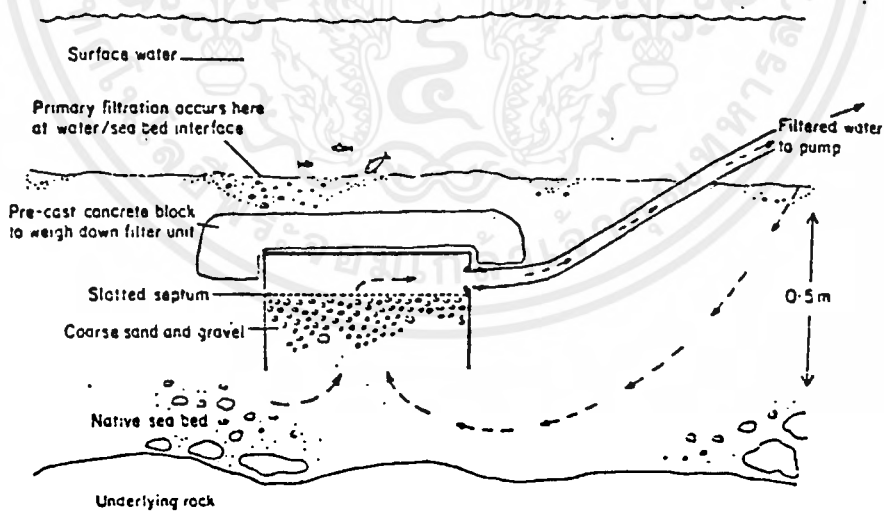
น้ำจืดที่นำมาใช้ในส่วนการเลี้ยงสัตว์น้ำ ควรใช้น้ำที่มีคุณภาพใกล้เคียงน้ำประปา หากไม่มีอาจใช้น้ำบาดาลมากกรองผ่านเครื่องกรองน้ำกระด้าง ค่าสารละลายที่เจือปนในน้ำ (TOTAL DISSOLVE SOLID) ไม่ควรเกิน 500 PPM (ปกติน้ำประปามีค่า TDS 200) น้ำประปาที่เป็นน้ำจืด ส่วนหนึ่งใช้ในการเติมลงไปบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากมีการระเหย หากไม่เติมน้ำจืด น้ำจะเค็มขึ้นเรื่อย ๆ ค่าความเค็มที่เหมาะสมของน้ำทะเลที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำ คือ 30-32 ส่วนในพันเท่ากับน้ำทะเลธรรมชาติ

### 2. แหล่งน้ำทะเล

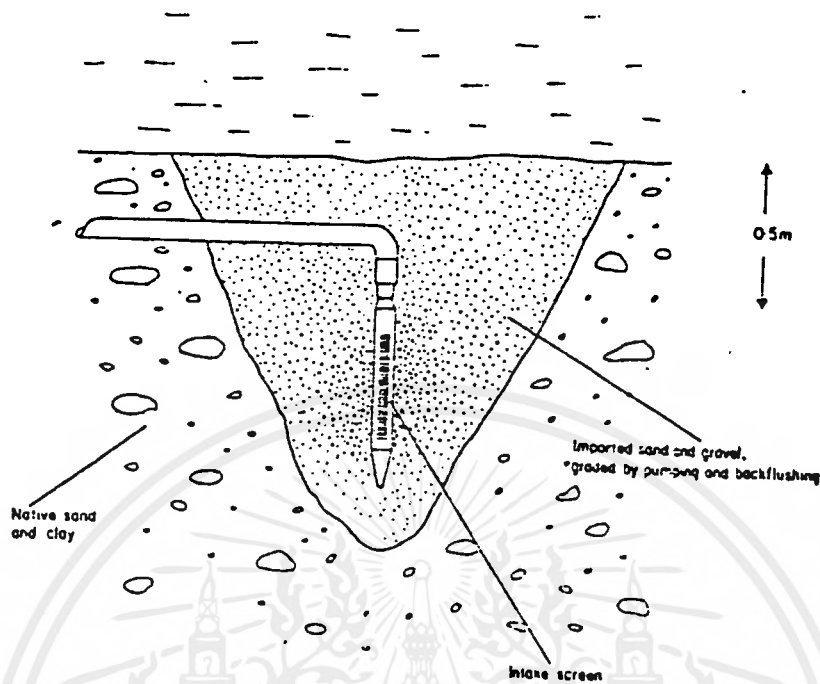
น้ำทะเลดิบที่สูบมาใช้เลี้ยงบ่อ ควรมีบ่อดกตะกอน เพื่อให้แหล่งค้ตอนพืชและสัตว์ ตลอดจนสารแขวนลอยตกตะกอนก่อนแล้วจึงสูบน้ำส่วนใสมาใช้ น้ำที่สูบมาใช้ควรผ่านผ้ากรองแหล่งค้ตอนก่อนลงบ่อเลี้ยงหากน้ำที่พักไว้นานจะยังมีความคกที่มากขึ้น เป็นประโยชน์ต่อสัตว์น้ำ

1. แหล่งน้ำจากแหล่งน้ำตื้น
2. แหล่งน้ำจากแหล่งน้ำลึก ประมาณ 200-300 ม.<sup>1</sup>

Figure 35 การบิมน้ำทะเลโดยวิธี SUB-SAND ABSTRACTION



<sup>1</sup> พจนานุกรม, คู่มือเข้าชมสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต, (ภูเก็ต) หน้า 15



#### 6.2.2.2 ระบบหมุนเวียนของน้ำทะเล

ระบบหมุนเวียนของน้ำ เป็นการนำน้ำทะเลเข้ามาใช้ภายในส่วนถังแสดง โดยมีการผ่านชั้นตอนบางประการก่อนที่จะนำลงสู่ถังแสดง โดยจะต้องพิจารณาถึงชนิดวัสดุที่ใช้ทำท่อส่งเข้ามา, การบำบัดหรือการเพิ่มคุณภาพของน้ำ, ถังเก็บน้ำ และอุณหภูมิ ของน้ำที่จะใช้ในถังแสดง การระบายน้ำ และการบำบัดน้ำก่อนปล่อยออกไป

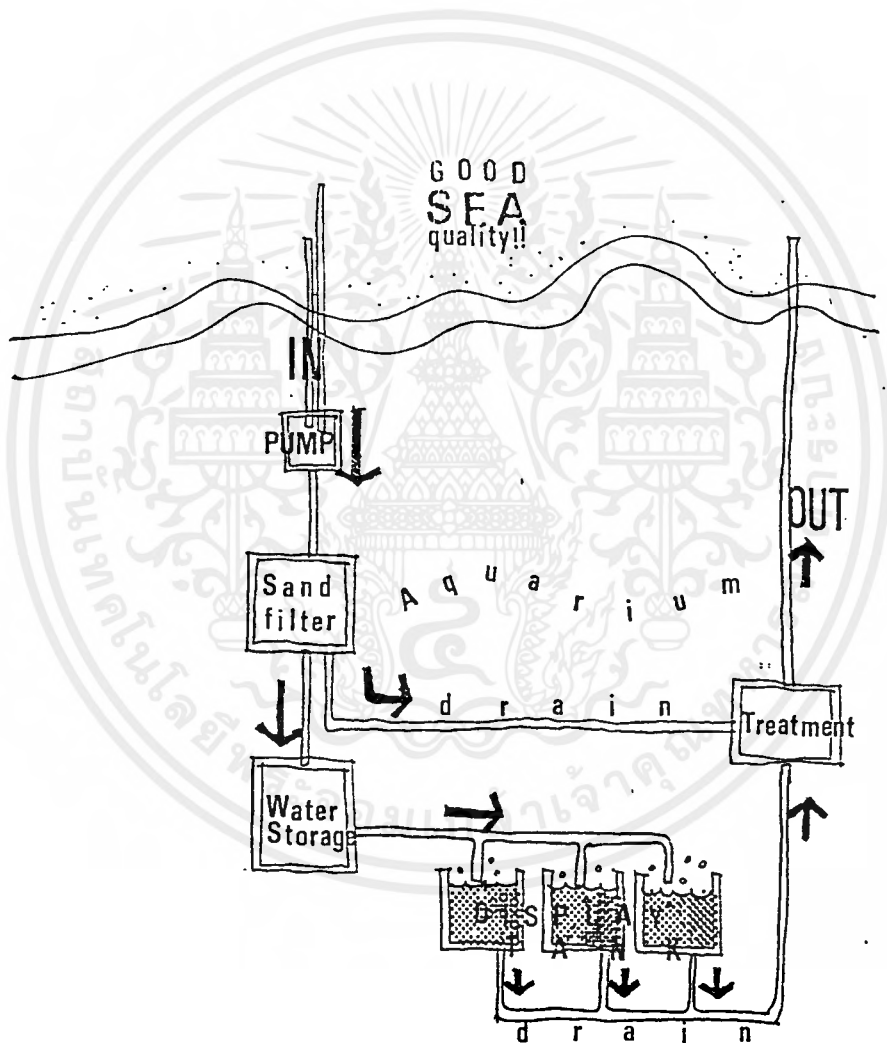
ท่อที่ใช้ในการส่งน้ำจะต้องไม่เป็นโลหะ หรือทำจากโลหะ เพื่อป้องกันสารพิษจากสนิม และท่อโลหะจะมีการผุกร่อนได้ง่าย เพราะความเค็มของน้ำทะเล โดยระบบหมุนเวียนของน้ำทะเลนี้สามารถแยกเป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบเปิด (Opened Water System) เป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อนมากนัก เพราะเป็นการนำน้ำเข้ามาใช้เพียงครั้งเดียว แล้วก็ปล่อยออกไป โดยเอาน้ำทะเลมาใช้โดยไม่ต้องกรอง เหมาะสำหรับกรณีที่มีการตั้งโครงการที่ใกล้กับแหล่งน้ำที่สมบูรณ์ตลอดเวลา และสำหรับเลี้ยงสัตว์น้ำขนาดใหญ่ ซึ่งมีสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ เช่น เชื้อโรค หรือแพลงค์ตอน โดยไม่สามารถทำอันตรายสัตว์น้ำขนาดใหญ่ได้ และปริมาณน้ำที่ใช้ต้องมีมากกว่าที่จะกรองทัน จะมีปัญหา

การผูกרוןของท่อถ้าเป็นท่อโลหะ การหมุนเวียนของน้ำจะเกิดตลอดเวลา ภายในระยะเวลา เวลา 1-2 ชั่วโมง โดยระบายน้ำหมดทุกถัง สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายพอสมควร

ในระบบนี้ ถ้าตัวถังมีความจุ 100,000 แกลลอน ควรจะมีการหมุนเวียน 50,000 - 100,000 แกลลอน/ชั่วโมง (เร็วที่สุด) ดังนั้นทุก ๆ 24 ชั่วโมง ต้องการใช้น้ำ 1.2 - 2.4 ล้าน แกลลอน สถิติขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของถังด้วย ถ้าเร็วกว่านี้ จำนวนน้ำก็มากขึ้น สัตว์น้ำ บางชนิดต้องการเปลี่ยนน้ำที่เร็ว-ช้าต่างกัน

Figure 36 Opened Water System



ลักษณะการทำงานของระบบนี้คือ

- นำน้ำทะเลเข้ามาโดยใช้เครื่องสูบน้ำ มายังถังเก็บน้ำใต้ดิน
- นำน้ำผ่านเครื่องกรอง ก่อนส่งไปสู่ถังเก็บน้ำที่จะส่งไปยังถังแสดง
- ปล่อยน้ำสู่ถังแสดงปลา
- ระบายน้ำที่ใช้ออกโดยส่วนบำบัดน้ำเสีย แล้วจึงปล่อยออกสู่ทะเล

ข้อดี	ข้อเสีย
1. น้ำทะเลที่ใช้มีสภาพเหมือนสภาพทั่วไปของน้ำในทะเลจริง	1. ต้นปล่องค์ ใช้จ่ายเพื่อการหมุนเวียนของน้ำตลอดเวลา
2. เป็นน้ำใหม่ และมีการหมุนเวียนตลอดเวลา	2. น้ำที่ใช้ในระบบจะมีการสูญเสียเป็นจำนวนมาก และปริมาณน้ำในการสำรองต้องมีประมาณเท่าตัว ในการหมุนเวียนภายใน 1 ชั่วโมง
3. ถ้าใช้กับถังขนาดใหญ่จะไม่มีปัญหา เพราะเชื้อโรคและแพลงค์ตอนไม่สามารถทำอันตรายกับสัตว์น้ำขนาดใหญ่ได้	3. ความสามารถในการควบคุมคุณภาพน้ำเกิดขึ้นได้ยาก
4. เหมาะสำหรับถังแสดงพืชและสัตว์กินแพลงค์ตอน หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ๆ เป็นอาหาร	

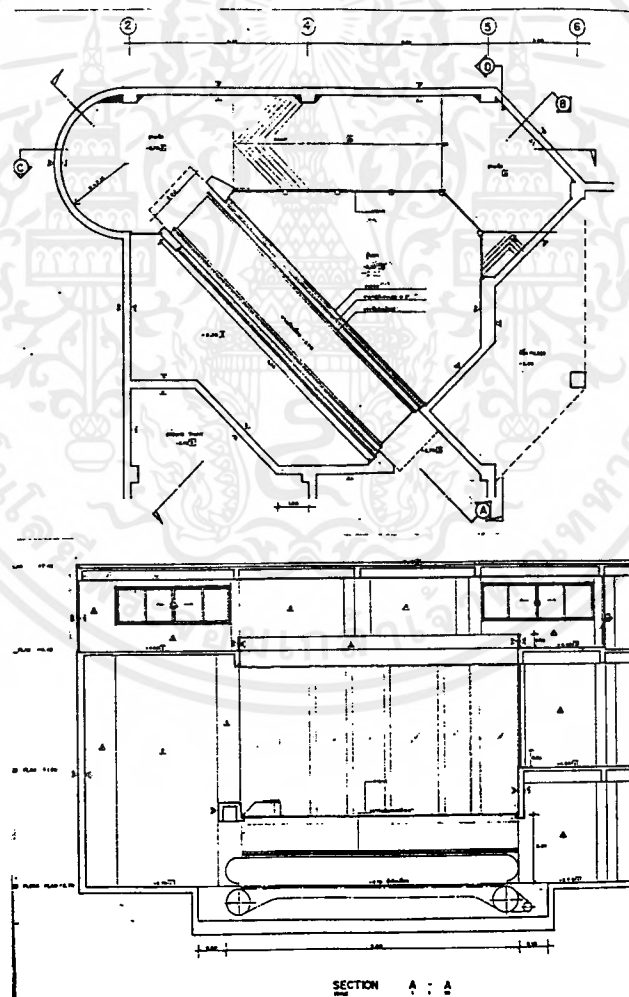
2. ระบบปิด (Closed Water System) เป็นระบบในการนำเข้ามาใช้ภายในระบบ โดยใช้น้ำนั้นหลายครั้ง หลังจากที่มีการใช้ครั้งแรกจะมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำแล้วนำกลับมาใช้อีก มักจะใช้ระบบนี้ในกรณีที่ตั้งโครงการอยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำทะเล หรือสภาพน้ำในบริเวณข้างเคียงขาดคุณภาพ โดยมีระบบการกรองน้ำ ก่อนและภายหลังการเลี้ยง ทำการปรับปรุงคุณภาพน้ำ มาเชื้อ แล้วนำมากลับมาใช้ใหม่ เป็นการประหยัดน้ำทะเล และช่วยให้สัตว์น้ำไม่ต้องปรับตัวกับสภาพของน้ำใหม่ ซึ่งอาจจะมีสิ่งแปลกปลอมหรือมีคุณภาพน้ำที่แตกต่างจากเดิม

ลักษณะการทำงานของระบบนี้ คือ

- สูบน้ำทะเลโดยห้องเครื่องริมทะเล (ควรรออยู่สักประมาณ 5 - 10 ม. เพื่อให้ได้น้ำสะอาด ป้องกันสาหร่าย หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ) หรือนำน้ำมาจากแหล่ง เข้าสู่ถังเก็บน้ำ ป้องกันแสงแดด และควบคุมอุณหภูมิ (ป้องกันการสังเคราะห์แสงตามธรรมชาติ เกิดสาหร่าย) และอากาศถ่ายเทได้สะดวก
- นำน้ำนั้นผ่านถังกรองทรายก่อนลงสู่ถังเก็บน้ำก่อนจะส่งไปยังถังแสดง
- ปล่อยน้ำเข้าสู่ถังแสดงปลา

4. MEDIUM TANK มักใช้แสดงสัตว์น้ำที่มีขนาดตัวโตปานกลาง เคลื่อนไหวช้า, หรือขนาดเล็ก แต่มีจำนวนมาก, สัตว์น้ำที่ชอบซุกตามซอกมุม, เป็นสัตว์น้ำไม่มีพิษ และกินเศษอาหาร
5. GIANT TANK มักใช้แสดงปลาที่ว่ายน้ำเร็ว ชอบที่กว้าง หรือสัตว์น้ำพิษขนาดใหญ่ และกินเศษอาหาร
6. TUNNEL เป็นการจัดแสดงที่เป็น HIGHLIGHT อีกรูปแบบ โดยที่ผู้ชมจะเดินผ่าน หรือยืนบนทางเลื่อนที่เลื่อนได้ ผ่านเข้าไปในอุโมงค์ที่ลอดใต้ TANK โดยจะเป็น GIANT TANK ทำให้ผู้ชมรู้สึกว่าได้เข้าไปเดินอยู่ใต้ท้องทะเลจริง ๆ

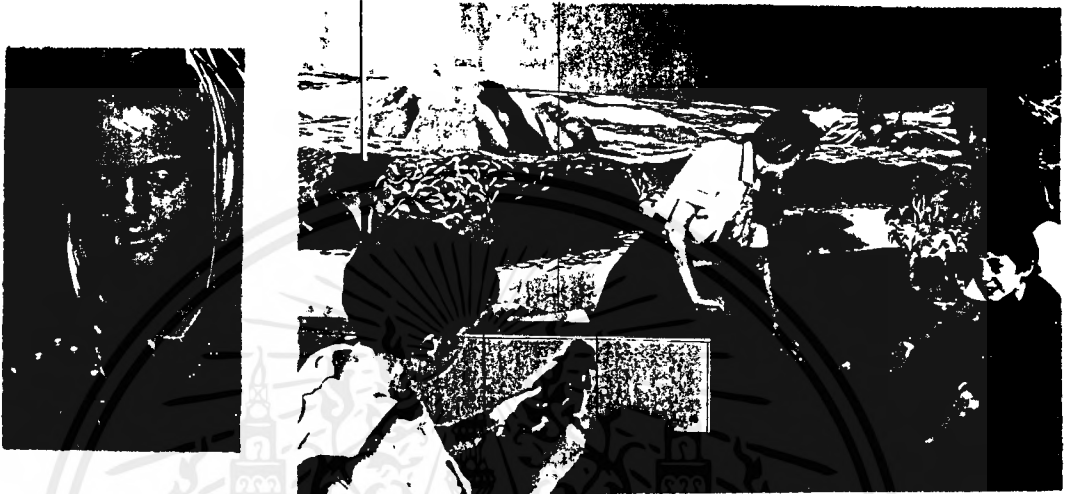
Figure 43 ลักษณะถึงแสดงพันธุ์ปลาแบบ GIANT TANK และ TUNNEL <sup>5</sup>



<sup>5</sup> กองวิศวกรรมประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะพันธุ์ปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ จังหวัดระยอง, (กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, 2539)

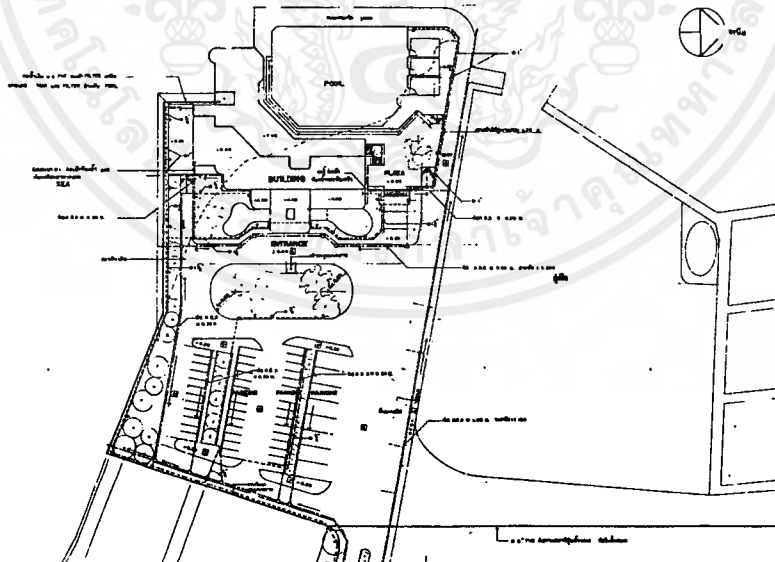
7. TOUCH POOL โดยในปัจจุบันยังมีการแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่นิยมกันมาก โดยให้ผู้ชมสามารถสัมผัส หรือหยิบจับโดยตรง เพื่อสร้างความรู้, ความคุ้นเคย โดยมากจะเป็นสัตว์น้ำที่ไม่มีอันตราย และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เช่น หอย ปลาดาว

Figure 44 ลักษณะถึงแสดงพันธุ์ปลาแบบ TOUCH POOL<sup>6</sup>



8. บ่อแสดงทางน้ำกลางแจ้ง เป็นส่วนการแสดงของสัตว์น้ำ เช่นปลาโลมา ปลาฉลาม สิงโตทะเล และแมวน้ำ ซึ่งมีขนาดใหญ่

Figure 45 ตัวอย่างการจัดส่วนแสดงทางน้ำกลางแจ้ง<sup>7</sup>



<sup>6</sup> Schulz Hollis Publications, *The Sydney Aquarium*, (Australia, Dynamic Press, 1992) P. 23

<sup>7</sup> กองวิศวกรรมประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, *โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะพันธุ์ปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ จังหวัดระยอง*, (กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, 2539) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึง <http://www.ajc.or.th> 19

## 2. ถังพักปลา และถังอนุบาล (nursery Tank)

สำหรับสัตว์ที่นำมาใหม่ หรือสำหรับเก็บสัตว์ที่มีมากเกินไป ในถังแสดงที่ต้องแยกออกมา หรือสัตว์ป่วย บาดเจ็บ ควรอย่างทางด้านหลังของถังแสดงในตำแหน่งที่เหมาะสม ที่สามารถดูแลได้อย่างใกล้ชิด และสะดวกในการขนย้ายไปยังส่วนวิจัยโรคพยาธิปลา (เนื่องจากต้องมีการติดต่อกับส่วนวิชาการตลอดเวลา) ถังพักเหล่านี้ควรมีระบบถ่ายน้ำแยกจากกันโดยเด็ดขาดแต่ละถัง ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคและปริมาณของถังพักแต่ละใบควรมีปริมาณความจุเป็น 1/3 ของปริมาณความจุถังแสดง แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามขนาดความจุถึง ประเภทของสัตว์ อัตราการตาย, ป่วย, บาดเจ็บ และความต้องการในการนำมาแทนสัตว์ที่ตาย ถังพักทั้งหมดจะต้องมี วาล์วเปิด - ปิด เพื่อความรวดเร็วในการระบายน้ำออก และส่วนของเครื่องกรองน้ำ เครื่องอัดอากาศหรือระบบ Air Lift ที่สามารถถอดต่อ เคลื่อนย้าย และเปลี่ยนแปลงสภาพได้ด้วย

ขนาดของถัง เราไม่กำหนดตายตัวว่าจะต้องมีขนาดใหญ่มากน้อยแค่ไหน เพียงแต่เราต้องจัดปริมาณน้ำให้เหมาะกับปลา กับถังที่ออกแบบไว้เท่านั้นพอ และยังขึ้นอยู่กับปริมาณของผิวน้ำ โดยกำหนดไว้ดังนี้คือ

ปลาน้ำจืด 1 นิ้ว ต่อปริมาณน้ำ 1 แกลลอน ต่อปริมาณผิวน้ำ 10 ตารางนิ้ว  
ปลาน้ำเค็ม 1 นิ้ว ต่อปริมาณน้ำ 2 แกลลอน ต่อปริมาณผิวน้ำ 10 ตารางนิ้ว

สำหรับวัสดุที่เป็นกระจก การเลือกใช้ต้องพิจารณาถึงความหนาของกระจกให้มากถ้าอ่างปลาใหญ่กระจกต้องหนาพอ มิฉะนั้นจะเกิดแรงดันน้ำให้กระจกแตกได้ การใช้กระจกพิจารณาดังนี้ คือ

ลึก 14" ใช้ 3 / 16"

ลึก 16"-13" ใช้ 1 / 4"

ลึก 18"-22" ใช้ 3 / 8"

ลึก 22"-30" ใช้ 1 / 2"

อ่างซึ่งทั้งลึกและยาวนั้น จะต้องมีการมี "Cross Bar Frame" อยู่ด้านบน โดยไม่ต้องพิจารณาถึงความหนาของกระจก มิฉะนั้นแล้วกรอบของตู้จะต้องแข็งแรงพอ

### 6.2.2.6 การให้แสงสว่าง

เป็นส่วนสำคัญอย่างมาก สำหรับอาคารพิพิธภัณฑ์ทั่วไปต้องจัดอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในส่วนแสดงงาน เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน การเน้นให้บรรยากาศแก่สิ่งแสดง เพื่อไม่เป็นการทำลาย

สายตาผู้เข้าชม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับอาคารพิพิธภัณฑ์ และสัตว์ทะเลนี้ ต้องมีการควบคุมในเรื่อง การให้แสงสว่างที่เหมาะสมที่สุด โดยแยกออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ดังนี้ คือ

### 1. ส่วนพิพิธภัณฑ์

ในส่วนของห้องจัดแสดงหรือนิทรรศการ จะมีแสงสว่างที่ไม่เท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากการ ให้บรรยากาศ การให้ความรู้สึกแตกต่างกัน การเน้นเฉพาะสิ่ง ทั้งนี้ขึ้นกับเนื้อหา และสิ่งแสดง ส่วนใหญ่ แสงสว่างที่ใช้เป็นแสงวิทยาศาสตร์ และสามารถนำสถาปัตยกรรมมาใช้เพื่อลดการใช้แสงวิทยาศาสตร์

### 2. ส่วนถังแสดง

สำหรับการให้แสงสว่างส่วนใหญ่ จะให้แสงสว่างทางด้านในถังแสดง ส่วนทางด้านผู้ชม จะมีไฟ เพื่อเน้นสิ่งแสดง และไม่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงจากส่วนแสดงกับส่วนทางเดิน ทำให้ผู้ชมเกิดการเคืองตา และเกิดบรรยากาศได้น่า

สำหรับการเลือกจะให้แสงสว่างธรรมชาติ และแสงวิทยาศาสตร์แก่ถังแสดงนั้น มีข้อกำหนดหลายด้าน ที่ต้องพิจารณาดังนี้

	แสงธรรมชาติ	แสงวิทยาศาสตร์
<b>ข้อดี</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทำให้มีสภาพที่เหมาะสมเหมือนธรรมชาติจริง ที่พืชน้ำสามารถสังเคราะห์แสงได้ ทำให้มีการหมุนเวียนของออกซิเจน มีการปรับสภาพของน้ำตามธรรมชาติ</li> <li>2. เหมาะสำหรับถังแสดงขนาดใหญ่ที่มีสิ่งมีชีวิตทั้งพืช และสัตว์อาศัยอยู่รวมกันหลายชนิด จัดให้สมบูรณ์และสมดุลกันทางธรรมชาติมากที่สุด</li> <li>3. ประหยัดค่าใช้จ่าย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ควบคุมความส่องสว่างของแสงได้</li> <li>2. ควบคุมตำแหน่งของแสงให้ได้ผลตามที่ต้องการ</li> <li>3. ไม่มีปัญหาตะไคร่น้ำเกาะกระจก</li> <li>4. แสงไฟบางชนิดสามารถช่วยการสังเคราะห์แสงของพืชบางชนิดได้บ้าง แม้จะมีปริมาณน้อยก็ตาม เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ แสงสีชมพู มีประโยชน์ต่อต้นไม้น้ำ และปลาบ้าง</li> <li>5. สามารถปรับแสงได้ คล้ายกับสภาพความลึกของท้องทะเล เช่น แสงสีน้ำเงิน Blue Light มีสภาพคล้ายท้องทะเลลึก</li> </ol>
<b>ข้อเสีย</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีตะไคร่เกาะกระจกมากกว่า เพราะสามารถสังเคราะห์แสงได้ดี แก้ไขโดยการใช้กระจกตัดแสง และใช้สารเคมี</li> <li>2. ควบคุมความส่องสว่างของแสงไม่ได้</li> <li>3. ไม่สามารถปรับแสงให้ได้ตามระดับความลึกของท้องทะเลได้</li> <li>4. มีผลต่ออุณหภูมิของน้ำ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ให้สภาพแสงที่ไม่เป็นจริงตามธรรมชาติ</li> <li>2. ถ้าใช้นาน ๆ จะทำให้ปลาเปลี่ยนสี ผิดจากความจริง</li> <li>3. ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น</li> <li>4. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย</li> </ol>

จากการพิจารณาของข้อดี และข้อเสีย ดังนั้นจึงเลือกใช้ระบบแสงธรรมชาติในถึงแสดงขนาดใหญ่ และระบบแสงวิทยาศาสตร์ในถึงแสดงขนาดกลาง หรือเล็ก

สำหรับแนวความคิดในการให้แสงสว่างด้านข้างนั้น ไม่ประสบความสำเร็จนัก เนื่องจากแสงจะรบกวนประสาทตาของปลา และจะเกิดการปิดกั้นแสงสว่าง โดยตะไคร่น้ำที่กระจุกเหนือบริเวณที่แสงกระทบ ซึ่งข้อกำหนดที่ควรจะต้องยึดถือ คือ ควรจะติดตั้งระบบไฟวิทยาศาสตร์ใกล้กับผิวน้ำ และใกล้กระจกด้านหน้า ทำให้ผู้ชมสามารถมองเห็นภายในได้ชัดเจน ซึ่งเป็นการติดตั้งดวงไฟในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด

#### 6.2.2.7 การติดตั้งท่อในถึงแสดง

การติดตั้งท่อในถึงแสดง จะมีการติดตั้งท่อ 3 ประเภท คือ

1. ท่อน้ำล้น เป็นท่อที่อยู่ระดับน้ำพอดี ซึ่งจะมีน้ำล้นออกมาตลอดเวลา
2. ท่อน้ำออก จะไปรวมกับท่อน้ำออกที่อยู่ในระดับกันถัง อยู่ในส่วนของ Sub-Sand Gravel Filter (ส่วนนี้มีวาล์ว เปิด-ปิดได้) แล้วรวมกันไปยังถังกรองเมื่อผ่านการกรองและการเพิ่มออกซิเจนในน้ำแล้วจึงไหลกลับเข้าสู่ถึงแสดงโดย
3. ท่อน้ำเข้า เข้ามาทางท่อน้ำเข้า อาจอยู่ส่วนเหนือน้ำ หรือบริเวณกันถัง แล้วแต่ประเภทของปลา หรือสัตว์ที่แสดง เช่น ปลาที่มีอุจจาระจม หรือลอย เป็นต้น หากเป็นท่อน้ำเข้าเหนือน้ำ จะต้องการให้มีสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ ขณะเดียวกันก็อาศัยแรงดันของน้ำ และแรงดึงดูดของโลก ช่วยให้เกิดการหมุนเวียนภายในถึงอีกด้วย

และในส่วนของท่ออากาศ ซึ่งมีขนาดของการให้ปริมาณอากาศขึ้นอยู่กับขนาดของถึงแสดง, ปริมาณน้ำ, และความต้องการออกซิเจนของสัตว์และพืชน้ำ

หลักการหาความจุ โดยคิดหน่วยเป็นแกลลอน

- หาความจุ โดยคิดหน่วยเป็นแกลลอนของอ่างสี่เหลี่ยมมุมฉากจากธรรมดานั้น ให้คิดจากความยาว ความกว้าง ความลึก โดยมีหน่วยทั้งหมดเป็นนิ้ว จะได้หน่วยปริมาตรเป็นแกลลอน
- น้ำ 1 แกลลอนหนัก  $8 \frac{3}{4}$  ปอนด์

### 6.2.2.8 การล้างและรักษาความสะอาด

การล้างและรักษาความสะอาด สำหรับ Baueries ไม่ค่อยมีปัญหา เนื่องจากแต่ละถังมีขนาดเล็ก ทำความสะอาดได้ง่าย ตรวจสอบได้อย่างทั่วถึง โดยยกไปทำความสะอาดได้ และโยกย้ายวัสดุการเปลี่ยนน้ำและการกำจัดตะไคร่น้ำที่อาจเกิดขึ้น สามารถทำได้โดยเจ้าหน้าที่เพียงคนเดียว และในเวลาอันรวดเร็ว ส่วนถังแสดงขนาดกลางใช้พนักงานลงไปทำความสะอาด แต่ต้องย้ายสัตว์น้ำออกจากถังแสดงและใช้ระบบการถ่ายเทน้ำออก อาจจะใช้เครื่องสูบน้ำ (Divo) เพื่อให้ปริมาณน้ำลดน้อยลงสามารถทำความสะอาดง่ายขึ้น<sup>๑</sup> และถังแสดงแบบ Community Tank การรักษาความสะอาดทำได้โดย

1. ใช้นักประดาน้ำ และบันไดของถังแสดง ถ้าเป็น Giant Tank
2. แบบแปรงหมุน ใช้เพื่อการจัดสรรทราย
3. ใช้สารเคมีทำลายสาหร่าย และพวกปลาใหญ่ เช่นปลาฉลาม จะกัดและทิ้งเศษอาหารไว้ ทำให้เหลือค้างในถังเป็นเศษชิ้นเล็ก ๆ ต้องเลี้ยงปลาเล็กควบคู่กันไป เพื่อกำจัดเศษอาหารเหล่านั้น ส่วนพวกปลาวาฬ ปลาโลมา แมวน้ำ หรือสิงโตทะเล จะกลืนอาหารเป็นชิ้นเล็ก ๆ
4. ใช้สารเคมีกำจัดหินปูน โดยในกรณีที่ใช้ น้ำบาดาล หรืออาจเกิดขึ้นบ้างในกรณีน้ำทะเล
5. นำที่ขี้มาทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่เกาะอยู่
6. ทำความสะอาดวัสดุตกแต่งต่าง ๆ เช่น ทราย หิน ขอนไม้ ฯลฯ

### การตกแต่ง AQUARIUM

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งประกอบด้วย

1. ทราย นิยมใช้ทราย หรือ ก้อนกรวดเล็ก ๆ ปูพื้นฐานก่อน สำหรับการใส่ทรายในน้ำจืด และน้ำเค็มจะแตกต่างกัน โดยในน้ำจืดต้องพึ่งพาทรายหรือกรวดสำหรับยึดรากต้นไม้ โดยให้มีการหมุนเวียนของน้ำแต่เพียงเล็กน้อย สำหรับน้ำเค็ม จะไม่มีต้นไม้ และความสะอาดของน้ำ อันเป็นเรื่องที่สำคัญ ดังนั้น ควรระวังเรื่องทราย และกรวดให้มาก โดยเฉพาะเศษอาหารต่าง ๆ จะแทรกอยู่ตามช่องว่างของกรวดใหญ่ จะเกิดการย่อยสลายทำให้เกิดก๊าซพิษและเชื้อโรคภายในน้ำ ดังนั้นจึงควรเลือกเม็ดทรายที่ค่อนข้างละเอียด โดยรวมตัวกันค่อนข้างแน่น เศษอาหารของเสียจะอยู่ได้นาน และขจัดได้ง่าย โดยดูดออกไปทางท่อ ออกไปยังบ่อกรอง กรองเอาของเสียเหล่านั้นออกไป โดยมีวิธีการเตรียมทราย 2 วิธี คือ

- แบบสด ได้แก่ทรายที่มาจากทะเล ซึ่งนำมาเก็บไว้ในถังน้ำเค็ม ต้องมีออกซิเจนตลอดเวลา เป็นการรักษาความสดของทรายให้คงอยู่ เมื่อจัดบ่อแล้ว น้ำในบ่อจะมีฟองบ้าง แต่จะใส

<sup>๑</sup>ธีระชัย พงศ์จรรยากุล, สัมภาษณ์ ( 4 กรกฎาคม 2540) สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

### 6.2.2.11 การเคลื่อนย้ายสัตว์แสดง

ในกรณีที่เป็นสัตว์เล็กจะใช้วิธีการช้อนปลา เหมือนปกติทั่วไป โดยเครื่องมือ เช่น กระชอน สวิง แต่ในกรณีที่เป็นสัตว์น้ำขนาดใหญ่ เช่น ปลาฉลาม จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการช่วย เพราะจะต้องไม่ให้สัตว์บอบช้ำ (แต่ส่วนใหญ่จะนำปลาปล่อยไว้ในถังแสดงตั้งแต่ยังมีอายุน้อยก่อน เพื่อไม่ให้ลำบาก ในการเคลื่อนย้าย เพราะยังมีขนาดเล็ก และเป็นการทำให้สัตว์มีความเคยชินมากกว่า<sup>13</sup> โดยต้องใช้ Crane ช่วยในการเคลื่อนย้ายจากแหล่งที่นำมา บรรทุกมาสู่ตัวถังโดยจะต้องระวังการบอบช้ำของสัตว์เป็นอย่างมาก

### 6.2.2.12 การให้อาหารปลา (FEEDING CORAL FISHES)

การให้อาหารสัตว์น้ำ เริ่มให้เมื่อสัตว์นั้นมีความคุ้นเคย กับสภาพแวดล้อมภายในถังแสดง สัตว์ทะเลทั่วไปจะกินเนื้อเป็นอาหาร ส่วนมากจะเป็นกุ้งตัวเล็ก หรือสัตว์ตัวเล็กที่ยังสดอยู่ บางครั้งอาจมีการเสริมสารอาหาร หรือวิตามินต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความแข็งแรง และสีสัน อาหารของปลาแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

#### 1. อาหารสดจากทะเล (FRESH FOOD)

ปลาทะเลโดยทั่วไปเป็นสัตว์กินเนื้อ ซึ่งเป็นพวกกุ้งตัวเล็ก ๆ หรือสัตว์ทะเลเล็ก ส่วนอาหารสดที่นำมาจากทะเลได้แก่

- 1.1 ALGAE สาหร่ายสีเขียว เป็นอาหารที่ดีที่สุดแต่บางครั้งไม่ใช่ เพราะถ้าปลากินไม่หมดน้ำจะเสียได้
- 1.2 LIVING SHRIMPS
- 1.3 TUNFEX
- 1.4 SHELLFISH & MOUVSCA
- 1.5 LETTUCE
- 1.6 MOSQUITED-LARVA
- 1.7 EARTH WORM
- 1.8 DOG-BISCUITS
- 1.9 DAPHINIA

<sup>13</sup> สุพรรณิ ลิโธขวลิต, สัมภาษณ์ (27 ตุลาคม 2540) ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต บางแสน

## 2. อาหารสังเคราะห์ (ARTIFICIAL FOOD)

มักใช้ในกรณีที่อยู่ห่างไกลชายฝั่งทะเล ไม่สามารถหาอาหารสดมาให้พวกปลาได้ เป็นอาหารที่ประดิษฐ์ขึ้นจนมีส่วนผสมเหมือนกับสัตว์ทะเลจริง ๆ ได้แก่

### 2.1 RAW HERRIND

### 2.2 BOILED MUSSLES

### 2.3 RAN HARD-MEAT

การให้อาหารปลาต้องคำนึงถึงว่า ใน AQUARIUM ไม่เหมือนในทะเล ควรสังเกตว่าปลาแต่ละชนิดชอบอาหารอะไร ถ้าไม่ชอบก็ต้องเปลี่ยนและต้องพยายามหัดให้ปลากินอาหารที่เราให้ เวลาในการให้อาหารควรเป็นระยะที่แน่นอน

สำหรับ COMMUNITY TANK ต้องคำนึงถึงการ SERVE และ ECOLOGY ด้วย โดยเฉพาะปลาขนาดใหญ่ เช่น ฉลามกับเหาฉลาม ปลาหมอตทะเล ปลาโลมา เต่า เป็นต้น อาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ในแทงค์นี้มีจำนวนมาก ขนาดต่าง ๆ วัดตามขนาดของสัตว์ สำหรับประเทศไทย อาหารสดหาง่ายและยังสดอยู่เสมอ จึงควรเลี้ยงด้วยอาหารสด

วิธีการให้อาหารทำได้ 2 วิธี คือ

1. โดยการหย่อนอาหารลงไปในแทงค์ เป็นเวลาทุกวัน

**ข้อดี** สามารถบังคับปลาให้มากินอาหารให้กรเวลาได้ตลอดเวลา และไม่ยุ่งยากในการให้อาหาร ไม่ยุ่งยาก

**ข้อเสีย** อาหารบางชนิดไม่เหมาะสมกับขนาดของสัตว์หรือคุณสมบัติไม่เหมาะสมกับสัตว์แต่ละประเภท บางครั้งอาหารตกถึงก้นถังก่อนที่สัตว์จะได้กิน ทำให้เกิดการหมักหมมของเศษอาหาร

2. โดยการส่งคนลงไปป้อนให้กับสัตว์เลย

**ข้อดี** นอกเหนือจากการให้อาหารแก่สัตว์แล้วยังเป็นการแสดงให้ผู้ชมได้รู้วิธีการในการให้อาหาร โดยผู้ให้อาหารอาจจะต้องสวมชุดดำน้ำ หรืออาจใช้ AIR LIFT ก็ได้ โดยการป้อนให้กับสัตว์แต่ละตัว แต่ต้องคอยระวังสำหรับสัตว์บางตัวที่ไม่ยอมเข้ามารับประทานอาหารเลย เพราะความกลัว ต้องคอยดูแลพวกนี้ดี ๆ

**ข้อเสีย** การให้อาหารครั้งแรกสัตว์จะไม่คุ้นเคย อาจเกิดการตกใจ ซึ่งอาจทำให้ถึงตายได้

(เวลาในการให้อาหารแบบนี้ ใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที ควรให้วันละ 2 เวลา เวลาเช้าตอน 11.00 น. และตอนเย็น 15.00น.)

