

สำนักหอสมุดกลาง - พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำเศรษฐกิจ

(AQUARIUM OF ECONOMIC FISHES)



โดย

นาย อภิชาติ ศิริพานิชวงศ์

เลขที่.....
เลขทะเบียน 49469
วัน, เดือน, ปี 23 ก.พ. 2547

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมบัณฑิต
(สถาปัตยกรรมภายใน) ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2545-2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติ
ให้นักศึกษานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์
บัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)

คณบดีสถาปัตยกรรมศาสตร์

(ผศ. กุลธร เลื่อนจวี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ. กุลธร	เลื่อนจวี	ประธานกรรมการ
ผศ. อรรถพร	เพชรานนท์	รองประธานกรรมการ
อ. ฉัตรชัย	อินทรโชติ	กรรมการ
อ. พวงเพชร	รัตนราม	กรรมการ
อ. นรินทร์	เลิศอัครวิวัฒน์	กรรมการ
อ. ญาณินทร์	รักวงศ์วาน	กรรมการและเลขานุการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ. ญาณินทร์ รักวงศ์วาน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และเผยแพร่เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน

ผศ. กุลธร เลื่อนจวี

คำนำ

จากสถานที่พักที่ข้าพเจ้าอาศัยอยู่ ได้ใกล้ชิดกับสถานที่ที่เรียกว่า “สะพานปลา” และสัตว์โลกที่สวยงาม (ออร์อย) ประเภทหนึ่งที่อยู่ตามใต้น้ำ จากความผูกพันซึ่งตั้งแต่เกิด จากการที่ได้ไปเที่ยวใกล้ชิดกับทะเล แม่น้ำ ได้พบปะเห็นสิ่งที่สวยงาม

จากเหตุจูงใจต่างๆ การค้นหาข้อมูล การพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ ทำให้รู้สึกถึงความสวยงามของสัตว์น้ำนี้เหมือนว่า ได้พบปะกับ โลกอีก โลกหนึ่งที่มีให้หาค้นหาอีกมากมาย

วิทยานิพนธ์ “ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำเศรษฐกิจ” ต้องการสื่อให้เห็นถึงความสำคัญของสัตว์น้ำทางด้านเศรษฐกิจที่มีทั้งใช้บริโภค และเพื่อความสวยงาม ประโยชน์ที่มีให้ต่อผืนแผ่นดินมนุษย์ ทำให้คนเรานั้นอาศัยอยู่บน โลกนี้ได้ ให้ทั้งความเพลิดเพลิน แปลกตา แปลกใจ รวมทั้งต้องต้องการให้เยาวชนที่เป็นกำลังของชาตินั้น ทราบถึงปัญหาที่เกี่ยวกับระบบนิเวศน์ และปลูกฝังการอนุรักษ์ ผสมแทรกแรงไปกับความสนุก

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์หวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจศึกษา และเป็นแนวทาง โดยมีคุณค่าต่อผู้ที่สนใจ ขอขอบคุณครับ

ผู้จัดทำ

นาย

อภิชาติ

ศิริพานิชวงศ์

รหัส

41025250

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ “โครงการศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำเศรษฐกิจ” ได้สำเร็จ ในขั้นตอนการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นตอนการออกแบบ โดยได้รับการอนุเคราะห์ และสนับสนุนทางด้านข้อมูล การสัมภาษณ์ คำปรึกษา แนะนำ กำลังกาย กำลังใจ จากบุคคลหลายฝ่าย ที่บางแสนที่ๆ ใจดีมาก ทีม.เกษตรให้ข้อมูลได้ตลอดเวลาป้าม้า ความเป็นห่วงตลอดเวลา และทุนทรัพย์ และอะไรอีกหลายๆอย่างทีพูดไม่มีวันหมด (แม้แต่การทำแผล) อ.ญาณินทร์ อ.ฉัตร อ.นรินทร์ คำแนะนำที่ดี มากๆๆๆที่ทำให้นึกอะไรดีๆออกมามากมาย ขอขอบคุณรุ่นพี่ รุ่นน้องสำหรับความเป็นห่วง และสนุกสนาน ขอขอบคุณสถาบันที่ให้ความรู้ ความคิดทางด้านวิชาการ สังคม และอีกมากมาย เพื่อนปี5ทุกคน จริงๆตลอดระยะเวลาสนุกมากจริงๆ มีความสุขมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

บทคัดย่อ

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 เหตุผลในการเลือกโครงการ
- 1.3 ที่ตั้งของโครงการ
 - สถานที่ตั้งโครงการ
 - สภาพแวดล้อมโดยรอบ
 - การคมนาคมและการเข้าถึงสถานที่ตั้ง
- 1.4 อาคาร
 - ลักษณะทั่วไป
 - ลักษณะสภาพแวดล้อม
- 1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.6 ขอบข่ายของโครงการ
- 1.7 ขอบเขตของโครงการ

บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไป และ กรณีศึกษาเปรียบเทียบ

ข้อมูลทั่วไป

- 2.1 ประวัติของ AQUARIUM
- 2.2 ความหมายของสัตว์น้ำเศรษฐกิจ
กรณีศึกษาเปรียบเทียบ
 - ภายในประเทศ
- 2.3 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน มหาวิทยาลัยบูรพา
- 2.4 สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด กรมประมง ม.เกษตร บางเขน
 - ต่างประเทศ
- 2.5 TOKYO SEA LIFE PARK
- 2.6 MONTEREY BAY AQUARIUM
- 2.7 THE TENNESSEE AQUARIUM
- 2.8 Ring of Fire Aquarium, Osaka
- 2.9 ประเภทของผู้เข้าใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ให้บริการ

- สายงานบริหาร และ หน่วยงานต่างๆ
- อัตรากำลังเจ้าหน้าที่

ผู้ใช้บริการ

- กลุ่มคนที่เข้าใช้โครงการ

บทที่ 3 พฤติกรรม และ พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

- ผู้ใช้งานในส่วนสำนักงาน
- ผู้ใช้งานในส่วนสาธารณะ

สรุปพื้นที่ใช้สอยที่ต้องการ

เนื้อหาที่จัดแสดง

บทที่ 4 ระบบประกอบโครงการ

ระบบทั่วไปในอาคาร

4.1 ระบบปรับอากาศ

4.2 ระบบแสงสว่าง ไฟฟ้า

4.3 ระบบหมุนเวียนน้ำ

4.4 ระบบเสียง

หลักการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

- การกำหนด DISPLAY TANK
- การให้แสงสว่าง
- การกรองน้ำ
- การควบคุมสภาพน้ำ
- การให้อาหารสัตว์

หลักการเลี้ยงสัตว์ทะเล และ การจัดบรรจุสิ่งแสดงใน AQUARIUM

- การจัดเตรียมถังแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล
- การจัดกลุ่มห้องแสดง

บทที่ 5 บทวิเคราะห์ และ การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.1 วิเคราะห์สภาพที่ตั้งโครงการ
 - 5.1.1 ที่ตั้งของ โครงการ และมุมมองที่ตั้ง
 - 5.1.2 สภาพแวดล้อมทั่วไป
 - 5.1.3 เส้นทางการสัญจรในบริเวณ โครงการ
- 5.2 วิเคราะห์อาคาร
- 5.3 แนวทางการวางอาคารลงในที่ตั้งโครงการ
 - 5.3.1 การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ
 - 5.3.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั่วไป
 - 5.3.3 ตารางเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของตึกกับที่ตั้งโครงการ
 - 5.3.4 วิเคราะห์เมื่อวางอาคารลงในที่ตั้งโครงการ
- 5.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบประโยชน์ใช้สอยของโครงการ
 - 5.4.1 ตารางความสัมพันธ์
 - 5.4.2 BUBBLE DIAGRAM
 - 5.4.3 FUNCTIONAL DIAGRAM
 - 5.4.4 ZONING
- 5.5 แนวความคิดในการออกแบบ
ผลงานการออกแบบ

บรรณานุกรม
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการเสนอแนะศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำเศรษฐกิจ (AQUARIUM OF ECONOMIC FISHES)
ชื่อนักศึกษา	นาย อภิชาติ ศิริพานิชวงศ์
รหัสนักศึกษา	41025250
ภาควิชา	สถาปัตยกรรมภายใน
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2545-2546

บทคัดย่อ

โครงการเสนอแนะศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำเศรษฐกิจเป็นสถานจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่มีอยู่ทั้งใน แม่น้ำ ทะเล ป่าชายเลน โดยที่แสดงเนื้อหาที่เกี่ยวกับทางด้านเศรษฐกิจควบคู่กันไปด้วย โดยได้นำมาจัดแสดงให้มีความน่าสนใจและง่ายต่อการเรียนรู้ เพื่อเป็นการสนับสนุนทางการศึกษาและความรู้รอบตัวของประชาชนให้สามารถนำความรู้นี้มาพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อไปทั้งในปัจจุบันและอนาคต

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลของหน่วยงาน ลักษณะการดำเนินการ และการจัดกิจกรรมต่างๆ ของทางสถาบันต่างๆและหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของสภาพแวดล้อมทั่วไปของโครงการ
3. ศึกษาข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์น้ำ สภาพแวดล้อมการอยู่อาศัย เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ
4. ศึกษาโครงการเปรียบเทียบที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโครงการในด้านต่างๆ และโครงการประเภทอื่นที่มีวิธีการจัดแสดงที่ทันสมัยและน่าสนใจ
5. ศึกษาวิธีการให้บริการของโครงการ และพิพธิภณท์อื่นๆ
6. ศึกษาถึงวิธีการอนุรักษ์สัตว์ทะเลในประเทศไทย ทั้งจากหน่วยงาน และชมรมต่างๆ เพื่อนำความรู้หรือแนวคิด มาพัฒนาในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัย

1. จากสภาพแวดล้อมของสถานที่ตั้ง มีที่มาและประวัติ ทำให้เหมาะเป็นสถานที่ตั้งของโครงการ
2. จากการศึกษาสภาพแวดล้อมยังขาดส่วนที่เป็นส่วนพักผ่อนของชุมชน
3. กลุ่มผู้ให้บริการ และผู้รับบริการมีผลต่อการจัดองค์ประกอบภายในอาคาร
4. อุปกรณ์เทคนิค เทคโนโลยีใหม่ๆ ช่วยให้ผลการออกแบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาสภาพแวดล้อมรอบๆอาคาร แล้วยนำมาเข้าเป็นส่วนหนึ่งร่วมกับการจัดนิทรรศการภายในอาคาร
2. จัดให้มีองค์ประกอบเพิ่ม เพื่อเสนอกิจกรรมที่เหมาะสมกับทุกระดับวัยในครอบครัว
3. กำหนดเส้นทางสัญจรของผู้ให้บริการ และผู้รับบริการ แยกออกจากกันโดยใช้พฤติกรรมเป็นตัวกำหนด การออกแบบ
4. เสนอส่วนบริการให้มีขนาดพื้นที่เพียงพอ โดยนำอุปกรณ์ วัสดุ และเทคนิคต่างๆเข้ามาช่วย และสามารถปรับเป็นทางหนีไฟได้

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในอดีต การขนถ่ายและจำหน่ายสัตว์น้ำเค็มของกรุงเทพฯ มีศูนย์กลางอยู่ที่ ถนนทรงวาด อำเภอสัมพันธวงศ์ ส่วนตลาดจำหน่ายสัตว์น้ำจืดตั้งอยู่ที่หัวลำโพง ริมคลองกรุงเกษม สถานที่ตั้งทั้งสองแห่งดังกล่าว คับแคบและสกปรก ทำให้ธุรกิจดำเนินไปอย่างไม่สะดวกในปี 2491 องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ได้ส่งคณะผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย Dr. K.F. VASS และ Dr. J. REUTER มาศึกษาภาวะการประมง ของประเทศไทยตามคำร้องขอของรัฐบาล ซึ่งคณะผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว ได้เสนอว่าระบบตลาดปลาที่มีอยู่เดิม ยังขาดหลักการดำเนินงานทางวิชาการและขาดการสงเคราะห์ในด้านสังคม และเศรษฐกิจ

จากข้อเสนอดังกล่าวข้างต้น เพื่อดำเนินงานตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจการประมงด้านการตลาด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงได้จัดทำโครงการเสนอรัฐบาล ซึ่งเมื่อรัฐบาลรับหลักการ และเห็นชอบให้ดำเนินงานแล้ว กรมประมงจึงได้เริ่มงานในการก่อสร้างสะพานปลาของรัฐขึ้นที่ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ องค์การสะพานปลาจึงถือกำเนิดในปี 2492 เป็นต้นมา ซึ่งต่อมาได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติจัดระเบียบกิจการแพปลา พ.ศ. 2496 เมื่อวันที่ 21 มกราคม 2496 อันเป็นกฎหมายในการจัดตั้งองค์การสะพานปลา (สรุปกิจการองค์การสะพานปลา งานประชาสัมพันธ์ กองบริหารทั่วไป)

จากระยะเวลาที่ตั้งสะพานปลากรุงเทพฯขึ้นมานั้น ได้มีกิจกรรมที่เป็นการค้าขายอาหารทะเล และมีผู้ที่ให้ความสนใจของการดำเนินงานขององค์การสะพานปลากรุงเทพฯด้วย ทำให้ที่ว่าการเขตจัดตั้งให้สะพานปลากรุงเทพฯนั้นเป็นแหล่งท่องเที่ยว ที่เป็นตลาดการค้าอาหารทะเลที่ใหญ่ที่สุดในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีการค้าขายตั้งแต่เวลา 2.00 นาฬิกาจนกระทั่งเช้า

ปัจจุบันสะพานปลากรุงเทพฯที่ตั้งอยู่บริเวณ ถนนเจริญกรุงนั้น มีพื้นที่คับแคบ และปัญหาด้านการจราจร และปัญหาสิ่งแวดล้อม (สรุปกิจการองค์การสะพานปลา งานประชาสัมพันธ์ กองบริหารทั่วไป หน้า 26) ดังนั้นองค์การสะพานปลาจึงมีโครงการย้ายสะพานปลากรุงเทพฯไปในที่ที่เหมาะสม ที่สามารถมีพื้นที่ขยายในการดำเนินงานได้ เมื่อมีการย้ายไปแล้วนั้น พื้นที่ดังกล่าวนั้นเดิมเป็นที่ของที่ทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ ซึ่งมีแผนพัฒนาพื้นที่ดังกล่าวให้เป็นประโยชน์ ต่อชุมชนบ้านพักอาศัยในบริเวณใกล้เคียง

จากข้อความข้างต้น ต้องการที่จะแสดงให้เห็นประชาชนบุคคลทั่วไปได้รู้ถึงประโยชน์ของสัตว์น้ำที่เป็นสัตว์เศรษฐกิจ พร้อมทั้งบอกประวัติสถานที่แห่งนี้ซึ่งเคยเป็นศูนย์กลางการค้าขายอาหารทะเลที่ใหญ่ที่สุดในกรุงเทพมหานคร

1.2 เหตุผลในการเรื่องโครงการ

1. เนื่องจากต้องการปลูกฝังจิตสำนึกรักธรรมชาติ ใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยนำเสนอในรูปแบบของแหล่งสาระบันเทิง และพักผ่อนหย่อนใจเพื่อให้เข้าถึงคนได้ทุกระดับและทุกวัย
2. นำเสนอสถานที่สำหรับการศึกษานอกโรงเรียนของเยาวชนและครอบครัวที่สนใจ ได้เข้ามามีกิจกรรมร่วมกัน
3. ส่งเสริมการศึกษาและอบรมให้กับผู้สนใจแบบเฉพาะเรื่อง หรือในส่วนที่สนใจรวมทั้งสร้างพื้นฐานกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ให้กับบุคลากรระดับเยาวชน
4. จัดแสดงทรัพยากรในรูปแบบทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยผนวกเข้ากับการใช้เวลาว่างอันมีค่ากับครอบครัวให้เกิดประโยชน์สูงสุด
5. ฝึกให้เยาวชนใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์รวมถึงรองรับกิจกรรมทัศนศึกษาของทางโรงเรียนได้เป็นอย่างดี

1.3 ที่ตั้งของโครงการ

สถานที่ตั้งโครงการนั้น ตั้งอยู่บนพื้นที่เดิมขององค์การสะพานปลา ซึ่งตั้งอยู่ที่ ถนนเจริญกรุง เขตสาทร ยานนาวา กทม.

สภาพแวดล้อมโดยรอบ

- ทิศเหนือ ติดกับ บ้านพักอาศัย (อาคารพาณิชย์สูง2-4ชั้น)
- ทิศใต้ ติดกับ บ้านพักอาศัย (อาคารพาณิชย์สูง2-4ชั้น)
- ทิศตะวันตก ติดกับ แม่น้ำเจ้าพระยา
- ทิศตะวันออก ติดกับ โรงเรียนวัดสุทธิวราราม

การคมนาคมและการเข้าถึงโครงการ

การเข้าถึงโครงการนั้นสามารถใช้ได้ 2เส้นทางคือ ทางบก และทางน้ำ

- ทางบก สามารถใช้รถส่วนตัวหรือรถประจำทาง ซึ่งมีรถสาย 1,15,17,35,75,163,ปอ. 504,532,547,ปอพ.20
- ทางน้ำ สามารถบริการเรือข้ามฟากจากฝั่งเขตคลองสาน หรือเรือบริการของทางโรงแรมที่อยู่บริเวณใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 อาคารที่ใช้ในโครงการ

เนื่องจาก โครงการศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำเศรษฐกิจ เป็น โครงการเสนอแนะที่ขึ้นอยู่ภายใต้ การควบคุมของกรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงต้องมีการเสนอแนะอาคารที่ใช้ใน โครงการ ซึ่งอาคารที่เสนอแนะนำมาใช้ในโครงการนั้นเป็น อาคารนิทรรศการ ของมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งในการเลือกอาคารนี้ได้ศึกษาถึงลักษณะของอาคารดังนี้

ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

- การออกแบบเป็นอาคารสมัยใหม่สูง 2ชั้น (รวมหลังคา 12เมตร) ไม่ทำลายทัศนียภาพ ในบริเวณนั้น
- วัสดุภายนอกใช้อิฐ ซึ่งเป็นสีที่เข้ากับธรรมชาติ
- SPACE ภายในมีขนาดใหญ่ เหมาะกับการจัดนิทรรศการที่มีวัตถุจัดแสดงขนาดใหญ่
- ขนาดพื้นที่ใช้สอยภายในนั้นมีพื้นที่เพียงพอต่อการใช้งาน

สภาพแวดล้อมภายในอาคาร

SPACE ภายในเป็น โครงสร้างเสาและคาน ส่วนหลังคาเป็น โครงสร้างเหล็กถัก (TRASS) ทำให้เกิดพื้นที่กว้างขนาดสูงถึง 12เมตร เพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดแสดงภายในที่ต้องการ SPACE ขนาดใหญ่ ด้านหน้าอาคารเปิดเป็นช่องแสงรับแสงธรรมชาติจากภายนอก มีพื้นที่ชั้น 2เพียงบาง ส่วน ซึ่งง่ายต่อการที่จะเพิ่มเติมพื้นที่ขึ้นมา

ระบบแสงสว่างในอาคาร

ตัวอาคารใช้ระบบแสงสว่างแบบ GAS-DISCHARGE LAMP ซึ่งเป็นดวงไฟกำลังแสง สว่างทั่วอาคาร ภายในนิทรรศการใช้ไฟฉายเฉพาะส่วนเพื่อเน้นความสนใจ

ระบบปรับอากาศในอาคาร

ใช้ระบบ CENTRAL-AIR ถ่ายลมจากฝ้าเพดานกระจายทั่วอาคาร โดยมีห้อง AHU อยู่ บริเวณใต้หลังคาเป็นระบบตลอดแนวอาคาร

1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. แสดงความสำคัญและประโยชน์ของสัตว์น้ำ ที่มีผลต่อเศรษฐกิจในประเทศไทย เพื่อให้ประชาชนได้มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ธรรมชาติ
2. เพื่อเป็นที่ให้ความรู้และความบันเทิงแก่ประชาชน อีกทั้งยังเป็นแหล่งที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชนอีกด้วย
3. แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ พร้อมทั้งศึกษาชีวิตความเป็นอยู่ เพื่อทำการเพาะเลี้ยงเพื่อการค้าขาย
4. สนับสนุนการท่องเที่ยวในประเทศ เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งในและนอกประเทศ

1.5 ขอบข่ายของโครงการ

1. ส่วนบริการทั่วไป
 - โถงทางเข้าพักผ่อน
 - ประชาสัมพันธ์ ติดต่อสอบถาม
 - เจ้าหน้าที่ต้อนรับ
 - ส่วนบริการอาหารและเครื่องดื่ม
2. ส่วนจัดแสดง
 - ส่วนนิทรรศการถาวร ได้แก่ ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์เศรษฐกิจของประเทศ การจัดแสดงอยู่ในรูปแบบของความสนุกสนานประกอบความรู้ คือมีการเล่น สัมผัสเพื่อให้เกิดความเข้าใจและกระตุ้นความสนใจ โดยใช้แบบจำลองหรือวัตถุประกอบการจัดแสดงซึ่งแบ่งเป็น
 1. แสดงพันธุ์สัตว์รวมทั้งระบบนิเวศน์ที่เกี่ยวข้องด้วยตู้กระจก และคำอธิบาย
 2. แสดงพันธุ์สัตว์พร้อมทั้งระบบนิเวศน์ที่เกี่ยวข้องด้วยสัตว์สด
 3. แสดงวิธีการจับปลาที่ใช้อุปกรณ์พื้นบ้านจนเครื่องมือที่ทันสมัย รวมถึงเส้นทางลำเลียงการขนถ่ายอาหารทะเลเข้ามาที่กรุงเทพมหานคร
 - ส่วนจัดแสดงชั่วคราว ได้แก่ ส่วน EXHIBITION แสดงข่าวสารที่มีความทันสมัยกับเหตุการณ์ หรือกับเทศกาลต่างๆ โดยมีการเปลี่ยนหัวข้อ ไปเรื่อยๆ เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซาก
3. ส่วนบริการศึกษา
 - ส่วนให้บริการบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โสตทัศนศึกษา ห้องประชุม
 - ศูนย์ข้อมูลต่างๆ
 - ห้องสมุด
 - ลานกิจกรรมพิเศษ
4. ส่วนบริการเทคนิค (ทำการศึกษาค้นคว้าใช้การทำออกแบบ)
- สถานีเก็บน้ำ
 - ส่วนกรองน้ำ
 - ส่วนบำบัดน้ำ
 - ส่วนอนุบาลพันธุ์ปลา
 - ส่วนห้องปฏิบัติการทดลอง
5. ส่วนบริหาร ส่วนสำนักงาน (ทำการศึกษาค้นคว้าใช้การทำออกแบบ)
- ฝ่ายสำนักงานบริการ
 - ฝ่ายสำนักงานบริการศึกษาและประชาสัมพันธ์
 - ฝ่ายสำนักงานสำหรับนักวิชาการเพื่อทำการวิจัย
 - ฝ่ายผลิต คลังเก็บ และซ่อมบำรุงวัสดุจัดแสดง

1.6 ขอบเขตของโครงการ

ในวิทยานิพนธ์จะทำการศึกษาและออกแบบส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ในส่วนของโครงการซึ่ง ได้แก่
 - ส่วนจัดแสดงถาวร
 - ส่วนบริการสาธารณะ
 - ส่วนบริการทางการศึกษา
 - ส่วนประชุม และ โสตทัศนศึกษา
2. ในส่วนที่เหลือเพื่อความสอดคล้องภายใน โครงการ
 - ส่วนจัดแสดงชั่วคราว
 - ส่วนบริการทางการศึกษาที่เหลือ
 - ส่วนสำนักงาน
3. เสนอแนะส่วนกลางแจ้ง พร้อมผังบริเวณภายนอกเพื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ และเกิดความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

2.1 ประวัติความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำในโลก

มนุษย์เรารู้จักการเลี้ยงปลาในยุคนประวัติศาสตร์ โดยในตอนแรก ๆ ก็คงเป็นการเลี้ยงปลาเป็นอาหารอย่างเดียว จึงเลี้ยงในบ่อธรรมชาติ แต่เมื่อได้สังเกตเห็นรูปร่าง ลักษณะ และสีสันทัน (Form and Color) อันสวยงามของปลาบางชนิด จึงคิดจะเลี้ยงไว้ดูเล่นเป็นการตกแต่ง และเพื่อการศึกษา หรือเพื่อการแข่งขัน เช่น พวกปลากัดไทย หรือทางตะวันตก เช่น ชาวอียิปต์เลี้ยงเพื่อการตกแต่ง โดยเลี้ยงไว้ในบ่อหรือสระเล็ก ๆ ชาวโรมันเลี้ยงปลา Roman Eel หรือ Murac ไว้เป็นอาหาร เพราะมีความเชื่อกันว่าปลา Muracna จะมึนสติขึ้น ถ้าเลี้ยงด้วยเนื้อคน ดังนั้น ทาสของโรมันจึงมักถูกนำมาโยนให้ปลากินเป็นอาหาร ชาว Aztac เลี้ยงปลาพันธุ์กินคนไว้ที่วิหาร เพื่อประกอบพิธีกรรมทางศาสนา โดยนำคนหรือสัตว์โยนลงไปเป็นอาหาร ซึ่งถือว่าเป็นการบูชาอันดี

สำหรับทางโลกตะวันออก ไทยเรานิยมการกักปลา จึงมักเลี้ยงปลากัดที่เรียกว่า Splenden หรือ ปลาหม้อไว้ในหม้อดิน ส่วนจีนและญี่ปุ่น นับว่าเป็นชาติที่มีชื่อเสียงทางการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลามา นับพันปี ซึ่งได้แก่ ปลาเงิน ปลาทอง (Golden Fish) เลี้ยงไว้ในอ่างใหญ่ ตกแต่งเป็นธรรมชาติ และได้แพร่หลายเข้าไปในอังกฤษ เมื่อปี ค.ศ. 1611 ยุโรปเมื่อปี ค.ศ. 1758 มีผู้สนใจมากขึ้น ในที่สุดก็มีการจัดทำเป็น Public Aquarium ขึ้นเป็นแห่งแรกที่ London Zoo เมื่อ ปี ค.ศ. 1853 โดยมี Philip Henry Gesse เป็นผู้ริเริ่มจัดตั้งขึ้น และได้จัดวารสารออกใหม่ชื่อ “The Aquarium and Uniling of the Wonder of Deep Sea” ซึ่งเป็นวารสารเล่มแรกของทางด้านนี้ และยังคงดำเนินการเป็นที่รู้จักดีในวงการจนกระทั่งปัจจุบัน โดยในตอนแรกเริ่มทำเป็น Fresh Water Aquarium ต่อมาเมื่อได้เห็นว่าสัตว์ทะเล ก็มีความสวยงามและน่าสนใจมากกว่า จึงได้มีการนำ Salt Water Aquarium ขึ้น และได้ทำกันมาจนถึงปัจจุบัน

AQUARIUM สมัยใหม่ เป็นแบบที่ซับซ้อนยุ่งยากในด้านวิศวกรรม ประกอบด้วย เครื่องจักร จักรกลไฟฟ้า ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของน้ำ ควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมสภาพทางเคมีของน้ำให้ปกติ นอกจากนี้ยังมีปัญหาโดยทั่วไปหลายประการ คือ การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ของสัตว์ สัตว์ไม่กินอาหาร โรคที่เกิดขึ้น พยาธิต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อโครงการอะควอเรียเรียมทั้งสิ้น

บริเวณที่ตั้งโครงการควรมีจำนวนน้ำมากพอ และอยู่ในสภาพที่เหมาะสม พวกเครื่องจักรกลต่าง ๆ จะทำให้เป็นแบบง่าย น้ำถูกสูบไปยังส่วนจัดแสดง แล้วปล่อยน้ำเสียทิ้งไป น้ำทะเลที่ใช้ในวงจรเปิดแบบดังกล่าวมาแล้ว ควรสูบจากบริเวณที่ไม่ใช่บริเวณที่มีน้ำสกปรก หรือบริเวณน้ำกร่อยใกล้จาก

แม่น้ำดังกล่าวมาแล้ว เป็นAQUARIUMที่ให้น้ำได้อย่างไม่มีขีดจำกัด และตั้งอยู่ห่างไกลจากตัวเมือง เมื่อได้ที่ตั้งเหมาะสมแล้ว ปัญหาอีกประการคือ พายุฝนฟ้าคะนอง จะรบกวนน้ำทะเล ทำให้ไม่เหมาะสมกับการใช้ ถึงแม้จะอยู่ในที่ตั้งที่ดีแล้ว การใช้น้ำก็ไม่นิยมใช้จากแหล่งธรรมชาติอย่างเดียว เมื่อการใช้น้ำทะเลจากธรรมชาติมีขีดจำกัด แหล่งน้ำที่ใช้จะถูกจัดให้เป็นแบบระบบปิด ซึ่งเก็บกักน้ำและปล่อยให้หมุนเวียนจากอ่างเก็บน้ำผ่านเครื่องกรอง ผ่านมายังอ่างเลี้ยงปลา เครื่องจักรจะขับเคลื่อน ซึ่งจะต้องใช้ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้โดยเฉพาะ

ประเทศไทย มีภูมิประเทศที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้เป็นอาหารประเทศหนึ่งในโลก นับตั้งแต่โบราณกาลตลอดมา ประเทศของเรามีผักปลา และอาหารอย่างบริบูรณ์ จะเห็นได้จากข้อความที่ว่า “ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว” ซึ่งปรากฏบนศิลาจารึกของพ่อขุนรามคำแหงมหาราช ใน สมัย700ปีที่ผ่านมา คนไทยส่วนใหญ่ซึ่งเป็นชาว ไโรชวานาก็เป็นชาวประมงโดยปริยาย จับปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ฯลฯ เป็นต้น เพื่อใช้บริโภคกันในครอบครัว ส่วนที่เหลือก็นำไปแลกเปลี่ยนหรือขาย ทำให้เขาเหล่านั้นดำรงชีพอยู่ด้วยความสงบมีสันติสุข โดยทั่วไป ส่วนประชาชนซึ่งอยู่ตามจังหวัดชายทะเล 23 จังหวัดของประเทศเราเป็นการประมงแบบชายฝั่ง ชาวประมงจับปลาด้วยเครื่องมือประจําที่ชนิดต่าง ๆ เช่น อวนลอย และอวนล้อมจับชนิดต่าง ๆ และในรอบยี่สิบห้าปีที่ผ่านมาก็ได้มีการใช้อวนลากทำการประมงในทะเล ทำให้กิจการประมงของประเทศเจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว ปริมาณปลาที่จับได้เพิ่มขึ้นอย่างมากมาทำให้บังเกิดผลดีแก่เศรษฐกิจของประเทศของเรา ดังนั้น จึงเห็น ได้ว่าทรัพยากรสัตว์น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปลา มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเรา

ความต้องการปลาเพื่อเป็นอาหารสำหรับบริโภคของประชาชนภายในประเทศ และการส่งเป็นสินค้าออกทำให้การขยายตัวอย่างรวดเร็วของการประมงทะเล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประมงจากอวนรุนชายฝั่งเป็นมูลเหตุหนึ่ง ที่ทำให้ประชากรของปลาทะเลซึ่งหากินตามบริเวณพื้นทะเล หรือที่เราเรียกกันว่า ปลาหน้าดิน ทั้งในอ่าวไทยและด้านทะเลอันดามันมีปริมาณลดน้อยลงเป็นลำดับ

ดังนั้น เราจึงต้องเร่ง โครงการอนุรักษ์ทรัพยากรเหล่านี้เพื่อ ให้บังเกิดผลประโยชน์แก่เศรษฐกิจมากที่สุดเท่าที่จะทำได้และ โดยต้องเนื่อง ในการอนุรักษ์ทรัพยากรประมงเราจำเป็นที่จะต้องใช้ความเหมาะสมเพื่อให้ชาวประมงได้ร่วมมือและได้รับผลประโยชน์จากมาตรการดังกล่าว และขณะเดียวกันให้บังเกิดผลดีต่อเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของคนในชาติ

การวางมาตรการที่เหมาะสม จำต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับชนิด ลักษณะรูปร่าง โดยทั่วไปของปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ นิสัยและความเป็นอยู่ และการเปลี่ยนแปลงสภาวะและขนาดของประชากรของปลาที่เราต้องการจะอนุรักษ์ ดังนั้น ความรู้ทางด้านชีววิทยาของปลาหรือสัตว์น้ำจึงมีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำคัญในการอนุรักษ์หรือพัฒนาการใช้ทรัพยากรเพื่อเราจะได้รับประโยชน์จากทรัพยากรเหล่านี้อย่างเต็มที่

ในทะเลและมหาสมุทรเขตร้อนเป็นบริเวณที่ค่อนข้างมีปลาชุกชุม และปลาหลายชนิดเป็นปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เกี่ยวกับประเภทของปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 พวก คือ

1. พวกที่นำมาเป็นอาหาร ส่วนมากเป็นปลาที่พบเห็นโดยทั่วไป และชาวประมงจัดขึ้นมาเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากปลาเศรษฐกิจที่นำมาเป็นอาหารนั้นมีจำนวนมาก ฉะนั้นเราจึงขอแนะนำให้ผู้จับเพียงบางชนิด เช่น ปลากะรัง หรือที่เรียกกันว่า "ปลาเก๋า" นอกจากนี้ก็มีปลากะพง ชนิดต่าง ๆ ปลาอีตุล ปลาสีขน ปลาสร้อยนกเขา และ ปลาหูช้าง เป็นต้น

2. พวกที่นำมาเลี้ยงเพื่อความสวยงาม ส่วนมากเป็นที่อาศัยอยู่ในบริเวณปะการัง ได้แก่ ปลาสลิดทะเล ปลานกแก้ว ปลานกขุนทอง ปลาสินสมุทร ปลาผีเสื้อ ปลาข้าวเม่าน้ำลึก ปลาเหล่านี้ นอกจากจะนำมาเป็นอาหารได้แล้ว ปัจจุบันยังนิยมนำมาเลี้ยงเป็นปลาสวยงามด้วย ทำให้มีราคาค่อนข้างแพง เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ ฉะนั้นเราจึงจัดปลาสวยงามเหล่านี้ไว้ในกลุ่มปลาเศรษฐกิจด้วย ปลาในกลุ่มนี้มีลักษณะหลายแบบแตกต่างกันออกไป บางชนิดมีลวดลายและสีฉูดฉาดที่เป็นการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและเพื่ออำพรางศัตรู เช่น ปลาผีเสื้อปากยาว เป็นต้น จะสังเกตเห็นว่าครีบท้องมีจุดดำขนาดใหญ่ ซึ่งนักนิเวศวิทยาสันนิษฐานว่าจุดดำขนาดใหญ่ที่อยู่ตรงครีบท้องของปลาผีเสื้อปากยาวนั้นมีลักษณะคล้ายกับตาของปลาที่มีขนาดใหญ่จึงทำให้ปลาอื่น ๆ ไม่กล้าเข้ามาทำอันตราย

นอกจากนี้แล้วมีน้ำซึ่งเป็นปลาที่มีรูปร่างแปลกจัดเป็นปลาเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งด้วย เพราะนิยมนำมาเลี้ยงเป็นปลาสวยงามและยังส่งเป็นสินค้าออกในรูปแบบของการตากแห้ง เพราะว่ามีน้ำน้ำใช้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของยาจีน

มีน้ำ เป็นปลาที่มีลักษณะพิเศษ คือ มีน้ำตัวผู้จะมีถุงหน้าท้องเป็นที่สำหรับฟักไข่ ที่ได้รับการผสมด้วยเชื้อตัวผู้แล้ว นอกจากนี้ยังเป็นที่น่าสนใจให้ตัวอ่อนของลูกมีน้ำเจริญเติบโตอยู่ชั่วระยะเวลาหนึ่งจนกว่ามันจะช่วยตัวเองได้ จึงจะออกมาอาศัยอยู่ภายนอก

การเลี้ยงปลาสวยงามจัดเป็นธุรกิจหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการทำรายได้เข้าประเทศ เนื่องจาก การเลี้ยงปลาสวยงามเป็นงานอดิเรกที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ โดยมูลค่าธุรกิจปลาสวยงามของทั่วโลกในปีที่ผ่านมามีมูลค่าประมาณ 2,000 ล้านดอลลาร์ (ประมาณ 40,000 ล้านบาท) สำหรับแหล่งผลิตปลาสวยงามทั่วโลกมีอยู่ทั้งหมด 3 แหล่งคือ แอฟริกา, อเมริกาใต้และกลุ่ม เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เนื่องจากประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อยู่ในเขตร้อนชื้นทำให้มีความ หลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาทำให้มีปลาสวยงามหลายชนิด ส่งผลให้กลุ่มประเทศในตะวันออกเฉียง ใต้มีมูลค่าการส่งออกประมาณปีละ 5,000-6,000 ล้านบาท โดยมีผู้ส่งออกรายใหญ่ ได้แก่ สิงคโปร์, ไทย, อินโดนีเซีย และมาเลเซีย ประเทศไทยนั้นจัดได้ว่ามีความได้เปรียบทั้งในด้านทรัพยากรที่มีอยู่ตามธรรมชาติ โดยมีพันธุ์ปลาสวยงามชนิดต่างๆ จำนวนมาก สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เหมาะสมและ เทคโนโลยีทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่พัฒนามากกว่าประเทศอื่น ๆ ทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพสูง ในการพัฒนาธุรกิจในด้านนี้ โดยประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกประมาณปีละ 1,000 ล้านบาท เมื่อ เทียบมูลค่าการส่งออกปลาสวยงาม ของประเทศต่างๆ ไปยังตลาดต่างประเทศที่สำคัญแล้ว ประเทศไทย มีการส่งออกเป็นอันดับ 3 ของโลก โดยมีตลาดที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ฮองกง ญี่ปุ่น สิงคโปร์ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ จีน ไต้หวัน อิสราเอล สหภาพยุโรป และ ประเทศอื่น ๆ โดยสิงคโปร์เป็นผู้นำเข้ารายใหญ่ในเอเชียรับซื้อปลาสวยงามจากประเทศใกล้เคียงแล้ว ส่งขายไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก มูลค่าปลาสวยงามที่จำหน่ายร้อยละ 90-95 เป็นปลาน้ำจืด ส่วนอีก ร้อยละ 5 เป็นปลาทะเล ในจำนวนปลาน้ำจืดสวยงามที่ส่งออกไปยังต่างประเทศส่วนใหญ่เป็นปลา สวยงามน้ำจืดพื้นเมืองของไทยที่รวบรวมจากแหล่งน้ำธรรมชาติถึงร้อยละ 60 และร้อยละ 40 เป็นปลา สวยงามส่งออกที่มีผลผลิตมาจากการเพาะขยายพันธุ์

2.2 การเลี้ยงปลาในประเทศไทย

ในอดีตนอกจากปลากัด ซึ่งเลี้ยงไว้สำหรับการพนันแล้ว ก็ไม่สนใจหรือนิยมเลี้ยงปลาชนิดอื่น อีก นอกจากบ้านผู้มีฐานะเท่านั้น จะเลี้ยงปลาเงิน ปลาทอง นอกนั้นก็จะเป็นปลาที่อาศัยในแหล่งน้ำตาม วัด เช่น ปลาตะเพียน ปลาแรด ปลาดุก ปลาช่อน เต่า ตะพานน้ำต่าง ๆ ซึ่งไม่ได้มีวัตถุประสงค์จะ เลี้ยงแต่อย่างใด ในระยะหลังมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้เห็นความสำคัญของเรื่องนี้ จึงได้จัดตั้ง AQUARIUM ขึ้นที่คณะประมง แต่ก็มีเพียงสัตว์น้ำจืดเพียงบางชนิด ด้วยเงื่อนไขจำกัดด้านงบประมาณ แต่ก็เป็นจุดเริ่มต้นในการส่งเสริมและเผยแพร่ ความรู้ทางด้านพันธุ์ปลาน้ำจืดให้แก่ประชาชนโดยทั่ว ไปได้เรียนรู้

นอกจากนี้ ยังมีAQUARIUMที่ จังหวัดพะเยา อีกแห่งหนึ่ง ขนาดเดียวกับที่มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ โดย กรมประมงได้เห็นความสำคัญทางด้านนี้ จึงดำริที่จะมีอาคารประเภทนี้ขึ้น แต่ เนื่องจากเป็นโครงการขนาดใหญ่และใช้งบประมาณสูง และยังขาดผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้ จึงไม่ สามารถทำให้สำเร็จในเวลาอันสั้น และเท่าที่ทำกันอยู่เป็นเพียงสถานีวิจัยและทดลองขนาดเล็กเท่านั้น

พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำบึงฉวาก จังหวัดสุพรรณฯ เป็นสถานจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืด ของบึงฉวาก ขณะนี้กำลังมีโครงการปรับปรุง ต่อเติมอาคารเพิ่มเติมให้มีเนื้อที่และการจัดแสดงที่เป็นสากลมากขึ้น อยู่

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล และ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเดิม สถาบันวิทยาศาสตร์ทาง ทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วัตถุประสงค์เพื่อเป็นสถานที่รวบรวมตัวอย่างสัตว์ และพืชน้ำเย็น และจัด แสดงนิทรรศการถาวร เช่น วงจรชีวิตสัตว์ อุปกรณ์และเครื่องมือทำประมง ทรัพยากรในทะเลโบราณ คติได้นำ พิพิธภัณฑ์หอย เป็นต้น เพื่อให้ความรู้และเป็นแหล่งอ้างอิง ตัวอย่างสัตว์ให้กับประชากรผู้ เข้าชมทั่วไป และ วัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมสัตว์และพืชน้ำเค็มบริเวณอ่าวไทย โดยจัดแสดงให้ชม เพื่อเป็นการให้ความรู้และปลูกฝังความรักธรรมชาติทางทะเลให้กับประชาชนทั่วไป และยังให้ความ เพลิดเพลิน เป็นแหล่งท่องเที่ยวอีกจุดหนึ่งของบางแสน

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต (Phuket Aquarium) ศูนย์ชีววิทยาทางทะเลภูเก็ต (Phuket Marine Biological Center) เป็นส่วนหนึ่งของกรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยได้จัดตั้งตามข้อ คกลงความร่วมมือทางด้านวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยาทางทะเล ระหว่างรัฐบาลของประเทศไทยและ ราชอาณาจักรเคนมารด์ โดยมุ่งพัฒนาและเพิ่มพูนความรู้ในเรื่องทรัพยากรสัตว์และพืชทะเล และ สภาพแวดล้อมในแถบน่านน้ำชายฝั่งทะเลอันดามัน เพื่อพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทาง ทะเล

ในส่วนภาคเอกชนในประเทศไทย มูลนิธิอื้อจือเหียงได้เปิดการแสดงสวนสัตว์น้ำขึ้นที่ สวางคนิวาส เมื่อ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2513 มีปลาแสดงประมาณ 220 ชนิด แต่เนื่องจากอาคาร ได้มีการต่อเติมจนขาดลักษณะที่ดี ประกอบทั้งขาดผู้เชี่ยวชาญในการดำเนินงาน จึงไม่ค่อยจะได้ผล มากนัก

2.3 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

สถาปนิก	บริษัทนิเคนเซนกิ (Nikensenki)
เจ้าของโครงการ	มหาวิทยาลัยบูรพา
ขนาดที่ดิน	30 ไร่
พื้นที่อาคาร	12463 ตารางเมตร
ที่ตั้ง	ตำบล บางแสน อำเภอ แสนสุข จังหวัด ชลบุรี
บริษัทรับเหมาก่อสร้าง	Sumitomo Construction Company
งบประมาณ	230 ล้านบาท
ปีที่ก่อสร้าง	1981

รายละเอียดส่วนต่างๆของโครงการประกอบด้วย

1. ส่วนสำนักงานเลขานุการ
2. ส่วนสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม
3. ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล
4. ส่วนวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล
5. ส่วนบริการประชาชน
6. ส่วนห่ออมภายในอาคาร
7. ส่วนจอดรถ

รายละเอียดส่วนต่างๆมีดังนี้

1. ส่วนสำนักงานเลขานุการ

มีหน้าที่รับผิดชอบในงานด้านธุรการทั้งหมดของสถาบัน และรับผิดชอบงานประชาสัมพันธ์ งานอาคารสถานที่ และงานพิพิธภัณฑ์อ้างอิง (มีห้องสมุดสำหรับค้นคว้าข้อมูลด้วย)

2. ส่วนสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

มีหน้าที่รวบรวมสัตว์ทะเลมีชีวิต มาจัดแสดงให้เยาวชนและประชาชนได้เข้าชม ประกอบด้วยตู้เลี้ยงสัตว์น้ำเค็มทั้งสิ้น 44 ตู้ ขนาดความจุตั้งแต่ ½ ตัน ถึง 200 ตัน มีสัตว์ทะเลที่มีชีวิตจัดแสดงทั้งสิ้นกว่า 200 ชนิด มีเนื้อที่ส่วนต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Aquarium 2130 ตารางเมตร
- Semi-Outdoor 336 ตารางเมตร
- Service 638 ตารางเมตร

โดยส่วน Aquarium มีเนื้อหาจัดแสดง

- สัตว์ที่อาศัยเขตน้ำขึ้นน้ำลง
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็ม
- การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต
- ปลาเศรษฐกิจ
- ปลารูปร่างแปลกและมีพิษ
- ปลาที่เลี้ยงในตู้ขนาดใหญ่

3. ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

จัดแสดงนิทรรศการถาวร กึ่งถาวร และนิทรรศการเคลื่อนที่เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล ให้กับประชาชนและเยาวชนในทุกระดับการศึกษา โดยมีเนื้อหาการจัดแสดง ดังนี้

- โครงกระดูกปลาวาฬ
- ห่วงโซ่อาหารในทะเล
- ฟองน้ำ แมงกะพรุน และดอกไม้ทะเล
- ปะการัง
- ปู กุ้ง หอย
- เอลโด โนเคิร์ม
- ปลาทะเล กระเบน ฉลาม โรนิน โรนิน และฉลาม
- ปลาคะดุกอ่อน
- ปลาคะดุกแข็ง
- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- เต่าทะเล และนกกทะเล
- การประมง และการสำรวจทางทะเล
- ทรัพยากรใต้ทะเล
- โบราณคดีใต้น้ำ
- ผลิตภัณฑ์จากทะเล
- พิพิธภัณฑ์เปลือกหอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ส่วนใหญ่เป็นงานที่สนับสนุน และสอดคล้องกับงานในสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม และ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ศึกษาค้นคว้า วิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล แบ่งเป็นส่วนแห่งกับส่วนแยกประกอบด้วยห้องปฏิบัติการรวม 16ห้องได้แก่

- ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์ (Oceanography Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการชีวเคมี (Biochemistry Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา (Physiology Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Microbiology Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน 1,2 (Taxonomy Laboratory 1,2)
- ห้องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Electron Microscope Room)
- ห้องปฏิบัติการโรควิทยา (Pathology Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการนิเวศน์วิทยา 1,2 (Ecology Laboratory 1,2)
- ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช (Phytoplankton Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการแพลงตอนสัตว์ (Zooplankton Laboratory)
- ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 1,2 (Aquaculture Laboratory 1,2)
- ห้องเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Instrument Laboratory)

5. ส่วนบริการประชาชน

ประกอบไปด้วย ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ร้านขายของที่ระลึก ร้านหนังสือ ห้องน้ำ และ โทรศัพท์สาธารณะ

6. สวนหย่อมภายในอาคาร

- Japanese Garden 1212 ตารางเมตร
- Court ภายในอาคาร 522 ตารางเมตร

7. ส่วนจอดรถ

- Parking Area 3724 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการวางผัง

โครงการตั้งอยู่ในเขตของมหาวิทยาลัยบูรพา การออกแบบจึงคำนึงถึงความต่อเนื่องระหว่างตัวอาคารกับตัวมหาวิทยาลัย และสภาพแวดล้อมภายนอก โครงการนี้อยู่ติดกับถนนใหญ่ทำให้สะดวกต่อการเข้าถึง ซึ่งจัดเป็นสถานที่ท่องเที่ยวแห่งหนึ่งของจังหวัดชลบุรี

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

ในการจัดส่วนประกอบต่างๆได้มีการแยกแต่ละส่วนออกจากกัน โดยมีสวนญี่ปุ่น และ โถงกลางเป็นตัวเชื่อมอยู่ตรงกลาง อาคารแบ่งเป็น 2 ปีก คือ ส่วนบริหาร วิจัย และ ส่วนสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม เหนือ โถงกลางจะเป็นส่วนพิพิธภัณฑ์

จากที่จอดรถจะเข้าสู่โถงกลางประกอบด้วยร้านค้าต่างๆที่กำหนดตัว และประชาสัมพันธ์ที่โถงนี้มีบันไดเวียน นำไปสู่ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลด้านบน

เมื่อออกจากส่วนพิพิธภัณฑ์ก็จะมาถึงส่วนสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ซึ่งทางเดินภายใน Aquarium จะเป็น One Way System โดยแยกทางเข้า-ออก การเดินเข้าชมจะเริ่มจากส่วนชายหาดและลัดลงไปเรื่อยๆประกอบด้วย

- Cylindrical Tank จำนวน 6 ตู้หน้าทางเข้า ส่วนสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม
- Gallery Tank (Small Tank) และ Medium Tank จำนวน 43 ตู้ มีความจุตั้งแต่ ½ -10 ตัน
- Big Tank รูป 8 เหลี่ยม จำนวน 1 ตู้ ความจุ 200 ตัน ซึ่งเป็น Climax ของส่วนนี้
- แผ่นประกอบการบรรยายต่างๆติดบน

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังก่ออิฐสีน้ำตาลแดงเจาะร่องตามตั้ง มีลักษณะที่บตันเจาะช่องเปิดเล็กน้อย ด้านในทาสีดำเพื่อให้มือไม้ร่มกวนปลา โดยรอบอาคารมี Fin คสล. กันความร้อนและแสงเข้าสู่ตัวอาคาร หลังคาบางส่วนเปิดเป็น Skylight ให้แสงส่องลงมาเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย เช่น ในส่วน Big Tank, ส่วนพิพิธภัณฑ์, และในส่วนบริการเพื่อช่วยฆ่าเชื้อโรคด้วย

แนวความคิดในการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

1. ระบบระบายอากาศ

ระบบระบายอากาศจะอยู่เหนือฝ้าเพดานไม้ตีโปรง โดยมีพัดลมระบายอากาศช่วยในการดึงอากาศเข้า-ออก โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศ แต่ในส่วนปฏิบัติการวิจัยจะติดเครื่องปรับอากาศแยกเป็นห้องๆ

2. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากใน Aquarium ไม่ต้องการแสงธรรมชาติจากภายนอกเข้ามาจึงต้องทำการควบคุมในส่วนแสดงปลา โดยจะเลือกใช้หลอดนีออนธรรมชาติให้แสงจากด้านบนมีตัวกรองแสง 1 ชั้น เพื่อไม่ให้สว่างจนเกินไป ยกเว้น Big Tank จะมี Spot Light และแสงธรรมชาติจาก Skylight ธรรมชาติ การให้แสงโดยทั่วไปจะเน้นที่ส่วนตู้แสดง ส่วนทางเดินจะมีค้ำเพื่อไม่ให้ปลาในตู้ตื่นตกใจ

ในโครงการจะมี Generator 2 เครื่อง สำหรับผลิตไฟฟ้าสำรอง โดยหลังจากไฟฟ้าดับ ประมาณ 3 นาที จะเริ่มทำงาน เนื่องจากถ้าระบบหมุนเวียนน้ำหยุดทำงานประมาณ 30 นาทีปลาจะตาย

3. ระบบหมุนเวียนน้ำ

ใช้ระบบ Closed Water System เนื่องจากอยู่ห่างจากแหล่งน้ำทะเลประมาณ 3-4 กิโลเมตร จึงต้องใช้รดสูบน้ำ ขนน้ำขึ้นมาจากบริเวณแหลมแทนน้ำมาเก็บในถังเก็บน้ำขนาด 50 และ 150 ตัน และรับน้ำจืดจากการประปามาเก็บในถังขนาด 100 ตัน โดยจะมีเครื่องสูบน้ำ 2 เครื่องทำหน้าที่สูบน้ำ ขึ้นไปเก็บยังถังน้ำสูงขนาด 25 ตัน ในชั้น 2,3,4 ของหอเก็บน้ำ สำหรับน้ำเค็มจะผ่านบ่อกรองก่อน ถูกปล่อยไปยังส่วนต่างๆของโครงการ คือ ส่วน Aquarium, ส่วนบริการ, และส่วนวิจัยบางส่วน

เมื่อน้ำทะเลผ่านการกรองและการปรับคุณภาพแล้วนำไปใช้ในส่วนแสดง ในแต่ละ Tank จะมีทางน้ำเข้า ทางน้ำออก และมีระบบหมุนเวียนน้ำ (อยู่ในส่วนบริการ) แยกจากกัน การหมุนเวียนน้ำจะมีตลอดเวลา โดยน้ำจากถังแสดง จะออกไปที่ถังกรอง ซึ่งในระบบกรองจะต้องมีน้ำอย่างน้อย 1/3 ของความจุน้ำของถังแสดง จากนั้นน้ำจะผ่านถังเติมอากาศก่อนกลับสู่ถังแสดงอีกครั้ง

4. ระบบโครงสร้าง

เป็นโครงสร้างเสริมเหล็ก 2 ชั้น พื้นใช้ระบบ Waffle Slab หลังคาในส่วนของ Big Tank ใช้ระบบ Folded Shell ส่วนหลังคาบริเวณ Semi-Outdoor จะเป็น Space Truss

บทวิเคราะห์โครงการ

ข้อดี

- CIRCULATION ภายในเป็นระบบที่ไม่ซับซ้อน เกิดความต่อเนื่องในการเข้าชม ไม่หลงทาง เนื่องจากแต่ละจุดนั้นจะอยู่ใกล้กัน ซึ่งจะเชื่อมกับส่วน COURT กลาง
- ส่วน SERVICE และ ส่วนวิจัยสามารถเข้าออกได้สะดวกไม่มีการ CROSS CIRCULATION กับส่วนจัดแสดง
- มีส่วนวิจัยค่อนข้างมากเนื่องจากเป็นจุดประสงค์หลักของสถาบันที่จะวิจัยเกี่ยวกับสัตว์ทะเลทำให้เกิดการสนับสนุน โครงการอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสีย

- การออกแบบให้ส่วนพิพิธภัณฑ์อยู่ชั้น 2 ส่งผลให้ 85% ของผู้เข้าชมทั้งหมดไม่ขึ้นไปชมจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมือนกับมาเดินดูปลาที่สวยงามแต่ขาดความรู้และจิตสำนึกเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ
ทางทะเลกลับไป

- การจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์ขาดความน่าสนใจ ไม่มีความน่าดึงดูด โดยเฉพาะกับผู้ชมที่
เป็นเด็ก

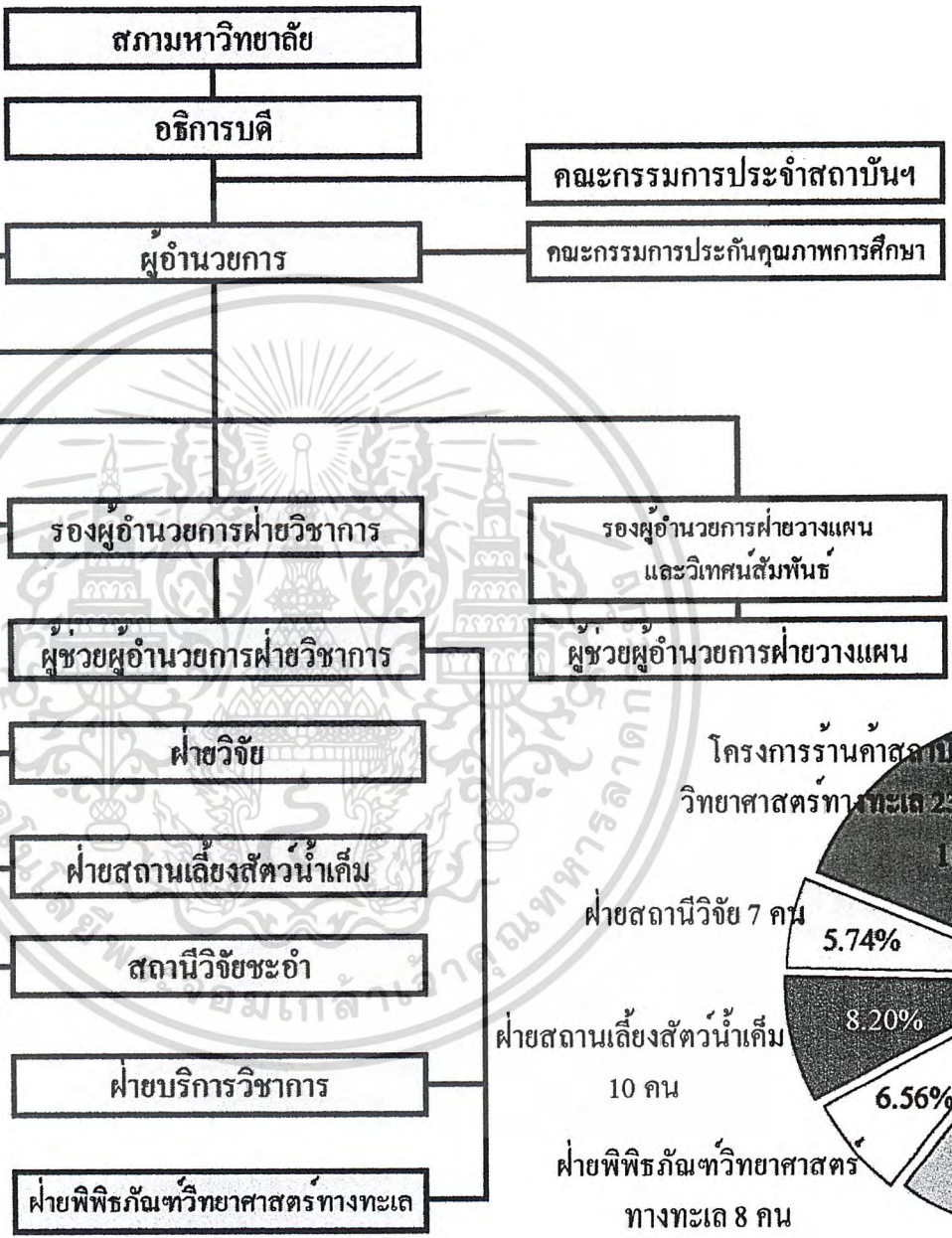
- ส่วนจัดแสดงทั้งหมดมีการระบายอากาศที่ไม่ดีพอ ทำให้อากาศค่อนข้างร้อน โดยเฉพาะ
ส่วนพิพิธภัณฑ์ที่ไม่มีพัดลมระบายอากาศเลย

- วิธีการนำเสนอยังล้าสมัย มีแต่แผ่นภาพประกอบคำบรรยายติดผนัง ควรมีสื่อเช่น VIDEO
SLIDES

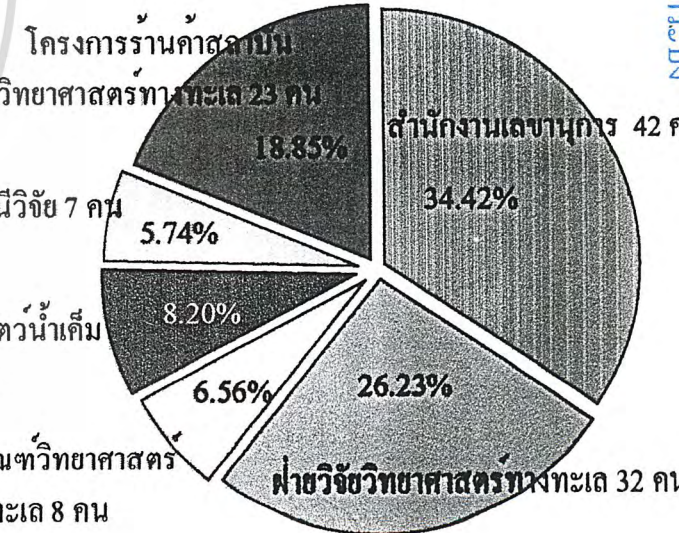


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สายงานบริหารและอัตรากำลัง
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา**



รวมทั้งหมด 122 คน



49469

สำนักงานอธิการบดี
พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.4 สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เจ้าของโครงการ	กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
พื้นที่อาคาร	1323 ตารางเมตร (3ชั้น)
ที่ตั้ง	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ปีที่ก่อสร้าง	1978