การให้อาหารในขั้นเริ่มแรก จะเป็นการดีมากถ้าให้อาหารในหลาย ๆ ประเภทก่อนเพื่อที่จะศึกษาถึงความชอบของสัตว์แต่ละชนิด ไม่ต้องกังวลว่าจะให้อาหารมากเกินไป เพราะสัตว์จะหยุดกินไปเองเมื่อเพียงพอแล้ว และต้องเอาเศษอาหารที่เหลือออกให้หมดภายใน 15 นาที เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเสีย

การกำจัดเศษอาหารนั้น อาจทำได้โดย

1. อาจแก้ไขหรือลดของเสียที่ออกมาจากสัตว์น้ำด้วยการให้อาหารประเภทโปรตีนสูงและมีเศษชิ้นส่วนน้อย เมื่อกินแล้วจะถ่ายของเสียน้อยลง
  2. โดยการให้น้ำหมุนเล็กน้อย ของเสียจะถูกแรงเหวี่ยง ทำให้มารวมตัวกันที่ศูนย์กลางแล้วใช้เครื่องดูดออก
  3. ใช้ตะแกรงถี่สำหรับชั้นเศษอาหาร หรือของเสียที่จมอยู่ก้นถังหรือในส่วนที่เป็นพวกแขวนลอยบนผิวน้ำ
  4. ใช้ท่อดูดเป็นส่วน ๆ ไป
- หากมีการเน่าเสียทำให้สภาพน้ำเสียไป ต้องทำการเปลี่ยนน้ำโดยการเปลี่ยนทีละครึ่งถึง หรือล้างทำความสะอาดถังทั้งหมด โดยย้ายสัตว์ไปยังบ่อพักก่อน

#### 6.2.2.13 โรคที่เกี่ยวข้องปลา (FISH DISEASE)

##### 1. แหล่งหรือต้นเหตุของการเกิดโรค

มีการบันทึกว่า ปลาที่นำมาอาศัยในถังแสดง จะมีอัตราส่วนการเป็นโรคหรือได้รับเชื้อมากกว่าปลาที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมจริง โดยไม่ต้องสงสัยว่าต้องมีการได้รับเชื้อโรคจากการมาอยู่ในถังแสดงแน่นอน ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น

1. การจับหรือเคลื่อนย้ายปลา
2. การเคลื่อนย้ายปลาหลังจากการทดสอบ
3. สภาพสภาวะในถังแสดงซึ่งอาจจะเป็นเพราะปลาหรือสัตว์ที่นำมาใหม่ไม่มีการตรวจสอบให้ดีพอ และพอสัตว์ใหม่นั้น ไม่เคยชินกับสภาพแวดล้อมที่แปลกออกไปก็ทำให้เกิดการเป็นโรค และแพร่ไปยังสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ดังนั้นควรมีการกักบริเวณและสร้างความเคยชินแก่สัตว์ที่ถูกนำมาใหม่เสียก่อน และควรจะต้องควบคุมเรื่องคุณภาพน้ำตลอดเวลา เพื่อป้องกันปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโรค

## 2. อาการของโรค (DIAGNOSIS OF DISEASE)

ลักษณะของปลา	เชื้อโรคหรือสารพิษ
1. เป็นตุ่มหรือแผลสีเทา	-โปรโตซัว, สารเคมีบางอย่าง
2. อาการตกเลือดบริเวณผิวหนัง	-เชื้อแบคทีเรีย
3. อาการเป็นแผลมีหนองบริเวณผิวหนัง	-เชื้อแบคทีเรีย/TB/Ectoparasites
4. จุดเล็กขาว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มม. ขึ้นบริเวณผิวหนัง	-Ichthyoph Thirus ในน้ำจืด, Cryptocaryon ในน้ำทะเล
5. อาการบวมหรือนูนขึ้นมาบริเวณผิวหนังปลา	-Tumours/Parasite Cysts Bacteria Lesions
6. ครีบฉีกขาด แหว่ง	-คุณภาพน้ำ, ปฏิกริยาทางกายภาพ, เชื้อแบคทีเรีย
7. เลือดตกภายในตัวปลา	-เชื้อแบคทีเรีย Ichthyophthirius/TB/Parasite
8. อาการทางตาหรือเลนส์ตาขุ่นมัว	-การขาดสารอาหาร, Displostonum
9. โครงกระดูกผิดปกติรูปร่าง	-TB/ผลจากสารอาหารที่ได้รับประทาน/ปัญหาพันธุกรรม

ปัญหาการเกิดโรคใน Aquarium เป็นเรื่องสำคัญมาก เมื่อถึงใดถึงหนึ่งเป็นโรคแล้วไม่สามารถแก้ไขได้ทันเวลา ก็จะลุกลามไปยังถึงอื่น ๆ หมด ดังนั้น ในปัจจุบันจึงต้องมีห้องอีกห้องหนึ่ง ในบริเวณใกล้เคียงถึงแสดงส่วน Operation Area เพื่อดูแลรักษาได้ทันเวลา อาจรวมอยู่ในห้องพัก (Quaranne Room) ซึ่งอาจเป็นแทงค์ ต้องมีการกรองน้ำเฉพาะตัว หรือการกรองน้ำร่วมจากแทงค์พักน้ำก็ได้ แทงค์เหล่านี้มีลักษณะคุณสมบัติหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เหมือน Aquarium ทุกประการ

นอกจากเชื้อโรคแล้ว ยังมี "พิษที่เกิดจาก Tank (Tank Poison)" ที่ทำให้เกิดเป็นพิษต่อสัตว์น้ำทางอ้อม เช่น

-พวก Sponge ต่าง ๆ หากได้กลิ่นแสดงว่าตายแล้ว ต้องนำออกจากถังแล้วแยกชนิดออกไปพร้อมกับให้อาหารแต่ละชนิดจนหายเป็นปกติ

-Metal, Cement or Putty Poisoning ในกรณีโลหะจะไม่ทราบว่าจะเกิดพิษขึ้นจนกว่าจะเห็นสนิม หรือการฟุกร่อน ส่วน Cement และ Putty มักจะใช้ควบคู่กัน ตรวจสอบตามขอบโดยรอบ เพื่อจะได้อแก้ปัญหได้ทันทั้งที่

การสังเกตสัตว์น้ำใน Aquarium เพื่อดูอาการป่วยอย่างง่าย ๆ ทำได้ดังนี้

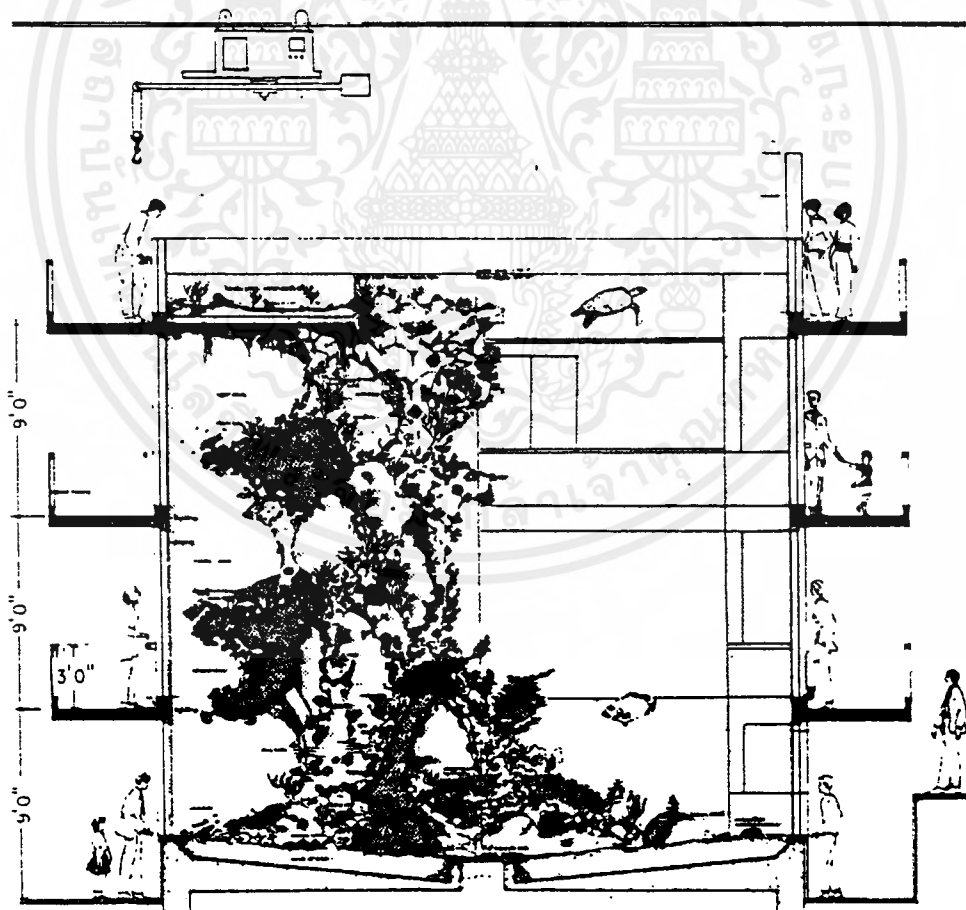
1. ดูจากตาของสัตว์น้ำ ปกติแล้วจะมีสีค่อนข้างแดง หากเป็นโรคจะมีสีขาวขุ่น และฝ้า
2. ดูอาการของปลา ซึ่งปกติจะมีความคล่องแคล่ว หากเกิดโรคจะเชื่องซึมและกินอาหารน้อย

วิธีป้องกัน ต้องคอยตรวจคุณสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ของน้ำ หรือคุณภาพน้ำในด้านต่าง ๆ

#### 6.2.2.14 การจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

สำหรับการจัดการแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ โดยเฉพาะถึงแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ โดยลักษณะการจัดนั้นสามารถทำให้ผู้เข้าชมรู้ถึงสภาพที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำในบริเวณนั้นได้เป็นอย่างดี และทำให้การชมพิพิธภัณฑ์เป็นไปอย่างเข้าใจ มีเรื่องราวให้ติดตาม โดยลักษณะของการจัดอาจทำได้ดังนี้

Figure 53 แสดงรูปตัดบริเวณ Giant Tank<sup>14</sup>



<sup>14</sup> James W. ATZ, Associate Curator, "Aquarium : The American Museum of Natural History" *Time - Saver*

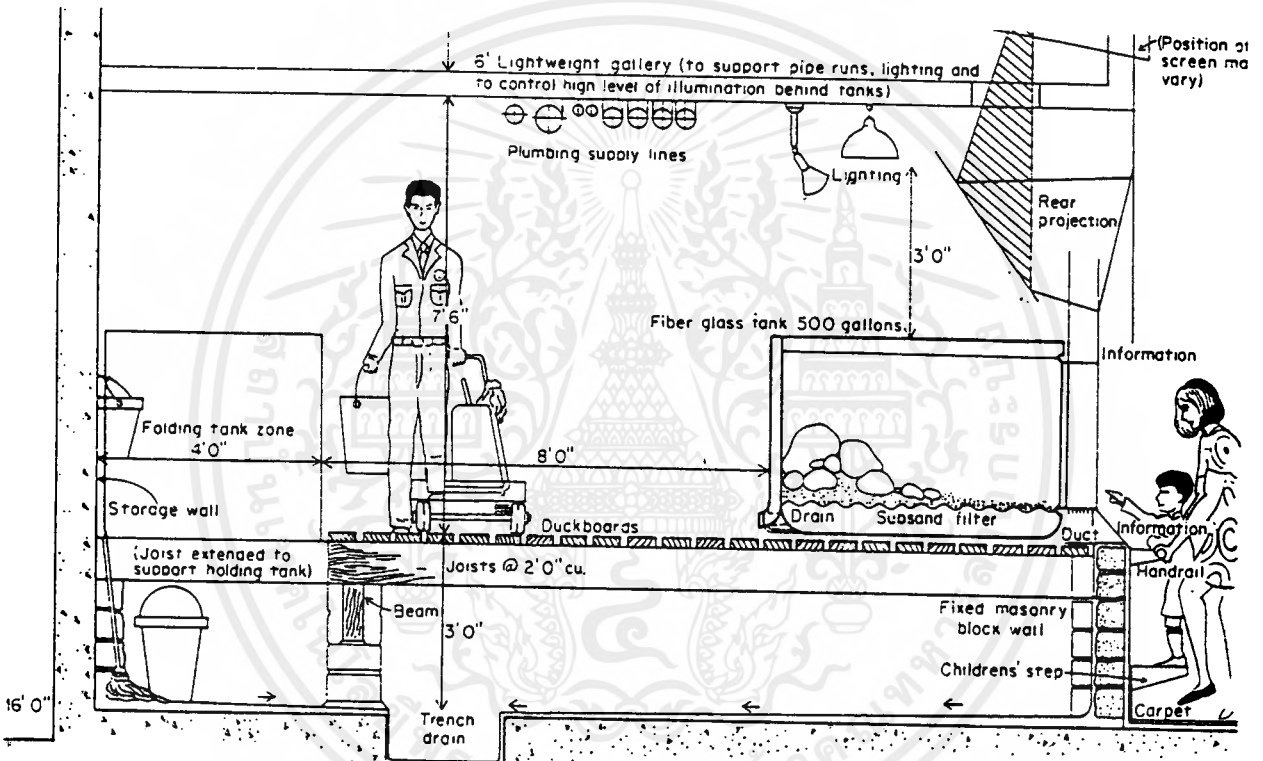
*Standard for Building types*, (Singapore : McGraw-Hill Publishing Company, 1990) P. 1294

สำหรับการชมในส่วน Giant Tank สามารถแบ่งออกเป็นการชม 3 ช่วง คือ

1. ระดับเหนือน้ำ
2. ระดับภายในน้ำ
3. ระดับท้องน้ำ

ส่วนบริเวณพื้นที่ด้านหลัง Operation Area นั้น สามารถจัดได้ดังนี้

Figure 54 แสดงการจัดการบริเวณ Operation Area <sup>15</sup>



การยกพื้นสูงเท่ากับระดับถังแสดงฯ หรืออาจสูงกว่า เพื่อสะดวกในการรักษาความสะอาด, การเคลื่อนย้ายสัตว์น้ำ หรือสิ่งแสดง, การให้อาหาร และการเปลี่ยนถ่ายน้ำ เป็นต้น

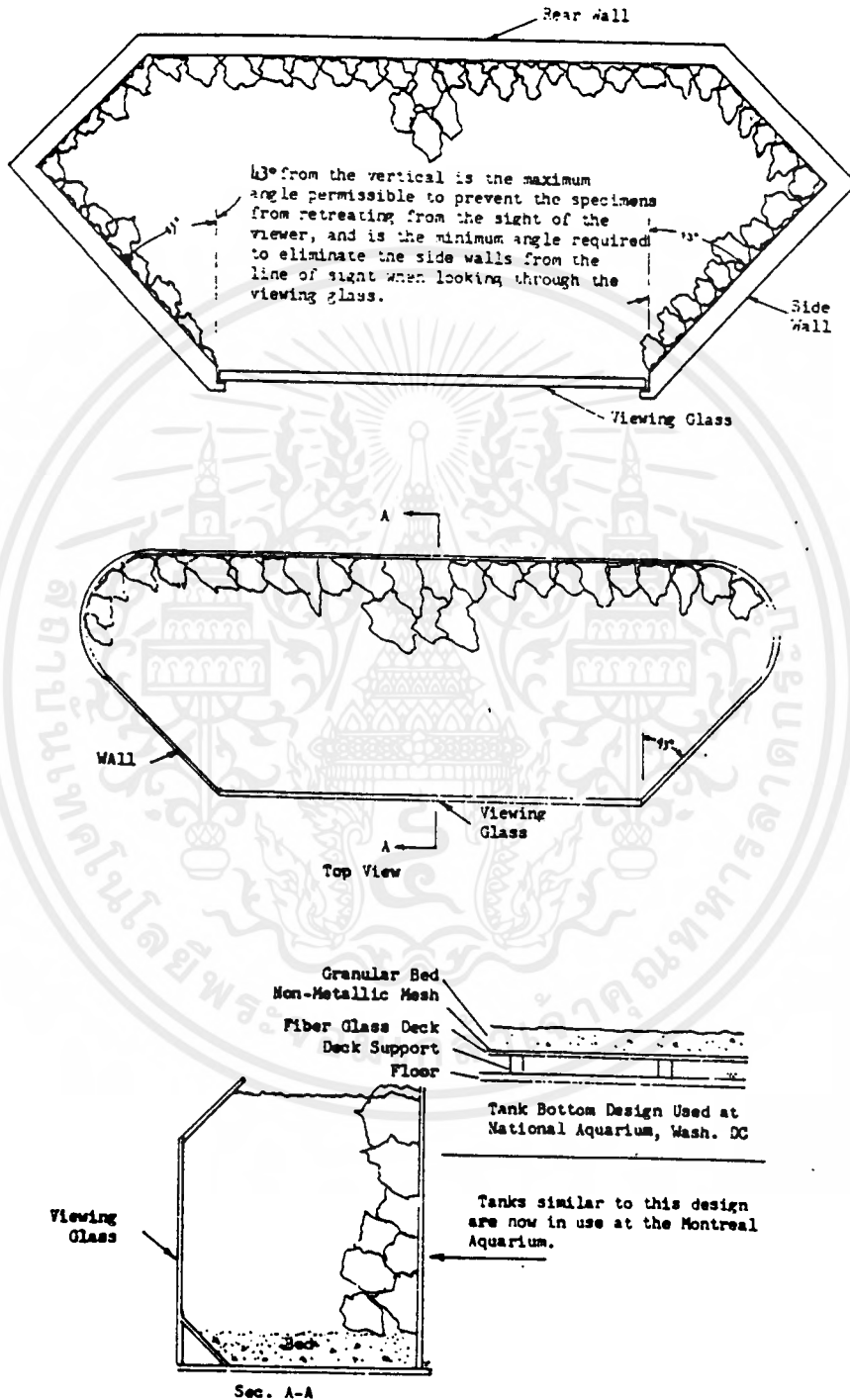
รายละเอียดภายในถังแสดงโดยการจำลองสภาพโซดหินโดยอาจเป็น Fiber Glass ซึ่งทาสีน้ำตาล, เขียว <sup>16</sup> โดยสามารถเอียงมุมเพื่อให้เกิดมุมมองที่เป็น 3 มิติมากขึ้น เมื่อมีการตกกระทบของแสง

<sup>15</sup> James W. ATZ, Associate Curator, "Aquarium : The American Museum of Natural History" Time - Saver Standard for Building types, (Singapore : McGraw-Hill Publishing Company, 1990) P. 1298

<sup>16</sup> สัมภาษณ์ สุรพล บุญเจริญ 27 ตุลาคม 2540

ภายในถังแสดง เมื่อมีน้ำอยู่ภายใน ทำให้เกิดการหักเหแสง เกิดภาพลวงตาที่มีลักษณะโค้ง หรือ มุมมองที่เอียงด้านข้างเข้าหาผู้ชม

Figure 55 แสดงรายละเอียดภายในถังแสดง<sup>17</sup>

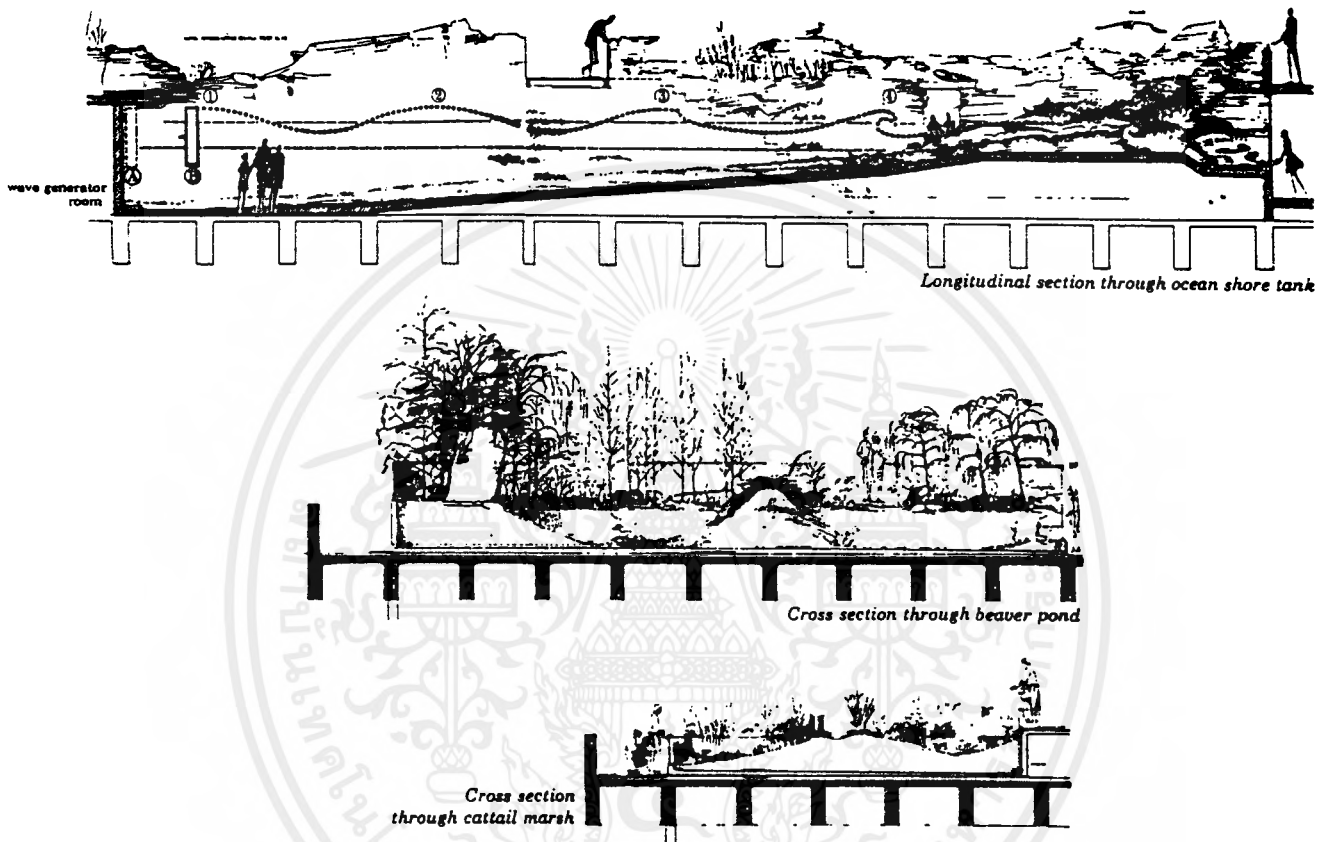


<sup>17</sup> James W. ATZ, Associate Curator, "Aquarium : The American Museum of Natural History" Time - Saver

Standard for Building types. (Singapore : McGraw-Hill Publishing Company, 1990) P. 1297

สำหรับบริเวณที่มีการจัดแสดงระบบนิเวศวิทยาบริเวณเขตกั้น ชายฝั่ง หรือที่มีน้ำขัง อาจทำได้ โดยการใช้โครงสร้างยกพื้นให้เหมือนกับพื้นดินแล้วลดระดับให้น้ำขังบริเวณนั้น โดยผู้ชมสามารถรับรู้ถึง สภาพความเป็นอยู่ และระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องในบริเวณนั้นได้

Figure 56 ลักษณะการจัดแสดงส่วนแสดงระบบนิเวศวิทยา<sup>18</sup>



<sup>18</sup> James W. ATZ, Associate Curator, "Aquarium : The American Museum of Natural History" *Time - Saver Standard for Building types*, (Singapore : McGraw-Hill Publishing Company, 1990) P. 1299

## 6.3 ระบบโครงสร้างอาคาร

โดยทั่วไปในประเทศไทยมีการก่อสร้างใน 2 ลักษณะคือ

1. ระบบก่อสร้างสำเร็จรูป (PREFABRICATION)
2. ระบบ CAST IN PLACE BUILT CONSTRUCTION

### ระบบก่อสร้างสำเร็จรูป (PREFABRICATION)

เป็นระบบ FACTORY PRODUCT โดยใช้คานและพื้นสำเร็จรูป ซึ่งหล่อเรียบร้อยแล้วจากโรงงาน และนำมาประกอบติดตั้ง วิธีจะทุ่นเวลาและประหยัดค่าก่อสร้าง แต่ก็มีอุปสรรคในด้านเครื่องมือและเทคนิคในการก่อสร้าง เพราะจำเป็นจะต้องมีเครื่องจักรกลในการก่อสร้าง ถ้าเป็นอาคารสูงมากตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป เครื่องจักรกลประเภทยก หรือ รถเครน จะนำมาใช้ไม่ได้ เพราะสูงไม่พอ จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลประเภทรอก หรือ กว้านเครื่องยนต์ สำหรับยกแทน แต่ก็ยังมีขีดจำกัด เพราะคานพื้นน้ำหนักมาก เมื่อยกขึ้นไปแล้วคานที่จะนำไปประกอบ ก็ยังเป็นปัญหามากมาย จำเป็นต้องใช้เครื่องผ่อนแรงประเภทล้อเลื่อน หรือ กาลังคน จำนวนมากในการนำไปติดตั้ง เนื่องจากรอกหรือ กว้านเครื่องยนต์นั้นจะต้องติดตั้งอย่างมั่นคงเป็นแห่ง ๆ ไปไม่อาจเลื่อนหรือเคลื่อนย้าย บ่อย ๆ ได้ วิธีที่ดีที่สุดรวดเร็วและปลอดภัย ก็คือการใช้ TOWER CLAIN ซึ่งเป็นหอคอยเหล็กประกอบให้สูงต่ำได้มีคานยกของขึ้นหรือลง และหมุนไปวางได้ รวมตัวตามตำแหน่งที่ต้องการจะเห็นได้ว่าการก่อสร้างอาคารสูง ๆ ในระบบ PREFABRICATION นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีแต่ละชุดราคาสูงมาก ผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีทุนรอนมากเท่านั้นถึงจะจัดหามาได้ และทำให้การก่อสร้างไม่ประหยัด

### ระบบ CAST IN PLACE AND BUILT-CONSTRUCTION

เป็นการก่อสร้างที่ใช้ระบบผูกเหล็ก ตั้งไม้แบบและเทคอนกรีตในที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่ต้องการ เป็นระบบก่อสร้างที่ใช้ได้ทั่วไป ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือและเทคนิคในโครงสร้างการออกแบบ ทางสถาปัตยกรรมแบบประหยัดก่อสร้าง การออกแบบของโครงสร้างการเลือก

แบบของโครงสร้างให้เหมาะสมกับชนิดของอาคาร จะช่วยประหยัดในค่าก่อสร้างเป็นจำนวนมาก วิศวกรจะคำนึงถึงช่วงเสา และพื้น สิ่งที่จะทำให้โครงสร้างถูก หรือแพง ส่วนมากจะอยู่ที่ระบบพื้น วิศวกรจึงแยกประเภทของพื้นออกเป็น 2 แบบ ซึ่งมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกันดังนี้

1. พื้นแบบ One Way, Two Way หรือ Flat Slab
2. พื้นแบบ Rib Slab
3. พื้นแบบ Waffle Slab

1. พื้นแบบ One Way, Two Way หรือ Flat Slab เป็นการออกแบบง่าย ๆ ทั่วไปนิยมในการก่อสร้าง เพราะผู้รับเหมาทุกรายเข้าใจในการก่อสร้างพื้นประเภทนี้เป็นอย่างดี ไม่ค่อยมีปัญหาและข้อผิดพลาดในการก่อสร้างมากนัก แต่ถ้าเป็นอาคารสูง ๆ หลายชั้น แต่ละชั้นใช้ระบบโครงสร้างเหมือนกันวิธีทำพื้นแบบนี้ ก็ไม่ประหยัด เพราะจะต้องเสียเวลามากในการประกอบไม้แบบ ไม้ค้ำยัน แต่ละชั้นรวมทั้งการผูกเหล็กเส้น เทคอนกรีต และบ่มคอนกรีต จนได้อายุงาน เมื่อรื้อไม้แบบที่หล่อแล้ว เพื่อนำไปประกอบส่วนอื่น ๆ ไม้แบบที่รื้อจะเสียหายไปมาก

ในปัจจุบันในการก่อสร้าง Flat Slab ได้มีการทำเป็นระบบพื้นไม่มีคาน หรือ ระบบนี้ Post Tensioned Flat Plate มีข้อดีที่ควรพิจารณาดังนี้

1. ให้ความหนาของช่องพื้นมาก ขณะที่ไม่ต้องมีคานในช่วงเลย ทำให้ได้ความลึกจากพื้นลงมาถึงฝ้าเพดานน้อยกว่าทุกระบบ
2. ไม่มีอุปสรรคต่อการเดินต่อระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้า เพราะไม่ติดคานใด ๆ
3. การพาดช่วงกว้างที่ไม่ต้องการให้พื้นพาดมาก เมื่อใช้วิธี Post Tensioned เข้ามาช่วยทำให้ลดความหนาพื้นลงขณะที่พาดช่วงได้กว้างขึ้น โดยไม่มีการตอกห้องข้าง
4. การก่อสร้างด้วย Flat Slab ทำได้รวดเร็วกว่าวิธีอื่น ๆ เกิดจากการไม่ต้องคอยทำแบบหล่อ และไม่ต้องหล่อคานก่อน เมื่อใช้วิธี Post Tensioned ช่วย จะทำให้ถอดค้ำยันครึ่งหนึ่งออกไปใช้กับชั้นต่อไปได้ก่อนวิธีทั่วไป ซึ่งไม่สามารถถอดค้ำยันได้

แต่ระบบนี้ Flat Plate มีข้อจำกัดบางประการที่ควรทราบ คือ

- ไม่สามารถรับน้ำหนักตาย (Dead Load) มาก ๆ ได้
- ช่วงเสาที่สัมพันธ์กับความลึกพื้น (Depth To Span Ratio) ถ้าพื้นห่างอาจทำให้เกิดการแอ่นตกท้องช้างได้
- ความสามารถพาดช่วงที่จำกัดจาก 6 เมตร ต้องทำ Post-Tensioned เพื่อขยายช่วงได้ถึง 12 เมตร
- สามารถยื่นพื้น (Cantilevered) ออกไปได้มากตามปกติไม่น้อยกว่า 1 แต่ไม่เกิน 2 ของช่วงเสา

2. พื้นแบบ Rid Slab เป็นพื้นระบบคานขอย เป็นแบบพื้นที่ประหยัดในการก่อสร้าง สามารถยึดช่วงพื้นให้กว้างหรือยาวกว่าแบบที่ 1 ข้อดีของพื้นเหล่านี้ก็คือ สามารถออกแบบให้รับน้ำหนักมากกว่าแบบที่ 1 และไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดานปิด ส่วนข้อเสียคือ นอกจากจะไม่ประหยัดไม้แบบแล้ว ยังมีปัญหาทางเทคนิคและความเข้าใจการก่อสร้าง

3. พื้นแบบ Waffle Slab เป็นพื้นระบบคานขอยตาหมากรุก ข้อดีของพื้นแบบนี้ก็คือ

- สามารถออกแบบให้รับน้ำหนักได้มาก
- ยึดช่อง Span ของพื้นได้กว้างมาก เช่น อาคารขนาดกว้าง 12 เมตร
- ลดขนาดความลึกของฐานลงได้มาก ทำให้ความสูงของอาคารแต่ละชั้นของอาคารลดลง
- ไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดาน
- ประหยัดไม้แบบได้มาก เพราะใช้ไม้หล่อแบบสำเร็จด้วยโลหะหรือไฟเบอร์กลาสเพียง 2 ชุดก็จะใช้ได้ตลอด ซึ่งไม้แบบชนิดนี้มีน้ำหนักเบามาก สะดวกในการประกอบติดตั้ง ใช้ไม้ค้ำยันน้อย และสะดวกในการถอดหรือรื้อออกไปประกอบส่วนอื่น

ข้อเสียของพื้นแบบนี้คือ

- ยุ่งยากในการอ่านแบบสำหรับผู้รับเหมา ซึ่งไม่เคยทำพื้นระบบนี้มาก่อน

- แบบของ Waffle Slab เมื่อสำเร็จจากการก่อสร้างแล้ว จะนำไปใช้ทำไม้แบบทั่ว ๆ ไปไม่ได้ จะนำไปใช้เฉพาะอาคารที่เป็น Waffle Slab ที่มีขนาดเท่ากันเท่านั้น

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่า การเลือกใช้ระบบ ระบบก่อสร้างสำเร็จรูปกับพื้นแบบ Flat Slab เหมาะสมสำหรับโครงการมากที่สุด เนื่องจากลักษณะในการก่อสร้างซ้ำ ๆ กันค่อนข้างมาก และตัวพื้นมีการรับน้ำหนักแบบน้ำหนักจร เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

สำหรับระบบผนังอาคารนั้น เพื่อความสะดวกในการก่อสร้างและเป็นการประหยัดเวลาในการทำงาน จึงใช้ระบบพิกัด (Module) กับผนังไม่ว่าจะเป็นหินแกรนิต, อลูมิเนียมหรือกระจก ที่ใช้ทำผนังอาคาร ส่วนโครงผนังเป็นกรอบ อลูมิเนียมอยู่ด้านใน

สำหรับระบบโครงสร้างหลังคาใช้ระบบโครงถัก (truss) ซึ่งเป็นโครงสร้างเหล็ก โดยเลือกใช้ใช้ลักษณะของ Space frame และ two-dimensions truss มีข้อดีคือ สามารถคลุมพื้นที่ได้กว้างกว่าระบบโครงสร้างอื่นโดยไม่ซับซ้อน และมีน้ำหนักเบาเมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างพาดช่วงยาวระบบอื่น ๆ

สำหรับระบบโครงสร้างทั่วไปมีแนวความคิดในการออกแบบระบบโครงสร้างหลัก ๆ คือ  
ก. ออกแบบโครงสร้างสอดคล้องกับมาตรฐานต่าง ๆ ที่ กำหนดโดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ข. แข็งแรง ปลอดภัย ประหยัด และคำนึงถึงการซ่อมบำรุงของงานระบบต่าง ๆ

ค. เลือกใช้วัสดุที่ผลิตในประเทศไทยและถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ง. น้ำหนักบรรทุกทุกจรต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับออกแบบอาคารจะคำนึงถึงสภาพความเป็นจริง (EXHIBITION TANK 350 PST LIVE-LOADING)

จ. กำหนดในรายการก่อสร้างถึงการทดสอบกำลังวัสดุทุกชั้นต้อง ให้สัมพันธ์กับสภาพก่อสร้างจริง เพื่อความปลอดภัย

ฉ. จะทำการสำรวจสภาพชั้นดินตามความลึกต่าง ๆ เพื่อนำมาออกแบบฐานรากของอาคาร

นอกจากโครงสร้างแล้ว วัสดุอุปกรณ์สำหรับการก่อสร้างยังเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา ตั้งอยู่ในเขตที่สามารถถูกกัดกร่อนโดยความเค็มของน้ำ (น้ำในทะเลสาบสงขลามีค่าความเค็มใกล้เคียงกับน้ำทะเล) โดยจัดแสดงวัสดุที่ใช้ดังนี้

### Structural Materials for Building Aquariums

Structure Exposure	Examples	Appropriate Materials
Submerged	Intakes	Structural Plastic
	Foundations	Marine Concrete
		Pressure-treated wood
Tidal	Foundations	Structural Plastic
	Seawalls	Marine concrete
	Exterior Exhibits	
Seawater-filled	Large exhibit and storage tanks	Marine concrete Fiber-reinforced plastic
Onshore, exposed to seawater spillage	Quarantine tank and behind-the-scenes floor areas	Marine concrete
		Coated, reinforced concrete
Onshore, exposed to atmospheric corrosion	Building Structural elements	Exposed marine concrete
		Coated, reinforced concrete
		Coated carbon steel
		Pressure-treated wood
Onshore, secondary structures	Davits	Reinforced concrete
	Pump platforms	Coated carbon steel
	Hoistes	Type 316 stainless steel
	Large Filters	aluminum
		Monel metal