วัตถุประสงค์ของสถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด

1. เพื่อจัดแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด และพรรณไม้น้ำจืดของไทย
2. เพื่อเป็นแหล่งความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับสัตว์น้ำแก่ นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจ
3. เพื่อเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพเกี่ยวกับการเลี้ยงปลา และพรรณไม้น้ำจืด
4. เพื่อศึกษา และวิจัยทางด้านวิชาการเกี่ยวกับปลา พรรณไม้น้ำ และสัตว์น้ำจืดอื่นๆ

ส่วนประกอบต่างๆของโครงการ

- Information & Ticket
- Aquarium
- Office
- Service & Mechanic

อาคารสถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืดเป็นอาคาร 3ชั้น ชั้นที่1 และ2 เป็นสถานที่แสดงพรรณไม้น้ำ และพันธุ์ปลาน้ำจืดของไทยชนิดต่างๆทั้งปลาสวยงาม ปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ปลาหายาก และปลาใกล้สูญพันธุ์ ประกอบด้วยผู้แสดงขนาดต่างๆกัน 33ตู้ มีความจุตั้งแต่ 1.5-24.0 ลบ.ม. และตู้ขนาดเล็กอีก 39ตู้ มีความจุตั้งแต่ 0.02-0.10 ลบ.ม. ส่วนชั้นที่3 เป็นบริเวณสำหรับปฏิบัติงานของนักวิชาการ และเจ้าหน้าที่

ปัจจุบันสถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืดได้รวบรวมพันธุ์ปลาน้ำจืดของไทยมีทั้งหมดประมาณ 150ชนิด และมีชนิดของพรรณไม้น้ำสวยงามที่ส่งออกประมาณ 100ชนิด ดังนั้นจะมีการเปลี่ยนชนิดของปลา และพรรณไม้น้ำที่ใช้จัดแสดงอยู่เสมอ สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืดยังได้จัดแสดงตู้พรรณไม้น้ำสวยงามขนาดใหญ่ เพื่อแสดงพรรณไม้น้ำชนิดต่างๆ ที่เป็นที่นิยม และมีค่าทางเศรษฐกิจให้ชมอีกด้วย

วิเคราะห์โครงการ

ข้อดี

- CIRCULATION ภายในไม่ซับซ้อน ไม่หลงทาง
- อากาศภายในไม่ร้อน เนื่องจากใช้เครื่องปรับอากาศทั้งหมด
- ลักษณะการจัดแสดงไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย

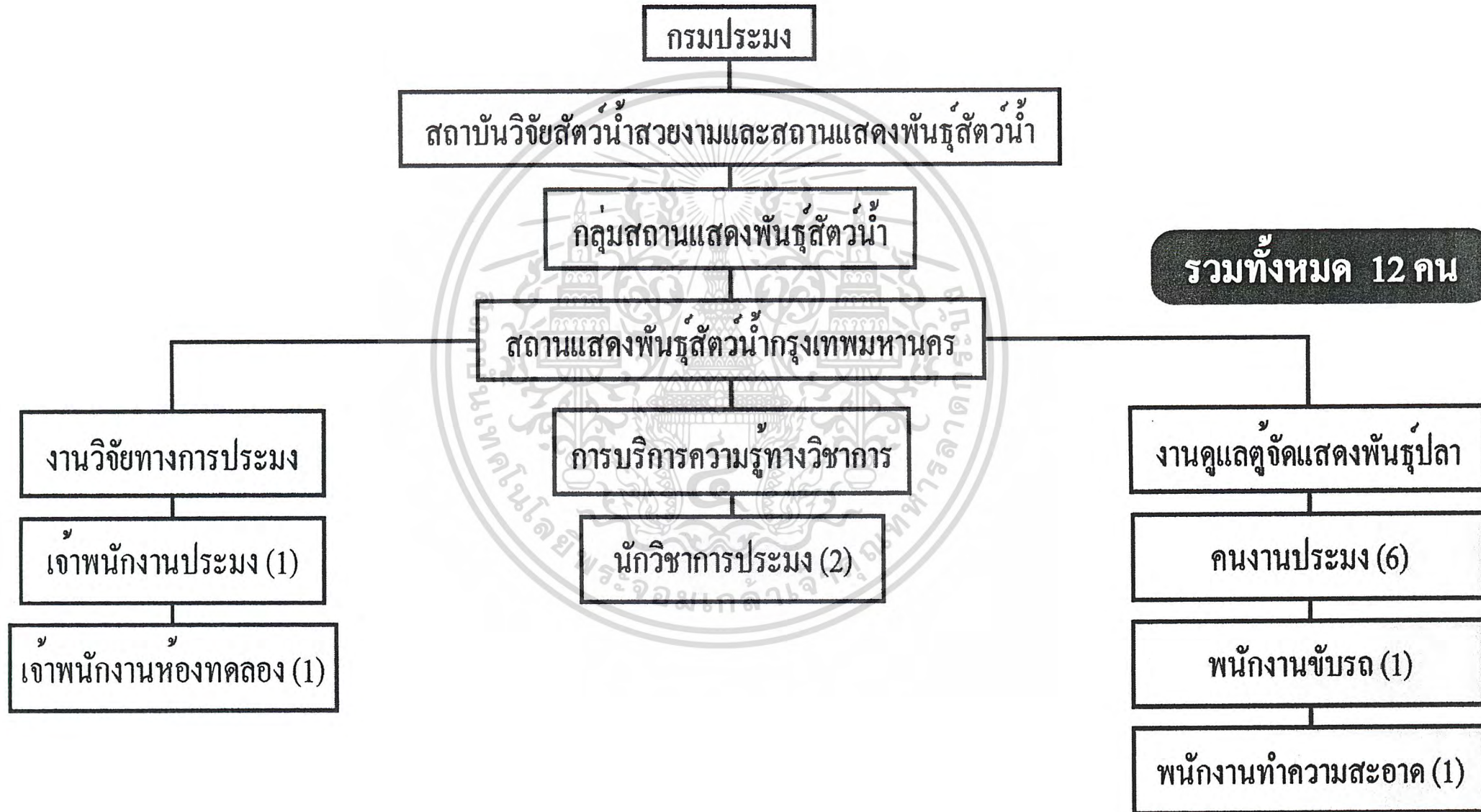
ข้อเสีย

- พื้นที่คับแคบไม่สามารถขยายได้
- แสงไม่เพียงพอ ในส่วนที่เป็นนิทรรศการ
- ผู้ที่เป็นทรงกระบอกไม่มีเครื่องกรองน้ำจึงต้องใช้ PUMP ช่วยในการเปลี่ยนน้ำ จึงทำให้การทำงานไม่สะดวก
- ผู้จัดแสดงขาดการดูแลทำให้ดูทรุดโทรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงาน และ อตรากลาง
สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



2.5 Tokyo Sea Life Park

สถาปนิก	Taniguchi and Associates
วิศวกรโครงสร้าง	Hazama / Toa / Kokune / Nakazato J.V. and Others
เจ้าของโครงการ	Tokyo Metropolitan Government
ขนาดที่ดิน	80379 ตารางเมตร
พื้นที่อาคาร	14772 ตารางเมตร (3ชั้น)
ที่ตั้ง	Edogawa-Ku, Tokyo, Japan
ปีที่ก่อสร้าง	1989

รายละเอียดส่วนต่างๆของโครงการประกอบด้วย

1. Lobby
2. Aquarium
3. Restaurant
4. Lecture Room
5. Sky Plaza
6. Fountain Pound
7. Penguin Pond
8. Electric & Generator Room
9. Filter Room
10. Breeding Room
11. Mechanic Room
12. Control Room

เนื้อหาการจัดแสดง

1. Ecology of Shark Tank
2. Tuna Tank
3. The Sea of The World
4. The Sea of The Tokyo
5. Shore Creatures
6. Ecology of Seabirds
7. Penguin Terrace (อยู่บนอกตัวอาคาร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการวางผัง

อาคารหลังนี้ไม่ได้เป็นเพียงสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเท่านั้น แต่ยังพัฒนาสภาพแวดล้อมรอบข้างให้ดีขึ้นด้วย โดยคำนึงถึง Urban Fabric ตัวอาคารต้องมีความกลมกลืนไปกับทิวทัศน์ของอ่าว โดยสระน้ำชั้นบนหลังคาสร้างให้เหมือนไหลลงสู่อ่าว ผิวของน้ำจะต่อเนื่องกัน และมีตัวอาคารลอยเด่นเหมือนเกาะกลางทะเลมีเรือ 3 ลำ และมีทางเดินมุ่งสู่เกาะเหมือนเข้าไปในอาณาจักรใต้ทะเล

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

จากทางเข้าภายนอก เข้าไปในตัวโดมกระจกรูป8เหลี่ยมสูง 21เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 23 เมตร และจะเป็นทางลงเชื่อมต่อไปข้างล่างโดยใช้บันไดเลื่อน2 ตัว ซึ่งขณะลงด้านล่างก็สามารถเห็นภาพ Panorama ของผิวน้ำบริเวณรอบๆทางเข้าและอ่าวโตเกียว ซึ่งอยู่ในระดับสายคาพอดี ต่อมาก็จะเข้าสู่ Aquarium ที่ลดแสงเพื่อเน้น Tank ที่สว่าง ทางเดินเริ่มที่บันไดเลื่อนและคดเคี้ยวไปตาม Tank โดยแบ่งเนื้อเนื้อหาจัดแสดงเป็น2หัวข้อ โดยเชื่อมกันด้วยวงกลม โดยส่วน Aqua Theater สามารถมองเห็น Tuna Tan โดยใช้แสงธรรมชาติจากด้านบน ในส่วนนี้จะแสดงพันธุ์ปลาขนาดเล็กต่างๆใน Tank ขนาดเล็ก และกลาง กระจายตามทางเดิน

ส่วนแสดงที่2นั้นเป็น Tank แสดงพันธุ์สัตว์ทะเลชนิดพิเศษ แสดงตามทางเดินที่เป็นที่ลาดนำไปสู่ใต้ทะเลลึก

Climax ของการอยู่ที่ฝูงปลาขนาดใหญ่ในถังแสดงที่ทำจากอะคริลิกหนา 0.25 เมตร ซึ่งภายในห้องเป็น Deep Sea Theatre มีการให้ความรู้เกี่ยวกับปลา เช่น ชนิดธรรมชาติการอยู่อาศัย การทำประมง การจับมาเลี้ยง

ในส่วนบริการ จะแยกทางสัญจรออกจากผู้ชม โดยเด็ดขาด ทางด้านหลัง Gallery จะมี Filter Roomซึ่งใช้เป็นห้องวิจัย ทางวิชาการเพื่อดูแลสัตว์อย่างใกล้ชิด มีทางเดินหลัง Tank ซึ่งสูงกว่าทางเดินผู้ชมเพื่อสะดวกในการให้อาหารและทำความสะอาด

การขนส่ง และ Service มาจาก Service Yard ทางด้านหลังมีทางลาดเชื่อมต่อกับอาคาร นอกจากนี้ยังมีเครนเพื่อยกสัตว์ทะเล และอุปกรณ์ขนาดใหญ่

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

ที่ตั้งของอาคารอยู่ระหว่างแม่น้ำใหญ่ 2 สาย ที่ไหลลงอ่าวโตเกียวสามารถมองเห็นชายหาด และ Disneyland

แนวความคิดของสถาปนิกมี 2ประเด็น คืออันดับแรก ให้ความสำคัญกับสภาพแวดล้อมโดยรอบ ตัวอาคารจะมีความสัมพันธ์กับสภาพเดิมของชายหาดโดยใช้น้ำในอาคารให้กลืนหายไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับสภาพแวดล้อม เมื่ออยู่ในอาคารจะเห็นความต่อเนื่องของผิวน้ำ และอ่าว โดยมีกระจกรูป 8 เหลี่ยม เป็น Landmark ซึ่ง Present ถึงหมู่บ้านชาวประมงบริเวณนั้น

อันดับที่ 2 จะสร้าง Space ลวงตาภายในโลกใต้ทะเล คือทางเดินจะมีด และลึกลงเรื่อยๆซึ่งจะตรงกันข้ามกับลักษณะที่เห็นภายนอกอาคาร

ทางเข้า Aquarium เริ่มจาก Water Plaza บ่อน้ำพุ และทางเข้าที่เป็น โดมกระจก ยังเป็นรูปวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เมตร โครงสร้าง คสล. บางส่วนเป็น Steel Frame พาดช่วงกว้าง โดยล้อมรอบด้วยสระน้ำ ที่สำหรับพักผ่อนมีหลังคาคลุมเป็น Tent ลักษณะเหมือนใบเรือ มีทางเชื่อมต่อถึงร้านอาหารชั้นล่างได้

แนวความคิดในการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

1. ระบบโครงสร้างใช้ระบบ Reinforce Concrete ส่วน โดมกระจกใช้ระบบ Steel Frame
2. ระบบหมุนเวียนน้ำใช้ระบบน้ำแบบปิด (Closed Water System) โดยสูบน้ำจากทะเลมาพักไว้ แล้วผ่านกรรมวิธีปรับสภาพน้ำก่อนใช้
3. ระบบการให้แสง ใช้แสงประดิษฐ์ซ่อนอยู่เหนือ Tank และตาม โขดหิน มีการใช้แสงธรรมชาติมาประกอบทั้ง Direct และ Indirect

บทวิเคราะห์โครงการ

ข้อดี

สามารถถ่ายทอดแนวความคิดสู่งานสถาปัตยกรรม ได้อย่างชัดเจนซึ่งเป็นทั้ง Landmark และสร้างความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมที่เป็นน้ำ โดยใช้ลักษณะของเส้นโค้ง และวงกลม สร้าง Movement เชื่อมต่อภายนอกสู่ภายใน ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการได้

ข้อเสีย

ลักษณะของ Function และ Form ไม่สัมพันธ์กันมาก โครงสร้างบางช่วงมาขวางทาง Circulation ทำให้ไม่สะดวก และไม่ลงตัว ลักษณะ Circulation ภายในกับความต่อเนื่องของเนื้อหา เนื่องมาจากการเข้าออกทางเดียวกัน ทำให้ความรู้สึกไม่ต่อเนื่องในการชม ทำให้ขาดช่วงการชมบางจุด ที่มีเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันได้

การ Maintenance ค่อนข้างยุ่งยาก โดยเฉพาะสระน้ำบนหลังคา ซึ่งจะพบปัญหาของการแตกร้าวบ่อยเนื่องจากความร้อนที่ได้รับ ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 Monterey Bay Aquarium

เจ้าของโครงการ	The Hopkins Marine Station
สถาปนิก	Esherick Homsey , Dodge and Davis
ที่ตั้ง	Canney Row Monterey Bay California
พื้นที่โครงการ	15930 ตารางเมตร
เริ่มก่อสร้าง	1983
วิศวกร	Ruther Ford & Chekene (struc. & marine) Syska & Hennessey (mech & elec.)

ส่วนประกอบต่างๆของโครงการ

1. Administration
2. Ticket & Hall
3. Auditorium
4. Aquarium
5. Marine and Mammal Hall
6. Class Room
7. Great Tide Pool
8. Service

เนื้อหาการจัดแสดงในส่วน Aquarium

Habitats Path

- Kelp forest
- Reef & Pilings
- Rocky Reef
- Coral Reef
- Sandy Sea Floor
- Estuaries & Slough
- Rocky Shore
- Beach & Dune
- Open Water

Special Exhibition

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Spach Zone
- Mysteries of the Deep

Focus on

- Penguins
- Sea otters
- Marine mammal
- Octopus & Kin

แนวความคิดในการวางผัง

บริเวณอ่าว Monterey นี้จะมีสัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนม และนกทะเลจำนวนมากที่เข้ามาอาศัยเป็นแหล่งหากิน เนื่องบริเวณที่ดังกล่าวเป็นแหล่งอาหารที่สมบูรณ์ที่สุดอ่าวนี้มีความยาว 25.5 ไมล์ ยื่นลงไปใ้ทะเล 40 ไมล์นับจากพื้นดิน บริเวณอ่าวนี้ต่อมาได้มีการจัดตั้ง The Hopkins marine Station ขึ้นมา โดยเป็นส่วนหนึ่งของศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัย Stamford ต่อมาได้มีแนวความคิดที่จะทำ Aquarium ขึ้น โดยมีเอกชนเป็นผู้สนับสนุนเงินทุน เป็นการพัฒนาพื้นที่เหล่านี้ซึ่งเดิมเคยเป็นโรงงานปลากระป๋อง

การสร้าง Aquarium แห่งนี้ ได้ใช้การ Renovate โรงงานผลิตปลากระป๋องเก่า อยู่ถัดออกไปจาก Marine Station ให้กลายเป็น Aquarium เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนา Warehouse ให้กลายเป็นย่านการค้าซึ่งเอกชนเป็นผู้ดำเนินการ ทาง Aquarium ได้ซื้อพื้นที่ส่วนหนึ่งไว้ เพื่ออนุรักษ์อาคารเก่า และปรับเปลี่ยนให้ใช้แสดงสัตว์น้ำได้

เนื่องจากความเก่าแก่ของอาคาร โครงสร้างเดิมมีอายุมากจึงต้องทำโครงสร้างให้แข็งแรง สามารถรับน้ำหนักของถังแสดงขนาดใหญ่ได้ รวมทั้งปรับเปลี่ยนเพื่อเป็นห้องเรียน ห้องทดลอง ห้องเทคนิคระบบ และพื้นที่สำหรับเครื่องกลต่างๆที่ใช้ใน Aquarium

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

การออกแบบ Exhibit โดยการ Renovate อาคารเดิม ซึ่งผังที่แผ่ไปตามแนวนอน ทำให้เอื้อต่อการออกแบบ Exhibit ที่ flexible การออกแบบนี้ไม่ใช่ลักษณะ One way แต่จะให้คุณสามารถเลือกเดินได้ตามต้องการ ลักษณะ flexible เช่นนี้เหมาะกับ Aquarium ที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก

การออกแบบพยายามที่จะเก็บอาคารเดิมไว้ แล้วยังเก็บ Function ที่ยังสามารถใช้งานได้อยู่ แล้วนำมาปรับใช้กับประโยชน์กับ Aquarium เช่น Boiler room และ Pump room เป็นต้น

วิธีการจัดแสดงมีความแปลกใหม่ และเป็น Origin หลายอย่าง เช่น Kelp forest สูงถึง 3 ชั้น และ Tide Pool ขนาดใหญ่ซึ่งเชื่อมต่อกับทะเลภายนอกโดยตรงเมื่อคลื่นซัด จะผ่านเข้ามาใน Tide

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pool ด้วย ในส่วนของหิน Fiber glass ที่ใช้ในตู้ทั้งหมด ได้มีการนำไปแช่ทิ้งไว้ในอ่าวเป็นเวลา 3 ปี เพื่อให้สภาพเหมือนหินธรรมชาติมากที่สุด

ลำดับการจัดแสดงจากทางเข้าด้านหน้า จะแยกเป็น 2 ส่วนซ้ายขวา ด้านหนึ่งเป็น ห้องเรียน, Auditorium, Exhibition ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็นส่วนแสดงสัตว์น้ำ แบ่งส่วนการแสดงผลเป็น 3 ลำดับ เลียนแบบการเข้าสู่ทะเลลึก มี Tide Pool ขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางระหว่าง 2ฝั่ง เป็นระเบียบอยู่ภายนอกอาคารต่อเนื่องกับทะเล

พื้นที่ชั้น 2 จะเป็น บริเวณจัด Exhibition หมุนเวียนต่างๆ และมีส่วนของ Open Water Tank เป็น Tank ขนาดใหญ่เลี้ยงปลาหน้า ปลาแสดงอาทิตย์ที่สร้างเพิ่มขึ้นบนอาคาร ใหม่ อีกหลังหนึ่งด้วย

แนวความคิดออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

เนื่องจากเป็นอาคารที่ Renovate จากโรงงานเก่า จึงเป็นเหตุให้ อาคารมีความกลมกลืนกับ Architecture ในท้องถิ่นของบริเวณ Cannery Row ด้วย Form หลังคา และมีการจำลองปล่องควัน ซึ่งสมัยก่อนใช้ระบายความร้อนนอกจาก boiler room ของ โรงงาน ในส่วนของ facade ด้าน bay front จะเป็นกระจกเปิดถึงหลังคาเป็นส่วนใหญ่ทำให้ space ภายใน ไม่อึดอัด ซึ่ง exhibit ในชั้นนอกที่ติดกับกระจก ต้องการความสว่าง โดยส่วนที่ต้องการความมืดใน circulation จะอยู่ลึกเข้าไปโดยมีผนังทึบกันอีกชั้นหนึ่ง space ที่ flexible และหลากหลายทำให้เกิดบรรยากาศที่ relax ซึ่งทำให้ผู้ชมไม่เบื่อ สามารถอยู่ได้ทั้งวัน

บทวิเคราะห์โครงการ

ข้อดี

- ดำเนินถึงสภาพ Environment ของ Cannery Row โดยการอนุรักษ์อาคาร โรงงานเดิมซึ่งเป็น Vernacular architecture ของที่นั้น
- Scope ของ Exhibit เน้นบริเวณ Monterey Bay เพียงที่เดียว
- มีการ Exhibit แปลกใหม่เป็นแห่งแรกเช่น Kelp Forest และ Great Tide pool ซึ่งน้ำทะเลจริงท่วมถึง
- Circulation space มีความ Flexible มากที่สุด ให้อิสระแก่ผู้ดูตามความชอบซึ่งเหมาะกับ Aquarium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 THE TENNESSEE AQUARIUM

สถาปนิก	Cambridge Seven Associates, Inc. and Derthick, Henley & Wilkerson
เจ้าของโครงการ	River City Company
ขนาดที่ดิน	36420 ตารางเมตร
ที่ตั้ง	Chattanooga, Tennessee, U.S.A.
ปีที่ก่อสร้าง	1992

เป็นอาคารที่มีองค์ประกอบค่อนข้างหลากหลาย ซึ่งประกอบด้วย Aquarium โรแรม ศูนย์ประชุม ที่ตั้งสถาบัน ให้เช่าเป็น retail มีการนำเสนอวัฒนธรรม และเอกสารเนื้อหาเกี่ยวกับกีฬาคกปลาด้วย ในรูปของ Exhibition

อาคารถูกออกแบบให้เกิด Form ที่เด่นชัด โดยอาศัยเส้นสายแสดงความเป็นเหลี่ยมของ ส่วนยอดบนหลังคากระจกแทน ใบเรือที่ถูกชักออกให้สอดคล้องกับ Space ภายในทำให้ได้ความรู้ สึกถึงท้องเรือ จากรูปลักษณะภายนอกอาคาร กระตุ้นให้เกิดความสนใจของบุคคลภายนอก และ กลายเป็น Landmark ที่คนรู้จักดี

เนื้อหาที่จัดแสดง

เนื้อหาที่น่าสนใจ ได้แก่ ระบบนิเวศน์ของแม่น้ำ Tennessee และแม่น้ำ Mississippi ทิวเขา ถ้ำ ถ้ำธาร น้ำตก ป่า ชันบนสุดเป็นการจัด Landscape มีการใช้ต้นไม้เทียมสร้างบรรยากาศ แสดง พฤติกรรม และความเป็นอยู่ของสัตว์ในแถบลุ่มน้ำ

- River of the World Exhibit
- Tennessee River
- Delta Country
- Discovery Falls
- Tennessee Cove Forest

ลำดับเนื้อหาการจัดแสดง

1. TENNESSEE COVE FOREST
2. DISCOVERY FALLS
3. DELTA COUNTRY
4. TENNESSEE RIVER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. CURATORIAL

6. RIVER OF THE WORLD EXHIBIT

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

จากส่วน โถงชั้นล่างจะใช้บันไดขึ้น ไปยังชั้น4 เพื่อชม Exhibition ต่อจากนั้นจะเป็นการเดินทาง โดยใช้ทำเดิน โดยค่อยๆเดินลงมาชมทีละชั้นเรื่อยๆ ซึ่งไม่มีบันไดเลื่อน และระยะทางในการเดินชมนั้นก็ใช้เวลาในการเดินชมมาก ระหว่างทางแทบจะไม่มีที่พัก ในส่วนนิทรรศการมีห้องน้ำไม่เพียงพอ คือมีเฉพาะที่ชั้น3 มีการบังคับทางเดินให้เป็นไปในระบบ One way Path ภายในมีการสร้างSpace ให้ได้ลักษณะของใต้ท้องเรือเพื่อให้สัมพันธ์กับสิ่งจัดแสดง โดยการอาศัย Graphic ต่างๆเพื่อลักษณะดังกล่าว ซึ่งเป็นรูปแบบของงาน Modern

เมื่อเข้าโถงทางเข้าแล้ว จะต้องขึ้นบันได ไปยังชั้น4 ซึ่งเป็นส่วนแสดงชีวิตของสัตว์ในแถบลุ่มน้ำTennessee และ Mississippi การจัดแสดงได้ทำกระจกหน้า ทำเป็นบ่อ สามารถมองเห็นพฤติกรรมของสัตว์น้ำ ภายในบ่อยังมีการจำลองธรรมชาติแถบลุ่มน้ำ โดยใช้ต้นไม้เทียม ส่วนด้านบนเป็นกระจกซึ่งให้แสงธรรมชาติเข้ามา เสริมสร้างบรรยากาศที่เป็นธรรมชาติมากขึ้น การชมเป็นลักษณะเดินทำเดินชมลงมาเรื่อยๆพร้อมกับเดินออก

บทวิเคราะห์โครงการ

ข้อดี

- การจัดทำสัญจร One Way Path สามารถทำให้ผู้ชมโครงการไม่พลาดเนื้อหาที่สำคัญต่างๆของนิทรรศการ
- ลักษณะอาคารมีความเด่นชัดสามารถเป็น Landmark ที่คนทั่วไปรู้จักดี
- การสร้าง Space ให้เหมือนกับใต้ท้องเรือ และการจัดทำ Graphic ที่สอดคล้องกับโครงการ สามารถสื่อลักษณะ และจุดประสงค์ของโครงการได้ชัดเจน
- การเปิดแสงให้ธรรมชาติเข้ามาเป็นการเสริมสร้างบรรยากาศให้สมจริงมากขึ้น

ข้อเสีย

- ส่วนชมนิทรรศการมีความยาวเกินไป และใช้ระยะเวลาในการนาน
- มีจำนวนห้องน้ำไม่เพียงพอในส่วนนิทรรศการ
- จุดพักในส่วนนิทรรศการ ไม่มีทำให้เหนื่อยในการเข้าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 Ring of Fire Aquarium, Osaka

เจ้าของโครงการ	Osaka Waterfront Development Company
สถาปนิก	Cambridge Seven Associates Inc.
ที่ตั้ง	Osaka, Japan
ขนาดที่ดิน	38,400 ตารางเมตร
พื้นที่โครงการ	28,600 (8ชั้น)
เริ่มก่อสร้าง	1990
งบประมาณ	148,000,000 US\$

ส่วนประกอบต่างๆของโครงการ

1. Lobby, Information & Souvenir
2. Ring of Fire Aquarium
3. Auditorium
4. Restaurant
5. Office
6. Service & Mechanic

เนื้อหาในการจัดแสดงส่วน Aquarium

- Aqua Gate
- Special Exhibition
- Japan Forest
- Seto In and Sea
- Aleutian Islands
- Monterey Bay
- Kelp Forest
- Gulf of Panama
- Coast of Chile
- Ecuador Rainforest
- Antarctica
- Cook Strait

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Tasman Sea
- Great Barrier Reef
- Pacific Ocean
- Japan Deep

แนวความคิดในการวางผัง

Aquarium แห่งนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาพื้นที่ริมน้ำ (water front) ของเมือง Osaka ในบริเวณ Osaka Harbor ซึ่งเป็นโครงการสร้างจุดท่องเที่ยวแห่งใหม่ และส่งเสริมเผยแพร่ความรู้ทางธรรมชาติวิทยาทางทะเล ตั้งอยู่ในกลุ่มของอาคารอื่นๆ ในโครงการพัฒนาพื้นที่ริมน้ำเช่นกัน ได้แก่ Shopping center, Theaters, ซิงซ์าสวรรค์ชมเมืองขนาดยักษ์ ฯลฯ

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

อาคารหลังนี้แบ่งส่วนประกอบออกเป็นหลายส่วน คือ Information, Museum Shop, Cafe, Office, Aquarium, และ ระบบ Life Support

การเชื่อมส่วนต่างๆของโครงการ จะใช้ Circulation แบบทางเดียว ผ่าน exhibitต่างๆเข้าออกในจุด control เดียวกัน ทางเข้าสู่ Aquarium จะอยู่ที่ชั้น3บริเวณMarket Place โดยจะมีส่วน Lobby และ ส่วนขายบัตร โดยชั้นเหนือส่วนนี้ขึ้นไปจะเป็นส่วนของ Restaurant และ Office ก่อนเข้าสู่ตัวอาคารจะเป็นการแนะนำความเป็นมาของ แนวภูเขาไฟ (Ring of Fire) ที่อยู่รอบมหาสมุทรแปซิฟิก ที่ใช้เป็น theme เนื้อหาหลักของการจัดแสดง โดยใช้ video exhibition จากนั้นจะขึ้นบันไดเลื่อน ผู้ชั้นที่8 (คาดฟ้า) ซึ่งจะมีโครงสร้าง truss เป็น frame สีเหลืองรับเป็น canopy โดยขณะที่จะมองเห็น view panorama ของอ่าว ประกอบกับการได้ยินเสียงนกและแมลงจากส่วนจัดแสดงส่วนแรก Japan Forrest ชั้นคาดฟ้าจะแสดงเรื่อง Japan Forrest เป็นการแสดงสภาพป่าจำลอง และ แสดงสัตว์ขนาดเล็กต่างๆแล้วจึงเดินวนลง เหมือนค่อยๆลงสู่ทะเลวนไปตามสถานที่ต่างๆรอบมหาสมุทรแปซิฟิก โดยมี Pacific Ocean เป็น Giant Tank อยู่กกลางอาคาร เป็น climax มีความสูงถึง 1.4ล้านแกลลอน และลึก 8เมตร เป็นรูปภาบาท จัดแสดงปลามากกว่า 85Species มากมายกว่า8000ตัว โดยจุดเด่นของ Aquarium แห่งนี้อยู่ที่ฉลามวาฬ ขนาด 14ฟุต 2ตัวนับเป็น Aquarium แห่งที่สองที่เลี้ยงสัตว์ชนิดนี้

ทางเดินจะวนลงไหลลงสู่ทะเลลึกโดยจะมีจุด cul-de-sac สำหรับผู้ชมนั่งพักเหนื่อย และให้นั่งชม ซึ่งมีจัดExhibitionทั้ง2ด้าน

เมื่อผ่านจากส่วน Pacific Ocean แล้วจะถึงส่วน ผู้สุดท้ายที่แสดงสัตว์น้ำลึก เช่น ปูแมงมุมยักษ์ จากนั้นจะเข้าไปในส่วน Man and the Ocean ถัดไปจะชมห้อง Life Support แสดงห้องเครื่อง

และงานระบบต่างๆ เมื่อออกจากส่วนจัดแสดงแล้วจะพบส่วน Museum Shop และร้านอาหาร

แนวความคิดในการออกรูปทรงสถาปัตยกรรม

รูปร่างของอาคารใช้การ Metaphor มาจากแนวภูเขาไฟ (ring of fire) ได้ทะเลในมหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งถูกนำมาใช้เป็น Theme ในการจัดแสดงพันธุ์พืช และสัตว์ ในเขตนี้นั้น สถาปนิกได้แสดงความคิดเห็นในการ Unify Concept ในการทำ Aquarium แบบใหม่คือการ Concentrate เฉพาะจุด Aquatic Life ในเขตภูเขาไฟซึ่งเป็นขอบเขตที่มีความน่าสนใจและแปลกใหม่ การแสดงจะแสดงทะเล และสิ่งมีชีวิต ในที่ต่างๆคือเนื่องกัน เริ่มจากญี่ปุ่น วนตามวงแหวนภูเขาไฟ และกลับมาสู่ญี่ปุ่นอีกครั้ง

Concept นี้ถูกถ่ายทอดออกมาที่รูปแบบสถาปัตยกรรมภายนอก ของอาคารซึ่งจะแยกจากตัวท่าเรือ ตั้งตระหง่านโดดเด่นออกมา ใช้กระเบื้องสีฟ้า paint รูปสัตว์ทะเลต่างๆบนผนังในคอนกรีตเพื่อแสดงท้องทะเลแปซิฟิก ส่วนกลางเป็น curtain wall สีแดงสด แสดงถึงแนวภูเขาไฟ และส่วนบนสุดเป็น Sky Light กระจกใสสีน้ำเงิน รูป Pyramid ปลายตัดแสดงถึงท้องฟ้า

สถาปนิกได้มีคำพูดที่แสดงถึง concept หลากหลาย ในอาคารนี้ซึ่งพอจะสรุปเป็นหัวข้อได้แก่

- Many Volcanoes surrounding the Pacific Ocean are very active
- These Volcanoes form a Chain that surrounds the entire Pacific
- This is why the Circle-Pacific Volcano zone is called The Ring of Fire
- The Pacific Ocean is a treasure house of life and sustain various creatures
- Standing at the Edge of the Water and watching the sea
- I find mind of peace
- She give Life to all creatures and Home to the spirit
- Amusement Park
- Artificial

แนวความคิดในด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

1. ระบบน้ำโดยทั่วไป ในตัว Aquarium (ประมาณ95%) จะถูก Recycle เป็นระบบปิดเพื่อให้ง่ายแก่การควบคุมภายใน
2. ใช้ระบบการกรอง และการฆ่าเชื้อโรค (Filter & Curatoric) กรองน้ำปริมาตร 11000 ลบ.ม. ได้ภายในเวลา1-2ชั่วโมง
3. ระบบการบำบัดน้ำ ในส่วน Aquarium ใช้ระบบ Ozone นับเป็น Aquarium แห่งแรกที่ใช้ระบบนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบการให้แสง ใช้แสงธรรมชาติบางส่วน ในส่วนหลังคา ส่วนใน Tank ที่อยู่ลึกลงไปจะให้แสงแบบกระจายตัวไม่ให้แสงเป็นจุด
5. พลังงานไฟฟ้าในระบบทั้งหมดได้รับจาก เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากแก๊ส ความร้อนที่เกิดขึ้นตามมาจะใช้ในการเพิ่มความร้อนให้แก่ น้ำ(Co-Gen)
6. ระบบ โครงสร้างใช้ Rainford Concrete ในส่วนหลังคาใช้ Steel Frame กรูกระจก Sky Light เพื่อรับแสงธรรมชาติลงสู่ Japan Forrest มีลักษณะเป็น Green House

การวิเคราะห์อาคาร

ในแง่ Function อาคารมีระบบ Life Support ตามตั้งค่อนข้างมาก และสิ้นเปลืองเนื้อที่ส่วน Circulation หรือระบบดูแลรักษาเฉพาะจุดจะกระจายไม่ทั่วถึง และไม่ต่อเนื่องกัน เนื่องจากอาคารมีเนื้อที่สร้างได้น้อย ต้องขึ้นสูง การสัญจรจึงจึงไม่สะดวกเท่าที่ควรทั้งทางตั้ง และทางราบ ทางสัญจรของ Service มีหลายจุดถูกแยกด้วย Tank ตามมุมของอาคาร การ control จึงไม่สะดวก

นอกจากนี้การสัญจรรอบถังยักษ์จึงทำให้เสา Support ของทางเดิน และรับน้ำหนักของ Tank มีจำนวนมาก และมีผลต่อ space ในจุด Life Support ได้ Tank ซึ่งต้องการ Space ที่กว้าง

สถาปนิกสามารถแสดงออกซึ่ง Concept ภายใน และภายนอกอาคารให้ผู้ชมทั่วไปได้รับรู้ ประกอบกับ Exhibition ที่สนับสนุนทำให้เป็นที่ประทับใจแก่ผู้ชม นอกจากนี้ยังเป็นจุด Landmark ที่โดดเด่นภายใน Osaka Harbor สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวได้อย่างประสบความสำเร็จ

2.9 ประเภทผู้ใช้โครงการ

ลักษณะของผู้เข้าใช้โครงการ

โครงการสามารถจำแนกประเภทผู้ใช้อาคารออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ (ผู้ให้บริการ)
2. ผู้เข้าใช้บริการภายในโครงการ (ผู้ใช้บริการ)

เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

1. หัวหน้าสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ 1 คน
2. ฝ่ายวิชาการ
 - หัวหน้าฝ่ายวิชาการ 1 คน
 - นักวิชาการประมง 2 คน
 - เจ้าพนักงานประมง 1 คน
 - คนงานประมง 5 คน
 - เจ้าหน้าที่บรรยาย 2 คน
 - เจ้าหน้าที่ห้องสมุด 2 คน
3. ฝ่ายบริการ
 - หัวหน้าฝ่ายบริการ 1 คน
 - เจ้าหน้าที่ธุรการ 1 คน
 - เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ 1 คน
 - นักการภารโรง 2 คน
 - เจ้าหน้าที่การเงินบัญชี 1 คน
 - เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร 1 คน
 - ผู้จัดการร้านค้า 1 คน
 - พนักงานขายของ 2 คน
 - ยาม (จ้างบริษัท)
 - พนักงานทำความสะอาด (จ้างบริษัท)
4. ฝ่ายช่าง
 - หัวหน้าฝ่ายช่าง
 - ช่างไฟฟ้า 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่างยนต์ 1 คน
- เจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์ 2 คน

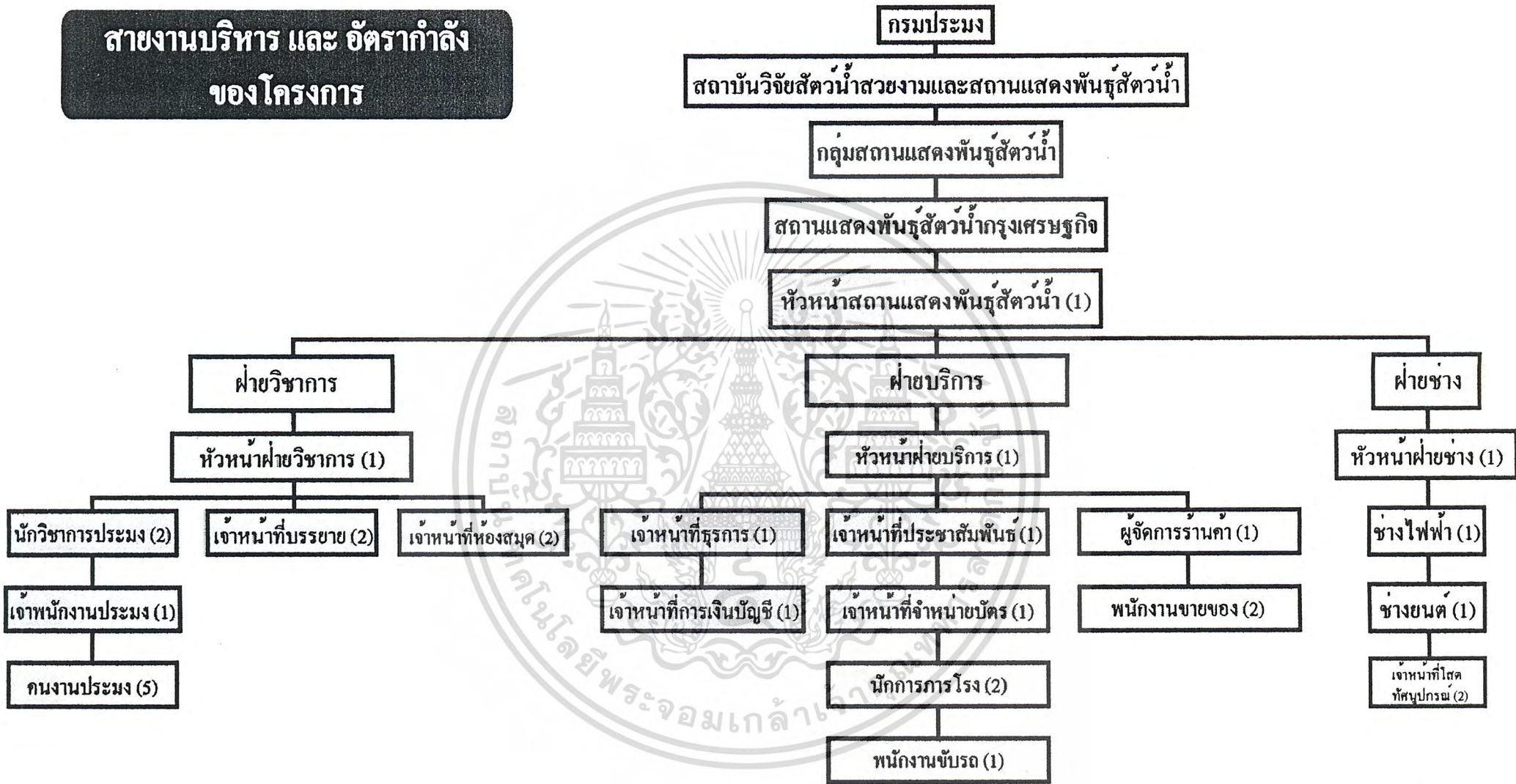
รวมทั้งหมด 30คน

ผู้เข้าใช้บริการภายในโครงการ

ประเภทของผู้ใช้บริการ	ปริมาณการเข้าใช้	ลักษณะการเข้าใช้บริการ
1.ประชาชนทั่วไป (General people)	มักจะเข้าใช้ในชั่่งวันหยุด หรือ วันสุดสัปดาห์	มักจะเข้าใช้บริการเพราะต้องการความ แปลกใหม่ในสิ่งที่ไม่เคยพบเห็นหรือรู้ มาก่อน ไม่ได้มีความสนใจอย่างจริงจัง กับเรื่องราวที่จัดแสดง จุดประสงค์หลัก คือต้องการความเพลิดเพลิน
2.นักเรียนนักศึกษา (Pupils and Student)	มักเข้าใช้บริการในช่วงเปิดภาค การศึกษา	ผู้เข้าชมประเภทนี้มักจะเข้าใช้บริการ เป็นหมู่คณะ มีจำนวนมากกว่าผู้ใช้ บริการประเภทอื่น และต้องการการ บริการมากกว่า มักเข้าชมในลักษณะ ของการทัศนศึกษา ต้องการเรียนรู้เรื่อง ราวที่จัดแสดง ส่วนให้ความรู้ และการ บรรยายทางการศึกษาจะมีประโยชน์ มากกับผู้ใช้บริการกลุ่มนี้
3.นักวิชาการ (Academics)	ช่วงเวลาไม่แน่นอน	กลุ่มนี้มักเป็นพวกที่มีความรู้เกี่ยวกับ เรื่องราวที่จัดแสดงเป็นอย่างดี มีทั้งชาว ไทย และชาวต่างชาติ มีความประสงค์ที่ จะเข้าใช้บริการเพื่อการวิจัย และหาข้อ มูล โดยเฉพาะ
4.นักท่องเที่ยว(Tourists)	มีการเข้าใช้บริการอย่างสม่ำเสมอ	เป็นกลุ่มผู้ใช้บริการที่มีความสนใจ อยากรู้และต้องการความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ราวที่จัดแสดงด้วยนอกเหนือไปจาก ความเพลิดเพลิน เป็นกลุ่มผู้ใช้บริการที่ ใหญ่ที่สุด มีทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทย และชาวต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สายงานบริหาร และ อัตรากำลัง
ของโครงการ**



รวม 13

รวม 11

รวม 5

รวมทั้งหมด 30 คน

3.1 การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

ประเภทของนิทรรศการ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. นิทรรศการถาวร (PERMENENT EXHIBITION)

เป็นการจัดอย่างถาวร ไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นต้องพิจารณากันอย่างรอบคอบ ในเนื้อหาที่จัดแสดงควรมีการคำนึงถึงทั้งในด้านเนื้อหา และความเพลิดเพลินประกอบกันไป เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ควรจัดให้มีบรรยากาศมากที่สุด โดยการจัดแบบ HABITA คือ การ STUFF วัตถุในอริยาบทต่างๆ และมีคำบรรยายประกอบความรู้ไปด้วย

2. นิทรรศการชั่วคราว (TEMPORALY EXHIBITION)

นิทรรศการแบบนี้ จัดแสดงเกี่ยวกับเรื่องที่เกิดขึ้นแรงค่วนหรือความรู้ใหม่ๆ เพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ โดยการนำเรื่องราว ชั่วคราว หรือเหตุการณ์ที่น่าสนใจมาจัดแสดง เพื่อเป็นการดึงดูด ให้สนใจเรื่องเกี่ยวกับทะเล เพื่อเพิ่มพูนความรู้และเผยแพร่ข่าวสาร ด้วยเหตุนี้จึงอาจจะมีคนภายนอกมาขอใช้นิทรรศการส่วนนี้ด้วย ดังนั้นจึงควรออกแบบให้เคลื่อนย้ายผนังหรือฉากได้ง่าย

3. นิทรรศการหมุนเวียน (TRAVELLING EXHIBITION)

เป็นนิทรรศการที่จัดทำขึ้นเพื่อแสดงในที่หลาย ๆ แห่งหมุนเวียนไป โดยมีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ ผู้ชมหรือประชาชน ซึ่งขบวนการในการจัดแสดงจำยุ่งยากและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก เพราะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยขณะขนย้าย และค่าขนส่ง ติดตั้งด้วย

บรรยากาศของห้องแสดงนิทรรศการ (EXHIBITION'S ATMOSPHERE)

ในการจัดแสดงนิทรรศการประเภทหนึ่งประเภทใดก็ตาม สิ่งสำคัญที่ต้องระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง คือ บรรยากาศของห้องต้องสัมพันธ์กับความต้องการของผู้ชม ที่แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ คนที่เข้าชมเพื่อต้องการหาความงาม และคนที่เข้ามาชมเพราะต้องการศึกษา คนทั้ง 2 แบบนี้มีความต้องการต่างกัน การจัดแสดงที่ดีนั้นจะต้องรักษาบรรยากาศของ ห้องแสดง เพื่อสนองความต้องการของคนทั้งสองกลุ่ม โดยบรรยากาศของห้องจัดแสดงมี คุณสมบัติดังนี้

1. ให้ความสำคัญในด้านความงาม (AESTHETICS)

ความงามของวัตถุและความงามในการจัดแสดงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้นในการจัดแสดงวัตถุต่าง ๆ จะต้องถือว่าเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญ การจัดนิทรรศการควรสร้างบรรยากาศให้สวยงาม เกิดความประทับใจ สร้างความน่าสนใจกับผู้เข้าชม

2. ระวังให้เพลิดเพลิน (ROMANTIC) ความเพลิดเพลินในห้องแสดงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของห้องแสดงต่าง ๆ เพราะเพียงความงามของวัตถุ และการจัดแสดงอย่างเดียว จะทำให้ประชาชนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเดินชมนานเท่าที่ควร ความเพลิดเพลินสามารถสร้างได้หลายวิธี เช่น การใช้เทคนิคแสง สี เสียง ช่วย มีช่วงจังหวะให้ผู้เข้าชมได้สนุกกับการชมนิทรรศการ

3. ระวังให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า (INTELLECTUAL)

ความอยากรู้อยากเห็นเป็นเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุด เพราะห้องแสดงมุ่งเน้นการให้ความรู้เรื่องต่าง ๆ แก่ผู้เข้าชม หากห้องแสดงมีแต่ความงามและความเพลิดเพลินจะประสบความสำเร็จไม่ได้ เพราะผู้เข้าชมไม่ได้ความรู้เพิ่มเติม การกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า กระทำได้หลายประการเช่น

- ออกแบบลักษณะของห้องแสดงให้เร้าใจ เป็นจั่วเป็นตอน เมื่อผู้เข้าชมเข้าสู่ห้องแสดงตอนที่ 1 ก็เห็นลำดับต่อไป ไม่สับสน ห้องแสดงที่ยาวเกินไปจะทำให้เกิดความอึดอัด ไม่เร้าความสนใจเท่าที่ควร เพราะวัตถุแสดงจะลาลตาไปหมด

- ความอธิบายวัตถุในเชิงคำถาม เป็นส่วนสำคัญที่สุด ที่เร้าความอยากรู้อยากเห็นของผู้ชมนิทรรศการ อาจมีการตั้งปัญหาเป็นการถามผู้ชมเพื่อจะได้หยุดและค้นคว้าหาคำตอบจากแผ่นป้ายในห้องแสดง

ลักษณะของห้องแสดง

1. ห้องแสดงแบบธรรมดา (SIMPLE CHAMBER) คือห้องแสดงที่มีหน้าต่างซึ่งอาจเป็นหน้าต่างสูง หรือมีหน้าต่างด้านหนึ่งและใช้ไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง

2. ห้องแสดงแบบยกพื้นโล่ง (HALL WITH BALCONY) เป็นห้องแสดงแบบเก่าที่นิยมในยุโรปและอเมริกา คือมีห้องโถงชั้นล่าง ชั้นบนใดเป็นห้องโถง สามารถมองเห็นชั้นล่างได้ตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่ (CLEAR STORY HALL) เป็นห้องขนาดใหญ่มีหน้าต่างสูงสองด้าน

4. ห้องแสดงแบบเคลื่อน (EXHIBITION) คือ จัดเคลื่อนให้เป็นที่แสดงงาน อาจจะเป็นเคลื่อนแสดง เป็นบันไดเวียนจากพื้นชั้นล่างจนถึงยอดอาคาร เช่นที่ GUGGENHRIM MUSEUM ใช้ทั้งแสดงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์

5. ห้องแสดงที่ใช้แสงจากหลังคา (SKYLIGHTED PICTURE GALLERY) เป็นแบบธรรมดาที่ใช้สำหรับนิทรรศการศิลปะ แต่ปัจจุบันมักเป็นปัญหากับสถาปนิกเพราะนิยมใช้แสงไฟฟ้าประดิษฐ์

6. ห้องแสดงแบบ (CABINET) ด้านหนึ่งเป็นผนังตลอด อีกด้านหนึ่งเป็นหน้าต่างใช้ตู้หรือแสงแบ่งเนื้อที่ในห้อง

7. ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง กำลังเป็นที่นิยมอยู่ในประเทศตะวันตก ปล่อยเนื้อที่ภายในให้จัดตามต้องการ

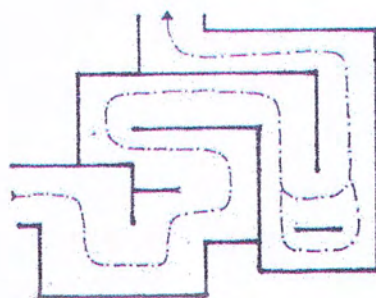
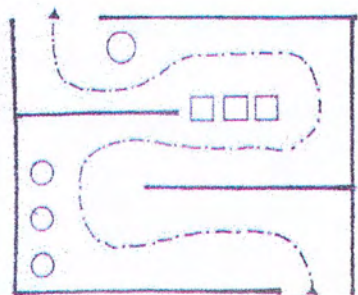
การติดต่อสัญจรภายในห้องจัดแสดง

การสัญจรภายในห้องจัดแสดงมีความสำคัญมากในการออกแบบ เพื่อให้ผู้ชมสามารถชมได้ทั่วถึง ไม่เบื่อ และเพื่อให้ผู้ชมที่ไม่ต้องการเดินชมจนหมดสามารถเดินออกและเลือกชมตามเรื่องที่ต้องการได้ ซึ่งการติดต่อสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์ มีด้วยกัน 3 กรณี คือ

1. การสัญจรทั่วไป
2. การสัญจรของส่วนบริการ
3. การสัญจรของเจ้าหน้าที่

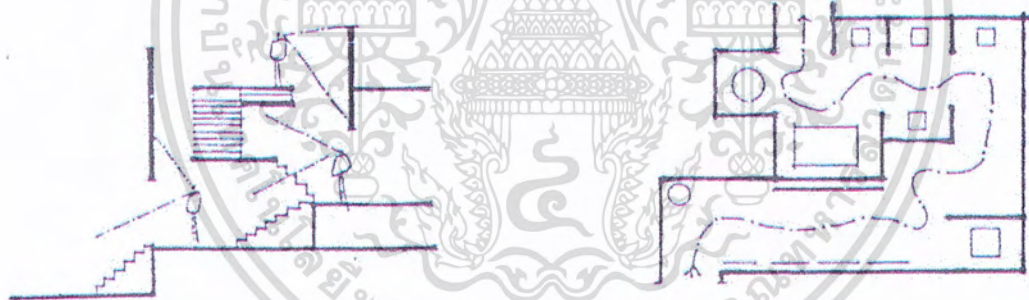
1. การสัญจรทั่วไป

ซึ่งหมายถึงการติดต่อของผู้ชม เป็นการติดต่อโดยตรงจากทางเข้าด้านหน้าซึ่งเป็นทางเข้าใหญ่ สามารถมองเห็นได้ง่าย การจัดให้ผู้ชมมีทางเดินทางเดียว (ONEWAY) จะทำให้ผู้ชมได้อย่างทั่วถึง ไม่เกิดความแออัด แต่ผู้ชมอาจเกิดความเบื่อหน่ายในเดินชม และไม่สามารถเลือกชมเป็นบางจุดได้ จึงควรจัดระบบสัญจรให้คล่องแคล่วโดยรอบสิ่งแสดง ซึ่งถ้าเป็นนิทรรศการเล็กมักไม่มีปัญหา แต่ถ้าเป็นนิทรรศการขนาดใหญ่ซึ่งประกอบด้วยนิทรรศการย่อยหลาย ๆ ส่วนต้องเฉลี่ยให้นิทรรศการย่อยมีพื้นที่ใกล้เคียงกัน และต้องสำรองพื้นที่สำหรับใช้เป็นทางสัญจรอีกประมาณ 30 % ของพื้นที่ทั้งหมดเพื่อให้ผู้ชมที่ไม่ต้องการเดินชมจนหมดสามารถเดินออกและเลือกชมตามเรื่องที่ต้องการได้



ภายในห้องเล็กโดยกำหนดทางเข้าออก
ตู้ห้องแสดงอื่น ๆ ให้ผู้ชมติดตาม

พื้นที่แสดงกว้าง ๆ กันด้วยแผงกันส่วน
ซึ่งเป็นสิ่งแนะนำแนวทางเดินของผู้ชม



เป็นการชี้แนวทางโดยการจัดเนื้อที่ว่างให้ผู้ชม
รู้สึกเอง และติดตามด้วยความเพลิดเพลิน

ชักนำผู้ชมโดยการนำสิ่งที่น่าสนใจ
เป็นระยะตามกำหนดจนถึงส่วนสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การสัญจรของส่วนบริการ

เป็นการติดต่อสำหรับขนส่งวัสดุสิ่งของไปยังห้องที่สำรองไว้ก่อนการแสดง และการติดต่อเพื่อขอรับบริการของหน่วยงานต่างๆ และบุคคลภายนอก การติดต่อสัญจรของส่วนนี้ควรจัดเตรียมไว้ด้านข้างหรือด้านหลังของอาคารเพื่อไม่ให้ เกิดความสับสนปะปนกับผู้ชม และสามารถนำไปสู่ห้องแสดง ห้องประกอบ หรือห้องเก็บสิ่งแสดง ได้โดยสะดวก ถ้าเป็นอาคารหลายชั้นก็ควรจัดให้มีลิฟท์หรือทางลาดช่วยผ่อนแรง เพื่อความสะดวกในการขนย้าย

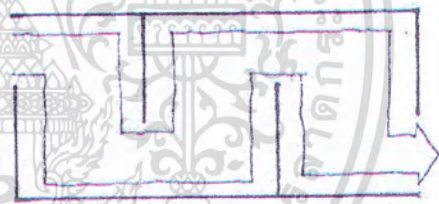
3. การสัญจรของเจ้าหน้าที่

จะเป็นการสัญจรภายใน จึงควรง่ายต่อการติดต่อสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่หลังจากด้วยกันเอง หรือหลังจากกับหน้าฉาก โดยต้องคำนึงถึงเรื่องทางสัญจรเฉพาะของเจ้าหน้าที่ที่สำคัญ

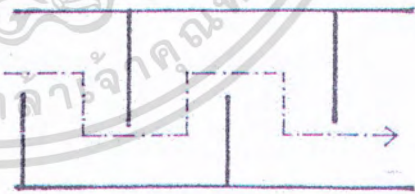
การสัญจรในห้องแสดง

เส้นทางที่ผู้ชมเลือกสัญจรเอง เป็นเส้นทางที่เกิด โคอัค โนมัตติ เป็นผลมาจากการกำหนดทางเข้า ทางออกของผู้ออกแบบพิพิธภัณฑ์ และกำหนดช่วงเวลาสำหรับชมพิพิธภัณฑ์โดยรวม

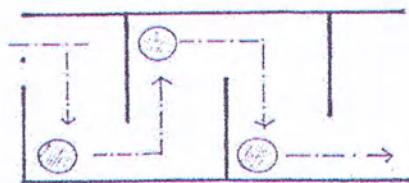
เส้นทางที่ผู้ออกแบบกำหนดสำหรับผู้ชม



เส้นทางที่ผู้ชมใช้จริง



การนำสิ่งจัดแสดงตามจุดเพื่อดึงดูดผู้ชม

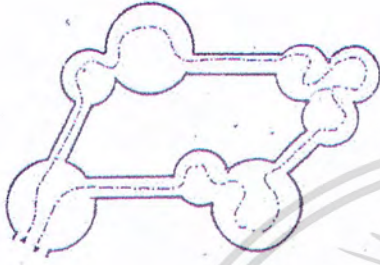


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WAAVING FREELY LAYOUT

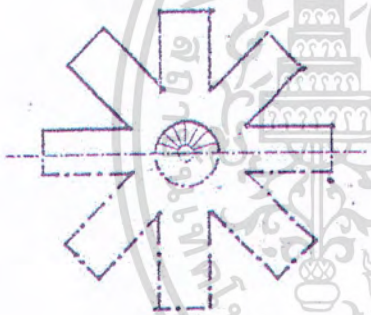


ผังรูปสแกนไปอย่างอิสระ ปกติมักใช้ทางลาดช่วย และใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจภายในเป็นตัวชักนำ การจัดแบบนี้ อาจจะทำให้ผู้ชมหลงทางได้ ถ้า ลักษณะทางเลขาคนิตเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด มักใช้ในที่มีการจัดแสดงแบบทางเดินแคบ ๆ



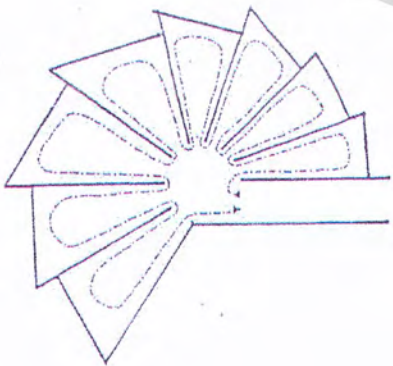
CHAIN LAYOUT

การวางผังแบบต่อเนื่องเป็นการจัดโดยการนำหน่วย ที่แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมต่อต่อเนื่องกัน



STAR SHAPE

การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูป ควรมี ลักษณะคล้ายแบบหวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื้อน ไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่าง หากได้ ความสมดุลย์ของการจัดแกนทำให้เกิด ปัญหาได้

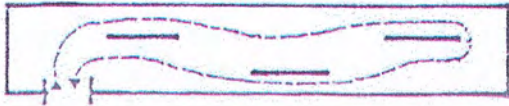


FAN SHAPE

การเข้าจากกลางผังรูปพัด ทำให้มีโอกาสในการ เลือกชมมาก แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการเลือกชม เร็วในทางจิตวิทยา ผู้ชมจะไม่ชอบนัก เพราะรู้สึก ว่าเป็นการบังคับเกินไป และจุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่น วาย

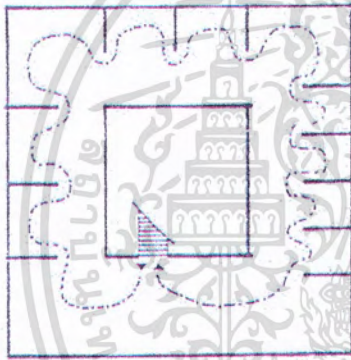
- การจัดแบบ FAN SHAPE โดยมี ACCESS จากส่วนจุดศูนย์กลางแยกออกไปเป็นรูปพัดคี่ ผู้ชมมีโอกาสในการเลือกชมได้หลายทาง แต่มีโอกาสที่จะเกิดการสับสนกันได้มากเมื่อมีผู้ชมเป็นจำนวนมาก

- การจัดแบบลักษณะห้องชอยย่อยๆ เป็น BLOCK มีทางเดินอิสระตามทางเดินใหญ่ที่วางไว้ จะทำให้ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามใจตนเอง มีประตูตรงกลาง



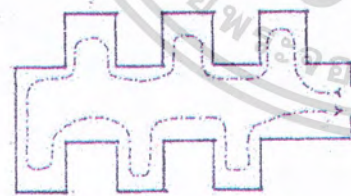
A RECTILINEAR CIRCUIT

ผังการจัดให้มีการเคลื่อนที่ชมเป็นแถว โดยไม่มีรูปลักษณะอื่นมาสอดแทรกประกอบ มักพบในพิพิธภัณฑ์เก่า ๆ