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 7

### ศึกษาอาคารตัวอย่าง

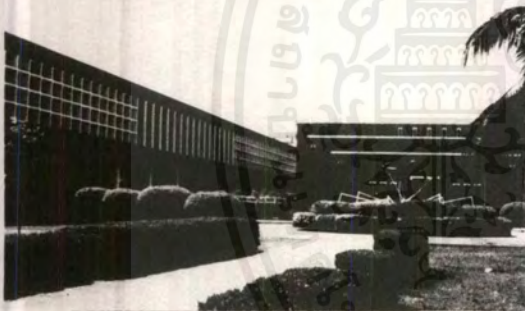
#### 7.1 อาคารภายในประเทศ



#### สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒวิทยาเขตบางแสน

โครงการ	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒวิทยาเขตบางแสน 969
ที่ตั้ง	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตำบลบางแสน อำเภอแสนสุข จังหวัดชลบุรี
เจ้าของโครงการ	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสน
พื้นที่	30 ไร่
ก่อสร้าง	บริษัท สุมิโตโมคอสตรัคชั่น จำกัด
สถาปนิก	บริษัท นิคเคน เซนกิ จำกัด



**วัตถุประสงค์** เพื่อใช้เป็นศูนย์กลางของวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล ทำหน้าที่ให้บริการด้านการศึกษาเกี่ยวกับการค้นคว้าวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล ให้บริการทางด้านการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบแก่นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป

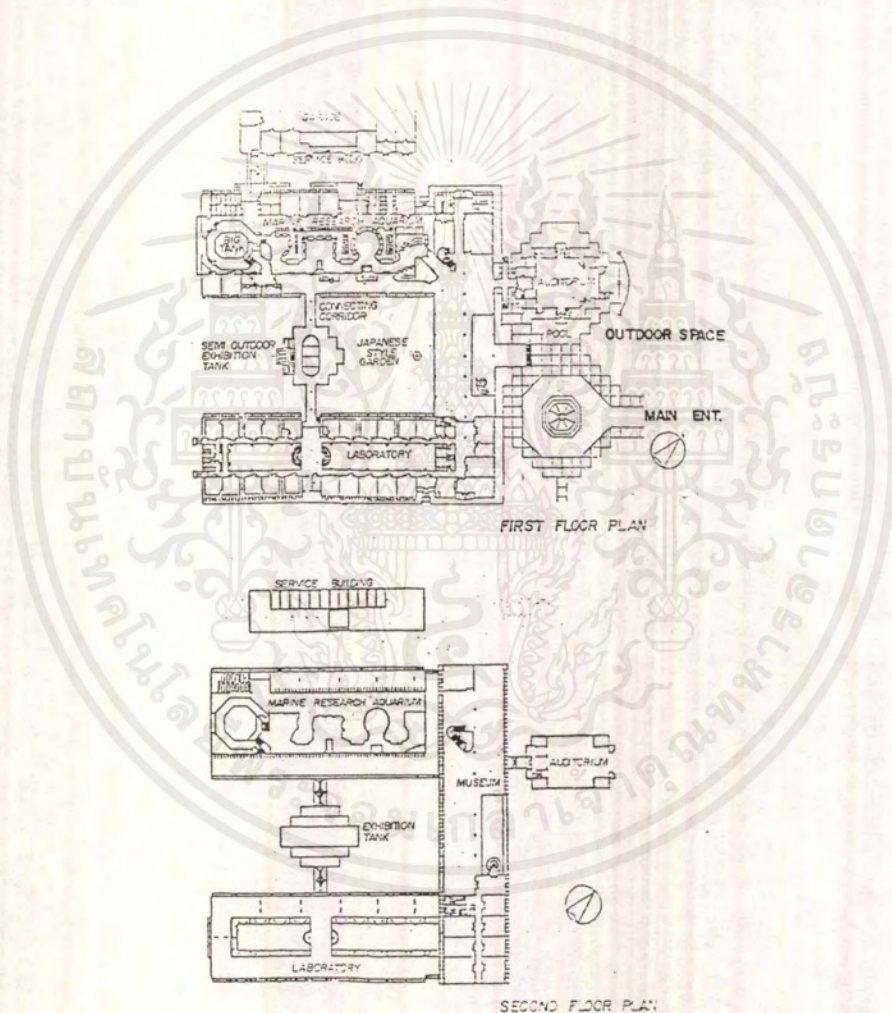
**งบประมาณ** ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลญี่ปุ่น 230 ล้านบาท

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล ประกอบด้วยหน่วยงานใหญ่ 4 ส่วน คือ

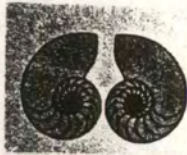
1. ห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการรวม 16 ห้อง เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ฯ 15 คน
2. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล อยู่บนชั้นที่ 2 ของตัวอาคารเป็นที่รวบรวมตัวอย่างสัตว์และพืชน้ำเค็ม รวมทั้งการจัดนิทรรศการถาวร

<sup>1</sup> The Institute of Marin Science, The Institute of Marin Science, Burapha University, (Chon Buri)

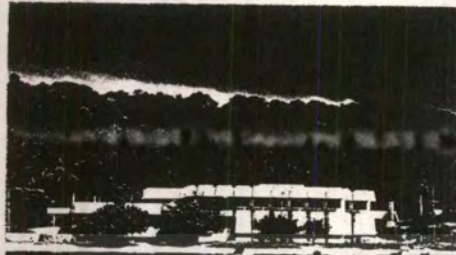
3. สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ประกอบด้วยตู้เลี้ยงสัตว์ นิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ประกอบไปด้วยตู้เลี้ยงสัตว์ขนาดต่าง ๆ รวม 44 ตู้ (Giant Tank 1 ตู้ความจุ 200 ตัน และตู้ทั่วไป 43) แสดงนิทรรศการที่น่าสนใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เช่น สิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง สัตว์ทะเลที่อาศัยอยู่ร่วมกันแบบ Symbiosis นอกจากนี้ยังมีบ่อเลี้ยงนอกตัวอาคาร (Semi-Outdoor Pool) 1 บ่อจุได้ 164 ตัน ซึ่งบ่อนี้เตรียมการไว้สำหรับเลี้ยงโลมา
4. ส่วนงานบริการวิชาการ ทำหน้าที่บริการทางด้านการศึกษาให้กับประชาชน ประกอบด้วย ห้องสมุด และหอประชุมขนาด 200 ที่นั่ง<sup>2</sup>



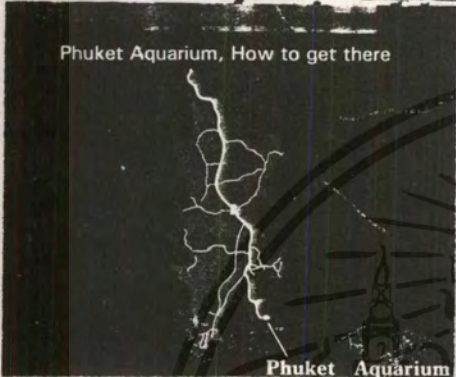
<sup>2</sup>สัมภาษณ์ อาจารย์สุพรรณณี ลิโชนวลิต 27 ตุลาคม 2540



## โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต<sup>3</sup>



Phuket Aquarium, How to get there



Phuket Aquarium

**โครงการ** โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต 1983  
**ที่ตั้ง** ศูนย์ชีววิทยาทางทะเล แหลมพันวา จังหวัดภูเก็ต

**เจ้าของโครงการ** ศูนย์ชีววิทยาทางทะเลภูเก็ต

**พื้นที่** 17,100 ตารางเมตร

**สถาปนิก** คุณวิชัย ณ ป้อมเพชร (กรมโยธาธิการ)

**วัตถุประสงค์** 1. เพื่อส่งเสริมความเข้าใจ ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องทรัพยากรสัตว์น้ำ มุ่งให้เกิดความรักธรรมชาติ และการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำให้กับประชาชนโดยทั่วไป เนื่องจากการลดลงของทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์เอง

2. เป็นสถานศึกษาสำหรับนักวิทยาศาสตร์ นักเรียน นักศึกษา ในการค้นคว้า เรื่องสัตว์และพืชทางทะเล

3. เพื่อพัฒนาพื้นที่ เพื่อส่งเสริมแผนพัฒนาการท่องเที่ยวของภูเก็ต

**งบประมาณ** 20,360,000 บาท (โดยความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทย เดนมาร์ก)

ศูนย์วิทยาทางทะเลภูเก็ต เป็นส่วนราชการที่สังกัดส่วนกลางแต่มีสำนักงานอยู่ในภูมิภาคในการแบ่งส่วนราชการ แบ่งออกเป็น

1. งานอำนวยการ
2. งานอนุการวิธาน
3. งานมลภาวะทางทะเล
4. งานสภาพแวดล้อมทางทะเล
5. งานนิเวศน์วิทยาใกล้ฝั่ง
6. งานสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ
7. งานนิเวศน์วิทยาไกลฝั่ง<sup>4</sup>



<sup>3</sup> พจนา บุญเนตร, คู่มือเข้าชม สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต, (ภูเก็ต, 2526)

<sup>4</sup> Phuket Marin Biological Center, Phuket Aquarium, (Phuket, 1983)

## 7.2 อาคารต่างประเทศ



### Osaka Aquarium (Ring of Fire Aquarium)<sup>5</sup>

โครงการ Osaka Aquarium (Ring of Fire) 1990  
ที่ตั้ง เมือง โอซาก้า ประเทศ ญี่ปุ่น  
เจ้าของโครงการ Osaka Waterfront Development Co.,Ltd.

พื้นที่ 38,400 ตารางเมตร  
สถาปนิก Cambridge Seven Associates Inc. and Environments Development Research  
วัตถุประสงค์ เพื่อให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญของเมือง โอซาก้า โดยให้ความรู้เกี่ยวกับวิทยาการทางทะเล โดยแสดงถึงมหาสมุทรแปซิฟิก และเน้นการจัดแสดงที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำบริเวณวงแหวนไฟ (Ring of Fire) โดยรอบมหาสมุทรแปซิฟิก

งบประมาณ 107,000,000 เหรียญสหรัฐอเมริกา<sup>6</sup>



#### รายละเอียดโครงการ<sup>7</sup>

1. Lobby, Information and Reception Counter
2. Ring of Fire Aquarium
3. Auditorium
4. Restaurant
5. Office
6. Service and Mechanic

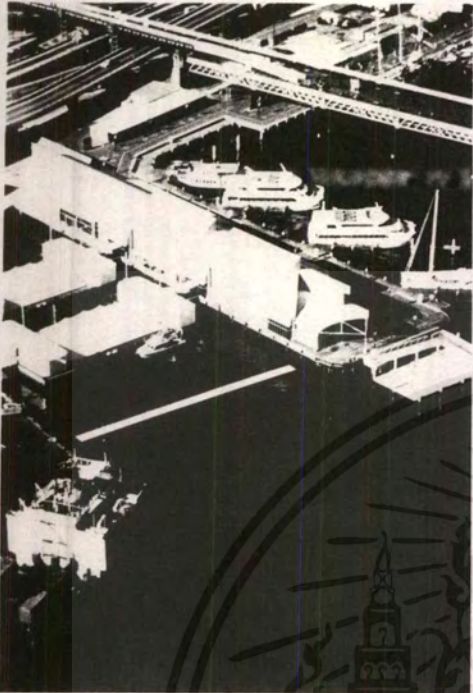


<sup>5</sup> Murotani Bunji, "Ring of Fire Aquarium, Osaka", *Process:Architecture:Composition of Oceanic Architecture*, 96(June, 1991) P. 116-121

<sup>6</sup> Murotani Bunji, "Osaka Aquarium", *Process:Architecture:Cambridge Seven Associates*, 119(August, 1994) P. 92-96

<sup>7</sup> Marin Mates, *Osaka Aquarium Ring of Fire*, (Osaka : Marin Mates, 1995)

## Sydney Aquarium<sup>8</sup>



**โครงการ** Sydney Aquarium 1987  
**ที่ตั้ง** Darling Harbour เมืองซิดนีย์ ประเทศออสเตรเลีย

**เจ้าของโครงการ** Johnray Holdings Pty., Ltd.

**พื้นที่โครงการ** 11,830 ตารางเมตร

**พื้นที่อาคาร** 4,569 ตารางเมตร

**สถาปนิก** Philip Cox, Richardson, Taylor & Partners.

**วัตถุประสงค์** เพื่อใช้เป็นสถานที่ให้ความรู้ เกี่ยวกับวิทยาการทางทะเล โดยรอบประเทศออสเตรเลีย โดยเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญของเมืองซิดนีย์ ซึ่งเป็นเมืองท่าสำคัญ มีพื้นที่ติดต่อกับส่วนท่าเรือ Darling และย่านใจกลางเมืองสำคัญ

### รายละเอียดโครงการ<sup>9</sup>

1. Lobby, Information and Reception Counter
2. Education Department or Theatre
3. Coffee Shop
4. Aquarium
5. Oceanarium
6. Service and Mechanic
7. Administration

<sup>8</sup> Schulz Hollis Publications, *Sydney Aquarium*, (Sydney : Dynamic Press, 1992) 1-38

<sup>9</sup> Murotani Bunji, "Sydney Aquarium", *Process:Architecture:Composition of Oceanic Architecture*, 96(June, 1991)



## New England Aquarium<sup>10</sup>

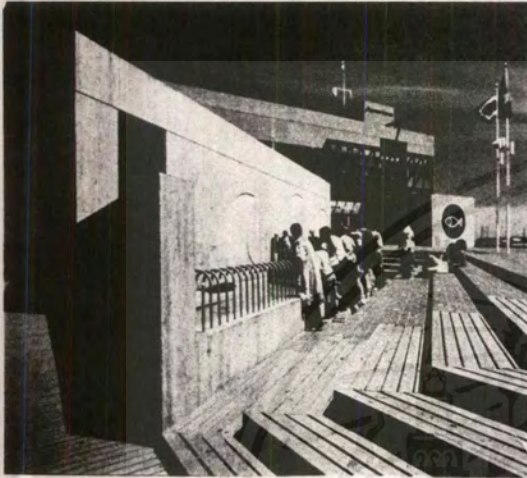
โครงการ New England Aquarium 1975  
ที่ตั้ง Boston, Massachusetts, U.S.A.

เจ้าของโครงการ New England Aquarium Associates

พื้นที่โครงการ 7,432 ตารางเมตร

สถาปนิก Cambridge Seven Associates, Inc.

วัตถุประสงค์ เป็นสถานที่แห่งแรกที่มีการรวมเอาสวนสัตว์ใต้น้ำ (Aquatic Zoo) และพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ทางธรรมชาติ (Natural History Museum) ไว้ด้วยกันเพื่อใช้เป็นสถานที่ให้ความรู้ เกี่ยวกับวิทยาการทางทะเล โดยเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญของเมือง ซึ่งเป็นเมืองท่าสำคัญ มีพื้นที่ติดต่อกับสวนท่าเรือ และย่านใจกลางเมืองสำคัญ



รายละเอียดโครงการ<sup>11</sup>

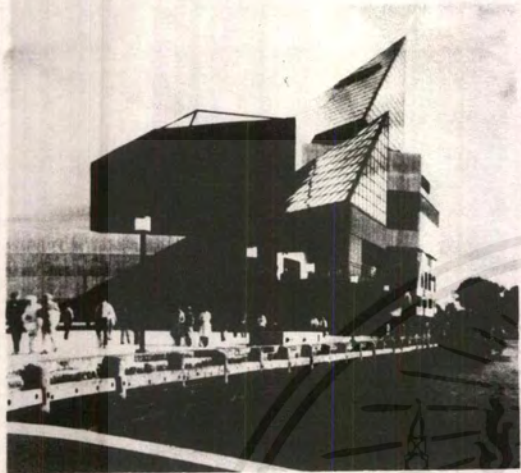
1. Lobby, Information and Reception Counter
2. Lecture Room
3. Fresh Water Tray
4. Aquarium (Tropical Ocean Tank)
5. Service and Mechanic
6. Projection Area

<sup>10</sup> Murotani Bunji, "New England Aquarium", *Process:Architecture:Composition of Oceanic Architecture*, 96(June, 1991) P. 134-143

<sup>11</sup> Murotani Bunji, "New England Aquarium", *Process:Architecture:Cambridge Seven Associates*, 119(August, 1994) P. 18-21

## The National Aquarium<sup>12</sup>

โครงการ The National Aquarium 1981  
ที่ตั้ง Baltimore, Maryland, U.S.A.  
เจ้าของโครงการ City of Baltimore, Maryland  
พื้นที่โครงการ 14,864 ตารางเมตร  
สถาปนิก Cambridge Seven Associates, Inc.  
วัตถุประสงค์ เพื่อให้เป็นสถานที่ให้ความรู้ เกี่ยวกับวิทยา  
การทางทะเล โดยรอบ Baktunire,  
Maryland ซึ่งเป็นลักษณะของแม่น้ำอเม  
ซอนไปถึงมหาสมุทรแอตแลนติก โดยเป็น  
สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญของเมือง ซึ่งเป็น  
เมืองท่าสำคัญ มีพื้นที่ติดต่อกับส่วนท่าเรือ  
และย่านใจกลางเมืองสำคัญ



### รายละเอียดโครงการ<sup>13</sup>

1. Lobby, Information and Reception Counter
2. Education Department or Theatre
3. Coffee Shop
4. Aquarium
5. Oceanarium
6. Service and Mechanic

<sup>12</sup> Murotani Bunji, "Baltimore Aqaurium", *Process:Architecture:Composition of Oceanic Architecture*, 96(June, 1991) P. 146-150

<sup>13</sup> Murotani Bunji, "Nation Aqaurium", *Process:Architecture:Cambridge Seven Associates*, 119(August, 1994) P. 40-44

## Tokyo Sea Life Park<sup>14</sup>

โครงการ Tokyo Sea Life Park 1989  
ที่ตั้ง Edogawa - ku เมือง โตเกียว ประเทศ  
ญี่ปุ่น

เจ้าของโครงการ Tokyo Metropolitan Government

พื้นที่โครงการ 80,379 ตารางเมตร

พื้นที่อาคาร 11,129 ตารางเมตร

สถาปนิก Taniguchi and Associates (Yoshio  
Taniguchi, Sinsuke Takamiya)

วัตถุประสงค์ เพื่อใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ และ  
เป็นสถานที่พักผ่อนสำคัญของประชาชน  
ริมอ่าวโตเกียว โดยตั้งในพื้นที่เดียวกับ  
Kasai Marin Park

### รายละเอียดโครงการ

1. Lobby, Information and Reception Counter
2. Aquarium
3. Restaurant
4. Lecture Room
5. Sky Plaza
6. Fountain Pond
7. Penguin Pond
8. Electricity and Generator Room
9. Filter Room
10. Breeding Room
11. Mechanic Room
12. Control Room

<sup>14</sup> Murotani Bunji, "Tokyo Sea Life Park", *Process:Architecture:Composition of Oceanic Architecture*, 96(June, 1991) P. 110-115



**โครงการ** Tennessee 1992

**ที่ตั้ง** Chattanooga, Tennessee, U.S.A.

**เจ้าของโครงการ** River City Company

**พื้นที่โครงการ** 36,420.3 ตารางเมตร

**สถาปนิก** Cambridge Seven Associates, Inc. and Derthick, Henley & Wilkerson

**วัตถุประสงค์** เพื่อให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญของเมือง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Ross's Landing โดยประโยชน์ใช้สอยร่วมกับสวน complex ของ แม่น้ำเทนเนสซี เป็นสถานที่จัดแสดงชีวิตสัตว์ป่า และบริเวณทะเลสาบ ของแม่น้ำ Mississippi และ Tennessee โดยเป็นศูนย์กลางของการแสดงพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำแห่งแรกที่มีการนำระบบนิเวศวิทยามาใช้

รายละเอียดโครงการ<sup>16</sup>

1. Lobby, Information and Reception Counter
2. Administration
3. Auditorium
4. Aquarium
5. Wild Habitat Ecosystems Pyramids
6. Education
7. Food Service
8. Curatorial
9. Maintenance
10. Building Mechanical and Service



<sup>15</sup> Murotani Bunji, "Project : Tennessee Aqaurium", Process:Architecture;Composition of Oceanic Architecture, 96(June, 1991) P. 151-152

<sup>16</sup> Murotani Bunji, "Tennessee Aqaurium", Process:Architecture;Cambridge Seven Associates, 119(August, 1994) P. 126-129

### 7.3 วิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

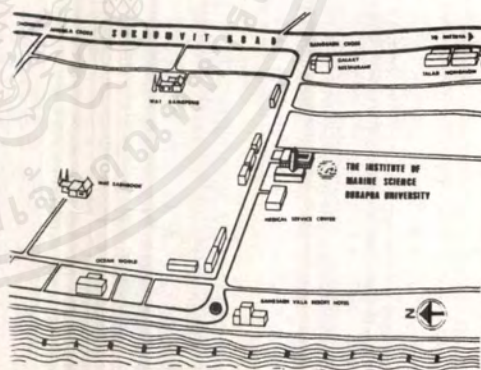
เนื่องจากอาคารที่นำมาศึกษา ต่างเป็นอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางหลาย ๆ ด้าน เช่น สถานที่ตั้งอาคาร, การออกแบบในส่วนต่าง ๆ , งานระบบอาคารต่าง ๆ และอื่น ๆ โดยการศึกษาอาคารเหล่านี้ สามารถนำเอาประโยชน์ที่ได้มาปรับใช้กับโครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา โดยให้เหมาะสม และได้ประโยชน์สูงสุด โดยอาคารที่นำมาศึกษาได้แก่

1. CASE 1 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มศว. บางแสน
2. CASE 2 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต
3. CASE 3 Osaka Aquarium (Ring of Fire Aquarium)
4. CASE 4 Sydney Aquarium
5. CASE 5 New England Aquarium
6. CASE 6 The National Aquarium
7. CASE 7 Tokyo Sea Life Park
8. CASE 8 Tennessee Aquarium

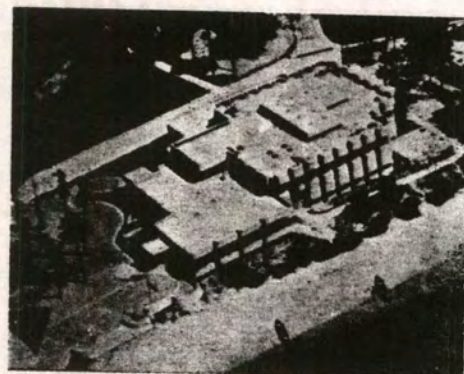
สำหรับหัวข้อที่นำมาศึกษา, วิเคราะห์ ได้แก่

#### 7.3.1 SITE & URBAN

CASE 1 ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยบูรพา จ.ชลบุรี  
ทางเข้าด้านหน้าแบ่งเป็นส่วน Service และ Main Entrance แต่ด้านหน้ายังขาดส่วนอ้างอิงตำแหน่ง



CASE 2 อยู่บริเวณแหลมพันวา จ. ภูเก็ต ริม  
ทะเล ทางเข้าใช้เสาธงเป็นส่วนอ้างอิงตำแหน่ง

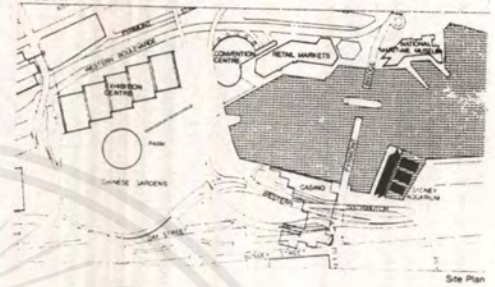


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่ได้รับอนุญาต  
256

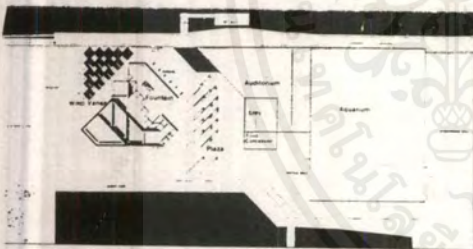
CASE 3 ตั้งอยู่ริมน้ำ บริเวณ Osaka Inner Harbor แหลม Tempozan เป็นแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาส่วน Water Front ของเมือง เข้าถึงได้ง่าย ทั้งทางบก และทางน้ำ ตัวอาคารดูโดดเด่น เห็นได้ชัดเจน



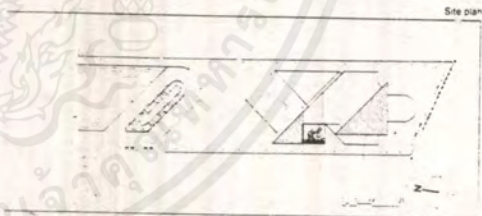
CASE 4 ตั้งอยู่ริมน้ำบริเวณท่าเรือ Darling ใกล้กับบริเวณสำคัญของเมืองมากมาย โดยลักษณะเป็นอาคารพิพิธภัณฑ์ และส่วนของ Oceanarium ลักษณะลอยอยู่บนน้ำ



CASE 5 อยู่ไม่ไกลจากตัวเมือง ใกล้กับ Custom House, Boston City Hall โดยอยู่ในระยะศูนย์กลางของเมืองมีการวางแผนพัฒนาการสร้างเขื่อน



T. A. Macrone/Landholder



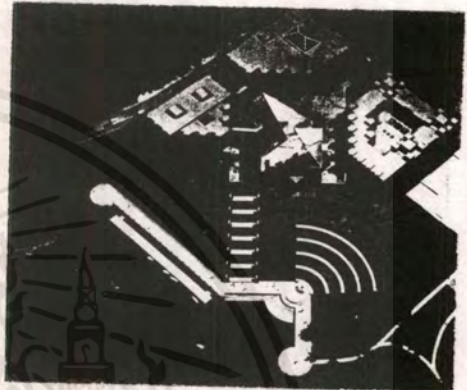
CASE 6 ลักษณะที่ตั้งยื่นออกไปในน้ำ โดยเป็น Landmark ของเมือง



CASE 7 จัดเป็นส่วนการพักผ่อนของเมือง เป็น การวางผังเมือง โดยเป็นพื้นที่พัฒนาและยกระดับความ สำคัญชายฝั่งด้านตะวันตกของอ่าวโตเกียว



CASE 8 เป็นศูนย์กลางของการพัฒนาเมือง Tennessee โดยใช้ประโยชน์ร่วมกับ Complex ของ เมือง โดยมีส่วนของร้านค้า, โรงแรม, ส่วนการประชุม, และสวนสาธารณะ



### 7.3.2 APPROACH & PLAZA

CASE 1 จากทางเข้าของถนนยังไม่ชัดเจน

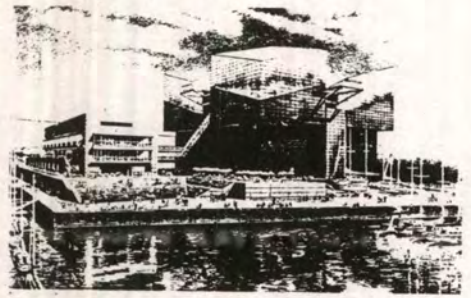


CASE 2 Approach ด้านหน้ายังไม่ชัดเจน ทำ ให้การดึงดูดและความน่าสนใจด้อยลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเนื้อหาทุกครั้งที่ใช้

CASE 3 ใช้ plaza เป็นตัวเชื่อมความต่อเนื่องระหว่าง Function อื่น ๆ ทางเข้าด้านหน้าจัด Landscape ดึงดูดผู้เข้าชม จากส่วน Lobby จะผ่าน ส่วน V.D.O. Orientation ซึ่งเป็น Introduction



CASE 5 จัด Landscape ด้านหน้า เป็นส่วนพักผ่อน ต่อเนื่องจากบริเวณท่าเรือ เน้นการนำสายตาเข้าสู่โครงการ

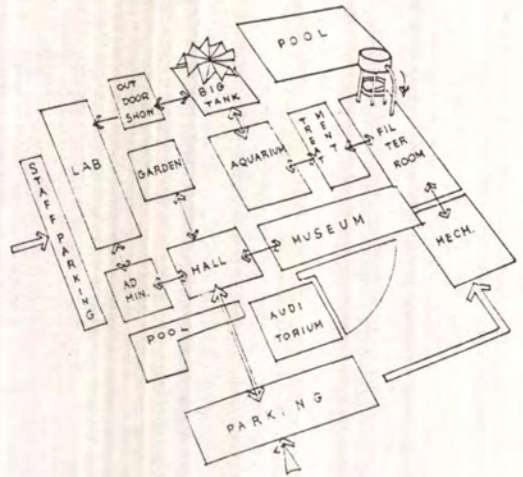
CASE 7 ลักษณะทางเข้าด้านหน้าจะเป็นทางเดินผ่านบริเวณสวนสาธารณะของเมือง โดยมี Plaza รองรับด้านหน้า และมีจุดชมวิว และในบริเวณ Entrance Hall เป็น Glazed Pavillion



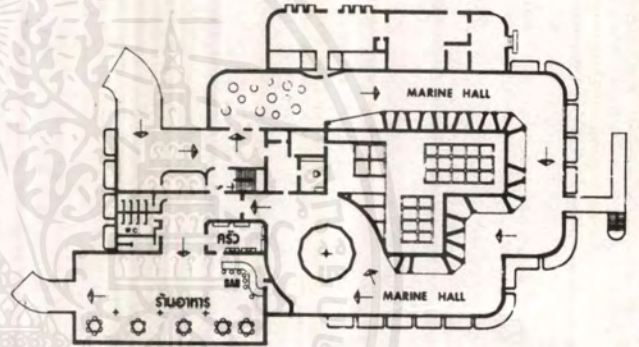
### 7.3.3 CIRCULATION

CASE 1 แยกหน่วยของแต่ละองค์ประกอบ โดยแยกออกจากใต้วงทางเข้า โดยส่วนนิทรรศการอยู่ด้านบน ในส่วน Aquarium ลักษณะ One Way System แบบ Decentralized System of Access โดยมีทางเข้าแยกกับทางออก จัดการสัญจรเหมือนกับการเดินชมทะเลลึกลงไปเรื่อยๆ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้ง  
259

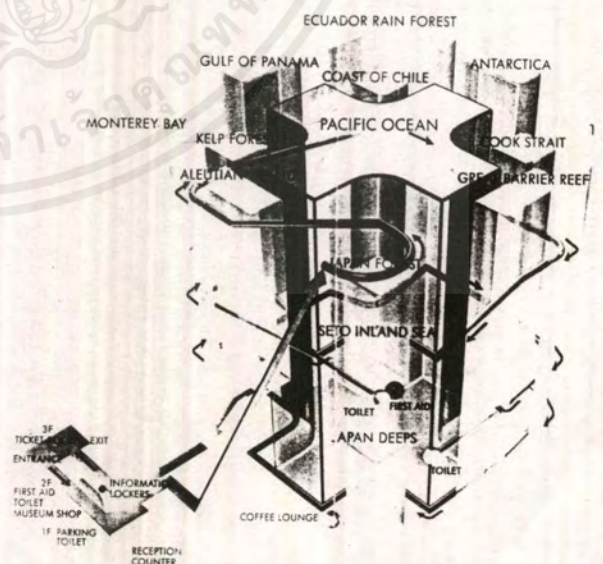
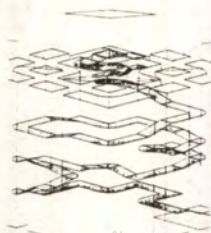


CASE 2 ในส่วนศูนย์วิจัย ซึ่งแยกออกจากสถานแสดงโดยทางรถยนต์เข้าสู่ตัวศูนย์ เป็นลักษณะการสัญจรแบบ Single Loaded Corridor โดยมี Court และมีอาคารใหม่ซึ่งเป็นอาคารพิพิธภัณฑ์ แยกเข้าไปทางมุมด้านขวามือ เป็นการจัดผังแบบง่ายไม่ซับซ้อน ส่วนใน Aquarium นั้นจัดในลักษณะ One Way System แบบ Centralized System of Access โดยวางส่วนแสดงด้านขวามือตลอดแนว ทางด้านซ้ายทางเดินเป็นผนังทึบตัน สลับช่องเปิด



บนชั้นบนล่าง

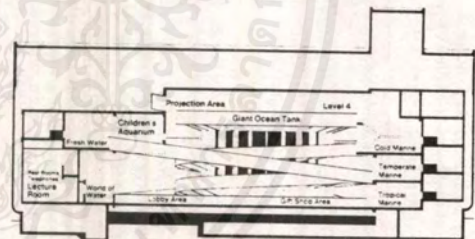
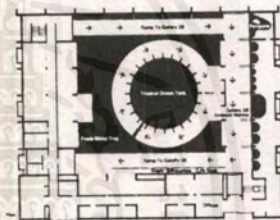
CASE 3 ส่วนโถงทางเข้า ส่งคนขึ้นไปส่วนบนสุดโดยบันไดเลื่อนถึงส่วนบนสุดอาคาร ซึ่งเป็นส่วน Rain Forest แล้วเดินวนลงเหมือนดำดิ่งลงทะเล โดยศูนย์กลางของเส้นทางจะเป็นถังแสดงขนาดใหญ่ ซึ่งลักษณะการเดินจะมีการเลี้ยวไปมา ไม่เกิดความน่าเบื่อ เพิ่มพื้นที่ในการชม



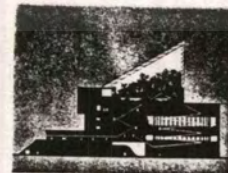
CASE 4 บริเวณโถงทางเข้าเล็ก ไม่สามารถรับ  
 คนจำนวนมากได้ ในส่วน Aquarium จัดเป็น One Way  
 System แต่มีจุดที่จะเข้าไปในส่วน Oceanarium จะ  
 เป็นสะพาน ภายในเป็นทางเลื่อน เพื่อให้มีความรู้สึกถึง  
 การเคลื่อนไหว และรับรู้ได้ถึงชีวิตใต้ทะเล ซึ่งส่วนนี้จะ  
 ลอยน้ำอยู่ เหมือนว่าได้ลงไปใช้ชีวิตใต้ทะเล

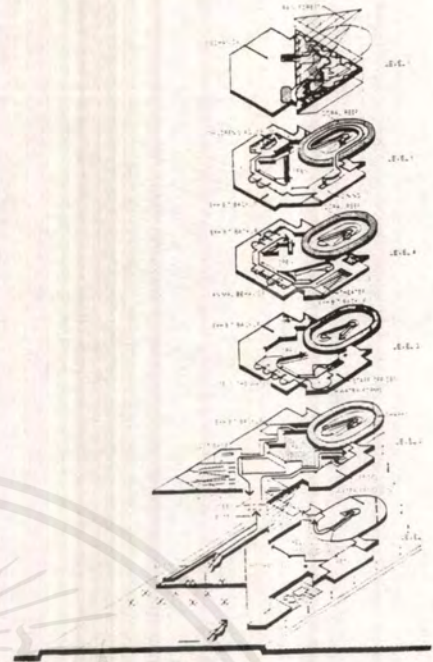
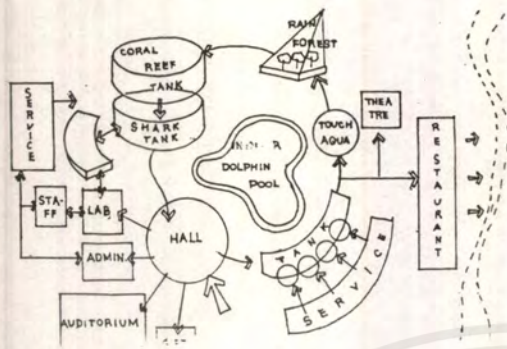


CASE 5 ลักษณะการสัญจรแบบ One Way  
 System จากด้านล่างขึ้นไปด้านบน โดยทางลาด

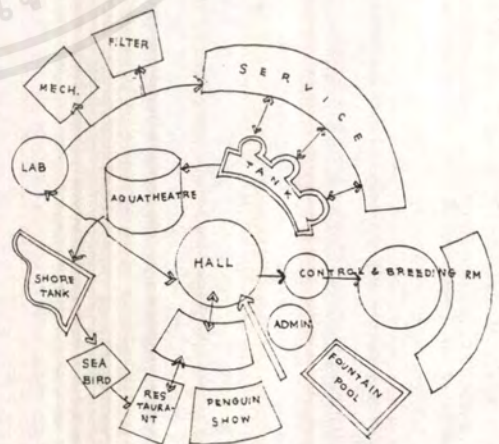
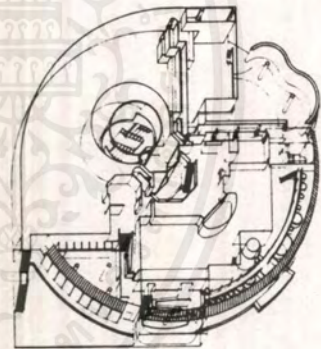


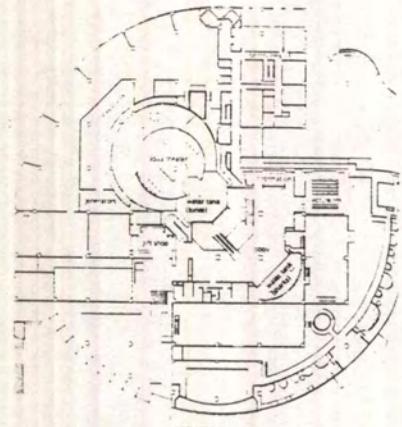
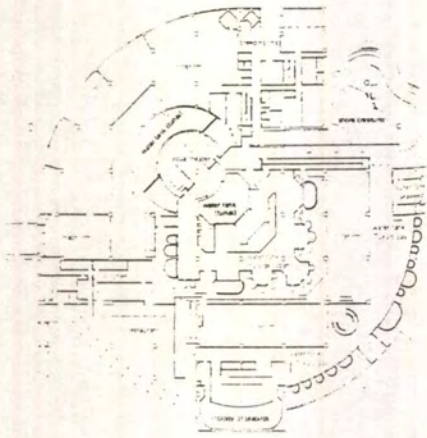
CASE 6 ลักษณะคล้ายกัน คือ One Way  
 System จากด้านล่างขึ้นไปด้านบน โดยทางเลื่อน มี  
 ส่วนพักผ่อนบริเวณชั้น 5 และห้องอาหาร และขึ้นไปยัง  
 ส่วน Rain Forest ด้านบนสุด และลงมาสู่ส่วนถังแสดง  
 โดยทางลาด วนไป - มา





CASE 7 จาก Plaza Pavilion โดยชมส่วน Aquarium ด้วยเส้นทางลง แล้วแยกการชมออกเป็น 2 Loop โดยสามารถเดินชมด้านใน และด้านนอก เมื่อเดินไปสุดทางแล้วต้องย้อนกลับมาทางเก่า ส่วนชั้นล่าง เป็น Exhibition Gallery จัดเป็นระบบ One Way Loop ทำให้ผู้ชมสามารถเข้าชมการแสดงภายในอย่างทั่วถึง จนออกมาสู่ส่วนร้านอาหาร แต่การจัดทางสัญจรแบบนี้มีความเข้าใจในการชมน้อย แต่ส่วนแสดงค่อนข้างเปิดโล่งมากกว่า ทำให้ผู้ชมมีความสบายตา และรูปทรงโค้งกลมนั้นเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว ซึ่งช่วยเน้นให้เข้าใจจากการใช้ใช้การเดินทางจากชั้นบนสู่ชั้นล่าง ทำให้ได้บรรยากาศของการลงสู่ใต้ทะเล โดยผ่านผิวน้ำของระบบหลังคาออกไป เมื่อชมเสร็จ ก็จะขึ้นบันไดไต่ระดับ ขึ้นสู่ผิวน้ำอีกครั้งหนึ่ง และสำหรับทางสัญจรเจ้าหน้าที่โครงการ มีการออกแบบให้แยกเด็ดขาดกับส่วนของผู้เข้าชม แต่ใช้ทางเดียวกับส่วนบริการอื่น ๆ





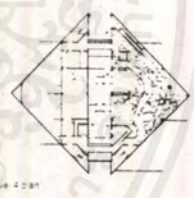
First floor

Second floor



- 1 Sky Plaza
- 2 Fountain Pond
- 3 Entry Room
- 4 Elevator Room
- 5 Ticket (Large Tank)
- 6 Access Theater
- 7 Lobby
- 8 The Seas of the World
- 9 Shark Tank
- 10 The Sea of Tokyo

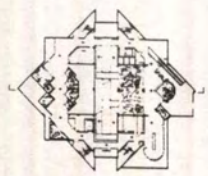
CASE 8 เช่นเดียวกับ CASE 3 โดยมีการจัดให้ชั้นไปด้านบน ชมสวนระบบนิเวศวิทยา และSpaceที่น่าสนใจ โดยในช่วงการชมนั้นจะต้องผ่านโถงกลางซึ่งเป็นทางลาดชันชัน แต่สามารถรู้ถึงจุดต่อไปที่จะชมได้



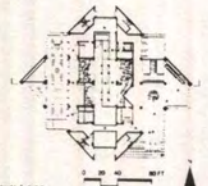
Level 4 plan



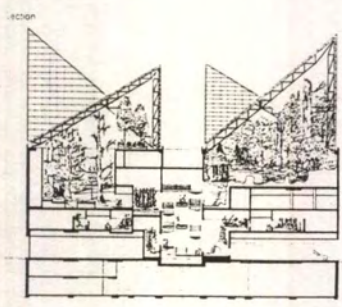
Level 3 plan



Level 2 plan



Level 1 plan

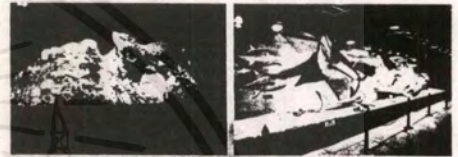


### 7.3.4 OPERATION AREA & BUILDING SYSTEM

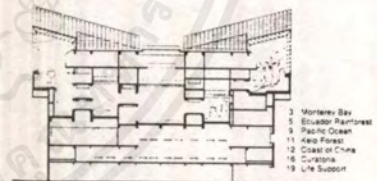
CASE 1 สามารถเชื่อมต่อโดยตรงกับ พิพิตกันท์ และส่วนบริการ (Mechanical) โดยมีระบบ การระบายอากาศเหนือฝ้าเพดาน ไม้ตีโปรง ซึ่งมี Exhaust Fan ช่วยในการถ่ายเทอากาศ การใช้แสงใน ส่วนนิทรรศการให้แสงธรรมชาติบริเวณตู้จัดแสดง ส่วน ระบบน้ำที่ใช้เป็นแบบ Closed Water System



CASE 2 ระบบน้ำใช้ระบบ Open Water System เนื่องจากอยู่ใกล้ทะเล แต่ในตู้เล็กจะใช้ระบบ Closed Water. ระบบแสงในส่วนจัดแสดงมีน้อย เป็น ผงัง 2 ชั้น ทางสีดำ ส่วนพื้นที่ส่วนบริเวณการจัดให้ได้ รับแสงธรรมชาติจาก Sky Light เช่นส่วนอนุบาล, Giant Tank และเสริมด้วยแสงสังเคราะห์เพื่อให้ตู้แสดง เต็ม และป้องกันการเติบโตของสาหร่ายสีน้ำตาลแดง



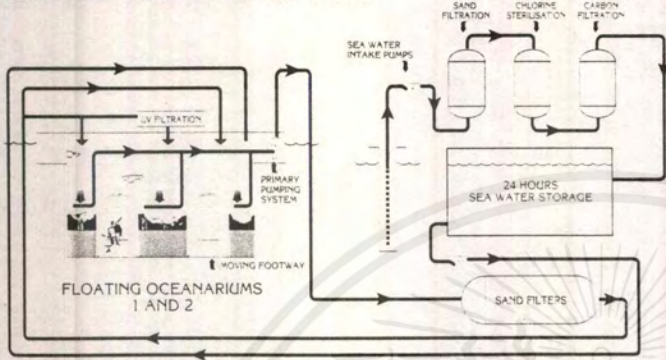
CASE 3 การใช้แสงสว่างจากธรรมชาติในส่วน จัดแสดง โดยเป็นหลังคากระจก ซึ่งเหมือนกับแสง อาทิตย์ที่ส่องลงในทะเลบริเวณ Giant Tank ตรงกลาง ซึ่งเป็นถังแสดงขนาดใหญ่ จุน้ำถึง 1.4 ล้านแกลลอน ลึก 9 เมตร ผงัง Acrylic หนา 30 ซม.



CASE 4 ระบบการกรองน้ำ และหมุนเวียนน้ำ

ได้จาก Diagram

SIMPLIFIED LIFE SUPPORT SYSTEM FLOW DIAGRAM

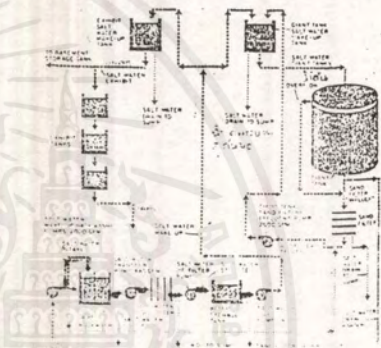


LIFE SUPPORT SYSTEM HYDRAULIC DESIGN: CREASEY MURRAY PTY. LTD.  
 INSTALLATION: HIGH TEC INSTALLATIONS PTY. LTD.  
 LIFE SUPPORT SYSTEM CONCEPT: BINHE CALIFORNIA

Filter system for Oceanariums



Some of the filters at the Sydney Aquarium

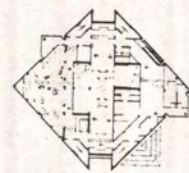


CASE 5 ระบบน้ำ ในส่วนน้ำเค็มจะมีการสูบจากทะเลโดยตรง โดยผ่านการกรอง ส่วนน้ำจืดเป็นน้ำบาดาล

CASE 6 มีส่วน Operation Area ที่ติดต่อกัน สามารถทำงานได้อย่างสะดวก

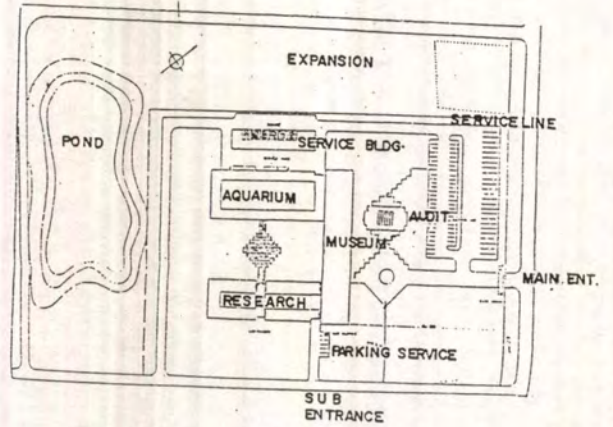


CASE 8 เนื่องจากมี Circulation ที่ซับซ้อน ทำให้ส่วนของการจัดการ Operation Area ต้องยุ่งยาก และมีหลายจุด โดยไม่สามารถบริการได้ตลอดเวลา

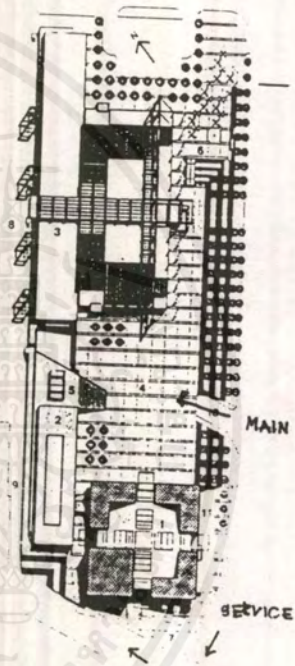


### 7.3.5 SERVICE SYSTEM

CASE 1 แยกทาง Service ออกจาก Main Entrance โดยส่วน Service จะเข้าสู่ส่วนปฏิบัติการวิจัย บริเวณสระน้ำด้านหลัง



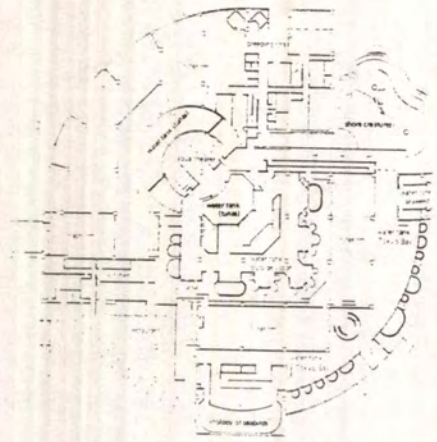
CASE 3 แยกทางเข้าส่วน Service ให้ล้อมด้านหลังอาคาร เข้าสู่บริเวณ Aquarium



CASE 6 ช่องทางด้านหลังอาคาร โดยรูปทรงอาคารเรียบง่าย ทำให้สะดวกในการจัดเส้นทางบริการ



CASE 7 ลานสำหรับบริการอยู่ไม่ห่างจาก บริเวณที่จอดรถของโครงการ ทำให้เกิดการรบกวนสายตา โดยมีการจัดให้ง่ายต่อการบริการในส่วนของถังจัดแสดง แต่เส้นทางจะ Cross กับเส้นทางเดินของผู้ชมในบางจุด



### 7.3.6 CONCEPT DESIGN

CASE 1 เพื่อรวบรวมพันธุ์สัตว์น้ำ และพืชน้ำเค็มบริเวณอ่าวไทย ลักษณะการสัญจรทำให้รู้สึกถึงการเดินทางลงสู่ใต้ทะเลลึก



CASE 2 การออกแบบคำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล และการออกปฏิบัติทางน้ำได้อย่างสะดวก

CASE 3 ลักษณะอาคารเป็นการ Metaphore มาจากภูเขาไฟใต้ทะเล มีลักษณะเป็นกล่องที่บิดตัว น้ำเงิน(มหาสมุทร), เทา และแดง(ภูเขาไฟใต้ทะเล) มีส่วนยอดเป็นโครงกระดูกปาดมูม(ท้องฟ้า) Mosaic ประกอบการมีชีวิตชีวา ซึ่งมาจากแนวความคิดของสถาปนิก ใช้รูปทรง Dynamic ที่เปิดบรรยากาศความเป็น Aquarium ในส่วนภายในออกแบบเป็นทะเลที่ไม่มีขอบเขตกัน เกิดเป็นแนวความคิดของ Unifying Concept กล่าวถึงพื้นโลก และชีวิตในน้ำกลายเป็น

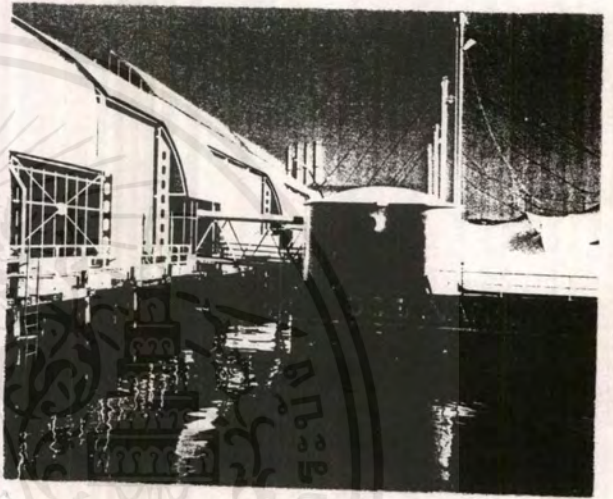


วิญญานของการออกแบบ แสดงน้ำ, โลกหรือไฟ, ท้องฟ้าหรือชีวิต การแสดงทะเลในที่แตกต่างกัน ๆ ต่อเนื่องกัน เริ่มจากญี่ปุ่น และหมุนตามเข็มนาฬิกา ผ่านบริเวณต่าง ๆ ที่มีความร้อนของภูเขาไฟใต้ทะเลของมหาสมุทรแปซิฟิก (The Pacific Rim Seismic and Volcanic Belt: The Ring of Fire)



Ring of Fire and Ring of Life

CASE 4 ส่วน Aquarium มีส่วนอยู่ในน้ำโดยผู้ชมนั้นสามารถรับเอาประสบการณ์จริงในการเคลื่อนไหวของชีวิตภายในโลกใต้น้ำ โดยการบรรจุปริมาณน้ำภายในง่ายและสะดวกกว่าการวางไว้บนดิน เพราะเป็นบริเวณกว้างและมีประมาณมาก รูปทรงอาคาร มีการแสดงออกของการไหลของน้ำ จุดมุ่งหมายของการสะท้อนออกมาทาง งานสถาปัตยกรรม มีการดึงเอาลักษณะเด่นของอาคารใกล้เคียง (Darling Harbour) ซึ่งแสดงออกมาของรูปทรงหลังคาโค้งเป็นคลื่น (ใช้ประโยชน์ในการจัดรูปแบบของตู้แสดงโดยขนาด และความสูง)



CASE 5 เป็นการนำเอาสวนสัตว์ใต้น้ำ (Aquatic Zoo) และพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ทางธรรมชาติ (Natural History Museum) ไว้ด้วยกันโดยเป็นพิพิธภัณฑ์ทางธรรมชาติวิทยาและนิเวศวิทยา ซึ่งเป็นที่รวบรวมความรู้, ความบันเทิง, นิทรรศการ และพิพิธภัณฑ์ไว้ด้วยกัน



CASE 7 นำแนวความคิดหลักของสภาเมืองโตเกียว ซึ่งมีความคิดสร้าง Aquarium เพื่อเป็นแหล่งพักผ่อน และยกระดับความสำคัญของอ่าวโตเกียว การออกแบบอาคารให้มีรูปทรงค่อนข้างเรียบง่าย สีสันกลมกลืนกับธรรมชาติ รวมทั้งการออกแบบหลังคาส่วนหนึ่งเป็นน้ำ ซึ่งทำให้มุมมองที่ต่อเนื่องกับอ่าวโตเกียว เป็นการเน้นความสำคัญของอ่าวโตเกียว นอกจากนี้ยังมีการออกแบบ Tent Deck เป็นรูปทรงเรือใบ ซึ่งจากมุมมองของ Pavillion จะเห็นเหมือนเรือใบลอยอยู่กลางทะเล

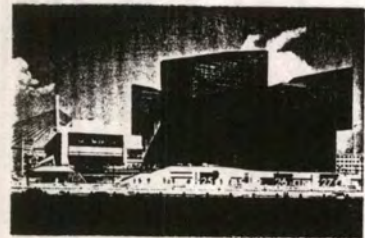


### 7.3.7 STRUCTURAL DESIGN

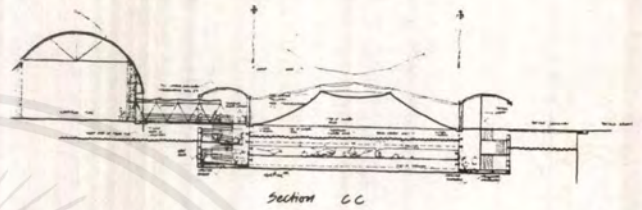
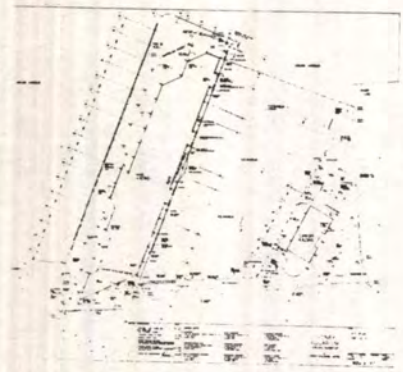
CASE 1 ส่วนพิพิธภัณฑ์ จะใช้พื้นระบบ Waffle Slab ส่วน Aquarium เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ชั้นครึ่ง หลังคาส่วน Giant Tank เป็นผนังบางแผ่นพับ เป็น Sky Light ใช้แสงธรรมชาติ สถานที่เลี้ยงปลาโลมา ใช้หลังคาโครง Truss



CASE 3 ส่วนใหญ่โครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ระบบเสา-คาน และในส่วน Rain Forest ซึ่งเป็นส่วนบนจะทำให้โครงสร้างเป็นหลักไปด้วยกระจูเพื่อรับแสงธรรมชาติมาใช้ ลักษณะของ Green House



CASE 4 Main Exhibition มีโครงสร้างตั้งอยู่บนโครงสร้างของท่าเรือ โดยเป็น Concrete Slab อยู่บนเสาเข็ม และไม้(Timber Head) โครงสร้างเหล็กสำเร็จรูปน้ำหนักเบา ประกอบด้วยโครงที่มีช่วงสูง 7.20 เมตร ซึ่งยื่นออก รูปโค้งของหลังคามุงด้วยแผ่นเหล็ก โดยใช้แปเหล็ก และผนังเป็นโครงเหล็กรูปตัว C สำหรับ Oceanarium เป็น Fabric Roofs ขวานด้วย เสากระโดง (Masts) และ Cables ลอยอยู่ในน้ำไปตามด้านยาวของท่าเรือ



CASE 7 Reinforced Concrete และ Steel Fram ในส่วนของ Pavillion



### 7.3.8 AESTHETIC

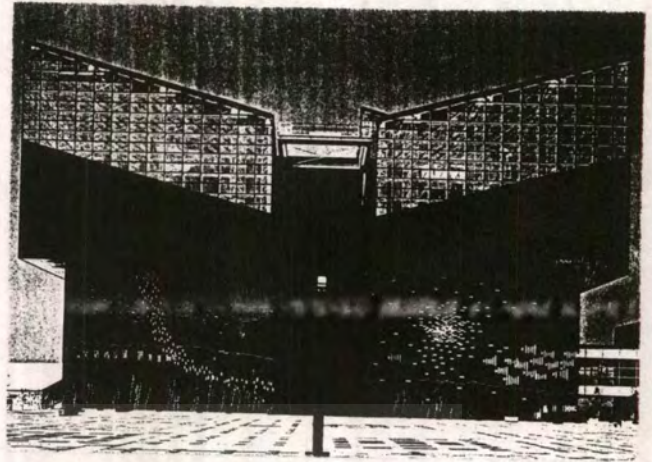
CASE 1 ผนังอาคารบุกระเบื้องสีน้ำตาลแดง มีจำนวนช่องเปิดน้อย มีผนังกันแดดโดยรอบอาคาร เพื่อป้องกันความร้อนและแสงแดดเข้าสู่อาคารโดยตรง โดยเป็นอาคารที่ต่อเนื่องทั้งหมด



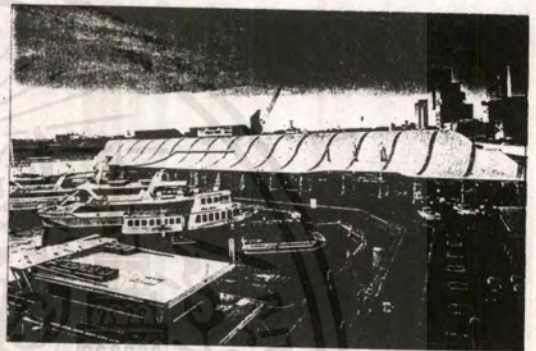
CASE 2 แยกส่วนวิจัยและส่วนจัดแสดงออกจากกันโดยเด็ดขาด รูปแบบอาคารคอนกรีตสีขาว (Aquarium) หรือมีสีอิฐสีธรรมชาติ (ส่วนวิจัยเป็นอาคารแนวราบหลังคา Flat Slab )



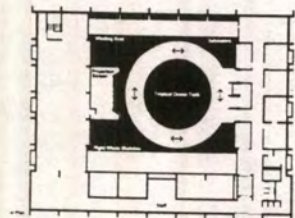
CASE 3 อาคารโอบล้อมด้วย Dynamic Space ใช้การ Metaphor มาจากภูเขาไฟใต้ทะเล ตัวอาคารเป็นกล่องทึบตัน กรงกระเบื้องโมเสค มีลวดลายและสีตามความหมาย หลังคาด้านบนเป็นโครงกระดูกปาดมูม



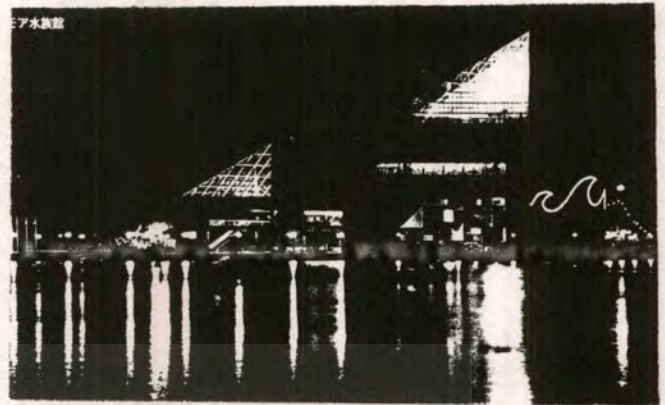
CASE 4 Main Exhibition นำเอารูปทรงหลังคาของ Darling Harbour มาใช้เป็นหลังคาโค้งรูปคลื่น ส่วน Oceanarium เป็นหลังคา Fabrics Roof ซึ่งใช้หลักการของโครงสร้าง Tension-Suspension แบบ Cable



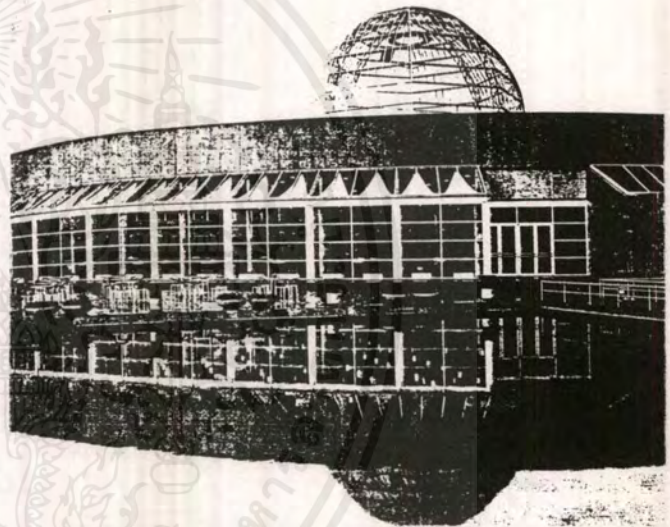
CASE 5 รูปทรงกล่องสี่เหลี่ยม ซึ่งสามารถขยายตัวได้ยาก ภายในมีการผสมผสานของไม้และคอนกรีต ในการทำภาพวาดของปลา สภาพแวดล้อมทางสถาปัตยกรรม พยายามสร้างให้รับรู้เรื่องราวของโลกได้น่า เป็นการจัดตู้แสดงที่มีหลากหลาย



CASE 6 รูปทรงอาคารเรียบง่าย เป็นกล่อง ด้านบนเป็นหลังคาโครงกระจก สำหรับสวน Rain Forest โดยมีสวนโค้งของอาคารเป็น Tank ใหญ่ โดยรูปทรงโดยรวมจะแข็ง และตั้งตระหง่าน เพราะมีความสูงหลายชั้น โดยไม่มีความสัมพันธ์กับอาคารข้างเคียง



CASE 7 รูปทรงอาคารเป็นรูปกลม ทรงกระบอกสูง 2 ชั้น มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 100 เมตร บนหลังคาชั้น 3 มีสระน้ำตื้นขนาด 3 / 4 ของพื้นที่หลังคา โดยมองไปยังสวนอ่าวโตเกียว ตรงกลางเป็น Glazed Pavillion ซึ่งเป็นโถงทางเข้าหลักของอาคาร รูปทรงอาคารเป็นทรงกระบอกขนาดใหญ่ แต่ใช้สีขาวเพื่อให้กลมกลืนกับธรรมชาติ การใช้เทคนิคในการใช้น้ำแล้วลดระดับลง จนดูเชื่อมกับน้ำทะเล ทำให้อาคารดูโดดเด่น แต่อาคารเป็น Form ที่สมบูรณ์ ทำให้ขยายตัวได้ยาก แต่การใช้รูปทรงโค้งนี้ ใช้องค์ประกอบเส้นสายเกิดความมีชีวิตชีวาขึ้น



CASE 8 รูปทรงเรียบง่าย และมีการใช้หลังคาโครงกระจก ซึ่งเป็นรูปการออกแบบเฉพาะ แต่ภายในมีการใช้ส่วนเปิดโล่งได้น่าสนใจ และมีการจัดแสดงที่น่าสนใจ ซึ่งดูแสดงส่วนใหญ่นั้นจะแสดงในลักษณะระบบนิเวศของที่อยู่อาศัยของสัตว์ในบริเวณนั้น ซึ่งจะให้มุมมองที่กว้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดแสดงกับอาคารอื่น ๆ





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ห้องเที่ยว, สะดวกต่อการเข้ามาทั้งทางบกและทางน้ำ, ไม่ทำลายสภาพธรรมชาติและเขตอนุรักษ์ป่าชายเลนริมทะเลสาบสงขลา และสามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากสะพานติณสูลานนท์ เมื่อพิจารณาจากเหตุผลดังกล่าวตำแหน่งโครงการควรอยู่บริเวณทิศเหนือของวิทยาลัยซึ่งเป็นด้านที่ติดกับทะเลสาบสงขลา โดยปัจจุบันเป็นบ่อพักน้ำทะเล ซึ่งไม่ใช้งานแล้ว มีความเหมาะสมอย่างยิ่ง โดยมีการจัดผังบริเวณโครงการให้สอดคล้องกับสภาพเดิมของที่ตั้ง เนื่องจากไม่ต้องการทำลายธรรมชาติ โดยมีการแยกตัวจากโถงกลางเพื่อไปชมส่วนต่าง ๆ ของโครงการได้อย่างสะดวกทั้งในส่วนพิพิธภัณฑ์, พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ และส่วนจัดแสดงภายนอก ประกอบกับการเพิ่มเติมองค์ประกอบ เพื่อให้สอดคล้องกับพื้นที่ที่ตั้งโครงการที่มีป่าชายเลนอนุรักษ์ จึงจัดให้มี Mangrove Observation Area

เนื่องจากเป็นโครงการที่มีเนื้อที่ใช้อยู่ค่อนข้างมาก ประกอบกับมีงานระบบที่ซับซ้อน ทำให้เกิดการใช้พื้นที่ด้านหลังส่วนจัดแสดง โดยพื้นที่ดังกล่าวสามารถยกสูงจากระดับพื้นโครงสร้างหลักได้ โดยตัวโครงสร้างอาคาร ใช้ระบบพื้นประเภท Post-tension โดยง่ายต่อการก่อสร้าง และสามารถขยายตัวในอนาคตได้ง่าย โดยในส่วนของ Giant Tank ใช้โครงพื้น Waffle เพื่อรองรับน้ำหนักน้ำที่มาก และแรงดันน้ำด้านข้าง ดังนั้น จึงมีลักษณะของ Giant Tank เป็นรูปทรงกระบอก และใช้โครงสร้างเสา เป็นตัวกระจายแรงดันน้ำที่เกิดขึ้นดังกล่าว ส่วนโครงสร้างหลังคาเป็นโครง Truss ซึ่งมีน้ำหนักเบา และสามารถคลุมพื้นที่ได้กว้าง โดยเลือกใช้แบบ Space Frame เนื่องจากต้องการเนื้อที่ใช้อยู่ด้านใน และ Space ของการจัดแสดงในบางส่วน

สำหรับการจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำบริเวณ Giant Tank จะไม่นำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ เนื่องจากควบคุมยากทั้งปริมาณหรือสีของแสง และ แสงธรรมชาติทำให้เกิดการสังเคราะห์แสงภายใน Tank ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ขึ้น ทำให้น้ำเน่าเสียได้เร็ว

เนื่องจากอาคารในส่วนจัดแสดงนั้น เป็นอาคารที่บอบ และยังมีขนาดใหญ่มาก ดังนั้นจึงจัดให้ภายนอกในส่วนโถงกลางมีลักษณะโล่ง และมีโครงสร้างที่ไม่แน่น อึดอัด แล้วค่อยกระจายตัวเข้าไปในอาคารที่ทึบตัน

## 8.2 สรุปแนวความคิดในการออกแบบ

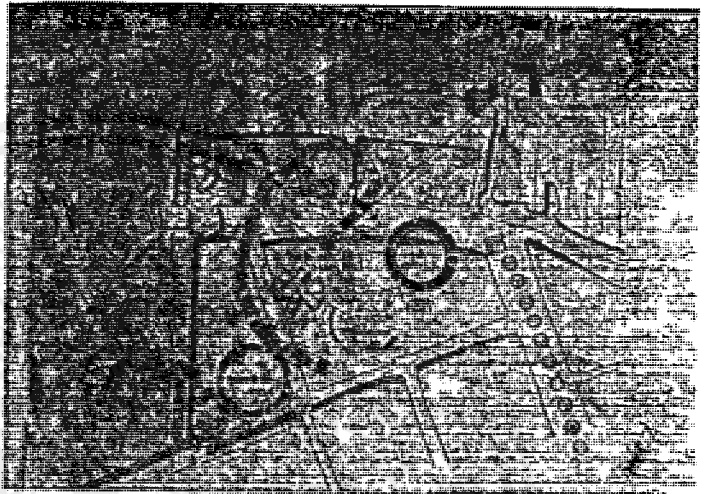
จากการศึกษาปัญหาและแนวความคิดเบื้องต้นในการแก้ปัญหา สามารถนำมาสรุปเป็นแนวความคิดในการออกแบบในด้านต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

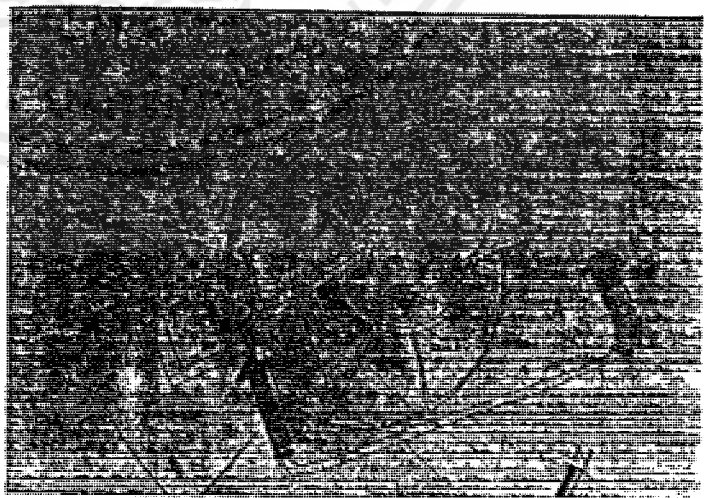
## 8.2.1 แนวความคิดในการวางผัง

โครงการพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลาจะเป็นพิพิธภัณฑ์แห่งแรกของประเทศไทยที่แสดงลักษณะธรรมชาติวิทยา การวิวัฒนาการของระบบนิเวศวิทยา และการแสดงพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำควบคู่กับระบบนิเวศวิทยาของทะเลสาบสงขลา ซึ่งเป็นทะเลสาบน้ำกร่อย (Lagoon) ที่สำคัญของประเทศ และภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

การจัดวางผังเบื้องต้น คำนึงถึงสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศที่มีลักษณะเด่นประจำท้องถิ่น และองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น เส้นทาง การเข้าถึงโครงการ, มุมมองจากส่วนต่าง ๆ (Cone of Vision) โดยคำนึงถึงทัศนียภาพที่สวยงาม ทั้งจากภายใน และภายนอกพื้นที่ตั้งโครงการ โดยกำหนดพื้นที่ขององค์ประกอบหลักของโครงการอย่างหยาบลงในพื้นที่ตั้งโครงการ เพื่อแสดงการจัดวางองค์ประกอบอย่างเหมาะสม ภายในเขตพื้นที่ และกำหนดเส้นทางสัญจรในการเข้าถึงโครงการ โดยแบ่งออกเป็นทางหลักสำคัญ คือ ทางสำหรับผู้เข้าชม, ทางสำหรับผู้ที่มาจากสวนป่าเปรมด้านข้าง และทางสำหรับส่วนบริการด้านหลังโครงการ



ในการจัดวางผังบริเวณเบื้องต้น โดยคำนึงถึงพื้นที่ที่ใช้ขององค์ประกอบหลักอย่างคร่าว ๆ กำหนดให้บริเวณพื้นที่จอดรถอยู่บริเวณทางเข้าด้านล่างของพื้นที่โครงการ และมีทางเข้าหลักอยู่บริเวณทางเข้าจากสวนป่าเปรม โดยจะเข้าชมในส่วนพิพิธภัณฑ์ (Museum) ก่อน และมีส่วนพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ (Aquarium) เชื่อมติดกัน มีส่วนแสดงทางน้ำกลางแจ้งอยู่บริเวณ



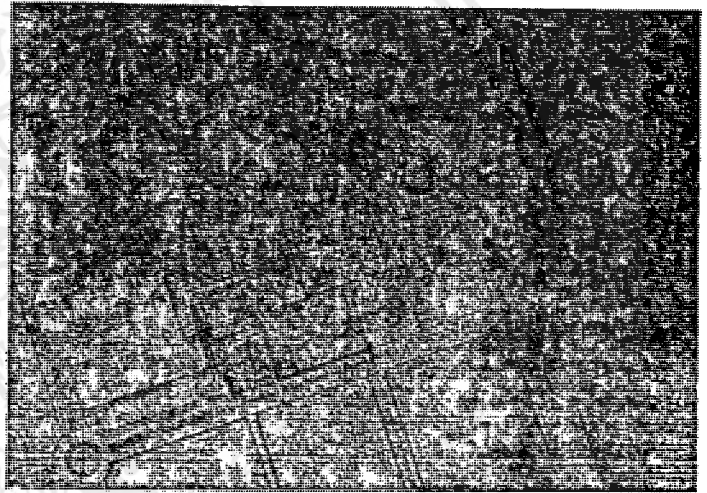
กึ่งกลาง ซึ่งด้านหลังเป็นส่วนตรวจสอบคุณภาพน้ำ (Water Quality) และส่วนเทคนิคในบริเวณถัดมา ในด้านที่ติดกับสวนป่าชายเลนอนุรักษ์ กำหนดให้มีจุดชมวิว เพื่อให้เห็นทิวทัศน์ของทะเลสาบสงขลา และสะพานดินสู่สวนนันทน์ อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

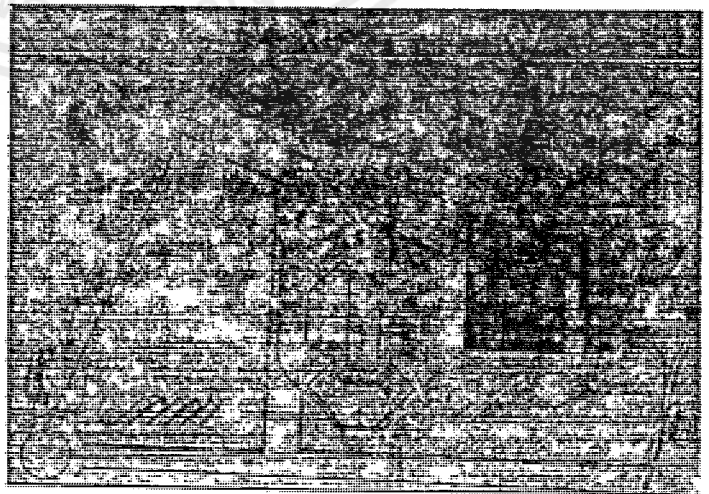
จากการกำหนดการวางผังบริเวณเบื้องต้น สามารถนำเสนอรูปแบบการวาง Layout-plan คร่าว ๆ โดยกำหนดองค์ประกอบในส่วนของพิพิธภัณฑสถานน้ำเป็นจุดเด่นของโครงการ ซึ่งใช้รูปแบบของอาคารที่แตกต่างออกไป เพื่อให้มีความน่าสนใจในรูปแบบของอาคารที่จะเกิดขึ้นและเพิ่มองค์ประกอบเสริมเพื่อให้มีความน่าสนใจคือ รถไฟ Mono-rail ซึ่งสามารถทำให้เห็นโครงการทั้งหมดได้อย่างชัดเจนขึ้น และทำให้ผู้เข้าชมสามารถทราบถึงจุดต่าง ๆ ของโครงการ โดยดูจากภาพรวมโครงการทั้งหมด



เส้นสายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดความสัมพันธ์ของโครงการและองค์ประกอบต่าง ๆ เกิดความรู้สึกเคลื่อนไหว ไม่หยุดนิ่ง ซึ่งเป็นลักษณะของพิพิธภัณฑสถานน้ำ

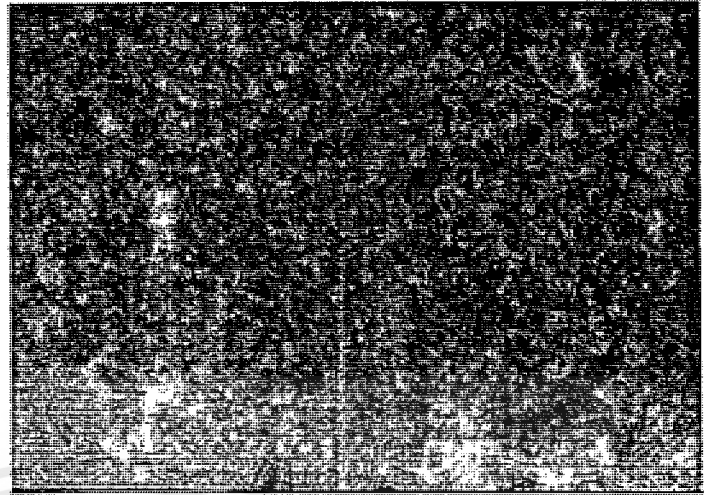


ข้อเสียสำหรับการวางผังข้างต้น คือ อาคารมีความหลากหลายและมีรูปแบบที่ซับซ้อน โดยจะแสดงออกมาทางลักษณะภายนอกของหลังคา และตัวอาคาร ดังนั้น จึงปรับลักษณะอาคาร และการวางองค์ประกอบใหม่ โดยให้ส่วนแสดงทางนำกลางแจ้งอยู่ในบริเวณที่เห็นได้จากทางเข้า ซึ่งจะแสดงบรรยากาศของความสนุกสนานเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดชีวิตชีวาในโครงการ