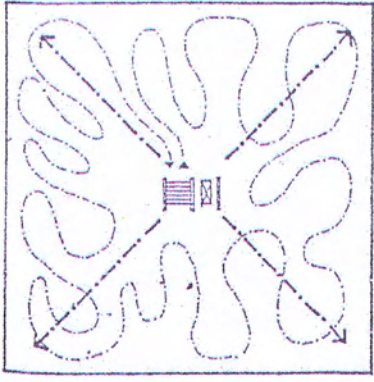
A TWISTING CIRCUIT

วงจรแบบรอบโถงกลางเข้าจากบันไดกลางซึ่งเชื่อมระหว่างชั้น 2 และ 3 ของพิพิธภัณฑ์ มักใช้เมื่อต้องการแสดงธรรมชาติ หรือต้องมีหลายชั้น



COMB TYPE LAYOUT

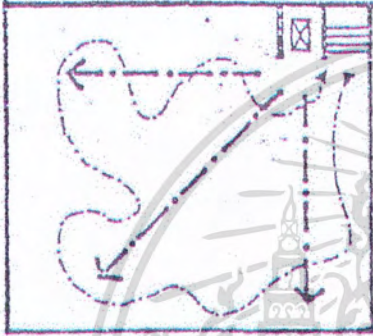
เป็นการวางผังโดยมีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกันทางเข้าอาจเข้าทางด้านปลายด้านใดด้านหนึ่ง หรือจัดให้มีทางเข้าอยู่ตรงกลาง ซึ่งผู้ชมสามารถไปทางซ้ายหรือ



BLOCK ARRANGEMENT

ลักษณะของผังแบบสี่เหลี่ยม มีอิสระในการจัดอย่างเต็มที่

- ในพื้นที่ขนาดใหญ่ การวางจุดเข้าออกที่กลางพื้นที่เพื่อกระจายผู้ดูไปสู่ส่วนจัดแสดงได้ง่าย สั้น และทั่วถึง



- ในพื้นที่ขนาดเล็ก การวางจุดเข้าออกบริเวณตรงกลางพื้นที่ จะทำให้เสียพื้นที่ในการจัดแสดง จึงควรวางทางเข้าออกอยู่ริมที่มุมใดมุมหนึ่ง เพื่อไม่ให้เสียพื้นที่การจัดแสดง

การจัดระบบทางเดินใน MUSEUM โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

คือลักษณะการจัดระบบการสัญจรที่มีทางเข้า – ออก เพียงทางเดียว และมีการกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของผู้ชมตั้งแต่จุดเริ่มต้น ไปจนถึงจบการแสดงผล แล้ววกกลับมายังจุดเดิมอีกครั้งหนึ่ง

ข้อดี

- สามารถควบคุมและรักษาความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ไม่สูญเสียกำลังบุคลากรในการควบคุมดูแล
- การกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของผู้ชมให้สามารถชมการแสดงผลได้อย่างทั่วถึง

ข้อเสีย

- บางครั้งผู้ชมอาจรู้สึกว่าการบีบบังคับการชมสิ่งจัดแสดงทำให้ไม่สามารถเลือกชมสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

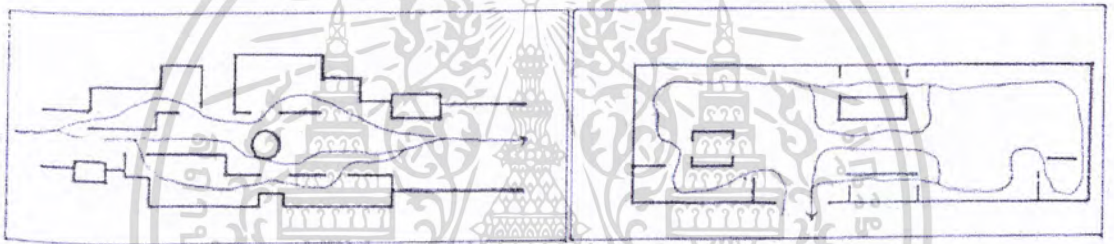
ลักษณะการจัดทางเดินของระบบนี้ได้แก่

- การจัดเนื้อที่ในลักษณะห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีการบังคับจุดเข้าออกที่เดียวกันและให้ทางตามยาว เพื่อเป็นเครื่องช่วยแนะแนวทิศทางการเดิน มีการแบ่งซอยห้องแสดงผลภายในหลายๆ ห้องที่ติดต่อกัน อาศัยการออกแบบภายใน ในการดึงดูดไปในทิศทางที่ต้องการได้ดี
- การจัดให้มี CENTRAL CORE อยู่ตรงกลาง มีระบบการสัญจรทางตั้ง (บันได) ติดต่อระหว่างชั้นต่าง ๆ สามารถรับแสงจากธรรมชาติได้ดีมาก
- การจัดให้มีการเคลื่อนที่ไขว้สวนกัน เป็นทางเดินติดต่อระหว่างชั้น เป็นลักษณะแบบ SPLIT LEVEL ข้อเสีย คือ อาจหลงทิศทางได้เมื่อถึงจุดจบของทางเดิน
- การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวแบบ COMB TYPE คือ มีทางเข้าที่ปลายข้างหนึ่ง แล้วนำผู้ชมเข้าไปในส่วนแสดงผล โดยมี CENTRAL AXIS และมีจุดสนใจต่อเนื่องไปเรื่อยๆ โดยมีทางเลือกให้ผู้ชมตัดสินใจแนวทางการเดิน
- การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวแบบ CHAIN LAY – OUT หรือ จัดแบบลูกโซ่ โดยจัดแสดงเป็นหน่วย มีทางเดินเชื่อมต่อระหว่างหน่วย ต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่
- การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวแบบ STAR SHAPE โดยมี ACCESS จากจุดศูนย์กลางในรอบ โดยมี CENTRAL CORE ตรงกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

เป็นลักษณะการจัดระบบสัญจรที่มีทางเข้า – ออก ตั้งแต่สองทางขึ้นไป เนื่องจากมีการแสดงที่น่าสนใจหลายประเภทอย่างไม่ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน จึงไม่มีประโยชน์ในการกำหนดแนวทางการเดินของผู้ชม แต่เป็นการให้อิสระในการเลือกชมงานได้ สิ่งสำคัญที่ต้องมี คือ LANDMARK เพื่อให้ผู้ชมสามารถรู้ทิศทางและกำหนดตนเองได้ว่า อยู่ในตำแหน่งใดของอาคาร เช่น การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวในห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีทางเข้า - ออก 2 ทาง มีการแบ่งซอยห้องใหญ่ออกเป็นห้องเล็กๆ หลายห้อง โดยใช้แบบ BOARD กัน ทำให้มีเนื้อที่สำหรับได้แสดงมากขึ้น และสามารถดึงดูดผู้ชมให้เดินชมวัตถุและเรื่องราวได้ตามลำดับ โดยทางเข้า – ออก นี้อาจอยู่ในบริเวณเดียวกันหรือใกล้กันก็ได้ เช่น การแสดงแบ่งห้องด้วยประตูทางเข้าแบบต่าง ๆ โดยต้องไม่ปล่อยให้ห้องแสดงโล่ง โดยผู้ชมมองเห็นห้องแสดง วิธีนี้จะไม่ดึงดูดความสนใจของผู้ชมและยังเป็นการเร่งเร้าให้เดินดูการจัดแสดงอย่างรวดเร็วมากขึ้นอีก



ตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ Decentralized System of Access

ระยะเวลาในการเดินชม

การวิจัยพบว่า เวลาที่ผู้ชมใช้ในการเดินชมไม่หยุดเลย คือ 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุด คือ 30 นาที และ 2 ชั่วโมง ดังนั้นในการออกแบบ จึงต้องมีช่วงหยุดพัก ระดับการให้ข้อมูลจึงเข้ามามีส่วนสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ แล้วแต่ผู้ชมจะต้องการทราบ

1. ข้อมูลที่จำเป็น เป็นการอธิบายอย่างสั้น ๆ และชัดเจน
2. ข้อมูลฐานละเอียดขึ้น
3. ข้อมูลส่งเสริม เป็นการเสนอรายละเอียด

หลักในการจัดแสดง

1. การรักษาความปลอดภัยให้แก่วัตถุ เช่น การติดสัญญาณเตือนภัย การป้องกันอัคคีภัย การป้องกันการโจรกรรม และการควบคุมอุณหภูมิและฝุ่นละออง เพื่อมิให้เกิดความเสียหายใด ๆ แก่วัตถุ
2. เน้นความสำคัญของวัตถุ โดยให้คำบรรยายหรือส่วนประกอบอื่น ๆ เป็นเพียงองค์ประกอบที่ช่วยเสริมวัตถุให้เด่นชัดขึ้น
3. ให้ความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง โดยใช้คำบรรยายที่สื่อความหมายครอบคลุมความสำคัญของวัตถุและชัดเจนในตัวเอง ซึ่งจะใช้เทคนิคอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเรื่องที่จัดแสดง
4. การจัดแสดงวัตถุจะต้องมีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวไปตามลำดับจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยแบ่งเป็นหัวเรื่องใหญ่ หัวเรื่องย่อย
5. การจัดแสดงต้องออกแบบให้พอเหมาะ ถ้าจัดให้เกะกะไม่เป็นระเบียบหรือซับซ้อนเกินไป จะเป็นการลดความสำคัญของเรื่อง คนดูจะเบื่อหน่าย ขาดความสนใจ

ลักษณะของการจัดแสดง

เมื่อพิจารณาลักษณะของชนิดต่าง ๆ รวมถึงรูปร่าง และวิธีการนำไปจัดแสดงแล้ว สามารถจำแนก และรวมเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะ รูปทรง และวิธีการจัดแสดง ซึ่งมีความแตกต่างกันดังนี้

1. ประเภท MODEL หรือ REAL THING เป็นวัตถุลอยตัว ลักษณะ 3 มิติ มีรูปทรงและขนาดต่าง ๆ มากมาย การจัดแสดงอาจจัดแสดงวัตถุแบบเดี่ยว ๆ หรือนำวัตถุขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ มาประกอบกันเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ วัตถุที่มีขนาดเล็กจำเป็นต้องมีฐานตั้งหรือที่รองรับ เช่น ชั้นวาง หรือตู้จัดแสดง
 - วัตถุจริง (REAL THINGS) เป็นการนำวัตถุจริงมาแสดง
 - หุ่นจำลอง (MODEL) เป็นการจำลองจากของจริง แล้วแต่มาตราส่วน
 - วัตถุจำลอง (MOCKUP) เป็นการทำเลียนแบบของจริง ซึ่งมีขนาดของจริง ซึ่งมีขนาดใหญ่หรือเล็กไปที่จะนำมาแสดง จึงทำการจำลองมาในขนาดที่เหมาะสม
2. ประเภทแผ่น 2 มิติ (BOARD) ส่วนใหญ่การจัดเป็น PANEL และการจัดลักษณะนี้มาก ๆ จะทำให้เบื่อง่าย การแสดงอาจจัดแบบลอยตัวหรือติดผนัง และสามารถแยกเป็น 2 ชนิดคือ
 - BOARDS แบบธรรมดาใช้แสดงภาพ 2 มิติทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ELECTRIC BOARD เป็น BOARD ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความสนใจ เช่น ไฟประดับ เครื่องบันทึกเสียงหรือคอมพิวเตอร์

3. อัตรทัศน์ (DIORAMA) เป็นการนำ BOARDS ซึ่งจัดเป็นฉากและวัตถุประเภท OBJECT หรือ MODEL มาประกอบกันเพื่อให้เห็นบรรยากาศ ตู้ DIORAMA มีความลึกอย่างต่ำ 60 เซนติเมตร ถ้ามีขนาดใหญ่ก็จัดเป็นห้อง DIORAMA ซึ่งสามารถเดินเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของนิทรรศการได้

4. VDO WALL เป็นลักษณะการจัดแสดงที่มีความทันสมัยมากขึ้น เน้นการใช้อุปกรณ์ประเภททีวี วีดีโอ VIDEO WALL ก็คือการส่งสัญญาณภาพจากเครื่องส่งสัญญาณต่าง ๆ เช่น VIDEO ,LASER DISC เป็นต้นเข้าสู่จอรับภาพซึ่งก็คือ จอโทรทัศน์ ซึ่งมีมากกว่า 1 เครื่องขึ้นไป โดยสามารถต่อหรือตัดแปลงสัญญาณโดยผ่านเครื่องแปลงสัญญาณในรูปแบบต่าง ๆ กัน สามารถควบคุมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

ความสามารถของ VDO WALL

- ตัดทอนสัญญาณภาพเข้าสู่จอรับภาพ แต่จะจอให้ต่อเนื่องเป็นเรื่องเดียวกัน
- สามารถพ่วงต่อแหล่งสัญญาณภาพได้มากกว่า 1 สัญญาณภาพขึ้นไป
- สามารถดึงภาพ (ZOOM) หรือตัดต่อภาพเข้าสู่จออัตโนมัติได้ทันที
- สามารถตัดต่อภาพช่วงเวลาภาพได้
- สัญญาณเสียงเป็นอิสระจากสัญญาณภาพ สามารถทำ SPECIAL EFFECT ได้

5. คอมพิวเตอร์ (COMPUTER) เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่นิยมนำมาใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการในปัจจุบัน เนื่องจากเราสามารถบันทึกข้อมูลไว้ในคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถเรียนรู้ในส่วนที่สนใจด้วยตนเอง การติดต่อกับคอมพิวเตอร์สามารถผ่านอุปกรณ์รับข้อมูลทั่วไป เช่น KEYBOARD หรือ อุปกรณ์ประเภท MOUSE ต่าง ๆ แต่ปัจจุบันนิยมใช้ระบบ TOUCH SCREEN COMPUTER ซึ่งเป็นระบบที่ผู้ชมสามารถใช้นิ้วสัมผัสบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อเลือกในส่วนที่ต้องการ ซึ่งทำให้รูปแบบการจัดแสดงประสบผลสำเร็จมากขึ้น

ประเภทวัตถุและวัสดุแสดงนิทรรศการ (EXHIBITION MATERIALS)

โดยทั่วไปแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ประเภทวัสดุ (EXHIBITION MATERIALS)
2. ประเภทอุปกรณ์ (EXHIBITION EQUIPMENTS)
3. ประเภทกิจกรรม (ACTIVITIES)

1. ประเภทวัสดุ (EXHIBITION MATERIALS)

กระดานดำหรือกระดานชอล์ก (BLACK BOARD OR CHALK BOARDS) เป็นอุปกรณ์การสอนเก่าแก่ ที่มีมานานการจัดชั้นเรียนทุกแห่ง จำเป็นต้องใช้

กระดานนิเทศ (BULLETIN BOARD) เป็นแผ่นป้าย สำหรับใช้จัดแสดง หรือเรื่องราวเสนอแนะ จุดประสงค์ทำให้กลุ่มคนดู ฟังและดูได้โดยไม่จำกัดชั้น ของคนชม

กระดานผ้าสำลี (FELT BOARDS) หมายถึง แผ่น ป้ายที่หุ้มด้วยผ้าสักหลาดหรือสำลี ใช้ความฝืดของการ เสียดสีที่ผิวป้าย สำหรับติดชิ้นส่วน

กราฟ (GRAPHS) คือ ทัศนวัสดุที่ทำขึ้นใช้แทนตัวเลข โดยปกติใช้สำหรับแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับเวลา

แผนที่และลูกโลก (MAPS AND GLOBES) คือ แผนที่สร้างขึ้นจากรากฐานทางคณิตศาสตร์ สัญลักษณ์และข้อมูลต่างๆ แผนที่เปรียบเสมือนกับ รูปภาพของโลกที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของประเทศ ของเมือง ฯลฯ ซึ่งยุ่งยากกว่ารูปภาพมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพและแผนภูมิ (DIAGRAMS AND CHARTS) เป็นการแสดงความหมายด้วยลายเส้นและภาพ รวมกัน อย่างมีระเบียบและมีเหตุผล ให้แสดงการเปรียบเทียบ แสงปริมาณ แสดงการพัฒนาการ ขบวนการจัดแสดง โครงสร้างขององค์กรหรือแผนงานต่าง ๆ

ของจริง (OBJECTS) หมายถึง วัตถุที่เป็นจริง ที่ สมบูรณ์ตามธรรมชาติ

ของจำลอง (MODEL) เป็นการจำลองของจริง อาจใหญ่ หรือเล็กกว่า แล้วแต่มาตราส่วน เช่น หุ่นจำลองบ้าน เครื่องยนต์ ฯลฯ ของจำลองนี้อาจทำงานได้จริง ๆ

ของตัวอย่าง (SPECIMENS, COLLECTION, SAMPLES) มีความหมายคล้ายวัตถุของจริง แต่ต่างกันที่ ว่าของตัวอย่างนั้นเป็นตัวแทนของสิ่งของกลุ่มหนึ่ง ของ ตัวอย่างอาจจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของของจริงก็ได้

ของลือแบบ (REPLICA) เป็นการทำเลียนแบบจากของ จริงมองได้ทั้ง 3 ด้าน

ไดโอรามา (DIORAMA) หรือที่เรียกว่า "อัตรทัศน์" บางทีก็เรียกว่า "เวทีจำลอง" คือภาพสามมิติของภูมิทัศน์ อันหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยของจริงที่ย่อขนาดเล็กที่จัดฉาก ที่ทำให้เห็นลึกอย่างความเป็นจริงตามธรรมชาติ

เทปเสียง (TAPES) เรียกว่า "แถบเสียง" คือแถบ กระดาษหรือพลาสติกที่มีขนาดกว้าง ¼ ด้านหนึ่งฉาบ ด้วยเหล็กออกไซด์สีน้ำตาล บันทึกลงเสียงได้ด้านเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นเสียง (PHONGRAPH RECORDS) ทำมาจากแผ่น
ครั้ง แผ่นเสียงสามารถเล่นได้ 4 ระบบความเร็ว ซึ่งเลือก
ใช้แล้วแต่ความต้องการ

ภาพยนตร์ (MOTION PICTURE) ภาพยนตร์มีทั้งสีและ
ขาวดำ มีหลายแบบ หลายชนิดด้วยกัน แต่ชนิดที่ใช้
ประโยชน์เพื่อการศึกษา คือ ภาพยนตร์เสียง 16 มม.
ฟิล์มสตริป (FLIMSTRIP) หรือเรียกว่า “ภาพเลื่อน” คือ
อนุกรมของภาพนิ่งชนิดโปร่งแสง ชุดหนึ่งมีเรื่องราวติด
ต่อกันเป็นลำดับ ปกติม้วนหนึ่งจะมีภาพรวม 30 – 60
ภาพ ยาวตั้งแต่ 2 – 5 ฟุต ม้วนเป็นม้วนเล็กๆ สะดวกใน
การเก็บไว้ในกล่อง

โปสเตอร์ (POSTER) หรือ “ภาพโฆษณา” คือ ทัศน
วัตถุอย่างหนึ่งที่ทำขึ้นด้วยแผ่นกระดาษ หรือป้ายแข็งๆ
ให้มีภาพประกอบกับคำเขียนง่าย ๆ เพียงไม่กี่คำอยู่ในนั้น
เพื่อแสดงออกซึ่งเรื่องราว ความคิด หรือข้อเท็จจริงตาม
ความต้องการของผู้นำเสนอ

ภาพเขียน (DRAWING AND SKETCHS) เป็นภาพวาด
หรือร่างบนกระดาษ อาจเขียนด้วยมือ หรืออุปกรณ์อื่นก็ได้

ภาพถ่าย (PHOTOGRAPHS) ได้แก่ ภาพที่ได้จากฟิล์มที่
ถ่ายจากกล้องถ่ายรูปซึ่งนำไปล้างอัด ขยาย ด้วยกรรมวิธี
ต่างๆ ตามต้องการ

ภาพโปร่งใส (TRANSPARENCIES) เป็นภาพที่แสง
สว่างผ่านทะลุได้ อาจเป็นภาพวาดที่วาดหรือเขียนแผ่น
กระดาษ หรือวัสดุโปร่งแสงอื่นๆ เช่น แผ่นพลาสติกอากาซี

เตท เซโเบเฟน ภาพโปร่งใสเหล่านี้ ปกติใช้กับเครื่องฉาย
ภาพข้างศีรษะ

รูปตัดมา (CUTOUTS) ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพ
วาด ที่ตัดมาจากหนังสือพิมพ์ วารสาร ซึ่งเตรียมไว้ใช้
ประกอบการจัดแสดง

สมุดภาพ (PICTORIAL BOOKS, SCEAP BOOKS)
ได้แก่ สมุดรวมภาพเขียน ภาพวาด ภาพถ่าย ซึ่งอาจรวบ
รวมเป็นเรื่องราวหรือ ประเภทตามความต้องการและวัตถุประสงค์

สไลด์ (SLIDE) แผ่นภาพโปร่งแสงที่มีภาพบันทึกอยู่บน
ฟิล์ม หรือกระจกทั่วไป ใช้ขนาด 2" x 2" ทำได้โดย
ฟิล์มขนาด 35 มม. เป็น POSITIVE FILM

2. ประเภทอุปกรณ์ (EXHIBITION EQUIPMENTS)

เครื่องฉายภาพขนาด 3 ¼" x 4" (LANTERN SLIDE
PROJECTORS)

เครื่องฉายภาพข้างศีรษะ (OVERHEAD
PROJECTORS)

เครื่องฉายจุลทัศน์ (MICRO PROJECTORS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องฉายภาพทึบแสง (OPAQUE PROJECTORS) เป็น
เครื่องมือที่สามารถสะท้อนภาพทึบแสงหรือวัสดุต่างๆ
ให้ปรากฏบนจอและขยายได้ด้วย
เครื่องฉายภาพยนตร์ (MOTION PICTURE
PROJECTORS)

เครื่องฉายสไลด์ และ फिल्मสตริป
(SLIDE & FILMSTRIP PROJECTORS)

เครื่องบันทึกเสียง (TAPE RECORDERS)

เครื่องรับโทรทัศน์ และ วีดีโอ
(TELEVISION RECEIVERS & V.D.O.)

เครื่องเล่นจานเสียง (TURN TABLES)

จอภาพ (SCREEN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบขยายเสียง (PUBLIC ADDRESS SYSTEMS)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทั่วไปของพิพิธภัณฑ์ (MUSEUM)

พิพิธภัณฑ์ คือ สถานที่หรือสถาบันที่มีหน้าที่เป็นแหล่งให้ความรู้แบบนอกระบบแก่ประชาชนทั่วไป ที่ประสงค์จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง พิพิธภัณฑ์มีหน้าที่พิเศษในการรวบรวม (Collection) เก็บรักษา (Preservation) จัดนิทรรศการ (Exhibition) การค้นคว้าวิจัย (Research) และการศึกษา (Study) ในด้านวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และศิลปศาสตร์สำหรับพิพิธภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ หรือพิพิธภัณฑ์สัตว์ก็ได้แก่ พิพิธภัณฑ์ดังต่อไปนี้ คือ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (Science Museum) พิพิธภัณฑ์ชีววิทยา (Biological Museum) พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ (Museum of Natural History) พิพิธภัณฑ์มานุษยวิทยา (Museum of Ethnology) พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล (Marine Science Museum) พิพิธภัณฑ์ข้อมูล (Reference Collection) พิพิธภัณฑ์เภสัชกรรมและอุตสาหกรรม (Museum of Phamacoutical Science and Industry) พิพิธภัณฑ์สัตววิทยา (Zoological Museum)

รูปแบบของพิพิธภัณฑ์ประเภทต่างๆ

1. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ คือ พิพิธภัณฑ์ที่รวบรวมและจัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิชาการทางวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ทั้งวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ในด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ก็จัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ อันได้แก่ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์สาขาเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น ในด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ได้แก่ วิทยาศาสตร์ด้านการแพทย์ การสาธารณสุข การเกษตร การอุตสาหกรรม การคมนาคม เป็นต้น พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นับว่าเป็นพิพิธภัณฑ์ที่ให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้ไปเยี่ยมชมอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะแก่เยาวชน นักเรียน นิสิต นักศึกษา ในต่างประเทศนิยมสร้างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กันมาก

2. พิพิธภัณฑ์ชีววิทยา

พิพิธภัณฑ์ชีววิทยา โดยมากมักจะจัดสร้างขึ้นในสถาบันการศึกษา เช่น จัดสร้างขึ้นในโรงเรียน วิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัย แต่พิพิธภัณฑ์ประเภทนี้ก็มีไม่แพร่หลายนัก เช่นที่ มหาวิทยาลัยเซาท์เทอเรลคิฟอร์เนีย (University of Southern California) หรือที่มหาวิทยาลัยโคโลราโด (University of Cololado) เป็นต้น พิพิธภัณฑ์ประเภทนี้เป็นสถานที่ที่สะสม รวบรวม

จัดนิทรรศการเกี่ยวกับพืชและสัตว์ เช่น แสดงเกี่ยวกับกำเนิดของพืชหรือสัตว์ การวิวัฒนาการวงชีวิตของสิ่งมีชีวิต การแพร่กระจาย ประโยชน์และโทษของพืชและสัตว์ เป็นต้น

3. พิพิธภัณฑ์สัตว์วิทยา (Zoological Museum)

พิพิธภัณฑ์สัตว์โดยมากทำกันค่อนข้างแพร่หลาย ทั้งนี้เพราะทำได้ง่ายกว่าพิพิธภัณฑ์ประเภทอื่น เพราะมีตัวอย่างที่จะเก็บรวบรวมมาก นอกจากจะมีจำนวนมากแล้วยังมีความแตกต่างกันในด้านขนาด รูปร่าง สี และอื่นๆ อีกมากมาย

พิพิธภัณฑ์สัตว์วิทยานี้ อาจจะแยกออกเป็นแผนกต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1 แผนกสัตววิทยา (Department of Zoology)

พิพิธภัณฑ์ที่ว่าด้วยเรื่องสัตววิทยาทั่วไป

3.2 แผนกกีฏวิทยา (Department of Entomology)

พิพิธภัณฑ์ที่ว่าด้วยเรื่องของแมลง

3.3 แผนกซากฟอสซิล (Department of Palaeontology)

พิพิธภัณฑ์ที่ว่าด้วยซากของพืชและสัตว์ที่กลายเป็นหินหรือฟอสซิล (Fossil)

3.4 แผนกสัตว์ปีก (Department of Ornithology)

พิพิธภัณฑ์ที่ว่าด้วยสัตว์จำพวกนกหรือสัตว์ปีก

3.5 แผนกปลา (Department of Ichthyology)

พิพิธภัณฑ์ที่ว่าด้วยปลาชนิดต่าง ๆ

3.6 แผนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Department of Mammalogy)

พิพิธภัณฑ์ที่ว่าด้วยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

การจัดแบ่งพิพิธภัณฑ์สัตว์ อาจจะแบ่งในลักษณะเช่นนี้ หรือแตกต่างจากนี้ก็ได้ ไม่มีข้อกำหนดที่แน่นอนที่สุด ขึ้นอยู่กับผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์หรือภัณฑารักษ์ ของพิพิธภัณฑ์แต่ละแห่งจะกำหนด

4. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา (Museum of Natural History)

พิพิธภัณฑ์ประเภทนี้เป็นพิพิธภัณฑ์ที่จัดสร้างหรือจำลองให้เหมือนของจริงหรือเหมือนธรรมชาติที่มีชื่อเสียงในโลกมีไม่กี่แห่ง ที่รู้จักกันทั่วไปได้แก่ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติที่ประเทศอังกฤษ ซึ่งตั้งอยู่ในนครลอนดอน ซึ่งมีชื่อว่า พิพิธภัณฑ์แห่งราชอาณาจักรอังกฤษ (British Museum) หรือพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติของสถาบันสมิธโซเนียน (Smithsonian Institution) พิพิธภัณฑ์แห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา (United States National Museum) ซึ่งเป็นสถาบันที่มีชื่อเสียงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พิพิธภัณฑ์มนุษย์วิทยา

พิพิธภัณฑ์ประเภทนี้เป็นพิพิธภัณฑ์ที่ทำได้อย่างกว้างขวาง ส่วนใหญ่แล้วจะเกี่ยวกับวิวัฒนาการของมนุษย์ การพัฒนาของมนุษย์ในสมัยต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวกับถิ่นกำเนิด การย้ายถิ่นฐาน สังคมของมนุษย์ในสมัยต่าง ๆ การประกอบอาชีพ การเกษตร อุตสาหกรรม การแพทย์ การสาธารณสุข วัฒนธรรม ประเพณี ฯลฯ เป็นต้น พิพิธภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่และมีชื่อเสียงได้แก่ พิพิธภัณฑ์มนุษย์วิทยาที่นครโอซากา ประเทศญี่ปุ่น

6. พิพิธภัณฑ์เภสัชกรรมและอุตสาหกรรม (Museum of Pharmaceutical Science and Industry)

พิพิธภัณฑ์เภสัชกรรมและอุตสาหกรรมมีน้อยมาก เช่นที่ พิพิธภัณฑ์เภสัชกรรมและอุตสาหกรรมไนโต (Naito Museum of Pharmaceutical Science and Industry) แห่งประเทศญี่ปุ่น พิพิธภัณฑ์แห่งนี้เป็นที่สะสม รวบรวมสมุนไพรจากพืชและสัตว์นานาชนิด เครื่องมือและอุปกรณ์ทำยา ตั้งแต่สมัยโบราณของญี่ปุ่นจนถึงปัจจุบัน ประวัติของอุตสาหกรรมผลิตยา นักวิทยาศาสตร์ญี่ปุ่นผู้คิดค้นยาชนิดต่าง ๆ เป็นต้น

7. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล เป็นที่จัดนิทรรศการเกี่ยวกับสัตว์ทะเลในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นนิทรรศการของสัตว์ทะเล ปลาทะเล นกทะเล วงชีวิต ถิ่นกำเนิด เครื่องมือประมง วิธีทำการประมง โครงกระดูกปลาฉลาม เป็นต้น ตัวอย่างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลได้แก่ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลที่มหาวิทยาลัยโตเกียว (Tokai University) พิพิธภัณฑ์ประมงที่มหาวิทยาลัยประมงแห่งกรุงโตเกียว (Tokyo University of Fisheries)

ทฤษฎีของสีที่ใช้ในการจัดแสดง

1. สีสามารถสร้างความรู้สึกว่าจะเข้าใกล้หรือห่างออกไป คือ สีอุ่น ดูแล้วรู้สึกเข้ามาใกล้ตัว แต่สีเย็นดูแล้วออกห่างจากตัว
2. สีบางสีไม่น่าดูเมื่อใช้กับพื้นที่มาก ๆ แต่เสริมความน่าดูให้สีอื่น เมื่อใช้ในพื้นที่เล็ก ๆ เช่น สีส้มสด บนพื้นที่สีเขียวเข้ม
3. เมื่อใช้สีเข้มจัดคู่กับสีอ่อนจัด จะดูเด่น มีชีวิตชีวาว่าการใช้สีที่มีความเข้มใกล้เคียงกันไว้ด้วยกัน
4. ความเด่นของสี จะเกิดขึ้นเมื่อใช้สีต่างกันในเรื่องที่หรือปริมาณไม่เท่ากัน เพราะการใช้สีแต่ละสีในปริมาณที่เท่ากันหมด หรือ เนื้อที่เท่า ๆ กันทั้งหมด จะเกิดความน่าเบื่อหรือตัดกันอย่างรุนแรง

จิตวิทยาการใช้สี

สีที่มีปฏิกิริยาต่อความรู้สึกของมนุษย์โดยตรง เช่น

สีเทา	ให้ความรู้สึกเคร่งขรึม สุภาพ ผู้ดี เรียบร้อย เงียบสงัด
สีดำ	ให้ความรู้สึกลึกลับ มีด ทุกข์โศก น่ากลัว ให้ความแข็งแกร่ง มีพลัง
สีขาว	ให้ความรู้สึก สะอาด บริสุทธิ์ ปราศจากมลทิน เปิดเผย
สีแสด	ให้ความรู้สึก ตื่นเต้น เร้าใจ สนุก อันตราย เมกบาน ต้อนรับ อบอุ่น ไม่สบายใจแทรกอยู่
สีเหลือง	ให้ความรู้สึก เบรี้ยว ร่าเริง ดีใจ มีอำนาจ ชักจูง ความมั่งคั่ง
สีแดง	ให้ความรู้สึก มั่งคั่ง สมบูรณ์ ความสวย ความสุข ดื้อรั้น ทำทาย กระตุ้น ความหวาน ความอบอุ่น กระตือรือร้น ร้อน ดุร้าย แรงกล้า
สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึก สุภาพ ถ่อมตน หนักแน่น เยือกเย็น สุขุม คงสภาพ มีฐานะมั่นคงดี ลึกลับ มั่นคง
สีเขียว	ให้ความรู้สึก ร่าเริง สดชื่น กระชุ่มกระชวย สุขุม เยือกเย็น สันติ

การศึกษาลักษณะของสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับความรู้สึก ที่มีต่อสีบางสีอย่างละเอียด

สีแดง

ให้ความรู้สึก มั่งคั่งสมบูรณ์ ชวนกลุ่มหลง การใช้สีกลุ่มสีแดงแต่เพียงเล็กน้อย จะทำให้เป็นตัวแทน สำหรับภายในอาคาร สีแดงไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกตื่นเต้นเท่านั้น แต่ให้ความรู้สึกเร้าใจได้เหมือนกัน

นอกจากนี้ ยังสามารถจะเป็นภัยทางด้านจิตวิทยาได้ เช่น ดวงไฟสีแดงที่ใช้ในการอัศจรรย์ จะมีความรู้สึกว่า ปวดศีรษะและตาข่ายได้ แม้ว่าจะใช้อย่างถูกต้อง และใช้เพียงเล็กน้อยก็ตามที

สีเหลือง

ให้ความรู้สึกร่าเริง สดใส สีเหลืองอ่อนจะให้ความรู้สึกของความสะอาด ความสว่าง สีเหลืองเข้มมาก จะทำให้สมองเกิดความหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ใกล้ไปทางสีส้ม จะดูคล้ายของเทียม และคล้ายกับของเล่นสมัยใหม่ ที่ตกแต่งไว้อย่างเรียบร้อย จะใช้ได้เพียงจำนวนน้อย เช่น บานประตู เสื้อผ้าของเด็ก ซึ่งผนังเป็นสีเทาอ่อนๆ สีเหลืองน่ายทำให้ห้องมีคดูสว่างขึ้น สีเหลืองเขียวช่วยให้ด้านความเย็น

สีเขียว

ไม่ทำให้ลวงตาเวลามอง ไม่ใช่ใกล้เคียงสีแดงในจำนวนเท่ากัน สีเขียวให้ความรู้สึกสดชื่น กระชุ่มกระชวยเสมอ และให้พักสายตาได้ โดยธรรมชาติสีเขียว เป็นสีที่ส่งเสริมให้ทุกสิ่งสดใสนั้น สีเขียวสมควรใช้ในการนำความหมายบางอย่างจากสวนต้นไม้ สีเทา สีมอๆ หรือสีเขียวแก่ๆ ส่วนมากจะใช้ได้อย่างดีมากที่สุดเดียวในการเน้นสีพื้นที่ยินยอมสำหรับเครื่องเรือนทำด้วยไม้เมเปิลหรือไม้สักสีเขียวสด ให้ความรู้สึกสดชื่น

สีน้ำเงิน

สีน้ำเงินเข้ม ให้ความรู้สึกสงบและลึกกลับ น้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำเงินหรือฟ้า มีความสดใซของสีเขียวอยู่ด้วย แม้ว่าจะปราศจากตัวสีเขียวก็ตาม สำหรับผนังและเฟอร์นิเจอร์ สีฟ้าและสีที่ใกล้เคียงกับน้ำ หรือสีน้ำเงินที่ใช้มากเกินไปจะทำให้เกิดความไม่เบิกบาน สีน้ำเงินอมเขียว ให้ความรู้สึกตื่นเต้น เช่น แสงโพล การแพนหางของนกยูง เป็นสีที่มีเสน่ห์งดงาม

สีกลุ่มดำ

เทา ขาว เรียกว่าสีเอกรงค์ ไม่ควรใช้รวมกันระหว่างแม่สี (น้ำเงิน เหลือง แดง)

ศึกษา

ให้ความรู้สึกสะอาด บริสุทธิ์ ระว่างการใช้ในห้องครัวที่เป็นสีขาวทั้งหมด
หรือสีขาวทั้งหมดของห้องน้ำ สีขาวนี้จะใช้ในโครงการระบายสีของความเรียบ
ร้อย สดชื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายพิพิธภัณฑ์

ฝ่ายพิพิธภัณฑ์ มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการจัดการแสดงและเผยแพร่เรื่องราว ซึ่งการทำงานของฝ่ายพิพิธภัณฑ์แบ่งความรับผิดชอบออกเป็น 5 งาน คือ

1. งานพิพิธภัณฑ์อ้างอิง
2. งานนิทรรศการและการเผยแพร่
3. งานฝึกอบรมและสัมมนา
4. งานช่างศิลป์
5. งานไอทีศนูปรกรณ์

โดยแต่ละงานมีหน้าที่ดังนี้

1. งานพิพิธภัณฑ์อ้างอิง

มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการจัดหาตัวอย่างสัตว์ จัดแสดงตัวอย่างและดูแลรักษาสัตว์ จัดแสดงตัวอย่างและดูแลรักษาตัวอย่างในพิพิธภัณฑ์ ตลอดจนให้บริการด้านข้อมูลวิทยาศาสตร์ทางทะเลกับผู้ที่ติดต่อขอข้อมูล

2. งานฝึกอบรมและสัมมนา

มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการจัดอบรม สัมมนา และจัดโครงการเผยแพร่ต่างๆ ให้กับโรงเรียนและหน่วยงานที่สนใจ ตลอดจนการจัดวิทยากรบรรยายพิเศษในโอกาสต่างๆ และเป็นวิทยากรบรรยายสำหรับโรงเรียนและหน่วยงานที่ติดต่อขอวิทยากร

3. งานนิทรรศการและการเผยแพร่

มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการจัดทำนิทรรศการและจัดแสดงนิทรรศการทั้งในและนอกสถาบัน ตามโรงเรียนและหน่วยงานที่สนใจ ตลอดจนประสานงาน และให้ข้อมูลของสถาบันกับผู้ติดต่อขอข้อมูล

4. งานไอทีศนูปรกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการให้บริการอุปกรณ์โสตฯ และการผลิตสื่อเพื่อเผยแพร่ข้อมูล และการให้ยืมสื่อต่างๆ แก่หน่วยงานที่ติดต่อ

5. งานช่างศิลป์

มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการจัดทำตู้นิทรรศการและงานต่างๆ ในความรับผิดชอบของฝ่ายพิพิธภัณฑ์ ตลอดจนให้บริการกับหน่วยงานอื่นที่แจ้งมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1หน้าที่ของบุคลากรจำแนกตามฝ่ายต่าง ๆ

มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานต่าง ๆ คือ งานบริหารและธุรการ งานคลังและพัสดุ งานประชาสัมพันธ์ งานช่างเทคนิค งานอาคารสถานที่และยานพาหนะ งานนโยบายและแผน ทำหน้าที่ประสานงานเกี่ยวกับการดำเนินงานต่าง ๆ ทั้งในส่วนของสำนักเลขานุการและฝ่ายต่าง ๆ คือ ฝ่ายวิจัย ฝ่ายพิพิธภัณฑสถาน ตลอดจนการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายใน และหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งหน้าที่การดำเนินงานออกเป็นงานต่าง ๆ ดังนี้

- งานบริหารและธุรการ
- งานคลังและพัสดุ
- งานประชาสัมพันธ์
- งานช่างเทคนิค
- งานอาคารสถานที่และยานพาหนะ
- งานนโยบายและแผน

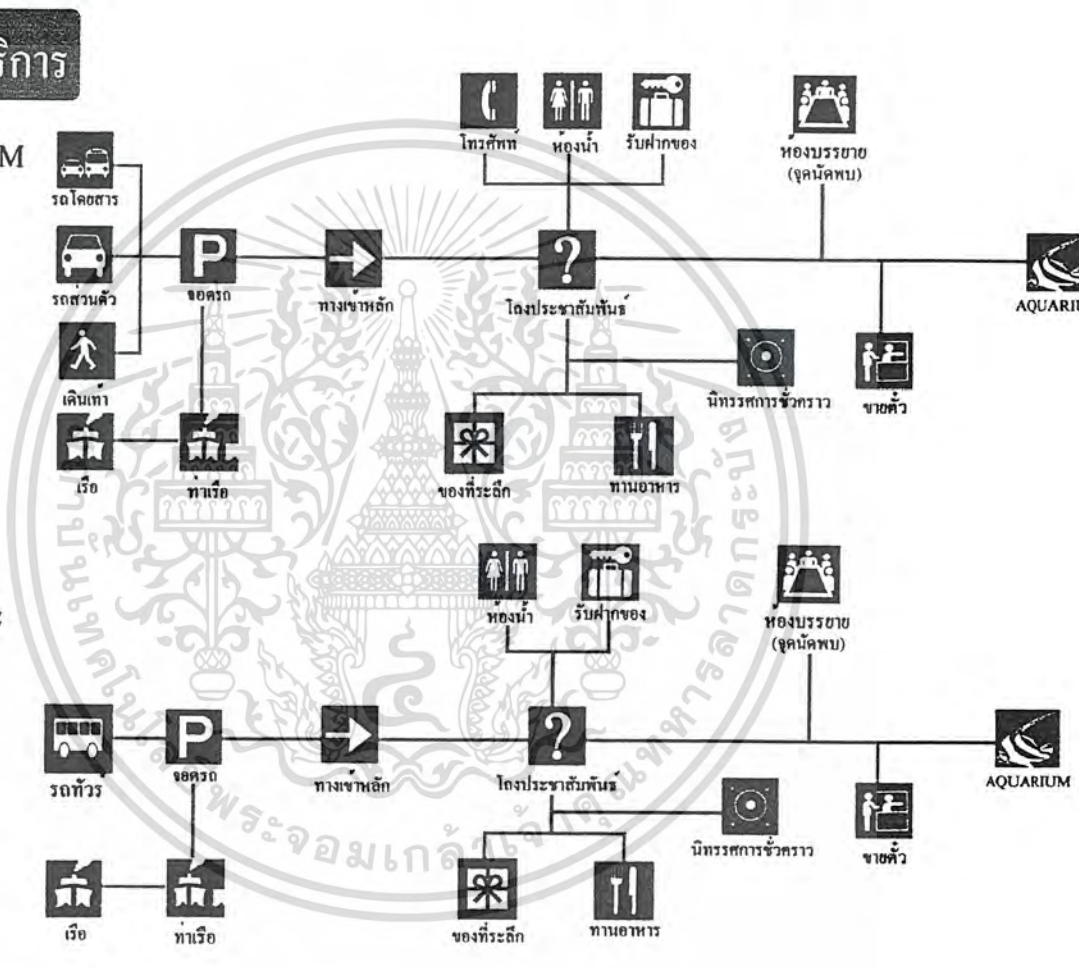


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมของผู้รับบริการ

กิจกรรมส่วน AQUARIUM
กิจกรรมผู้เข้าชม

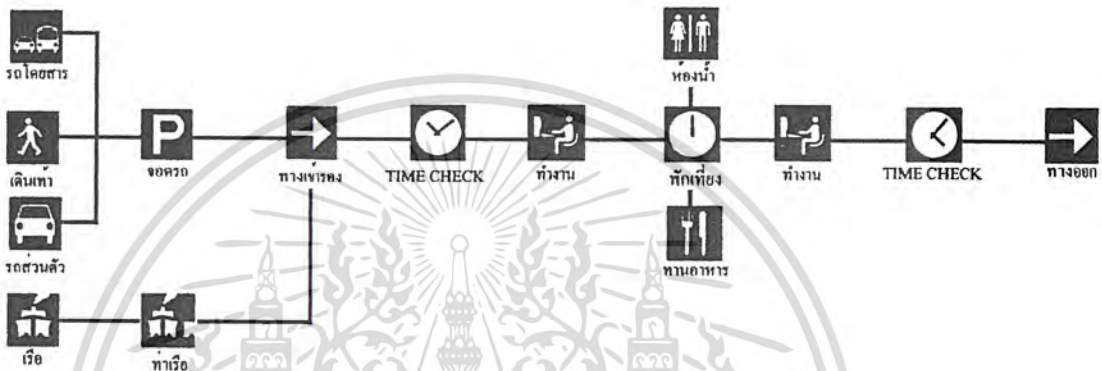
กิจกรรมผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ



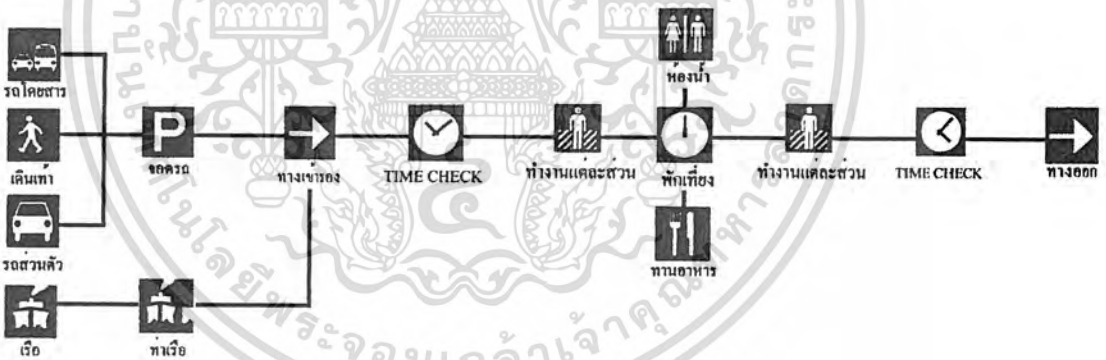
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมของผู้ให้บริการ

งานทั่วไป

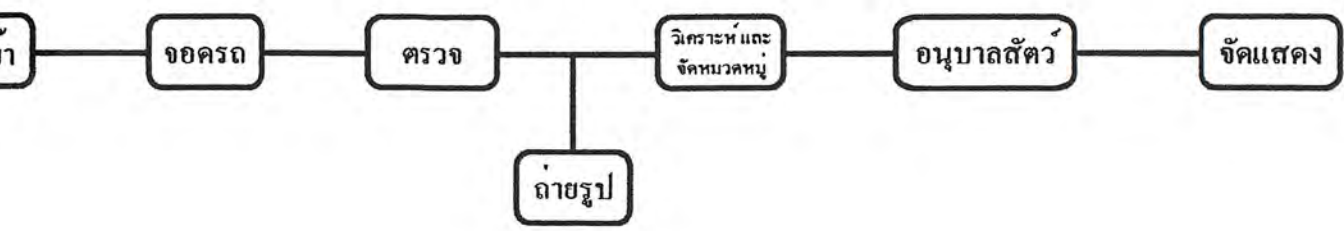


งานพนักงาน ช่าง

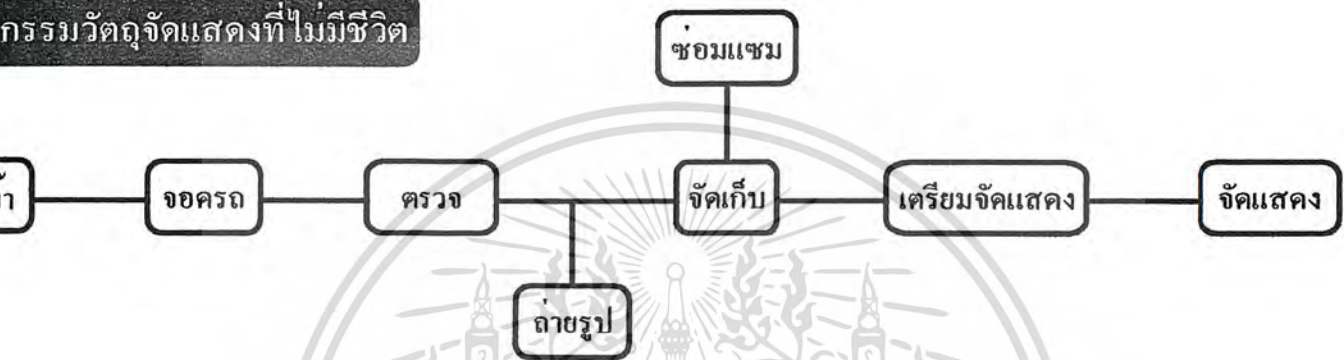


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวัตถุจัดแสดงที่มีชีวิต



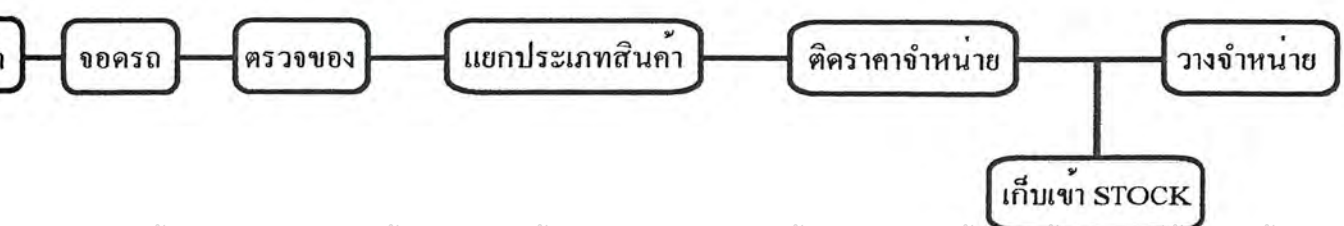
กรรมวัตถุจัดแสดงที่ไม่มีชีวิต



กรรมวัตถุดิบในส่วนของขายอาหารและเครื่องดื่ม (ของผู้เช่าพื้นที่)



กรรมสินค้าในส่วนของขายที่ระลึก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แผนการเงิน เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	1	ทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย ตรวจสอบและเสนอรายงานการใช้จ่ายประจำปี
เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร ผู้จัดการร้านค้า พนักงานขายของ งานช่าง หัวหน้างานช่าง ช่างไฟฟ้า ช่างยนต์ เจ้าหน้าที่สอดทัศนูปกรณ์	1 1 2 1 1 1 2	จำหน่ายบัตรเข้าชม ดูแลควบคุมร้านขายของที่ระลึก และร้านอาหาร จำหน่ายของที่ระลึก รับผิดชอบในส่วนงานช่าง ดูแลระบบไฟฟ้า ควบคุมแสง สี และเสียง ดูแลควบคุมเครื่องยนต์ และอุปกรณ์ ออกแบบตกแต่ง เขียนภาพประกอบ ตั๋วหนังสือ ทำป้าย หุ่น ถ่ายภาพทำสไลด์ วีดีโอ
รวม	30	

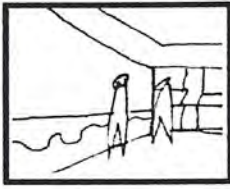
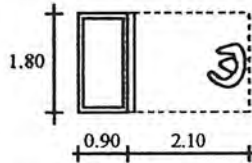
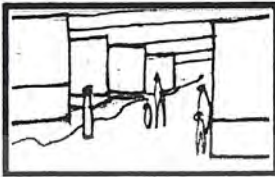
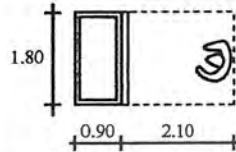
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานที่ตั้ง

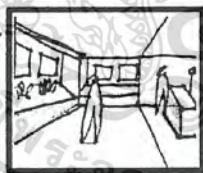



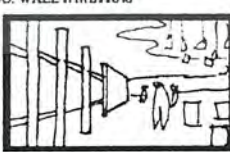
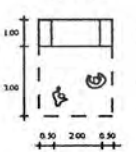
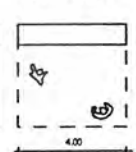
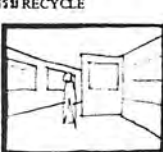

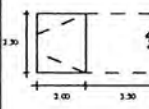
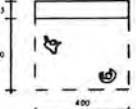
รายละเอียด	STORY BOARD	เวลา	AREA REQUIREMENT
<p>บรรยายเรื่องราวของชาวไทย โดยใช้ BOARD บรรยายเรื่องราว</p> <p>- แสดงเรื่องราวของแหล่งทรัพยากรในอาเซียน โดยใช้ V.D.O. WALL</p>		4 นาที	<p>- BOARD a 15 x 2 = 30</p> <p>- V.D.O. WALL 15 x 2 = 30</p> <p>60 ตารางเมตร</p>
<p>แสดงเรื่องราวการทำประมงน่านน้ำไทย โดยใช้ V.D.O. WALL</p> <p>- บอกตำแหน่งของการทำประมงน่านน้ำไทย โดยใช้ TOUCH SCREEN</p>		4 นาที	<p>- V.D.O. WALL 15 x 1 = 15</p> <p>- TOUCHSCREEN 4.6 x 5 = 23</p> <p>38 ตารางเมตร</p>
<p>บรรยายประวัติการก่อตั้งสะพานปลากรุงเทพ โดยใช้ BOARD บรรยาย</p> <p>- แสดงภาพการขนถ่าย ชื่อ ขา สัตว์น้ำ โดยใช้ V.D.O. WALL</p> <p>- แสดงที่ตั้งสะพานปลา และทำเทียบเรือ ที่มีอยู่ในเมืองไทย โดยใช้ TOUCH SCREEN (GAMING)</p>		4 นาที	<p>- BOARD a 15 x 2 = 30</p> <p>- V.D.O. WALL 15 x 1 = 15</p> <p>- TOUCHSCREEN 4.6 x 5 = 23</p> <p>68 ตารางเมตร</p>

าณาจักรใต้น้ำ

รายละเอียด	STORY BOARD	เวลา	AREA REQUIREMENT
<p>จัดแสดงสภาพธรรมชาติน้ำจืด โดยจัดสภาพแวดล้อมเหมือนจริง</p> <p>- แสดงวิธีการ ไซทรีโอ มัลติมีเดียสัตว์น้ำ โดยใช้วีดิทัศน์แสดงของจริงน้ำจืด</p> <p>- สื่อระหว่างไฮอาร์ทจัดแสดงโดยใช้วีดิทัศน์แสดงที่มีชีวิต มี BOARD ประกอบ</p>		12 นาที	<p>- GIANT TANK 103 x 1 = 103</p> <p>- ลานกิจกรรม 20 x 1 = 20</p> <p>123 ตารางเมตร</p>
<p>จัดแสดงสภาพธรรมชาติน้ำจืด โดยจัดสภาพแวดล้อมเหมือนจริง</p> <p>- แสดงวิธีการ ไซทรีโอ มัลติมีเดียสัตว์น้ำ โดยใช้วีดิทัศน์แสดงของจริงน้ำจืด</p> <p>- สื่อระหว่างไฮอาร์ทจัดแสดงโดยใช้วีดิทัศน์แสดงที่มีชีวิต มี BOARD ประกอบ</p>		9 นาที	<p>- TOUCH POOL 70 x 1 = 70</p> <p>- GIANT TANK 103 x 1 = 103</p> <p>- ลานกิจกรรม 20 x 1 = 20</p> <p>193 ตารางเมตร</p>
<p>จัดแสดงสภาพธรรมชาติน้ำจืด โดยจัดสภาพแวดล้อมเหมือนจริง</p> <p>- แสดงวิธีการ ไซทรีโอ มัลติมีเดียสัตว์น้ำ โดยใช้วีดิทัศน์แสดงของจริงน้ำจืด</p> <p>- สื่อระหว่างไฮอาร์ทจัดแสดงโดยใช้วีดิทัศน์แสดงที่มีชีวิต มี BOARD ประกอบ</p>		12 นาที	<p>- GIANT TANK 103 x 1 = 103</p> <p>- ลานกิจกรรม 20 x 1 = 20</p> <p>123 ตารางเมตร</p>

รายละเอียด	STORY BOARD	เวลา	AREA REQUIREMENT
<p>มีการส่งออกไปยังต่างประเทศ ปลาและหัตถกรรมของปลา</p>	<p>- ใช้อีวีดีโอแสดงที่มีชีวิต โดยที่ จัดแสดงไว้อยู่ในตู้จัดแสดง</p> <p>- มี BOARD ประกอบ ไซส์สำหรับ GAMEING</p> 	7 นาที	<p>- SMALL TANK</p>  <p>54 ตารางเมตร</p>
<p>ส่งออกไปยังต่างประเทศ ปลาที่คล้ายกับสภาพแวดล้อม</p>	<p>- ใช้อีวีดีโอแสดงที่มีชีวิต โดยที่ จัดแสดงไว้อยู่ในตู้จัดแสดง</p> <p>- มี BOARD ประกอบ ไซส์สำหรับ GAMEING</p> 	3 นาที	<p>- SMALL TANK</p>  <p>27 ตารางเมตร</p>

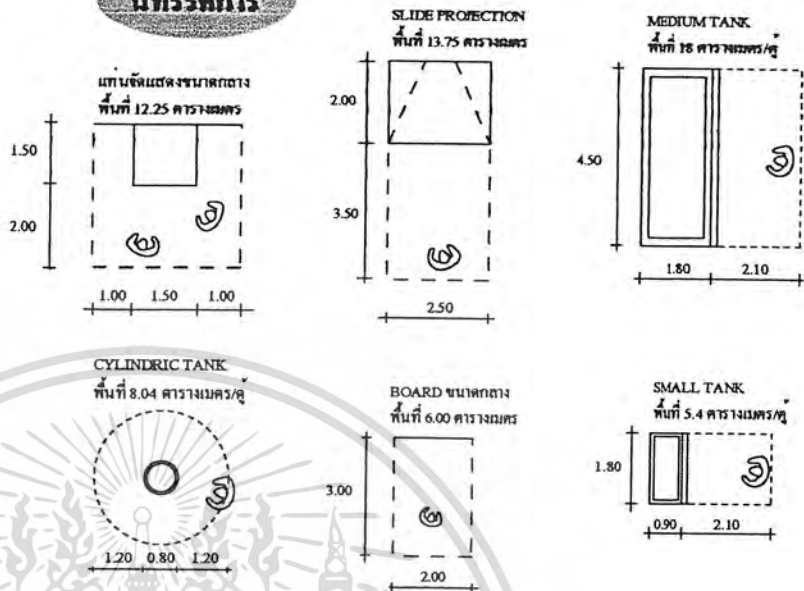
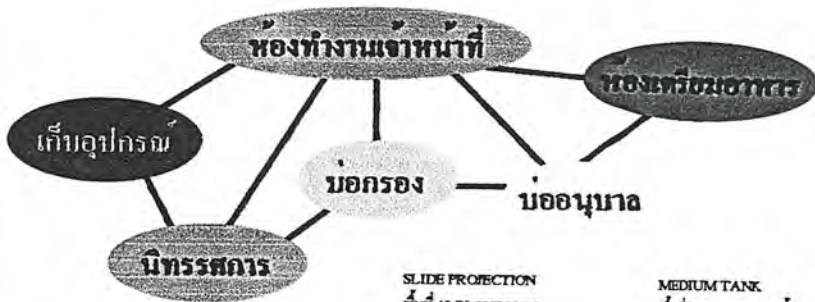
มาหากิน

รายละเอียด	STORY BOARD	เวลา	AREA REQUIREMENT
<p>และผลิตภัณฑ์</p> <p>พิพิธภัณฑ์ทางน้ำ (สัตว์น้ำ, พืชน้ำ)</p> <p>พิพิธภัณฑ์ทางน้ำ</p> <p>และ</p> <p>และ</p>	<p>- แสดงอาหารและยาที่ได้จากทรัพยากรทางน้ำ โดยใช้อีวีดีโอจัดแสดงเสมือนจริง</p> <p>- แสดงขั้นตอนการแปรรูปทรัพยากร โดยใช้อีวีดีโอจัดแสดงเสมือนจริง และภาพบรรยาย (อาหาร ปกติประกอบ)</p> <p>- มีกิจกรรม ในการสอนทำอาหาร และยา (กิจกรรมจำลอง)</p> 	8 นาที	<p>- MODEL</p>  <p>- SLIDE PROJECTION</p>  <p>- MODEL</p> <p>12.25 x 4 = 49</p> <p>- SLIDE PROJECTION</p> <p>13.75 x 2 = 27.50</p> <p>- งานกิจกรรม 15</p> <p>91.5 ตารางเมตร</p>
<p>ของมนุษย์</p> <p>ล้อม</p> <p>จากทรัพยากรที่สวนของมนุษย์</p> <p>จากโรงงาน</p> <p>ที่ผลิต กับมนุษย์</p>	<p>- แสดงเรื่องราวปัญหาที่คิดจากทรัพยากรที่สวนจากทรัพยากรที่สวน และโรงงาน โดยใช้อีวีดีโอจัดแสดงเสมือนจริง V.D.O. WALL ภาพบรรยาย</p> <p>- แสดงเรื่องราวผลกระทบกับมนุษย์ โดยใช้อีวีดีโอ V.D.O. WALL ภาพบรรยาย</p>  	4 นาที	<p>- BOARD a</p>  <p>- V.D.O. WALL</p>  <p>- BOARD a</p> <p>6 x 3 = 18</p> <p>- V.D.O. WALL</p> <p>15 x 2 = 30</p> <p>48 ตารางเมตร</p>
<p>แหล่งทรัพยากร</p> <p>เกี่ยวกับทรัพยากร</p> <p>เกี่ยวกับทรัพยากร</p>	<p>- แสดงเรื่องราวการอนุรักษ์ และการนำทรัพยากรไปใช้ของจุกวรี โดยใช้อีวีดีโอ V.D.O. WALL SLIDE PROJECTION ภาพบรรยาย</p> <p>- กิจกรรม RECYCLE</p>  	5 นาที	<p>- SLIDE PROJECTION</p>  <p>- V.D.O. WALL</p>  <p>- SLIDE PROJECTION</p> <p>13.75 x 4 = 55</p> <p>- V.D.O. WALL</p> <p>15 x 2 = 30</p> <p>85 ตารางเมตร</p>
รวม		72 นาที	911 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

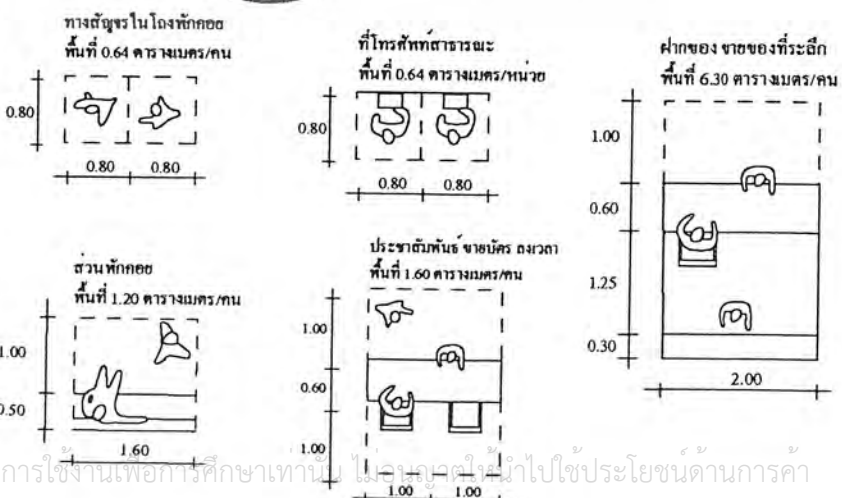
AQUARIUM

ประกอบ	ผู้รับบริการ	ผู้ให้บริการ	จำนวนผู้รับ	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
อาคาร 1	●			166	166	
อาคาร 2	●			520	520	
อาคาร 3	●			224.5	224.5	
งานเจ้าหน้าที่	●		3	5.85	17.55	A.D.
ชมอาหาร	●		1	20	20	CASE STUDY
ขนาด	●		1	160	160	CASE STUDY
ห้อง TANK	●		15	2.19	32.85	CASE STUDY
ห้อง TANK	●		3	98.75	296.2	CASE STUDY
โครง	●		1	15	15	A.D.
				รวม	1452	
				ทางสัญจร 30%	436	
				ทาง SERVICE 30%	567	
				รวมพื้นที่	2455	



โครงสร้างคณะ

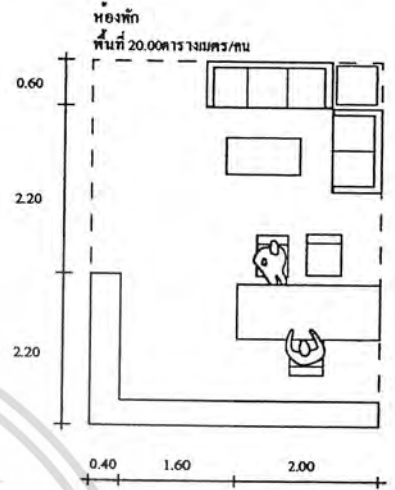
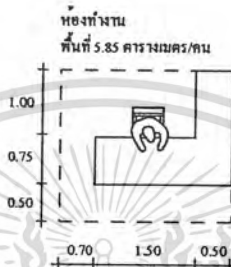
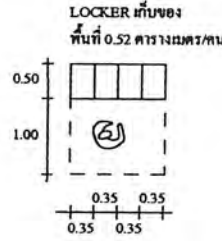
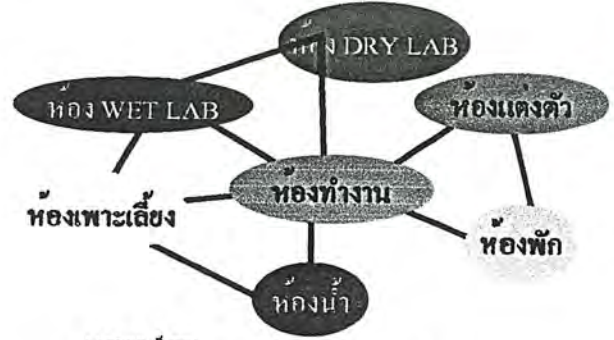
ประกอบ	ผู้รับบริการ	ผู้ให้บริการ	จำนวนผู้รับ	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
คอก	●		40	0.64	26	A.D.
รวม	●		100	0.64	64	A.D.
พื้นที่		●	1	15	15	A.D.
นิตยสาร	●		1	25.50	25.50	A.D.
โรง	●		6	6.30	37.8	A.D.
ระดึก	●		3	6.30	18.9	A.D.
ห้องคิม	●		2	6.30	12.6	A.D.
ที่	●		3	0.64	1.92	A.D.
า	●		9	3	27	A.D.
				รวม	259	
				ทางสัญจร 30%	78	
				รวมพื้นที่	337	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

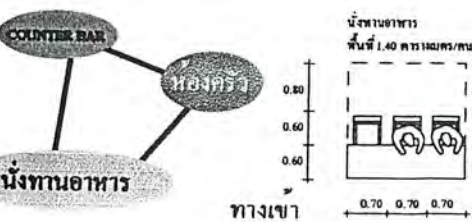
นวิชัย

ประกอบ	ผู้บริการ	ผู้ให้บริการ	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
ทำงาน	●		3	5.85	17.55	A.D.
ห้องพัก	●		2	20	40	A.D.
ห้องแต่งตัว	●		1	30	30	A.D.
DRY LAB	●		1	29	29	CASE STUDY
WET LAB	●		1	29	29	CASE STUDY
ห้องเพาะเลี้ยง	●		1	24	24	CASE STUDY
ห้องน้ำ	●		3	3	9	A.D.
				รวม	179	
				ทางสัญจร 30%	54	
				รวมพื้นที่	233	



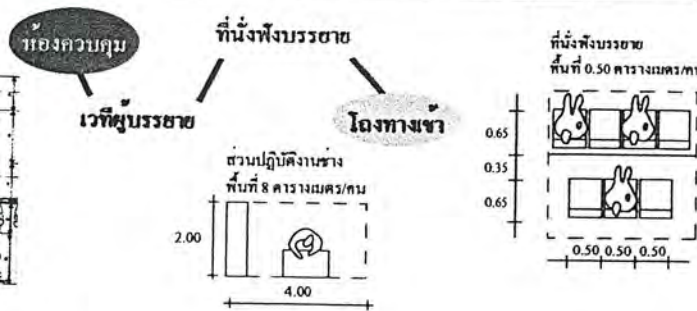
ร้านอาหาร

ประกอบ	ผู้บริการ	ผู้ให้บริการ	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
ร้านอาหาร [a]	●		60	1.50	90	A.D.
ห้องครัว [b]		●	1	27	27	30% a
COUNTER BAR		●	1	2.7	2.7	10% b
ห้องน้ำ	●		6	3	18	A.D.
				รวม	138	
				ทางสัญจร 30%	42	
				ทาง SERVICE 30%	54	
				รวมพื้นที่	234	



ส่วนพักผ่อน

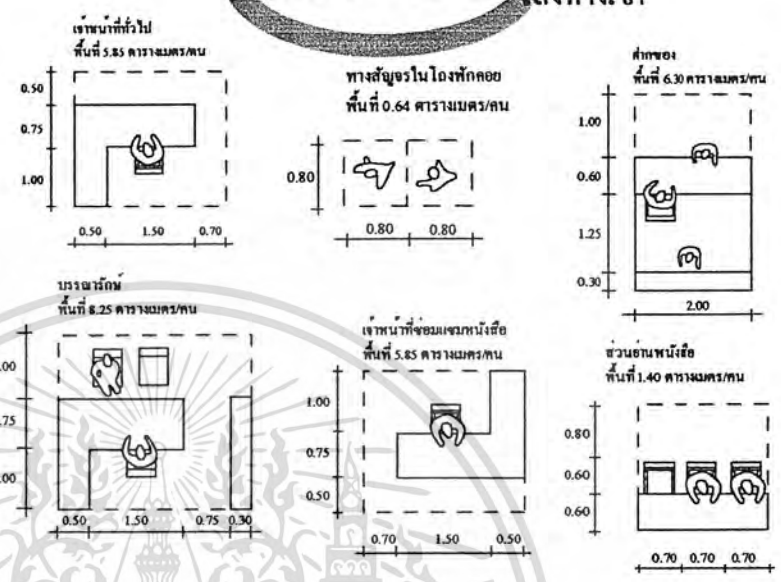
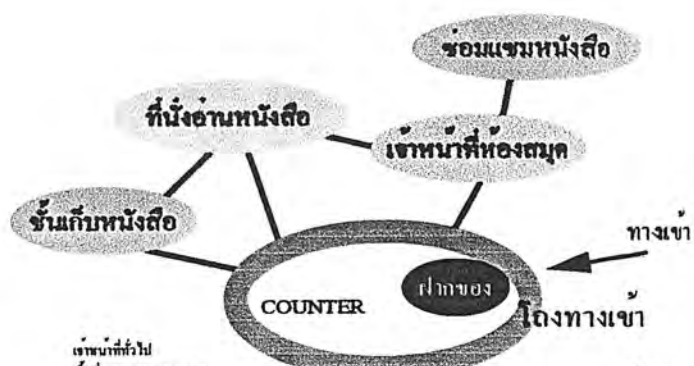
องค์ประกอบ	ผู้บริการ	ผู้ให้บริการ	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
โถงทางเข้า	●		1	10	10	CASE STUDY
ที่นั่งพักผ่อน [a]	●		120	0.50	60	A.D.
เวทีผู้บรรยาย		●	1	15	15	25% a
ห้องควบคุม		●	1	25.50	25.50	CASE STUDY
				รวม	111	
				ทางสัญจร 30%	34	
				รวมพื้นที่	145	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

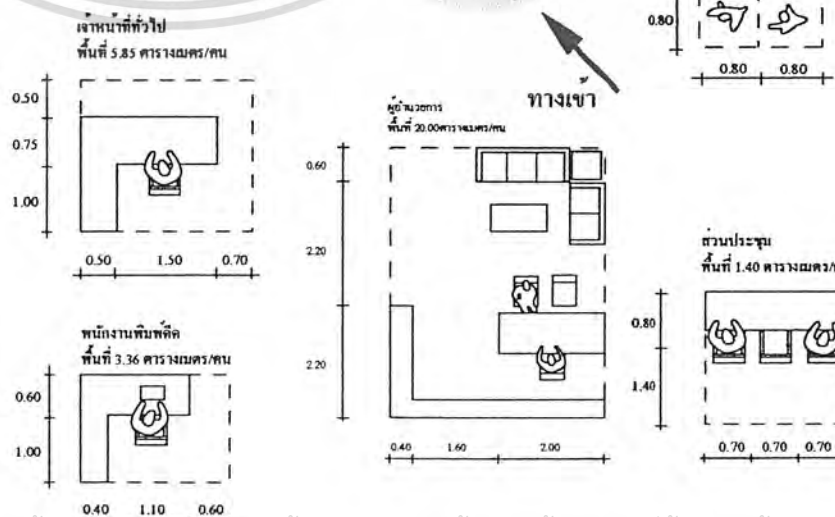
ห้องสมุด

ประเภท	ผู้ให้บริการ	ผู้ให้บริการ	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
ทางเข้า	●		20	0.64	12.8	A.D.
ห้อง	●		1	6.30	6.30	A.D.
หนังสือ	●		20	1.50	30	A.D.
หนังสือ	●		1	15	15	1 ตร.ม./150คน
COUNTER		●	1	6.25	6.25	A.D.
ห้องสมุด		●	2	8.25	16.5	A.D.
หนังสือ		●	1	5.85	5.85	A.D.
					รวม 93	
					ทางสัญจร 30%	28
					รวมพื้นที่	121

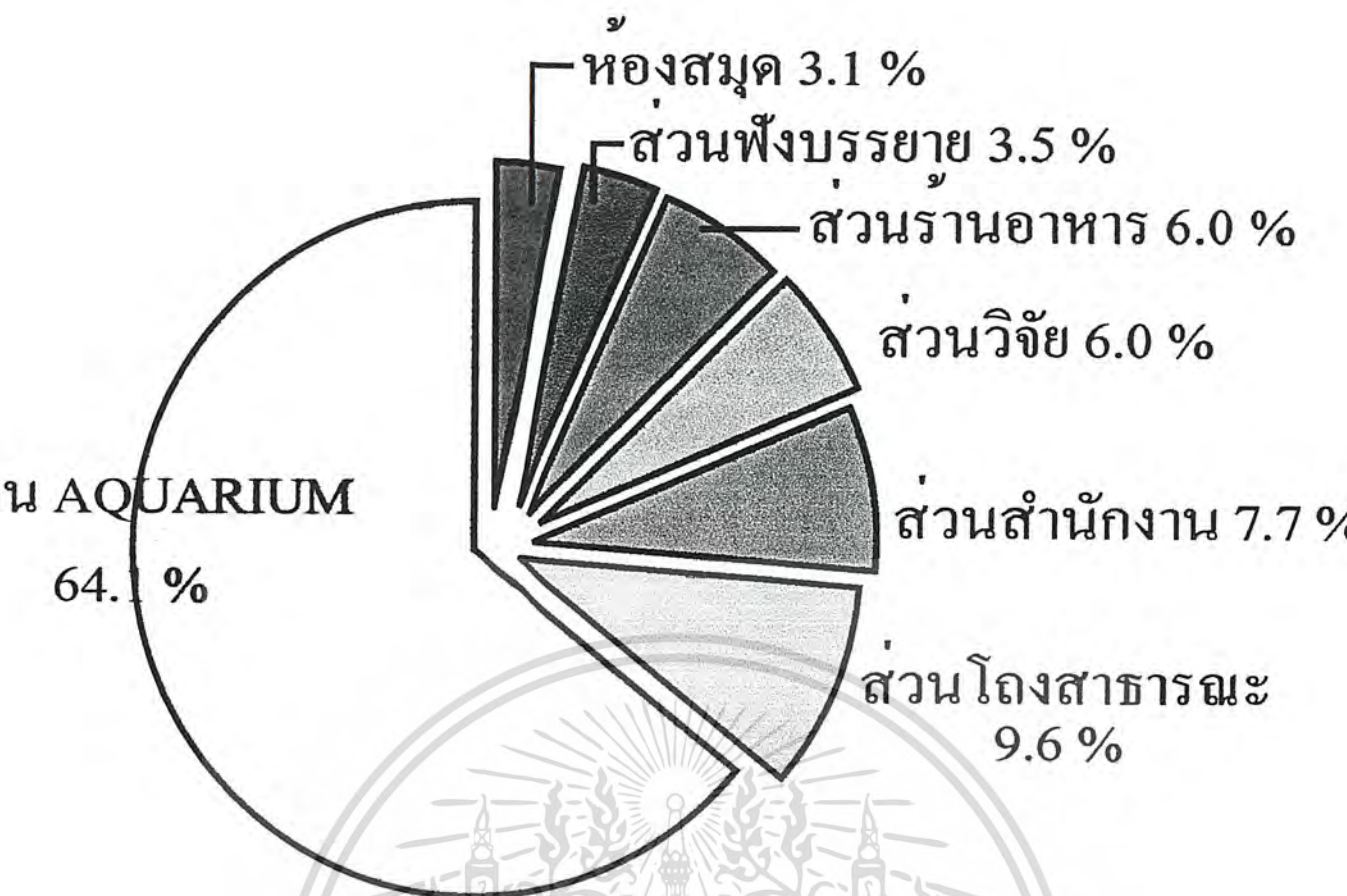


สำนักงาน

ประเภท	ผู้ให้บริการ	ผู้ให้บริการ	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
ทางเข้า	●		5	0.64	3.2	A.D.
ส่วนรับแขก	●	●	4	3	12	A.D.
ห้องหัวหน้า		●	4	20	80	A.D.
สำนักงาน		●	13	6	78	A.D.
ประชุม		●	10	3.20	32	A.D.
PANTRY		●	5	2.50	12.5	A.D.
ห้องน้ำ		●	5	3	15	A.D.
					รวม 233	
					ทางสัญจร 30%	70
					รวมพื้นที่	303



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- หองสมุด	3.1 %
- ส่วนฟังบรรยาย	3.5 %
- ส่วนรานอาหาร	6.0 %
- ส่วนวิจัย	6.0 %
- ส่วนสำนักงาน	7.7 %
- ส่วน โถงสาธารณะ	9.6 %
- ส่วนAQUARIUM	64.1 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ระบบควบคุมสภาพแวดล้อม

4.1 ระบบปรับอากาศ

หลักการทำความเย็นโดยทั่วไป

หลักการทำความเย็น โดยทั่วไปประกอบด้วย วงจรน้ำยา ซึ่งมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนหนึ่งมีความดันสูง อีกส่วนหนึ่งมีความดันต่ำ

ส่วนระบายความร้อน จะอยู่ในส่วนที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นอยู่ในส่วนที่มีความดันต่ำ โดยมีคอมเพรสเซอร์คั่นอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันต่ำไปยังภาคที่มีความดันสูง และลิ้นความดันจะอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงไปยังภาคที่มีความดันต่ำ

น้ำยาก่อนที่จะผ่านลิ้นความดัน จะมีสภาพเป็นของเหลวที่มีความดันสูง เมื่อผ่านลิ้นลดความดันแล้ว จะแปรสภาพเป็นละอองน้ำที่มีความดันต่ำ และจะระเหยกลายเป็นไอไป พร้อมทั้งดูดความร้อนเข้ามา ทำให้ส่วนที่ทำความเย็นมีอุณหภูมิต่ำลง

ตัวกลางที่ทำหน้าที่รับความเย็นจากส่วนที่ทำความเย็นสำหรับการปรับอากาศ คือ ลมและน้ำ เช่นเดียวกับตัวกลางที่จะช่วยระบายความร้อนออกจากส่วนที่ระบายความร้อน จะเป็นลมหรือน้ำก็ได้ ตัวกลางนี้ จะเป็นตัวกำหนดข้อแตกต่างระหว่างระบบปรับอากาศชนิดต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- WINDOW SYSTEM
- SPLIT SYSTEM
- CHILLER SYSTEM ซึ่งแบ่งเป็นชนิดที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ (CHILLED

WATER SYSTEM) กับชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ เรียกว่า (AIR WATER CHILLED WATER SYSTEM)

ระบบปรับอากาศที่เลือกใช้ในโครงการคือ

1. ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE)
2. ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม (CHILLER SYSTEM)

1. ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มีความสามารถในการทำความเย็นเครื่องละ 5.02 ตัน ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาในกรณีที่สถานที่ไม่มีผนังติดกับภายนอก หรือไม่สามารถนำเครื่องของเครื่องปรับอากาศมาติดตั้ง ใกล้สถานที่ปรับอากาศได้โดยการแยกเอาส่วนระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ไปไว้นอกห้อง เนื่องจากเป็นส่วนที่มีเสียงดัง ส่วนเครื่องส่งลมเย็น (FANCOIL UNIT) ซึ่งประกอบด้วยตัวทำความเย็น (COOLING COIL) และพัดลม ที่ติดตั้งภายในห้อง จะได้ยินเพียงเสียงลมและเสียงน้ำยาฉีดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดเล็กติดตั้งง่าย มีความสามารถรักษาความเย็นในห้อง เลือกใช้ในส่วนที่เป็นห้อง หรือเป็นพื้นที่ไม่กว้างนักเพื่อความประหยัด เช่น สำนักงาน ห้องสมุด

ตำแหน่งที่ติดตั้ง

- เครื่องส่งลมเย็น

เครื่องส่งลมเย็นในห้องตลาดทั่ว ๆ ไปมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบแขวนและแบบตั้งพื้น ในการพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องส่งลมเย็นนั้นจะต้องพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องระบายความร้อนควบคู่กันไปด้วย คือ ควรจะให้ระยะห่างของเครื่องทั้งสองอยู่ใกล้กัน (โดยเฉลี่ยประมาณ 6 เมตร เป็นอย่างมาก) ท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้ง จะต้องสามารถเดินได้สะดวก และดำเนินไปได้ ควรจะอยู่ใกล้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าด้วย

- เครื่องระบายความร้อน

ตำแหน่งของเครื่องควรอยู่ใกล้กับเครื่องส่งลมเย็น เป็นตำแหน่งที่ลมจะระบายความร้อนเข้าและออกจากเครื่องได้สะดวก

การติดตั้ง เนื่องจากการติดตั้งแอร์แบบแยกส่วนนี้ต้องสัมพันธ์กับตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องเป็นอย่างมาก ดังนั้นเรื่องการติดตั้งทั่ว ๆ ไป จึงสามารถสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. เครื่องส่งลมเย็นและเครื่องระบายความร้อนอยู่ใกล้กัน (โดยเฉลี่ย 6 เมตร)
2. เครื่องส่งลมเย็น (FANCOIL UNIT) อยู่ในตำแหน่งที่ส่งลมได้ดี ท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้งเดินได้สะดวกเป็นระเบียบ สามารถซ่อม – บริการได้ง่าย
3. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) อยู่ในบริเวณที่ลมสามารถเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก อยู่ในที่ที่เสียงจากเครื่องไม่ดังรบกวน ไม่เกะกะ สามารถซ่อม – บริการได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี - ข้อเสียของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

ข้อดี

1. มีขนาดของความเป็นให้เลือกได้หลายขนาดตามต้องการ
2. ไม่มีเสียงรบกวนมากเหมือนแบบ
3. ติดตั้งได้ง่ายกว่าแบบศูนย์รวม (CENTRAL SYSTEM)

ข้อเสีย

1. สำหรับห้องกว้างหรือมีหลายห้องจะทำให้การเดินทางท่อตัวนำยุ่งยากและถึงแม้จะแยกชุด ก็ยังยุ่งยากต่อการหาที่ติดตั้งหน่วยระบายความร้อน
2. การเดินอวยาวมาก ๆ ทำให้สิ้นเปลืองและเกิดการเสียดูดของความร้อนสู่ภายในท่อ

2. ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม (CENTRAL SYSTEM)

ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม (CENTRAL SYSTEM) หรือที่เรียกว่า CHILLER หรือ

CHILLED WATER SYSTEM เป็นเครื่องปรับอากาศมีระบบเหมือนระบบอื่น ๆ เพียงแต่มีสารทำความเย็นเพิ่มขึ้น (นอกเหนือจากสารทำความเย็นพวก FREON ARCTOM METHYL CHLORIDE) หลักการโดยทั่วไป ของระบบนี้ก็คือ เครื่องทำความเย็น (เครื่อง CHILLER) จะทำให้น้ำเย็นแล้วปั๊มส่งไปตามท่อซึ่งหุ้มด้วยฉนวนไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ต้องการจะปรับอากาศ โดยจะมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า FANCOIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT เปลี่ยนสภาพจากน้ำเย็นเป็นลมเย็นโดยผ่านน้ำเย็นไปใน COIL เล็ก ๆ ภายใน FANCOIL UNIT นั้น และเป่าลมผ่าน COIL กลายเป็นลมเย็นออกมา ความร้อนที่เครื่อง CHILLER ดึงออกจากน้ำคือ ความร้อนที่เครื่องต้องระบายออก โดยจะใช้อากาศ หรือน้ำ มาพาไปก็ได้

อีกอย่างหนึ่งคือ แทนที่จะเดินท่อน้ำยาแอร์ไปยัง FANCOIL ในแต่ละแห่งเพื่อทำความเย็น เราใช้น้ำผ่านไปทำความเย็นแทน ระบบนี้เหมาะกับสถานที่กว้าง ๆ หากใช้ระบบธรรมดาจะเสียค่าน้ำยามาก และการต่อท่อน้ำยาแอร์ไกล ๆ น้ำยาแอร์จะเปลี่ยนสถานะได้ง่ายกว่าน้ำ น้ำจะส่งไปได้ไกลกว่า แต่ต้องขึ้นอยู่กับกำลังปั๊มน้ำ และต้องมีเครื่องระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีหอทำน้ำเย็นขนาดใหญ่ (COOLING TOWER) เพื่อทำความเย็นในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเครื่องแอร์และ COOLING TOWER ในระบบนี้มีเสียงรบกวน การสั่นสะเทือน และการระบายความร้อนอาจจะรบกวนส่วนอื่น ๆ ของอาคารได้ ดังนั้นจึงติดตั้งอยู่ที่แยกออกจากส่วนสาธารณะ แต่ระบบปรับอากาศแบบนี้จะมีการกระจายลมในห้อง การกำจัดฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก การถ่านเทาอากาศ การควบคุมเสียง และการควบคุมความชื้นได้ดีกว่าระบบปรับอากาศแบบชุด (PACKAGE TYPE AIRCONDITIONER) จึงเลือกใช้ในส่วนของห้องแสดงนิทรรศการ หอประชุม และร้านอาหาร ซึ่งระบบปรับอากาศแบบ CHILLER นี้ อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ กับระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

1. ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ มีส่วนประกอบดังนี้ คือ

1.1 เครื่อง CHILLER

จะทำหน้าที่ดึงความร้อนออกจากน้ำทำให้น้ำเย็น แล้วนำไปปล่อยออกให้อากาศภายนอก รูปร่างของเครื่องคล้ายกับเครื่องระบายความร้อนของ SPLIT SYSTEM มาก ต่างกันตรงที่ได้เครื่องจะมีท่อเหล็กรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่เพิ่มมาอีกท่อหนึ่ง ขนาดของเครื่องโดยประมาณมีขนาดพอกัน ดังนั้นบ่อยครั้งที่ช่างแอร์เอาเครื่องของ SPLIT มาดัดแปลงทำให้เป็นเครื่อง CHILLER

เครื่อง CHILLER นี้จะต้องตั้งในที่โล่ง หรือที่ที่เครื่องสามารถระบายความร้อนออกได้โดยสะดวก ภายในตัวเครื่องจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนระบายความร้อน และส่วนทำความเย็น รวมอยู่ด้วยกัน

1.2 เครื่องเป่าลมเย็น (FANCOIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT, A.H.U.)

ทั้งแบบตั้งและแบบแขวน ทั้งที่เป่าจากเครื่องเข้าไปในห้องตรง ๆ หรือต่อกับท่อลม ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นอุโมงค์ให้ลมเย็นวิ่งไปจ่ายตามห้องอีกทีก็ได้

1.3 ถังขยายน้ำ

เหตุที่ต้องมีถังขยายน้ำในระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมก็เพราะว่าในขณะที่เครื่อง CHILLER ทำงาน น้ำในท่อน้ำที่ต่อระหว่างเครื่อง CHILLER และเครื่องส่งลมเย็นจะมีอุณหภูมิ ต่ำ และเมื่อเราเปิดระบบปรับอากาศ เครื่อง CHILLER จะหยุดขบวนการทำน้ำเย็น จึงทำให้น้ำเย็นทั้งหมดที่อยู่ภายในท่อมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นมักจะขยายตัว ดังนั้นถังขยายน้ำจึงมีไว้เพื่อทำหน้าที่เป็นทางออกให้น้ำที่ขยายตัวออกไปพักไว้ ไม่เช่นนั้นถ้าไม่มีทางออกน้ำที่ขยายตัวจะก่อให้เกิดแรงดัน ทำให้น้ำอาจรั่วได้

นอกจากนี้ถึงขยายน้ำยังมีหน้าที่เป็นที่เติมน้ำเข้าระบบอีกด้วย เพื่อชดเชยกับน้ำบางส่วนที่ต้องสูญเสียไป จากการรั่วที่ปั้มน้ำบ้าง ตามวาล์วบ้างตัวบ้าง และโดยปกติแล้ว เรามักจะวางตำแหน่งของถังขยายน้ำให้อยู่ในตำแหน่งที่สูงสุดของระบบ และขนาดของถังขยายน้ำโดยทั่วไป จะมีความจุประมาณ 1,000 ลิตร เท่านั้น

1.4 ปั้มน้ำ

ทำหน้าที่ปั้มน้ำให้หมุนเวียนในระบบ เริ่มต้นตั้งแต่สูบน้ำ จากเครื่องเป่าลมเย็น อัดเข้าไปในเครื่อง CHILLER ออกมาเป็นน้ำเย็น แล้ววิ่งกลับเข้าเครื่องเป่าลมเย็นอีกครั้งหนึ่ง

1.5 ท่อ

เป็นท่อเหล็ก มีฉนวนยาง หรือโฟม หุ้มกันไม่ให้ร้อนมาเกาะท่อซึ่งจะทำให้หยดเลอะ

1.6 ท่อน้ำทิ้ง

คือน้ำที่อยู่ในอากาศที่ถูกดูดกลับเข้าเครื่อง เมื่อผ่าน COIL เย็น ก็จะถูกกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ จึงทำให้จำเป็นต้องมีการเตรียมทางสำหรับน้ำทิ้งไว้ในระบบด้วย ท่อน้ำทิ้งนี้อาจเป็นท่อ P.V.C. หรือท่อประปาก็ได้

2. ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ มีส่วนประกอบดังนี้คือ

2.1 เครื่อง CHILLER

ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลัก 4 ส่วนเหมือนกัน คือ

- COMPRESSOR
- ส่วนที่ระบายความร้อน (ใช้น้ำเป็นตัวกลาง)
- ถังลดความดัน
- ส่วนที่ทำหน้าที่ทำความเย็นซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลาง

2.2 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

ที่ใช้ใน CHILLER มีด้วยกัน 2 แบบคือ แบบลูกสูบ และแบบหอยโข่ง สำหรับเครื่อง CHILLER ที่มีขนาดใหญ่ไม่เกิน 12 ตันจะใช้ คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนมาก เพราะซ่อมบำรุงง่าย และราคาถูก ถ้าเครื่องใหญ่เกินกว่านี้ จะใช้แบบหอยโข่งเป็นส่วนมาก เพราะการสั่นสะเทือนน้อยกว่าช่วยลดปัญหาทางด้านโครงสร้างของอาคาร

2.3 เครื่องเป่าลมเย็น

หน้าที่หลักของเครื่องเป่าลมเย็นก็คือ ดูดลมภายในห้องเข้ามาให้ผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจากเครื่อง CHILLER แล้วเป่าลมซึ่งกลายเป็นลมเย็นแล้วนี้ออกไป เครื่องเป่าลมเย็นนี้เรียกว่า FANCOIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT ก็ได้ (ขนาดตั้งแต่ 15 ตัน ขึ้นไปควรมีห้องเครื่องสำหรับเครื่องเป่าลมเย็นโดยเฉพาะ

2.4 COOLING TOWER

ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่ออกมาจากเครื่อง เพื่อให้เย็นลงและจะได้กลับไปใช้ระบายความร้อนใหม่ โดยเมื่อน้ำร้อนจากเครื่องไปยัง COOLING น้ำนี้จะถูกฉีดให้เป็นฝอย ในขณะที่เดียวกันพัดลมของ COOLING TOWER จะดูดอากาศภายนอกเข้ามาให้วิ่งสวนทางกับฝอยน้ำที่กำลังตกลง ทำให้น้ำเมื่อตกลงถึงอ่างรองรับที่กั้นดักเย็นลง

2.5 ถังขยายน้ำ

มีหน้าที่เช่นเดียวกับถังขยายน้ำของซิลเลอร์ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ คือ เป็นถังพักให้น้ำที่ขยายตัว เนื่องจากอุณหภูมิสูงขึ้นเวลาเครื่องหยุดทำงาน มาพักไว้ และทำหน้าที่เป็นแหล่งเติมน้ำเข้าระบบทดแทนน้ำบางส่วนที่รั่วออกไป

2.6 บั๊มน้ำ สำหรับ CHILLER ชนิดนี้ จะมีบั๊มน้ำอยู่ 1 ชุด คือ

- บั๊มน้ำเย็น ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำเย็นระหว่างส่วนทำความเย็นของเครื่องซิลเลอร์ กับเครื่องเป่าลมเย็น (FANCOIL UNIT)
- บั๊มน้ำร้อน ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำที่ระบายความร้อนที่ส่วนระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) กับ COOLING TOWER

2.7 เครื่องกรองน้ำ

ทำหน้าที่ปรับสภาพของน้ำก่อนเติมเข้าไปในระบบ ให้มีสภาพดีเสียก่อน เป็นการช่วยชะลออัตราการเกิดตะไคร่ ตะกรัน และการกัดกร่อน

2.8 ท่อน้ำ

ท่อน้ำเย็นควรเดินผ่านบริเวณที่น้ำจากท่อซึ่งอาจหยดลงมาแล้วไม่เป็นไร และจะต้องสามารถทำการดูแลตรวจซ่อมได้อย่างสะดวก

2.9 ท่อน้ำทิ้ง

ทำหน้าที่นำน้ำจากอากาศที่กลั่นตัวที่เครื่องเป่าลมเย็นทิ้งไป

ข้อดี - ข้อเสีย ของระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม

ข้อดี

1. เหมาะกับพื้นที่ปรับอากาศขนาดใหญ่
2. มีเครื่องรวมที่จุดเดียวทำให้การบำรุงรักษาง่าย
3. ไม่มีเสียงรบกวนบริเวณปรับอากาศ
4. มีให้เลือกใช้กับงานทุกประเภท
5. ใช้กับโครงการใหญ่ ๆ จะประหยัดกว่าใช้เครื่องเล็ก ๆ หลาย ๆ เครื่อง เนื่องจากกลับใช้ได้

ข้อเสีย

1. มีต้นทุนสูงมาก
2. การติดตั้งต้องพิถีพิถัน และมีการเตรียมการเดินท่อ

ความเหมาะสมกับการใช้งาน สถานที่แห่งหนึ่ง ๆ นั้น สามารถเลือกใช้เครื่องปรับอากาศได้หลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบก็ล้วนมีความเหมาะสมและมีข้อดีอยู่ในตัวเองทั้งสิ้น ในโครงการจึงเลือกใช้เครื่องปรับอากาศทั้ง 2 แบบคือ ทั้งแบบสวนกลาง และแบบแยกส่วน โดยขึ้นอยู่กับว่านำไปใช้ปรับอากาศตรงบริเวณพื้นที่ที่เหมาะสมกับชนิดใด ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

4.2 ระบบแสงสว่าง

โดยทั่วไปแล้วการใช้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์ ก็เหมือนกับอาคารอื่น ๆ ยกเว้นแต่ห้องจัดแสดงเท่านั้นซึ่งมีลักษณะพิเศษ มีชื่อเรียกหลายแบบ เช่น SKYLIGHTED MUSEUM, WINDOWLESS MUSEUM เป็นต้น โดยแบบแรกใช้แสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้แสงประดิษฐ์ เพราะเป็นห้องมืด ไม่มีหน้าต่าง แต่ทั่วไปแล้วพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ จะใช้แสงผสม คือ ทั้งแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ นอกจากนี้ ความนิยมเรื่องแสงสว่างก็เปลี่ยนไปด้วย เช่น ก่อนนี้เคยนิยมใช้แสงสว่างตามธรรมชาติที่ส่องมาทางทิศเหนือ แต่เปลี่ยนมาเป็นทิศใต้ เป็นต้น

เทคนิคเกี่ยวกับการใช้แสงสว่าง

1. ชนิดของแสงสว่าง ได้แก่ แสงสว่างธรรมชาติ แสงสว่างประดิษฐ์ และแบบผสมทั้งสองอย่าง
2. คุณสมบัติของแสงสว่างธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศตามธรรมชาติ และมีชีวิต ในส่วนแสงสว่างประดิษฐ์ เป็นแสงที่อาจทำให้คนดูเบื่อได้ แต่แสงธรรมชาตินั้นบังคับไม่ได้ มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ตามทิศทาง และแสงจากทิศต่าง ๆ จะไม่เหมือนกัน เช่น แสงจากทิศเหนือมีสีน้ำเงินมาก เยือกเย็น ส่วนแสงจากทิศใต้ร้อนกว่า มีสีแดง และเหลืองมากกว่า เป็นต้น ในด้านความสะดวกแล้ว แสงประดิษฐ์สะดวกและจัดทำได้ง่ายกว่า
3. การกำหนดความแรงของแสงสว่างไม่สามารถสร้างมาตรฐานได้ว่า พิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ ต้องการแสงสว่าง พอให้เห็นของต่าง ๆ ชัดเจน แต่ไม่จ้าจนตาพร่า คือ ต้องการแสงที่อ่อนนุ่ม
4. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสงสว่างตามธรรมชาติ แสงสว่างอาจทำให้ตาพร่า เกิดเงาสะท้อน ฉะนั้นในด้านเทคนิคจึงต้องระวังเรื่องเหล่านี้ด้วย
5. การกระทบของแสงสว่าง วัตถุบางชนิดจะมีคุณค่า หรือเกิดความงามได้โดยให้แสงสว่าง เช่น การกระทบของแสงสว่างสำหรับงานประติมากรรม ควรอยู่ระหว่าง 0-45 องศา และงานจิตรกรรมระหว่าง 45-75 องศา แสงสว่างที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียนนั้น คือ แสงที่มาจากข้างบน หรือเหนือศีรษะ
6. ทางเดินของแสงสว่าง ไม่ว่าจะใช้แสงธรรมชาติ หรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ทางเดินของแสงควรจัดให้ลงมาที่วัตถุ

การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ

การให้แสงสว่างภายในโครงการ เน้นการใช้แสงสว่างประดิษฐ์เป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะส่วนนิทรรศการ ส่วนแสงธรรมชาติจะใช้ในส่วนบริเวณโถงซึ่งเป็นอาคารแบบเปิดโล่งเท่านั้น เพราะแสงธรรมชาติมีข้อเสียหลายข้อดังนี้

1. แสงธรรมชาติมีอุณหภูมิไอโอมเลด ทำให้อุปกรณ์และสิ่งจัดแสดงเปลี่ยนสีหรือซีดจางได้ และทำให้วัสดุบางชนิดเสื่อมสภาพเร็วขึ้น เช่น พลาสติกจะเหลืองและเสื่อมสภาพเร็วขึ้น
2. แสงสว่างแผ่ความร้อน ทำให้ต้องกันความร้อนภายในอาคาร ซึ่งทำให้เปลืองไฟมากขึ้น
3. แสงธรรมชาติควบคุมไม่ได้ ทำให้บรรยากาศเปลี่ยนไปได้เรื่อยๆ ไม่แน่นอนไม่ได้ตามต้องการ

การให้แสงสว่างประดิษฐ์ เป็นการสิ้นเปลือง แต่สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างสะดวกจึงเป็นที่นิยมในห้องจัดแสดง นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมปริมาณแสงและเลือกใช้แสงสีต่างๆ ให้ได้บรรยากาศให้ได้ตามต้องการ ซึ่งตามปกติจะนิยมติดไฟตามเพดาน ให้ปริมาณแสงกระจายมายังส่วนจัดส่วนจัดแสดง แต่ถ้าในกรณีที่ผู้จัดแสดง นิยมเอาแสงไฟซ่อนไว้บนตู้แล้วกรองด้วยผ้าอีกชั้นหนึ่ง แล้วแต่ความเหมาะสมในการจัดแสดงวัตถุแต่ละประเภท แสงไฟธรรมชาติที่มีโปิะกัน จะทำให้ตาพร่ามัว แสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกเท่ากัน โดยการใช้แสงสะท้อนออกจากฉากอีกที กรณีที่แสงส่องออกมาเฉพาะทางตรง นิยมใช้เมื่อวัตถุอยู่ในความมืด แล้วมีแสงพวกนี้รอบจะเห็นวัตถุที่แสดงได้ดี แสงสว่างประดิษฐ์ ได้แก่ แสงไฟฟ้าธรรมดา และแสง fluorescent แสงทั่วไปไม่มีความร้อนและออกสีแดงมากกว่าแสงธรรมชาติ ส่วนแสง fluorescent ใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันมี daylight fluorescent ซึ่งนับว่าเหมือนธรรมชาติมากที่สุดสำหรับ แสงประดิษฐ์ แสงไส้ร้อน หรือ incandescent จะให้แสงที่นุ่มนวล เหมาะในการให้แสงเพื่อเน้นจุดสำคัญ

การใช้ไฟประดับตกแต่งภายในโครงการ ส่วนใหญ่จะใช้ดวงโคมพิเศษ ซึ่งส่องแสงผ่าน FILTER ให้แสงสีหลากหลายสร้างบรรยากาศสนุกสนาน และสร้างสีสันต่างๆ ให้ตรงกับแนวความคิดหลักของโครงการคือ ความมีชีวิตชีวาของท้องทะเล ภายในส่วนที่จัดแสดงนิทรรศการถาวร นอกจากนี้ยังช่วยทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในบางบริเวณโครงการ

ระบบการให้แสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ดวงไฟส่องทางตรง (directional lighting)
2. ดวงไฟส่องทางตรงมากกว่าทางอ้อม (semi-directional lighting)
3. ดวงไฟส่องทางอ้อมมากกว่าทางตรง (semi-indirectional lighting)
4. ดวงไฟชนิดส่องรอบตัว (general diffuse)
5. ดวงไฟส่องทางอ้อม (indirectional lighting)

หลักการให้แสง

1. การให้แสงแบบทางตรงจากไฟจุดดวงเดียว
2. การให้แสงแบบทางตรงจากไฟจุดหลายดวง เสาที่เกิดขึ้นมีน้อยลง
3. การให้แสงทางอ้อม โดยเพดานเป็นตัวสะท้อน ถึงแม้แสงที่เกิดจะกระจายออกแต่ก็ยังมีเงา
4. การให้แสงแบบทางอ้อม โดยการกระจายแสงผ่านตัวกลางโปร่งแสง

การให้แสงภายในตู้แสดง

การให้แสงสว่างในตู้แสดงมีความสำคัญมาก สำหรับวัตถุแสดงในนิทรรศการ เพราะแสงจะเป็นสีตามธรรมชาติของวัตถุไว้ได้มากที่สุด ดังนั้น การติดตั้งหลอด fluorescent ไว้ตามด้านบนด้านล่าง หรือด้านข้างของตู้แสดง ควรจะมีแผ่นกระจกรองแสงปิดกันอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติในการลดแสงอุทรา รั่ว โอลेटที่จะทำลายวัสดุให้เสื่อมลง หลอดไฟควรอยู่ห่างจากกระจกอย่างเหมาะสม และการติดไฟเป็นกลุ่มให้พอเพียงสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาสำหรับเปิด เพื่อเปลี่ยนหลอดไฟ ในตู้อาจต้องการไฟสองส่วน คือส่วนที่เป็น spot light และส่วนที่เป็นหลอด fluorescent ที่เปิดปิดไฟอาจอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของตู้ก็ได้ แต่ควรเดินสายไฟออกจากมุมตู้ด้านหลัง ไปหลาย ๆ จุด จนถึงที่เสียบปลั๊กที่เตรียมไว้

4.3 ระบบน้ำสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

1. ความเค็มของน้ำต้องอยู่ในช่วงที่เหมาะสม ตามปกติน้ำทะเลในอ่าวไทยมีความเค็มประมาณ 3.2% แต่ในทางสมุทรศาสตร์ จะวัดความเค็มเป็นหน่วย SALINITY 5% โดยคิดจากปริมาณเกลือแร่ต่าง ๆ ที่ปนอยู่ในน้ำทะเล 32 ส่วน/น้ำ 1,000 ส่วน นั่นคือความเค็มของน้ำทะเลเท่ากับ 32.5% เรามีวิธีวัดความเค็มของน้ำทะเลได้ 2 วิธี คือ

• การไตรเตรท (TRITRATION) โดยการหยด ซิลเวอร์ไนเตรทลงไปทำปฏิกิริยากับน้ำทะเล ซึ่งมีโปรตัสเซียมไคลโครเมท เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จนกระทั่งสามารถเห็นสารละลายเปลี่ยนแปลงเป็นสีแดงมะเขือเทศ แล้วอ่านค่าจากปริมาณซิลเวอร์ไนเตรทที่ถูกใช้ไป เช่น ถูกใช้ไป 32 ส่วนแสดงว่าน้ำทะเลที่วัดนั้นมีความเค็มเท่ากับ 32 ส่วน ในน้ำ 1,000 ส่วน ซึ่งวิธีดังกล่าวนี้ไม่สะดวกต่อการเลี้ยงแบบสมัครเล่นเพราะสารละลายทั้ง 2 ชนิด มีราคาแพง ทั้งยังต้องอาศัยเครื่องมือการไตรเตรทและโอกาสผิดพลาดก็มีมากด้วย

• การไฮโดรมิเตอร์ (HYDROMETER) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดหน่วยความถ่วงจำเพาะหรือความหนาแน่นของสารละลายหรือน้ำทะเล ทั้งแบบแท่งแก้วหรือแบบพลาสติกมีจำหน่ายตามร้านขายอุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ หรือร้านขายปลาน้ำเค็มทั่วไป ซึ่งมีอยู่หลายแบบด้วยกัน บนด้านของไฮโดรมิเตอร์นี้ มีขีดบอกค่าความถ่วงจำเพาะบนระดับผิวน้ำ อย่างไรก็ตามค่าความหนาแน่นความถ่วงจำเพาะ และค่าความเค็มของน้ำทะเลจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิด้วยกล่าวคือ ถ้าอุณหภูมิสูงความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นด้วยโดยปกติทั่วไป ไฮโดรมิเตอร์ที่ใช้วัดน้ำเค็มมักมีสีแดง หรือเครื่องหมายบอกเป็นช่วงความหนาแน่นที่พอเหมาะอยู่แล้วเช่น อยู่ในช่วง 1.022 – 1.025 ถ้าน้ำมีความเค็มพอประมาณ 32 – 35 SALINITY ขีดเครื่องหมายนี้จะลอยอยู่ตรงระดับน้ำพอดี แต่ถ้าขีดยน้ำจมลงไปแสดงว่าในตู้ที่ใช้เลี้ยงนั้นมีความเค็มน้อยไป หรือจืดไปนั่นเอง ถ้าเป็นเช่นนี้เราอาจแก้ไขโดยการปล่อยให้น้ำระเหยไปบ้าง จะทำให้น้ำเค็มขึ้นตามลำดับ แต่ไม่ควรใช้วิธีการละลายเกลือแกลงไป เพราะน้ำทะเลไม่ได้มีส่วนผสมเฉพาะเกลือแกลงเท่านั้น หากยังมีธาตุอื่น เช่น ทองแดง แมกนีเซียม ซัลเฟต ไอโอดีน หรือทอง อย่างไรก็ดี ถ้าน้ำนั้นไม่จืดมากก็พอจะเลี้ยงได้ เมื่อเลี้ยงไปน้ำก็จะค่อยเค็มขึ้นตามลำดับ อีกกรณีหนึ่ง ถ้าจุ่มไฮโดรมิเตอร์ลงไปแล้วมันลอยขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจในวงการเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มโดยไม่หวังกำไร หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยไว้ด้วย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เติมน้ำจืดที่สะอาดลงไป หรือถ้ามีสัตว์เลี้ยงดูอยู่ช่วยให้เดิมวันละนิดเพื่อไม่ให้สภาพของน้ำเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วกะทันหัน ถ้าสัตว์ปรับตัวไม่ทันก็อาจตายได้ นอกจากนี้ ยังมีเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดค่าความเค็ม โดยเฉพาะแต่ราคาแพงมาก ไม่เหมาะสำหรับนักเลี้ยงสมัครเล่น โดยทั่วไป

2. การกรองน้ำ (FILTRATION) น้ำที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำเค็มจะต้องมีการกรองอยู่ตลอดเวลาเพราะจะทำให้น้ำใสขึ้น อีกทั้งช่วยให้น้ำสะอาดเหมาะสมสำหรับปลาและสัตว์เลี้ยง วัสดุที่ใช้ในการกรองน้ำคือใยแก้ว โดยอาศัยวิธีเป่าลมจากเครื่องเป่าอากาศ คั้นน้ำให้ขึ้นมารองผ่านใยแก้ว แล้วตกลงไปใหม่ ทำให้น้ำหมุนเวียนอยู่เรื่อยๆ หรือที่ใช้และมีขายกันตามท้องตลาดเป็นการเป่าน้ำเข้าไปกรองในตลับที่เก็บสาหร่ายหรือใยแก้วอยู่ ช่วยทำให้ตะกอนที่ติดไปกับใยแก้ว ซึ่งมีเศษอาหาร และสารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ก็จะหลุดไป

อีกวิธีหนึ่งคือ การกรองด้วยทราย (SUBSAND FILTRATION) ซึ่งทำได้โดยใช้ตะแกรงขนาดตาถี่หรือพลาสติกเจาะรูเล็กกว่าไว้ที่พื้นตู้ แล้วจัดเรียงพวกกรวดทรายหยาบ ทรายละเอียดเป็นชั้น ถัดจากทรายละเอียดขึ้นมาเป็นน้ำที่ใช้เลี้ยง ซึ่งซึมผ่านชั้นของทรายและกรวดลงไปได้ ตะแกรงที่มีเครื่องเป่าลมจากเครื่องเป่าอากาศให้น้ำใต้ตะแกรงนั้น ไหลเวียนขึ้นมาตามท่อและออกมายังระดับผิวน้ำ น้ำจึงมีการไหลเวียนอยู่ตลอดเวลา ขณะเดียวกันชั้นของทรายจะทำหน้าที่กรองเอาอินทรีย์วัตถุต่างๆ เอาไว้ และมีแบคทีเรียบางชนิดมาทำหน้าที่ละลายอินทรีย์วัตถุไป เป็นสารชนิดอื่นที่ไม่เป็นพิษแก่สัตว์เลี้ยง วิธีนี้เป็นวิธีที่ให้ผลดีและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

3. ปริมาณออกซิเจนในน้ำต้องมีพอสำหรับการหายใจของปลาและสัตว์เลี้ยง มิฉะนั้นแล้วมันจะตายภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง ทั้งนี้แล้วแต่ชนิดของปลาและสัตว์ซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องเป่าอากาศเป่าอากาศ ซึ่งมีปริมาณออกซิเจนผสมอยู่ 21 ลงไปในตู้เลี้ยง พยายามให้ฟองอากาศกระจายให้มากที่สุด เครื่องเป่าอากาศมีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทั้งแบบใช้แบตเตอรี่และแบบไฟฟ้า

4. อุณหภูมิ (TEMPERATION) น้ำต้องไม่ร้อนหรือเย็นเกินไป ปกติน้ำทะเลมีอุณหภูมิประมาณ 83 องศาฟาเรนไฮด์ หรือประมาณ 27 องศาเซลเซียส วิธีง่ายๆ ก็คือใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดไว้ที่ข้างตู้ เอาด้านตัวเลขออกที่กระจกเพื่อให้อ่านได้สะดวก สำหรับเรื่องอุณหภูมิคงไม่มีปัญหามากนัก เพียงอย่าตั้งตู้ปลาให้ถูกแดด หรืออยู่ในที่อับเกินไป จะทำให้ตู้เลี้ยงมีอุณหภูมิสูงขึ้น ส่วนถ้าปัญหาอากาศเย็นจัดในฤดูหนาวอาจทำให้ปลากินอาหารน้อยลง

5. ปริมาณไนเตรท (NITRITE) จะต้องมีไม่มากเกินไป ตามเกณฑ์ไม่ควรเกิน 0.15 มิลลิกรัม / น้ำ 1 ลิตร โดยใช้ TETRA TEST เป็นสารเคมีสำเร็จรูปที่ใช้ทดสอบปริมาณไนเตรท

เอกรสารเคมีสำหรับเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มและน้ำจืด มีทั้งอุปกรณ์การเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มและน้ำจืด มีทั้งสารเคมีสำเร็จรูปที่ใช้ทดสอบปริมาณไนเตรท ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกรสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในน้ำ วิธีทดลองง่าย ๆ คือ ตักน้ำใส่หลอดตวง 5 C.C. แล้วหยคน้ำยาหมายเลขที่ 1 ลงไป 7 หยด จากนั้นจึงหยคน้ำยาหมายเลข 2 ลงไปอีก 7 หยด อย่างเบา ๆ ทิ้งไว้ 10 วินาที แล้วนำไปเทียบสีดู ตั้งแต่สีเหลือง สีส้ม สีแดง จนถึงแดงเข้ม ถ้าสีเข้มมากแสดงว่ามีปริมาณไนโตรเจนมากไม่เหมาะที่จะนำมาเลี้ยงปลาหรือสัตว์ ตามปกติไนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นถ้าปลามีการขับถ่ายมากหรือเกิดจากอาหารที่เหลือตกค้างอยู่ วิธีที่จะทำให้ปริมาณลดลงก็คือการกรอง แต่ถ้ามีมากเกินไปก็ควรเปลี่ยนน้ำใหม่

6. ความเป็นกรด หรือค่าของน้ำ pH น้ำทะเลปกติมีสภาพเป็นด่างเล็กน้อยคือ มีสภาพ $pH = 8.2$ ซึ่งเป็นสภาพที่สัตว์สามารถนำเอาแร่ธาตุต่าง ๆ จากน้ำทะเลมาใช้ในการเจริญเติบโตได้ดี น้ำทะเลที่ใช้เลี้ยงไปนาน ๆ จะค่อย ๆ เปลี่ยนสภาพจากด่างเป็นกรด ซึ่งแก้ไขโดยเติมโซเดียมคาร์บอเนตลงไป จนน้ำมีสภาพเป็นด่างดังเดิม

วิธีวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างทำได้หลายวิธีคือ

- ใช้เครื่องมือวัด สามารถวัดได้อย่างถี่ถ้วน ถูกต้องแต่เครื่องมือมีราคาแพงมาก
- การใช้กระดาษวัด จุ่มลงในน้ำทะเล แล้วเทียบสีดู ซึ่งเป็นการวัดอย่างหยาบ
- การใช้น้ำยวัด ซึ่งมีส่วนผสมของสารเคมีหลายชนิดที่หยดลงไปทำปฏิกิริยากับสารประกอบในน้ำทะเล แล้วให้เกิดสี เพื่อนำไปเทียบกับค่าความเป็นกรดต่างได้

7. เรื่องของอาหารที่ใช้เลี้ยง ผู้เลี้ยงจะค่อยมีความรู้ความเข้าใจถึงลักษณะความเป็นอยู่ของสัตว์พอสมควร ก็ต้องรู้ว่า สัตว์หรือปลานั้นกินอะไรเป็นอาหาร อาหารส่วนใหญ่ของปลาได้แก่ กุ้ง เนื่อปลา หอย เป็นต้น

การให้อาหารไม่จำเป็นต้องให้วันละหลายมื้อ ถ้าให้มากเกินไปจะทำให้อาหารที่เหลือบูดเน่า ทำให้ปริมาณแบคทีเรียสูงขึ้น การให้อาหารจึงให้เพียงมื้อเดียวในหนึ่งวัน และควรให้ในเวลาตรงกันทุกวัน

8. เรื่องของปริมาณปลาในตู้ (POPULATION) ถ้าในตู้มีปลามากเกินไปทำให้เกิดสภาพคับแคบ เนื้อที่ไม่พออาศัย ปริมาณออกซิเจนไม่พอแจกจ่าย ปลาแต่ละตัวมีการขับถ่ายทำให้ไนเตรทสูงขึ้นหรือถ้าตัวใดตัวหนึ่งตายลง ถ้าปล่อยไว้ปลาตัวอื่นจะตายตาม ทั้งนี้เพราะเมื่อปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาย แบบที่เรียกที่อยู่ในน้ำจะเข้าสลายเนื้อเยื่อของปลาทำให้ปลาเน่าเปื่อย ปริมาณไนโตรเจนสูงขึ้น ส่วนปริมาณออกซิเจนลดลงเป็นผลทำให้ปลาตัวอื่นอยู่ไม่ได้

9. ชนิดของสัตว์ที่อยู่รวมกัน (ANIMAUUS RELATIONSHIP) ในการเลี้ยงสัตว์ หรือปลาหลายชนิด ภายในตู้เดียวกันต้องทราบว่า ปลาชนิดใดมีนิสัยดุร้ายหรือสัตว์ชนิดใดเป็นพิษ ต่อสัตว์ชนิดอื่น ๆ เช่น ปลาเก๋าเกือบทุกชนิด มักไม่ชอบปลาที่นำมาเลี้ยงใหม่และไล่กัด

ตัวอย่างอื่น ๆ เช่น ปลูกปลาไม่ควรเลี้ยงรวมกัน เพราะปลาคอยจับปลากินเป็น อาหาร หรือเลี้ยงปลาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ปลาการ์ตูนรวมกับดอกไม้ทะเล ดอกไม้ทะเลจะใช้หนวดที่มี พิษจับปลากินเป็นอาหาร ในทางตรงกันข้าม สัตว์บางชนิดที่ชอบอาศัยอยู่รวมกัน เช่น ปลา การ์ตูนกับดอกไม้ทะเล ความเปราะบางของน้ำ ซึ่งเมื่อแยกจากกันแล้ว ก็พอที่จะอยู่ได้แต่ไม่ค่อยดี นัก ในกรณีนี้ควรเลี้ยงรวมกันจึงต้องคำนึงถึงเรื่องความสัมพันธ์ ระหว่างสัตว์แต่ละชนิด ที่จะ เลี้ยงภายในตู้เดียวกันด้วย

10. การจัดสภาพแวดล้อมให้สัตว์ (ENVIRONMENT) ปลาบางชนิดชอบว่ายน้ำไป มาแต่บางชนิดชอบซุกซ่อนหลบกำบังตลอดเวลา จึงต้องเข้าใจถึงนิสัยสัตว์เลี้ยงแต่ละตัวด้วยว่า มันต้องการที่กำบังหรือไม่ เพื่อจัดให้ตรงกับความต้องการ เช่น จัดก้อนหินให้เป็นโพรง พื้นตู้ อาจใส่ทราย หรือกรวดบ้างในบางกรณี เช่น ม้าน้ำมีหางสำหรับเกี่ยวเกาะ ไม่สามารถว่ายน้ำได้ ตลอดเวลา ก็ควรใส่กิ่งไม้แห้งไว้ให้

4.4 ระบบควบคุมเสียง

วิธีควบคุมเสียงภายในอาคาร

1. โดยการหยุดเสียง (STOPPING)

เสียงรบกวนอาจหลีกเลี่ยงได้ โดยแยกเครื่องจักรที่ก่อให้เกิดเสียงดังไปรวมกันไว้ ซึ่งต้องพิจารณาไปกับการวางแผนผัง ที่จะแยกส่วนที่มีเสียงรบกวน ไปไว้รวมเพียงส่วนเดียวของอาคาร แหล่งกำเนิดเสียงต่างๆ ได้แก่ ระบบติดตั้งสื่อสาร พิมพ์ดีด เครื่องจักร ที่ต้องใช้งานในด้านการพิมพ์

2. โดยการแยกแหล่งกำเนิดเสียงออกไป (SEGREGATION)

อาจจะแยกโดยใช้ SERVICE AREA และ SPACE ที่มีการใช้งานน้อย และเมื่อไม่ได้เป็นตัวก่อให้เกิดเสียงดัง หรือต้องการสภาพแวดล้อมอะไรที่ดีเป็นพิเศษเป็นตัวกลางกันระหว่างบริเวณทั้งสองได้

3. โดยการขวางทางเดินของเสียง (OBSTRUCTION)

การป้องกันอาจทำได้ 2 ลักษณะคือ

3.1 กันฉนวน (INSULATION) ป้องกันเสียงที่ส่งผ่านโครงสร้างอาคาร

3.2 แยกตัวออก (ISOLATION) จากเสียงที่เดินทางมาในอากาศ การกันฉนวนเพื่อป้องกันเสียงที่ดีที่สุด ใช้วัสดุกัน

4. โดยการดูดซับเสียง (ABSORPTION)

การดูดซับเสียงยังทำได้ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงเท่าใดยิ่งให้ผลดีเท่านั้น เสียงที่เกิดจากการวัดกระแทก (IMPACT - NOISE) จะสามารถเก็บไว้ได้ดียิ่ง ถ้าตัวที่ถูกกระแทกนั้นสามารถดูดซับเสียงได้เอง แม้แต่เสียงเดินทางไปในอากาศก็สามารถดูดเก็บไว้ได้ก่อนที่จะเดินทางออกไปไกล