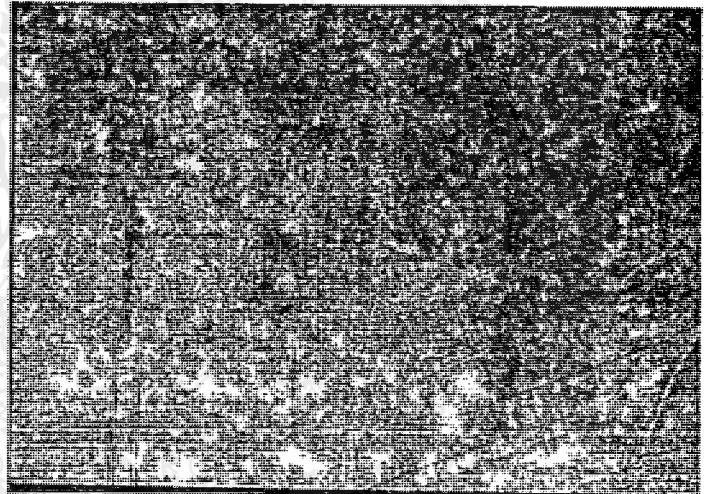


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

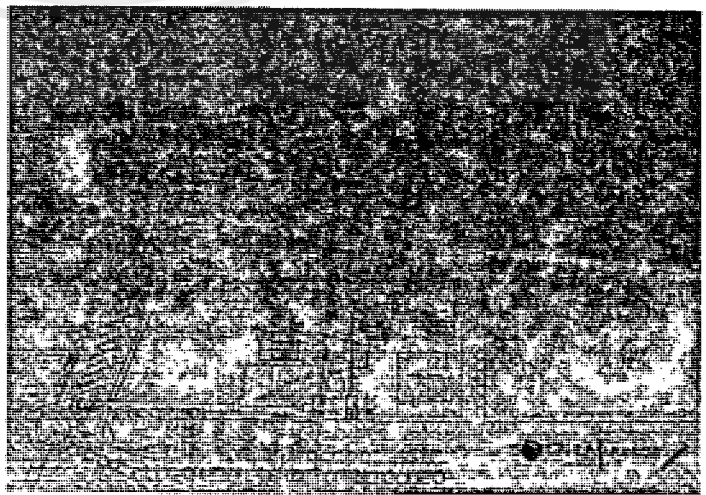
ในการจัดวางส่วนแสดงทาง  
น้ำกลางแจ้งไว้ในส่วนดังกล่าวได้  
พิจารณาแล้วเห็นว่าไม่สมควรเนื่อง  
จากจะสร้างสภาพมลภาวะต่าง ๆ  
และเสียงรบกวนแก่สัตว์น้ำที่นำมา  
แสดงได้ ดังนั้น จึงกำหนดไว้ในส่วนที่  
ใกล้กับบริเวณป่าชายเลน และ  
กำหนดในส่วนโถงทางเข้าให้กว้าง  
ขวาง สะดวกในการติดต่อกับองค์  
ประกอบหลักในโครงการ



ในการเปลี่ยนแปลงการจัด  
วางผังใหม่นี้ กำหนดให้มีส่วนโถงแจก  
ไปยังองค์ประกอบอื่น ๆ ได้ง่าย เมื่อ  
เข้ามาถึงโครงการ ดังนั้น ผู้เข้าชมจะ  
ต้องผ่านในบริเวณที่เป็นส่วน Check  
ก่อนที่จะเข้ามาภายในโครงการ และ  
จะแยกเข้าชมส่วนใดก่อนก็ได้ โดยไม่  
มีลำดับการเข้าชม แต่จะแจกเอกสาร  
การเข้าชมเพื่อให้ผู้ชมนั้นสามารถเข้า  
ชมทุกอย่างได้ครบ



สำหรับรูปแบบของส่วนจัด  
แสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำนั้น รูป  
ทรงอาคาร กำหนดให้เป็นอาคาร  
เหลี่ยมเพื่อให้รูปทรงอาคารไม่ซับซ้อน  
โดยแสดงออกทางโครงสร้าง  
หลังคาที่เรียบง่าย และสะดวกในการ  
ก่อสร้าง ซึ่งภายในบรรจุส่วนของ  
Giant Tank ด้านใน เป็นรูปทรง  
กระบอกขนาดใหญ่ และเพิ่มเติมใน  
ส่วนชมป่าชายเลน Mangrove  
Observation Deck



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8.2.2 แนวความคิดทางด้านโครงสร้าง

เนื่องจากที่ตั้งของโครงการอยู่ริมทะเลสาบ ซึ่งมีค่าความเค็มใกล้เคียงกับทะเล ดังนั้น การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ ควรมีความคงทนถาวร เหมาะสมสำหรับที่ตั้ง และสภาพอากาศ เช่น คอนกรีต และเนื่องจากเป็นโครงการที่มีเนื้อที่ใช้สอยค่อนข้างมาก ประกอบกับมีงานระบบที่ซับซ้อน ทำให้เกิดการใช้พื้นที่ด้านหลังส่วนจัดแสดง โดยพื้นที่ดังกล่าวสามารถยกสูงจากระดับพื้นโครงสร้างหลักได้ โดยตัวโครงสร้างอาคาร ใช้ระบบพื้นประเภท Post-tension โดยง่ายต่อการก่อสร้าง และสามารถขยายตัวในอนาคตได้ง่าย โดยในส่วนของ Giant Tank ใช้โครงพื้น Waffle เพื่อรองรับน้ำหนักน้ำที่มาก และแรงดันน้ำด้านข้าง ดังนั้น จึงมีลักษณะของ Giant Tank เป็นรูปทรงกระบอก และใช้โครงสร้างเสา เป็นตัวกระจายแรงดันน้ำที่เกิดขึ้นดังกล่าว ส่วนโครงสร้างหลังคาเป็นโครง Truss ซึ่งมีน้ำหนักเบา และสามารถคลุมพื้นที่ได้กว้าง โดยเลือกใช้แบบ Space Frame เนื่องจากต้องการเนื้อที่ใช้สอยด้านใน และ Space ของการจัดแสดงในบางส่วน โดยแนวความคิดในการออกแบบระบบโครงสร้าง มีดังนี้

- ก. ทำการออกแบบโครงสร้างให้แข็งแรงปลอดภัย และประหยัด ถูกต้องตามข้อกำหนดต่าง ๆ ตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร และสอดคล้องกับมาตรฐานต่าง ๆ ที่กำหนดโดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- ข. การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้าง เป็นวัสดุในประเทศ ถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่กำหนดโดยกระทรวงอุตสาหกรรมให้มากที่สุด
- ค. น้ำหนักจรต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการออกแบบอาคาร คำนึงถึงสภาพเป็นจริงที่ใช้งานและคำนึงไปถึงการซ่อมบำรุงเครื่องมือต่าง ๆ ภายในอาคาร ภายหลังจากเมื่ออาคารเสร็จแล้ว
- ง. ทำการสำรวจสภาพชั้นดินตามความลึกต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะของอาคารต่าง ๆ เพื่อนำมาออกแบบบานรากของอาคารให้แข็งแรงปลอดภัยตามหลักของวิศวกรรมโครงสร้างทั่วไป

## 8.2.3 แนวความคิดทางสถาปัตยกรรม

ในการนำเสนอข้อมูลทะเลสาบสงขลาออกมาในรูปแบบของพิพิธภัณฑ์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ดังที่ได้เคยกล่าวมาแล้ว ดังนั้น รูปแบบในการนำเสนอข้อมูลก็จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน และเชื่อมโยงทั้ง 2 ส่วนเข้าด้วยกัน เนื่องจากเป็นเป้าหมายหลักของการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ คือการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของทะเลสาบสงขลา สภาพมลภาวะในปัจจุบัน ปลูกฝังจิตสำนึกในการรักษามรดกชาติ และสิ่งแวดล้อม ในขณะที่เดียวกันก็ต้องให้ความบันเทิงแก่ผู้ชมพร้อมกันด้วย โดยพิจารณาจาก ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำซึ่งจะเป็นส่วน Highlight ที่ดึงดูดผู้เข้าชม การจัดลำดับในการนำเสนอ จึงควรพิจารณาให้ผู้ชมเข้าชมในส่วนพิพิธภัณฑ์ก่อน แล้วจึงเข้าชมส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ โดยการจัดการจะใช้รูปแบบ Centralized System of Access เพื่อชักนำผู้ชมไปตามเส้นทางที่กำหนด เพื่อให้ผู้ชมได้รับรู้ข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ ซึ่งในการจัดระบบการเข้าชมแบบนี้

จะมีข้อเสียคือ หากสิ่งของหรือการแสดงไม่เป็นที่ประทับใจ หรือดึงดูด ก็จะทำให้ผู้ชมไม่สนใจ และผ่านไปโดยไม่รับรู้สิ่งที่ต้องการจะนำเสนอ

ทางแก้ปัญหาหนึ่งก็คือ การจัดส่วนพิพิธภัณฑที่ส่วนใหญ่จะเป็นการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจ ติดตามในขณะเดียวกัน ก็จะต้องจัดส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่น่าสนใจเช่นกัน และสามารถออกจาก ส่วนจัดแสดงโดยในจุดที่จัดเตรียมไว้ระหว่างการเข้าชมอย่างสะดวก ปัญหาอีกอย่างหนึ่ง คือ ผู้ที่เข้าชมไม่เข้าใจสิ่งที่ต้องการนำเสนอ อาทิเช่น การจัดหมวดหมู่ และลำดับการเข้าชมสับสน รูปแบบการนำเสนอไม่น่าประทับใจ ไม่มีความต่อเนื่องในการชมพิพิธภัณฑ และเนื้อหาไม่มีความเป็นวิชาการมากเกินไป ทำให้ผู้เข้าชมไม่สามารถจดจำได้ว่า ได้เห็นหรือได้ชมอะไรบ้างตลอดจนดูปลาที่จัดแสดงไม่ตีพอ ทำให้ดูเหมือนเดินดูตู้ปลามากกว่าการเข้าไปอยู่ในบรรยากาศใต้ทะเลจริง ๆ

ดังนั้นการนำเสนอข้อมูลทะเลสาบสงขลา จะต้องประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้

ก. การลำดับการเสนอเรื่องราวอย่างต่อเนื่อง และมีลำดับ จัดทำโดยการ Introduction ผู้ชมก่อนจะเข้าชมถึงการแสดงทั้งหมด รวมถึงลำดับการเข้าชมผ่านทางภาพยนตร์สั้น ๆ ประมาณ 3-5 นาที จากนั้นจึงเริ่มเดินทางสู่ส่วนพิพิธภัณฑเป็นอันดับใดในการนำเสนอจะเรียงลำดับดังนี้

1. แนะนำทะเลสาบ และข้อมูลทั่วไปทางทะเลสาบ
2. เรียนรู้ทฤษฎีการกำเนิดของทะเลสาบสงขลา
3. เรียนรู้ถึงระบบนิเวศวิทยาของทะเลสาบ และมลภาวะที่เกิดกับทะเลสาบ
4. เรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับทะเลสาบ ตลอดจนการประมงในอดีต
5. เรียนรู้ถึงความก้าวหน้าทางการประมงในปัจจุบัน และการค้นคว้าต่าง ๆ ในอนาคต

จากนั้นก็ถึงจุดพักผ่อนให้ผู้ชมคลายเครียดก่อนจะเข้าชมในส่วนที่ 2 ผู้ชมจะถูกเปลี่ยนระดับเพื่อเข้าสู่ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ โดยผู้ชมจะได้รับการบอกเล่าถึง การแบ่งส่วนต่าง ๆ ในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ในระหว่างที่ขึ้นบันไดเลื่อนมาถึงห้องโถงก่อนเข้าชม โดยการนำเสนอจะมีการเรียงลำดับเหมือนกับการเดินทางของสายน้ำ จากจุดกำเนิดบนภูเขา มายังทะเลน้อย ทะเลหลวง ทะเลสาบสงขลา ออกสู่อ่าวไทยในที่สุด

ข. มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ จากการศึกษาสื่อต่าง ๆ ในการนำเสนอข้อมูล พบว่าการนำเสนอข้อมูลทางวิชาการ เป็นสิ่งน่าเบื่อ ให้ที่น่าสนใจ และติดตาม สามารถทำได้โดยการใช้เทคโนโลยีเทคนิคสื่อผสม (Multimedia) ประกอบเข้ากับการนำเสนอด้วยหุ่นจำลอง รวมถึงเทคโนโลยีทางด้าน Graphic Computer และ Interactive Media ซึ่งจะทำให้รูปแบบการนำเสนอเร้าใจน่าติดตามมากกว่าการนำเสนอด้วยแผ่นบอร์ด และรูปถ่าย Slide ธรรมดาที่ผู้ชมจะมองข้ามไป

ค. สร้างบรรยากาศที่สนุกสนาน ไม่เป็นการเสนอข้อมูลวิชาการเพียงอย่างเดียว สามารถทำได้โดยการสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรต่อเด็ก ๆ และผู้ชมผ่านทางการสร้างเรื่องราวที่



จุด ๆ ฉายภาพยนตร์แนะนำข้อมูลทะเลสาบสงขลาในด้านต่าง ๆ รวมถึงแหล่งท่องเที่ยว  
ในบริเวณใกล้เคียงทะเลสาบสงขลาซึ่งจะเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 3 – 5 นาที

2. ห้องกำเนิดทะเลสาบและวิวัฒนาการ นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการกำเนิดของทะเลสาบ  
สงขลา และเปลี่ยนแปลงทั้งจากธรรมชาติ และมนุษย์จนกระทั่งปัจจุบัน ซึ่งมีทฤษฎีการ  
กำเนิดทะเลสาบสงขลาออกเป็น 2 ทฤษฎี คือ

ก. ทะเลสาบสงขลามีอายุนับพันปี อาจถึง 2,000 ปี โดยศึกษาจากประวัติศาสตร์อัน  
ยาวนานบนคาบสมุทรสทิงพระ และอาณาจักรศรีวิชัย

ข. ทะเลสาบสงขลามีอายุเพียง 100 ปีเท่านั้น โดยศึกษาจากหลักฐานทางภูมิศาสตร์  
และบันทึกการเดินทางเรือในช่วงเวลาที่ผ่านมา

การนำเสนอข้อมูลใช้พื้นที่ประมาณ 150 ตารางเมตร แบ่งการจัดแสดงออกเป็น 2 ส่วน  
คือ ทฤษฎีที่ 1 และ 2 โดยจะยังไม่มีการสรุปว่าควรเชื่อทฤษฎีไหน ให้ผู้ชมตัดสินใจ

3. ห้องสภาวะแวดล้อมทะเลสาบและมลภาวะทะเลสาบ นำเสนอข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม  
ความสัมพันธ์เชิงระบบนิเวศของทะเลสาบสงขลา อธิบายถึงแหล่งกำเนิดของน้ำในทะเล  
สาบ การเปลี่ยนแปลงระดับความเค็มในน้ำทะเล การอพยพของสัตว์น้ำ สภาพมลภาวะ  
และสถานการณ์ทะเลสาบสงขลาในปัจจุบัน รวมถึงกาสรคาคะเนถึงสภาพทะเลสาบ  
สงขลาในอนาคต ใช้พื้นที่ในการจัดแสดงประมาณ 150 ตารางเมตร เริ่มจากต้นกำเนิด  
ของน้ำจากภูเขาไหลลงมาในทะเลสาบ, วัฏจักรของน้ำ และการเปลี่ยนแปลงระดับความ  
เค็มของน้ำในทะเลสาบ มาถึงระบบนิเวศวิทยา อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างป่าชายเลน  
และวงจรชีวิตของสัตว์น้ำกับปัญหาทางมลภาวะ รวมถึงสาเหตุและแนวทางในการแก้  
ปัญหา

4. ห้องมนุษย์กับทะเลสาบ นำเสนอข้อมูลทางด้านความสัมพันธ์ของมนุษย์กับทะเลสาบตั้ง  
แต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ใช้พื้นที่จัดแสดงประมาณ 165 ตารางเมตร รูปแบบในการนำเสนอ  
เป็นประวัติการเข้ามาตั้งฐานรากของมนุษย์ในลุ่มทะเลสาบสงขลาในอดีต โดยจัดเป็น  
Model พวก Diorama แสดงถึงสภาพบ้านเรือน, เครื่องมือใช้สอย, พาหนะ, การใช้ชีวิต  
และการพึ่งพาทะเลสาบ โดยบางส่วนจะเป็นการจัดแสดงเครื่องมือโบราณที่ขุดพบ เช่น  
เรือ ภาชนะ อุปกรณ์ประมง

5. ห้องวิทยาศาสตร์การประมงและการพัฒนาการในอนาคต นำเสนอข้อมูลทางด้านวิทยา  
ศาสตร์การประมงในปัจจุบันและพัฒนาการในอนาคต ใช้พื้นที่ในการจัดแสดงประมาณ  
192 ตารางเมตร รูปแบบในการนำเสนอจะเป็นการแสดงความก้าวหน้าทางด้าน  
เทคโนโลยีการประมงในปัจจุบัน การแสดงหลักการทำงานระบบโซนาร์ที่ใช้จับปลา ผ่าน  
การสอนให้ผู้ชมได้รู้จักวิธีการทำงานและจำลองภาพขึ้นจาก Computer, ชนิดของแหหรือ  
อวนประเภทต่าง ๆ ผ่านทางหุ่นจำลองเรือประมงขนาดเล็กพร้อมชนิดของแห, อวน  
ประเภทต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหวได้ แสดงรูปแบบการลากและการทำงานของอุปกรณ์ประมง  
ประเภทต่าง ๆ แสดงข้อมูลปริมาณของการประมงทางทะเลของประเทศไทยผ่านทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่จะยึดตามเงื่อนไขการคัด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพและแสดงปริมาณจริงของปลาต่อ 1 ตัน เพื่อให้ผู้ชมเห็นภาพว่ามีจำนวนมาก  
มายมหาศาลเพียงใด, การจำลองเรือประมงที่สามารถให้ผู้ชมเข้าไปสัมผัสการทำงาน,  
การใช้ชีวิตและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในปัจจุบัน

รูปแบบในการนำเสนอข้อมูลในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ แบ่งการแสดงในส่วนนี้ออกเป็น

- ก. Rain Forest
- ข. Fresh Water Fish
- ค. Bird and Amphibian
- ง. Brackish Fish
- จ. Sea Fish (& Tunel)
- ฉ. Coast and Coral
- ช. Shore Line
- ซ. Children Aquarium

แนวความคิดในการนำเสนอข้อมูลในส่วนนี้ จะคล้ายคลึงกับแนวความคิดในการจัดแสดงงาน  
ส่วนพิพิธภัณฑ์ กล่าวคือ จะเป็นการนำเสนอผ่านการเดินทางจากจุดเริ่มต้นของน้ำ จากต้นน้ำจนมา  
ถึงทะเล ผู้ชมจะได้เรียนรู้ชีวิตสัตว์ต่าง ๆ ผ่านลำดับการเดินทางของสายน้ำ จากภูเขา - ลำธาร -  
ทะเลน้อย - ทะเลหลวง - ทะเลสาบสงขลา - อ่าวไทย ซึ่งสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ จะมีความหลากหลาย และ  
น่าสนใจแตกต่างกันไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

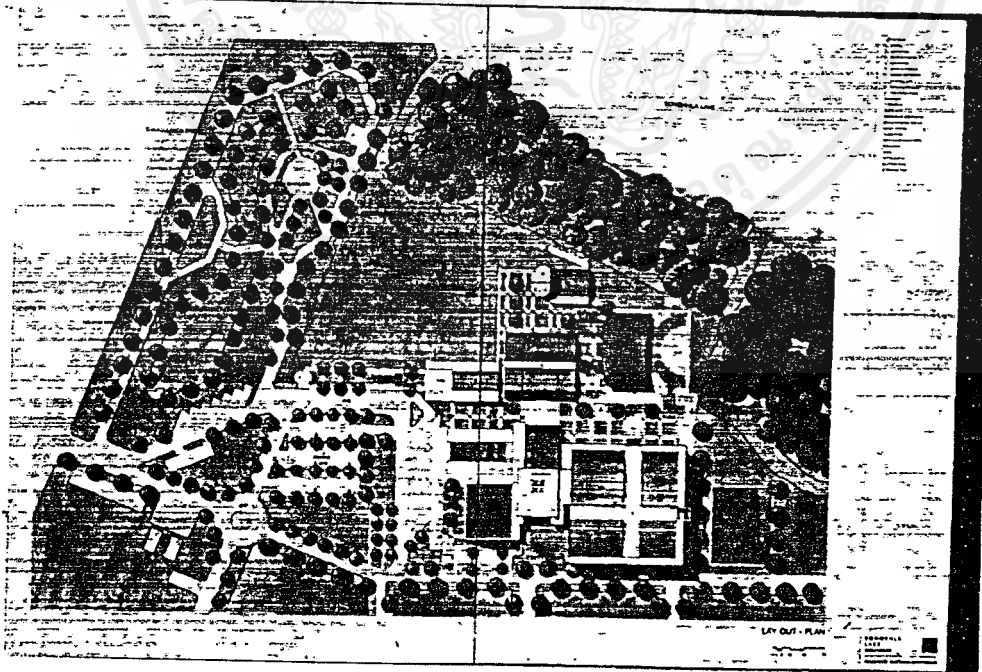
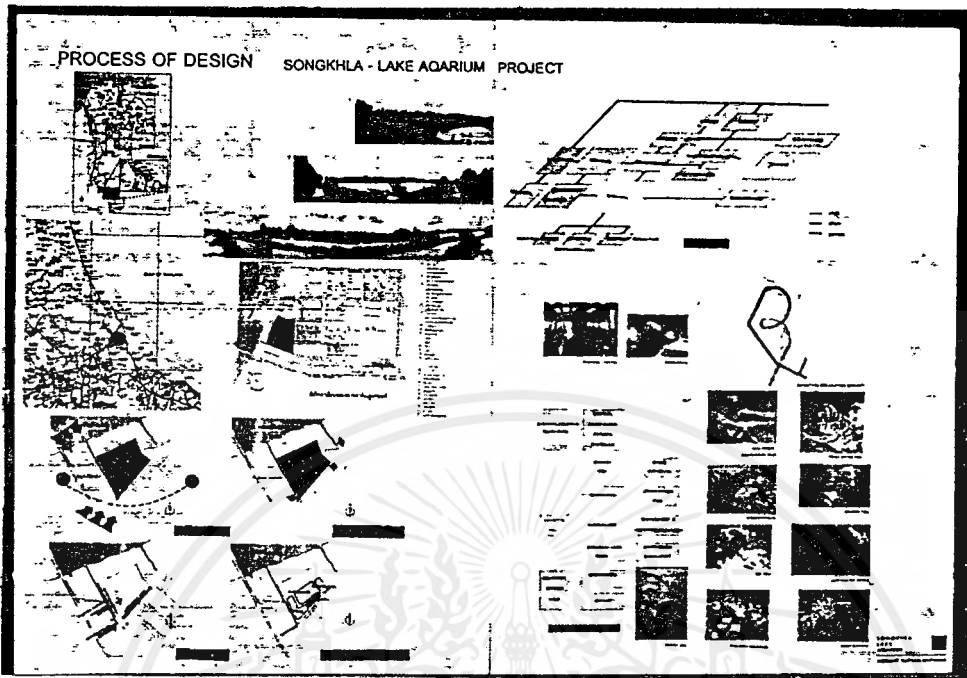
## บทที่ 9

### สรุปผลการออกแบบสถาปัตยกรรม

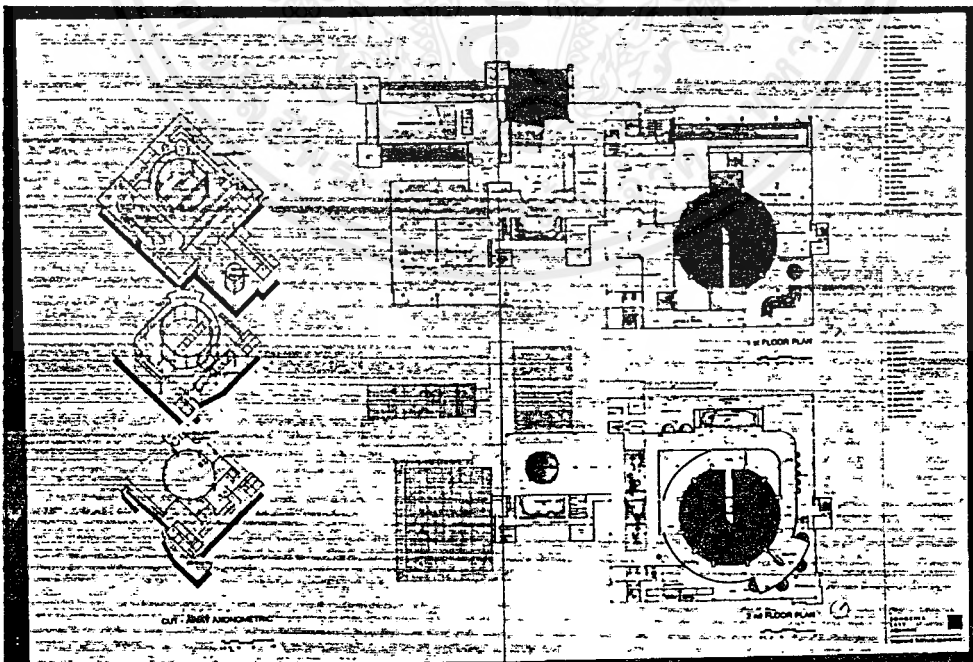
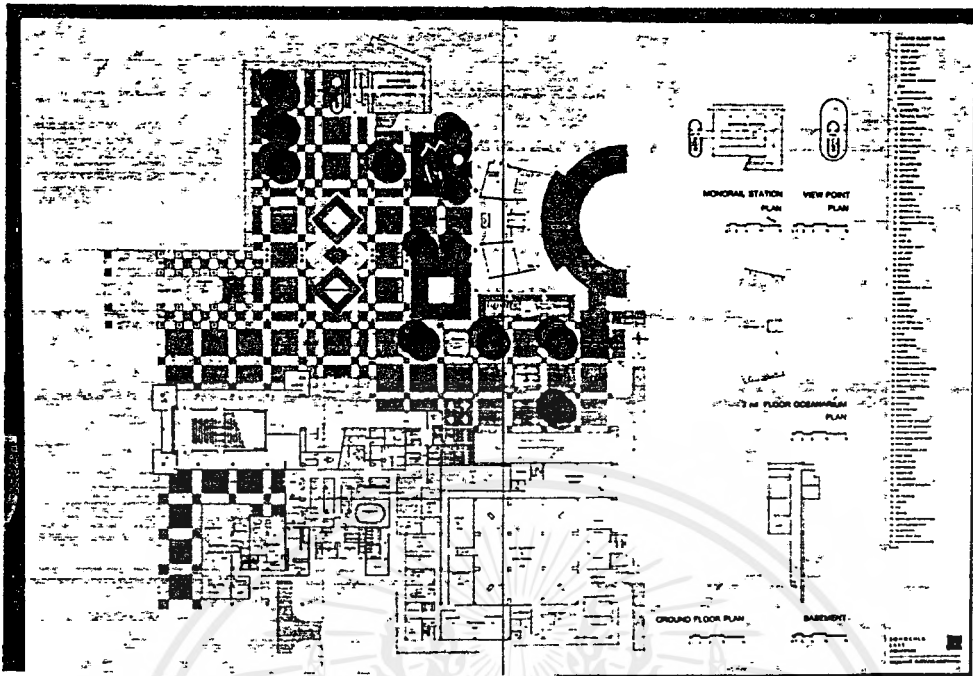
#### 9.1 สรุปผลงานออกแบบสถาปัตยกรรมและข้อเสนอแนะ

1. ตำแหน่งที่ตั้งโครงการพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติลพบุรีเหมาะสม โดยมีสภาพทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกต่อโครงการ อีกทั้งการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่มีอยู่โดยสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตัวอาคาร
2. นโยบายหลักของโครงการ คือ การให้ความรู้ และปลูกจิตสำนึกในการรู้จักหวงแหนและกระตุ้นให้เกิดการอนุรักษ์ธรรมชาติ โดยเฉพาะธรรมชาติทางน้ำและทะเล เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ซึ่งโครงการนี้จะให้ความรู้ประกอบกับความเพลิดเพลินของการเข้าชมโครงการ
3. ผู้ใช้โครงการ เป็นบุคคลภายนอก ซึ่งมีหลายประเภท โดยมีวัตถุประสงค์การเข้าชม และมีระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน
4. การออกแบบอาคารควรคำนึงถึงด้านการใช้สอย ความสัมพันธ์ของผู้ใช้อาคาร กิจกรรมที่เกิดขึ้นของทุกสิ่งไม่ว่าจะเป็น คน หรือ สิ่งแสดง
5. การจัดวางอาคาร สามารถปรับขยายได้ในอนาคต
6. การออกแบบการสัญจรภายในของการเข้าชม คำนึงถึงเรื่องราวและความสัมพันธ์ของเรื่องราวโดยนำเสนอให้มีความน่าสนใจ โดยเพิ่มรูปแบบการนำเสนอที่น่าติดตาม และสอดคล้องกันตลอดจนจบการชม
7. เพื่อความสมบูรณ์ของโครงการ จึงจัดให้มีส่วนเพิ่มจากองค์ประกอบหลักของโครงการ
8. การจัดให้มีการประชาสัมพันธ์ โดยให้ประชาชนส่วนใหญ่ได้มีความรู้ทางด้านนิเวศวิทยาทางน้ำและทะเล และเพื่อให้ทราบถึงเป้าหมายของโครงการ

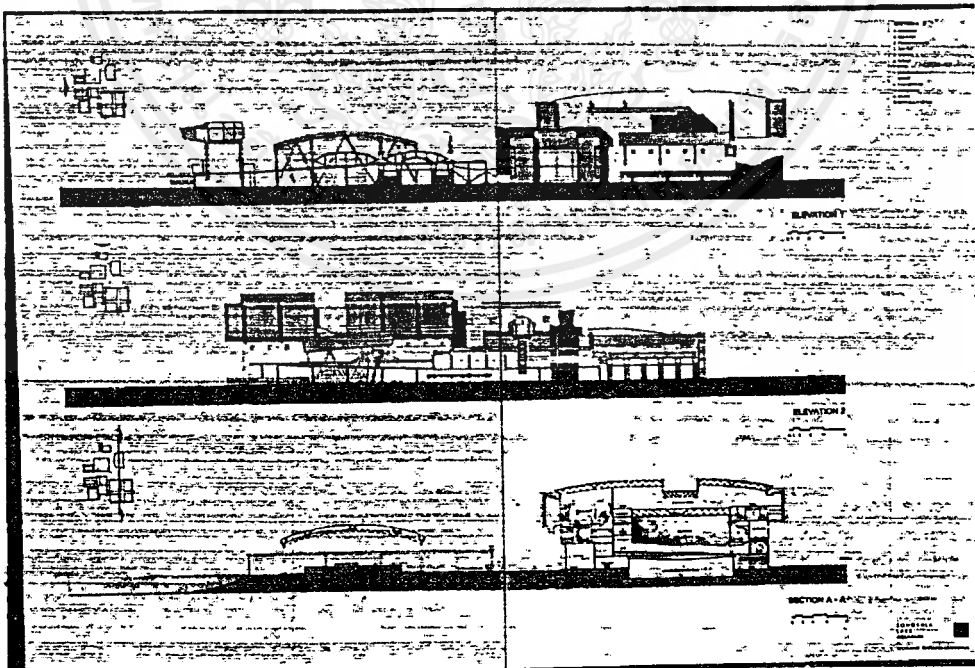
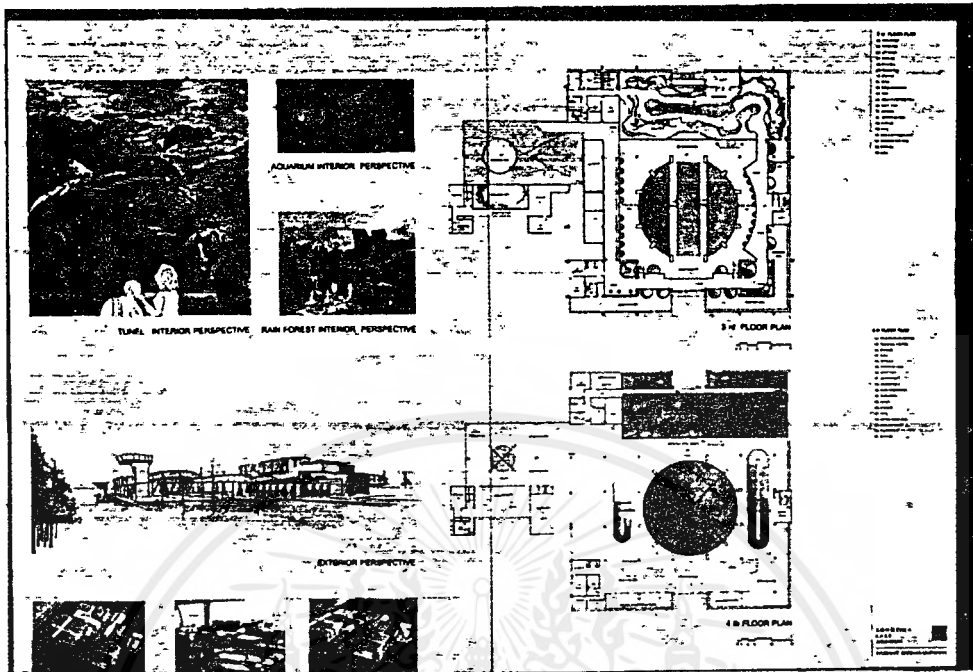
## 9.2 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมและหุ่นจำลอง



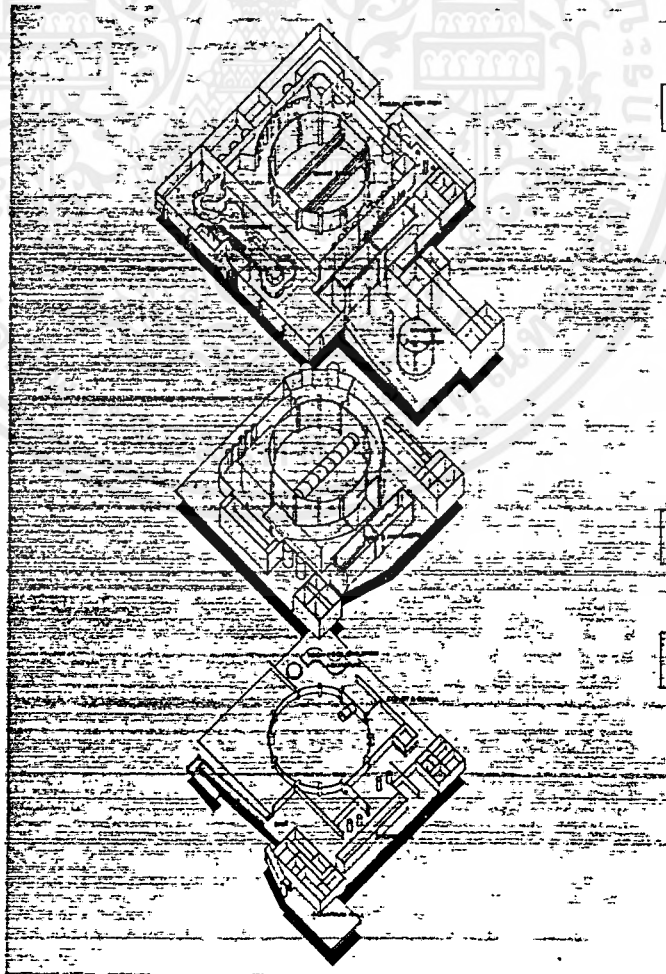
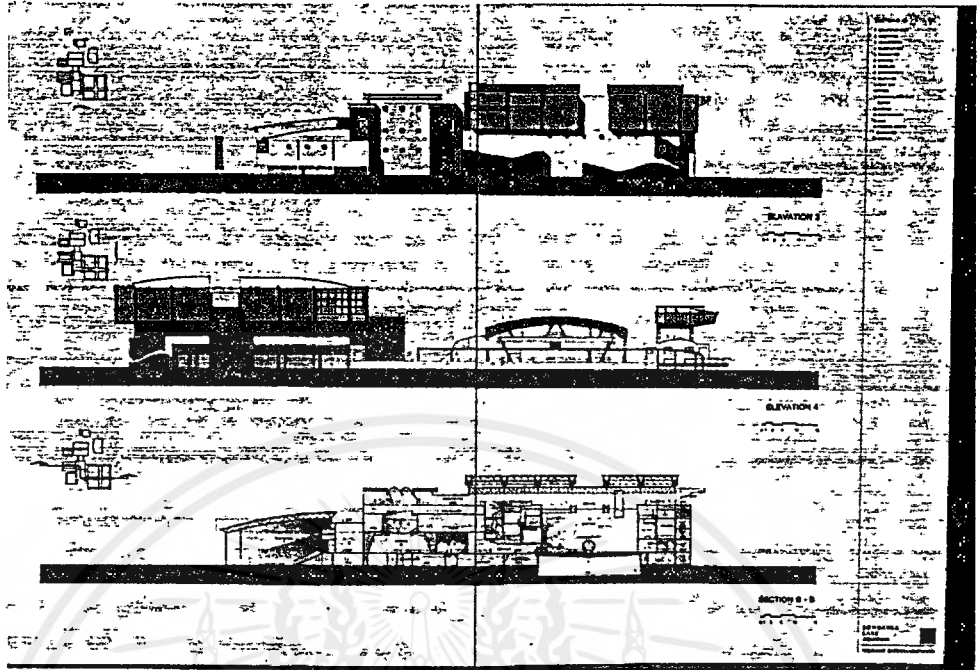
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



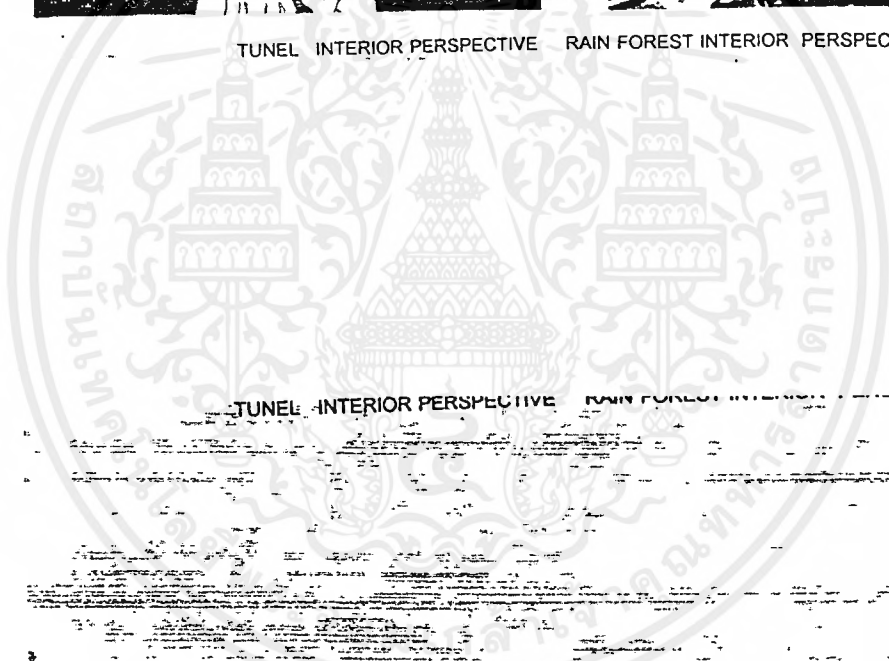
TUNEL INTERIOR PERSPECTIVE



AQUARIUM INTERIOR PERSPECTIVE

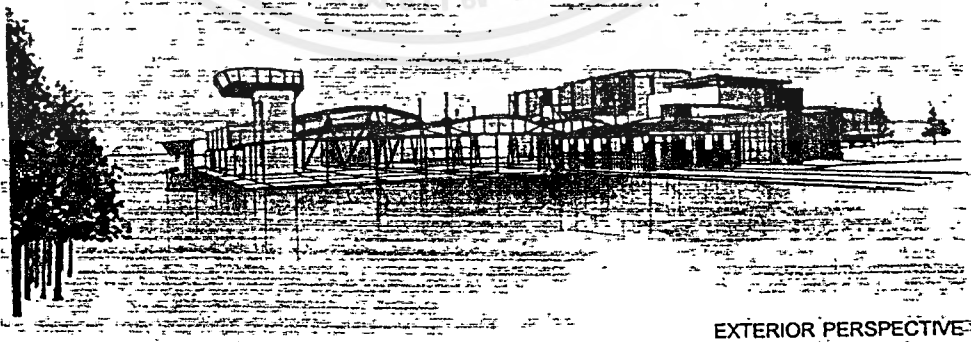


RAIN FOREST INTERIOR PERSPECTIVE



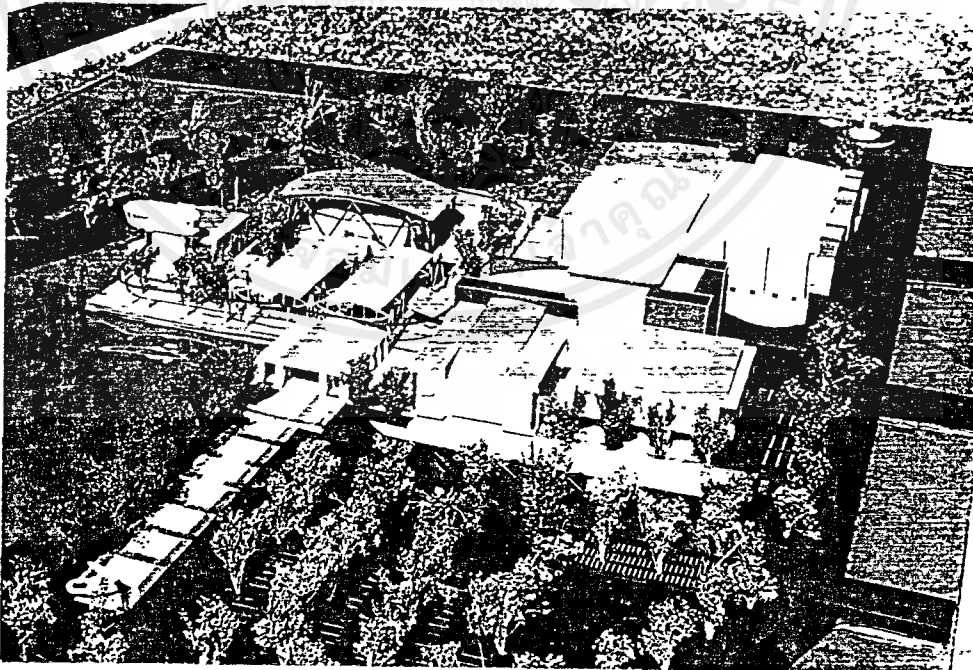
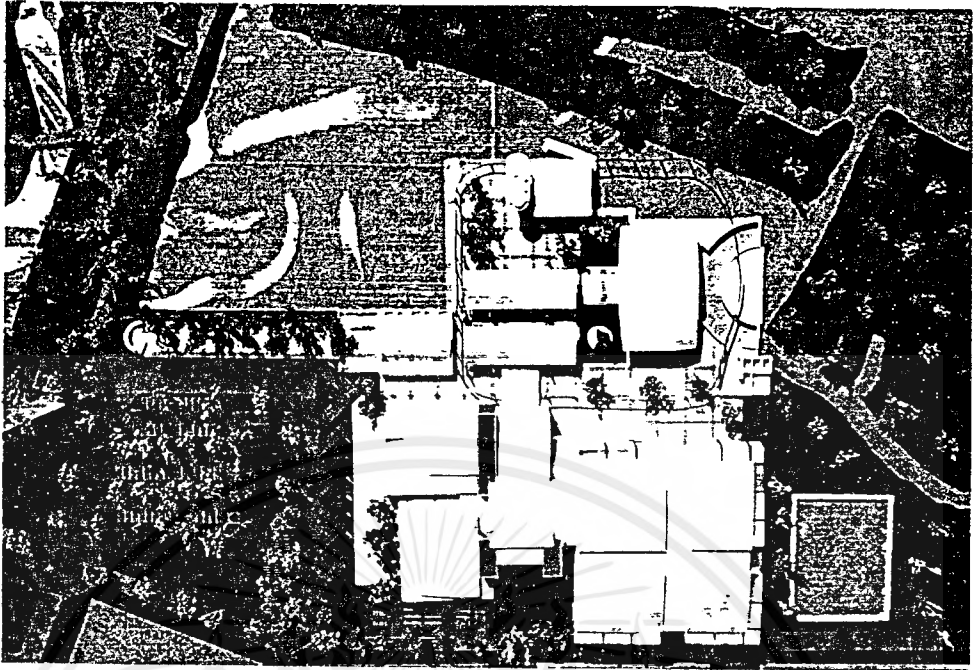
TUNEL INTERIOR PERSPECTIVE

RAIN FOREST INTERIOR PERSPECTIVE

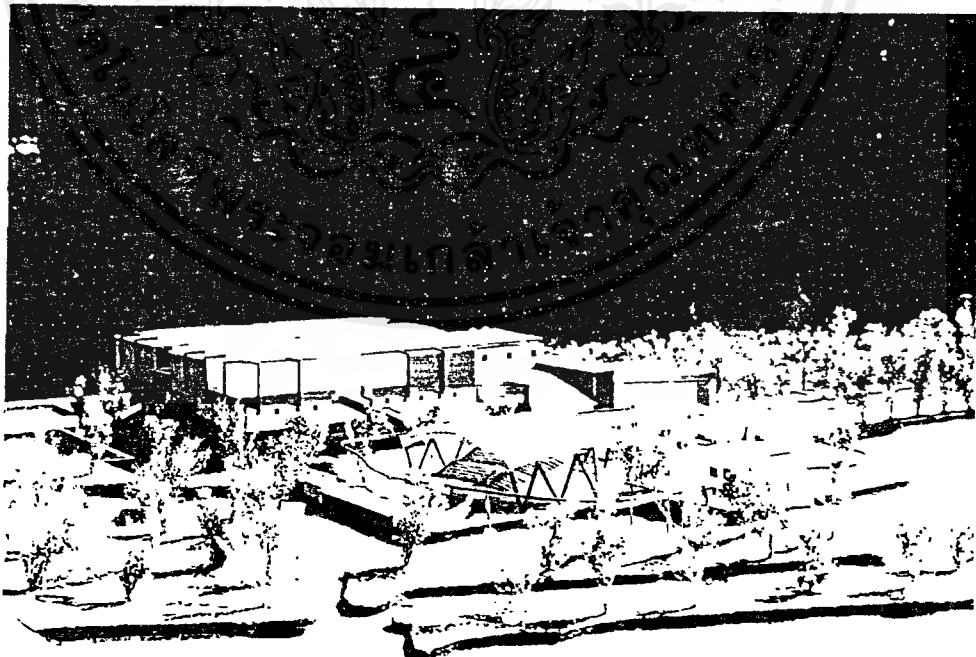
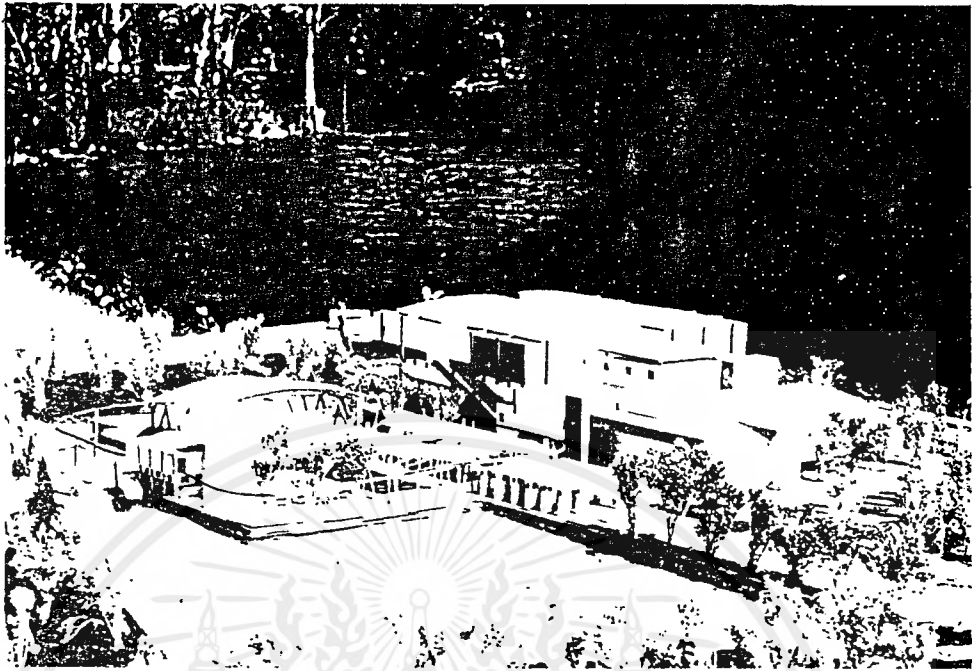


EXTERIOR PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- A.D.Hawkin, AQUARIUM SYSTEM, (New York, A.U. Publishing, 1976) P. 113
- Eager, Elaine & Peterson, Dirk, Great Barrier Reef Aquarium, (Australia, 1980)
- James W. ATZ, Associate Curator, "Aquarium : The American Museum of Natural History" Time - Saver Standard for Building types, (Singapore : Mcgraw-Hill Publishing Company, 1990) P. 1294
- John Taylor and Sons, Songkhla Lake Basin Planning Study Vol. 2, (Bangkok, National Economic and Social Development Board, 1985) P. 25-36
- Joseph De Chiara & John Hancock Callender, Time - Saver Standard for Building Types, (Singapore; McGraw-Hill Publishing Company, 1990), P. 1293
- Marin Mates, Osaka Aquarium Ring of Fire, (Osaka : Marin Mates, 1995)
- Mitsubishi Rayon co.,Ltd.
- Murotani Bunji, "Baltimore Aqaurium", Process:Architecture:Composition of Oceanic Architecture, 96(June, 1991) P. 146-150
- Murotani Bunji, "Nation Aqaurium", Process:Architecture:Cambridge Seven Associates, 119(August, 1994) P. 40-44
- Murotani Bunji, "New England Aqaurium", Process:Architecture:Composition of Oceanic Architecture, 96(June, 1991) P. 134-143
- Murotani Bunji, "New England Aqaurium", Process:Architecture:Cambridge Seven Associates, 119(August, 1994) P. 18-21
- Murotani Bunji, "Project : Tennessee Aqaurium", Process:Architecture:Composition of Oceanic Architecture, 96(June, 1991) P. 151-152
- Murotani Bunji, "Osaka Aquarium", Process:Architecture:Cambridge Seven Associates, 119(August, 1994) P. 92-96
- Murotani Bunji, "Ring of Fire Aquarium, Osaka", Process:Architecture:Composition of Oceanic Architecture, 96(June, 1991) P. 116-121
- Murotani Bunji, "Sydney Aquarium", Process:Architecture:Composition of Oceanic Architecture, 96(June, 1991) P. 128-133
- Murotani Bunji, "Tokyo Sea Life Park", Process:Architecture:Composition of Oceanic Architecture, 96(June, 1991) P. 110-115
- Murotani Bunji, "Tennessee Aqaurium", Process:Architecture:Cambridge Seven Associates, 119(August, 1994) P. 126-129
- NESDB & NEB, Songkhla Lake Basin Planning Styddy (SLB) Vol. 2,4,6, (Bangkok, NESDB & NEB, Thailand., 1986)
- Phuket Marin Biological Center, Phuket Aquarium, (Phuket, 1983)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pairaj Sirimontaporn et al, "Fish and Shellfish", Ecosystem Dynamics of the Outer Songkhla Lake,  
Nodai center for International Programs, (Tokyo, Tokyo University of Agriculture, 1994)

Schulz Hollis Publications, Sydney Aquarium, (Sydney : Dynamic Press, 1992) 1-38

Taylor, John and Sons., "Songkhla Lake Basin Planning Study Vol. 2 National Economic and Social  
Development Board", (Bangkok, 1985) P. 1-10

The Institute of Marine Science, The Institute of Marine Science, Burapha University, (Chon Buri)

Trebuif, Guy., "The Present and Recent Changes in Land Use in Sathing Phra District Southern  
Thailand". Prince of Songkhla, (Haadyai, 1983), P. 1-23

Trebuif, Guy. The Present and Recent Changes in Land Use in Sathing Phra District Southern  
Thailand., (Haadyai, Prince of Songkla, 1983) PP. 1 - 20

Tookwinas, S., A General Review of The Hydro - Biophysico-Chemical Properties of Songkhla Lake,  
Southern Thailand, (Songkhla, Songkhlanakarj. Scitechno, 1986)PP. 1:111-115.

กรมชลประทาน, รายงานฉบับสุดท้าย การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม: การศึกษาออกแบบโครงการคั่นน้ำ  
เค็มทะเลสาบสงขลา จังหวัดสงขลา และพัทลุง, (กรุงเทพฯ, 2528)

กรมชลประทาน, รายงานฉบับสุดท้าย การศึกษาเพื่อออกแบบบันไดปลา : การศึกษาและออกแบบ โครงการ  
คั่นน้ำเค็ม ทะเลสาบสงขลา จังหวัดสงขลา และจังหวัดพัทลุง, (ตุลาคม, 2538)

กรมประมง, รายงาน การสัมมนาวิชาการประจำปี 2535, (กรุงเทพฯ, กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,  
2535) หน้า 12

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม, การอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ :  
สถานการณ์ปัจจุบันและการมาตรการที่จำเป็น, (กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย, 2537) หน้า 144

กรมอุตุนิยมวิทยา สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2494 - 2533)

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา(บริษัทเทสโก้ จำกัด, บริษัท ปัญญาคอนซัลแตนท์ จำกัด และบริษัท พอล คอนซัลแตนท์  
จำกัด), "การศึกษาและออกแบบโครงการคั่นน้ำ ทะเลสาบสงขลา จังหวัดสงขลา และ จังหวัดพัทลุง", รายงานฉบับ  
สุดท้าย การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม, (เสนอต่อกรมชลประทาน, 2538)

กองวิศวกรรมประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะพันธุ์  
ปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ จังหวัดระยอง, (กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาเขตบางเขน, 2539)

จิระ จินตนากุล, พื้นที่ชุ่มน้ำในประเทศไทย, (กรุงเทพฯ, สำนักพื้นที่ชุ่มน้ำแห่งเอเชีย (AWB) และกองทุนคุ้มครอง  
ธรรมชาติโลก(WWF) , 2536) หน้า 161

ธีระชัย พงศ์จรรยากุล, สัมภาษณ์ ( 4 กรกฎาคม 2540) สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด กรมประมง กระทรวง  
เกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

บริษัท สถาปนิกหนึ่งร้อยสิบ จำกัด, การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำทะเลสาบสงขลา,  
การศึกษารายละเอียดทางด้านเศรษฐศาสตร์ (2538), หน้า 120-146

บริษัท รั้งสิริภักดิ์, "เครื่องปรับอากาศ", เอกสารประกอบการบรรยายวิชา Equipment for Building II 20015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปิยาภรณ์ มัดตะจิตร, "หลายชีวิตในทะเลสาบสงขลา", นิตยสารสารคดี, ปีที่ 8 (ฉบับที่ 89, เดือนกรกฎาคม, 2535) หน้า 72-99

พจนาน บุญยเนตร, คู่มือเข้าชมสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต, (ภูเก็ต) หน้า 15

ไพฑูริย์ พงศบุตร, ภูมิลักษณะประเทศไทย (จัดพิมพ์เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในวโรกาสวันคล้ายวันพระราชสมภพและเจริญพระชนมายุครบ 36 พรรษา), (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534), 300 หน้า

ไพโรจน์ สิริมาตราบารณ์, "รายชื่อบลาคี่สำรวจพบระหว่างปี 2524 - 2527", สารานุกรมวัฒนธรรมภาคใต้, (สงขลา, สถาบันทักษิณคดีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒสงขลา, 2527) หน้า 1,461 - 1,495

ไพโรจน์ สิริมาตราบารณ์ และ เพิ่มศักดิ์ เพ็งมาก, รายงานการประเมินผลกระทบเบื้องต้นน้ำเค็มต่อระบบนิเวศน์และทรัพยากรประมงในทะเลสาบสงขลา, (สงขลา, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา, 2531) หน้า1-18

दनัย ลิมปदनัย, ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำที่มีผลต่อทะเลสาบสงขลา, (สงขลา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2521) หน้า 14

มนู ไพธารส, "การศึกษาสภาวะทรัพยากรกุ้งก้ามกรามในทะเลสาบสงขลา", เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2536, ปีที่ 3 (กรุงเทพฯ, สำนักผู้เชี่ยวชาญพิเศษ กรมประมง, 2536) หน้า159

ไมตรี ดวงสวัสดิ์, "เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด (Water Quality Criteria for the Protection of Freshwater Aquatic Organism)", เอกสารวิชาการ, สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง (National Inland Fisheries Institute Department of Fisheries), ฉบับที่ 75 (พ.ศ. 2530, 1987)

เวียงชัย ดันสกุล, ดร., "ทะเลสาบสงขลาและศักยภาพในการพัฒนา", วารสารทักษิณคดี, (ปีที่ 3, ฉบับที่ 1, ตุลาคม 2535 - มีนาคม 2536) หน้า 39 - 54

เวียงชัย ดันสกุล, "นิเวศวิทยาของทะเลสาบสงขลา", วารสารวิทยาศาสตร์ 41, ปีที่ 12 (มีนาคม, 2530) หน้า 690 - 701

ลือสั้น เจนพิทักษ์พงษ์, "พิพิธภัณฑสัตว์ทะเล และสวนสมุทรศาสตร์" (ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ปีการศึกษา 2534 - 2535)

วันเพ็ญ มีนากาญจน์, "สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด", มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

วีระศักดิ์ ชันแก้ว, "เขื่อนกั้นน้ำเค็ม : การก่อกำเนิดและเปลี่ยนแปลงในทะเลสาบสงขลาปัญหาที่รัฐก่อกำเนิด", สยามรัฐรายสัปดาห์, (3-9 ธันวาคม 2532) หน้า 14-17

ลือสั้น เจนพิทักษ์พงษ์, "พิพิธภัณฑสัตว์ทะเล และสวนสมุทรศาสตร์", (ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2534)

สถาบันทักษิณคดีศึกษา, "พันธุ์ปลาน้ำจืดและปลาน้ำกร่อยที่พบในทะเลสาบสงขลา", สารานุกรมวัฒนธรรมภาคใต้, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒสงขลา, อมรินทร์การพิมพ์, กรุงเทพฯ. เล่มที่ 4 (พ.ศ. 2529), หน้า1,461 - 1,495

สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท, คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล และ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, โครงการจัดทำแผนการจัดการอนุรักษ์และปรับปรุงสภาพแวดล้อมเมืองเก่าสงขลา, (กรุงเทพฯ, ), หน้า 2-01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาพร ศรีสังข์, "ข้อมูลจำเพาะ", วารสารทักษิณคดี ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (ต.ค. 2535 - มี.ค. 2536), หน้า 10,16  
สุเมธ ชัยวัชรางกูร, "สภาพทั่วไปทางทะเลสาบสงขลา เล่ม 1" (วิทยาลัยประมงสงขลาติณสุลานนท์, 2533),  
หน้า 16 - 31

สมคิด ทองสง, "พัฒนาการของชุมชนรอบทะเลสาบสงขลา", วารสารทักษิณคดี, ปีที่ 3 (ตุลาคม 2535 -  
มีนาคม 2536) หน้า 38

สิริ ทุกขวินาศ, เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 2/2528 สรุปย่อสภาวภาวะการประมงในทะเลสาบสงขลา ; ผลผลิต ปัญหา  
และอุปสรรคและแนวทางแก้ไข, (สงขลา, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา กรมประมง, 2528)

สิริ ทุกขวินาศ และ คณะ, "ผลการสำรวจประสิทธิภาพเครื่องมือทำการประมง และประเมินการใช้ทรัพยากร  
สัตว์น้ำ จากลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา", เอกสารวิชาการ 2529, (สงขลา, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติ จังหวัด  
สงขลา, 2529) หน้า 13

สิริ ทุกขวินาศ และคณะ, เอกสารวิชาการฉบับที่12/2529 ผลการสำรวจประสิทธิภาพเครื่องมือทำการประมง  
และประเมินการใช้ทรัพยากรสัตว์น้ำจากลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา, (สงขลา, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา,  
2529)

สิริ ทุกขวินาศ, ไพโรจน์ สิริมนตารักษ์ และขวัญชัย อยู่เป็นสุข, "ผลการสำรวจสถิติการจับสัตว์น้ำทะเลสาบ  
สงขลา ณ ทำขึ้นสัตว์น้ำ", เอกสารวิชาการ 35/2528, (สงขลา, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติ จังหวัดสงขลา  
กรมประมง, 2528)

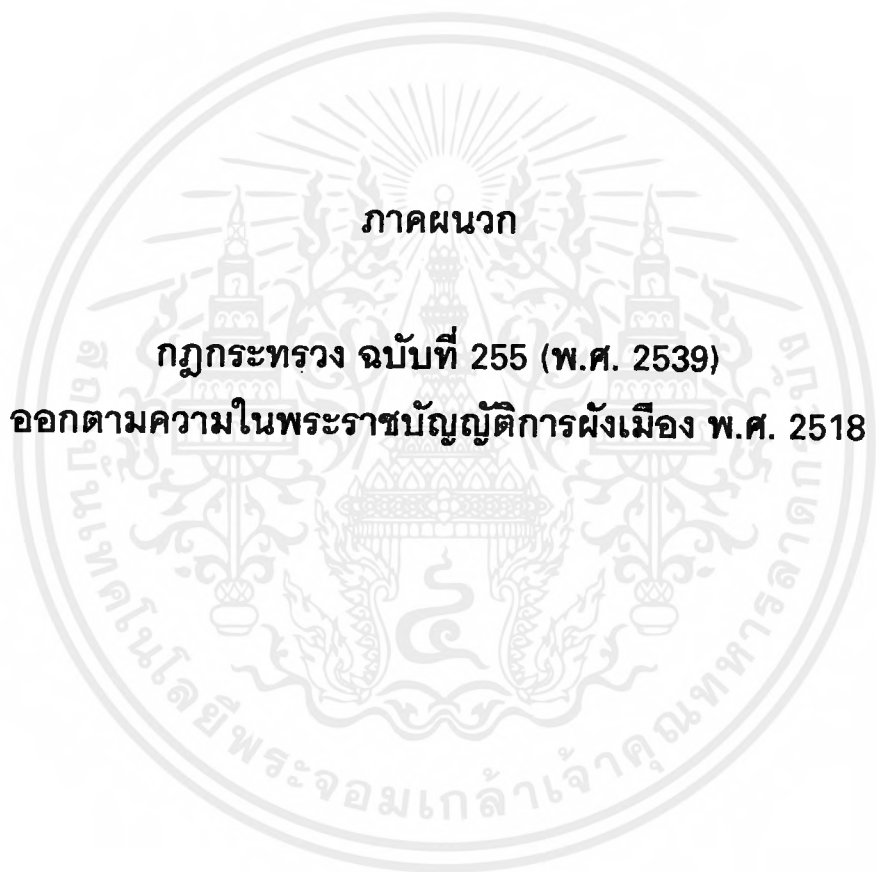
สิริ ทุกขวินาศ, ไพโรจน์ สิริมนตารักษ์ และไกรชัย แซ่จู้, "การศึกษาสภาวะนิเวศวิทยาทางการประมง  
บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา", สัมมนาระบบนิเวศวิทยาป่าชายเลน ครั้งที่ 5, 26 - 27 กรกฎาคม 2529, (จังหวัดภูเก็ต,  
2529)

สุชาติ วัชรวราการ, "พิพิธภัณฑ์และสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ", (สถาปัตยกรรมภายใน สถาปัตยกรรมศาสตร์  
บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2534-2535)

สุพรรณิ ลิโรชวลิต, สัมภาษณ์ (27 ตุลาคม 2540) ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
วิทยาเขตบางแสน

สุเมธ ชัยวัชรางกูร, "สภาพทั่วไปของทะเลสาบสงขลา เล่ม 1", (วิทยาลัยประมงสงขลาติณสุลานนท์, 2533)

สำนักงานประมงอำเภอ, จังหวัดพัทลุง, 2535



ภาคผนวก

กฎกระทรวง ฉบับที่ 255 (พ.ศ. 2539)

ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กฎกระทรวง**  
**ฉบับที่ 255 (พ.ศ. 2539)**  
**ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง**  
- - พ.ศ. 2518

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 และมาตรา 26 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการผังเมือง (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2535 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

**ข้อ 1** กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับได้มีกำหนดห้าปี

**ข้อ 2** ให้ใช้บังคับผังเมืองรวม ในท้องที่ตำบลชิ่งโต ตำบลหัวเขา ตำบลสิงห์หม้อ อำเภอสิงหนคร และตำบลบ่อทราย ตำบลเกาะยอ ตำบลเขารูปช้าง ตำบลพะวง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ภายในแนวเขตตามแผนที่ท้ายกฎกระทรวงนี้

**ข้อ 3** การวางและจัดทำผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา การดำรงรักษาเมืองและบริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบทในด้านการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สิน การคมนาคมและการขนส่ง การสาธารณูปโภค บริการสาธารณะ และสภาพแวดล้อมในบริเวณแนวเขตตามข้อ 2 ให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

**ข้อ 4** ผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้ มีนโยบายและมาตรการเพื่อจัดระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีประสิทธิภาพ สามารถรองรับและสอดคล้องกับการขยายตัวของชุมชนในอนาคต ส่งเสริมและพัฒนาเศรษฐกิจและโครงข่ายบริการสาธารณะ โดยมีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

- 1) ส่งเสริมและพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางการบริหาร การปกครองและการศึกษาของชุมชน
- 2) ส่งเสริมและควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สัมพันธ์กับการพัฒนาด้านที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม อุตสาหกรรมและการทำเรือ
- 3) ส่งเสริมและพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางการบริการขนส่งและการส่งออกสินค้าของภาคใต้
- 4) พัฒนาการบริการทางสังคม การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการให้เพียงพอและได้มาตรฐาน
- 5) พัฒนาและส่งเสริมให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) อนุรักษ์โบราณสถาน ศิลปวัฒนธรรม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ข้อ 5 การใช้ประโยชน์ที่ดินภายในเขตผังเมืองรวม ให้เป็นไปตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท แผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง และรายการประกอบแผนผัง ท้ายกฎกระทรวงนี้

ข้อ 6 การใช้ประโยชน์ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท้ายกฎกระทรวง ให้เป็นไปดังต่อไปนี้

- 1) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 1.1 ถึงหมายเลข 1.17 ที่กำหนดไว้เป็นสีเหลืองให้เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย
- 2) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 2.1 ถึงหมายเลข 2.7 ที่กำหนดไว้เป็นสีส้ม ให้เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง
- 3) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 3.1 ถึงหมายเลข 3.4 ที่กำหนดไว้เป็นสีแดง ให้เป็นที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก
- 4) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 4.1 ถึงหมายเลข 4.3 ที่กำหนดไว้เป็นสีม่วง ให้เป็นที่ดินประเภท อุตสาหกรรมและคลังสินค้า
- 5) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 5.1 ถึงหมายเลข 5.19 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียว ให้เป็นที่ดินประเภทชนบท และเกษตรกรรม
- 6) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 6.1 ถึงหมายเลข 6.6 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียวอ่อนให้เป็นที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 7) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 7.1 ถึงหมายเลข 7.5 ที่กำหนดไว้เป็นสีฟ้าให้เป็นที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 8) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 8.1 ถึงหมายเลข 8.14 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียวมะกอก ให้เป็นที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา
- 9) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 9.1 ถึงหมายเลข 9.6 ที่กำหนดไว้เป็นสีน้ำตาลอ่อนให้เป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมไทย
- 10) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 10.1 ถึงหมายเลข 10.16 ที่กำหนดไว้เป็นสีเทาอ่อนให้เป็นที่ดินประเภทสถาบันศาสนา
- 11) ที่ดินในบริเวณหมายเลข 11.1 ถึงหมายเลข 11.9 ที่กำหนดไว้เป็นสีน้ำเงินให้เป็นที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ข้อ 7 ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัย สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการในพื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้ใช้เพิ่มเติมอีก

ไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อ  
กิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- 1) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการโดยไม่ก่อเหตุรำคาญตาม  
กฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข หรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม
- 2) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง
- 3) สถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุก๊าซปิโตรเลียม  
เหลว แต่ไม่หมายความรวมถึงสถานีบริการและร้านจำหน่ายก๊าซ
- 4) คลังวัตถุอันตราย
- 5) กำจัดมูลฝอย
- 6) ซ่อมแซมเศษวัสดุ

ข้อ 8 ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัย สถาบัน  
ราชการ การสาธารณสุขโรคและสาธารณสุขการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการในพื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้  
เพิ่มได้อีกไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ใน  
ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- 1) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการโดยไม่ก่อเหตุรำคาญตาม  
กฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข หรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม
- 2) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง
- 3) สถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุก๊าซปิโตรเลียม  
เหลว แต่ไม่หมายความรวมถึงสถานีบริการและร้านจำหน่ายก๊าซ
- 4) คลังวัตถุอันตราย
- 5) เลี้ยงม้า โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ ฝูง จระเข้ หรือสัตว์ป่าตาม  
กฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้า หรือโดยก่อเหตุรำคาญ  
ตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข
- 6) สุสานหรือฌาปนสถานตามกฎหมายว่าด้วยสุสานและฌาปนสถาน
- 7) กำจัดมูลฝอย

ข้อ 9 ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ให้ใช้ประโยชน์เพื่อพาณิช  
ยกรรม การอยู่อาศัย สถาบันราชการ การสาธารณสุขโรคและสาธารณสุขการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการ  
ใช้พื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้เพิ่มได้อีกไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดิน  
ประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- 1) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการโดยไม่ก่อเหตุรำคาญตาม  
กฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข หรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม
- 2) คลังเชื้อเพลิงเพื่อการขายส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) สถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว แต่ไม่หมายความรวมถึงร้านจำหน่ายก๊าซ
- 4) คลังวัตถุอันตราย
- 5) เลี้ยงมือ โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ห่าน เป็ด ไก่ ภูเขา จระเข้ หรือสัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า เพื่อการค้าหรือโดยก่อเหตุร้ายตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข
- 6) ไซโลเก็บผลิตผลการเกษตร
- 7) สุสานหรือฌาปนสถานตามกฎหมายว่าด้วยสุสานและฌาปนสถาน
- 8) กำจัดมูลฝอย
- 9) ซ้ำขายเศษวัสดุ

**ข้อ 10** ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้า ให้ใช้ประโยชน์เพื่ออุตสาหกรรม คลังสินค้า การประมง การท่าเรือหรือเกี่ยวข้องกับการท่าเรือ สถาบันราชการ การสาธารณสุขปโภคและสาธารณสุขการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการในพื้นที่เพื่อกิจกรรมอื่นให้ใช้เพิ่มเติมอีกไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- 1) คลังสินค้าสารเคมีเพื่อการผลิตหรือเพื่อการขายส่ง
- 2) สถานสงเคราะห์หรือรับเลี้ยงเด็กหรือคนชรา
- 3) สุสานหรือฌาปนสถานตามกฎหมายว่าด้วยสุสานและฌาปนสถาน

**ข้อ 11** ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ให้ใช้ประโยชน์เพื่อเกษตรกรรมหรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม สถาบันราชการ การสาธารณสุขปโภคและสาธารณสุขการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการในพื้นที่เพื่อกิจการอื่นให้ใช้เพิ่มเติมอีกไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- 1) จัดสรรที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ประกอบการพาณิชย์หรือประกอบอุตสาหกรรม
- 2) โรงงานทุกประเภท เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการโดยไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม

**ข้อ 12** ที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการหรือเกี่ยวข้องกับนันทนาการ การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือสาธารณสุขประโยชน์เท่านั้น

**ข้อ 13** ที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การท่องเที่ยวหรือเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว หรือสาธารณสุขประโยชน์เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 14 ที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาหรือเกี่ยวข้องกับการศึกษาสถาบันราชการ หรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

ข้อ 15 ที่ดินประเภทอนุรักษเพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมไทย ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมและสถาปัตยกรรมท้องถิ่น การอนุรักษ์โบราณสถาน โบราณคดี ประวัติศาสตร์ ตามกฎหมายว่าด้วยโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ หรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

ข้อ 16 ที่ดินประเภทสถาบันศาสนา ให้ใช้ประโยชน์เพื่อการศาสนาหรือเกี่ยวข้องกับการศาสนา การศึกษา สถาบันราชการ หรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

ข้อ 17 ที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ให้ใช้ประโยชน์เพื่อกิจการของรัฐ กิจการเกี่ยวกับการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ หรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

ข้อ 18 ให้ผู้มีอำนาจหน้าที่ในการอนุญาตก่อสร้างอาคารหรือประกอบกิจการในเขตผังเมืองรวมปฏิบัติการให้เป็นไปตามกฎกระทรวงนี้

ให้ไว้ ณ วันที่ 10 เมษายน พ.ศ. 2539

บรรหาร ศิลปอาชา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

**หมายเหตุ** :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือโดยที่สมควรกำหนดให้ใช้บังคับผังเมืองรวมในท้องที่ ตำบลเชิงโค ตำบลหัวเขา ตำบลสิงห์ม้อ อำเภอลำสนธิ และตำบลบ่อทราย ตำบลเกาะยอ ตำบลเขารูปช้าง ตำบลพะวง อำเภอมือ จังหวัดสงขลา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา และการดำรงรักษาเมืองและบริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบท ในด้านการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สิน การคมนาคม และการขนส่ง การสาธารณูปโภค บริการสาธารณะ และสภาพแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวางผังเมือง และโดยที่มาตรา 26 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการผังเมือง (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2535 บัญญัติว่า การใช้บังคับผังเมืองรวมให้กระทำโดยกฎกระทรวง จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก  
คุณภาพน้ำ  
Water Quality Criteria for Protection of Freshwater Resources.

---

โมตรี ดวงสวัสดิ์, “เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด (Water Quality Criteria for the Protection of Freshwater Aquatic Organism)”, เอกสารวิชาการ, สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง (National Inland Fisheries Institute Department of Fisheries), ฉบับที่ 75 (พ.ศ. 2530, 1987)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Water quality criteria for protection of freshwater resources.