5. โดยการปิดบังเสียง (MASKING)

โดยทั่วไปใช้ได้ผลดีกับเสียงที่มีความถี่ต่ำ แหล่งกำเนิดเสียงที่ใช้วิธีนี้มาป้องกันเสียงรบกวนได้แก่ ระบบปรับ และ ระบายอากาศ โดยปล่อยให้เสียงเบาๆออกมาได้บ้าง จะช่วยอำพรางมิให้ได้ยินเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นชั่วคราวได้ ทำให้เกิดความรู้สึกว่ามีการป้องกันเสียงได้ดียิ่งขึ้น

6. โดยการชี้ให้รู้ว่าเป็นเสียงอะไรและมาจากที่ใด (IDENTIFICATION)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีนี้ช่วยได้ โดยการใช้อวัยวะหูฟังเสียงที่ดังมาลงไปได้ และทำให้ผู้ที่ได้ยินเสียงที่ยังคงหลุดออกมานั้นสามารถแยกแยะได้ว่าเป็นเสียงอะไร จากที่ใด เนื่องจากเป็นเสียงที่ดังมาก และไม่สามารถกำจัดไปได้จริงๆ และการที่จะใช้อวัยวะหูฟังเสียงช่วยในการเก็บเสียงก็ไม่ได้ผล ดังนั้น ควรแนะนำให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติอยู่ที่ทราบเสียเลยแม้จะไม่ได้ผลในการป้องกันเสียงทางกายภาพเต็มที่ แต่ถ้าเป็น PSYCHOLOGICAL DISTRACTION ทำให้ผลดี

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน

ปัญหาแรกซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และภาระการฟังก็คือ การควบคุมเสียงเบื้องหลัง (BACK GROUP NOISE) ระดับเสียงนี้สามารถให้มีได้ในห้องต่างๆแต่ไม่เท่ากัน เช่น ห้องส่งวิทยุกระจายเสียง จะต้องให้ระดับเสียงต่ำสุด

มาตรฐานโดยทั่วไปสำหรับเสียงเบื้องต้นที่อนุญาตให้มีได้

หน้าที่ของห้อง	ระดับเสียงอีกทีก็เฉลี่ยเป็นเดซิเบล
ห้องส่งวิทยุ	25 - 35
ห้องดนตรี	30 - 40
ห้องประชุมเล็กสำหรับการบรรยายเรื่อง	
ห้องประชุมใหญ่ที่มีระบบขยายเสียง	35 - 45
ห้องสมุด หรือห้องทำงานที่สมาชิกใช้	40 - 60
โรงงาน และ โรงซ่อม (ขึ้นอยู่กับชนิดของงาน)	50 - 80

การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง

ปัญหาต่อไปนี้ได้แก่ การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง ได้แก่ การกั้นเสียงให้จางไป แม้ที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีสะท้อนต่อเนื่อง ได้แก่ เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนจะจางลงถึง 1/ล้าน ของความเข้มของเสียงเดิม สำหรับขนาดของห้องและภาวะ ใช้สำหรับหนึ่ง จะมีระยะเวลาของเสียงสะท้อนที่ได้ผลที่สุดระยะหนึ่ง โดยทั่วไปแล้วห้องที่มีขนาดใหญ่ย่อมต้องการเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องนานยิ่งกว่าเสียงดนตรีและจากเสียงวงดนตรี

ถึงแวลลุ่มของการป้องกันเสียงสะท้อนต่อเนือองอยู่ระหว่งเขตจำกัดซึ่งอาจนือยกว่าเสียงพูดหรือเสียงคนตรี ถ้าหากห้องนั้นประดับด้วยวัตถุกันเสียงซึ่งทำให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนือองราวๆ เดียวกับการฟังเสียงพูดห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีนี้ส่วนมากห้องที่ให้เวลาสะท้อนเสียงต่อเนือองมากกว่าเวลากล่าวามาแล้ว 3 เท่า การป้องกันจะไม่ได้ผลดี เนือองจากห้องจะมีเสียงสะท้อนก้องและพร่าไปสะท้อนต่อเนือองไม่ควรเกิน 2 เท่าของเวลาสูงสุด

การดูดเสียง (SOUND ABSORBING MATERIAL)

ชนิดของวัสดุดูดเสียง

PREFABRICATED ACOUSTIC UNIT เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูป รวมทั้งมักทำเป็นแผ่นๆและเจาะรูพรุน

ACOUSTIC PLASTER AND SPRAYED - ONE MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน (POROUS) และพวกพลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกัน BINDER AGENTS ใช้พ่นด้วยกระบอกลัดหรือฉาบ

ACOUSTIC PLACKETS เป็นวัสดุพวก BLANKET ส่วนใหญ่ทำด้วย MINERAL หรือ WOOD WOOL, GLASS FIBERS แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

ประเภทที่ 1 ทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปมีรูพรุนหรือขรุขระ แบ่งเป็น

1. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็กๆและใช้ PORTLAND เป็นตัวยึด
2. ALL MATERIAL UNIT เป็นเม็ดเล็กๆและใช้ยิปซัมหรือ LINES เป็นตัวยึด
3. MINERAL หรือ ใส่ไม้อ่อนๆผสมกัน MINERAL BINDER ซึ่งไม่ติดไฟ เช่น แผ่น SOFTEN ของ AMERICA ACOUSTIC INC

ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนและมีระเบียบ แบ่งเป็น

- A. เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าแข็งและแกร่ง เจาะเป็นรูพรุนใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้าหรือเป็นตัวยึด ใช้กับวัสดุดูดเสียงที่อ่อนนุ่ม เช่น พวก BLANKETS แบบนี้ใช้สีที่ไม่อุดรูพรุน ทาบนผิวหน้าก็ได้
- B. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรกและเจาะรูพรุนสามารถทาสีได้โดยไม่ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง
- C. เป็นวัสดุแบบเดียวกันแต่เจาะให้ทะลุเป็นทางยาวหรือทำเป็นร่องซึ่งสามารถดูดเสียงได้ดี

ประเภทที่ 3 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าเป็นใย (TOLTED FIBER SURFACE) แบ่งเป็น

- ก. เป็นแผ่นทำด้วยใยไม้บางๆ เช่น จี๊บกผสมกับ MINERAL BINDER ผิวหน้าที่เรียบปานกลาง หยาบ
- ข. ทำด้วยพวก MINERAL FIBERS นำมาอัดเช่นเดียวกับ AVOUSTIC PLASTIC AND SPRAYER – ON MATERIAL
- ค. ทำด้วยใยไม้ชนิดอ่อน ใยไม้สน ใยวัลลีอง วัสดุประเภทนี้ติดไฟง่ายแต่ดูดเสียงได้ดี ราคาถูก มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูป ขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4-10-12 ฟุต ทาสีไม่ได้

วิธีติด ACOUSTIC MATERIAL

การติดหรือประดับวัสดุดูดเสียง มีผลเกี่ยวเนื่องถึงคุณสมบัติของวัสดุว่ามันจะทำหน้าที่ดูดเสียงอย่างเต็มที่หรือไม่ ขึ้นอยู่กับวิธีการนำไปติดกับที่ต้องการ เช่น การติดแผ่นพวก ACOUSTIC TILE ให้แนบสนิทกับผนัง อาจจะไม่ได้รับผลดีเหมือนกับหาวิธีติดให้มีช่องว่างระหว่างผนังกับแผ่นวัสดุ ถ้ามีช่องว่างจะดูดเสียงและลดเสียงก้องวาลลง

การติดแผ่นวัสดุมักใช้วัสดุที่เป็นแผ่นบางเหนียว เช่น กาวหรือยางมะตอย ตะปูหรือโดยวิธี MECHANICAL SISTEM เช่น T-STINESS ซึ่งใช้แทรกเชื่อมตามร่องขอบริมของแผ่นวัสดุ การใช้พวงยางเหนียวติดนั้น สะดวก ประหยัดและสะอาด การทากาวเหนียวทั้งที่แผ่นวัสดุและที่ผนังหรือเพดาน แต่ถ้าแผ่นวัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 22" – 24" ขึ้นไปแล้วจำเป็นจะต้องใช้ตะปูหรือสกรูช่วยยึดด้วย

วัสดุดูดเพียงมีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีเช่นกัน อาจให้ติดไว้กับแผ่นหรือเพดาน แต่สิ่งซึ่งเป็นข้อเสีย คือ อาจทำให้สิ่งซึ่งทำไว้บนวัสดุเปลี่ยนไป เนื่องจากมีลมเป่าเข้ามาตามรอยแยกหรือรอยต่อระหว่างกระเบื้อง เรียกว่า SREATHING มักจะเกิดขึ้นเสมอ สำหรับห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศซึ่งอาจแก้ไขได้ด้วยการใช้แผ่นกระดาษปะบนผนังหรือเพดานเสียก่อนนำวัสดุขึ้นไปติด

การทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนทาสีบนแผ่นวัสดุเป็นสิ่งจำเป็นมากเพราะวัสดุบางชนิดเมื่อถูกทาสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติไป วัสดุบนแผ่นบางๆดูดเสียงด้วยการเคลื่อนไหวตัวและวัสดุที่มีรอยพรุนผิวหน้าเป็นรูขรุขระ ถ้าการทาสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทาได้ วัสดุพวก AVOUSTIC PLASTER หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสีก็จะไปเคลือบปิด ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลงและลดลงมากที่สุดเมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้ง ต่อนาที จึงควรใช้พวก AMILINE DYEE อย่างอ่อนๆ GASOLINE หรือ VEROSENE STARING หรือพ่นเล็กเตอร์ในๆควรเว้นสีประเภท สีน้ำมัน สีน้ำ วา นิช(DISCIMINE DISTEMPER)

การดูดเสียง โดยวิธีอื่นๆ

การใช้วัสดุดูดเสียงลดความดังของเสียงลงนั้น ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัสดุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดอย่างกระจายทั่วไป เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงดีที่สุด ควรกระจายติดตั้งวัสดุเป็น PATTERN เล็กๆ แทนการติดตั้งวัสดุที่มีพื้นที่เท่ากันแต่ติดเป็นแผ่นใหญ่ๆ แผ่นเดียว จากการค้นพบวัสดุดูดเสียงชนิดหนึ่งหนา 1” เนื้อที่ 48 ตารางฟุตหรือขนาด 6 – 8 นิ้วฟุต จะมีคุณภาพน้อยกว่านำมาติดเป็นชิ้นเล็กๆ

PANEL ABSORBERS

การลดเสียงที่มีความถี่ต่างๆควรใช้วัสดุที่เป็นแผ่นบางๆ เช่น แผ่นใยไม้อัด กระดาษอัด ไม้อัดหรือแผ่นพลาสติกเป็นฝ้าเพดานหรือไม้บังผนัง ตามปกติวัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงได้ดี แต่ถ้าทำให้แข็งหรือเป็น MASS เช่นติดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคงหรือปะติดกับผนังคอนกรีต ถ้าติดแน่นวัสดุเหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ เช่น ปะหน้าวัสดุที่อ่อนตัวได้พวก MINERAL WOOL BALANKET หรือทำให้มีช่องอากาศอยู่เบื้องหลังวัสดุโดยวิธี SPOT-CEMENTING กับ PANEL โดยตรงแล้ว กลับจะมีคุณภาพดูดเสียงต่ำๆ ได้ดีแต่จะดูดได้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับ ระยะของช่องอากาศ และคุณภาพของวัสดุอ่อนตัว

RESONATOR-PANEL ABSORBERS

วิธีการควบคุมการดูดเสียงตามความต้องการ โดยใช้หลักการสั่นสะเทือน เช่น ใช้วัสดุดูดเสียง ซึ่งมีรูพรุนมาทำเป็น PANEL แล้วติดบานพับให้เปิดปิดได้ ทำให้ปริมาตรช่องอากาศหลัง PANEL เปลี่ยนแปลง อันมีผลถึงปริมาณการดูดเสียง ถ้าต้องการดูดเสียงมากก็เปิด PANEL ทำให้ไม่มีช่องอากาศ

การใช้วัสดุพวก HIGHT PAROUS CLOTH ปิดผิวหน้าทั้งภายนอกและในจะช่วยเพิ่มคุณสมบัติดูดเสียง

การกั้นเสียงของฝ้าผนัง

จุดประสงค์ทางโครงสร้างของฝาผนังหรือ PARTITION ใช้เป็นทั้งที่แบ่งขอบเขตและรับน้ำหนัก ถ้ามีน้ำหนักบรรทุกอยู่บนกำแพงแบบนี้ มักเป็น MASS แข็งแรง ทั้งที่มีคุณสมบัติกันเสียงได้ดีแต่ในโครงสร้างเป็นเหล็กหรือคอนกรีตเสริมเหล็ก

การใช้ผนังเป็นส่วนช่วยกันน้ำหนัก ไม่จำเป็นนัก จึงใช้แบบ PARTITION เบาๆ เพื่อให้ประหยัดแต่ทำให้คุณสมบัติการกันเสียงลดลงได้

ข้อบกพร่องของผนังกั้น

เสียง (AIR BORNED) แหล่งกำเนิดเครื่องปรับอากาศ จะผ่านผนังที่เบาๆออกมาด้วยการสั่น (DIAPHRANATIC ACTION) โดยวิธีต่างๆโดยรอบผนัง จึงควรออกแบบให้ผนังสามารถกันเสียงได้ดีพอสมควร

ประเภทของผนังที่ใช้กันเสียง

1. SINGLE HOMOGENOUS PARTITION เป็นผนังชั้นเดียวใช้วัสดุเป็น SOLID NONPOROUS ชนิดที่ประหยัด คือ ใช้ก่ออิฐหนา 9" คอนกรีตหนา 6"
2. SINGLE INHOMOGENOUS PARTITION เป็นผนังวัสดุที่เป็นโพรงใช้ WELLOW TILES ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไป ผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรกแต่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน
3. DOUBLE PARTITION เป็นผนังหนาๆอาจทำให้เป็นตัวฉนวนได้ดีขึ้น โดยแยกออกเป็นผนังบางๆ 2 ชั้น แต่เว้นมีช่องระบายอากาศระหว่างกลาง เช่น ผนังที่ทำด้วยวัสดุอย่างหนึ่ง มีคุณสมบัติในการเป็นฉนวน การขีดระหว่างผนังทั้ง 2 ชั้น ถ้าหากว่ามาก ความมั่นคงจะลดลง สำหรับผนังหนาๆอาจทำให้ห่างกันและไม่ต้องการช่องอากาศมากนัก เช่น ผนังที่มีน้ำหนักประมาณ 20 ปอนด์ / ตารางฟุต ควรวางให้ห่างกันอย่างน้อย 1" ½" แต่ผนังที่เบาต้องให้ห่างกันมากๆ เช่น ผนังต่างกระจุก 2 แผ่น ขนาดกระจุก 21 ออนซ์ จะต้องห่างกันอย่างน้อย 6"
4. Complex partition เป็นแบบ STUD PARTITION จะมีช่องอากาศระหว่างผนังหรือไม่ก็ได้ ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบ เช่น แผ่นไม้ขัดตะหรือระแนงฉาบปูน PLASTER, BOARD FIBERBOARD ปิคบน RIGID FARM WORK เป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้นและมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งใช้ตะปูตอกยึดกับ STUD

การกันเสียงของพื้นและเพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพื้นและเพดานมีหลายชนิด เช่น คลื่นเสียงต่างๆที่มีอากาศเป็นตัวนำ ค่อยมีปัญหาหนัก เพราะส่วนมากพื้นจะกั้นเสียงชนิดนี้ได้ดีพอควร ช่วยกั้นเสียง AIR BORNED นี้ ได้ ใน โครงสร้างมักมีอากาศช่วยกั้นคลื่นเสียงได้ดี

เสียงที่ผ่านไปตามโครงสร้างหรือใช้โครงสร้างเป็นตัว

เป็นเสียงที่ผ่านพื้น ไปยังเบื้องล่าง เสียงดิน เสียงของแตก เสียงดนตรี เสียงเหล่านี้จะผ่าน โครงสร้างแข็งๆ ได้ดี

การแก้ไขโดยการใส่วัสดุที่กั้นเสียงได้เป็นผิวหน้า เช่น กระเบื้องยาง พรมหรือวัสดุ พวก เหล่านี้จะช่วยลดเสียงกระทบต่างๆเอาไว้ก่อนจะผ่านมายังพื้น โดยตรง การบุผิวหน้าควรจะให้นุ่มและ หนาพอ

เสียงที่เกิดจากการสั่นไหวโดยตรง

เช่น การสั่นไหวของเครื่องจักร เครื่องยนต์ต่างๆ

รูปร่างของห้องประชุม

ความสามารถในการรับเสียงของมนุษย์ธรรมดาทั่วไปจะสามารถรับเสียงได้ชัดเจน เมื่อเสียง ที่เกิดจากจุดกำเนิดเสียงถึงหูมนุษย์ภายใน 0.05 วินาที ดังนั้น เพื่อที่จะให้หูฟังได้ยินเสียงชัดเจนพร้อมกัน ทั้งห้องประชุม จึงจำเป็นจะต้องให้เสียงที่เกิดจากจุดกำเนิดเสียงไปถึงผู้ฟังด้านหลังด้วย โดยพิจารณาถึง การเดินทางของเสียงตรง (DIRECT SOUND) ซึ่งจำเป็นจะต้องพิจารณาถึงการใช้ลักษณะของฝ้าเพดาน ตามภาพที่ 2 เพื่อให้ระยะ $AB + BC - AC = 17$ เมตร (เพื่อให้ความแตกต่างในระยะเวลาการเดินทางของเสียง ไม่เกิน 0.05 วินาที เมื่อการเดินทางของเสียง ในอากาศประมาณ 350 เมตรต่อวินาที)

วัสดุและเครื่องเรือนที่ใช้ในการตกแต่ง

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งนั้นมีมากมายหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ออกไป ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมทั้งการใช้งาน สภาพอากาศและอื่นๆ เมืองไทยเป็นเมืองที่จัดว่าร้อน เนื่องจากอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรจึงอยู่ในภูมิอากาศเขตร้อน การเลือกวัสดุที่จะนำมาใช้ในการตกแต่งทั้งภายในและภายนอกอาคารนั้น ควรเป็นวัสดุที่ป้องกันความชื้นได้ กันแมลง ปลวกและเชื้อราที่อาจจะเกิดขึ้น นอกจากนี้สิ่งที่ควรคำนึงถึง ได้แก่ ความทนทาน , การดูแลรักษา , ความสวยงาม เป็นต้น

หลักการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

AQUARIUM

AQUARIUM ถือว่าเป็นอาคารสาธารณะ ซึ่งมีหน้าที่สำคัญ ในเรื่องของการให้ความรู้ ความเพลิดเพลิน แก่ประชาชนในเรื่องของการอนุรักษ์ และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล ด้วยวิธีการหรือรูปแบบต่าง ๆ กันในการจัดแสดงในกรณีที่เป็นการจัดข้อมูลรายละเอียด รูปถ่าย เขตที่อยู่ของพันธุ์ อาจจะไม่ได้ผลในเรื่องของความสนใจของผู้เข้าชมที่มีต่อข้อมูลนั้น

การออกแบบโดยทั่วไปของ AQUARIUM ในส่วนของผู้ชม มักจะจัดให้มี FLOW PATTERN เป็นการทำให้ผู้ชมสามารถเดินชมได้อย่างทั่วถึง และไม่สับสน จัดให้มีการรวมกลุ่มตัวอย่างพันธุ์สัตว์ทะเลเข้าด้วยกัน แทนการแยกเป็นตู้แถวยาวตลอดทาง โดยจัดให้มีความใกล้เคียงกันตามธรรมชาติในเรื่องของพันธุ์สัตว์แต่ละชนิด แถบที่อยู่ของปลา ความเคลื่อนไหว การมอง การให้อาหาร การใช้ หรือฝึกโดยคน อาจเป็นวิธีการที่ให้กับผู้ชม ได้โดยไม่รู้ตัวซึ่งจะทำให้เข้าใจด้านชีวิตสัตว์น้ำได้ง่ายขึ้น หรือการจัดให้มีส่วนของ AUDIO VISUAL เข้าเพิ่มเติมลงในพื้นที่ส่วนเดินชม จะเป็นการเพิ่มความสนใจในการชมมากขึ้นกว่าการต้องอ่านข้อมูลต่าง ๆ เองจากป้าย

การจัดสิ่งต่างๆที่น่าสนใจควรจัดเป็นช่วงๆการทำดังแสดงกระจกให้เห็นเพียงมุมใดมุมหนึ่ง จะสามารถดึงดูดผู้คนให้ไปในทิศทางที่จัดเตรียมไว้ ลักษณะของห้องในการจัดแสดงควรเป็นห้องโล่งปราศจากสิ่งกีดขวาง และหลีกเลี่ยงการจัดแสดงที่ใช้ปลาซ้ำซากหรือจัดดังแสดงทั้งหมดไว้ที่มุม ควรมีการจัดโดยการมีส่วนร่วมว่า ส่วนโค้ง ยื่นเข้าออกในการจัด เพื่อหลีกเลี่ยงความเบื่อหน่ายในการชม

ในการจัดแสดงให้ชมนั้น ควรมึราว หรือการวางมือจับ (HANDRAIL)เป็นตัวกันผู้ชมกับดังแสดงพันธุ์สัตว์ให้ห่างกันราว0.90เมตร เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดกับตู้และสัตว์ในดังแสดง โดยการเคาะกระจกของดังแสดง การเข้าใกล้ตู้เกินไปของผู้ชมจะทำให้ปลาช็อค และตกใจตายได้ หรือดังแสดงในส่วนที่เป็นกระจกอาจแตกได้โดยเฉพาะ ดังแสดงที่บรรจุพันธุ์สัตว์น้ำขนาดใหญ่

ส่วนระดับของดังแสดงควรอยู่สูงกว่าระดับพื้นของผู้ชมประมาณ0.90เมตร เพื่อให้สามารถมองเห็นสภาพภายในตู้แสดงได้อย่างทั่วถึง ในการจัดวางดังแสดงแต่ละดังจะต้องคำนึงถึงขนาดและรูปร่างของตัวแสดงที่แตกต่างกันไป และต้องคำนึงถึงความยากง่ายในการดูแลรักษา และการทำความสะอาดด้วย

นอกจากนี้ยังควรมีการยกพื้นสำหรับเด็กประมาณ0.30เมตร กว้างประมาณ0.30เมตร โดยจัดสร้างให้เป็นโครงสร้างพื้นต่อเนื่องกัน เพื่อให้เด็กสามารถมีโอกาสมองเห็นการแสดงภายในถึงแสดงได้อย่างทั่วถึง

ในส่วนของพื้นที่บริการส่วนถึงแสดงหรือOPERATION AREA อย่างน้อยจะต้องมีพื้นที่ฉุกเฉินสำหรับสัตว์น้ำอยู่ทางด้านหลังของถึงแสดงด้วย และพื้นที่ในการทำงาน ส่วนบริการด้านหลังถึงแสดงนี้ควรอยู่ระดับตรงกึ่งกลางของถึงแสดงที่จัดตั้งสูงจากพื้น0.90เมตรจากระดับพื้นของผู้ชม เพื่อความสะดวกในการบริการ เช่น การให้อาหาร การถ่ายเทน้ำทิ้งที่อาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก และแรงดันของน้ำที่ระดับที่แตกต่างกัน

ทางเดินด้านหลังถึงแสดง จะต้องมีความกว้างอย่างน้อย1.80เมตร โดยตลอดเพื่อความสะดวกในการ โยกย้ายถึงแสดง การทำความสะอาดถึงแสดง และการขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆที่ต้องใช้ในส่วนบริการ และควรมีพื้นที่สำหรับจัดเก็บเครื่องมือต่างๆ และในส่วนของพื้นที่บริการ และพื้นที่ของผู้ชมต้องแยกจากกันโดยเด็ดขาด เพื่อป้องกันผู้ชมที่จะเข้าไปรบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ และเข้าไปรบกวนสัตว์ในด้านหลังของถึงแสดง

ถึงพัก(NURSEY TANK) สำหรับสัตว์ที่นำมาใหม่ หรือสำหรับสัตว์ที่มากเกินไป ในถึงแสดงที่ต้องแยกออกมา หรือปลาป่วย บาดเจ็บ ควรอยู่ทางด้านหลังของถึงแสดง ในตำแหน่งที่เหมาะสม ที่สามารถดูแลได้ และสะดวกในการขนย้ายไปส่วนวิจัย โรคพยาธิปลา (เนื่องจากจะต้องมีการติดตามกับส่วนวิชาการตลอดเวลา) ถึงพักเหล่านี้ควรมีระบบถ่ายน้ำแยกจากกัน โดยเด็ดขาดแต่ละถึง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค และปริมาณของถึงพักแต่ละใบควรมีปริมาณความจุ เป็น1/3ของเป็นปริมาณความจุในถึงแสดง แต่ก็เปลี่ยนแปลงได้ตามขนาดความจุของถึงแสดง ประเภทของสัตว์ อัตราการตาย ป่วย และบาดเจ็บ และความต้องการในการนำมาแทนสัตว์ที่ตาย ถึงพักทั้งหมดจะต้องมี VALVE เปิด-ปิด เพื่อความรวดเร็วในการระบายน้ำออก และส่วนของเครื่องกรองน้ำ เครื่องอัดอากาศหรือระบบ AIR LIT ที่สามารถถอดต่อ เคลื่อนย้าย และเปลี่ยนแปลงสภาพได้ด้วย

สำหรับถึงเก็บน้ำ หรือถึงพักน้ำ ที่ผ่านการกรองน้ำ ก่อนจะนำถึงสู่ส่วนถึงแสดง จะมีปริมาณความจุอย่างน้อยเป็น1/3ของปริมาณน้ำในถึงแสดง แต่บางครั้งก็มีการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน แล้วแต่ความต้องการ หรือขั้นตอนของการกรองว่ามากน้อยเพียงไร และจะต้องอยู่ในระดับที่

สามารถจัดการเดินท่อน้ำจากถังเก็บน้ำรอบถังแสดงอย่างน้อย2เมตร จากระดับพื้นที่ทำงาน และต้องมีท่อปิด-เปิดเป็นระยะ เพื่อการถ่ายเทน้ำที่ต้องอาศัยแรงดันของน้ำด้วย

ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้พื้น ที่ส่วนบริการหลังผู้แสดงจะเป็นพื้นที่ที่อยู่ต่ำกว่าระดับทางเดินของผู้ชม และเป็นส่วนพื้นที่ของการเดินท่อน้ำทั้ง ท่อระบาย ท่อน้ำดีต่างๆสูงอย่างน้อยประมาณ2.00เมตร เพื่อให้เจ้าหน้าที่ลงไปทำงานดูแล และควบคุม VALVE เปิด-ปิดน้ำได้สะดวก โดยจัดทำได้เป็นทั้งทาง SLOPE และยัน ใตค่อเนื่องมาจากส่วนพื้นที่บริการด้านหลังถึงแสดง

การให้แสงสว่างในส่วนถึงแสดง ไฟควรจะติดตั้งใกล้ผิวน้ำ และใกล้กระจกด้านหน้า ทำให้คนดูสามารถมองเห็นปลาได้ชัด เมื่อปลาอยู่หน้ากระจก นับเป็นการติดตั้งไปในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด

หลักการจัดแสดงใน AQUARIUM

เป็นการจัดแสดงชีวิตความเป็นอยู่ และการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ในสภาพที่ยังมีชีวิตอยู่ โดยจะจัดแสดงในถึงแสดงขนาดต่างๆกัน ขึ้นอยู่กับขนาด และจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง โดยแบ่งถึงแสดงตามขนาดต่างๆดังนี้ คือ

1. ถึงแสดงขนาดเล็ก (Small Tank)
 1. ถึงแบบกลม ทรงกระบอก (Cylindric Tank)
 2. ถึงแบบเหลี่ยมขนาดเล็ก
2. ถึงแสดงขนาดกลาง (Medium Tank)
3. ถึงแสดงขนาดใหญ่
 1. ถึงแสดงฉลาม (Shark Tank)
 2. ถึงใหญ่แสดงการอยู่ร่วมกัน (Large Tank)

การจัดรวมกลุ่มของพืชและสัตว์ในการแสดงเป็นสิ่งที่จะเพิ่มความน่าสนใจ และเพิ่มบรรยากาศ ทำให้เหมือนสภาพความเป็นอยู่จริงในทะเล และยังนำมาซึ่งการเกื้อกูลของสิ่งมีชีวิต อันจะมีส่วนช่วยในการรักษาสมดุลตามธรรมชาติ ภายในถึงแสดงอีกด้วย โดยอาศัยหลักการจัดเป็นกลุ่มดังนี้คือ

1. ปลาหลายชนิดอาจจะอยู่รวมในถึงเดียวกันได้ ทั้งนี้ต้องดูอุปนิสัยใจคอของมัน
2. ปลาที่มี Species เดียวกัน สามารถอยู่ร่วมกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปลาฉลาดควรเลี้ยงกันเป็นกลุ่ม และเลี้ยงร่วมกับปลาที่จะคอยเก็บกินเศษอาหารจากมัน
4. ปลาปากกว้างไม่ควรเลี้ยงรวมกลุ่มกันกับปลาขนาดเล็ก เพราะมันจะกินปลาขนาดเล็กหมด
5. การจัดเลี้ยงปลาเป็นกลุ่ม ควรจัดรวมกันตั้งแต่ตัวยังเล็กเพื่อให้คุ้นเคยกัน
6. ปลาชนิดใหม่ไม่ควรจับลงไปในถังที่จัดอยู่กันก่อนแล้ว เพราะจะทำให้ดูเป็นตัวแปลกหน้า แล้วอาจเกิดอันตรายได้
7. ต้องคอยตรวจดูการรวมกันของสัตว์ต่างๆ ถ้าเกิดการต่อสู้กันขึ้น ต้องรีบแยกออกจากกันให้อยู่คนละถังทันที
8. การจัดที่มีขนาดใกล้เคียงกันในถังแสดง ทำให้ดูดีกว่ารวมสัตว์ที่มีขนาดต่างๆกันมากๆในถังเดียวกัน
9. ไม่ควรเปลี่ยนน้ำบ่อยๆ โดยไม่จำเป็น
10. ถ้ามีปลางานวนมากๆในถังเดียวกัน ต้องจัดให้มีอากาศเพียงพอสำหรับปลาในการหายใจ

การกำหนดขนาดของ DISPLAY TANK ในส่วนของ AQUARIUM

สิ่งที่จะต้องคำนึงในการกำหนดขนาดของ DISPLAY TANK มีอยู่ 3 ประเภทคือ

1. ขนาดของปลา หรือสัตว์ที่จะนำมาแสดง

ขนาดของปลา หรือสัตว์ที่จะนำมาแสดงเราสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ

1. ขนาดเล็ก ความยาวไม่เกิน 0.15 เมตร
2. ขนาดกลาง ความยาวประมาณ 0.30 เมตร
3. ขนาดใหญ่กว่า 0.30 เมตร

ตามปกติแล้ว การนำสัตว์น้ำมาแสดงในแบบ INDIVIDUAL DISPLAY เราจะไม่ได้สัตว์น้ำ หรือปลาประเภทเดียวกันอย่างน้อย 2 ตัว แต่ต่างเพศกัน เพื่อประโยชน์ในด้านการศึกษา คือ ผู้เข้าชมสามารถเห็นความแตกต่างของสัตว์น้ำประเภทเดียวกัน แต่คนละเพศ และอีกกรณีหนึ่ง คือ สัตว์อาจสามารถผสมพันธุ์กัน ทำให้เราสามารถได้จำนวนสัตว์เพิ่มขึ้น โดยไม่ต้องไปเสาะแสวงหา

2. พื้นที่สำหรับการตกแต่งให้เหมือนธรรมชาติ

การที่จะเลี้ยงสัตว์ใน AQUARIUM ให้ได้ดีนั้นจะต้องศึกษาสภาพความเป็นอยู่ของสัตว์จริงๆ ซึ่งจะทำให้สัตว์สามารถปรับตัวให้เข้ากัน สภาพความเป็นอยู่ใน AQUARIUM ได้ง่าย อีก

ประการหนึ่ง คือ ผู้ชมจะสามารถเรียนรู้ และเข้าใจได้ว่าสัตว์ประเภทใดมีความเป็นอยู่ในสภาพจริงอย่างไรๆ

3. จำนวนของสัตว์ที่จะใส่ใน DISPLAY TANK

ตามปกติการแสดงสัตว์น้ำในแบบ INDIVIDUAL DISPLAY นั้น จะใส่สัตว์น้ำประเภทที่เราต้องการ แสดงเพียง 2 ตัวเท่านั้น แต่ในบางกรณี สัตว์ที่ต้องการแสดง อาจเป็นสัตว์ที่อยู่นิ่งๆกับที่ไม่เคลื่อนไหว ซึ่งจะทำให้เกิดการขาดความมีชีวิตชีวาของ DISPLAY TANK เราสามารถที่ใส่สัตว์น้ำอื่น ที่การเคลื่อนไหวได้ เช่น ปลาต่างๆเพื่อทำให้ DISPLAY TANK มีชีวิตชีวาขึ้น แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น ต้องทำการพิจารณาอย่างรอบคอบเสียก่อนเนื่องจากสัตว์น้ำที่อยู่นิ่งๆบางชนิดมีอันตรายต่อสัตว์น้ำอื่น เช่น ดอกไม้ทะเล เป็นต้น อีกประการหนึ่ง คือ สัตว์น้ำบางชนิดมีความเป็นอยู่แบบเป็นฝูง การที่จะพิจารณาจำนวนของสัตว์น้ำนั้นขึ้นอยู่กับนักวิชาการที่ทำการเพาะเลี้ยง เพราะเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน การที่ใส่เกินไปเพียง 1 ตัว อาจทำให้สัตว์น้ำในตู้ตายทั้งหมดได้

การจัดแสดงของถังแสดงโดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ

1. GALLERY DISPLAY TANK
2. GIANT REEF TANK

1. GALLERY DISPLAY TANK เป็นการจัดแสดงแบบเดี่ยว คือ ตู้แสดงแต่ละตู้จะมีสัตว์ทะเลเพียงชนิดเดียว อันเนื่องมาจากการเป็นสัตว์ทะเลที่หายาก ถ้าเลี้ยงรวมกับปลาชนิดอื่น อาจทำให้เกิดความเสียหายได้ การจัดแสดงแบบนี้ยังสามารถบ่งรูปแบบของการจัดแสดงตามพฤติกรรม การดำรงชีวิตของสัตว์ทะเลที่จะแสดงดังนี้

1. INDIVIDUAL DISPLAY เป็นตู้ที่เลี้ยงปลาชนิดเดียว อาจจะมีเพียงคู่เดียว คือ เพศผู้ กับเพศเมีย เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างปลาชนิดเดียวกัน
2. COMMONITY LIVING เป็นตู้สำหรับสัตว์ที่ต้องพึ่งพาอาศัยกัน และกัน เช่น ปลาการ์ตูน กับดอกไม้ทะเล

2. GIANT REEF เป็นการนำเอาสัตว์ทะเลหลายๆประเภทมาเลี้ยงรวมกัน (NATURAL BALANCE LIVING) ในบ่อเลี้ยงขนาดใหญ่เพื่อให้ผู้ชมได้เห็นการใช้ชีวิตร่วมกัน ตามธรรมชาติของสัตว์ทะเล โดยกำหนดให้บรรยากาศการเข้าชมได้เห็นถึงลักษณะของท้องทะเล ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับคือ

1. บรรยากาศผิวน้ำทะเลในแนวปะการัง
2. บรรยากาศช่วงผิวน้ำลงมา
3. บรรยากาศส่วนลึกถึงพื้นผิวดทะเล

การวางตำแหน่งของ DISPLAY TANK ควรคำนึงถึงความเมื่อน้ำของผู้ชม ไม่ควรวางเรียงต่อกันไปเหมือนทางรถไฟ ควรมีการเอียงกัน หรือหักมุมกันบ้าง เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ และนำความคิดต่อไป ภายในทางเดินของผู้ชม ควรเป็นส่วนมืด ซึ่งมีความสว่างน้อยกว่าดังแสดง เพื่อป้องกันมิให้ปลาภายในตู้เกิดความตกใจได้

หัวข้อต่างๆที่ใช้ในการบรรยายลงบน DISPLAY ต่างๆควรเป็นหัวข้อที่ให้ความรู้ อย่างละเอียด มีหัวข้อที่น่าสนใจดังนี้

1. ชนิดของปลา (WHAT FISH ARE)
2. น้ำหนักของปลา (WEIGHTSNESS)
3. รูปร่าง และการเคลื่อนไหว (FORM&MOTION)
4. อาณาจักรของปลา (FISH KINGDOM)
5. การมองเห็นของปลา (FISH OPTICS)
6. ระบบการป้องกันต่างๆ (ACUSTIC)
7. การสื่อสารของปลา (FISH TALK)
8. การหายใจของปลา (FISH BRESATHING)
9. ความสัมพันธ์ และการอยู่ร่วมกัน (RELATIONSHIP)
10. วงจรอาหาร (FOOD CHAIN)
11. การกินอาหาร (FEEDING)
12. การเกิดไข่ การแพร่พันธุ์ (EGGS&YOUNG)
13. การอำพรางเพื่อป้องกันตัว (PROTECTIVE COLORATIVE)
14. การป้องกันตัวเอง (DEFENCE)
15. สีของเลือด (BREEDING)
16. แหล่งอาศัยของปลา (HOME SWEET HOME)
17. ระดับความลึกที่ปลาอาศัยอยู่ (IN THE DEEP)
18. ศัตรูของปลา (FISH ENEMIES)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้แสงสว่าง

การให้แสงสว่าง นับว่ามีความสำคัญมากอย่างหนึ่ง สำหรับอาคารพิพิธภัณฑ์จะต้องจัดให้เหมาะสม โดยเฉพาะในส่วนจัดแสดงงาน เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน การเน้นการให้บรรยากาศแก่สิ่งแสดง เพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้ชม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับอาคารพิพิธภัณฑ์พีช และสัตว์ทะเลนี้ต้องมีการควบคุมในเรื่องการให้แสงสว่างอย่างเหมาะสมที่สุด โดยแยกส่วนต่างๆดังนี้

1. ส่วนแสดงงาน

การให้แสงสว่างของห้องแสดงงานแต่ละส่วน จะมีแสงสว่างที่ไม่เท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากการให้บรรยากาศ การให้ความรู้สึกแตกต่างกัน การเน้นเฉพาะสิ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและสิ่งแสดง ส่วนใหญ่แสงวิทยาศาสตร์ จะไม่ใช่แสงธรรมชาติ เพราะยากแก่การควบคุม หลักในการให้แสงสว่าง มีดังนี้ :-

- การให้แสงสว่างจากด้านบน
- การให้แสงสว่างจากด้านข้าง
- การให้แสงสว่างจากหน้าต่าง
- การให้แสงสว่างจากด้านหน้า

การให้แสงวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2ชนิด คือ

1. แสงไฟฟ้าธรรมดา มีกำลังความส่องแสง และความร้อนมาก
2. แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา มีความส่องสว่าง และมีความร้อนน้อยกว่าแบบแรก เป็นแสงที่ดีที่สุด สำหรับแสงวิทยาศาสตร์

2. ส่วนถึงแสดง

สำหรับการให้แสงในส่วนแสดงส่วนใหญ่ จะให้แสงจากทางด้านในของถึงแสดง ส่วนทางด้านของผู้ชมจะมีด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเน้นเฉพาะสิ่งแสดง และไม่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงจากส่วนแสดง กับส่วนทางเดิน ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดการเคืองตา นอกนี้ยังทำให้เกิดบรรยากาศที่มีคัล้ายอยู่ได้น้ำ การเลือกจะให้แสงสว่างธรรมชาติ และวิทยาศาสตร์แก่ถึงแสดงนั้น มีปัจจัยหลายด้านที่ต้องพิจารณาถึงข้อดีและข้อเสีย ดังนี้

ก. แสงธรรมชาติ

ข้อดี

- ทำให้มีสภาพที่สมจริงเหมือนธรรมชาติที่พีช สาหร่ายสามารถสังเคราะห์แสงได้ ทำให้มีการหมุนเวียนออกซิเจน ช่วยในการปรับสภาพของน้ำตามธรรมชาติ

- เหมาะสำหรับถังแสดงขนาดใหญ่ที่มีสิ่งมีชีวิตทั้งพืช และสัตว์อาศัยอยู่ร่วมกันหลายชนิด เพื่อจำลองสมดุลทางธรรมชาติ
- ประหยัดงบประมาณด้านค่าไฟฟ้าที่ค่อนข้างสูง

ข้อเสีย

- ความสามารถในการสังเคราะห์แสงทำให้เกิดตะไคร่น้ำเกาะจับกระจก ลดประเด็นปัญหาด้านนี้โดยการ ใช้กระจกตัดแสง และใส่สารเคมีช่วย
- ควบคุมความสว่างของแสงไม่ได้
- ไม่สามารถปรับความสว่างและมีค่าตามระดับความลึกตามธรรมชาติของท้องทะเลได้

ข. แสงวิทยาศาสตร์ ข้อดี

- ควบคุมความสว่างของแสงได้เต็มที่
- ควบคุมตำแหน่งของแสงให้ ได้ผลตามต้องการ
- ไม่มีปัญหาตะไคร่น้ำเกาะจับกระจก
- แสงไฟบางชนิดสามารถช่วยการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำบางชนิดได้บ้างบางระดับ เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ แสงสีชมพู มีประโยชน์ต่อต้นไม้ น้ำ และปลาบางชนิด
- สามารถปรับแสงให้สอดคล้องกับสภาพความลึกของท้องทะเลได้ เช่น แสงสีน้ำเงิน Blue Light มีสภาพคล้ายท้องทะเลลึก เป็นต้น

ข้อเสีย

- ให้สภาพที่ไม่เป็นจริงตามธรรมชาติ
- ถ้าใช้นาน ๆ จะทำให้ปลาเปลี่ยนสีผิดแผกจากความเป็นจริงตามธรรมชาติ
- ลื่นเปลืองงบประมาณ และทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น

จากข้อดีข้อเสียของแสงทั้ง 2 ระบบดังกล่าว สรุปได้ว่าควรพิจารณาใช้ระบบแสงธรรมชาติในถังแสดงขนาดใหญ่และระบบแสงวิทยาศาสตร์ในถังแสดงขนาดกลางหรือขนาดเล็ก

แนวความคิดในการให้แสงสว่างด้านข้างไม่ใช่ของใหม่ แต่เป็นการแก้ไขไม่ให้เกิดเงาโดยการให้แสงด้านข้างกับด้านหน้าตู้ปลานั้น ไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากแสงจะไปรบกวน

ประสาทตาของปลา และจะเกิดการปิดกั้นแสงสว่าง โดยตะไคร่น้ำที่กระจุกเหนือบริเวณที่แสงกระทบ ดวงไฟควรติดตั้งใกล้ผิวน้ำและใกล้กระจกด้านหน้า เพื่อช่วยให้ผู้เข้าชมมองเห็นปลาได้ชัดเจนทุกมุมมอง

การกรองน้ำ FILTERAION

นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดประการแรกของ AQUARIUM น้ำที่ใส่ลงไปนั้นจะต้องมีความสะอาดปราศจากเชื้อโรค แผลงค์ตอน และความขุ่น ต้องเป็นน้ำทะเลที่มีความสะอาดจริง ดังนั้นจึงต้องมีการกรองน้ำ การกรองน้ำมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับชนิดของ AQUARIUM และปริมาณของถังด้วย ระบบการกรองน้ำมีอยู่ 2 แบบคือ

1. ระบบ CLOSED CIRCULATION SYSTEM

เป็นวิธีการที่น้ำทะเลจะต้องผ่านเครื่องกรองโดยหมุนเวียนจากถังแสดง และผ่านเครื่องกรองกลับเข้ามาใช้อีก วิธีการหมุนเวียนด้วยเครื่องกรองน้ำจะช่วยให้น้ำสะอาด และบริสุทธิ์จริงๆซึ่งมีทั้งการกรองรวม และการกรองแยก

สำหรับระบบ CLOSED CIRCULATION SYSTEM มีลำดับขั้นตอนการไหลของน้ำง่าย ๆ ดังนี้

1. มีห้องเครื่องอยู่ริมทะเลปั่นน้ำขึ้นมา ตรงตำแหน่งที่วางตู้ดูน้ำขึ้นมา ควรอยู่ลึกประมาณ 5-10 เมตร เพื่อจะได้สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรกต่างๆ หรือสาหร่ายติดขึ้นมา ตรงปลายท่อเป็นตะแกรงกันสาหร่าย และสิ่งมีชีวิตอื่นๆพัดขึ้นมา ซึ่งจะมีลิ้นคอยปิด-เปิดให้น้ำเข้า เมื่อปิดเครื่องลิ้นนั้นจะปิดขังน้ำไว้ในท่อ เมื่อต้องการน้ำก็จะเดินเครื่อง ลิ้นก็จะเปิดออกดูน้ำได้ โดยไม่ต้องเสียเวลาเติมน้ำให้เต็มอีก
2. บ่อพักอยู่ภายนอกอาคารมีหลังคามุงเพื่อป้องกันความร้อน ให้ลมถ่ายเทได้ น้ำทะเลจะได้ไม่ร้อน ไม่เกิดสาหร่าย ถึงพักควรทำเป็นส่วนตัวเพื่อสะดวกในการทำความสะอาด เพื่อน้ำเสียจะได้ไม่ต้องทิ้งน้ำทั้งหมด ควรพักไว้ประมาณ 7 วัน
3. ถังกรองจะอยู่ภายในอาคาร บางครั้งจะอยู่ในส่วนห้องใต้ดิน

(BASMENT) ทำเป็นส่วนตัวเช่นกันสิ่งที่ใช้กรองน้ำทะเลมีหลายชนิด คือ เศษปะการัง ใยแก้ว กระจุกเผา หินควอทซ์ ถ่าน แผ่นฟองน้ำสำหรับกรองเศษอาหาร

ในระบบ CLOSED CIRCULATION SYSTEM นี้ยังแบ่งออกเป็นการกรอง 2 แบบ คือ

1.1 ระบบ SUB-SAND FILTER คือการกรองภายในหมุนเวียนของน้ำในถังแสดงเอง ผ่านชั้นทราย ถังแสดง แล้วดูดหมุนมาใช้อีกเป็นวิธีที่ประหยัด และใช้ได้เฉพาะตู้ขนาดเล็ก แต่มีวิธีการยุ่งยาก และรบกวนสัตว์ที่อยู่ในตู้ เพราะการทำความสะอาดจะต้องรื้อเอาแผ่นกรองในตู้ปลาด้านล่างทำให้รบกวนสัตว์ที่เลี้ยง และทำให้น้ำขุ่น

การใช้แผ่นกรองน้ำของตู้ปลา ลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกสูง 1 นิ้ว วางอยู่ที่พื้นตู้ปลาขนาดเล็ก เพื่อสะดวกในการวางลงบนกันถังได้ ด้านบนเจาะรูพรุนขนาด 1 มม. ทิ้งทั้งแผ่น เพื่อเป็นทางให้น้ำผ่าน มุมด้านหนึ่งของแผ่นเจาะรูทำเอสลอน เพื่อให้คูคน้ำจากใต้แผ่นกรองขึ้นสู่ท่อน้ำ ควรใช้ท่อขนาดเล็กเพราะให้แรงดันดีเท่ากับท่อขนาดใหญ่ จากนั้นเทกรวดละเอียดลงบนแผ่นกรองหนา 3 นิ้ว การกรองแบบนี้เป็นการกรองแบบ SUB-SAND FILTER

1.2 ระบบ OUTER FILTER คือการกรองออกมาจากตู้ปลาต่างหาก ผ่านชุดกรองซึ่งแยกเป็นถังกรองแต่ละถัง ตามแต่ละตู้ ชุดกรองประกอบด้วยถังกรองซึ่งบรรจุทราย และเครื่องสูบน้ำอากาศเป่าคั้นน้ำในอัตราที่ต้องการ

ข้อดีข้อเสียของระบบ CLOSED SYSTEM

- ข้อดี

1. น้ำทะเลผ่านเครื่องกรองได้สะอาด
2. ควบคุมความสะอาด และเชื้อโรคความเป็นพิษได้ง่าย
3. เหมาะสำหรับปริมาณน้ำที่ไม่มากเกินไปกำลังของเครื่องที่จะหมุนเวียนน้ำทัน

- ข้อเสีย

1. เมื่อใช้ไปนานๆ น้ำทะเลจะเปลี่ยนความเค็มเนื่องจากน้ำระเหย
2. ต้องมีการตรวจสอบความเค็มอยู่เสมอ
3. อาจต้องมีการเติมน้ำกลั่น หรือเปลี่ยนน้ำ
4. ให้อุปกรณ์ งบประมาณ และเนื้อที่ในการกรองมาก

2. ระบบ OPENED CIRCULATION SYSTEM

เป็นระบบที่นำเอาน้ำทะเลมาใช้โดยไม่ต้องกรอง สำหรับที่อยู่ใกล้ทะเล หรือแหล่งน้ำทะเล เหมาะสมสำหรับเลี้ยงปลาขนาดใหญ่ ซึ่งมีสิ่งมีชีวิตเล็กๆ เช่น เชื้อโรค แพลงค์ตอน ซึ่งมาสามารถทำอันตรายปลาชนิดนี้ได้ และปริมาณน้ำที่ใช้จะต้องมีมากกว่าที่จะกรองทัน นอกคานนี้แล้ว สระที่เลี้ยงปลาขนาดใหญ่ๆ ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10-15 เมตร ซึ่งใหญ่พอที่น้ำจะได้หมุนเวียนตลอดเวลา

ระบบน้ำแบบ OPENED CIRCULATION SYSTEM ถ้าตัวถังมีความจุ 100,000 แกลลอน ควรจะมีการหมุนเวียนน้ำ 50,000-100,000 แกลลอน/ชม. (เร็วที่สุด) ดังนั้นทุกๆ 24 ชม. ต้องการใช้น้ำ 1.2-2.4 ล้านแกลลอน สถิติเกิดขึ้นอยู่กับชนิด และขนาดของถังด้วย ถ้าวเร็วกว่านี้จำนวนน้ำก็มากขึ้น สัตว์บางชนิดต้องการเปลี่ยนน้ำเร็วช้าต่างกัน

ข้อดีข้อเสียของระบบ OPENED CIRCULATION SYSTEM

- ข้อดี

1. น้ำทะเลใหม่ๆจะหมุนเวียนเข้ามาอยู่ตลอดเวลา
2. ความเค็มของน้ำทะเล ใกล้เคียงกับสภาพน้ำทะเลจริงๆ
3. ถ้าใช้กับถังขนาดใหญ่ จะไม่เกิดปัญหา เพราะเชื้อโรค และแพลงค์ตอนไม่สามารถทำอันตรายกับปลาใหญ่ๆได้
4. เหมาะสำหรับถังแสดงพีช และสัตว์กินแพลงค์ตอน หรือสิ่งมีชีวิตเล็กๆเป็นอาหาร

- ข้อเสีย

1. ไม่สามารถทราบได้ว่าน้ำทะเลเสีย หรือมีพิษเมื่อไร
2. ควบคุมความปลอดภัยของน้ำได้ยาก
3. การนำน้ำทะเลที่ไม่ต้องกรองมาใช้ อาจจะทำอันตรายต่อปลาขนาดเล็ก

สรุปจากเหตุผลดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จึงนำทั้ง 2 ระบบมาใช้ร่วมกันเป็น SEMI CLOSED SYSTEM ดังนี้

	OPEN SYSTEM	CLOSED SYSTEM
ถังแสดงขนาดใหญ่	75 %	25%
ถังแสดงขนาดกลาง	50%	50%
ถังแสดงขนาดเล็กทั่วไป	50%	50%
ปลาที่กินแพลงค์ตอน	100%	0%
ปลาในแนวปะการัง	75%	25%

คุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลา

คุณภาพของน้ำ (Water Quality) ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลา จะต้องมียุทธภาพของน้ำที่สัตว์น้ำสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปลอดภัย มีการเจริญเติบโตอย่างปกติ และสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้ และมีความแข็งแรงปราศจากโรค คุณภาพของน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลา จะรวมถึงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยาที่สัมพันธ์กันและกัน ดังนี้

- Bacteria
- Fungi หรือ เชื้อรา โดยจะเป็นตัวเริ่มเกาะปลาทำให้เป็นแผลแล้วจึงเข้าไปทางแผล
- Protozoa และสัตว์เซลล์เดียว
- หนอนตัวกลม

โดยสามารถแบ่งตามกลุ่มประเภทของเชื้อโรคที่ส่งผลกระทบต่อปลาที่แสดง ดังนี้ :-

1. Protozoa Parasite โรคที่พบบ่อยในกลุ่มนี้นั้น เป็นโรคที่เกิดจาก Protozoa 2 ชนิด คือ

- โรคจุดขาว เกิดจาก Cryptocaryon Irritans Protozoa ปลาจะมีอาการหายใจถี่มากเนื่องจากมีเชื้อไปเกาะที่เหงือก ทำให้หายใจไม่สะดวก มักเป็นพร้อมกับโรคจุดขาว ปลาจะมีสีซีดลง ตาเป็นฝ้า และถ้าเป็นมากจะตาย โรคนี้จะมีการติดต่อดีอย่างรวดเร็ว มักจะเกิดจากการที่มีการใส่ปลาใหม่ มีการใช้ร่วมกัน ระหว่างตู้ปลาที่ป่วย หรือติดมากับอาหารสดและมักเกิดในสภาพที่น้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ทำให้ปลาอ่อนแอ และเป็นโรคนี้ มักเกิดในภาวะอากาศเย็น และอุณหภูมิ น้ำต่ำเกินไป
- โรคที่เกิดจากเชื้อ Bacteria มักจะเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อ Bacteria หลังจากที่ยาปฏิชีวนะอาการอ่อนแอ หรือเกิดบาดแผล แล้วมีการติดเชื้อแบคทีเรีย โรคที่พบคือโรคติดเชื้อ เนื่องจากการซักรังที่เกิดจากการจับ, การขนส่ง, หรือปลาที่ถูกกัด และเกิดบาดแผลขึ้น หรือบางครั้งเกิดจากคุณภาพของน้ำไม่ดีพอ โดยมีอาการครีบขยุ้ม เบื่อๆ ตกเลือดตามซอกเกล็ด ตาเป็นฝ้า ตาเป็นฟอง อาการบวมออกมา
- โรคที่เกิดจากเชื้อรา (Fungi) ที่พบบ่อยคือโรค Cotton Wool Disease โดยมีอาการมีกลุ่มสีขาวคล้ายใยสาลี่ขึ้นตามร่างกายของปลา เช่น ครีบหาง ซอกครีบอก เชื้อราเกิดจากสภาพน้ำที่ไม่ดี เมื่อเกิดมากจะมีผลทำให้ปลาอ่อนแอ และตายในที่สุด

ปัญหาการเกิดโรคใน Aquarium เป็นเรื่องสำคัญมากเมื่อถึงไคล้งหนึ่งเป็นโรคแล้วแก้ไขไม่ทันต่อเวลา ก็จะลุกลามไปยังถึงอื่น ๆ หมด ดังนั้น ในปัจจุบันจึงต้องมีห้องอีกห้องหนึ่งอยู่ใกล้ ๆ ต่าง ๆ เพื่อจะได้ดูแลรักษาได้ทันที อาจจะรวมอยู่ในห้องพัก (Quarantine Room) ก็ได้ ซึ่งอาจเป็น Tank ต้องมีการกรองน้ำเฉพาะตัว หรือกรองน้ำร่วมจาก Tank พักน้ำก็ได้ Tank เหล่านี้มีลักษณะคุณสมบัติ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เหมือน Aquarium ทุกประการ

นอกจากเชื้อโรคแล้ว ยังมี “พิษที่เกิดจาก Tank (Tank Poison)” ที่ทำให้เกิดโรคพิษต่อปลาทางอ้อม เช่น

1. พวก Sponge ต่าง ๆ หากได้กลิ่นแสดงว่าตายแล้ว ค่อยนำออกจากถังแล้วแยกชนิดออกไป พร้อมกับให้อาหารแต่ละชนิดจนหายเป็นปกติ

ความขุ่นและสี (Turbidity and Color)

จะแสดงถึงการปะปนของสารแขวนลอย ที่ปะปนในน้ำที่จะเป็นการขัดขวางการส่องของแสงสว่าง จะเป็นการดีกว่าหากเป็นความขุ่นขึ้นที่เกิดจากปริมาณแพลงค์ตอนพืชและแพลงค์ตอนสัตว์ แทนที่จะเป็นการขุ่นขึ้นที่เกิดจากตะกอน แม้จะไม่มีอันตรายต่อปลาโดยตรง แต่จะเป็นอันตรายต่อการวางไข่ของปลา และอาหารธรรมชาติที่อยู่ในส่วนผิวพื้น และจะทำให้แสงสว่างไม่สามารถส่องสว่างในน้ำได้ลึก ซึ่งหากส่องและสว่างได้ลึกไม่เกิน 30 เซนติเมตร จะทำให้พืชน้ำไม่สามารถสังเคราะห์แสงและเจริญเติบโตได้ นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุในน้ำจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีของน้ำโดยมากจะเป็นสีเหลืองอ่อนไปจนถึงสีน้ำตาลเข้ม การแยกสลายของอินทรีย์วัตถุเหล่านี้ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดและเป็นด่างของน้ำ

อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิของน้ำ จะมีอิทธิพลต่อกระบวนการทางเคมีและชีวภาพของสิ่งมีชีวิต อุณหภูมิที่สูงขึ้น สัตว์น้ำจะต้องการปริมาณออกซิเจนในการหายใจและกระบวนการต่าง ๆ ภายในร่างกายสัตว์เพิ่มขึ้น เช่น การย่อยอาหาร การหายใจ การเจริญเติบโต จะสูงขึ้นและการใช้สารเคมีในแหล่งน้ำที่อุณหภูมิสูงกว่าปกติ จะทำให้ปฏิกิริยาต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วตลอดจนความต้องการออกซิเจนในการย่อยอินทรีย์สารของ Aerobic Bacteria จะเพิ่มมากขึ้นด้วย ในขณะที่น้ำจะมีปริมาณออกซิเจนลดลง จึงทำให้ปัญหาการขาดแคลนออกซิเจนขึ้นได้ในเขตร้อน ความแตกต่างของอุณหภูมิน้ำระหว่างผิวน้ำชั้นบน และชั้นล่างจะไม่เด่นชัด โดยเฉพาะบ่อดิน ในตอนกลางวันที่ผิวน้ำที่มีอุณหภูมิสูงกว่าก้นบ่อ แต่พอลดลงคืนอุณหภูมิต่ำที่ผิวน้ำจะลดลงเท่ากับอุณหภูมิก้นบ่อ ทำให้น้ำรวมตัวกันได้ ปลาและสัตว์น้ำจะไม่สามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของอุณหภูมิน้ำได้แม้เพียง 5 องศาเซลเซียส ก็สามารถทำให้ปลาตายได้ หรืออาจก่อให้เกิดสภาพอ่อนแอ โดยเฉพาะการนำปลาจากที่อุณหภูมิต่ำกว่า ไปยังที่อุณหภูมิสูงกว่า จะมีผลกระทบต่อปลาอย่างรุนแรงกว่า จากอุณหภูมิสูงไปยังที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นในการเคลื่อนย้ายปลาจึงต้องให้ปลาค่อย ๆ ได้รับการเปลี่ยนแปลงทีละน้อยอย่างช้า ๆ เพื่อให้ปลาหรือสัตว์อื่นสามารถปรับตัวได้ทัน นอกจากนี้ยังต้องมีการปรับสภาพอุณหภูมิภายในถังแสดงปลา บ่อพักปลา ให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วงที่เหมาะสมคือ รวม 23-28 องศาเซลเซียส ทั้งนี้อาจเพิ่มการ

ปริมาณออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen)

แหล่งที่มาของออกซิเจนในน้ำ คือ จากบรรยากาศที่จะสามารถละลายน้ำได้เพียงเล็กน้อย และความสามารถในการละลายของออกซิเจนในน้ำจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิระดับความลึกความเค็ม