Parameters	Maximum allowable concentrations	Remarks
Dissolved oxygen	Not less than 3 mg/l	
Carbon dioxide	Not exceed 30 mg/l, With enough - dissolved oxygen.	
pH	Between 6-9	
Temperature	Between 23-32 c	
Transparency	Between 30-60 cm.	By secehi disc
Total suspended solids	Should not exceed 2 mg/l	
Alkalinity	Between 100-200 or slightly higher	
Hardness	About 75 but should not exceed 300	
<u>Metals</u>		
Cadmium	0.001 mg/l	The "safe concentration" reported here are derived from the values of "LC 50" of each element.
Copper	0.02 mg/l	
Lead	0.05 mg/l	
Mercury	0.0005 mg/l	
Iron	0.03 mg/l	
Zinc	0.01 mg/l	
<u>Toxicants</u>		
DDT	0.05 mg/l	
Dieldrin	0.001 mg/l	
Aldrin	0.001/l	
Heptachlor	0.002 mg/l	
Heptachlor epoxide	0.002 mg/l	
Carbofuran	0.05 mg/l	
Endrin	None	
Chlorpyifos	None	
<u>Toxicants</u>		
Endosulfan	None	
Deltamethrin	None	
Sodium cyanide	None	
Potassium cyanide	None	
Ammonia (NH <sub>3</sub> -n)	0.02 mg/l	
Chlorine	0.005 mg/l	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Detergents		
Soft detergent	0.3 mg/l	
Hard detergent	0.5 mg/l	
Sulfide	0.2 mg/l	

น้ำเค็ม ปริมาณความเค็มเพิ่มขึ้นไม่เกิน 35 ppt

น้ำกร่อย ความเค็มต่ำลงมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

**พันธุ์ปลาน้ำจืดและปลาน้ำกร่อยที่พบในทะเลสาบสงขลา**

---

สถาบันทักษิณคดีศึกษา, "พันธุ์ปลาน้ำจืดและปลาน้ำกร่อยที่พบในทะเลสาบสงขลา", สารานุกรมวัฒนธรรมภาคใต้, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒสงขลา, อมรินทร์การพิมพ์, กรุงเทพฯ. เล่มที่ 4 (พ.ศ. 2529), หน้า 1,461 - 1,495

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พันธุ์ปลาน้ำจืดและปลาน้ำกร่อยที่พบในทะเลสาบสงขลา

ทะเลสาบสงขลาเป็นแหล่งที่อุดมไปด้วยพันธุ์ปลาน้ำจืดและพันธุ์ปลาน้ำกร่อยประมาณ 327 ชนิด พันธุ์ปลาเหล่านี้เป็นเหตุให้เกิดอาชีพการประมง และเกิดวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการกิน ส่วนงานวิชาการที่เปรียบเทียบกับลักษณะของปลาบางชนิด เป็นต้น วัฒนธรรมเหล่านี้ยังแตกต่างกันไปตามเขตพื้นที่ที่มีปลาแต่ละชนิดมีอยู่และที่มีมากน้อยต่างกัน การรู้จักพันธุ์อย่างละเอียดในแต่ละส่วนของทะเลสาบจะช่วยให้เข้าใจวัฒนธรรมของชุมชนรอบทะเลสาบสงขลาได้ดีขึ้น

เพื่อเป็นการสะดวกในการอธิบายความชุกชุมของปลาในทะเลสาบสงขลา ผู้เขียนจึงได้กำหนดเขตของการสำรวจออกเป็น 6 เขต ดังนี้คือ

**เขตที่ 1** เป็นบริเวณปากทะเลสาบสงขลา ตั้งแต่บริเวณเกาะหนู เกาะแมว และบริเวณหัวเขาแดง น้ำในบริเวณนี้เป็นน้ำทะเล ความเค็มอยู่ในระหว่าง 28-35 ส่วนลักษณะพื้นดินใต้น้ำบริเวณเกาะเป็นหินแล้วค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นทรายตามบริเวณชายฝั่งตำบลหัวเขาแดง ความลึกของน้ำบริเวณเกาะหนู เกาะแมวประมาณ 6 เมตร และค่อย ๆ ตื้นขึ้น จนถึง 1 เมตรตรงบริเวณชายฝั่งตำบลหัวเขาแดง

**เขตที่ 2** มีอาณาเขตตั้งแต่บริเวณตำบลหัวเขาแดง ถึงบริเวณเกาะยอ น้ำมักจะเป็นน้ำกร่อยค่อนข้างเค็ม มีความเค็มของน้ำในระดับ 25-28 ส่วนใน 1,000 ส่วน ในฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน และน้ำจะกลายเป็นน้ำจืดในช่วงฤดูฝนคือเดือนตุลาคมถึงมกราคม แต่จะไม่คงสภาพน้ำจืดอยู่นาน เนื่องจากอิทธิพลของน้ำทะเลจากอ่าวไทย ความลึกโดยเฉลี่ย 1.2 เมตรยกเว้นบริเวณร่องน้ำสำหรับเรือขนาดใหญ่แล่นผ่าน มีความลึก 12 เมตร ลักษณะพื้นดินเป็นทรายปนโคลน

**เขตที่ 3** ครอบคลุมบริเวณตั้งแต่ เกาะยอถึงบริเวณปากกรอในทะเลสาบสงขลาตอนบน ความเค็มของน้ำอยู่ในระหว่าง 25-28 ส่วนใน 1,000 ส่วนในฤดูแล้ง และจะกลายเป็นน้ำจืดในฤดูฝน ความลึกโดยเฉลี่ยประมาณ 1.9 เมตร ลักษณะพื้นดินใต้น้ำเป็นโคลนเหลว

**เขตที่ 4** เป็นพื้นที่ตั้งแต่บริเวณคลองปากกรอจนถึงของเขตระหว่างเกาะใหญ่และแหลมจองถนน น้ำมีสภาพเป็นน้ำกร่อยค่อนข้างจืด ความเค็มอยู่ระหว่าง 10-20 ส่วนใน 1,000 ส่วน และจะกลายเป็นน้ำจืด โดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนและน้ำจืดที่ไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลา พื้นดินใต้น้ำมีลักษณะเป็นโคลนค่อนข้างแข็ง ความลึกของน้ำประมาณ 1.2 เมตร และ 5-7 เมตร บริเวณที่เป็นลำคลอง

**เขตที่ 5** ตั้งแต่บริเวณเกาะใหญ่และแหลมจองถนน ถึงบริเวณเหนือสุดของทะเลหลวง โดยปกติจะเป็นน้ำจืด แต่มีบางเวลา ความเค็มของน้ำอาจจะขึ้นสูงถึง 5-8 ส่วนใน 1,000 ส่วนโดยได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลในตอนล่างของทะเลสาบสงขลา ลักษณะพื้นดินเป็นดินแข็ง มีความลึกของน้ำโดยเฉลี่ยประมาณ 2 เมตร

**เขตที่ 6** บริเวณทะเลน้อย เป็นแหล่งน้ำจืดตลอดปี ติดต่อกับทะเลหลวงโดยคลองนางเษม มีลักษณะที่แตกต่างจากทะเลสาบสงขลาตรงที่สภาพของน้ำมีความเป็นกรดสูงกว่า โดยมีค่าระหว่าง 5-6 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวนวชิรเสนาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเทียบกับน้ำในทะเลสาบซึ่งมีค่าความเป็นกรด - ด่าง ระหว่าง 7-8.2 นอกจากนี้ทะเลน้อยยังถูกปกคลุมไปด้วยวัชพืชน้ำเป็นส่วนใหญ่ ดินเป็นโคลนสีดำประกอบด้วยซากพืชเป็นส่วนใหญ่ มีความลึกของน้ำโดยเฉลี่ยประมาณ 1 เมตร

รายชื่อพันธุ์ปลาในทะเลสาบสงขลา สำรวจพบระหว่างปี พ.ศ. 2524 - 2527 ลำดับตามเกณฑ์ทางอนุกรมวิธานของปลา และแสดงเขตที่พบปลาแต่ละชนิด ตามปริมาณที่พบมากน้อยได้ดังนี้

หมายเหตุ - ช คือ ชุกรม ป คือ ปานกลาง น คือ พบจำนวนน้อย ย คือ หายาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	เขตที่พบ								
			๑	๒	๓	๔	๕	๖			
	ปลากระดูกอ่อน (จำพวกปลาฉลามและปลากระเบน)										
๑.	ฉลามกบ, ฉลามเสือ	<i>Chiloscyllium griseum</i> Müller et Henle, 1838	ป	น	-	-	-	-	-	-	-
๒.	ฉลามกบ	<i>Chiloscyllium punctatum</i> Müller et Henle, 1838	ป	น	-	-	-	-	-	-	-
๓.	ฉลามหูดำ	<i>Carcharhinus sorrah</i> (Valenciennes, 1839)	ป	-	-	-	-	-	-	-	-
๔.	ฉลามหัวข้อนสั้น	<i>Sphyrna tudes</i> (Valenciennes, 1822)	น	-	-	-	-	-	-	-	-
๕.	โรนันจุดขาว	<i>Rhynchobatus djiddensis</i> (Forsskål, 1775)	น	-	-	-	-	-	-	-	-
๖.	กระเบนขาว	<i>Dasyatis bleekeri</i> (Blyth, 1860)	น	-	-	-	-	-	-	-	-
๗.	กระเบนตุ๊กตา, กระเบนงา	<i>Dasyatis imbricatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	ช	ช	ช	ป	-	-	-	-	-
๘.	กระเบนทอง	<i>Taeniura lymma</i> (Forsskål, 1775)	น	-	-	-	-	-	-	-	-
๙.	กระเบนไฟฟ้า	<i>Temera hardwickii</i> Gray, 1831	น	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปลากระดูกแข็ง										
๑๐.	สลาด, ฉลาด	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas, 1769)	-	-	-	ป	ป	ช	-	-	-
๑๑.	โคก, โคน, ตะโพน	<i>Anodontostoma chacunda</i> (Hamilton, 1822)	น	น	น	น	-	-	-	-	-
๑๒.	อกแล	<i>Dussumieria acuta</i> Valenciennes, 1847	ป	ป	-	-	-	-	-	-	-
๑๓.	กะตักขาว	<i>Escualosa thoracata</i> (Valenciennes, 1847)	ช	ช	ช	-	-	-	-	-	-
๑๔.	หลังเขี้ยวจุด	<i>Herklotsichthys dispilonotus</i> (Bleeker, 1852)	ป	ป	ป	ป	-	-	-	-	-
๑๕.	ตะลุมพุก	<i>Hilsa (Tenulosa) toli</i> (Valenciennes, 1847)	น	น	ป	ป	น	-	-	-	-
๑๖.	โคกกระโถง	<i>Nematalosa nasus</i> (Bloch, 1795)	น	ป	ป	ป	-	-	-	-	-
๑๗.	ใบไม้	<i>Pellona ditchea</i> (Valenciennes, 1847)	ป	ป	ป	-	-	-	-	-	-
๑๘.	หลังเขี้ยว	<i>Sardinella fimbriata</i> (Valenciennes, 1847)	ช	ช	ช	-	-	-	-	-	-
๑๙.	หางไก่	<i>Coilia dussumieri</i> Valenciennes, 1848	-	ป	ป	-	-	-	-	-	-
๒๐.	กะตัก, มะลิ	<i>Corica soborna</i> Hamilton & Buchanan 1822	-	-	-	ป	ช	-	-	-	-
๒๑.	แมวหูดำ	<i>Setipinna melanochir</i> (Bleeker, 1849)	น	น	ป	ป	ป	-	-	-	-
๒๒.	ไส้ตัน	<i>Stolephorus commersonii</i> Lacepède, 1803	ป	ป	ป	ป	-	-	-	-	-
๒๓.	ไส้ตัน	<i>Stolephorus indicus</i> (van Hasselt, 1823)	ป	ป	ป	น	-	-	-	-	-
๒๔.	ไส้ตัน	<i>Stolephorus tri</i> (Bleeker, 1852)	ป	ช	ช	ป	-	-	-	-	-
๒๕.	แมว	<i>Thryssa dussumieri</i> (Valenciennes, 1847)	น	น	น	-	-	-	-	-	-
๒๖.	ปอบี้	<i>Thryssa hamiltonii</i> (Gray, 1835)	ป	ป	ป	น	-	-	-	-	-
๒๗.	แมวหัวแหลม	<i>Thryssa kammalensis</i> (Bleeker, 1849)	น	น	น	-	-	-	-	-	-
๒๘.	แมว	<i>Thryssa mystax</i> (Bloch & Schneider, 1801)	น	ป	ป	ป	-	-	-	-	-
๒๙.	งา	<i>Thryssa setirostris</i> (Broussonet, 1782)	-	ย	-	-	-	-	-	-	-
๓๐.	คาบลา	<i>Chirocentrus dorab</i> (Forsskål, 1775)	ช	ป	น	-	-	-	-	-	-
๓๑.	คาบลา	<i>Chirocentrus nudus</i> Swainson, 1839	ย	-	-	-	-	-	-	-	-
๓๒.	คาเหล็กยาว	<i>Elops hawaiiensis</i> Regan, 1909	น	น	น	-	-	-	-	-	-
๓๓.	คาเหล็กสั้น	<i>Megalops cyprinoides</i> (Broussonet, 1782)	น	น	-	-	-	-	-	-	-
๓๔.	กะบอกยล	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	ย	-	-	-	-	-	-	-	-
๓๕.	ไหลทะเล	<i>Gymnothorax boschi</i> , Bleeker, 1853	น	น	-	-	-	-	-	-	-
๓๖.	ไหลทะเล	<i>Gymnothorax picta</i> (Ahl, 1789)	น	-	-	-	-	-	-	-	-
๓๗.	มังกร, ยอดจาก	<i>Muraenesox cinereus</i> (Forsskål, 1775)	ป	ป	ป	น	-	-	-	-	-
๓๘.	มังกร, ยอดจาก	<i>Muraenesox bagio</i> (Hamilton, 1822)	ป	ป	ป	-	-	-	-	-	-
๓๙.	ไหลทะเล	<i>Uropterygius macrocephalus</i> (Lacepède 1803)	น	ป	ป	ป	-	-	-	-	-
๔๐.	ไหลทะเล	<i>Uropterygius marmoratus</i> (Lacepede 1803)	-	น	น	-	-	-	-	-	-
๔๑.	ไหลงู	<i>Ophichthys apicalis</i> (Benett, 1830)	ป	ป	ช	-	-	-	-	-	-
๔๒.	ไหลงู	<i>Ophichthys cephalozona</i> (Bleeker, 1864)	-	ป	ป	-	-	-	-	-	-
๔๓.	ไหลงู	<i>Ophichthys lumbricoides</i> (Bleeker, 1852)	-	น	-	-	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	เขตที่พบ					
			๑	๒	๓	๔	๕	๖
๔๔.	ไหลงู	<i>Ophichthys maccllelandi</i> (Bleeker, 1852)	น	น	-	-	-	-
๔๕.	ไหลงู	<i>Ophichthys rhytidodermatoides</i> (Bleeker, 1852)	-	ช	ช	-	-	-
๔๖.	ไหลงู	<i>Pisoodonophis cancrivorus</i> (Richardson 1844)	-	ป	ป	-	-	-
๔๗.	นวลจันทร์ทะเล	<i>Chanos chanos</i> (Forsskål, 1775)	น	-	-	-	-	-
๔๘.	ตาแดง	<i>Cyclocheilichthys apogon</i> (Cuvier & Valenciennes, 1842)	-	-	-	-	ป	ช
๔๙.	ชีวนวดยาว	<i>Esomus metallicus</i> Ahl, 1924	-	-	ป	ป	ป	ป
๕๐.	กระต๊อบ	<i>Hampala macrolepidota</i> van Hasselt, 1823	-	-	-	ป	ช	ช
๕๑.	บั้งเทศ	<i>Labeo rohita</i> (Hamilton, 1822)	-	-	-	-	-	ป
๕๒.	ช้ำ, ตา	<i>Labiobarbus lineatus</i> (Sauvage, 1878)	-	-	-	-	-	ย
๕๓.	ล้อยนกกเขา	<i>Osteochilus hasseltii</i> (Cuvier & Valenciennes, 1842)	-	-	-	ป	ช	ช
๕๔.	พรหมหัวเหม็น	<i>Osteochilus melanopleura</i> (Bleeker, 1852)	-	-	-	-	ป	ป
๕๕.	แปปลาขาว	<i>Oxygaster oxygastroides</i> (Bleeker, 1852)	-	-	-	-	ป	ช
๕๖.	ตะเพียนขาว	<i>Puntius gonionotus</i> (Bleeker 1850)	-	-	-	-	ป	ป
๕๗.	ตะเพียนทราย	<i>Puntius leiacanthus</i> (Bleeker, 1860)	-	-	-	ช	ช	ช
๕๘.	แก้มช้ำ	<i>Puntius orphoides</i> (Cuvier & Valenciennes 1842)	-	-	-	-	ป	ป
๕๙.	เสือข้างลาย	<i>Puntius partipentazona</i> (Fowler, 1934)	-	-	-	ป	ช	ช
๖๐.	ชีวกวาย	<i>Rasbora argyrotaenia</i> (Bleeker, 1850)	-	-	-	-	ป	ช
๖๑.	ชีวหางแดง	<i>Rasbora borapetensis</i> H.M. Smith, 1934	-	-	-	-	ป	ช
๖๒.	ชีวหางตะไกร	<i>Rasbora trilineata</i> Steindachner, 1870	-	-	-	-	ป	ช
๖๓.	ค้อ	<i>Cobitophis anguillar</i> (Vaillant, 1902)	-	ย	-	-	-	-
๖๔.	ทราย	<i>Lepidocephalus hasselti</i> Hora, 1924	-	-	-	-	-	ป
๖๕.	กตแดง	<i>Arius caelatus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1840)	-	-	น	ช	ช	น
๖๖.	กตหัวอ่อน	<i>Arius maculatus</i> (Thunberg, 1792)	-	-	น	ช	ช	น
๖๗.	กตขี้ลิง	<i>Arius sagor</i> (Hamilton, 1822)	-	ช	ช	-	-	-
๖๘.	ริวกิว	<i>Arius thalassinus</i> (Ruppel, 1835)	น	น	-	-	-	-
๖๙.	นกจอก	<i>Arius venosus</i> Cuvier & Valenciennes, 1840	ป	ป	ป	น	-	-
๗๐.	กตหัวอ่อน	<i>Osteogeneiosus militaris</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	ช	ช	-
๗๑.	จุกทะเล	<i>Plotosus canius</i> Hamilton, 1822	-	ช	ช	ช	ช	-
๗๒.	สามแก้ว	<i>Plotosus lineatus</i> (Thunberg, 1791)	น	-	-	-	-	-
๗๓.	โอน, ซะโอน, เนื้ออ่อน	<i>Ompox bimaculatus</i> (Bloch, 1797)	-	-	-	-	ป	ช
๗๔.	แยงงใบข้าว	<i>Mystus cavasius</i> (Hamilton, 1822)	-	-	-	-	ป	ป
๗๕.	แยงงหนู	<i>Mystus gulio</i> (Hamilton, 1822)	-	-	ป	ป	ช	ช
๗๖.	กตน้ำจืด	<i>Mystus nemurus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1839)	-	-	-	-	ช	ช
๗๗.	แยงง	<i>Mystus planiceps</i> (Cuvier & Valenciennes, 1839)	-	-	-	-	น	น
๗๘.	จุกด้าน	<i>Clarias batrachus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	ป	ป
๗๙.	จุกอูย	<i>Clarias macrocephalus</i> Günther, 1864	-	-	-	-	ป	ป
๘๐.	ปากคม	<i>Saurida elongata</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	ป	ป	ป	-	-	-
๘๑.	ปากคมหูดำ	<i>Trachinocephalus myops</i> (Bloch & Schneider, 1801)	น	-	-	-	-	-
๘๒.	หนวดบู่	<i>Harpadon nehereus</i> (Hamilton, 1822)	น	น	-	-	-	-
๘๓.	กูราแคะ, สายพิน	<i>Bregmaceros maccllelandi</i> Thompson, 1840	-	ป	ป	-	-	-
๘๔.	อูก, กบ	<i>Halophryne gangene</i> (Hamilton & Buchanan 1822)	น	ป	ป	-	-	-
๘๕.	อูก	<i>Halophryne trispinosus</i> (Günther, 1861)	-	-	-	ป	ป	-
๘๖.	กบ	<i>Histrio histrio</i> (Linnaeus, 1758)	ย	-	-	-	-	-
๘๗.	นกกกระจอก	<i>Cypselurus oligolepis</i> (Bleeker, 1866)	ป	น	-	-	-	-
๘๘.	ตีบเต่า	<i>Hemiramphus far</i> (Forsskål, 1775)	น	-	-	-	-	-
๘๙.	กะทุ้งเหวดปากแดง	<i>Hemiramphus gaimardi</i> Cuvier & Valenciennes, 1846	-	-	ช	ช	ช	ป
๙๐.	ตัก	<i>Hemiramphus marginatus</i> (Forsskål, 1775)	น	น	-	-	-	-
๙๑.	ตัก	<i>Hemiramphus unifasciatus</i> Ranzani, 1842	-	-	-	ป	ป	ป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	เขตที่พบ					
			๑	๒	๓	๔	๕	๖
๙๒.	กะตุงแห	<i>Rhynchorhamphus georgii</i> Valenciennes, 1846	น	น	-	-	-	-
๙๓.	กะตุงแห	<i>Zenarchopterus ectuntio</i> (Hamilton, 1822)	-	น	น	ป	ป	ป
๙๔.	ตัก	<i>Zenarchopterus rasori</i> (Popta, 1912)	ป	ป	ป	-	-	-
๙๕.	กะตุงแหแม่หม้าย	<i>Ablennes hians</i> (Valenciennes, 1846)	ป	-	-	-	-	-
๙๖.	กะตุงแหทะเล	<i>Strongylura leiura</i> (Bleeker, 1850)	-	-	ป	ป	ป	-
๙๗.	กะตุงแหควาย	<i>Strongylura strongylura</i> (van Hasselt, 1823)	-	-	ป	ป	ป	-
๙๘.	กะตุงแหทะเล	<i>Tylosurus annulatus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1846)	-	น	น	-	-	-
๙๙.	กะตุงแหทะเล	<i>Tylosurus crocodilus</i> (Péron et Le Sueur, 1821)	ป	-	-	-	-	-
๑๐๐.	กะตุงแหเมือง	<i>Xenantodon cancila</i> (Hamilton, 1822)	-	-	-	-	ป	ป
๑๐๑.	กะตุงแหเมือง	<i>Xenantodon canciloides</i> (Bleeker, 1853)	-	-	-	-	ป	ป
๑๐๒.	ข้างเงิน	<i>Atherina forskåli</i> (Ruppel, 1835)	ป	น	-	-	-	-
๑๐๓.	หัวแข็ง	<i>Atherina valenciennesi</i> (Bleeker, 1853)	ช	ช	ช	ป	-	-
๑๐๔.	หัวตะกั่ว	<i>Panchax panchax</i> (Hamilton, 1822)	-	ป	ป	ป	ช	ช
๑๐๕.	ข้าวเม่านกั๊กดำ	<i>Myripristis hexagonus</i> (Lacepède, 1802)	ป	น	-	-	-	ร
๑๐๖.	ข้าวเม่าน้ำลึก	<i>Sargocentron rubrum</i> (Forsskål, 1775)	ป	น	-	-	-	-
๑๐๗.	จิมพินจระเข้	<i>Kaupia boaja</i> (Bleeker, 1851)	-	-	-	ป	ช	ช
๑๐๘.	จิมพิน	<i>Syngnathoides biaculeatus</i> (Bloch, 1875)	ย	-	-	-	-	-
๑๐๙.	จิมพิน	<i>Syngnathus cyanospilus</i> Bleeker, 1854	น	-	-	-	-	-
๑๑๐.	ไหลน้ำจืด	<i>Fluta alba</i> (Zuiew, 1793)	-	-	-	-	ป	ช
๑๑๑.	ไหลน้ำกร่อย	<i>Macrotrema caligans</i> (Cantor, 1849)	-	-	น	น	น	-
๑๑๒.	กะรังหัวโขน	<i>Vespicula trachinoides</i> (Cuvier & Valenciennes, 1829)	-	น	น	-	-	-
๑๑๓.	กะรังหัวโขน	<i>Minous monodactylus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	น	น	-	-	-	-
๑๑๔.	หางควาย	<i>Platycephalus indicus</i> (Linnaeus, 1758)	ช	ช	ช	ป	-	-
๑๑๕.	ขี้จิ้น	<i>Ambassis commersonii</i> Cuvier & Valenciennes, 1826	ป	ป	ป	-	-	-
๑๑๖.	ขี้จิ้น	<i>Ambassis gymnocephalus</i> (Lacepède, 1802)	ช	ช	ช	ช	-	-
๑๑๗.	ขี้จิ้น	<i>Ambassis kopsii</i> Bleeker, 1858	ช	ช	ช	ช	-	-
๑๑๘.	กะพงขาว	<i>Lates calcarifer</i> (Bloch, 1790)	ช	ช	ป	ป	-	-
๑๑๙.	กะรังหิน	<i>Cephalopis boenack</i> (Bloch, 1790)	ป	-	-	-	-	-
๑๒๐.	กะรังขี้	<i>Cephalopis pachycentron</i> (Valenciennes, 1828)	ช	-	-	-	-	-
๑๒๑.	กะรังลายหางตัด	<i>Epinephelus areolatus</i> (Forsskål, 1775)	น	-	-	-	-	-
๑๒๒.	กะรังจุดเหลือง	<i>Epinephelus bleekeri</i> (Vaillant & Bocourt, 1877)	ช	ป	ป	-	-	-
๑๒๓.	กะรังลายเสือ	<i>Epinephelus sexfasciatus</i> (Valenciennes, 1828)	น	น	-	-	-	-
๑๒๔.	กะรังปากแม่น้ำ	<i>Epinephelus malabaricus</i> (Bloch & Schneider, 1901)	ช	ช	ช	ป	-	-
๑๒๕.	กะรังเสือครีบยาว	<i>Epinephelus megachir</i> (Richardson, 1846)	น	น	-	-	-	-
๑๒๖.	กะรังลายตุ๊กแก	<i>Epinephelus moara</i> (Temminck et Schlegel, 1843)	น	-	-	-	-	-
๑๒๗.	กะพงเหลืองเล็ก	<i>Diploprion bifasciatum</i> Cuvier, 1828	น	-	-	-	-	-
๑๒๘.	ข้างลาย	<i>Pelates quadrilineatus</i> (Bloch, 1797)	ป	ป	ป	ป	-	-
๑๒๙.	ข้างลาย, ข้างตะเกา	<i>Terapon jarbua</i> (Forsskål, 1775)	ช	ช	ช	ป	-	-
๑๓๐.	ข้างลายเล็ก	<i>Terapon puta</i> Cuvier & Valenciennes, 1829	ป	ป	ป	ป	-	-
๑๓๑.	ข้างลายเกล็ดใหญ่	<i>Terapon theraps</i> Cuvier, 1829	ป	ป	ป	ป	-	-
๑๓๒.	คาโต	<i>Priacanthus tayenus</i> Richardson, 1846	น	-	-	-	-	-
๑๓๓.	อมไข่	<i>Apogon hyalosoma</i> Bleeker 1853	น	น	-	-	-	-
๑๓๔.	อมไข่	<i>Apogon multitaeniatus</i> (Ehrb) Cuvier & Valenciennes, 1828	น	น	-	-	-	-
๑๓๕.	อมไข่สี่แถบ	<i>Apogon quadrifasciatus</i> Cuvier, 1828	ช	ช	ป	-	-	-
๑๓๖.	อมไข่	<i>Archamia liniolata</i> (Cuvier, 1828)	น	น	-	-	-	-
๑๓๗.	บุรุด, เห็ดโคน	<i>Sillago sihama</i> (Forsskål, 1775)	ช	ช	น	-	-	-
๑๓๘.	โบขนุน	<i>Lactarius lactarius</i> (Bloch & Schneider, 1802)	น	น	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	เขตที่พบ					
			๑	๒	๓	๔	๕	๖
๑๓๙.	ช่อนทะเล	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)	ป	น	-	-	-	-
๑๔๐.	ติด, เหนือถลาม	<i>Echeneis naucrates</i> Linnaeus, 1758	ป	ป	-	-	-	-
๑๔๑.	สิกุล	<i>Alepes djedaba</i> (Forsskål, 1775)	ป	ป	ป	-	-	-
๑๔๒.	สิกุลทอง	<i>Alepes melanoptera</i> Swainson, 1839	ป	ป	-	-	-	-
๑๔๓.	ตาโต	<i>Alepes para</i> (Cuvier, 1833)	ป	ช	ป	-	-	-
๑๔๔.	ผมนางลาย	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1788)	น	น	-	-	-	-
๑๔๕.	ผมนาง, จุม	<i>Alectis indica</i> (Rupple, 1830)	ป	ป	-	-	-	-
๑๔๖.	จูยจีน	<i>Atropus atropus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	น	น	-	-	-	-
๑๔๗.	สิกุลกบ	<i>Atule mate</i> (Cuvier, 1833)	ป	ป	-	-	-	-
๑๔๘.	สิกุล, มง	<i>Carangichthys oblongus</i> (Cuvier, 1833)	น	น	-	-	-	-
๑๔๙.	สิกุล	<i>Carangoides chrysophrys</i> (Cuvier, 1833)	ป	ป	ป	-	-	-
๑๕๐.	สิกุล	<i>Carangoides ciliaris</i> (Rupple, 1830)	น	น	-	-	-	-
๑๕๑.	หางกัวหม้อ	<i>Carangoides praeustus</i> Bennett, 1830	น	น	-	-	-	-
๑๕๒.	สิกุล	<i>Caranx macrurus</i> Bleeker, 1851	น	น	-	-	-	-
๑๕๓.	สิกุลทอง	<i>Caranx sexfasciatus</i> Quoy et Gaimard, 1824	ป	ป	ป	-	-	-
๑๕๔.	เหลืองโพรง	<i>Elagatis bipinnulata</i> (Quoy et Gaimard, 1824)	ย	-	-	-	-	-
๑๕๕.	หางแข็ง	<i>Megalaspis cordyla</i> (Linnaeus, 1758)	ช	ป	ป	-	-	-
๑๕๖.	สล, สีเสียด	<i>Scomberoides commersonianus</i> Lacepede, 1801	ป	ป	ป	-	-	-
๑๕๗.	สล, สีเสียด	<i>Scomberoides tol</i> (Cuvier, 1832)	ช	ช	ป	-	-	-
๑๕๘.	สิกุลทอง	<i>Selar boops</i> (Valenciennes, 1833)	ช	ช	ป	-	-	-
๑๕๙.	ข้างเหลือง	<i>Selaroides leptolepis</i> (Cuvier, 1833)	ช	ช	ช	-	-	-
๑๖๐.	เนื้ออ่อน	<i>Trachinotus baillonii</i> (Lacepede, 1802)	ย	-	-	-	-	-
๑๖๑.	เนื้ออ่อน, อังซา	<i>Trachinotus blochii</i> (Lacepede, 1802)	น	น	-	-	-	-
๑๖๒.	ลำลี	<i>Zonichthys nigrofasciata</i> (Rüppel, 1826-1831)	น	-	-	-	-	-
๑๖๓.	จระเม็ดดำ	<i>Apolectus niger</i> (Bloch, 1795)	ป	น	-	-	-	-
๑๖๔.	พระจันทร์	<i>Mene maculata</i> (Bloch et Schneider, 1801)	น	น	น	-	-	-
๑๖๕.	แบนทะเล	<i>Gazza minuta</i> (Bloch, 1797)	น	น	-	-	-	-
๑๖๖.	แบนเล็ก	<i>Leiognathus brevisrostris</i> (Valenciennes, 1835)	ช	ช	ช	ช	ป	น
๑๖๗.	แบนแก้ว	<i>Leiognathus elongatus</i> (Gunther, 1874)	ช	น	น	-	-	-
๑๖๘.	แบนใหญ่	<i>Leiognathus equulu</i> (Forsskål, 1775)	ช	ช	ช	ช	ป	-
๑๖๙.	แบนใหญ่	<i>Leiognathus smithursti</i> (Ramsay & Ogilby, 1886)	ย	-	-	-	-	-
๑๗๐.	แบนเล็ก	<i>Leiognathus species</i>	-	ย	-	-	-	-
๑๗๑.	แบนใหญ่	<i>Leiognathus splendens</i> (Cuvier, 1829)	ป	ป	ป	-	-	-
๑๗๒.	แบนเบี้ย	<i>Secutor ruconius</i> (Hamilton, 1822)	ป	ป	ป	ป	-	-
๑๗๓.	เหลืองปล้องหม้อ	<i>Caesio erythrogaster</i> Cuvier, 1830	ช	-	-	-	-	-
๑๗๔.	กะพงสีเลือด	<i>Lutjanus argentimaculatus</i> (Forsskål, 1775)	ป	ป	-	-	-	-
๑๗๕.	กะพงข้างปาน	<i>Lutjanus fulviflamma</i> (Forsskål, 1775)	น	น	-	-	-	-
๑๗๖.	กะพงทอง	<i>Lutjanus johnii</i> (Bloch, 1792)	ช	ป	ป	-	-	-
๑๗๗.	กะพงแถบดำ	<i>Lutjanus limniscatus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1828)	น	-	-	-	-	-
๑๗๘.	กะพงตาโต	<i>Lutjanus lineolatus</i> (Rüppel, 1828)	ย	-	-	-	-	-
๑๗๙.	กะพงสันหางปาน	<i>Lutjanus muluburicus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	ป	น	-	-	-	-
๑๘๐.	กะพงข้างปาน	<i>Lutjanus russelli</i> (Bleeker, 1849)	ช	ช	ช	ป	-	-
๑๘๑.	กะพงแถบน้ำเงิน	<i>Lutjanus spilurus</i> (Bennett, 1832)	น	-	-	-	-	-
๑๘๒.	กะพงน้ำตาลแดง	<i>Lutjanus vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	น	-	-	-	-	-
๑๘๓.	กะพงเหลืองเล็ก	<i>Lutjanus vitta</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	ช	ช	ช	ป	-	-
๑๘๔.	ทรายแดง	<i>Nemipterus hexodon</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	ป	ป	ป	-	-	-
๑๘๕.	ทรายแดง	<i>Nemipterus tambuloides</i> (Bleeker, 1853)	น	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	เขตที่พบ					
			๑	๒	๓	๔	๕	๖
๑๘๖.	ทรายแดงครีบยาว	<i>Nemipterus tolu</i> (Valenciennes, 1830)	ป	ป	-	-	-	-
๑๘๗.	สายรุ้ง	<i>Pentapus setosus</i> Cuvier & Valenciennes, 1830	ป	-	-	-	-	-
๑๘๘.	ทรายขาวแถบ	<i>Scolopsis dubiosus</i> Weber, 1913	ช	น	-	-	-	-
๑๘๙.	กรัง	<i>Scolopsis vosmeri</i> (Bloch, 1792)	ช	น	-	-	-	-
๑๙๐.	กะพงหิน	<i>Datnioides quadrifasciatus</i> (Sevastianov, 1809)	-	-	-	ป	ป	-
๑๙๑.	กะพงดำ	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	น	น	น	น	-	-
๑๙๒.	สร้อยดอกหมากครีบสั้น	<i>Gerres abbreviatus</i> Bleeker, 1850	น	น	-	-	-	-
๑๙๓.	สร้อยดอกหมากครีบยาว	<i>Gerres filamemtosus</i> Cuvier, 1829	ช	ช	ช	ช	-	-
๑๙๔.	ดอกหมาก	<i>Gerres macrosoma</i> (Bleeker, 1854)	ป	ป	-	-	-	-
๑๙๕.	ดอกหมาก	<i>Gerres poeti</i> Cuvier & Valenciennes, 1830	ป	ป	ป	-	-	-
๑๙๖.	หัวแข็ง	<i>Pomadasys hasta</i> (Bloch, 1790)	ช	ช	ช	ช	-	-
๑๙๗.	หัวแข็ง	<i>Pomadasys maculatus</i> (Bloch, 1797)	น	น	-	-	-	-
๑๙๘.	ข้างตะเภาดำ	<i>Plectorhynchus niger</i> (Cuvier, 1830)	น	น	-	-	-	-
๑๙๙.	ข้างตะเภา	<i>Plectorhynchus pictus</i> (Thunberg, 1793)	ป	ป	ป	-	-	-
๒๐๐.	หมูสี	<i>Lethrinus haematopterus</i> Temminck & Schlegel 1844	ช	ช	ช	-	-	-
๒๐๑.	หมูสีปากยาว	<i>Lethrinus miniatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	ย	-	-	-	-	-
๒๐๒.	อีคุด	<i>Sparus berda</i> Forsskål, 1775	น	น	-	-	-	-
๒๐๓.	จวดหน้าอม	<i>Chrysochir aureus</i> (Richardson, 1846)	น	น	-	-	-	-
๒๐๔.	จวดหน้าสั้น	<i>Dendrophysa russelli</i> (Cuvier, 1830)	ป	ช	ช	ป	-	-
๒๐๕.	จวดหน้าอม	<i>Johnius carutta</i> Bloch, 1801	ป	ป	ป	-	-	-
๒๐๖.	จวดหน้าอม	<i>Johnius dussumieri</i> (Valenciennes, 1833)	ป	ป	ป	-	-	-
๒๐๗.	จวด	<i>Johnius sina</i> (Cuvier & Valenciennes, 1830)	ป	ป	-	-	-	-
๒๐๘.	จวดม้า	<i>Nibeia soldado</i> (Lacepède, 1802)	ช	ช	ช	ป	-	-
๒๐๙.	จวดเดียน	<i>Otolithes ruber</i> (Schneider, 1801)	ป	ป	ป	-	-	-
๒๑๐.	จวด	<i>Pennahia macrocephalus</i> (Tang, 1937)	ป	ป	-	-	-	-
๒๑๑.	จวดครีบเทา	<i>Pennahia macrophthalmus</i> (Bleeker, 1850)	ป	ป	ป	-	-	-
๒๑๒.	จวดลาย	<i>Protonibeia diacanthus</i> (Lacepède, 1802)	น	น	-	-	-	-
๒๑๓.	แพะ	<i>Mulloidichthys flavolineatus</i> (Lacepède, 1801)	ย	-	-	-	-	-
๒๑๔.	แพะแถบเหลือง	<i>Upeneus sulphureus</i> Cuvier, 1829	ป	ป	ป	-	-	-
๒๑๕.	แพะลาย	<i>Upeneus tragula</i> Richardson, 1846	ป	ป	ป	-	-	-
๒๑๖.	เด็ยว	<i>Monodactylus argenteus</i> (Linnaeus, 1758)	ป	ป	ป	น	-	-
๒๑๗.	กระดี่ทะเล	<i>Pempheris moluca</i> Cuvier & Valenciennes 1831	ป	-	-	-	-	-
๒๑๘.	สลิดทะเล	<i>Kyphosus cinerascens</i> (Forsskål, 1775)	น	-	-	-	-	-
๒๑๙.	สลิดทะเล	<i>Kyphosus vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard 1824)	น	-	-	-	-	-
๒๒๐.	ใบโพธิ์	<i>Drepane punctata</i> (Linnaeus, 1758)	น	น	-	-	-	-
๒๒๑.	หูช้าง	<i>Platax orbicularis</i> (Forsskål, 1775)	น	-	-	-	-	-
๒๒๒.	หูช้างครีบยาว	<i>Platax teira</i> (Forsskål, 1775)	ป	ป	-	-	-	-
๒๒๓.	ตะกรับ	<i>Scatophagus argus</i> (Linnaeus, 1766)	ป	ช	ช	ช	ป	น
๒๒๔.	ตะกรับหัวแดง	<i>Scatophagus tetracanthus</i> (Lacepède, 1802)	น	-	-	-	-	-
๒๒๕.	มีเสื่อปากยาว	<i>Chelmon rostratus</i> (Linnaeus, 1758)	น	-	-	-	-	-
๒๒๖.	มีเสื่อ	<i>Chaetodon octofasciatus</i> (Bloch, 1787)	ป	-	-	-	-	-
๒๒๗.	ดินสมุทรา	<i>Pomacanthus annularis</i> (Bloch, 1789)	น	-	-	-	-	-
๒๒๘.	คุมซี	<i>Nandus nebulosus</i> (Gray, 1830-1835)	-	-	-	-	-	ป
๒๒๙.	หมอข้างเหยียบ	<i>Pristolepis fasciatus</i> (Bleeker 1851)	-	-	-	-	ป	ช
๒๓๐.	นิล	<i>Tilapia nilotica</i> (Linnaeus, 1852)	-	-	-	-	-	ป
๒๓๑.	สลัดหิน	<i>Abudefduf bankieri</i> (Richardson, 1846)	น	-	-	-	-	-
๒๓๒.	สลัดหินบั้ง	<i>Abudefduf bengalensis</i> (Bloch, 1787)	ช	น	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	เขตที่พบ					
			๑	๒	๓	๔	๕	๖
๒๓๓.	สลัดหินบั้ง	<i>Abudefduf vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	ป	น	-	-	-	-
๒๓๔.	สลัดหิน	<i>Pomacentrus tripunctatus</i> Cuvier & Valenciennes, 1820	ป	-	-	-	-	-
๒๓๕.	กระบี่	<i>Acanthocephala abbreviata</i> (Cuvier & Valenciennes, 1835)	น	-	-	-	-	-
๒๓๖.	กระบอกเล็ก	<i>Liza oligolepis</i> (Bleeker, 1859)	น	น	น	-	-	-
๒๓๗.	กระบอกหัวแบน	<i>Liza tade</i> (Forsskål, 1775)	ป	ป	ป	-	-	-
๒๓๘.	กระบอกท่อนใต้	<i>Liza vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	น	น	-	-	-	-
๒๓๙.	หมก	<i>Mugil caeruleomaculatus</i> Lacepède, 1803	น	น	-	-	-	-
๒๔๐.	ยะ	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	น	น	-	-	-	-
๒๔๑.	กระบอกดำ	<i>Mugil dussumieri</i> (Valenciennes, 1836)	ช	ช	ช	ช	-	-
๒๔๒.	กระบอกขาว	<i>Mugil longimanus</i> Gunther, 1861	ช	ช	ช	ป	-	-
๒๔๓.	หมก	<i>Valamugil seheli</i> (Forsskål, 1775)	ป	ป	ป	-	-	-
๒๔๔.	สาก, น้ำดอกไม้	<i>Sphyræna jello</i> (Cuvier, 1829)	ป	ป	ป	-	-	-
๒๔๕.	กูเราหนวดสี่เส้น	<i>Eleutheronema tetradactylum</i> (Shaw, 1804)	ป	ช	ช	น	-	-
๒๔๖.	กูเรา	<i>Polydactylus plebeius</i> (Broussonet, 1782)	ย	-	-	-	-	-
๒๔๗.	กูเรา	<i>Polydactylus sexfilis</i> (Valenciennes, 1831)	น	น	-	-	-	-
๒๔๘.	นกขุนทองลายบั้ง	<i>Halichoeres hyrtli</i> (Bleeker, 1862)	ป	-	-	-	-	-
๒๔๙.	นกขุนทองเขียว	<i>Halichoeres nigrescens</i> (Bloch & Schneider, 1801)	ช	-	-	-	-	-
๒๕๐.	นกแก้ว	<i>Scarus ghobban</i> Forsskål, 1775	ป	-	-	-	-	-
๒๕๑.	บูหัวโต	<i>Acentrogobius caninus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1837)	ช	ช	ช	ช	-	-
๒๕๒.	บูหัวโต	<i>Acentrogobius chlorostigmatoides</i> (Bleeker, 1849)	ป	ช	ช	ป	-	-
๒๕๓.	บูหัวโต	<i>Acentrogobius cyanomos</i> (Bleeker, 1849)	-	ป	ป	-	-	-
๒๕๔.	บู	<i>Acentrogobius decoratus</i> (Herre, 1927)	ป	ป	-	-	-	-
๒๕๕.	บู	<i>Acentrogobius gobiceps</i> (Hora, 1923)	-	ป	ป	-	-	-
๒๕๖.	บูหัวโต	<i>Acentrogobius viridipunctatus</i> (Valenciennes, 1837)	ป	ป	ป	-	-	-
๒๕๗.	เขือ	<i>Apocryptodon madurensis</i> (Bleeker, 1849)	-	ป	ป	-	-	-
๒๕๘.	บูเสื่อ	<i>Brachygobius xanhomelas</i> (H.M. Smith, 1931)	-	-	ป	-	-	-
๒๕๙.	บูหัวโต	<i>Ctenogobius criniger</i> (Cuvier & Valenciennes, 1837)	ช	ช	ช	ป	-	-
๒๖๐.	บู	<i>Ctenogobius vexillifer</i> (Fowler, 1937)	น	น	-	-	-	-
๒๖๑.	บูหิน	<i>Glossogobius biocellatus</i> (Valenciennes, 1837)	ป	ป	ป	-	-	-
๒๖๒.	บูทอง	<i>Glossogobius giuris</i> (Hamilton, 1822)	ป	ช	ช	ช	-	-
๒๖๓.	บูขาว	<i>Gnatholepis calliurus</i> Jordan & Seale, 1905	ป	ป	ป	ป	-	-
๒๖๔.	บูหัวมัน	<i>Ophiocara porocephala</i> (Valenciennes, 1837)	น	น	-	-	-	-
๒๖๕.	บูจาก	<i>Oxyeleotris mamoratus</i> (Bleeker, 1852)	-	-	-	-	น	ป
๒๖๖.	เขือ, บู	<i>Oxyurichthys microlepis</i> (Bleeker, 1849)	ป	ช	ช	ป	-	-
๒๖๗.	กล้วย	<i>Parapocryptes serperaster</i> (Richardson, 1846)	ป	ช	ช	ป	-	-
๒๖๘.	บู	<i>Pogonogobius planifrons</i> (Day, 1873)	-	ป	ป	-	-	-
๒๖๙.	บูพื้นเลื้อย	<i>Prionobutis koilatodon</i> (Bleeker, 1849)	น	ป	ป	ป	-	-
๒๗๐.	ทองเทียว	<i>Pseudapocryptes lanceolatus</i> (Bloch, 1801)	ป	ช	ช	ช	-	-
๒๗๑.	บู	<i>Stigmatogobius javanicus</i> (Bleeker, 1856)	ป	น	-	-	-	-
๒๗๒.	ดิน	<i>Boleophthalmus boddarti</i> (pallas, 1770)	-	ป	ป	-	-	-
๒๗๓.	กัว	<i>Taenioides cirratus</i> (Blyth, 1860)	-	น	น	-	-	-
๒๗๔.	กัว	<i>Taenioides nigrimaginatus</i> Hora, 1924	-	ช	ช	ป	-	-
๒๗๕.	พรวด	<i>Trypauchen vagina</i> (Bloch, 1801)	ช	ช	ช	ช	-	-
๒๗๖.	พรวด	<i>Trypanchenichthys typus</i> (Bleeker, 1860)	-	น	น	น	-	-
๒๗๗.	สลัดหินจุดสีส้ม	<i>Siganus guttatus</i> (Bloch, 1787)	น	น	-	-	-	-
๒๗๘.	สลัดหินแถบขาว	<i>Siganus javus</i> (Linnaeus, 1766)	ช	ช	ช	ช	-	-
๒๗๙.	สลัดหินจุดขาว	<i>Siganus oramin</i> (Bloch & Schneider, 1801)	ช	ช	ช	ช	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	เขตที่พบ					
			๑	๒	๓	๔	๕	๖
๒๘๐.	สลิดหินลาย	<i>Siganus virgatus</i> (Valenciennes, 1835)	น	น	-	-	-	-
๒๘๑.	คาบเงิน	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	ป	ป	-	-	-	-
๒๘๒.	คาบเงิน	<i>Lepturacanthus savala</i> (Cuvier, 1829)	น	น	-	-	-	-
๒๘๓.	ทู	<i>Rastrelliger brachysoma</i> (Bleeker, 1851)	ช	น	-	-	-	-
๒๘๔.	ตั้ง	<i>Rastrelliger kanagurta</i> (Cuvier, 1816)	ช	น	-	-	-	-
๒๘๕.	อินทรีบั้ง	<i>Scomberomorus commerson</i> (Lacepède, 1800)	ป	ป	-	-	-	-
๒๘๖.	อินทรีจุด	<i>Scomberomorus guttatus</i> (Bloch & Schneider 1801)	ป	ป	-	-	-	-
๒๘๗.	จาระเม็ดขาว	<i>Pampus argenteus</i> (Euphrason, 1788)	น	น	-	-	-	-
๒๘๘.	จาระเม็ดเทา	<i>Pampus chinensis</i> (Euphrason, 1788)	น	น	-	-	-	-
๒๘๙.	หมอไทย	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)	-	-	-	-	ช	ช
๒๙๐.	กวิม	<i>Trichopsis vittatus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1831)	-	-	ป	ป	ป	ช
๒๙๑.	สลิด	<i>Trichogaster pectoralis</i> (Regan, 1910)	-	-	-	-	-	ป
๒๙๒.	กระดี่หม้อ	<i>Trichogaster trichopterus</i> (Pallas, 1770)	-	-	-	ป	ป	ช
๒๙๓.	กะพง	<i>Channa lucius</i> Fowler, 1935	-	-	-	-	ป	ช
๒๙๔.	ชะโด	<i>Channa micropeltes</i> Fowler, 1937	-	-	-	-	ป	ช
๒๙๕.	ช้อน	<i>Channa striata</i> Fowler, 1937	-	-	-	ป	ช	ช
๒๙๖.	กะทิง	<i>Mastacembelus circumcinctus</i> Hora, 1924	-	-	-	-	น	น
๒๙๗.	มังกรน้อยหัวแหลม	<i>Callionymus sagitta</i> Pallas, 1770	ป	ป	ป	-	-	-
๒๙๘.	มังกรน้อย	<i>Dactylopus dactylopus</i> (Valenciennes, 1837)	ป	ป	-	-	-	-
๒๙๙.	มังกรน้อย	<i>Repomucenus schaapi</i> (Bleeker, 1852)	ป	ป	ป	-	-	-
๓๐๐.	มังกรน้อย	<i>Synchiropus altivelis</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	น	น	-	-	-	-
๓๐๑.	ซีกเคียว	<i>Psettodes erumei</i> (Bloch & Schneider, 1801)	น	-	-	-	-	-
๓๐๒.	ลิ้นควาย	<i>Pseudorhombus arsius</i> (Hamilton, 1822)	ป	ช	ช	-	-	-
๓๐๓.	ลิ้นหมาขอบขาว	<i>Synaptura commersoniana</i> (Lacepède, 1802)	-	ย	-	-	-	-
๓๐๔.	ลิ้นควายขนดำ	<i>Synaptura orientalis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	ช	ช	ช	ช	น	-
๓๐๕.	ยอดควง	<i>Cynoglossus bilineatus</i> (Lacepède, 1802)	-	ป	ป	-	-	-
๓๐๖.	ลิ้นหมา	<i>Cynoglossus cynoglossus</i> (Hamilton & Buchanan, 1822)	-	ช	ช	ช	-	-
๓๐๗.	ลิ้นหมาลาย	<i>Cynoglossus lingua</i> Hamilton & Buchanan, 1822	-	ช	ช	ช	-	-
๓๐๘.	ลิ้นหมา	<i>Cynoglossus macrolepidotus</i> (Bleeker, 1851)	-	ป	ป	-	-	-
๓๐๙.	ลิ้นหมาลาย	<i>Cynoglossus semifasciatus</i> Day, 1878-1888	-	น	น	-	-	-
๓๑๐.	ลิ้นหมา	<i>Paraplagusia bilineata</i> (Bloch, 1787)	-	น	-	-	-	-
๓๑๑.	วัวจุมูกัน	<i>Triacanthus biaculeatus</i> (Bloch, 1786)	ป	ป	ช	ช	ป	-
๓๑๒.	วัว	<i>Balistes rotundatus</i> Proce, 1822	ย	-	-	-	-	-
๓๑๓.	วัว	<i>Abalistes stellatus</i> (Anonymous, 1798)	น	-	-	-	-	-
๓๑๔.	วัวหางพัด	<i>Monacanthus chinensis</i> (Osbeck, 1757)	ป	ป	ป	-	-	-
๓๑๕.	วัว	<i>Monacanthus curtiorhynchus</i> Bleeker, 1855	ป	ป	ป	-	-	-
๓๑๖.	วัว	<i>Monacanthus choirocephalus</i> Bleeker, 1852	ป	ป	ป	-	-	-
๓๑๗.	บึกเป้าลายขาว	<i>Arothron reticularis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	ย	-	-	-	-	-
๓๑๘.	บึกเป้าจุดขาว	<i>Chelonodon patoca</i> (Hamilton, 1822)	น	-	-	-	-	-
๓๑๙.	บึกเป้า	<i>Lagocephalus lunaris, lunaris</i> (Bloch & Schneider, 1801)	น	น	-	-	-	-
๓๒๐.	บึกเป้า	<i>Lagocephalus lunaris spadiceus</i> (Richardson, 1845)	ป	ป	-	-	-	-
๓๒๑.	บึกเป้าลาย	<i>Takifugu oblongus</i> (Bloch, 1786)	ช	ป	ป	-	-	-
๓๒๒.	บึกเป้าลายเสือ	<i>Tetraodon fluviatilis</i> Hamilton, 1822	ป	ป	ป	-	-	-
๓๒๓.	บึกเป้าดำ	<i>Tetraodon immaculatus</i> Bloch & Schneider, 1801	ป	ป	ป	-	-	-
๓๒๔.	บึกเป้าน้ำจืด	<i>Tetraodon leiurus</i> Bleeker, 1852	-	-	-	ป	ป	ป
๓๒๕.	บึกเป้าเสือ	<i>Tetraodon palembangensis</i> Bleeker, 1852	น	น	-	-	-	-
๓๒๖.	บึกเป้าก้นดำ	<i>Tetraodon stellatus</i> Bloch & Schneider, 1908	น	-	-	-	-	-
๓๒๗.	บึกเป้าหนามทุเรียน	<i>Diodon holocanthus</i> Linnaeus, 1758	น	-	-	-	-	-