ของน้ำ (Salinity) ออกซิเจนจะละลายในน้ำลดลงเมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น และเมื่อน้ำมีความเค็มสูงขึ้น แหล่งสำคัญในการเพิ่มออกซิเจนในน้ำตามธรรมชาติ คือ การสังเคราะห์แสงโดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืช ส่วนสาเหตุที่ทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลง คือ การหายใจของแพลงก์ตอน, ปลา, สัตว์หน้าดิน (Benthos) และการย่อยสลายโดย Aerobic Bacteria การขาดแคลนออกซิเจน จะทำให้ปลาเกิดโรคขึ้นได้เนื่องจากมีความอ่อนแอ และจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้า ปกติควรมีค่า DO-7 ppm. ขณะที่สัตว์ต้องการ 3.45-4.75 ppm. สามารถเพิ่มออกซิเจนได้ในระบบการกรองที่มีการใช้ระบบ Air Lift ที่มี Air Blower เป่าลงในน้ำ ทำให้มีพื้นที่สัมผัสระหว่างน้ำและอากาศมากขึ้นเป็นการแตกตัวของระบบ Ozonizer ที่ปะปนไปในน้ำ แล้วจึงส่งน้ำที่มี O สูง เข้าไปในถังแสดง หรือการใส่ Siphon ลงในบ่อแสดงเลยก็ได้ แต่จะทำให้มีฟองอากาศในน้ำมากขึ้น ทำให้อาจไม่เห็นการจัดแสดงภายในบ่อปลาได้อย่างชัดเจน

ความเค็มของน้ำ (Salinity)

ค่าความเค็มของน้ำ เป็นปริมาณของเกลือทะเล ที่ละลายอยู่ในน้ำมีค่าที่พอเหมาะสำหรับสัตว์ทะเลในเขตทะเลอันดามัน มีค่า 30-33 ppt. “ส่วนสัตว์ทะเลในเขตทะเลอ่าวไทย มีค่า 29-31 ppt.” ค่าความเค็มของน้ำทะเลในถังแสดง ส่วนใหญ่จะมีค่าอยู่ในช่วงที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงก็จะเกิดขึ้นจากการระเหยของน้ำ ทำให้มีความเค็มมากขึ้น ซึ่งต้องมีการตรวจสอบค่าความเค็มของน้ำในถังแสดงเป็นระยะ ๆ โดยใช้เครื่อง Salinometer หรือ Reflectometer แล้วจึงหาค่าปริมาณน้ำจืด เพื่อใส่เข้าไปเพื่อลดความเค็ม การเปลี่ยนแปลงของค่าความเค็มจะมีปัญหาแต่ในเฉพาะระบบ Closed System เท่านั้น ส่วนระบบ Opened System จะไม่มีปัญหาเพราะเป็นการนำน้ำทะเลธรรมชาติเข้ามาใช้โดยตรง และบางครั้งอาจเป็นการเพิ่มน้ำจืดเข้าไปในถังแสดงโดยการใช้ระบบ Back Wash ในการทำความสะอาดระบบการกรอง คือ คัดน้ำกลับเข้ามาในถังกรองในระบบน้ำแบบ Closed System

ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (PH)

สัตว์น้ำจะทนทานต่อ CO₂ ได้ในระดับความเข้มข้นสูงถึง 60 mg/L และจะหลีกเลี่ยงในระดับ 5 mg/L นอกจากนี้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอาจมีค่าสูงหากมีการตายของแพลงก์ตอนในบ่อ

แอมโมเนีย (NH₃)

แอมโมเนียในน้ำเกิดจากของเสียของสัตว์น้ำ และจากการย่อยสลายอินทรีย์สาร โดยแบคทีเรีย ระดับความเป็นพิษอยู่ช่วง 0.006-2.0 mg/L พิษของแอมโมเนียจะสูงขึ้นเมื่อ pH สูง และความเค็มลดลง

การให้อาหารแก่สัตว์ทะเล (Feeding Marine Fishes)

การให้อาหารปลา และสัตว์น้ำทะเล จะเริ่มให้เมื่อปลาเริ่มคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมภายในถังแสดง สัตว์ทะเลทั่วไปจะกินเนื้อเป็นอาหาร ส่วนมากจะเป็นกุ้งตัวเล็ก ๆ หรือสัตว์ตัวเล็กที่ยังสดอยู่ และบางครั้งอาจมีการเสริมธาตุอาหาร หรือวิตามินต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความแข็งแรง และสีสันให้ปลา และปะการัง ให้มีสีสันสดใสขึ้น จึงแบ่งประเภทอาหารเป็น 2 ประเภท คือ

1. อาหารสำเร็จรูป (Artificial Food)

มักให้กรณีที่แหล่งอาหารสดอยู่ไกล หรือสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ อยู่ห่างจากฝั่งทะเล และบางครั้งจะเป็นอาหารเสริม วิตามิน แร่ธาตุต่าง ๆ ตัวอย่างอาหารสังเคราะห์ เช่น

- Raw Herring
- Boiled Mussels
- Raw Hard Meat

2. อาหารสด (Fresh Food)

อาหารสดเหล่านี้อาจเพาะเลี้ยงเอง หรือจัดซื้อจากตลาด ตัวอย่างอาหารสด เช่น

- Algae
- Living Shrimps
- Shellfish and Mollusca
- Tunifex
- Lettuce

การให้อาหารปลาใน Aquarium ควรสังเกตความต้องการของปลาว่าชอบอาหารที่ให้หรือไม่ ถ้าไม่ชอบก็ต้องเปลี่ยน จะต้องพยายามให้ปลาหัดกินอาหารที่เราให้ เวลาในการให้อาหารต้องแน่นอน ต้องให้อาหารตามชนิดของปลาแต่ละประเภท บางชนิดกินเป็นเวลาทุก ๆ วัน บางชนิดกินตลอดเวลา บางชนิดหลาย ๆ วันกินครั้ง และต้องให้ในปริมาณที่เหมาะสม โดยสังเกตเองจากปริมาณการให้ และปริมาณอาหารที่เหลือ ถ้าให้อาหารมากเกินไป ต้องเอาออกจากตู้ และต้องไม่ให้เศษอาหารใด ๆ ตกค้างในถังแสดงด้วย สำหรับ Giant Tank เป็นถังที่แสดงการอยู่ร่วมกันของสัตว์น้ำหลายชนิด เช่น ปลาฉลาม ปลากะพง เต่าทะเล เป็นต้น ฉะนั้น อาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์มีจำนวนมากมายหลายชนิด ขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ต่าง ๆ

วิธีการให้อาหารสัตว์ทะเล (Feeding Processes)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โดยการหย่อนอาหารลงไปในถังแสดง ให้เป็นเวลาทุก ๆ วัน
 - ข้อดีคือ ไม่ยุ่งยาก เพียงแต่หย่อนอาหารลงไปในถังตามเวลา
 - ข้อเสียคือ อาหารบางชนิดไม่เหมาะกับสัตว์ และบางครั้งอาหารจะตกถึงก้นบ่อ ก่อนสัตว์จะได้อิน จะทำให้อาหารไม่สด หรือเน่าเปื่อยไปก่อนที่สัตว์จะได้อิน
- โดยการป้อนอาหารแก่สัตว์โดยตรง
 - ข้อดีคือ เป็นการแสดงให้ผู้ชมได้เห็นถึงวิธีการให้อาหาร ให้เกิดความคุ้นเคย ระหว่างสัตว์กับมนุษย์ โดยผู้ให้อาหารต้องคอยสังเกต และให้อาหารแก่สัตว์อย่างทั่วถึง เป็นเวลา 15-20 นาที
 - ข้อเสียคือ ในช่วงแรกจะทำให้สัตว์ตกใจง่าย เนื่องจากไม่คุ้นเคย

การกำจัดเศษอาหาร

- อาจแก้ไขหรือลดของเสีย ที่ออกมาจากสัตว์น้ำด้วยการให้อาหารประเภทโปรตีนสูง และมีเศษชิ้นส่วนน้อย เมื่อกินแล้วจะถ่ายของเสียน้อย
- โดยการให้น้ำหมุนเวียนเล็กน้อย ของเสียจะถูกแรงเหวี่ยงทำให้มารวมตัวกันที่ศูนย์กลาง แล้วใช้เครื่องดูด ดูดออก
- ใช้ตะแกรงถี่สำหรับข้อนเศษอาหาร หรือของเสียที่จมอยู่ก้นถัง หรือในส่วนที่เป็นพวงสารแขวนลอยบนผิวน้ำ
- ใช้ท่อดูดเป็นส่วน ๆ ไปทิ้ง

หากมีการเนาเปื้อยและสภาพน้ำเสียไป ต้องทำการเปลี่ยนน้ำโดยการเปลี่ยนทีละครั้งถึง หรือล้างทำความสะอาดถังทั้งหมด โดยย้ายสัตว์ไปยังบ่อพักก่อนดำเนินการเปลี่ยนถ่ายน้ำ

การเจ็บป่วยด้วยโรคของสัตว์ (Fishes Disease)

สาเหตุหนึ่งที่เกิดจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงอยู่ของสัตว์น้ำแล้ว ทำให้ปลาและสัตว์ทะเลอื่น ๆ ตาย ก็คือ โรคปลา และโดยส่วนใหญ่แล้ว ปลา และสัตว์ทะเลจะต้องการน้ำทะเลที่สะอาด และมีคุณภาพน้ำที่ดี เมื่อเกิดปัญหาด้านคุณภาพน้ำที่ไม่ดีพอจะเป็นเหตุทำให้สัตว์เริ่มอ่อนแอ ภูมิคุ้มกันทานโรคจะลดลง และแสดงโรคได้ง่าย และอาจแพร่กระจายของโรคไปได้ นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในบ่ออย่างกะทันหัน เช่น อุณหภูมิและความเค็มของน้ำ ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปลาเกิดโรคได้เช่นกัน โรคต่าง ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ทะเล เกิดได้จาก

- ไวรัสที่ปะปนอยู่ในน้ำ

- Bacteria
- Fungi หรือ เชื้อรา โดยจะเป็นตัวเริ่มเกาะปลาทำให้เป็นแผลแล้วจึงเข้าไปทางแผล
- Protozoa และสัตว์เซลล์เดียว
- หนอนตัวกลม

โดยสามารถแบ่งตามกลุ่มประเภทของเชื้อโรคที่ส่งผลกระทบต่อปลาที่แสดง ดังนี้ :-

1. Protozoa Parasite โรคที่พบบ่อยในกลุ่มนี้นั้น เป็นโรคที่เกิดจาก Protozoa 2 ชนิด คือ

- โรคจุดขาว เกิดจาก Cryptocaryon Irritans Protozoa ปลาจะมีอาการหายใจถี่มากเนื่องจากมีเชื้อไปเกาะที่เหงือก ทำให้หายใจไม่สะดวก มักเป็นพร้อมกับโรคจุดขาว ปลาจะมีสีซีดลง ตาเป็นฝ้า และถ้าเป็นมากจะตาย โรคนี้จะมีการติดต่อกันได้อย่างรวดเร็ว มักจะเกิดจากการที่มีการใส่ปลาใหม่ มีการใช้ร่วมกัน ระหว่างตู้ปลาที่ป่วย หรือติดมากับอาหารสดและมักเกิดในสภาพที่น้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ทำให้ปลาอ่อนแอ และเป็นโรคนี้ มักเกิดในภาวะอากาศเย็น และอุณหภูมิน้ำต่ำเกินไป
- โรคที่เกิดจากเชื้อ Bacteria มักจะเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อ Bacteria หลังจากที่ปลามีอาการอ่อนแอ หรือเกิดบาดแผล แล้วมีการติดเชื้อแบคทีเรีย โรคที่พบคือ โรคติดเชื้อ เนื่องจากการซั้วที่เกิดจากการจับ, การขนส่ง, หรือปลาที่ถูกกัด และเกิดบาดแผลขึ้น หรือบางครั้งเกิดจากคุณภาพของน้ำไม่ดีพอ โดยมีอาการครีบขยุ้ม เบื่ออาหาร ตกเลือดตามซอกเกล็ด ตาเป็นฝ้า ตาเป็นฟอง อาการบวมออกมา
- โรคที่เกิดจากเชื้อรา (Fungi) ที่พบบ่อยคือโรค Cotton Wool Disease โดยมีอาการมีกลุ่มสีขาวคล้ายใยสำลีขึ้นตามร่างกายของปลา เช่น ครีบหาง ซอกครีบอก เชื้อราเกิดจากสภาพน้ำที่ไม่ดี เมื่อเกิดมากจะมีผลทำให้ปลาอ่อนแอ และตายในที่สุด

ปัญหาการเกิดโรคใน Aquarium เป็นเรื่องสำคัญมากเมื่อถึงใดถึงหนึ่งเป็นโรคแล้วแก้ไขไม่ทันต่อเวลา ก็จะลุกลามไปยังถังอื่น ๆ หมด ดังนั้น ในปัจจุบันจึงต้องมีห้องอีกห้องหนึ่งอยู่ใกล้ ๆ ถังต่าง ๆ เพื่อจะได้ดูแลรักษาได้ทันที อาจจะรวมอยู่ในห้องพัก (Quarantine Room) ก็ได้ ซึ่งอาจเป็น Tank ต้องมีการกรองน้ำเฉพาะตัว หรือกรองน้ำร่วมจาก Tank พักน้ำก็ได้ Tank เหล่านี้มีลักษณะคุณสมบัติหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เหมือน Aquarium ทุกประการ

นอกจากเชื้อโรคแล้ว ยังมี “พิษที่เกิดจาก Tank (Tank Poison)” ที่ทำให้เกิดโรคพิษต่อปลาทางอ้อม เช่น

1. พวก Sponge ต่าง ๆ หากได้กลิ่นแสดงว่าตายแล้ว ต้องนำออกจากถังแล้วแยกชนิดออกไป พร้อมกับให้อาหารแต่ละชนิดจนหายเป็นปกติ

2. Metal; Cement or Putty Poisoning ในกรณีโลหะจะไม่ทราบว่าเกิดพิษขึ้นจนกว่าจะเห็นสนิม หรือการผุร่อน ส่วน Cement และ Putty มักจะใช้ควบคู่กัน ตรวจสอบตามขอบโดยรอบเพื่อจะได้แก้ปัญหาได้ทันทั่วทั้งที่

การสังเกตสัตว์น้ำใน Aquarium เพื่อดูอาการป่วย อย่างง่าย ๆ ทำได้ดังนี้

1. ดูจากตาของปลา ปกติจะมีสีค่อนข้างแดง หากเกิดโรคจะมีสีขาวขุ่น และฝ้า
2. ดูอาการของปลา ซึ่งปกติจะมีความคล่องแคล่ว หากเกิดโรคจะเชื่องซึม และกินอาหารน้อย

วิธีป้องกัน

ต้องคอยตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมี และทางฟิสิกส์ของน้ำ เช่น อุณหภูมิความเต็มระบบการกรองน้ำจ่ายน้ำ และระบายน้ำ ตรวจสอบดูอาหาร ความสะอาด และชนิดอาหารที่เหลือตกค้าง ต้องพยายามดูดอกไม้ให้เน่าเปื่อยในแทงค์ การให้แสงสว่าง เพียงพอกับความเป็นอยู่ และการฆ่าเชื้อโรค ในกรณีที่น้ำใน Aquarium เริ่มเสื่อมคุณภาพลงเมื่อตรวจพบ และยังไม่พอที่จะแก้ไขได้ ควรใช้

- ใช้สารฆ่าเชื้อ ที่เป็นสารปฏิชีวนะ
- ใช้ด่างทับทิม
- เปลี่ยนน้ำโดยการย้ายสัตว์ออก หรือค่อย ๆ ระบายน้ำเก่าออก ให้น้ำใหม่จากถังพักน้ำแทนที่การป้องกันโรคปลา โดยการตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำทะเลที่จะนำมาใช้ โดยใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้ :-

การควบคุมคุณภาพน้ำทางชีวภาพ (Biological Control)

คือ เป็นการนำเอาน้ำทะเลมาเก็บไว้โดยผ่านระบบการกรองก่อนจะนำมาใช้ เหลือสภาพเป็นน้ำบริสุทธิ์หรือกักเก็บไว้ในที่มีคราฟ 6อาทิตย์ เพื่อเป็นการฆ่าเชื้อโรค และตกตะกอนหรืออาจทำได้โดยการใช้ระบบ UV คือการใช้แสง Ultraviolet ฆ่าเชื้อโรค

การควบคุมคุณภาพน้ำทางกายภาพ (Physical Control)

โดยการควบคุมอุณหภูมิและความเค็มของน้ำ อุณหภูมิ ต้องควบคุมอุณหภูมิจนให้มีค่าคงที่ ให้อยู่ในช่วงที่กำหนด คือ 23-28 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการอ่อนแอของปลา โดยใช้ Heater ที่ปรับระดับอุณหภูมิได้ หากน้ำมีอุณหภูมิต่ำ สามารถเพิ่มอุณหภูมิได้โดยการให้น้ำผ่านหลอดแก้ว ที่มีเครื่องไฟฟ้าบรรจุภายใน และหากน้ำมีอุณหภูมิสูงสามารถลดอุณหภูมิได้ โดยการติดเครื่องทำความเย็น แต่บางครั้งใช้การหลีกเลี่ยงจากแหล่งกำเนิดความร้อนแทน ในส่วนของความ

เคมีของน้ำต้องมีการควบคุมความเค็มของน้ำทะเล เนื่องจากจะมีการระเหยของน้ำตลอดเวลา จึงต้องเพิ่มน้ำจืดเพื่อให้มีความถ่วงจำเพาะคงที่ คือ ราว 1.02

การควบคุมคุณภาพน้ำทางเคมี (Chemical Control)

น้ำทะเลที่ใช้ในระบบไปนาน ๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น ค่า pH (ปกติที่เหมาะสมคือ 7.3-8.14) ค่า DO (7.1 ppm.) โดยจากการที่น้ำมีอินทรีย์สารละลายน้ำมาก ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นแอมโมเนีย และไนไตรต์ ทำให้ปลาอ่อนแอเกิดเจ็บป่วย ควรใช้ Ozonizer ช่วยในการแยกสารอินทรีย์ในน้ำออกมา หรือเปลี่ยนแปลงน้ำใหม่ที่สะอาดบริสุทธิ์บ้าง จึงจะทำให้สารอินทรีย์ในน้ำลดลง ในกรณีที่น้ำใน Aquarium เริ่มเป็นอันตรายต่อปลา เมื่อตรวจพบ และยังสามารถแก้ไขได้โดยการใช้สารเคมีใส่ป้องกันโรคปลาในตู้ และการเปลี่ยนน้ำโดยย้ายสัตว์ออกแล้วระบายน้ำเก่าออก ให้น้ำใหม่จากบ่อพักน้ำเข้ามาแทนที่การใช้ยา หรือสารเคมีจะขึ้นกับประเภทของโรค

หลักในการเลี้ยงปลาทะเล และการจัดบรรจุถังแสดงใน Aquarium

ในการเลี้ยงปลาทะเล และการจัดบรรจุถังแสดงใน Aquarium สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงอย่างแรก คือ เรื่องของถังแสดง

1. ถังแสดง จะต้องไม่เลือกใช้ขอบที่เป็นโลหะ แต่เลือกให้เป็น Chemical Inert Material ที่เชื่อมต่อกันด้วยซิลิโคน มีขนาดของตู้ที่ขึ้นกับขนาด และจำนวนปลาโดยแยกประเภทชนิดปลา หากต้องการเลี้ยงรวมจะต้องแยกพวก เช่น หากเป็นปลาที่กินอาหารช้า ตกใจง่าย ต้องไม่เลี้ยงปะปนกับปลาที่กินอาหารเร็ว โดยเฉพาะปลาที่มีความบอบบาง กินอาหารยาก ควรแยกเดี่ยว การเตรียมก่อนใช้งาน คือ เป็นการปรับสภาพถังให้เข้ากับแรงดันของน้ำชนิดต่าง ๆ แม้จะเลี้ยงแต่เพียงปลาทะเลเท่านั้น แต่ก็ต้องคำนึงถึงเวลาล้างหรือพักถังแสดง เช่น น้ำจืด น้ำเค็ม น้ำทะเล อย่างละประมาณ 2 สัปดาห์ ตามลำดับ และล้างครั้งสุดท้ายด้วยน้ำจืด
2. เป็นการติดตั้งระบบกรองน้ำย่อย แต่ระบบในส่วนนี้ได้ถึง คือ ระบบกรองใต้ทราย หรือ Sub-Sand Gravel Filter โดยใช้กรวดปะการัง และมีรูพรุน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกรอง โดยน้ำที่ผ่าน Sub-Sand Gravel Filter นี้จะถูกผ่านไปยังถังกรองย่อยแต่ละระบบก่อน เพื่อกรองและเพิ่ม O ก่อนกลับเข้าสู่ถังแสดงใหม่เป็น Closed System

3. ทำการตกแต่งจัดแสดง ในลักษณะของการเลียนแบบธรรมชาติ และต้องระวังการเลือกใช้วัสดุไม่ให้มีซอก รุพรมมากเกินไป เพราะจะทำให้มีการสอดแทรกของเศษอาหารได้ สามารถตกแต่งเพิ่มเติมได้ด้วย เช่น

- พืชน้ำ (Plant) สำหรับน้ำเค็มจะใช้พืชน้ำเพียงเล็กน้อยแต่จะใช้เป็นปะการัง และเปลือกหอยเทียมให้มากขึ้น หรือใช้พวกพืชที่มีราก ใช้กรวดทรายให้น้อย เพื่อป้องกันการติดเศษอาหารตามรูต่างๆ
- หินปะการัง (Coral) นำมาใช้โดยทำให้ใกล้เคียงจริง ๆ แต่ต้องต้มให้หมดกลิ่นก่อน เพื่อป้องกันน้ำเป็นพิษ
- เปลือกหอย (Sea Shells) เพื่อเป็นที่กำบังของปลา อาจเป็นของเทียมทำด้วยดินเผาก็ได้
- หิน เพื่อให้ปลามีความรู้สึกว่าอยู่ตามธรรมชาติของระบบนิเวศ

4. เติมน้ำทะเลก่อนหรือหลัง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปะการังที่ใส่ โดยต้องทำการตรวจสอบความเค็มของน้ำทะเลและส่วนผสมที่มีแร่ธาตุครบถ้วนตามธรรมชาติของน้ำทะเล ตรวจสอบดูสภาพ 2-3 วัน และต้องมี Hydrometer วัดค่าความหนาแน่นของน้ำทะเลให้มีค่าถ่วงจำเพาะ 1.02 (ต้องระวังไม่ให้มีค่าความหนาแน่นสูงกว่า 1.025) (น้ำธรรมดา = 1.0) หากไม่มีปัญหาที่ทิ้งไว้ 2-3 อาทิตย์ ให้น้ำใสและจัดระบบให้เข้ากันได้หลังจากนั้น จึงเริ่มใส่สัตว์ที่จะแสดงลงไป โดยใส่สัตว์ประเภทไม่มีกระดูกสันหลัง ใส่ลงไปก่อน เช่น Sea Anemones เพื่อสังเกตอาการ แล้วจึงเริ่มใส่ปลา 1-2 ตัวก่อน และควรเป็นที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ที่ไม่บอบช้ำ และต้องมีการปรับอุณหภูมิให้เท่ากันก่อนแล้วจึงค่อย ๆ ปลอ่ยปลาลงถึงแสดง ต้องไม่รีบรวนปลา และยังไม่ควรให้อาหารปลาในช่วง 2-3 วันแรก คือ เป็นการให้เวลาในการปรับตัวให้คุ้นเคยกับสภาพในตู้ก่อน พอประมาณ 1 อาทิตย์ จึงเริ่มเพิ่มปลาเข้าไปอีก วิธีนี้จะทำให้น้ำไม่เสียเร็ว จากนั้นจึงเริ่มใส่อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Lighting, Aeration Siphon เป็นต้น

ถึงแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทะเล

ถึงปลาที่ใช้ใน Aquarium แบ่งตามหน้าที่ใช้สอยได้ 2 อย่าง คือ

1. ถึงแสดงสัตว์ทะเล
2. ถึงพักปลาและถึงอนุบาลปลา

เราพิจารณาลักษณะของถังได้ 2 แ่ง คือ

- ในแง่ของ Aqualist จะไม่คำนึงถึงรูปร่างถัง แต่จะคำนึงถึงในเรื่องของการดำรงชีวิตของสัตว์ให้เป็นไปตามธรรมชาติให้ได้นานที่สุด จึงเน้นในเรื่องของการจัดการ วัสดุถึงปลา การตกแต่งด้วยวัสดุต่าง ๆ และในเรื่องของเทคนิคระบบน้ำเป็นสำคัญ

- ในแง่ของการออกแบบที่แสดงต่อผู้ชม เพื่อให้เกิดความรู้สึกว่าปลาหรือสัตว์ทะเลนั้น ๆ ไม่ได้ถูกขังอยู่ในถังแสดง แต่เป็นการอยู่ในธรรมชาติทางทะเลจำลอง

ขนาดของถังแสดง

ขนาดของถังเราไม่กำหนดตายตัวว่าจะต้องมีขนาดใหญ่มากน้อยแค่ไหน เพียงแต่เราต้องจัดปริมาตรน้ำให้เหมาะกับปลาที่จะนำมาแสดง และยังขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวน้ำ โดยกำหนดไว้ดังนี้

- ปลาน้ำจืดขนาด 1 นิ้ว : ปริมาตรน้ำ 1 แกลลอน
พื้นที่ผิวน้ำ 10 ตารางนิ้ว
- ปลาน้ำเค็มขนาด 1 นิ้ว : ปริมาตรน้ำ 2 แกลลอน
พื้นที่ผิวน้ำ 10 ตารางนิ้ว

รูปร่างของถังและวัสดุประกอบ

ส่วนใหญ่รูปร่างถังจะมีลักษณะเป็นเหลี่ยม เช่น สี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม แปดเหลี่ยม วัสดุที่เหมาะสมในการทำถังแสดงปลา คือ Ferrocement หรือ Fibre Glass ด้านหนึ่ง เป็นกระจกสำหรับชม ด้านบนเปิดโล่งสำหรับให้แสง และให้อาหารปลา วัสดุที่ใช้ประกอบ ต้องเป็นวัสดุที่ไม่มีปฏิกิริยาต่อน้ำทะเล หรือน้อยมาก เป็นลักษณะของ Ideal Tank และมีน้ำหนักเบา โยกย้ายได้ง่าย และส่วนประกอบของ Tank ต้องไม่ทำให้เกิดคลื่น สำหรับถังที่มีขนาดจุประมาณ 2,000 แกลลอน วัสดุที่เหมาะสม คือ Fibre Glass หรือ Plastic เนื่องจากเป็นตัว Inert ที่ดี น้ำหนักเบา และ โยกย้ายง่าย สำหรับถังขนาดใหญ่ อาจเสริมด้วยคอนกรีต แผ่นเหล็ก และวัสดุอื่นที่เหมาะสม ผังคอนกรีตและโลหะในถังทั้งหมดควรฉาบด้วย Epoxy Sealer ซึ่งจะสามารถอุดรอยร้าวของผนังคอนกรีต และป้องกันน้ำทะเลทำปฏิกิริยากับโลหะ พวกเรามักจะเติบโดและอาศัยบนผิวกาวนี้ จึงต้องทาสีป้องกันราลงบนผิวที่ฉาบแล้วอีกครั้ง

กระจก

กระจกที่เลือกใช้ต้องพิจารณาถึงความหนาของกระจก เนื่องจากต้องรับแรงดันของน้ำที่กระทำต่อกระจก และผนังของถังรอบด้าน เลือกใช้ขนาดกระจกตามอัตราส่วนดังนี้

● น้ำมีความลึก	14 นิ้ว	เลือกใช้ กระจก	3/16 นิ้ว
● น้ำมีความลึก	16-18 นิ้ว	เลือกใช้ กระจก	1/4 นิ้ว
● น้ำมีความลึก	18-22 นิ้ว	เลือกใช้ กระจก	3/8 นิ้ว
● น้ำมีความลึก	22-30 นิ้ว	เลือกใช้ กระจก	1/2 นิ้ว

ในกรณีที่ตั้งแสดงลึกและยาวมาก จะต้องมี Cross Bar Frame อยู่ด้านบน เป็นการเสริมขอบเพิ่มความแข็งแรง โดยพิจารณาถึงความหนาของกระจกด้วย

การติดตั้งท่อในถังแสดง

ทุกถังแสดงและถังพักสัตว์ จะมีการติดตั้งท่อ 3 ประเภท คือ (1) ท่อน้ำล้น (2) ท่อน้ำออก และ (3) ท่อน้ำเข้า

- ท่อน้ำล้น : เป็นท่อที่อยู่ทีระดับน้ำพอดี ซึ่งจะมีน้ำล้นออกมาตลอดเวลา
- ท่อน้ำออก : จะไปรวมกับท่อน้ำออกที่อยู่ในระดับกันถัง อยู่ในส่วนของ Sub-Sand Gravel Filter (ส่วนนี้มี Valve ปิดเปิดได้) แล้วจึงรวมกันเข้าไปยังถังกรอง เมื่อผ่านการกรองและการเพิ่มออกซิเจนในน้ำแล้วจึงไหลกลับเข้าสู่ถังแสดงโดย
- ท่อน้ำเข้า : เข้ามาทางท่อน้ำเข้า อาจอยู่ในส่วนเหนือน้ำ หรือบริเวณกันถังก็ได้ แล้วแต่ประเภทของปลาหรือสัตว์ที่แสดง เช่น ปลาฉลาม, ปลาฉี่ลอย เป็นต้น หากเป็นท่อน้ำเข้าเหนือน้ำ จะต้องการให้มีสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ ขณะเดียวกันก็อาศัยแรงดันของน้ำและแรงดึงดูดของโลกจะช่วยให้เกิดการหมุนเวียนภายในถังแสดงอีกด้วย

หลักการคำนวณหาความจุโดยคิดหน่วยเป็นแกลลอน ของถังสี่เหลี่ยมมุมฉากนั้นให้คิดโดย ดังนี้

$$\text{ความจุน้ำ (แกลลอน)} = \frac{\text{ความยาว (นิ้ว)} \times \text{ความกว้าง (นิ้ว)} \times \text{ความลึก (นิ้ว)}}{321}$$

ต้นไม้อายุและความสะอาดของน้ำเป็นเรื่องสำคัญอันดับแรก ฉะนั้นเราจึงต้องระวังเรื่องทราย กรวด ให้มาก เนื่องจาก

- เศษอาหารต่าง ๆ จะแทรกอยู่ตามรูกรวดใหญ่รูหินเมื่อสิ่งเหล่านี้รวมตัวกันมาก ๆ เข้า จะเกิดเป็นพืษแก่ปลาได้เช่นกัน เราจึงมีวิธีการเลือกทรายที่ต้องการ ที่มีกรวดเม็ดละเอียดรวมตัวกันค่อนข้างแน่น เศษอาหารของเสียจะอยู่ในนาน และจะขจัดได้ง่าย โดยดูดออกไปทางท่อไปยังบ่อกรองกรองเอาของเสียเหล่านั้นออก โดยมีวิธีการเตรียมทรายหรือก้อนกรวด 2 วิธี คือ

- “แบบสด” ได้แก่ ทรายที่เก็บมาจากทะเลใหม่ ๆ ซึ่งนำมาเก็บไว้ในถังน้ำเค็ม ซึ่งจะต้องมีออกซิเจนตลอดเวลา เป็นการรักษาความสดของมันให้คงอยู่ เราเพียงแต่ย้ายที่จากทะเลมาเป็นถังเท่านั้น ในกรณีนี้ เราจะใส่น้ำในถังก่อน แล้วจึงใส่ทรายไม่ว่าจะใส่พวกปะการังก่อน หรือหลังใส่น้ำ จะต้องให้แน่ใจว่าเราใส่ทรายที่หลัง เมื่อเทน้ำที่มาจากบ่อเก็บน้ำแล้ว จะต้องรีบใส่ทรายทันที ใส่ตามบริเวณที่ต้องการ หรือใส่หมดก็ได้ น้ำทะเลอาจจะขุ่นเป็นฟองบ้าง แต่มันก็จะใสภายใน 24 ชั่วโมง หรือนานกว่านั้นแล้ว แต่มันจะเกิดขุ่นมากขึ้นน้อยแค่วัน จากนั้นทิ้งไว้อีก 1-2 วัน เพื่อให้น้ำและทรายได้ปรับตัว และต้องให้ออกซิเจนตลอดเวลา

- “สเตอร์ไลต์” มีวิธีการทำได้ 2 วิธี คือ เอามาล้างในน้ำจืด แล้วทิ้งไว้ให้แห้งแฉ่นนั้นพอหรือบางคนก็เอาทรายใส่หม้อแล้วล้างน้ำจืด สัก 10-15 นาที แล้วต้มน้ำร้อนด้วยประมาณ 20 นาที เทน้ำร้อนออกแล้วล้างด้วยน้ำจืดก็เป็นอันใช้ได้ โดยควรเอาใจใส่ในการจัดพวกทรายและปะการังก่อน แล้วลงน้ำไประหว่างการเทให้ใช้กระดาษ หรือแผ่นวัสดุบาง ๆ ปิดบนทรายไว้ กันไม่ให้ทรายเสียรูปไป เสร็จแล้วจึงเอาออก ในกรณีนี้อาจเกิดน้ำขุ่นบ้าง แต่น้อยกว่าวิธีแรก ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง น้ำใสเหมือนเดิม

กรวดมีการเตรียมเหมือนทราย ที่ควรระวัง คือ พยายามใช้กรวดให้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะละเอียดได้ ทั้งกรวดและทรายไม่ควรหนาเกิน 1-1/2 นิ้ว

2. เปลือกหอย

เป็นสิ่งที่ตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง ส่วนมากเป็นเปลือกหอยที่ตายแล้ว มักนิยมใช้หอยฝาเดียวมากกว่าหอยฝาคู่ เพราะหอยฝาคู่อาจเป็นที่อยู่ของของเสียได้ ส่วนการเตรียมใช้วิธีเดียวกับการเตรียมทราย และปะการัง

3. ก้อนหิน

เป็นส่วนที่ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในอะควอเรียมให้คล้ายสภาพทางธรรมชาติของทะเล ปลาเป็นสัตว์ที่ชอบที่ลึกลับ ตามชอกตามมุมหินปะการังต่าง ๆ เราจึงต้องทำสิ่งเหล่านั้นให้แก่ปลา เช่นเดียวกัน ปลาส่วนมากมีนิสัยตกใจง่าย จึงต้องมีสิ่งกำบังตัวให้แก่ปลาเหล่านั้น การเลือกหินจะต้องเป็นหินที่ไม่มีแร่ หรือธาตุที่เป็นพิษต่อน้ำ ปลา หรือสัตว์อื่น ๆ หินที่ใช้ไม่ควรมีรูเล็ก ๆ หรือเป็นโพรง เพราะจะเป็นที่สะสมของของเสียต่าง ๆ ได้ หินควรเป็นหินเนื้อแน่น เช่น หินแกรนไนท์ มาเบิ้ล หรือหินควอทซ์ ซึ่งเป็นหินที่แข็งที่สุด เพราะเป็นตัวกรองน้ำไปในตัวด้วย ขนาดของหินขึ้นอยู่กับขนาดของปลา และขนาดของ AQUARIUM ในบางกรณีที่เป็น AQUARIUM ขนาดใหญ่ และเลี้ยงปลาตัวใหญ่เป็นฝูง ๆ อาจหาหินตามที่ต้องการไม่ได้ ก็อาจจะประดิษฐ์หินปลอมขึ้นมาได้ โดยทำจากซีเมนต์ หรือปูนพลาสเตอร์ ก่อให้เป็นแบบตามต้องการ อาจเป็นหินโค้ง หรือ หินถ้ำ ลอดคอก็ได้ เสร็จแล้วก็ทำสีสำหรับซีเมนต์ หรือปูนพลาสเตอร์ที่ไม่เป็นพิษแก่ปลา และปลา ส่วนการเตรียมก็คล้าย ๆ กับทราย คือ แห่น้ำ น้ำจืด เสร็จแล้วจึงต้มด้วยน้ำจืดอีกสัก 10-15 นาที แล้วล้างด้วยน้ำจืดอีกที

4. ปะการัง

เป็นสิ่งประดับ AQUARIUM ได้เป็นอย่างดี ช่วยให้เกิดบรรยากาศ แบบใต้ทะเล ปะการังที่นำมาใช้จะต้องเป็นปะการังที่ตายแล้ว เพราะจะไม่มีปัญหาเรื่องน้ำเสีย เราไม่นิยมทาสีบนปะการัง เพราะสีอาจเป็นพิษแก่ปลาได้ อันที่จริงสีบางชนิดก็ไม่ใช่พิษ บางคนจึงนิยมทาสีบนปะการัง อันนี้ แล้วแต่การตัดสินใจของนักตกแต่ง ปะการังต้องมีการสเตอร์ไรท์ โดยนำมาทำความสะอาด แล้วต้มให้ทั่วมีให้หมักกลิ่น หรือสารเคมีเพราะจะทำให้หน้าสกปรก และเป็นพิษได้

5. สัตว์เล็ก ๆ อื่น ๆ

เป็นส่วนทำให้ AQUARIUM มีชีวิตชีวา มีสภาพใกล้เคียงธรรมชาติที่สุด เช่น แอนนิโมนี ปลาดาว หอยเบี้ย หนอนทะเลต่าง ๆ ฯลฯ ในการพิจารณาเลือกสัตว์เหล่านี้ จะต้องดูว่า มันเข้าได้กับปลาอะไรบ้าง และเป็นศัตรูกับปลาอะไรบ้าง พืชน้ำต่าง ๆ ไม่นิยมนำมาตกแต่ง เพราะเสี่ยงบำรุงรักษายาก และทำให้น้ำเสียได้ง่ายจากการเน่าเปื่อย

การติดต่อของเจ้าหน้าที่ ทางเข้าสำหรับฝ่ายบริการ จัดให้มีทางเข้าโดยเฉพาะ แยกจากทางเข้าใหญ่โดยเด็ดขาด สำหรับผู้บริหารสามารถที่จะติดต่อได้อย่างสะดวก ระหว่างทางเข้ากับแผนกซ่อมแซม ออกแบบ และส่วนเก็บสิ่งของ เพื่อการติดต่อโดยง่าย ในการควบคุมดูแลสำหรับทางเข้าของส่วนบริหาร ถ้าเป็นพิพิธภัณฑ์ขนาดเล็ก ก็อาจจัดทางเข้ารวมกับทางเข้าใหญ่ได้

การจัดกลุ่มห้องแสดงงานแบ่งได้เป็น4ลักษณะ คือ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT

เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินชมเรื่อยๆ โดยไม่ต้องย้อนกลับมา ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกันเป็นส่วนๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในการจัดพิพิธภัณฑ์ขนาดใหญ่ เมื่อปิดห้องแล้วจะกระทบเพื่อนห้องอื่นๆด้วย และไม่อาจเลือกชมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งได้

2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT

การจัดห้องแสดงนี้ มีลักษณะเป็นทางเดินยาว แล้วมีทางแยกออกไปยังส่วนต่างๆ แต่ละห้องมีทางเข้า-ออกโดยตรง ไม่ตัดผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินอาจเป็นที่แสดงภาพได้อีกด้วย

ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามใจชอบ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกัน เป็นการจัดจังหวะการแสดง และเปลืองเนื้อที่หาทางเดินอีกด้วย

3. NAVE YO ROOM ARRANGEMENT

เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีโถงใหญ่เป็นจุดศูนย์กลาง หรือCENTRAL CORE แล้วจากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่างๆ ได้ทุกห้อง อาจจะมีการหลายชั้นได้ โดยมีโถงเป็นจุดศูนย์กลาง เป็นการเลือกเอาข้อดี1 และ2มาใช้ ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามใจชอบ และประหยัดเนื้อที่อีกด้วยแต่ต้องระวังเรื่องการจราจรของผู้ชมด้วย ในกรณีที่มีคนมาก

4. DENTRAL ARRANGEMENT

เป็นการรวมเอาระบบการทั้ง3แบบ มารวมกัน มีโถงเป็นจุดศูนย์กลางแยกสู่ห้องต่างๆได้ แต่ละห้องสามารถติดต่อกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถใช้ COURT หรือHALL เป็นจุดกระจายไปห้องต่างๆได้

ในการจัดนิทรรศการสำหรับพิพิธภัณฑ์ เลือกวิธีการจัดในลักษณะที่ 4ดีที่สุดเพราะสามารถเปิดให้เข้าชมทั้งหมด หรือเลือกเปิดบางห้องเมื่อต้องการจัดห้องใหม่

การจัดเส้นทางสัญจร

1. มักกำหนดเป็นวงกลม
2. มีการเดินเป็นวง โดยเข้าออกประตูเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ถ้าเป็นห้อง 2 ประตู ประตูทางออกเป็นจุดสนใจให้ผู้ชมรู้ว่าควรจะไปทางไหน แต่ประตูเข้า-ออกไม่ควรทำห่างเกินไป
4. ทางออกที่อยู่คนละฟากของห้อง จะทำให้กำแพงได้รับความสนใจมาก

ประตูทางเข้าออกควรอยู่ใกล้มุมห้องห่างจากกลางกำแพงได้มากเท่าไรยิ่งดี สรุปได้ว่าส่วนที่จะติดประตู คือ

1. การมี 2 ประตูทางเข้า-ออก
2. ประตูไม่ควรอยู่บนเส้นกลางของห้อง
3. ประตูไม่ควรอยู่ในที่ที่ผู้ชมจะออกมาก่อนชมนิทรรศการ ได้หมด

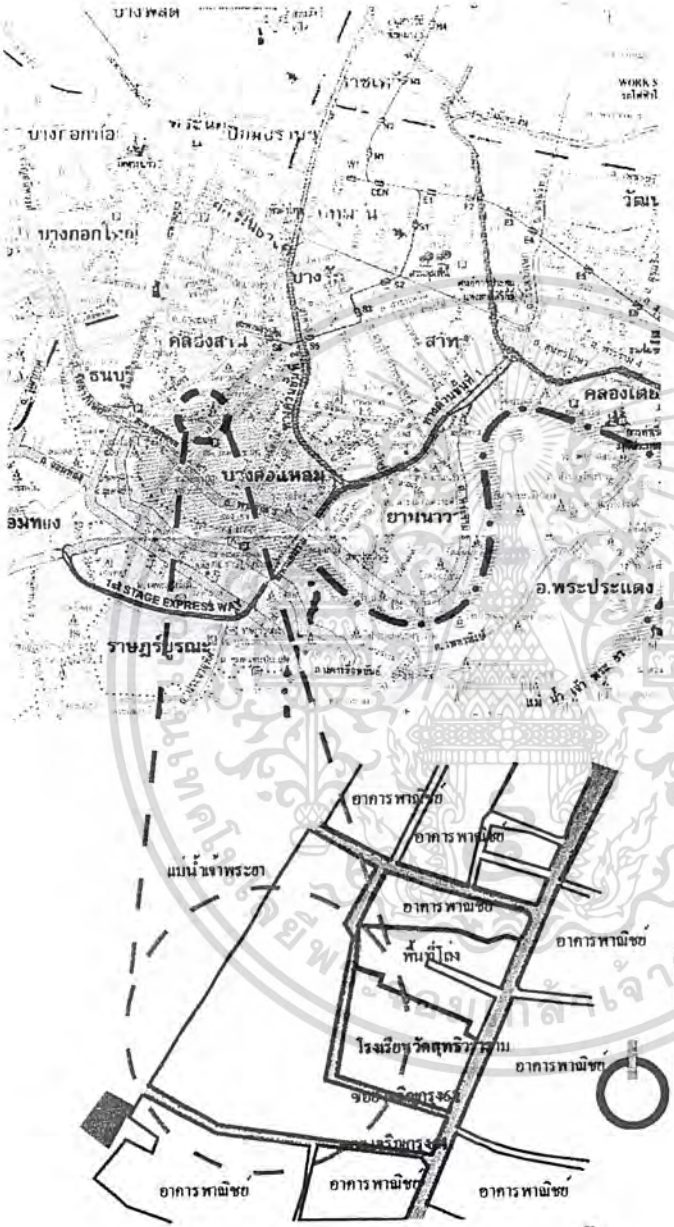
การจัดทางเดินที่สมบูรณ์

1. เส้นทางที่ผู้ชมเคยชิน
2. ไม่ควรมีประตูมากกว่า 2 บาน และเมื่อจัดให้มี 2 ประตู ไม่ควรจัดประตูทางออกไว้แกนกลางของห้อง
3. เนื้อหาที่ละเอียด ควรอยู่ทางซ้ายมือของห้อง
4. มีการจัดสิ่งแสดงที่ดึงดูดผู้ชม ตลอดเส้นทางที่จัดแสดง
5. มีการแบ่งส่วนของห้องนิทรรศการ สำหรับผู้ชมส่วนใหญ่ และส่วนน้อยที่ต้องการศึกษาอย่างละเอียด
6. ควรมีการจัดที่สำหรับพักผ่อน พักสายตา หรือคลายความตึงเครียด ได้แก่ที่นั่งพัก ควรจะจัดให้ผู้ชมมีความรู้สึกสบายเต็มที่ อาจใช้เป็นที่สนทนา หรือออกเสียงระหว่างผู้ชมเอง เกี่ยวกับสิ่งที่แสดงเองก็ได้

นอกจากประการที่กล่าวมานี้ ก็อาจพิจารณาจัดวางแนวทางสัญจรภายใน โดยการกำหนดแนวทางในการชมสิ่งแสดง ตามหลักจิตวิทยาของมนุษย์

ผลกระทบที่ต้งโครงการ

ที่ตั้งของโครงการ และมุมมองที่ตั้ง



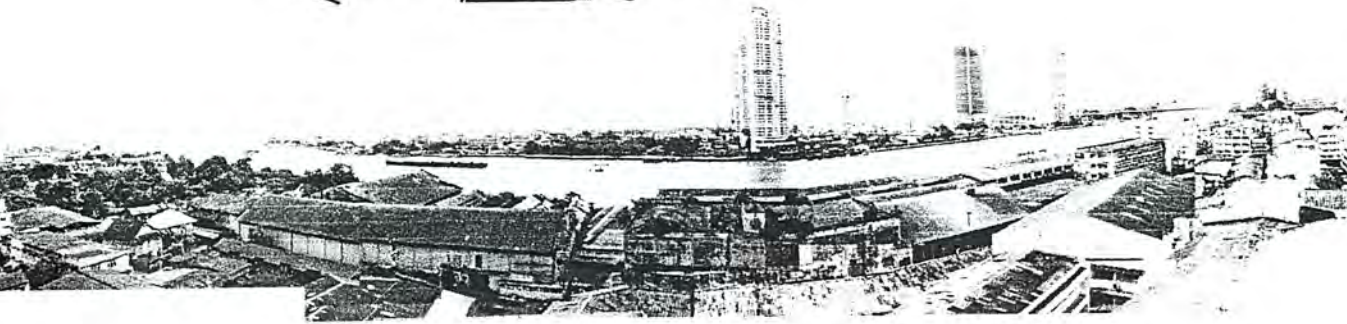
สถานที่ตั้ง ตั้งอยู่ที่ จ.เจริญกรุง สาทร ยานาวา ททท. ซึ่งมีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้น ประมาณ 27300 ตารางเมตร

การเข้าถึงที่ตั้งโครงการนั้น สามารถเข้า ได้ 2 เส้นทาง คือ ทางบก โดยใช้ถนน เจริญกรุง ซึ่งมีความกว้าง 12เมตร (4เลน) ทางน้ำ โดยใช้แม่น้ำเจ้าพระยา

สถานที่ตั้งโครงการ

เส้นทางเข้าถึงโครงการ(ทางบก)

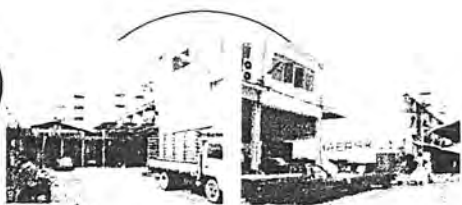
ท่าเรือข้ามฟาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้เฉพาะในโครงการเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งหากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 สภาพแวดล้อมทั่วไป

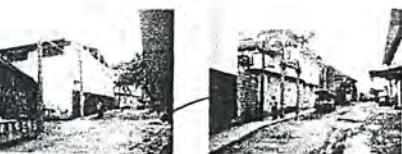
W - ทิศตะวันตก ติดกับแม่น้ำเจ้าพระยา



- ทิศเหนือ
ติดกับบ้านพักอาศัย
อาคารพาณิชย์



- ทิศตะวันออก
ติดกับหลัง
โรงเรียนวัดสุทธิวราชม

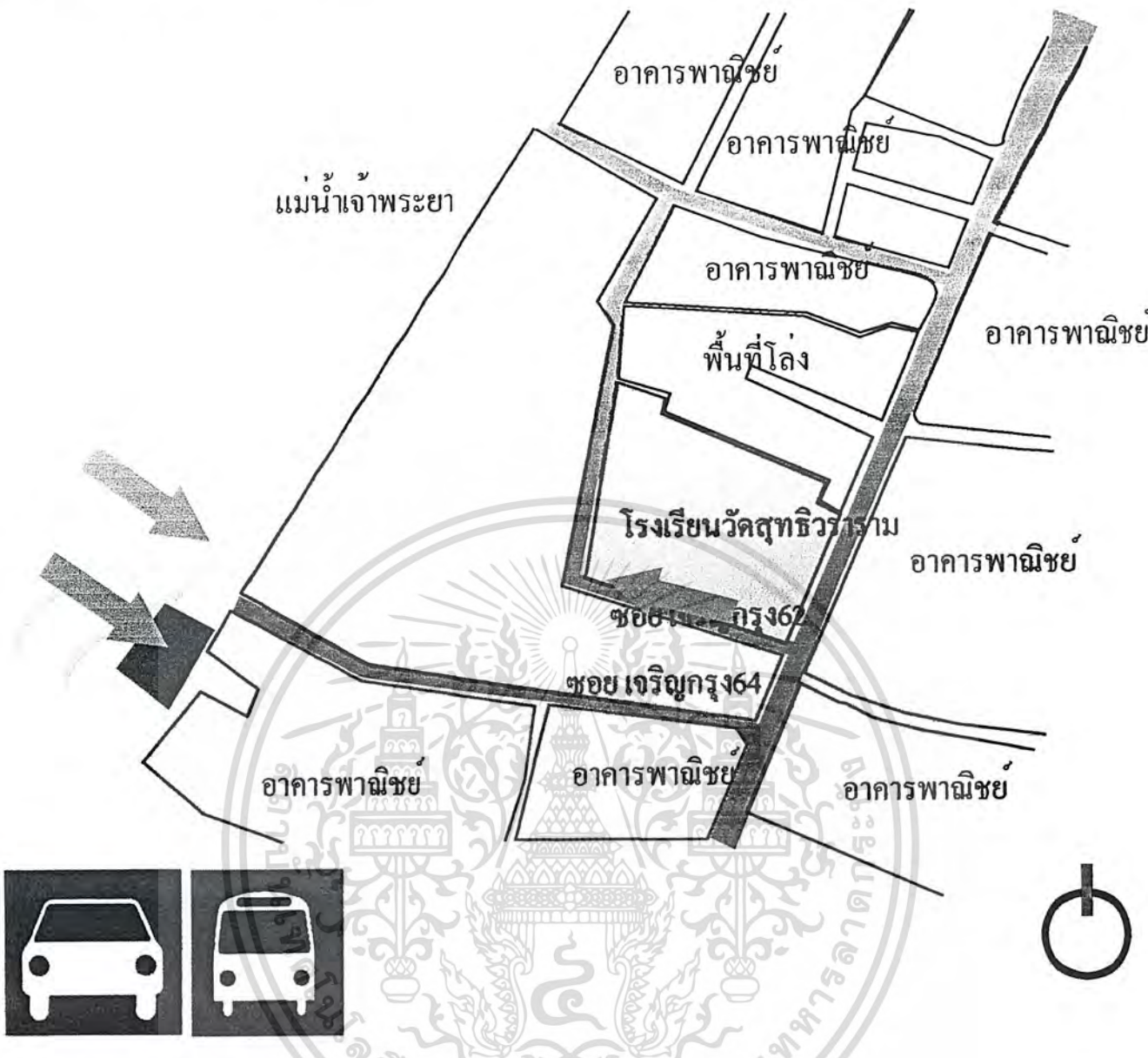


- ทิศใต้
ติดกับบ้านพักอาศัย
อาคารพาณิชย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทางรถจักรยานในบริเวณโครงการ



รถจักรยาน - โดยใช้รถส่วนตัวหรือรถโดยสารประจำทาง
 มีรถสาย 1,15,17,35,75,163 ปอ.504,532,547

พ.20



เรือข้ามฟาก - โดยใช้เรือข้ามฟากจากฝั่งคลองสาน ซึ่งมีท่า

เรือของรัฐบาล เอกชน และ โรงแรม การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



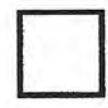
ถนนเจริญกรุง



ทางเข้าทางบก



ทางเข้าทางน้ำ



ที่ตั้งโครงการ

เคราะห์อาคาร

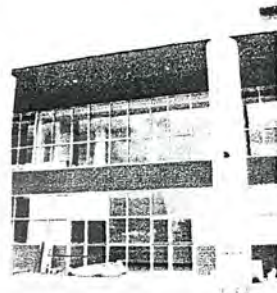
DING CONDITION

นิทรรศการ ของมหาวิทยาลัยสุรนารี

ของอาคาร
ที่มีโครงสร้าง เสา และคาน โดยมีระยะเสาห่างกัน 3 เมตร
และ 8 เมตร ทำให้เกิด SPACE ที่น่าสนใจ
เป็นโครงสร้างเหล็กถัก (TRUS) ทำให้เกิดพื้นที่มีขนาดสูงถึง



อาคารเปิดเป็นช่องแสงรับแสงธรรมชาติจากภายนอก
ารชั้นเดียว แต่มีการต่อเติมพื้นที่ขึ้น 2 เป็นบางส่วน



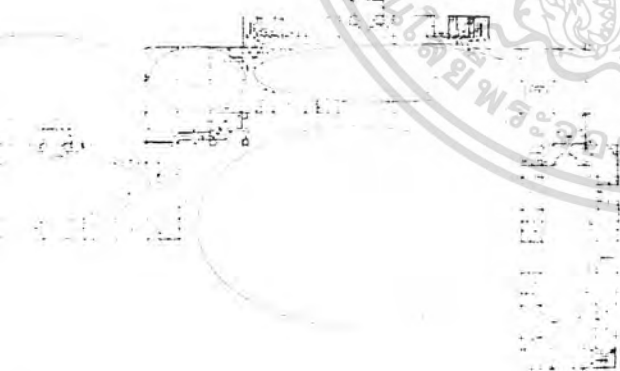
ของอาคารทั้งหมด 6121 ตารางเมตร
สว่าง

บบ GAS - DISCHARGE LAMP
ตรรกการ ไฟฟลายเฉพาะเพื่อเน้น

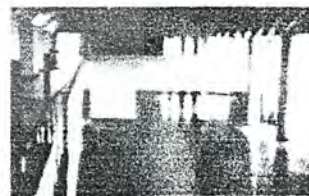
บอากาศ
CENTRAL - AIR โดยมีห้อง AHU
มาเป็นระบบตลอดแนวอาคาร



ERIOR ANALYSIS



อาคารภายใน ไม่มีผนังกัน มีระดับความสูงมากที่สุด
ที่ 12 เมตร และการจัดวางอาคารทำให้เกิดพื้นที่ด้านนอก
อาคารที่สามารถจัดทำเป็นลานกิจกรรมได้



ส่วนที่มีความสูง 12 เมตร

ส่วนที่มีความสูง 8 เมตร



บริเวณที่โล่งจากการวางอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

5.3.1 การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

เข้าถึงที่ตั้งโครงการ



- ทางถนน
จากถนนเจริญกรุง โดยทางเข้า SITE นั้น สามารถเข้าได้จาก ซอยเจริญกรุง 64, 62 และ 58



ลักษณะทั่วไปของถนนเจริญกรุง
- ถนนเจริญกรุง นั้นเป็นถนนลาดยาง กว้างประมาณ 10-12 เมตร (4เลน) รวดวังสวนกันได้ตลอดเวลา



- ซอยเจริญกรุง 64 เป็นถนนลาดยาง กว้างประมาณ 8 เมตร มีคอกแถวไว้เป็นที่อาศัยอยู่ และค้าขาย



- ซอยเจริญกรุง 62 เป็นถนนคอนกรีต กว้างประมาณ 8 เมตร คานข้างคึกกับโรงเรียนวิศุทธรวิฑูรยวราวม และพื้นที่ว่าง



- ซอยเจริญกรุง 58 เป็นถนนคอนกรีต กว้างประมาณ 8 เมตร มีคอกแถวไว้เป็นที่อาศัยอยู่ และค้าขาย



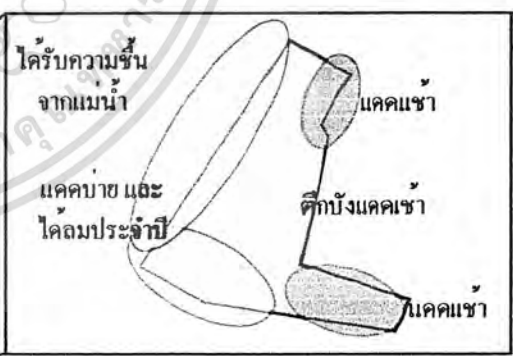
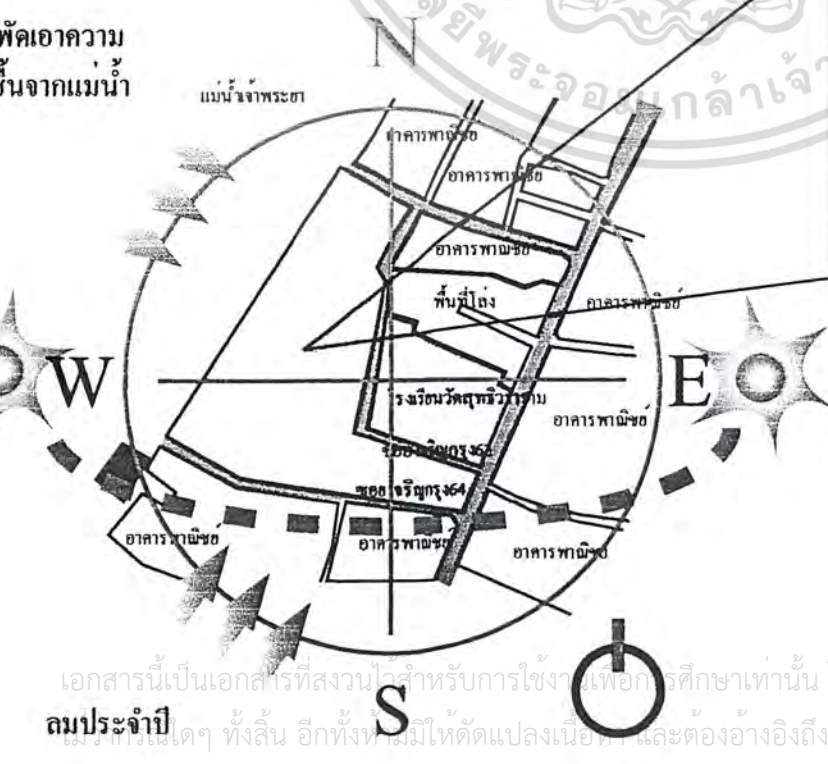
- ทางน้ำ
โดยข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา จากฝั่ง เขตคลองสาน



5.3.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั่วไป

Layout and Orientation

ทัศนอาทิวภาพ
ที่เห็นจากแม่น้ำ



แสง-จะได้รับตลอดเวลา



เสียง-จะมีเสียงรบกวนในบริเวณที่ติดกับแม่น้ำ และถนน



กลิ่น-มีกลิ่นรบกวนในบริเวณที่ติดกับถนน



ผู้คน-ไม่มีผลกระทบ



อุณหภูมิ-อยู่ที่ 25°C - 30°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ลิขสิทธิ์ในเอกสารนี้สงวนไว้สำหรับเจ้าของเอกสาร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

5.3.3 ตารางเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของตึกกับที่ตั้งโครงการ

ตารางเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของตึกกับที่ตั้งโครงการ

เข็น 35%	ทิสทางลมแดด 1	ทิสทางลมแดด 3
รอน 45%	รับกับอาคาร	รอน 55%
เข็น 55%	ทางเข้า 3	รับกับอาคาร
นำสนใจ	ที่ว่างที่เหลือ 1	ที่ว่างที่เหลือ 3
นำไปใช้ต่อได้อีก	เหลือเป็นสัดส่วน	เหลือเป็นสัดส่วน
ไม่สัมพันธ์	ความสัมพันธ์ 1	สัมพันธ์กับพื้นที่
ความสัมพันธ์ 1	ความสัมพันธ์ 3	ความสัมพันธ์ 2
รวม 6	รวม 11	รวม 8