(ว.ค., พ.ว.ศ.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

ระบบนิเวศวิทยาของสัตว์ต่าง ๆ บริเวณทะเลสาบสงขลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบนิเวศวิทยาของสัตว์ต่าง ๆ บริเวณทะเลสาบสงขลา

จากการศึกษาสามารถจำแนกสัตว์ต่าง ๆ บริเวณทะเลสาบสงขลาได้เป็น 2 ประเภท คือ สัตว์ป่าและสัตว์น้ำ โดยมีรายละเอียดดังนี้

### **จำนวนชนิดและความชุกชุมของสัตว์ป่าบริเวณทะเลสาบสงขลา**

จากการสำรวจ โดยกลุ่มบริษัทที่ปรึกษา นำเสนอ กรมชลประทาน (2538) ได้พบสัตว์ป่าทั้งหมด 308 ชนิด เป็นการพบจากการสำรวจโดยตรง 219 ชนิด สัตว์ป่าที่สำรวจพบนี้ประกอบด้วยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 11 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน 23 ชนิด นก 169 ชนิด และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 16 ชนิด และเป็นสัตว์ป่าที่เอกสารต่าง ๆ ได้ระบุว่าพบในพื้นที่โครงการนี้ร่วมกับข้อมูลจากชาวบ้าน และเจ้าหน้าที่ของเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลสาบ ซึ่งเป็นการสำรวจโดยอ้อมอีก 89 ชนิด โดยมีรายละเอียดของสัตว์ป่าแต่ละกลุ่มดังนี้

#### **1. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก**

พบสัตว์ป่ากลุ่มนี้บริเวณทะเลสาบสงขลา 12 ชนิด เป็นการสำรวจพบโดยตรง 11 ชนิด และข้อมูลจากชาวบ้าน 1 ชนิด ซึ่งจะเป็นชนิดที่มีความชุกชุมมาก 3 ชนิด ได้แก่ เขียดจะนา (OOIDOZYGA LINA) กบหนอง (RANA LIMNOCHARIS) เขียดบัว (RANA CRYTHRACA) มีความชุกชุมธรรมดา 5 ชนิด เช่น กบนา (RANA RUGULOSA) เขียด ตะปาด (RHACOPHORUS LEUCOMYSTAX) และมีความชุกชุมน้อย 4 ชนิด ได้แก่ เขียดงูธรรมดา (ICHTHYOPHIS KOGTAOENSIS)

#### **2. สัตว์เลื้อยคลาน**

ได้พบสัตว์เลื้อยคลานระหว่างการสำรวจ 33 ชนิด ส่วนอีก 15 ชนิด ได้จากการสอบถามชาวบ้าน สัตว์เลื้อยคลานทั้งหมดนี้เป็นสัตว์ในกลุ่มเต่า 5 ชนิด กลุ่มจิ้งจก จิ้งเหลน และกิ้งก่า 13 ชนิด และกลุ่มงู 13 ชนิด จัดเป็นสัตว์เลื้อยคลานที่มีความชุกชุมมาก 5 ชนิด ได้แก่ จิ้งจกหางหนาม (HEMIDAOTYLUS FRENATUS) กิ้งก่าหัวแดง (CALOTES VERSICOLOR) จิ้งเหลนบ้าน (MABUYA MULTIFASCIATA) งูลายสอธรรมดา (XENOCHROPHIS FLAVIPUNCTATA) มีความชุกชุมธรรมดา 15 ชนิด ตัวอย่างเช่น จิ้งจกหางแบนเล็ก (COSYMCORUS PLATYURUS) จิ้งเหลนหางยาว (MABUYA LONGICAUDATA) งูกันขบ (CYLINDROPHIS RUFUS) และมีความชุกชุมน้อย 18 ชนิด เช่น แย้ (LEIOLEPIS BELLIANA) จิ้งเหลนเกล็ดสัน (MABUYA NOVEMCARINATA) กิ้งก่าบินปีกเทา (DRACO FIMBRIATUS) สำหรับสถานภาพของสัตว์เลื้อยคลานพบว่า HUMPHREY AND BAIN (1990) ได้จัดให้เต่าจักร (HEOSIMYS SPINOSA) และตะกวด (VARANUS BENGALENSIS) อยู่ในประเภทของสัตว์ป่าที่ถูกคุกคาม และเต่ากระอาน (BATAGUR BASKA) อยู่ในประเภทของสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์

### 3.นก

เป็นกลุ่มสัตว์ป่าที่สำรวจพบมากที่สุด โดยสำรวจพบโดยตรง 169 ชนิด และสำรวจพบโดยอ้อม 69 ชนิด ในจำนวนนก 238 ชนิดนี้ เป็นนกที่มีความชุกชุมมาก 51 ชนิด ตัวอย่างเช่น นกเป็ดผี (TACHYBAPTUS RUFICOLLIS) นกกระสาแดง (ARDIA PURPUREA) นกเป็ดคับแค (NETRAPUS COROMANDELIANUS) นกตะขาบทุ่ง (CORACIAS BENGHATENSIS) นกปรอดหน้าขาว (PYENONOTUS GOIAVIER) นกที่มีความชุกชุมธรรมดา มี 41 ชนิด เช่น นกยางโทนน้อย EGRETTA INTERMEDIA) เหยี่ยวขาว (ELANUS CACRULEUS) นกอีแจว (HYDROPHASIANUS CHIRURGUS) นกจาบคาหัวเขียว (MEROPS PHILIPPINES) นกเอี้ยงดำปากซ์ และนกที่มีความชุกชุมน้อยมี 146 ชนิด ตัวอย่าง นกยางคำ (DUPETOR FLAVICOLLIS) นกออก (HALIAEETUS LEUCOGASTER) นกบั้งรอกปากแดง (PHAENICOPHAEUS JAVANICUS) นกจอกป่าหัวโต (CALORHAMPHUS FULIGINOSUS) ในด้านสถานภาพของนกพบว่า เหยี่ยวเพเรกริน (FALCO PEREGRINUS) นกกระทง (PELECANUS PHILIPPENSIS) นกกาบบัว (MYCTERIA LEUCOCEPHATA) นกตะกรุม (LEPTOPTILOS JAVANICUS) และนกทะเลขาเขียวลายจุด (TRINGA GUTTIFER) เป็นนกที่มีสถานภาพอยู่ในระดับใกล้สูญพันธุ์ ส่วนนกปากห่าง (ANASTOMUS OSCITANS) นกช้อนหอยขาว (THRESKIOMIS MELANOCOPHALUS) และนกซ่อมทะเลอกแดง (LIMNODROMUS SIMIPALMATUS) มีสถานภาพอยู่ในระดับถูกคุกคามตามบัญชีของ HUMPHREY AND BAIN (1990)

### 4. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ได้พบสัตว์ป่ากลุ่มนี้ 20 ชนิด ซึ่งพบจากการสำรวจโดยตรง 16 ชนิด และข้อมูลจากการสอบถามชาวบ้าน และเจ้าหน้าที่ของเขตหวงห้ามล่าสัตว์ป่าอีก 4 ชนิด ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมนี้มีความชุกชุมมาก 3 ชนิด ชุกชุมธรรมดา 9 ชนิด ได้แก่ ค้างคาวของหูขาวเล็ก CYNOPTERUS BRACHYOLIS) กระรอกข้างลายทองแดง (CALLOSCIURUS NOTATUS) กระรอกปลายหางดำ (CALLOSCIURUS CANICEPS) และสัตว์ที่เหลือนอีก 8 ชนิด มีความชุกชุมน้อย เช่น นากใหญ่ขนเรียบ (LUTRA PERSPICILLATA) ปลาโลมาหัวบาตรครีบล้าง (OROELLA BRUYROSTRIS) ในเรื่องของสถานภาพปรากฏว่ามีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 4 ชนิด ที่ HUMPHREY AND BAIN (1990) ได้จำแนกอยู่ในประเภทถูกคุกคาม ได้แก่ ลิงแสม (MACACA FASCICULARIS) นากเล็บสั้น (AONYX CINEREA) นากใหญ่ขนเรียบ (LUTRA PERSPICILLATA) และเสือปลา (FELIS VIVERRINA)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบนิเวศวิทยาของสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลา

เนื่องจากระบบนิเวศวิทยาของทะเลสาบสงขลา จะมีทั้งระบบนิเวศวิทยาทะเล ได้แก่ บริเวณปากทะเลสาบตอนนอก ระบบนิเวศวิทยาน้ำกร่อย ได้แก่ ตั้งแต่บริเวณตอนกลางไปจนถึงตอนบนของทะเลสาบตอนนอก ตอนล่างและตอนกลางของทะเลหลวง และระบบนิเวศวิทยาน้ำจืด ได้แก่ บริเวณทะเลหลวงตอนบนไปจนทะเลน้อย แต่ทะเลสาบสงขลาจัดเกือบตลอดลุ่มน้ำ ในช่วงฤดูฝน ระหว่างปลายเดือนพฤศจิกายน ไปจนถึงต้นเดือนมกราคม ระบบนิเวศวิทยาสามน้ำที่กล่าวมาแล้ว อาจเปลี่ยนแปลงอาณาเขตไปบ้าง ฉะนั้น สัตว์น้ำ ได้แก่ พันธุ์ปลาชนิดต่าง ๆ บริเวณทะเลสาบสงขลา จึงมีพฤติกรรมการเดินทางระหว่างน้ำกร่อยกับน้ำจืด หรือน้ำจืดกับน้ำกร่อย จนชาวบ้านมักจะกล่าวถึงว่าเป็น “ปลาสองน้ำ”

ตามปกติ สัตว์น้ำ ได้แก่ ปลาและกุ้งชนิดต่าง ๆ มักจะอาศัยอยู่เฉพาะในระบบนิเวศวิทยาที่คงที่ ได้แก่ เฉพาะน้ำจืด น้ำกร่อย หรือทะเล แต่ก็มียังมีสัตว์น้ำบางชนิดที่สามารถอยู่อาศัยได้หลายระบบนิเวศ เช่น ปลากระพงขาว (LATES CALCARIFER BLOCH) สามารถอยู่อาศัยได้ทั้งน้ำทะเล น้ำกร่อย และน้ำจืด โดยมีอัตราการเจริญเติบโตในระดับใกล้เคียงกัน แต่การพัฒนารังไข่ และสามารถวางไข่ได้เฉพาะในน้ำทะเล ส่วนกุ้งก้ามกราม ต้องการวางไข่ก็เดินทางลงไปวางไข่บริเวณน้ำทะเลอีกครั้งหนึ่ง

จากรายงานฉบับสุดท้าย เรื่องการศึกษาเพื่อออกแบบบันไดปลา ในโครงการศึกษาและออกแบบโครงการคันกันน้ำเค็ม ทะเลสาบสงขลา และจังหวัดพัทลุง ของกรมชลประทาน เสนอโดย บริษัท เทสโก้ จำกัด, บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด และบริษัท พอล คอนซัลแตนท์ จำกัด เมื่อเดือนตุลาคม 2538 คณะทำงานด้านนิเวศวิทยา ได้ทำการสำรวจพันธุ์ปลา และสัตว์น้ำระหว่างวันที่ 25-29 กันยายน 2536 ตามสถานที่สำรวจต่าง ๆ ของทะเลสาบสงขลา ตั้งแต่ทะเลสาบตอนนอก ทะเลหลวง และทะเลน้อย ทั้งหมด 15 สถานีสำรวจ พอสรุปได้ว่า พบปลาทั้งหมด 43 ชนิด กุ้ง 10 ชนิด ปลาหมึก 1 ชนิด ปู 2 ชนิด หอยเจดีย์ 1 ชนิด และ งู 2 ชนิด

จากผลการสำรวจของกลุ่มที่ปรึกษา กรมชลประทานครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 27 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2537 ซึ่งอยู่ในช่วงปลายฤดูฝน พบว่า มีชนิดของสัตว์น้ำเพิ่มมากขึ้น โดยพบว่า มีปลาอยู่ทั้งหมด 54 ชนิด กุ้ง 6 ชนิด หอย 1 ชนิด และแมลงปอ (ต้นอ่อน) 1 ชนิด เป็นที่น่าสังเกตว่าการสำรวจโดยกลุ่มบริษัทที่ปรึกษา เมื่อปี พ.ศ. 2536 และ 2537 พบชนิดน้อยกว่ารายงานการสำรวจของสถาบันวิจัย การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา กรมชลประทาน (2538) ได้สรุปพันธุ์สัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ได้แก่

- |                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| -ปลากระพงขาว (LATES CALCARIFER)  | ปลาน้ำกร่อย |
| -ปลาฉลาด (NOTOPTERUS NOTOPTERUS) | ปลาน้ำจืด   |

-ปลาสร้อยนกเขา (OSTEOCHLUS HASSELTII)	ปลาน้ำจืด
-กุ้งก้ามกราม (MACROBRACHIUM ROSINBERGII)	สัตว์น้ำจืด
-กุ้งหัวมัน (METAPENAEUS TEANIUPES)	สัตว์น้ำจืด
-กุ้งกุลาลาย (PENAEUS SUMISULCUTUS)	สัตว์น้ำจืด
-กุ้งแชบ๊วย (PENAEUS MERGUICNSIS)	สัตว์น้ำจืด

อย่างไรก็ตาม การสำรวจพันธุ์ปลาก็สามารถกระทำได้เฉพาะการจับปลาในอวน แต่ยังมีปลาหรือสัตว์น้ำอื่น ๆ ที่มีการเดินทางผ่านทะเลสาบต่าง ๆ อาทิเช่น ปลาโลมาหัวบาตร ที่มีการเดินทางจากทะเลสาบสงขลาเข้ามาถึงทะเลหลวง จากการสัมภาษณ์ประชาชนที่อาศัยอยู่ตามชายฝั่งทะเลพบว่า ในช่วง 1-2 ปีที่ผ่านมา ไม่พบฝูงปลาโลมา แต่อย่างไรก็ตามเป็นเพียงการให้กรของชาวประมงบางกลุ่มเท่านั้น แต่อาจจะมียุคอื่นที่เห็นได้โดยอาจจะเห็นในช่วงฤดูที่มีน้ำเค็มหนุนขึ้นมาสูง (มี.ค.-มิ.ย.) นอกจากนั้น จากการสอบถามชาวประมงที่อยู่ในเขตศึกษาถึงปลากะเบนน้ำจืด พบว่าชาวประมงได้พบเห็นปลากะเบนอยู่บริเวณตอนกลางของทะเลสาบ จะมีการเคลื่อนย้ายตามคุณภาพของน้ำในทะเล กล่าวคือ ปลากะเบนจะเดินทางมาตามน้ำจืดขึ้นไปจนถึงทะเลหลวง และเคลื่อนตัวลงมาทางใต้ตามปริมาณน้ำจืดในฤดูฝน (ก.ย.-ม.ค.ของทุกปี) ส่วนปลาคะลุมนั้น จากการสอบถามชาวประมงพบว่า ไม่มีผู้พบปลาคะลุมนานกว่า 10 ปีแล้ว

จากผลการสำรวจพันธุ์ปลาและสัตว์น้ำที่อยู่รอบ ๆ พื้นที่โครงการในระหว่างวันที่ 20-30 มีนาคม 2537 จาก 6 แหล่ง อันได้แก่ ตลาดปลา อำเภอปากพะยูน อำเภอบางแก้ว อำเภอเขาชัยสน บ้านจงเก บ้านทุ่งบัว และตลอดจนที่บ้านแหลมกรวด พบว่ามีพันธุ์ปลาทั้งน้ำจืดและน้ำจืดหลายชนิด การสำรวจทำโดยตรวจสอบปลาที่พบเห็นในตลาดปลาและจากการสัมภาษณ์ชาวประมงที่น่าสนใจคือ บริเวณตลาดอำเภอปากพะยูนและตลาดบ้านทุ่งบัว อำเภอกระแสดิน พบว่ามีชาวประมงเคยเห็นปลาคะลุมนอกปีที่ผ่านมา อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถยืนยันได้ชัดเจนว่าปลาคะลุมนอกอาศัยอยู่บริเวณใด นอกจากนี้ พันธุ์ปลาบางชนิดที่พบบางตลาดแต่ไม่พบในบางตลาด อาจจะเป็นเพราะในวันสำรวจไม่มีปลาชนิดนี้มาขึ้นที่ตลาดก็อาจจะเป็นได้ สำหรับในช่วงเวลาดังกล่าวพบสัตว์น้ำประมาณ 48 ชนิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พื้นที่ชุ่มน้ำกับทะเลสาบสงขลา

จิระ จินตบุญกุล (2536) กรมป่าไม้โดยการสนับสนุนของสำนักพื้นที่ชุ่มน้ำแห่งเอเชีย (AWB) และกองทุนคุ้มครองธรรมชาติโลก (WWF) ได้จัดทะเลสาบสงขลา เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ (WETLANDS) ไว้ดังนี้

พื้นที่ชุ่มน้ำ (WETLANDS) เป็นระบบนิเวศที่สำคัญประเภทหนึ่งของโลก จากอดีตที่ผ่านมา คนส่วนใหญ่มักจะมองว่าเป็นพื้นที่รกร้างว่างเปล่าที่มีน้ำท่วมขัง และไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจแต่อย่างใด ความไม่เข้าใจในคุณประโยชน์ และคุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำนั่นเอง ทำให้พื้นที่ชุ่มน้ำถูกทำลายและเปลี่ยนแปลงสภาพไปมากมาย ในอดีตประเทศไทยมีพื้นที่ชุ่มน้ำอยู่จำนวนมาก รวมทั้งพื้นที่ชายฝั่งทะเลและพื้นที่ชุ่มน้ำบนบก แต่เนื่องจากการขยายตัวในการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม การเกษตร การชลประทานและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำให้มีความต้องการใช้พื้นที่ในกิจการเหล่านี้เพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ และในที่สุดส่งผลให้พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นจำนวนมากถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสภาพไป ในปัจจุบันความตระหนักถึงความสำคัญและความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม ได้มีส่วนทำให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและองค์กรเอกชนต่าง ๆ ตลอดจนประชาชน เกิดจิตสำนึกถึงความจำเป็นในการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อพื้นที่ชุ่มน้ำที่เหลือจะได้คงอยู่เพื่อเป็นสมบัติของชาติ ของส่วนรวมและคนรุ่นหลังต่อไป

นักวิทยาศาสตร์ และผู้เกี่ยวข้อง ได้ให้คำจำกัดความของ “พื้นที่ชุ่มน้ำ” (WETLANDS) ไว้ไม่น้อยกว่า 50 ความหมาย (DUGAN, 1990) แต่คำจำกัดความที่กว้างขวางและค่อนข้างรัดกุม และเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป คือ คำนิยามที่ปรากฏในอนุสัญญาแรมซาร์ THE RAMSAR CONVENTION : THE CONVENTION ON WETLANDS OF INTERNATIONAL IMPORTANCE ESPECIALLY AS WATERTOWL HABITAL) หรืออนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อการเป็นแหล่งที่อยู่ของนกน้ำ ซึ่งได้รับการลงสัตยาบัน เมื่อปี พ.ศ. 2514 ที่เมืองแรมซาร์ ประเทศอิหร่าน ซึ่งได้ให้ความหมายของพื้นที่ชุ่มน้ำว่า “พื้นที่ราบลุ่ม พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ พื้นที่ฉ่ำน้ำ มีน้ำท่วม น้ำขัง พื้นที่พรุ พื้นที่แหล่งน้ำ ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และที่มนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่น้ำขังหรือท่วมอยู่ถาวร และชั่วคราว ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหล ทั้งที่เป็นน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม รวมไปถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเล และพื้นที่ของทะเลในบริเวณซึ่งน้ำลดลงต่ำสุด มีความลึกของระดับน้ำไม่เกิน 6 เมตร”

จากคำจำกัดความดังกล่าวข้างต้น พื้นที่ซึ่งเข้าข่ายเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำมีอยู่มากมาย ซึ่งหากแบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ ประเภทแรกเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ทำให้เกิดมีน้ำขังอยู่ในพื้นที่ตลอดเวลาหรือชั่วคราว พื้นที่ ๆ เข้าข่ายอยู่ในกลุ่มนี้ อาทิ เช่น นาข้าว บ่อเลี้ยงปลา นาเกลือ เป็นต้น ส่วนประเภทที่สอง คือ พื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติ ซึ่งพื้นที่ ๆ เข้าข่ายอยู่ในกลุ่มนี้มีหลายประเภทและที่สำคัญคือ

### ก. ฝั่งทะเล ชายหาด และชายเกาะ

พื้นที่ชุ่มน้ำเหล่านี้ได้แก่ บริเวณชายฝั่งทะเล ส่วนที่ไม่ได้เป็นหาดเลนหรือป่าชายเลน รวมทั้งเกาะอีกหลายร้อยแห่ง และแก่งหินตามชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของภาคใต้ ซึ่งพื้นที่หลายแห่งในบริเวณนี้พบว่าเป็นแหล่งขยายพันธุ์ที่สำคัญของนกนางนวลแกลบสีภูเขา นกนางนวลแกลบท้ายทอยดำ นกนางนวลแกลบหงอนดำ และนกนางนวลแกลบคิ้วขาว เป็นต้น

### ข. ป่าชายเลนและหาดเลน

ป่าชายเลนได้มีผู้ให้คำจำกัดความ ป่าชายเลนไว้มาก และพอสรุปได้ว่า ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศซึ่งประกอบด้วย พันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์นานาชนิด ดำรงชีวิตร่วมกันในพื้นที่ชายฝั่งที่มีน้ำทะเลท่วมถึง ในบริเวณเขตร้อนของ สำหรับในประเทศไทย โดยมากจะพบป่าชายเลนกระจุกกระจายในพื้นที่ส่วนใหญ่ที่เป็นหาดเลนหรือบ่อโคลนตามชายฝั่งทั้งทางด้านฝั่งตะวันตก และตะวันออกของอ่าวไทย และชายฝั่งทะเลด้านทะเลอันดามันในภาคใต้ระบบนิเวศ ป่าชายเลนที่สมบูรณ์ที่สุดในปัจจุบันของประเทศไทย คือ พื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของภาคใต้ด้านชายฝั่งทะเลอันดามัน ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 79% ของป่าชายเลนในประเทศไทยทั้งหมด (พ.ศ. 2536) นอกจากนี้ยังมีป่าชายเลนและหาดเลนที่สำคัญหลายแห่ง ตามริมฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย แต่พื้นที่หลายแห่งได้ถูกเปลี่ยนสภาพเป็นนาุ้งไปอย่างน่าเสียดาย สำหรับพื้นที่หาดเลนมีอยู่มากมายในชายฝั่งทะเลของประเทศไทย ทั้งด้านชายฝั่งทะเลตะวันออกและฝั่งทะเลตะวันตก ทางด้านชายฝั่งทะเลอันดามันมีประมาณ 582,900 ไร่ ซึ่งบางแห่งหาดเลนเหล่านี้ได้แนบคลุมโดยหญ้าทะเลอยู่อย่างสมบูรณ์

### ค. ลำน้ำ

ลำน้ำมีหลายประเภทซึ่งจะขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่ สำหรับในประเทศไทย ลำน้ำที่มักจะมีน้ำท่วมเอ่อตามคั้งน้ำ จะพบในบริเวณที่ราบในภาคกลาง หรือบริเวณลำห้วยลำธารในพื้นที่ภูเขาหรือที่ราบเชิงเขาในภาคเหนือ เป็นต้น พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทนี้ โดยมากจะมีพรรณพืชหลายชนิดขึ้นปกคลุม ทำให้เกิดระบบนิเวศป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยสำหรับสัตว์ป่าและนกหลากหลายชนิด

### ง. หนอง บึง และที่ลุ่มน้ำอื่น ๆ

หนองบึง และที่ลุ่มน้ำขัง ซึ่งเกิดตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก และมักล้อมรอบด้วยนาข้าวและพื้นที่เกษตรกรรมอื่น ๆ ดังนั้น ในบริเวณนี้จึงมักจะมีประชาชนตั้งถิ่นฐานค่อนข้างจะหนาแน่น และมีการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งกิจกรรมบางอย่างที่ได้ดำเนินการเพื่อการดำรงชีวิตของประชาชนเหล่านี้ จะสร้างผลกระทบต่อแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า และปริมาณของสัตว์ป่าอีกด้วย

### จ. ป่าพรุ

ป่าพรุ เป็นสังคมพืชป่าไม้ประเภทไม้ผลัดใบหรือป่าดงดิบ บริเวณพื้นที่ ๆ เกิดจากอิทธิพลของสภาพพื้นดินที่มีน้ำขังติดต่อกันเป็นระยะเวลาอันยาวนาน มีพืชพันธุ์ไม้ป่าหลากหลายชนิดขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นบนพื้นที่น้ำท่วมขัง ป่าพรุจึงเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติที่นอกจากจะมีความสำคัญทางด้านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤกษศาสตร์แล้ว ก็ยังมีความสำคัญต่อการอนุรักษ์สัตว์ป่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และปลาที่หายากหรือใกล้จะสูญพันธุ์หลายชนิด เช่น ปลาตุ๊กลำพัน ปลาตะพัด ซึ่งปัจจุบันพบเฉพาะใน บริเวณป่าพรุ และพื้นที่ใกล้เคียงเท่านั้น หากป่าหลายชนิดที่เคยมีชุกชุมตามป่าในที่ราบลุ่ม ก็จะได้ พบได้ในป่าพรุเช่นกัน ป่าพรุที่จังหวัดนราธิวาส เป็นป่าพรุผืนใหญ่ที่สุดของประเทศไทย มีพื้นที่ประมาณ 283,350 ไร่ ป่าพรุบริเวณอื่น ๆ ของประเทศจะพบว่ามีพื้นที่เพียงเล็กน้อยกระจายทางภาคใต้ และภาคตะวันออก แต่ส่วนใหญ่เป็นป่าเสม็ด หรือพรุน้ำจืด เป็นต้น

ทะเลสาบสงขลา เป็นทะเลสาบน้ำกร่อย (LAGOON) จัดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนอง บึง และ ที่ลุ่มน้ำอื่น ๆ ตามการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ปี 2537 ตามที่กล่าวมา แล้ว ซึ่งพื้นที่ชุ่มน้ำมีประโยชน์ต่าง ๆ นานัปประการ เช่น เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์บก และนกต่าง ๆ พื้นที่ชุ่มน้ำจะมีพันธุ์ไม้ทั้งไม้ใหญ่ ไม้พุ่ม และพืชต่าง ๆ รวมทั้งพืชน้ำด้วย พื้นที่ ชุ่มน้ำบางแห่งอาจจะเป็นพื้นที่ ๆ มีดินขาดความอุดมสมบูรณ์ และมักจะมีพืชพรรณไม้ที่หายาก และ สัตว์ที่หายากอาศัยอยู่ นอกจากนั้นแล้ว พื้นที่ชุ่มน้ำยังเป็นพื้นที่ดูดซับและกรองของเสียจากแผ่นดินและ บ้านเรือนได้เป็นอย่างดีอีกด้วย ซึ่งลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา นับว่าเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่สำคัญแห่งหนึ่งของ ประเทศไทย และของทวีปเอเชีย