5.3.4 วิเคราะห์เมื่อวางอาคารลงในที่ตั้งโครงการ

ANALYSIS

ส่วนที่โล่งสามารถทำเป็นลานกิจกรรม ที่จอดรถ ร้านอาหาร

ส่วนที่มองเห็นวิวแม่น้ำ

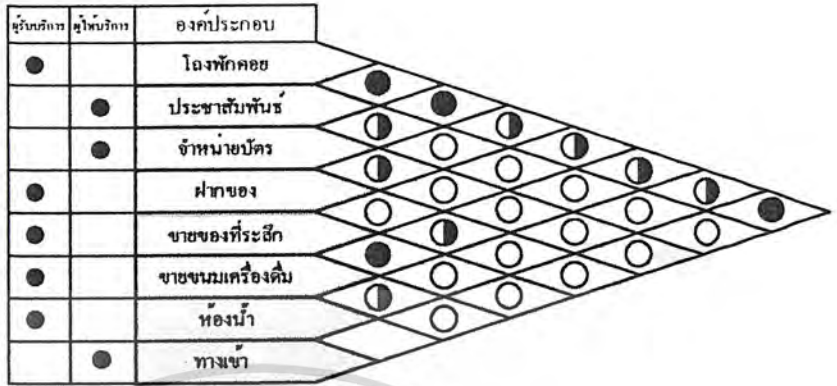
บริเวณที่เป็นส่วนบริการสาธารณะ

ทางเข้ารถ
 ทางเข้าหลัก (ทางน้ำ)
 ทางเข้าหลัก (ทางบก)

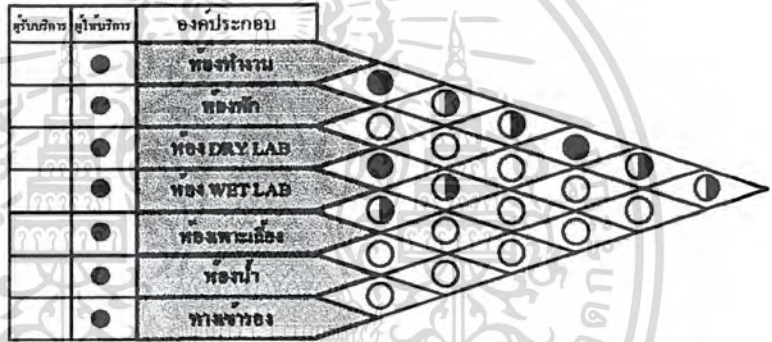
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท อีทีอี จำกัด ไม่อนุญาตให้ผู้อื่นนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นขออนุญาตให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางความสัมพันธ์

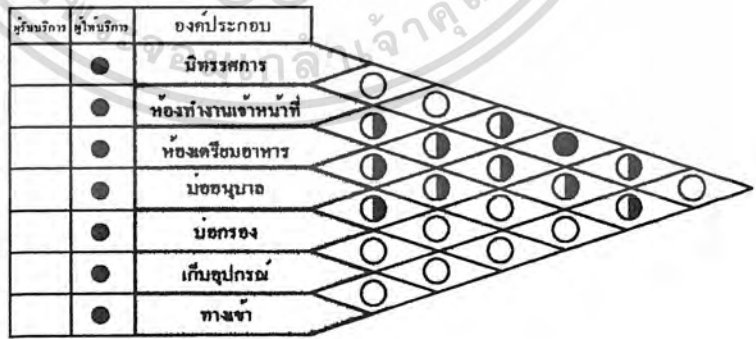
มโงงสาธาณะ



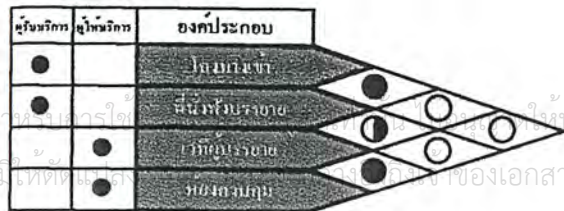
มวียัย



ม AQUARIUM



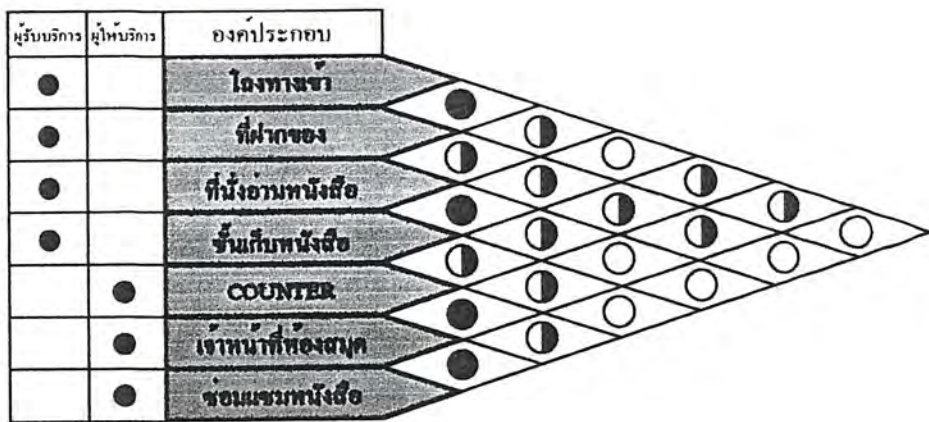
มฟ้างบรราย



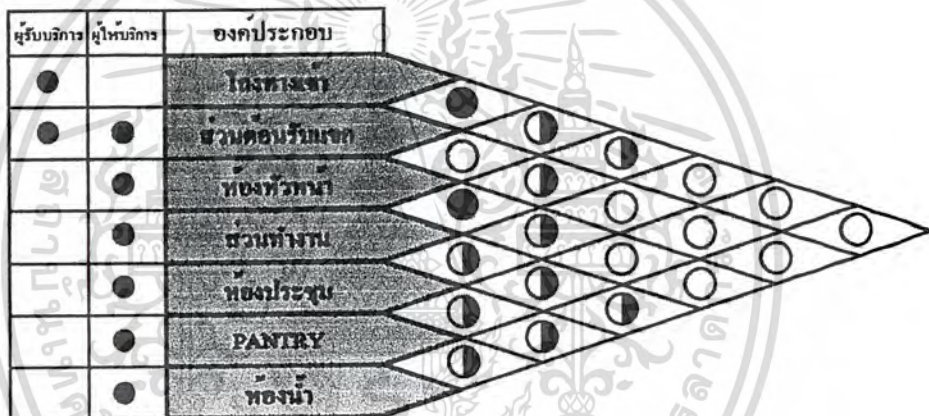
- ตัมพันช้มาก
- ◐ ตัมพันช้ปานก
- ตัมพันช้น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับองค์กรใด ๆ ที่สนใจที่จะไปใช้ประโยชน์จากข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสไปใช้

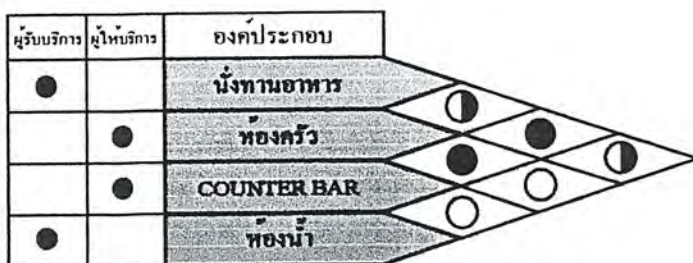
งสมุด



นทำงาน



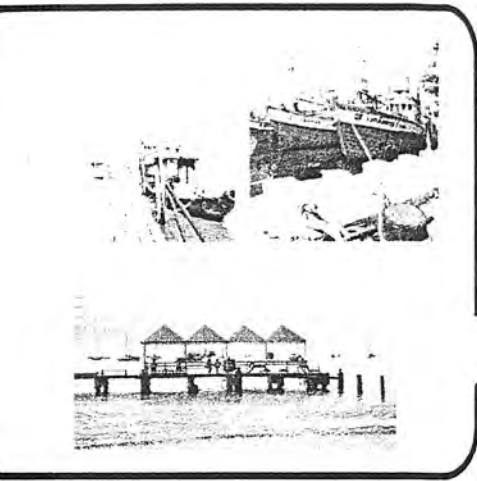
านอาหาร



- สัมผัส้มาก
- ◐ สัมผัส้มปานกลาง
- สัมผัส้มน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบ

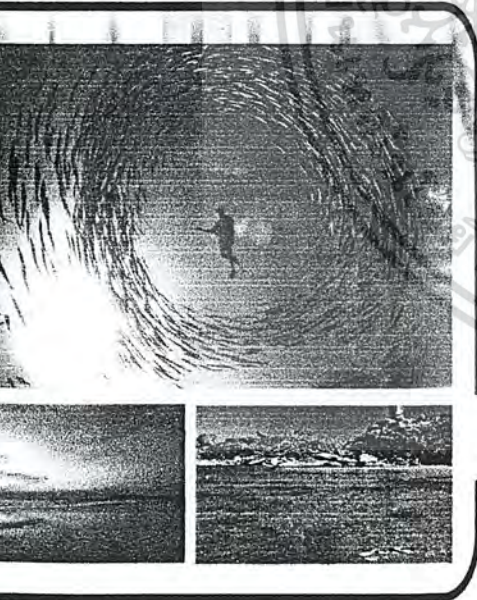
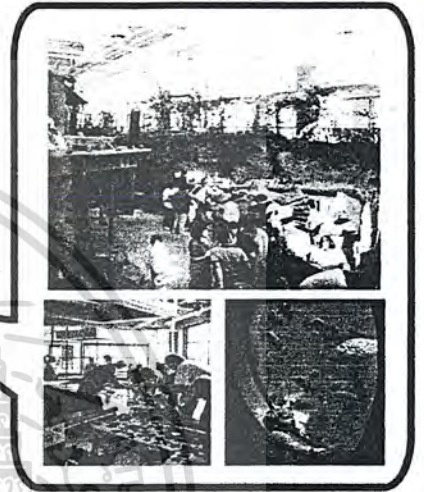


PIER

นำลักษณะของความเป็นท่าเรือ วัสดุ การใช้งาน มาใช้ในการออกแบบ ให้เกิดความรู้สึกของสถานที่ที่มีเรือเทียบเข้ามาจอด การขนถ่ายสัตว์น้ำจากเรือขึ้นฝั่ง

FORM OF YOURSELF

ให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ซึ่งจะ ทำให้เด็กมีความรู้ โดยที่เด็กได้สัมผัสกับของจริง ซึ่งจะ ทำให้เด็กสามารถจดจำ ได้อย่างดี



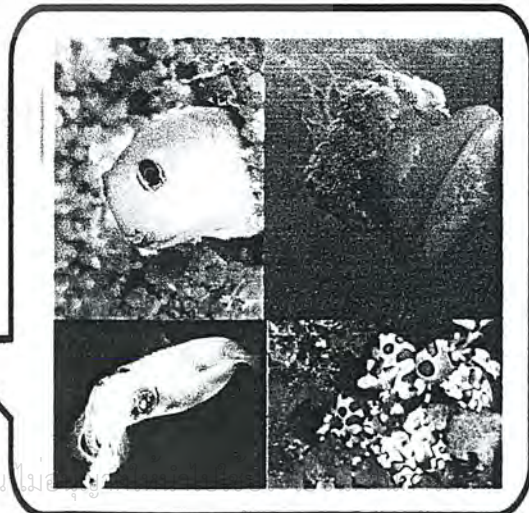
NATURAL

การจัดแสดงใหม่มีสภาพคล้ายกับธรรมชาติ



COLOURFUL

สีสันของตัวปลาซึ่งเป็น โดยธรรมชาติ ช่วยเพิ่มความน่าสนใจของการจัดแสดง



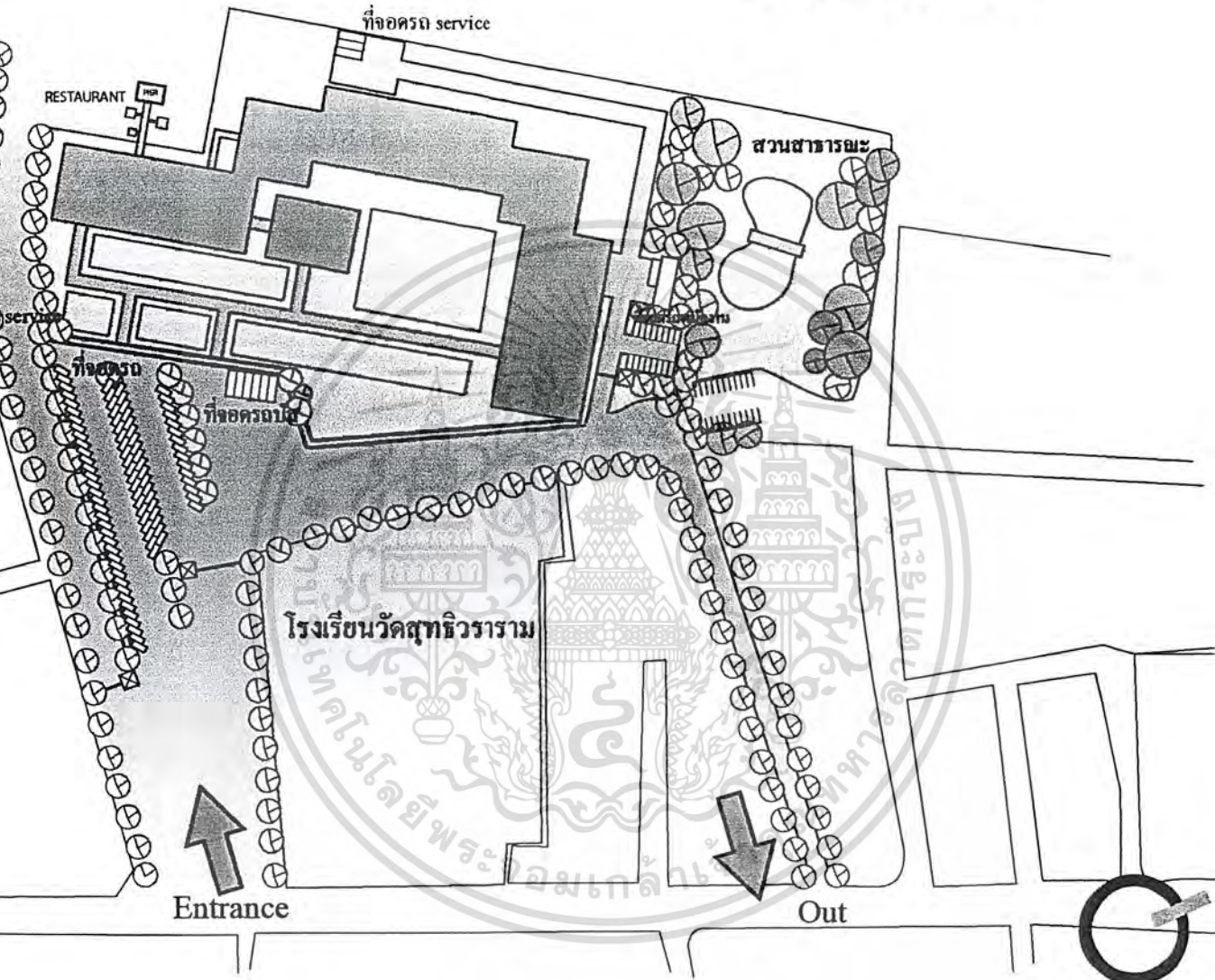
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่ได้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MATERIAL CHART

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนที่เจ้าพระยา

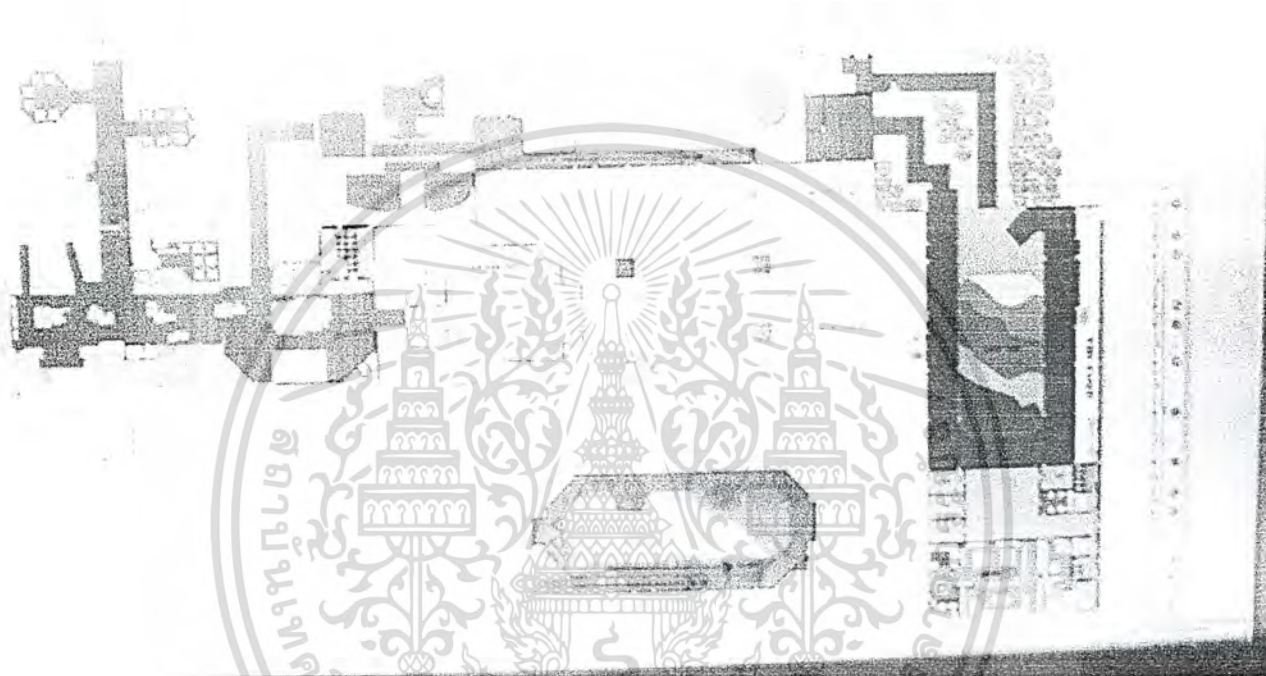


Lay Out

SCALE

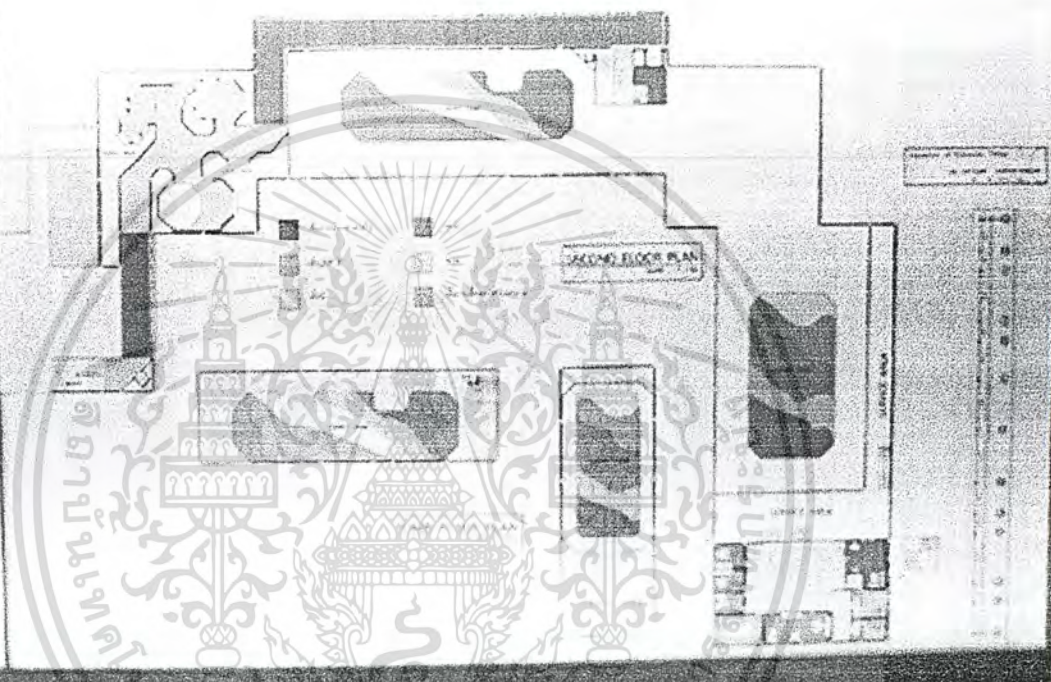
1:1000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FIRST FLOOR PLAN & MEZZANINE PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



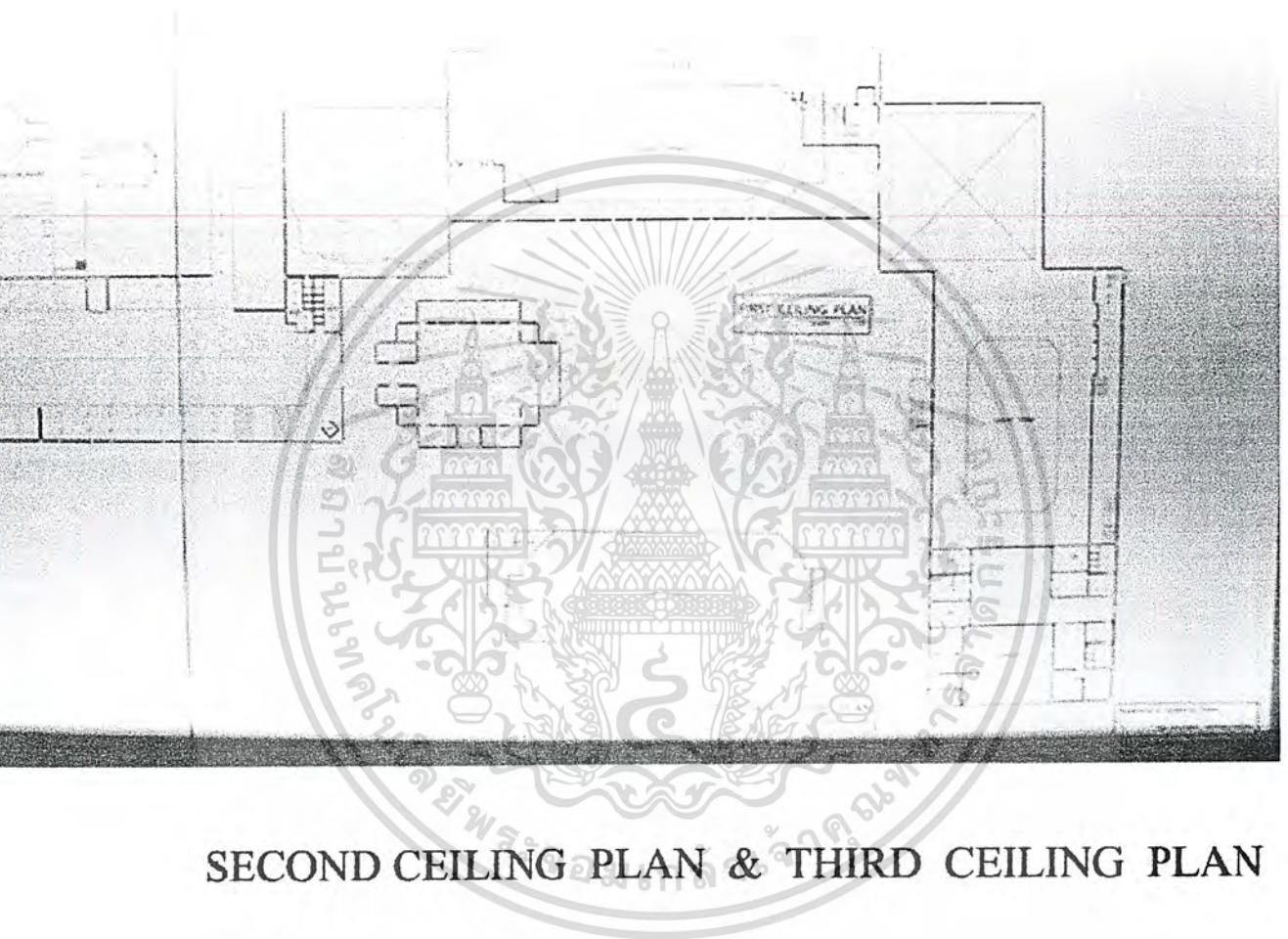
SECOND FLOOR PLAN & THIRD FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



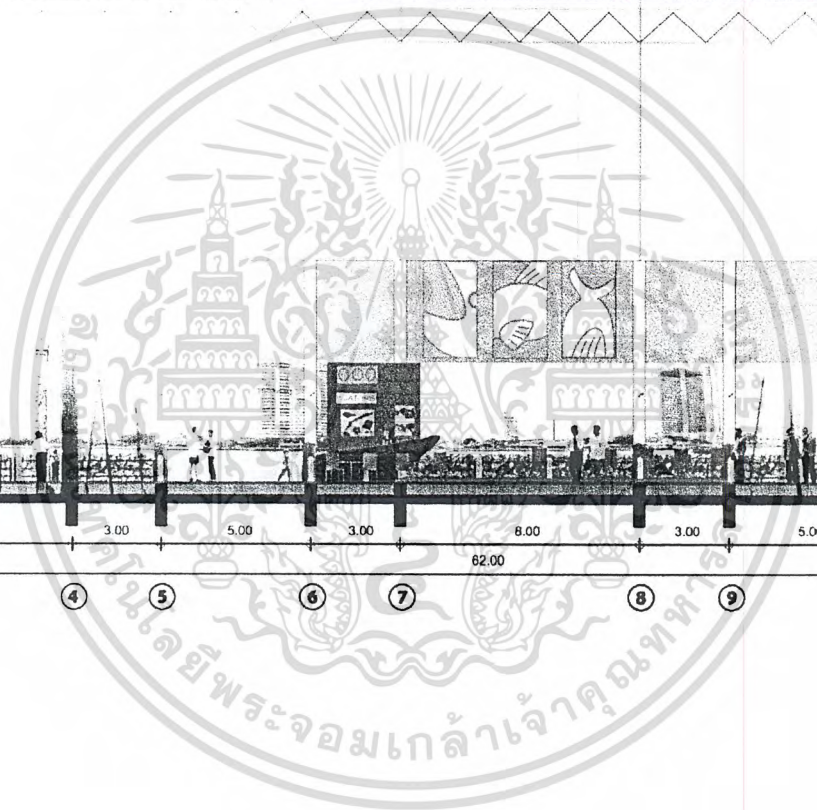
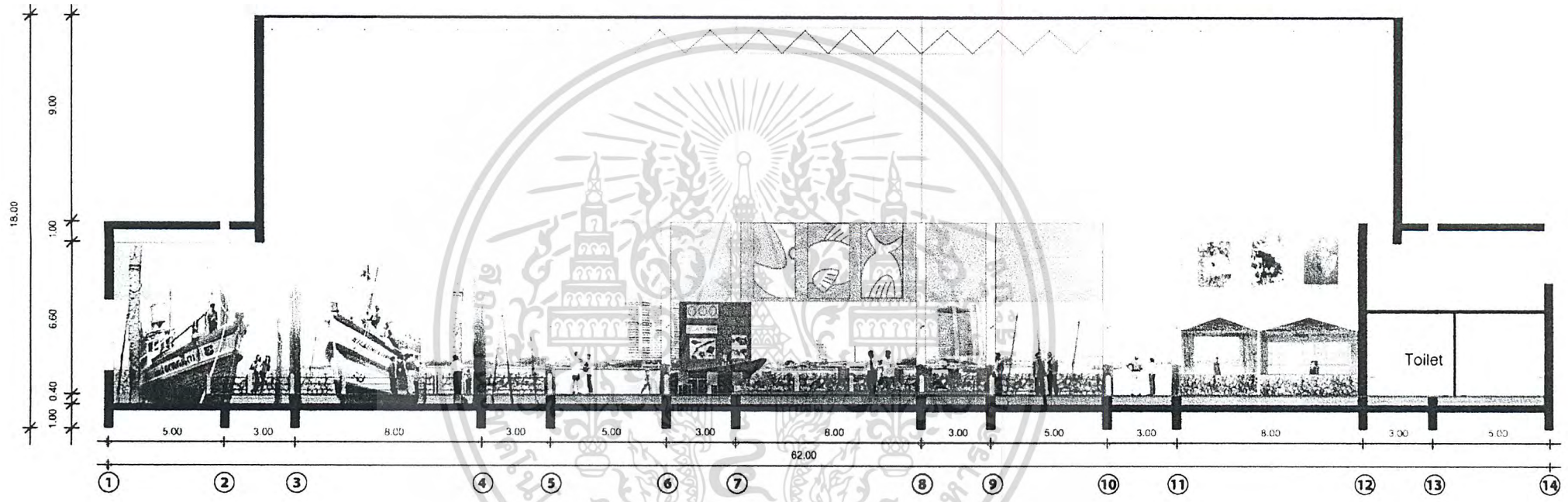
FIRST CEILING PLAN & MEZZANINE CEILING PLAN

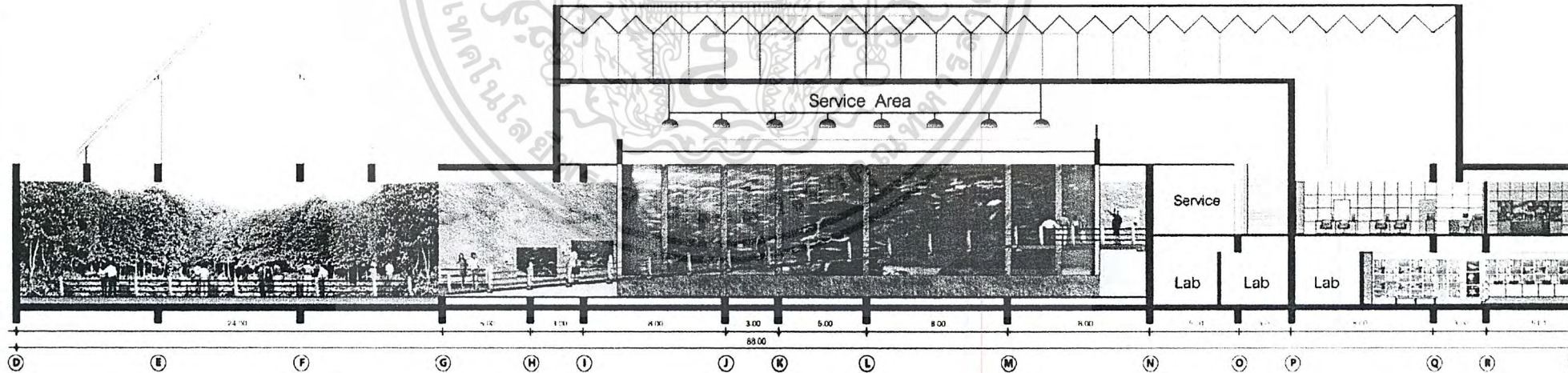
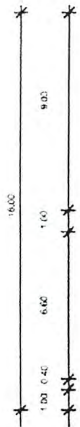
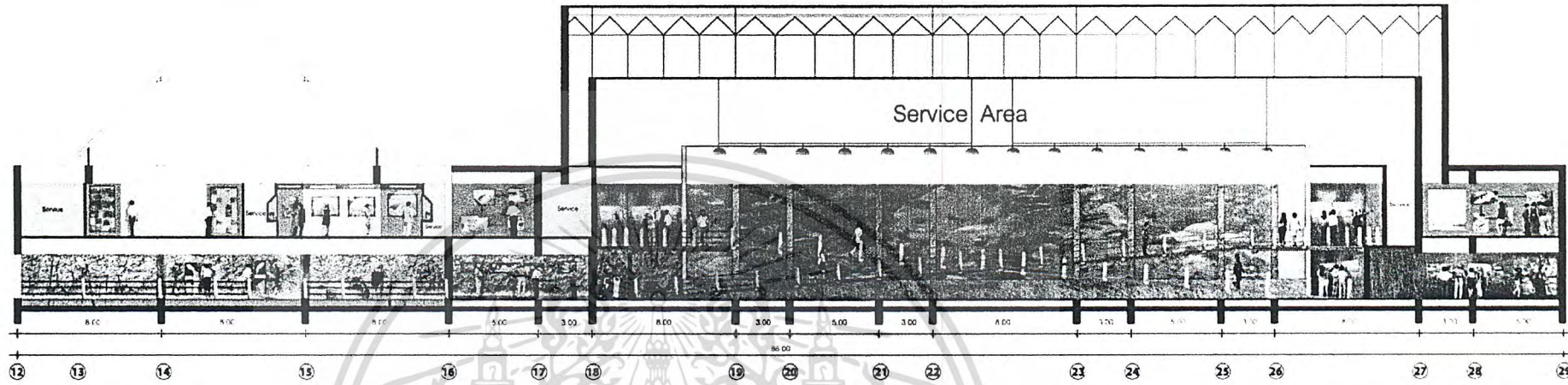
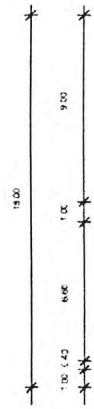
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

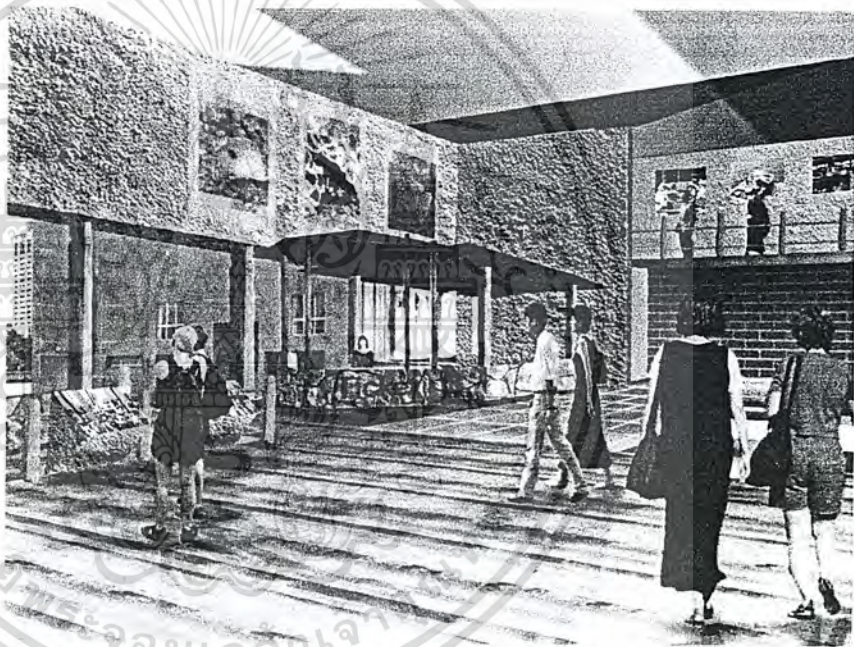
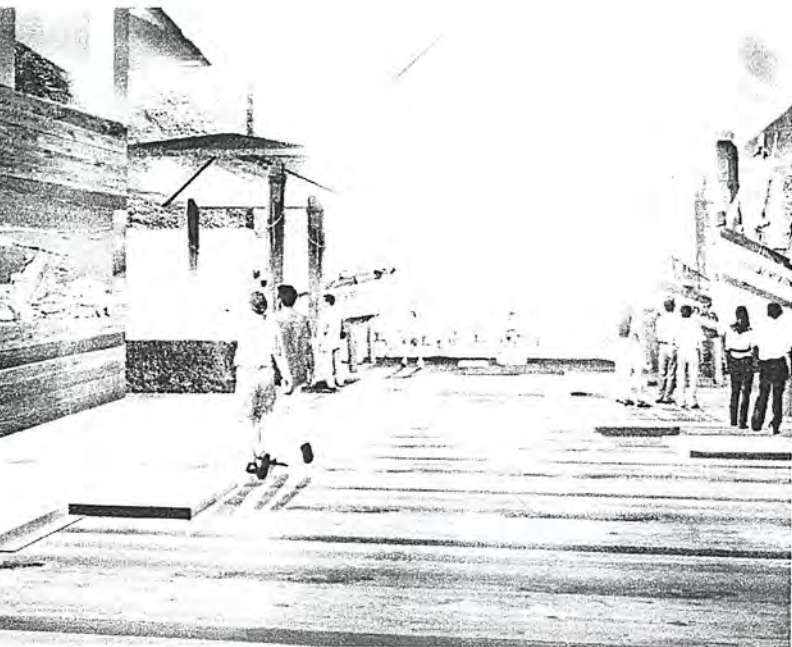


SECOND CEILING PLAN & THIRD CEILING PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



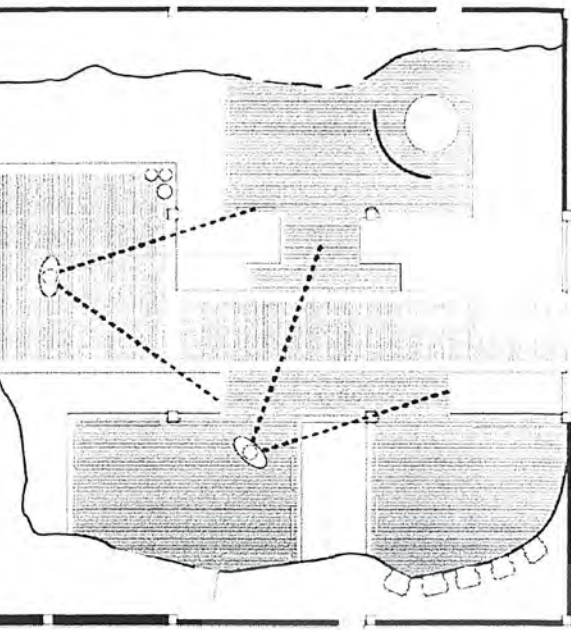




HALL

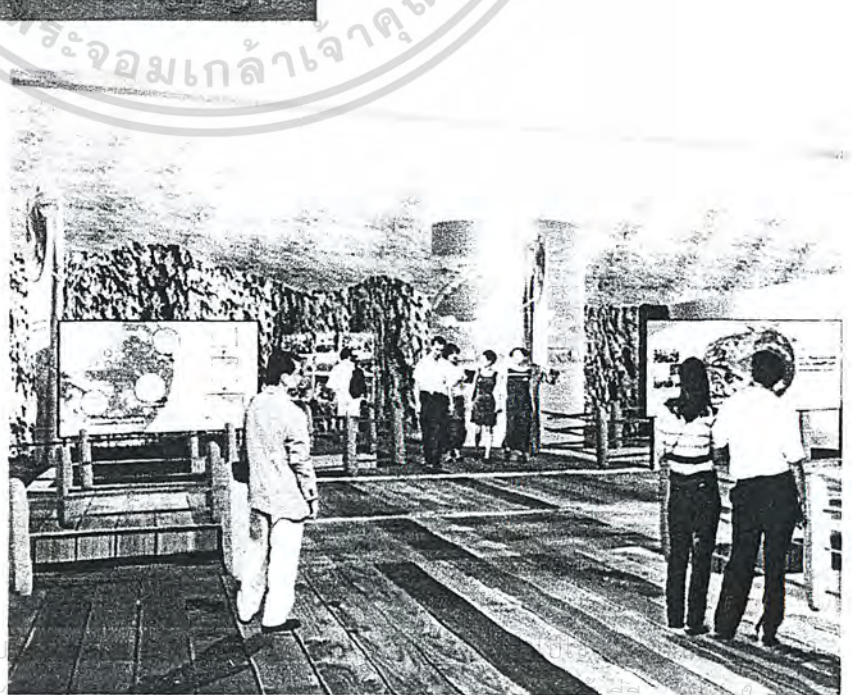
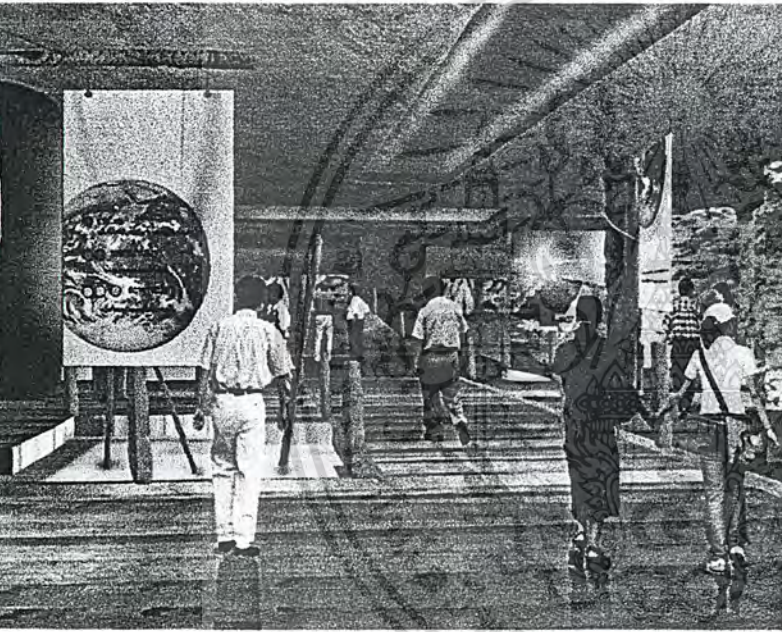
สร้างบรรยากาศโดยการจัดวางเก้าอี้ มีการใช้รีลิ่งประบง ผนังเป็นส่วนหนึ่งของการจัดแสดง และใช้ไม้เข้ามาเป็นส่วนประกอบ เกิดSPACEที่เชื่อมล่อกับแม่น้ำเจ้าพระยาโดยให้ผู้เข้าชมนั้นเเวียบเห็น ชาวประมงที่พร้อมจะไปตกปลาที่สวนน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

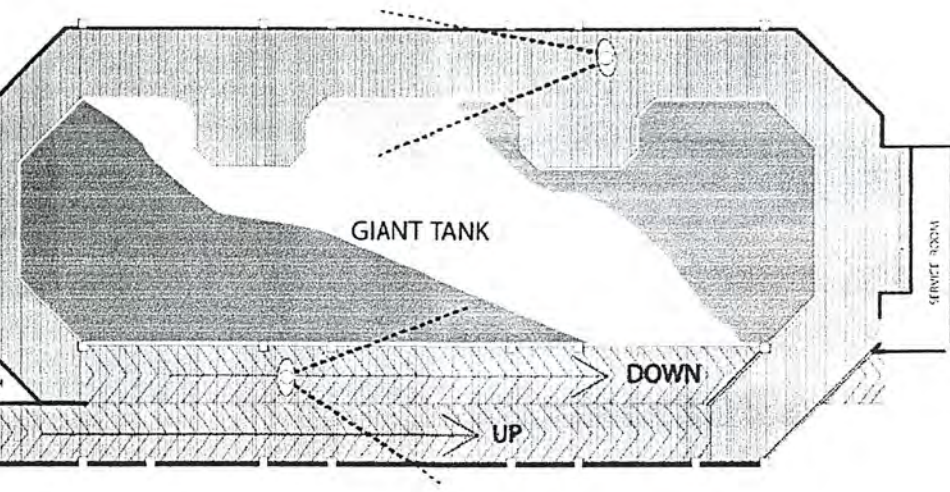


Exhibition ถิ่นฐานที่ตั้ง

แสดงเนื้อหาเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดสารพัดกิจทั้งในประเทศและนอกประเทศ รวมทั้งภารกิจประจักษ์ของสถาบันที่สังกัดอยู่ในสถานปลาการุณกษัตริย์ โสโรวีตส์ และที่อื่น ๆ ที่ไม่เสียมเสญญู เชิงข่า(เชิงที่ ไซม์ลือ) มนป็นส่วนประกอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Exhibition แม่น้ำลำธาร

ใช้วิธีการจัดแสดงโดยให้ผู้ชมสามารถชมได้รอบ tank
 เพื่อที่จะสามารถได้ชมการอยู่อาศัยของสัตว์น้ำใล้ทุกระดับ
 ความลึกโดยมีเนื้อหา และภาพประกอบบรรดอลดลททาง

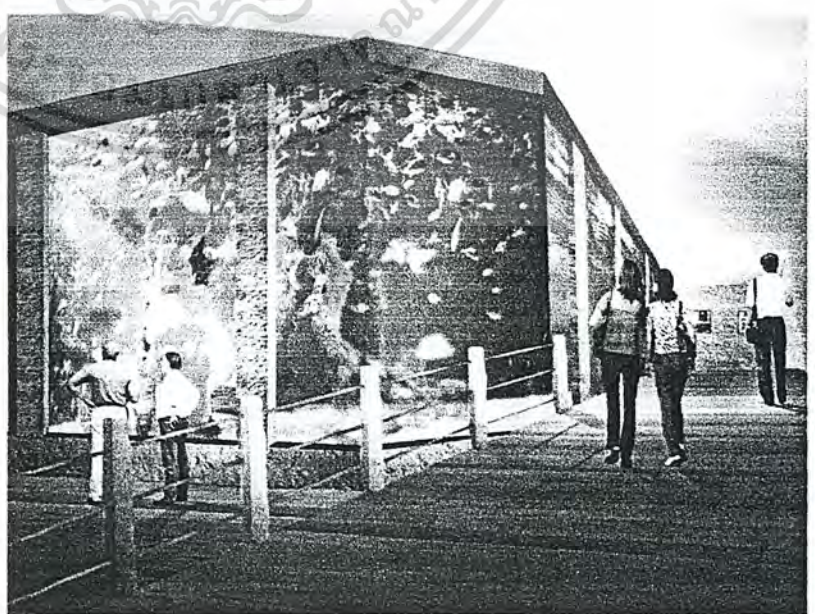
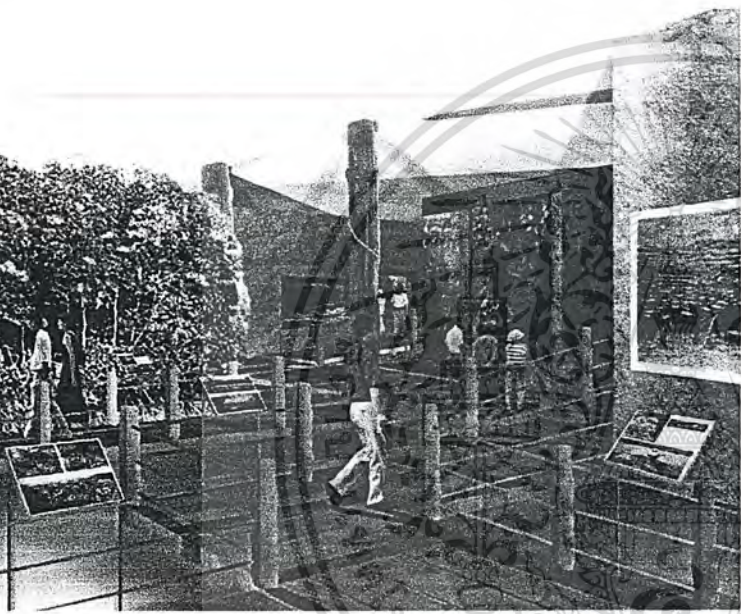
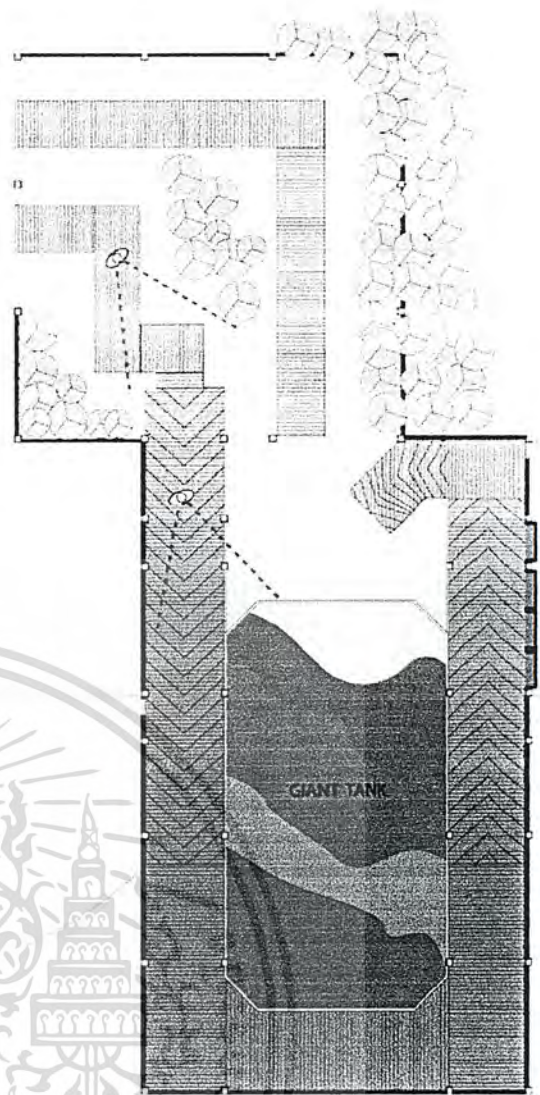


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

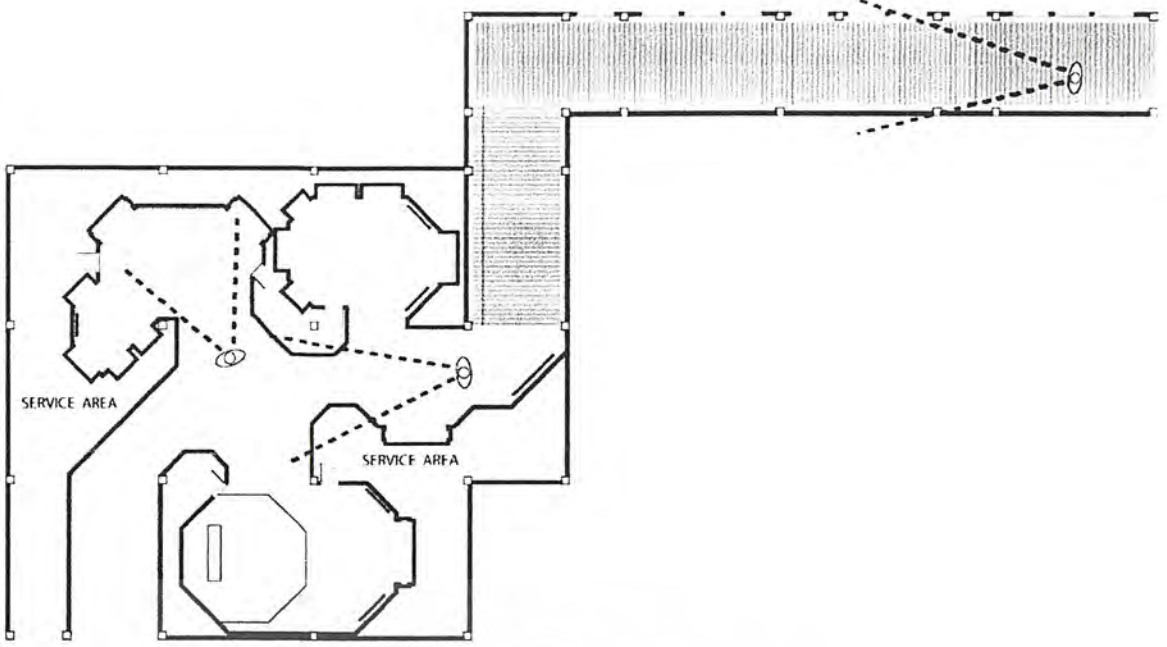
Exhibition ป่าชายเลน & โลกทะเล

ใช้การจำลองสภาพป่าชายเลน มาจัดแสดง โดยมี
สะพานไม้เป็นทางเดิน มีภาพประกอบและคำบรรยาย
ตามทางเดิน

จัดแสดงให้ผู้เข้าชมเดินชมไล่ออบ tank พร้อมกับใช้
ramp เพื่อให้ทุกคนปกติ และคนพิการ สามารถเข้าชมได้
โดยจะเห็นทุกระดับความลึก



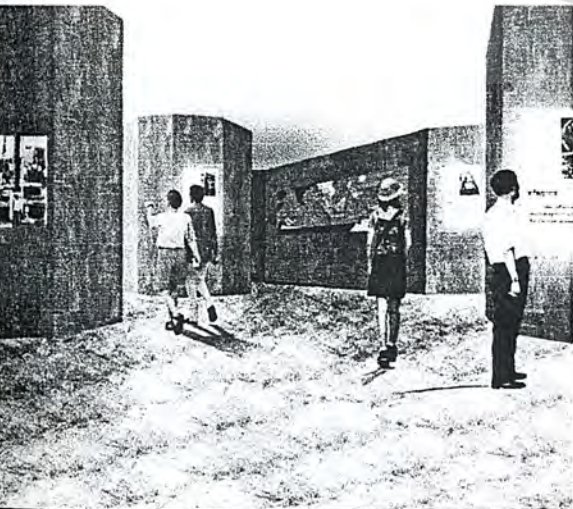
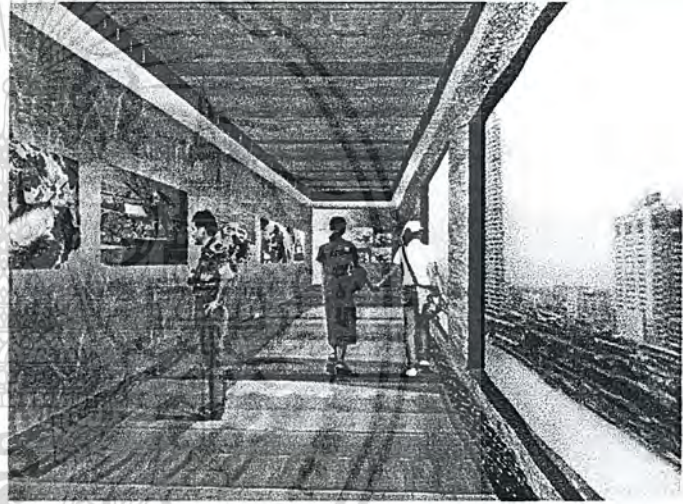
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Exhibition ทำมาหากิน

corridor แสดงภาพเกี่ยวกับวิถีชีวิตของสัตว์น้ำ
รวมบอกถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

exhibition แสดงเนื้อหาเกี่ยวกับประ โยชนที่ได้รับ
จากสัตว์น้ำ และผลกระทบจากการทำลายของมนุษย์
คนแสดงโดยใช้ vdo wall และภาพประกอบคำบรรยาย
รวมทั้ง gaming



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

มุกดา ตฤชณานนท์ และคณะ. สัตว์มีพิษและการรักษาพิษสัตว์ โครงการตำราศิริราช : กรุงเทพมหานคร, 2522.

สุรินทร์ มัจฉาชีพ . สัตว์ชายฝั่งทะเลไทย สำนักพิมพ์แพรวพิทยา : กรุงเทพมหานคร, 2532.

_____ . อาณาจักรสิ่งมีชีวิต เล่ม 1 สำนักพิมพ์แพรวพิทยา : กรุงเทพมหานคร, 2535.

_____ . สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ สำนักพิมพ์แพรวพิทยา : กรุงเทพมหานคร, 2539.

Coleman, Neville. Encyclopedia of Marine Animals Angud & Robertson : Australia, 1991.

Feel, Barry. Introduction to Marine Biology : Happer & Row, Publishers.1975

McConnaughey, Bayard H. Introduction to Marine Biology : The C.V. Mosby Company, 1970.

Wallace, Joseph. Great Coral Reef Mallard Press : New York , 1992.

<http://www.buu.ac.th/~marine/>

<http://www.flaquarium.net>

<http://www.kaiyukan.com>

<http://www.nsm.or.th>

<http://www.sci-educ.nfe.go.th/>

ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบน้ำและการจัดการสัตว์น้ำ

1. ระบบหมุนเวียนของน้ำทะเล

เป็นระบบปิด (CLOSED SYSTEM) มีระบบการกรองน้ำก่อนและภายหลังการเลี้ยง ทำการปรับปรุงคุณภาพ

ภาพน้ำ ฆ่าเชื้อแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นการประหยัดน้ำทะเล และช่วยให้สัตว์น้ำไม่ต้องปรับตัวกับสภาพของน้ำใหม่ ซึ่งอาจมีสิ่งแปลกปลอมหรือมีคุณภาพน้ำที่แตกต่างจากเดิมมาก และเนื่องจากน้ำทะเลบริเวณโครงการยังมีสภาพดีอยู่มาก จึงไม่จำเป็นต้องบรรทุกน้ำมาจากแหล่งอื่น สามารถปั้มน้ำเข้าถังกรองได้โดยตรง

1.1 GIANT TANK ระบบการกรองน้ำและการปรับปรุงคุณภาพใช้ถังกรองความดัน

PRESSURE TANK ที่สามารถ BACK WASH ได้ง่าย โดยมีเข็มหรือเก็วัดความสกปรกของสารกรองอัตราการกรองที่เหมาะสมคือ 2 รอบใน 1 ชั่วโมงขึ้นไป หมายถึง ใน 1 ชั่วโมง น้ำในบ่อเลี้ยงจะต้องผ่านถังกรองอย่างน้อย 2 รอบ มีระบบตรวจสอบคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยง โดยมาเป็นค่าความเป็นกรด-ด่างที่มักจะเปลี่ยนแปลงและจำเป็นต้องให้ตั้งขึ้นคือ DRY FILTER โดยจัดให้น้ำที่ผ่านถังกรองผ่าน BIO BALL ใน COLUMN ที่จัดทำขึ้นแล้วจึงไหลลงสู่อบเลี้ยงเป็นการกรองน้ำระบบชีวภาพที่มีประสิทธิภาพสูงและประหยัด

1.2 MEDIUM TANK มีระบบกรองน้ำที่ประกอบด้วย SAND FILTER PRESSURE TANK เช่นเดียวกับ GIANT TANK แต่มีขนาดเล็กกว่ารอบของการกรอง 2 รอบใน 1 ชั่วโมง และมี BIO BALL COLUMN และมีโยกรองดักตะกอน โดยใช้ PUMP ชนิดจม (SUBMERSIBLE) เป็นตัวไหลเวียนของน้ำ

1.3 SMALL TANK ระบบการกรองน้ำไม่ต้องใช้ SAND FILTER PRESSURE TANK แต่ใช้ BIO BALL COLUMN และมีโยกรองดักตะกอน โดยใช้ PUMP ชนิดจม (SUBMERSIBLE) เป็นตัวไหลเวียนของน้ำ

2. ระบบอากาศในตู้เลี้ยง

ใช้ปั้ลมขนาดใหญ่มากพอที่จะดันลมลงสู่พื้นของบ่อเลี้ยง ระบบลมจะต้องมีไฟสำรองกรณีไฟดับ ระบบลมนี้ต้องใช้ตลอด 24 ชั่วโมง หยุดได้ไม่เกิน 3 ชั่วโมง

3. ระบบ HOSPITAL TANK

ใช้ BIO COLUMN และโยกรองเป็นตัวกรอง โดยอาศัยปั้มน้ำขนาดเล็กชนิดจุ่มเป็นตัวขับเคลื่อนน้ำ และมีปั้ลมเติมออกซิเจนภายในตู้ จัดสภาพแวดล้อมให้เงียบสงบ ค่อนข้างมืด เพื่อ

ลดความเครียดของสัตว์น้ำที่ป่วย ระดับน้ำในตู้ไม่ต้องลึกประมาณครึ่งหนึ่งของตู้ก็เพียงพอแล้ว โดยที่ขนาดของตู้โดยประมาณคือ กว้าง 3 เมตร ยาว 10 เมตร และลึกประมาณ 1 เมตร

4. ระบบประปา

น้ำจืดที่นำมาใช้ในส่วนการเลี้ยงสัตว์น้ำ ควรใช้น้ำที่มีคุณภาพใกล้เคียงน้ำประปา หากไม่มีอาจใช้น้ำมากรองผ่านเครื่องกรองน้ำกระด้าง ค่าสารละลายที่เจือปนในน้ำ (TOTAL DISSOLVE SOLID) ไม่ควรเกิน 500 PPM (ปกติน้ำประปามีค่า TDS 200) น้ำประปาที่เป็นน้ำจืดส่วนหนึ่งใช้ในการเติมลงในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากมีการระเหย หากไม่เติมน้ำจืด น้ำจะเข้มข้นไปเรื่อยๆ ค่าความเค็มที่เหมาะสมของน้ำทะเลที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำคือ 30-32 ส่วน ในพันเท่ากับน้ำทะเลธรรมชาติ

ส่วนน้ำทะเลดิบที่สูบน้ำมาใช้เลี้ยงปลาในบ่อ ควรมีบ่อดกตะกอนเพื่อให้แพลงค์ตอนพืช และสัตว์ ตลอดจนสารแขวนลอยตกตะกอนก่อนแล้วจึงสูบน้ำส่วนใสมาใช้ น้ำที่สูบน้ำมาใช้ควรผ่านผ้ากรองแพลงค์ตอนก่อนลงบ่อเลี้ยง หากน้ำที่พักไว้นานจะยังมีความคงที่มากขึ้น เป็นประโยชน์ต่อสัตว์น้ำ

5. ระบบกำจัดน้ำเสีย

น้ำเลี้ยงสัตว์ทะเลที่ปล่อยออกมาส่วนใหญ่ไม่สกปรกมากนักจะมีสารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำจำนวนหนึ่ง ซึ่งควรบำบัดก่อนปล่อยทิ้งในที่สาธารณะ วิธีการที่ดีควรมีบ่อสำหรับกักน้ำแข็งเพื่อนำน้ำมาผ่านบ่อสำหรับให้ช่วยดูดซับสารอินทรีย์ จะช่วยให้น้ำมีความบริสุทธิ์มากขึ้น และอาจนำกลับมาใช้ได้

6. การให้แสงสว่างใน TANK ต่างๆ

BIG TANK

ใช้ไฟ MERCURY VAPOR หรือ METAL HALIDE ขนาด 250 วัตต์ ส่งเป็นโคมจากเพดานด้านบน เพื่อให้เกิดแสงสว่างเพียงพอต่อการจัดแสดง และการเห็นของสัตว์น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ ความสว่างไม่จำเป็นต้องมาก หากต้องการบรรยากาศใต้ทะเลก็ให้เพิ่มหลอด ACTINE BLUE จะทำให้น้ำเป็นสีฟ้าเหมือนบรรยากาศใต้ทะเลลึก

MDEIUM TANK

ที่มีความลึกมากกว่า 1 เมตร ให้ใช้โคมไฟพร้อมหลอด MERCURY VAPOR ขนาด 125 วัตต์ ทุกๆ 1 ตารางเมตร

SMALL TANK

ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ จำพวกที่ใช้เลี้ยงปลาและพืชน้ำ เช่น หลอด AQUARIUM PLANT หลอด AQUASTAR หลอด TRITON เป็นต้น ความสว่างขึ้นอยู่กับประเภทของการเลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากเลี้ยงพืชหรือสัตว์น้ำที่สาหร่ายในตู้ จำพวกปะการังหอย มือเสือ ต้องให้แสงสว่างมากกว่าปลา 2-3 เท่า

7. ขนาดและวัสดุที่ใช้ทำ TANK

BIG TANK

สามารถเลือกใช้กระจกหรือ ACRYLIC ก็ได้แต่ ACRYLIC แพงกว่าหลายเท่า หากเลือกใช้กระจกควรเป็นกระจกชนิด TEMPER – LAMINATED เช่นกระจก 4 หุน ประกอบ 2-3 ชั้น แล้วแต่ละขนาดช่องมองที่สามารถทำได้ด้วยกระจกได้ อยู่ในขนาดประมาณ 3 เมตร สูง 1.50 เมตร หากจะใหญ่กว่านี้ ต้องใช้ ACRYLIC นำเข้าจากต่างประเทศ

MEDIUM TANK และ SMALL TANK

ใช้กระจก TEMPER หรือ TEMPER – LAMINATED แล้วแต่ขนาดตู้ปลา

ROUND TANK

ใช้ ACRYLIC นำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาค่อนข้างแพง

8. อื่นๆ

การล้างและทำความสะอาดใน TANK จำเป็นต้องระมัดระวังในเรื่องปริมาณคุณภาพอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำไม่ควรให้มากเกินไปจนเหลือและเลือกอาหารที่ไม่ทำให้น้ำขุ่นง่ายหรือเปื่อยยุ่ยง่ายจะช่วยให้ น้ำมีคุณภาพดีใสสะอาดตลอดเวลาส่วนใหญ่มักจะให้อาหารจำพวกปลาสด กุ้งสด ปลาหมึกสด กับปลาที่มีขนาดใหญ่จำพวกฉลาม ปลาหมอตะเล ปลาเก๋า ปลากระพงและให้เนื้อกุ้ง หอยลาย แก่ปลาและสัตว์น้ำขนาดเล็กวันละ 2 ครั้ง เช้าเย็น มาน้ำนิยมนให้กุ้งฝอยเคยเป็นๆ หรือไรทะเล

การดูแลเรื่องความสะอาด TANK หากเกิดตะไคร่ไม่มากหรือมีตะกอนไม่มากไม่ควรไปรบกวนสัตว์น้ำจะทำให้สัตว์น้ำเกิดความเครียดโดยไม่จำเป็นและอาจเป็นโรคและตายได้ง่ายปกตินิยมปล่อยให้ผนังด้านที่ไม่ใช่กระจกที่มองปลาให้มีตะไคร่ขึ้นได้จะขัดเฉพาะด้านที่ดูเท่านั้น ตะไคร่น้ำยังช่วยให้คุณภาพดีไปด้วยการขัดตะไคร่ที่กระจกใช้ไม้ยาวพันผ้าถูจากข้างใน การตกแต่งในตู้ปลาผนังควรทำให้เหมือนธรรมชาติเป็นผนังคล้ายหินโดยใช้ไฟเบอร์ทำสีให้ใกล้เคียงธรรมชาติพื้นตู้อาจใช้หินก้อนมนหรือท่อปะการังและไม่นิยมใส่กรวดขนาดเล็กที่พื้นตู้ที่หนาๆ เนื่องจากจะหมักหมมได้ง่าย

9. การป้องกัน และ รักษาโรคปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาทะเลส่วนใหญ่เป็นโรคได้ง่าย มักเกิดจากความเครียดเวลาเคลื่อนย้าย น้ำมีคุณภาพต่ำ จึงควรป้องกันปัญหาไว้ก่อน หากปลามีอาการของโรคแล้ว มักจะรักษาได้ยาก วิธีการป้องกัน ควรล้างปลาด้วยความทะนุถนอม โดยแยกถุงละ 1 ตัว ไม่ควรใส่รวมกัน รักษาอุณหภูมิของน้ำระหว่างการขนส่งให้อยู่ในช่วง 24-26 องศาเซลเซียส หรือค่อนข้างเย็น จะช่วยลดความเครียดได้ เมื่อปลามาถึงรวมทั้งสัตว์น้ำอื่นๆ ไม่ควรใส่ลงไปในตู้แสดง ควรแยกเลี้ยงไว้ใน HOSPITAL TANK เพื่อกักโรค และป้องกันไม่ให้เกิดโรคระบาดไปที่สัตว์น้ำอื่นๆที่มีอยู่เดิมในตู้จัดแสดง ควรใส่ยาป้องกันพยาธิ จำพวก คอปเปอร์ซัลเฟต 0.1 PPM และยาปฏิชีวนะ พวก OXY-TETRACYCLINE เพื่อรักษาบาดแผลที่อาจเกิดจากการเคลื่อนย้าย ควรพักปลาไว้ประมาณ 5-7 วัน ก่อนลงตู้แสดง ระหว่างการเลี้ยงปลา และสัตว์น้ำ สิ่งสำคัญที่จะช่วยป้องกันโรคปลา คือ การควบคุมอุณหภูมิของน้ำให้คงที่ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมักก่อให้เกิดปัญหาปลาป่วยอยู่เสมอ ส่วนใหญ่นิยมใช้เครื่องปรับอากาศในห้องเลี้ยงให้เย็นสม่ำเสมอ น้ำเย็นยังช่วยให้คุณภาพน้ำดีขึ้นด้วย

อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเลี้ยงปลาควรอยู่ในช่วง 26-28 องศาเซลเซียส

10. เทคนิคการเคลื่อนย้ายปลาและ สัตว์น้ำ

หากมีขนาดใหญ่ ต้องใช้ปลัดผ้าใบเย็บเป็นถุง และใช้รอกช่วยเคลื่อนย้าย มีการใช้ยาแก้ลมประสาทพวก DIAZEPAM หรือยาสลบพวก MS222 ช่วยให้สัตว์น้ำสงบลงไม่ตื่นมาก

สัตว์น้ำหรือปลานขนาดเล็ก ควรแพ็คลงถุงพลาสติกอัดออกซิเจน แยกถุงละ 1 ตัว เพื่อป้องกันการกัด หรือเสียดสี และควบคุมอุณหภูมิน้ำให้เย็น 24-26 องศาเซลเซียส อาจใช้ยาแก้ลมประสาทช่วยด้วยก็ได้

ต้นกำเนิดของปลา

นักวิทยาศาสตร์สามารถสืบหาต้นกำเนิดเกี่ยวกับต้นกำเนิดของปลาได้ โดยการตรวจสอบซากปลาโบราณที่ปรากฏในหินชั้นต่าง ๆ และสามารถจะคำนวณอายุความเก่าได้ นักวิทยาศาสตร์ได้ลงความเห็นว่าเป็นปลาจำพวกแรกที่เป็นบรรพบุรุษของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ปลาที่ไม่มีขากรรไกร ซึ่งประกอบด้วยปลาที่เรียกว่า ออสตราโคเดิร์ม ปลาจำพวกนี้มีเหงือกอยู่ในถุงกล้ามเนื้อซึ่งหดและขยายตัวได้เวลาหายใจ ปลาออสตราโคเดิร์มมี 2 จำพวก คือ พวกที่ว่ายน้ำได้ และพวกที่หากินบนพื้นท้องน้ำ พวกหลังนี้มีกระเพาะหุ้มส่วนหน้าของลำตัว ปลาโบราณเริ่มมีอยู่ในสมัยซีลูเรียน และดีโวเนียน คือประมาณ 400 ล้านกว่าปีมาแล้ว

ต่อมาเมื่อเข้าปลาจำพวกแรกนี้มีวิวัฒนาการ มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อความเหมาะสมในการดำรงชีวิต วิวัฒนาการของมันแบ่งออกเป็น 2 สาย สายที่หนึ่งเป็นปลาปากกลม ซึ่งยังคงมีอยู่จนถึงทุกวันนี้ สายที่สองเป็นปลาโบราณที่มีขากรรไกร ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นปลาจำพวกกระดูกอ่อน คือ พวกฉลามและกระเบน และพวกปลาดกระดูกแข็ง

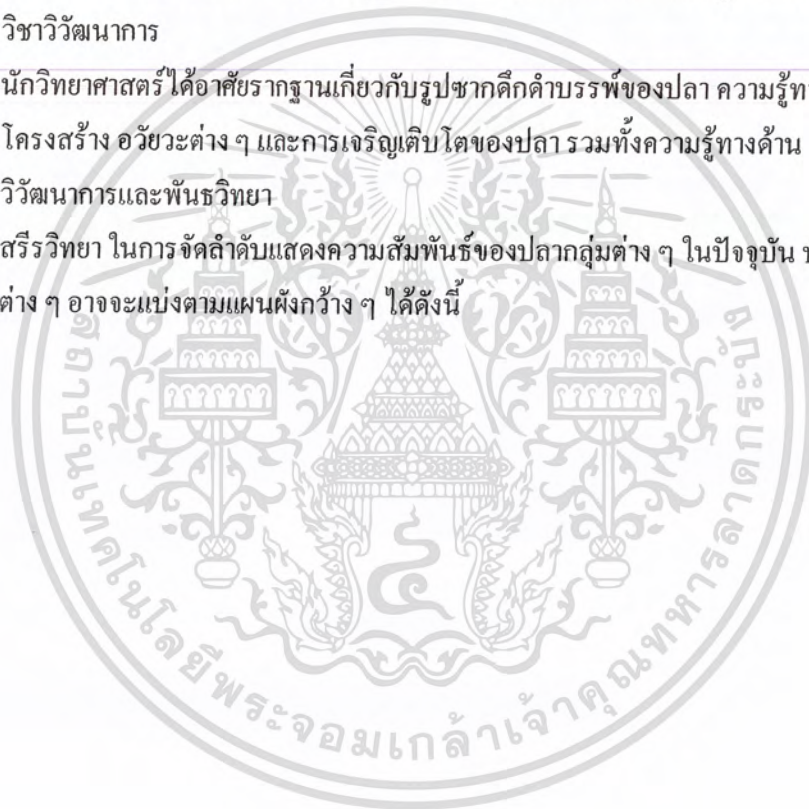
หลังจากใน โลกเรามีปลาชนิดต่าง ๆ อยู่มากกว่า 20,000 ชนิด นักวิทยาศาสตร์จึงได้หาวิธีการจำแนกแยกชนิดของปลาออกเป็นจำพวกและเป็นชนิดต่าง ๆ เช่น

- 1) แบ่งออกตามถิ่นที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจายของปลา ทางด้านนิเวศวิทยา เราอาจแบ่งปลาชนิดต่าง ๆ ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้
 - (1) ปลาทะเล เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในน้ำที่มีความเค็มสูงกว่าน้ำจืด ปลาทะเลอาจแบ่งออกไปได้อีกเป็น 2 จำพวก
 - ก) ปลาผิวน้ำ เป็นพวกที่อาศัยในทะเลตั้งแต่ระดับผิวน้ำลงไปถึงระดับกลางน้ำ เช่น ปลาจำพวกปลาทู ปลาอินทรี ปลาโอ เป็นต้น
 - ข) ปลาหน้าดิน เป็นปลาที่อาศัยและหากินบนพื้นท้องทะเล หรืออาจจะอยู่บนเนื้อพื้นทะเลเล็ก ๆ น้อย เช่น ปลากะเบน ปลาคาเตียว ปลาทูลายแดง และปลาสิกัน เป็นต้น

หรืออีกวิธีหนึ่งเรายังอาจแบ่งปลาทะเลออกเป็นจำพวกที่อยู่อาศัยและหากินใกล้ฝั่ง เช่น ปลานกกระชอก ปลาโอ ปลาทูนา พวกที่อาศัยและหากินใกล้ฝั่ง เช่น ปลาทู ปลาดำตามหินปะการัง และปลาที่อาศัยอยู่ในทะเลลึก ซึ่งแสงแดดส่องลงไปไม่ถึง

- (2) ปลาน้ำจืด เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในน้ำจืดตลอดชีวิต อาจแบ่งเป็นสองจำพวกใหญ่ๆ คือ ปลาที่อาศัยอยู่ในน้ำนิ่ง เช่น ในบ่อบึง ได้แก่ ปลาสร้อย ปลาเทโพ และปลาที่อาศัยในลำธารหรือแม่น้ำ เช่น ปลาดุก ปลาช่อน ปลาเทพา และปลาสร้อย เป็นต้น
 - (3) ปลาที่อพยพย้ายถิ่น เป็นปลาที่วางไข่ในน้ำจืด แต่เดินทางออกไปหาอาหารเพื่อการเจริญเติบโต ในน้ำเค็ม เช่น ปลาดุก ปลาช่อน หรือปลาที่วางไข่ในทะเลแต่กลับเข้ามาหากินในน้ำจืด เช่น ปลาตูด เป็นต้น
 - (4) ปลาที่อาศัยในน้ำกร่อย เป็นปลาที่ชอบอยู่อาศัยในน้ำที่ไม่ค่อยเค็มอยู่ตลอดชีวิต เช่น ปลาในบริเวณป่าไม้แสม โกงกาง ชายเลนที่มีน้ำจืดไหลผ่าน เช่น ในบริเวณปากแม่น้ำ ปลาจำพวกนี้ ได้แก่ ปลานวลจันทร์ทะเล ปลากระพงขาว ปลากระบอก เป็นต้น
- 2) การแบ่งจำแนกแยกชนิดของปลาตามความสัมพันธ์ระหว่างหมวดหมู่และตามหลักวิชาวิวัฒนาการ

นักวิทยาศาสตร์ได้อาศัยรากฐานเกี่ยวกับรูปซากดึกดำบรรพ์ของปลา ความรู้ทางด้านโครงสร้าง อวัยวะต่างๆ และการเจริญเติบโตของปลา รวมทั้งความรู้ทางด้านวิวัฒนาการและพันธุศาสตร์ ในการจัดลำดับแสดงความสัมพันธ์ของปลากลุ่มต่างๆ ในปัจจุบัน ปลากลุ่มต่างๆ อาจจะแบ่งตามแผนผังกว้างๆ ได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีบนตัวปลา

ปลาที่มีสีสวยงามไม่แพ้สัตว์บกพวกนกหรือผีเสื้อ เราจึงนิยมเลี้ยงปลาไว้ดูเล่นในตู้กระจกหรืออ่างน้ำ ในประเทศเยอรมนี ซึ่งแม้จะอยู่ในเขตอบอุ่น ก็มีอุตสาหกรรมการเลี้ยงปลาสวยงามเป็นลำดับเป็นต้นมาก สามารถเพาะปลาสวยงามชนิดต่าง ๆ ที่เป็นปลาจากเขตร้อน ส่งไปขายในสหรัฐอเมริกาที่มีมูลค่าเท่ากับฝ้ายที่ประเทศต้องสั่งซื้อมาจากสหรัฐฯ เพื่อนำมาทอใช้ในประเทศของคน

ธรรมชาติไม่ได้สร้างสีสันของปลาเพียงเพื่อให้มีความสวยงามเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ปลาสามารถหลบซ่อนเหยื่อหรือปรับตัวให้กลมกลืนเข้ากับสภาพแวดล้อม เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากศัตรู หรือเป็นสื่อช่วยกระตุ้นในฤดูที่มีการสืบพันธุ์ (nuptial dress) อีกด้วย

โดยทั่วไปปลามักมีสีเงินและสีฟ้าหรือน้ำเงิน บ้างก็มีสีเขียว สีเทาหรือสีน้ำตาล ปลาทะเลบางจำพวก เช่น ปลาดำโขดหินกึ่งหรือปะการังมีสีสันสลับสดใสดูมาก เช่น สีเหลือง สีแดง สีม่วง หรือสีน้ำเงินแก่ เป็นต้น นอกจากนี้มีสีต่างๆ เป็นสีพื้น ปลาหลายชนิดยังมีจุดหรือแถบสีอยู่ประปรายโดยทั่วไปในปลาหลายชนิด ปลาเพศผู้และเพศเมียมีสีไม่เหมือนกัน เช่น ปลาकिनยุง หรือปลากัด ปลาเพศผู้มีสีสวยงามมากกว่าเพศเมีย นอกจากนี้ปลาบางชนิด เช่น ปลากะพงทะเล เมื่อยังมีขนาดเล็กจะมีจุดหรือแถบสีชัดเจนแต่เมื่อปลาโตมากขึ้น จุดหรือแถบสีนั้นก็จางเลือนราง หรือหายกลายเป็นสีอื่น

สีต่างๆ ทั้งหมดที่เราเห็นอยู่บนตัวปลา เกิดจากการปะปนของเซลล์สร้างสีสองสามชนิดเท่านั้น สีนอกจากนั้นอาจเกิดจากการสะท้อนของแสงในน้ำ (apparent color) ตามปกติปลามีเซลล์สร้างสีดำ (melanophores) ซึ่งมีอนุภาคของสารเมลานินอยู่เป็นจำนวนมาก

แสงสะท้อนจากอนุภาคเมลานินเหล่านี้ ผ่านผลึกของกัวนิน (guanine) ซึ่งเป็นของเสียที่ปลาขับถ่ายออกมากับเมือกที่ติดอยู่ตามผิวหนังซึ่งอยู่เหนือชั้นที่มีเซลล์สร้างสีดำ ทำให้เราเห็นปลาที่มีสีเขียว สีฟ้า หรือสีน้ำเงิน แล้วแต่ปริมาณและสัดส่วนของเมลานินและกัวนินในปลาบางชนิด จุดสีหรือรงควัตถุ จากเซลล์สร้างสีเหลืองผสมกับเมลานิน และสาร เรียกว่า อีร์ริดิโอไซต์ (irridiocytes) ทำให้เกิดเป็นสีเขียวขึ้นมาได้

สีแดงเกิดจากจุดสีที่สร้างด้วยเซลล์สีแดง (erythrophores) สีชมพู สีม่วง และสีคล้ายดอกกล้วยไม้ที่ปรากฏบนตัวปลาเกิดจากการผสมเป็นสัดส่วนต่างๆ ของจุดสีจากเซลล์สร้างสีดังกล่าวมาจากแสงสะท้อนจากน้ำมายังนัยตาของเรา

เซลล์สร้างจุดสีเหล่านี้สามารถหด หรือขยายตัวได้ โดยรวดเร็ว การหด หรือขยายตัวเกิดขึ้นจากการกระตุ้นโดยระบบประสาท อันเกี่ยวเนื่องอย่างมากในการเห็นของปลา และการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาภายในตัวปลาเอง ดังนั้นปลาจึงสามารถเปลี่ยนสี และลวดลายให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี

มนุษย์เราสามารถปรับปรุงให้ปลาเปลี่ยนรูปร่าง และสีกันได้ โดยการคัดเลือกสายพันธุ์ และผสมข้ามพันธุ์ การคัดเลือกและผสมข้ามพันธุ์ปลาได้ทำกันมาเป็นเวลานานกว่า1000ปีมาแล้ว นักเพาะพันธุ์ปลาชาวจีน และญี่ปุ่นสามารถทำให้เกิดปลาแบบใหม่ขึ้นได้โดยวิธีการดังกล่าว เช่น การทำให้เกิดพันธุ์ปลาเงิน ปลาทองหัวสิงโต ปลาเงินปลาทองที่มีครีบยาวและสวยงาม ปลาแฟนซีคาร์พ ฯลฯ นักเพาะพันธุ์ปลาสวยงามในปัจจุบัน ก็ยังใช้วิธีดังกล่าวอยู่ เช่น ในอุตสาหกรรมเลี้ยงปลาสวยงามของไทยและสิงคโปร์ ทำให้เกิดปลาที่มีรูปร่างและสีสรรตามความต้องการตลาด ซึ่งบังเกิดผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาอาหาร และการเจริญเติบโตของปลา

สัตว์ทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นสัตว์บก หรือสัตว์น้ำ จำต้องได้รับพลังงานเข้าไปในร่างกายเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต เช่น การเคลื่อนไหว การซ่อมแซมส่วนของร่างกายที่สึกหรอ การเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ พลังงานที่ได้รับเหล่านี้มาจากอาหารที่สัตว์กินเข้าไป และการหายใจ

สำหรับปลาโดยทั่วไป เมื่อถูกปลาฟักออกมาจากไข่ใหม่ๆ อาหารที่ถูกปลาได้รับจะมาจากถุงไข่แดงซึ่งอยู่ติดกับลูกปลานั้นเอง ซึ่งเป็นส่วนเดิมที่ได้รับจากแม่เพื่อช่วยให้ลูกปลาอยู่รอดไปได้ระยะหนึ่ง แต่อาหารที่มีในไข่แดงก็จะถูกใช้หมดไปในระยะเวลาอันสั้น ดังนั้น ลูกปลาจึงจำเป็นต้องเริ่มหาอาหารจากภายนอก และในระยะนี้เองที่ลูกปลาทั่วไปจะตายเป็นจำนวนมาก เหลือรอดเพียงเล็กน้อย หากไม่ได้อาหารที่เหมาะสมแก่ความต้องการ หรือขนาดอาหารใหญ่เกินไป ลูกปลาก็ไม่สามารถจะกลืนกินได้

ปลาแต่ละชนิดมีความต้องการในเรื่องชนิดของอาหารไม่เหมือนกัน ปลาบางชนิดกินพืชน้ำเป็นอาหารตลอดชีวิต เช่น ปลาจีน ส่วนปลาที่กินสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ลอยไปตามกระแสน้ำ ซึ่งเราเรียกว่าแพลงก์ตอน เป็นอาหาร ปลาบางจำพวกหากินตามพื้นท้องน้ำ เช่น กินหอย ปู กุ้ง เป็นอาหาร ปลาขนาดใหญ่หลายชนิดตามล่าเหยื่อเป็นอาหาร เช่น ปลาช่อน ปลาดาบเงิน ปลาอินทรี เป็นต้น

นอกจากอาหารที่ปลาจะหาได้แล้ว ยังมีแร่ธาตุอื่นๆ ซึ่งปลาต้องใช้เพื่อการเจริญเติบโต แร่ธาตุต่างๆ เหล่านี้เป็นจำนวนเกลือหลายชนิดที่ละลายอยู่ในน้ำ ปลาสามารถรับแร่ธาตุเหล่านี้ได้โดยการซึมเข้าทางเหงือก เยื่อหุ้ม โพรงปากและทางผิวหนัง แร่ธาตุบางอย่างหากมีมากก็อาจเป็นพิษแก่ปลา เช่น สารจำพวกสังกะสี ทองแดง พรอท โคบอลต์ เป็นต้น

อาหารที่ปลาหาได้ในธรรมชาติ นอกจากจะเป็นพวกพืชน้ำ หรือแพลงก์ตอนแล้วยังมีสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น หนอน หอย กุ้ง ปู และแมลงชนิดต่างๆ นอกจากนี้เรายังอาจพบสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ เช่น นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ในกระเพาะของปลาบางจำพวก ซึ่งแสดงว่าปลากินมันเข้าไป จะเห็นได้ว่านักตกปลาชอบใช้เหยื่อเป็นเหยื่อล่อปลาช่อน

อาหารของปลาที่เป็นสิ่งมีชีวิตอาศัยในแหล่งน้ำไม่ว่าจะเป็นน้ำจืดหรือน้ำทะเล จะมีปริมาณไม่คงที่ทุกปี ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับชีวประวัติและสภาพแวดล้อมของปลาเป็นส่วนใหญ่ นี่เองเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเพิ่มลดโดยธรรมชาติในขนาดของประชากรของปลาที่กินสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นเป็นอาหาร นอกจากนี้ ความอุดมสมบูรณ์ของอาหารยังมีอิทธิพลต่อการอพยพย้ายถิ่นของปลาหลายชนิด ตัวอย่าง เช่น ปลาทูนานในอ่าวไทยซึ่งกินแพลงก์ตอนจำพวกพีซเป็นอาหาร ปลาชนิดนี้จะวางไข่ในราวเดือนมกราคม-มีนาคม และอีกระยะหนึ่งราวเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน เมื่อลูกปลาฟักออกมาเป็นตัว และเริ่มหาอาหารกินเองภายในหนึ่งอาทิตย์หลังจากที่ฟักเป็นตัวแล้ว ผุงลูกปลาจะ

เคลื่อนที่เข้ามาในที่ต้น บริเวณใกล้ฝั่งเพื่อหาอาหาร บริเวณเหล่านี้ได้แก่ ชายฝั่งทะเลจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร แล้วถูกปลาดังกล่าวจะค่อยเคลื่อนฝั่งสู่อ่าวไทย และในระยะ ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคมจนถึงประมาณเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน ก็จะมียักษ์ขึ้น เป็นปลาขนาดใหญ่ที่ชาวประมงเรียกว่าปลาทูสาร ปลาเหล่านี้จะเดินทางย้อนกลับลงไปยังบริเวณทะเล นอกจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และชุมพรเพื่อวางไข่ต่อไป

เมื่อได้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างอาหาร และการเจริญเติบโตของปลา ผู้สนใจก็ควรมี ความเข้าใจในหลักการทางนิเวศวิทยา ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ด้วย กล่าวคือสิ่งที่มีชีวิต และ อาหารของปลาที่มีความสัมพันธ์กันเป็นห่วงโซ่อาหาร เช่น ปลาช่อนที่เลี้ยงไว้ในบ่อจะเจริญเติบโต มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นถึง 1 กิโลกรัม ก็อาจจะต้องกินปลาหมอเทศถึง 10 กิโลกรัมเป็นอาหาร และปลาหมอ เทศจะเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ก็อาจจะต้องกินพืชน้ำ และสาหร่ายในบ่อเป็นน้ำหนักนับ 10 กิโลกรัม พืชน้ำ และสาหร่ายจะเจริญเติบโตก็จำเป็นต้องอาศัยแร่ธาตุ และอาหารต่างๆ ในบ่อพร้อมทั้งพลัง งานแสงแดด แร่ธาตุต่างๆ และเกลือที่เป็นประ โยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชได้จากการย่อย และ การเปลี่ยนแปลงสภาพของอินทรีย์วัตถุต่างๆ เช่น โดยการกระทำของแบคทีเรียอาศัยอยู่ในโคลนตม แบคทีเรียทำการย่อยสัตว์ และพืชที่ตาย และตกลงบนชั้นโคลนในบ่อให้สลายตัว และเน่าเปื่อย จึงทำ ให้เกิดเป็นห่วงโซ่อาหารขึ้น เมื่อคิดพลังงานที่ใช้ในการเติบโตของสิ่งมีชีวิตแต่ละตอนเราจะได้เป็น รูปพีระมิด

โดยหลักการดังกล่าวข้างต้น นักวิทยาศาสตร์จึงสามารถประเมินขนาดของประชากรของ ปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในบริเวณหนึ่ง ได้ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวไปใช้ในการพิจารณา พัฒนาการประมง ทำให้ทรัพยากรดังกล่าวมีขนาดมากพอที่จะผลิตคอกออกผลให้บังเกิดประโยชน์ แก่มนุษย์ได้

ความสำคัญของปลาต่อมนุษย์

ปลาเป็นอาหารหลักสำคัญของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทย เนื้อปลาคุดมสมบูรณ์ไปด้วยโปรตีน ไขมัน และแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งร่างกายของเราต้องการ ตามหลักฐานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ ประชาชนชาวไทยส่วนใหญ่ บริโภคปลาเป็นอาหารจำนวนถึง 55.2 เปอร์เซ็นต์ ของอาหาร โปรตีนที่ได้จากสัตว์ทั้งหมดที่ใช้บริโภค ประชาชนในประเทศของเราใช้ปลาเป็นอาหารเป็นจำนวนประมาณ 22 กิโลกรัมต่อคน ต่อปี ในประเทศอื่น ๆ โดยเฉพาะ ญี่ปุ่น เกาหลี และประเทศในยุโรปหลายประเทศ ก็ใช้ปลาเป็นอาหารประจำวันกันอย่างแพร่หลาย ตามสถิติขององค์การอาหารและเกษตรฯ ปริมาณปลาทะเลที่จับขึ้นมาใช้ประโยชน์ในโลกรมามีปริมาณทั้งสิ้นกว่า 60 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าหลายแสนล้านบาท นอกจากนี้เราจะใช้ปลาเป็นอาหารแล้วยังใช้ในการอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น ใช้ในการเลี้ยงไก่ เป็ด และสุกร เป็นต้น ทำให้บังเกิดผลประโยชน์ที่ดีต่อเศรษฐกิจของประเทศของเราเป็นอันมาก การประมงของประเทศของเราอันมาก การประมงของประเทศมีส่วนทำให้อุตสาหกรรมอื่น ๆ ขยายตัวอย่างกว้างขวาง เช่น การทำเล็มหอย การทำน้ำปลา การผลิตน้ำมันตับปลา มันปลาสด การผลิตปุ๋ยจากปลา การทำอวน ฯลฯ เป็นต้น

ปลาสวยงามหากเลี้ยงไว้ดูเล่นในบ้านก็มีส่วนทำให้เราได้รับความสุขเพลิดเพลิน และความสงบทางจิตใจ ประเทศสิงคโปร์มีรายได้จากปลาประเภทปลาสวยงามต่าง ๆ เป็นอันมาก เพราะ เป็นประเทศที่ผลิตปลาสวยงามส่งขายในต่างประเทศ จนเป็นอุตสาหกรรมใหญ่โตเป็นลำดับ

นักวิทยาศาสตร์ใช้ปลาเป็นสัตว์ทดลองเพื่อนำความรู้ใหม่ ๆ มาทำให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์ เช่น ใช้ปลาในการทดลองทางจรีเวชของพยาธิบางจำพวกที่เป็นอันตรายแก่มนุษย์ ตลอดจนใช้ปลาในการทดลองประดิษฐ์ยานพาหนะที่เหมาะสม และวิ่งเร็ว ในระดับความต้านทานต่าง ๆ กัน รวมทั้งการใช้ปลาในการศึกษาเลี้ยงไดโนเสาร์ เป็นต้น

นอกจากนี้ปลายังมีส่วนช่วยทำให้สวัสดิภาพความเป็นอยู่ของมนุษย์ดีขึ้น เช่น ช่วยทำลายแมลง เช่น ยุงในแหล่งน้ำให้ลดน้อยลง เป็นการช่วยป้องกันโรคระบาดของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นวิธีการควบคุมทางชีวภาพ

การประมงของประเทศไทย และการอนุรักษ์ทรัพยากรประมงของประเทศของเรา ประเทศไทยเป็นประเทศซึ่งมีเศรษฐกิจอยู่บนรากฐานของเกษตรกรรม และการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติของประเทศ การประมงจึงมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศมาก เพราะกิจการประมงทำให้อุตสาหกรรมใกล้เคียงเจริญขึ้น และให้อาหาร โปรตีนที่มีคุณภาพสูงแต่มีราคาถูกแก่ประชาชนภายในประเทศซึ่งส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำ นอกจากนี้ ยังมีผลทำให้รัฐได้รับเงินตราต่างประเทศเพิ่มขึ้น โดยการจัดส่งผลิตภัณฑ์ประมง เช่น กุ้ง ปลาแช่เย็น ปลากระป๋อง ฯลฯ ไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศเป็นการช่วยแก้ไขปัญหาดุลการค้าระหว่างประเทศทางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญของปลาต่อมนุษย์

ปลาเป็นอาหารหลักสำคัญของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทย เนื้อปลาคูดม สมบูรณ์ไปด้วยโปรตีน ไขมัน และแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งร่างกายของเราต้องการ ตามหลักฐานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ ประชากรชาวไทยส่วนใหญ่ บริโภคปลาเป็นอาหารจำนวนถึง 55.2 เปอร์เซ็นต์ ของอาหาร โปรตีนที่ได้จากสัตว์ทั้งหมดที่ใช้บริโภค ประชาชนในประเทศของเราใช้ปลาเป็นอาหารเป็นจำนวนประมาณ 22 กิโลกรัมต่อคน ต่อปี ในประเทศอื่น ๆ โดยเฉพาะ ญี่ปุ่น เกาหลี และประเทศในยุโรปหลายประเทศ ก็ใช้ปลาเป็นอาหารประจำวันกันอย่างแพร่หลาย ตามสถิติขององค์การอาหารและเกษตรฯ ปริมาณปลาทะเลที่จับขึ้นมาใช้ประโยชน์ในโลกมีปริมาณทั้งสิ้นกว่า 60 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าหลายแสนล้านบาท นอกจากนี้เราจะใช้ปลาเป็นอาหารแล้วยังใช้ในการอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น ใช้ในการเลี้ยงไก่ เป็ด และสุกร เป็นต้น ทำให้บังเกิดผลประโยชน์ที่ติดต่อเศรษฐกิจของประเทศของเราเป็นอันมาก การประมงของประเทศของเราอันมาก การประมงของประเทศมีส่วนทำให้อุตสาหกรรมอื่น ๆ ขยายตัวอย่างกว้างขวาง เช่น การทำเค็มตากแห้ง การทำน้ำปลา การผลิตน้ำมันตับปลา มันปลาสร้อย การผลิตปุ๋ยจากปลา การทำอวน ฯลฯ เป็นต้น

ปลาสวยงามหากเลี้ยงไว้ดูเล่นในบ้านก็มีส่วนทำให้เราได้รับความสุขเพลิดเพลิน และความสงบทางจิตใจ ประเทศสิงคโปร์มีรายได้จากปลาประเภทปลาสวยงามต่าง ๆ เป็นอันมาก เพราะ เป็นประเทศที่ผลิตปลาสวยงามส่งขายในต่างประเทศ จนเป็นอุตสาหกรรมใหญ่โตเป็นล่ำเป็นสัน

นักวิทยาศาสตร์ใช้ปลาเป็นสัตว์ทดลองเพื่อนำความรู้ใหม่ ๆ มาทำให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์ เช่น ใช้ปลาในการทดลองหาวงจรชีวิตของพยาธิบางจำพวกที่เป็นอันตรายแก่มนุษย์ ตลอดจนใช้ปลาในการทดลองประดิษฐ์รูปยานพาหนะที่เหมาะสม และวิ่งเร็ว ในระดับความต้านทานต่าง ๆ กัน รวมทั้งการใช้ปลาในการศึกษาเสียงใต้น้ำ เป็นต้น

นอกจากนี้ปลายังมีส่วนช่วยทำให้สวัสดิภาพความเป็นอยู่ของมนุษย์ดีขึ้น เช่น ช่วยทำลายแมลง เช่น ยุงในแหล่งน้ำให้ลดน้อยลง เป็นการช่วยป้องกันโรคระบาดของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นวิธีการควบคุมทางชีวภาพ

การประมงของประเทศไทย และการอนุรักษ์ทรัพยากรประมงของประเทศของเรา ประเทศไทยเป็นประเทศซึ่งมีเศรษฐกิจอยู่บนรากฐานของเกษตรกรรม และการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติของประเทศ การประมงจึงมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศมาก เพราะกิจการประมงทำให้อุตสาหกรรมใกล้เคียงเจริญขึ้น และให้อาหาร โปรตีนที่มีคุณภาพสูงแต่มีราคาถูกแก่ประชาชนภายในประเทศซึ่งส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำ นอกจากนี้ ยังมีผลทำให้รัฐได้รับเงินตราต่างประเทศเพิ่มขึ้น โดยการจัดส่งผลิตภัณฑ์ประมง เช่น กุ้ง ปลาแช่เย็น ปลากระป๋อง ฯลฯ ไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศเป็นการช่วยแก้ไขปัญหาดุลการค้าระหว่างประเทศทางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากประชาชนในประเทศของเราได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่ 2 สงบลงในอัตราสูงถึงร้อยละ 3.2 ต่อปี การประมงของประเทศจึงได้มีความสำคัญขึ้นเป็นลำดับ โดยเฉพาะการประมงทะเล ได้ขยายตัวรวดเร็ว ไปอย่างรวดเร็ว จะเห็นได้จากสถิติของกรมประมงในปี พ.ศ. 2505 ปริมาณสัตว์น้ำที่ได้ทั่วราชอาณาจักร มรจำนวน 340,000 ตัน แต่ในปี พ.ศ. 2523 ปริมาณ สัตว์น้ำที่จับได้ทั้งสิ้นเพิ่มขึ้น (ในปริมาณที่ลดลง) เป็น 1,797,000 ตัน

เมื่อประมาณ 50 ปีมาแล้ว การประมงน้ำจืดมีความสำคัญต่อประเทศมาก ชาวไร่ชาวนาหา ปลาโดยใช้เครื่องมือที่ใช้มาแต่โบราณกาล เช่น ลอบ เบ็ด แห สวิง ยอ บ่อล่อ เป็นต้น สำหรับชาว ประมงที่อยู่ตามหมู่บ้านชายทะเลก็หากินโดยการทำประมงใกล้ฝั่งในน้ำลึกไม่เกิน 15 เมตร โดยใช้ ลอบ โพงพาง โป๊ะ ฯลฯ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือประจำที่แทบทั้งสิ้น และเรือที่ใช้หาปลาก็เป็น เรือใช้ใบมีขนาดความยาวประมาณ 3-6 เมตร

ต่อมาเมื่อความต้องการปลาเป็นอาหารมีเพิ่มขึ้น ชาวประมงเริ่มรู้จักใช้อวนที่มีประสิทธิภาพ สูงขึ้น ก็มีการใช้เครื่องมือที่เรียกกันทั่วไปว่า อวนดักเก ในการจับปลาฝูง เช่น ปลาทุบ ปลาดัง ส่วนชาวประมงที่มีทุนทรัพย์น้อยก็เริ่มใช้อวนลอยเพื่อหาปลา

ในระยะ 25 ปีที่ผ่านมาการประมงทะเลได้รุดหน้าไปไกลมาก ได้มีการใช้เครื่องจับปลาที่มี ประสิทธิภาพสูง คือเครื่องมืออวนลากแบบต่างๆ เรือที่ใช้หาปลาก็มีปริมาณเพิ่มขึ้น และเป็นเรือใช้ เครื่องยนต์แทบทั้งสิ้น ขนาดของเรือได้เพิ่มขึ้นจาก 6-7 เมตร เป็นประมาณ 30 เมตร ในปัจจุบัน อาณา บริเวณการทำประมงได้แผ่ขยายไปในทะเลจีนตอนใต้ และในทะเลอันดามัน

การขยายตัวอย่างรวดเร็วของการทำประมง และจับปลาเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ ทำให้ ปริมาณปลาที่จับได้เพิ่มขึ้นอย่างมากมาย ในปัจจุบันผลิตผลจากการประมงทะเลมีปริมาณสูงขึ้นถึง 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ทั่วประเทศ แต่อย่างไรก็ตาม การขยายตัวของอวนลาก อย่างรวดเร็วได้ทำให้ประชากรของปลา และสัตว์น้ำหน้าดินในอ่าวไทยลดน้อยถอยลงเป็นลำดับจน เป็นที่น่าวิตกว่า หากไม่มีมาตรการที่เหมาะสมในการอนุรักษ์ทรัพยากรประมงดังกล่าวแล้ว ทรัพยากรดังกล่าวก็จะไม่ให้ผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจแก่ประเทศต่อไป กรมประมงซึ่งเป็น ส่วนราชการของประเทศที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้ จึงได้วางโครงการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีคุณค่าทาง เศรษฐกิจเป็น โครงการระยะยาวที่จะวางมาตรการที่เหมาะสม และถูกต้องตามหลักวิชาการ ทั้งนี้ เพื่อให้ทรัพยากรดังกล่าว ผลิดอกออกผลบังเกิดประ โยชน์อย่างเต็มที่แก่ประเทศของเราเรื่อยๆ ไป

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่ 2 ประเภท คือ ทรัพยากรที่ไม่มีการชดใช้แทนที่ เช่น สิน แร่บางประเภท น้ำมัน ฯลฯ เมื่อใช้หมดก็หมดไป และทรัพยากรที่มีการใช้แทนที่ ซึ่งเป็นทรัพยากร ที่มีชีวิต เช่น ปลาดันไม้ ฯลฯ สำหรับทรัพยากรประเภทหลัง หากมีการใช้อย่างเหมาะสมแล้ว ก็จะ บังเกิดผลประ โยชน์เรื่อยไป เพราะทรัพยากรดังกล่าวสามารถมีการชดใช้แทนที่ โดยที่สิ่งมีชีวิต เหล่านั้นเมื่อ โตเต็มวัยก็สามารถสืบพันธุ์ให้ลูกหลานออกมาได้

ดังนั้น คำว่าอนุรักษ์ทรัพยากรจึงมีความหมายกว้างขวาง แต่พอสรุปง่ายๆว่าเป็น การกระทำทุกรูปแบบเพื่อให้ทรัพยากรดังกล่าว ผลิดอกออกผลและบังเกิดประโยชน์แก่มนุษย์เรา อย่างเต็มที่เรื่อยๆไป

หากกลับมาพิจารณาเกี่ยวกับทรัพยากรประมงของเรา ถ้าเราพิจารณาถึงปลา ประชากรหนึ่งซึ่งไม่มีการจับเลย ปลาในประชากรก็จะมีการดำเนินชีวิตไปในปีที่หนึ่ง และเกิดสมดุลง ในประชากร จะเห็นได้ว่าในกรณีที่เราไม่จับปลาขึ้นมาใช้ประโยชน์ ปลาเหล่านี้ก็จะตายไปเอง ตามธรรมชาติ เช่น แก่ตาย บางตัวเป็น โรค อาหาร ไม่เพียงพอ ถูกศัตรูทำลาย เป็นต้น

หากประชากรของปลาดังกล่าวถูกมนุษย์นำขึ้นมาใช้ประโยชน์ ปริมาณน้ำหนักรของปลาที่ เหลือรอดในปีต่อไปก็จะเป็น ไปดังตามหลักการง่ายๆดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า ถ้าเราจับปลา ส่วนหนึ่งที่มีปริมาณพอเหมาะขึ้นมาใช้ให้บังเกิดประโยชน์ ก็จะไม่เกิดผลเสียหายแก่ประชากรปลา แต่อย่างใด เพราะปลาเหล่านี้จะตายไปเองตามธรรมชาติ จึงเป็นการเปิด โอกาสให้ปลาที่เหลืออยู่มี อาหารพอเพียง และมีการเจริญเติบโตดียิ่งขึ้น แต่ถ้าเราจับปลามากเกินควรแล้วจะทำให้สมดุลดังกล่าวเสียไป และจะส่งผลกระทบต่อเงื่อนไขไปยังจำนวนลูกหลานที่จะเพิ่มขึ้นมาต่อเนื่องกันไป ตลอดจนอัตราการเจริญเติบโตของปลาในประชากรนั้นๆด้วย

เพื่อที่จะอนุรักษ์ทรัพยากรดังกล่าวให้บังเกิดประโยชน์ให้มากที่สุด เราอาจจะพิจารณาวาง มาตรการบางอย่าง เพื่อเปิดโอกาสให้ปลามีลูกหลานเพิ่มมากขึ้นในประชากร หรือพิจารณาหาวิธี การทำให้การเจริญเติบโตเร็วขึ้น หรืออาจช่วยป้องกันอันตรายจากศัตรู ฯลฯ หรือวางมาตรการควบคุมการประมงที่เหมาะสม เช่น กำหนดจำนวน และขนาดของเรือประมง ควบคุมการทำการ ประมงในระยะเวลาใดระยะหนึ่ง กำหนดเขตหรือบริเวณทำการประมง หรือห้ามทำการประมงในเขตที่ หวงห้ามเพื่อสงวนไว้เป็นที่วางไข่ และหลบซ่อนของลูกปลาวัยอ่อน ควบคุมหรือห้ามการใช้เครื่องมือบางประเภท เช่น ห้ามการใช้วัตถุระเบิดหรือไฟฟ้าจับปลา ตั้ง โควต้าเพื่อกำหนดปริมาณที่พึงจะ จับได้เหล่านี้ เป็นต้น

วิธีการที่ดีอีกวิธีหนึ่งในการอนุรักษ์ทรัพยากรปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ก็คือ การเร่งรัด พัฒนาการคัดเลือกพันธุ์ และการเพาะเลี้ยงปลาในน้ำจืด และบริเวณชายฝั่ง เพื่อเพิ่มผลผลิต และวาง โครงการระยะยาว ในการให้การศึกษาอบรมเยาวชนให้เล็งเห็น และพึงใจในความสำคัญของการ อนุรักษ์ทรัพยากรของประเทศ เพื่อผลิดอกออกผลเป็นประโยชน์แก่ประเทศชาติสืบไป

พรรณไม้น้ำสวยงามที่ผลิตในประเทศไทยเพื่อการส่งออก

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	แหล่งกำเนิด
กlostไซตติกมา	<i>Grossostigma elantinoides</i>	New Zealand, Australia
ขาไก่ค่าง, ขาไก่	<i>Hygrophila polysperma</i>	South East Asia
ขาไก่ลาย	<i>Hygrophila rosanervis</i>	South East Asia
ชบา	<i>Aponogeton crispus</i>	Sri Lanka
ชบา	<i>Aponogeton undulatus</i>	Indo-China
ชบาแดง	<i>Aponogeton rigidifolius</i>	Thailand
ดาวกระจาย, เขากวาง	<i>Hygrophila difformis</i>	South East Asia
ใต้ใบแดง	<i>Ludwigia repens</i>	North America
เทพเกลียว	<i>Vallisneria asiatica</i>	East Asia, Asia
เทพยักษ์	<i>Vallisneria gigantea</i>	South East Asia
เทพเล็ก	<i>Vallisneria spiralis</i>	South Europe, North Africa
เทพใหญ่	<i>Vallisneria torta</i>	South Asia
บอนแดง	<i>Cryptocoryne blassii</i>	Thailand, Asia
บัวสาย, บัวแดง	<i>Nymphaea lotus</i>	Thailand
ใบพาย	<i>Cryptocoryne wendtii</i>	Sri Lanka
ใบพาย, คริป	<i>Cryptocoryne cordata</i>	Thailand, Asia
ใบพาย, วาน้ำ	<i>Cryptocoryne ciliata</i>	Thailand, Asia
ใบพายมวกเหล็ก, บอนน้ำ	<i>Cryptocoryne balansae</i>	Thailand, Asia
ผสมหอม	<i>Cryptocoryne tonkinensis</i>	Thailand, Asia
ผักเป็ดแดง	<i>Alternanthera sessilis</i>	Tropical, Sub Tropical zone
พรมมิ	<i>Bacopa monnieri</i>	Thailand
รอกคำใบยาว	<i>Microsorium pteropus</i>	South East Asia
รอกคำใบใหญ่	<i>Bolbitis heteroclita</i>	South East Asia
โรทาล่า, ทับทิม	<i>Rotala rotundifolia</i>	South East Asia
โรทาล่ามาแตรนด้า	<i>Rotala macranda</i>	India
ลัดคิวเจียแดง	<i>Ludwigia peruensis</i>	Taiwan
ลัดคิวเจียเล็ก	<i>Ludwigia arcuata</i>	U.S.A.
ลานไพลิน	<i>Bacopa caroliniana</i>	Central America

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	แหล่งกำเนิด
โลบิเลีย	<i>Lobelia cardinalis</i>	U.S.A.
ว่านน้ำ	<i>Acorus gramineus</i>	North East Asia
ว่านน้ำ	<i>Acorus pusillus</i>	East Asia
แว่นแก้ว	<i>Hydrocotyle</i> sp.	South America
สันตะวาใบข้าว	<i>Blyxa echinosperma</i>	Thailand
สันตะวาหางไก่	<i>Blyxa japonica</i>	Asia
สาหร่ายขนนก	<i>Myriophyllum matogrossense</i>	South America
สาหร่ายคาบอมบ้ำ	<i>Cabomba aquatica</i>	South America
สาหร่ายคาบอมบ้ำแดง	<i>Cabomba piauihyensis</i>	Central America
สาหร่ายฉัตร	<i>Limnophila heterophylla</i>	Asia
สาหร่ายญี่ปุ่น	<i>Myriophyllum elatinooides</i>	South America
สาหร่ายเดนซ่า	<i>Egeria densa</i>	South America
สาหร่ายแปรงล้างขวด	<i>Rotala wallichii</i>	South East Asia
สาหร่ายพวงชะโด	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Worldwide
สาหร่ายหัวไม้จืด	<i>Eriocaulon setaceum</i>	Asia
สาหร่ายหางม้า	<i>Myriophyllum tetandrum</i>	Asia
ไต้ปลาไหล	<i>Barclaya longifolia</i>	Thailand
หญ้าน้ำเต้า	<i>Echinodorus tenellus</i>	South America
หญ้าน้ำ	<i>Sagittaria subulata</i>	Tropical zone
หญ้าหัวไม้จืด	<i>Eleocharis</i> sp.	Worldwide
หญ้าหัวหอก	<i>Eriocaulon cinereum</i>	Asia
หลิวน้ำ, หางนกยูง	<i>Hygrophila angustifolia</i>	South East Asia
หอมน้ำ	<i>Crinum natans</i>	Thailand, Asia
หางนกยูงแดง	<i>Hygrophila corymbosa</i>	South East Asia
หางนกยูงใบยาว	<i>Hygrophila corymbosa</i>	South East Asia
หางนกยูงใบสั้น, สตรีกต้า	<i>Hygrophila stricta</i>	South East Asia
อนูเบียส	<i>Anubius barteri</i>	West Africa
อนูเบียส	<i>Anubius congensis</i>	West Africa
อนูเบียส	<i>Anubius nana</i>	West Africa
อมเขื่อน	<i>Echinodorus bolivianus</i>	South America

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะที่ออกสื่อเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	แหล่งกำเนิด
อเมซอนแคระ	<i>Echinodorus quadricostatus</i>	South America
อเมซอนแดง	<i>Echinodorus osiris</i>	South America
อเมซอนใบกลม	<i>Echinodorus cordifolius</i>	South America
อเมซอนใบยาว	<i>Echinodorus amazonicus</i>	South America
แอมมานีแดง	<i>Ammania sesegalensis</i>	West Africa, Senegal
แอมมานีเล็ก	<i>Ammania gracilis</i>	West Africa



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาสวยงามส่งออกของไทย

ชื่อไทย	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
กุดแก้ว	Red-tailed catfish	Hemibagrus wyckioides
กุดหม้อ	Black-tailed catfish	Hemibagrus wyckii
กุดหางแดง	Redtail catfish	Phractocephalus hemiliopterus
กระดี่แคะ	Dwarf gourami	Colisa lalia
กระดี่นาง	Moonlight gourami	Trichogaster microlepis
กระดี่ไฟ	Honey gourami	Colisa chuna
กระดี่มุก	Pearl gourami	Trichogaster leerii
กระดี่หม้อ	Three spots gourami	Trichogaster trichopterus
กระทิงดำ	Armed spiny eel	Mastacembelus armatus
กระทิงไฟ	Fire eel	Mastacembelus erythrotaenia
กระทุงเหว	Freshwater gar fish	Xenentodon cancilla
กระเบน	Sting ray	Dasyatis sp.
กระสูบขีด	Transverse-bar barb	Hampala macrolepidota
กระสูบจุด	Eye-spot barb	Hampala dispar
กระแห, ลำปำ	Tinfoid barb	Barbodes schwanenfeldii
กราย	Spotted knife fish	Chitala ornata
กริม	Croaking gourami	Trichopsis vittatus
กริมสี	Dwarf Croaking gourami	Trichopsis pumila
กริมอีสาน	Three-stripped Croaking gourami	Trichopsis schalleri
กลับหัว	Upside down catfish	Synodontis nigriventis
กัด	Siamese fighting fish	Betta splendens
ก้างพระร่วง, ผี	Glass catfish	Kryptopterus bichirris
กาดำ	Black shark	Morulius chrysophekadian
กาแดง	Red-finned Black shark	Epalzeorhynchus frenatus
กาแดงเผือก	Albino Red-finned Black shark	Epalzeorhynchus frenatus
แก้มขี้	Red cheek barb	Systemus orphoides
เจ็ม	Silver halfbeak	Dermogenys pusillus
เจ็มเผือก	Albino Silver halfbeak	Dermogenys pusillus
เขย่งข้างลาย	Blue striped catfish	Mystus vittatus

ชื่อไทย	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
ແຂງຮງ	-	Heterobagrus bocourti
ແຂງໄບຂ້າວ	Long-fatty finned mystus	Mystus cavasius
ແຂງຫິນ	Bumble bee catfish	Leiocassis siamensis
ຄໍ້ອ	-	Nemacheilus sp.
ຄາຣ໌ປ	Fancy carb	Cyprinus carpio
ຈິງຈັກ	-	Homaloptera sp.
ຈິມພິນຈຣະເຊີ	Common freshwater pipe fish	Doryichthys boaja
ກູບເຈີຍວ, ພອດຕາລ	Kissing gourami	Helostoma temmincki
ກູບເຜືອກ	Pink kissing gourami	Helostoma temmincki
ຮະໂດ	Giant snakehead	Channa micropeltes
ຮັກເກອ໌ຣ໌	Sucker catfish	Hypostomus plecostomus
ຮົງຂ້າງຂວານ	Harliquin rasbora	Rasbora heteromorpha
ຮົງຂ້າງຂວານກູເຈາ	Harliquin rasbora	Rasbora espei
ຮົງຄວາຍ, ຮົງຫາງໂພ້ມ໌	Yellow tailed rasbora	Rasbora dusonensis
ຮົງໄປໄຜ່ເລັກ	-	Brachydanio kerri
ຮົງຫາງກຣ໌ໂກຣ	Scissor tailed rasbora	Rasbora trilineata
ຮົງຫາງແດງ	Red tailed rasbora	Rasbora borapetensis
ດູກເຜືອກ	Albino clarias	Clarias batrachus
ຕອງລາຍ	Stripped knifefish	Chitala blanci
ຕະພາກ, ປາກດຳ	Yellow tailed barb	Hypsibarbus wetmorei
ຕະເຟື້ນທອງ	Red tinloid barb	Barbodes altus
ທຣງເຮືອງ	Red-tailed black shark	Epalzeorhynchos bicolor
ທອງ	Gold fish	Carassius auratus
ເທພາ	Chao phya giant catfish	Pangasius sanitwongsei
ເທໂພ	Catfish	Pangasius larnaudii
ເທວດາ	Angel fish	Pterophyllum scalare
ນ້ຳຜິ່ງ, ອີດູດ	Algae eater	Gyrinocheilus aymonieri
ປ້າ	Pink tail barb	Leptobarbus hoeveni
ປຸ່ງຄ້ຽວ	-	Stigmatogobius sadanundio
ປຸ່ງທຣາຍ	Marbled goby	Oxyelcotris marmorata

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม้วารณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อไทย	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
บุ๋มมาจู่	Bumble bee fish	Brachygobius doriae
ปล้องอ้อย	Kuhli loach	Pangio kuhlii
ปอมปาดัวส์ (ปอมแดง)	Red discus	Symphysodon discus
ปอมปาดัวส์ (ปอมน้ำตาล)	Brown discus	Symphysodon axelrodi
ปอมปาดัวส์ (ปอมฝุ่น)	Pigeon blood discus	Symphysodon aequifasciatus
ปอมปาดัวส์ (ปอมฟ้า)	Blue discus	Symphysodon haraldi
ปักเป้าเขียว	Green puffer	Chonerhinus modestus
ปักเป้าจุดดำ	Spotted puffer	Tetraodon nigroviridis
ปักเป้าซีลอน	Figure-eight puffer	Tetraodon biocellatus
ปักเป้าดำ	Black puffer	Tetraodon leiurus
ปักเป้าตาแดง	Somphong' s puffer	Carinotetraodon lorteti
ปักเป้าทอง	Golden puffer	Chonerhinus nefastus
เป็น, ข้าวเม่า	Glassfish	Parambassis siamensis
เป็นแก้วยักษ์	Giant glassfish	Parambassis wolffi
ปลาดี	Platy	Xiphophorus maculatus
ปลีสกทอง	Seven Stripped carp	Probarbus jullieni
มอลลี	Molly	Poecilia latipinna
ร่องไม้ดับ	Black-banded barb	Osteochilus microcephalus
รากกล้วย, ซ่อนทราย	Long-nose loach	Acanthopsis choirorhynchos
แรด	Giant goramy	Osphronemus goramy
แรมเจ็ดสี	Ram cichlid	Apistogramma ramirezi
เล็บมือนาง	Siamese flying fish	Crossocheilus siamensis
เลียหิน	Stone-lapping fish	Garra sp.
วาเรียดัสปลาดี	Variatus platy	Xiphophorus variatus
สร้อยนกเขา	Bony-lipped barb	Osteochilus hasselti
สลาด	Grey knife fish	Notopterus notopterus
สลิด	Snakeskin gourami	Trichogaster pectoralis
สวาย	Stripped catfish	Pangasianodon hypophthalmus
สวายเผือก	Albino Stripped catfish	Pangasianodon hypophthalmus
สวดหางดาบ	Swordtail	Xiphophorus helleri

ชื่อไทย	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
สายทอง	-	<i>Pangio anguillaris</i>
สิงโต	Lion fish	<i>Halophryne trispinosus</i>
สุมาตราเขียว	Green tiger barb	<i>Copoeta tetrazona</i>
เสือดำ, คุมซี	Black tiger fish	<i>Nandus nandus</i>
เสื่อสุมาตรา, ข้างลาย	Tiger barb	<i>Puntius partipentazona</i>
หมอแคะ	-	<i>Badis badis</i>
หมอลี (จาคอปแดง)	Cichlid	<i>Aulonocara jacobfreibergi</i>
หมอลี (จีนสไปรูม)	Cichlid	<i>Herichthys synspilus</i>
หมอลี (ปากยาว)	Cichlid	<i>Dimidiochromis compressiceps</i>
หมอลี (มาลาวีแดง)	Cichlid	<i>Aulonocara sp.</i>
หมอลี (มาลาวีเหลือง)	Cichlid	<i>Aulonocara baenschi</i>
หมอลี (ลิฟวิงสโตน)	Cichlid	<i>Nimbochromis livingstonii</i>
หมอลี (อิลีคทริคบลู)	Cichlid	<i>Sciaenochromis ahli</i>
หมูขาว	Yellow tailed botia	<i>Botia modesta</i>
หมูครีบแดง	Red tailed botia	<i>Botia eos</i>
หมูคอก	Skunk botia	<i>Botia morleti</i>
หมูจุด	Botia	<i>Botia lucas-bahi</i>
หมูลาย, หมูข้างลาย	Tiger loach	<i>Botia helodes</i>
หมูอินโด	Clown loach	<i>Botia macracantha</i>
หลดจุด	Spotted spiny eel	<i>Macrognathus siamensis</i>
หลดลาย	Stripped spiny eel	<i>Macrognathus circumcinctus</i>
หัวตะกั่ว	Blue panchax	<i>Aplocheilus panchax</i>
หางนกยูง	Guppy	<i>Poecilia reticulata</i>
หางไหม้	Silver shark	<i>Belantiocheilus melanopterus</i>
ออสการ์ลายเสือ	Tiger oscar	<i>Astronotus ocellatus</i>
ออสการ์ทอง	Red oscar	<i>Astronotus ocellatus</i>
ออสการ์ดำ	Common oscar	<i>Astronotus ocellatus</i>
อีกรอง	T-barb, Spanner barb	<i>Systemus lateristriga</i>
อีด	-	<i>Acanthocobitis sp.</i>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตเห็นใบใช้ประโยชน์ท่านการค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้