

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล
(INSTITUTE OF MARINE SCIENCE)



โดย
นางสาวแก้วทิพย์ ธิติทรัพย์อุดม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีสถาปัตยกรรมบัณฑิต
(สถาปัตยกรรมภายใน) ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2544 - 2545

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 45394
วัน, เดือน, ปี 24 ธ.ค. 2546

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เนื่องด้วยข้าพเจ้าเป็นบุคคลหนึ่งที่ชื่นชอบทะเล รวมไปถึงการเที่ยว การดูสารคดี และเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับทะเล และสัตว์ทะเล เพราะสัตว์ทะเลเหล่านี้ มีสีสันสวยงาม รูปร่างแปลกตา สัตว์บางชนิดก็มีการดำรงชีวิตที่ลึกลับ และโลกใต้ทะเลก็ยังมีสิ่งต่างๆอีกมากมายที่คนทั่วไปยังไม่รู้จักและยังไม่เคยพบเห็น ทำให้เกิดความน่าสนใจ อยากรู้แต่ยากที่จะมีโอกาสลงไปชมความงามใต้ท้องทะเลจริงๆได้ ข้าพเจ้าเชื่อว่ายังมีคนอื่นหลายคนที่มีความคิดเช่นเดียวกันนี้

ข้าพเจ้าจึงเกิดแรงบันดาลใจในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " พิพิธภัณฑวิทยาาสตร์ทางทะเล " เพื่อให้เป็นสถานที่ให้ความรู้ทางวิชาการ ประกอบด้วยความตื่นตา ตื่นใจ เพื่อดึงดูดความสนใจให้ทุกคนได้สัมผัสถึงความงามของท้องทะเล และตระหนักถึงคุณค่า ตลอดจนได้เรียนรู้การอนุรักษ์ธรรมชาติ ที่อยู่รอบตัวเราอีกด้วย

ข้าพเจ้าจึงมีความหวังว่าในอนาคตอันใกล้นี้ ประเทศไทยจะมีพิพิธภัณฑวิทยาาสตร์ทางทะเลที่มีขนาดใหญ่ และอำนวยความสะดวกอย่างสมบูรณ์แบบเกิดขึ้น

โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจจะศึกษาค้นคว้า ได้ไม่มากนักน้อย ตามเจตนารมณ์ของข้าพเจ้า

ผู้จัดทำ

นางสาวแก้วฤทัย ธิติทรัพย์อุดม

รหัส 40025205

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ “ พิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์ทางทะเล ” นี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ที่ให้ทั้งกำลังใจ กำลังกาย และความเอื้อเฟื้อต่างๆ เริ่มตั้งแต่

เอ่ ที่ให้ความคิดริเริ่มในการเลือกทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

ศุ่ย โฉม ชิว ที่ช่วยถ่ายรูปและนำข้อมูลมาให้

เจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑและสถาบันต่างๆ ที่ช่วยในด้านการค้นคว้ารวบรวมข้อมูล

พี่นาย พี่เอ็ด พี่โอ พี่อาร์ม พี่เมฆ พี่เลิศ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วย

เหลือในด้านต่างๆ

น้องเอ็กซ์ น้องท๊อป น้องป๊อป น้องพงศ์ น้องเค้ง น้องบีมพ์ น้องซิ่ง น้องเกมส์

และน้องๆทุกคน ที่มีน้ำใจช่วยงาน

เพื่อนๆ ที่ให้คำปรึกษาและทำให้บรรยากาศระหว่างการทำงานสนุกสนาน

พ่อ แม่ ชาย มะเหมี่ยว ที่คอยห่วงใย และให้กำลังใจอยู่เสมอมา

จึงอยากขอขอบคุณทุกคนที่กล่าวมารวมทั้งที่ไม่ได้เอ่ยชื่อ ที่มีส่วนช่วยให้การทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ประสบความสำเร็จได้ มา ณ โอกาสนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)

คณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ผศ. กุลธร เลื่อนฉวี

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ นัทรวิชัย	อินทรโชติ	กรรมการ
อาจารย์ พวงเพชร	รัตนรามา	กรรมการ
อาจารย์ ญาณินทร์	วิภวศิวาน	กรรมการ
อาจารย์ นรินทร	เลิศอัศววิวัฒน์	กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ นรินทร เลิศอัศววิวัฒน์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.3 เหตุผลสนับสนุนโครงการ
- 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.5 ขอบข่ายของโครงการ
- 1.6 ขอบเขตของโครงการ

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

- 2.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ
- 2.2 ส่วนประกอบของโครงการ
- 2.3 โครงสร้างการบริหารงาน
- 2.4 จำนวนบุคลากรสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล
- 2.5 หน้าที่บุคลากรจำแนกตามฝ่ายต่าง ๆ
 - 2.5.1 สำนักงานเลขานุการ
 - 2.5.2 ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล
 - 2.5.3 ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
- 2.6 กรณีศึกษา
 - 2.6.1 ศูนย์วิจัยวิทยาทางทะเลภูเก็ต
 - 2.6.2 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
 - 2.6.3 พิพิธภัณฑ์ในสวนสัตว์ดุสิต
 - 2.6.4 หอไทยนิทัศน์
 - 2.6.5 ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา
 - 2.6.6 OSAKA AQUARIUM



บทที่ 3 ที่ตั้งโครงการและลักษณะอาคาร

3.1 รายละเอียดที่ตั้งของโครงการ

- 3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดชลบุรี
- 3.1.2 ที่ตั้งโครงการ
- 3.1.3 อาณาเขตของโครงการ
- 3.1.4 ขนาดของโครงการ
- 3.1.5 วิเคราะห์สภาพแวดล้อม

3.2 ขนาดของอาคาร

3.3 โครงสร้างอาคาร

3.4 ลักษณะผังแปลนอาคาร

3.5 วิเคราะห์อาคาร

- 3.5.1 อาคารพิพิธภัณฑ์
- 3.5.2 อาคารสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม
- 3.5.3 อาคารวิจัย

บทที่ 4 การศึกษาข้อมูลและองค์ประกอบของโครงการ

4.1 กิจกรรมและพื้นที่ใช้สอย

- 4.1.1 กลุ่มเป้าหมายของโครงการ
 - ประเภทผู้เข้าใช้โครงการ
 - จำนวนผู้เข้าชม
- 4.1.2 พฤติกรรมของผู้เข้าชม
 - พฤติกรรมบริเวณโรงพักคอย
 - พฤติกรรมบริเวณสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม
 - พฤติกรรมบริเวณพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์
 - พฤติกรรมบริเวณบ่อเลี้ยงปลาฉลาม

4.2 ข้อมูลทั่วไปของพิพิธภัณฑ์

- 4.2.1 รูปแบบของพิพิธภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ
- 4.2.2 หลักการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์
- 4.2.3 ทฤษฎีที่ใช้ในการจัดแสดง

4.3 เนื้อหาที่ใช้จัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

4.4 สรุปรหัสข้อและพื้นที่ที่ใช้ในการจัดแสดง

4.5 พื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 ระบบควบคุมสภาพแวดล้อม

- 5.1 ระบบปรับอากาศ
- 5.2 ระบบแสงสว่าง
- 5.3 ระบบน้ำ
- 5.4 ระบบควบคุมเสียง

บทที่ 6 การนำเข้าสู่การออกแบบ

- 6.1 พฤติกรรมผู้เข้าใช้อาคาร
 - 6.1.1 พฤติกรรมโดยรวม
 - 6.1.2 พฤติกรรมผู้เข้าชม
 - 6.1.3 พฤติกรรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์
- 6.2 INTERACTION & BUBBLE DIAGRAM ส่วนต่าง ๆ
 - 6.2.1 โดยรวมของโครงการ
 - 6.2.2 ส่วน MAIN HALL
 - 6.2.3 ส่วน AQUARIUM
 - 6.2.4 ส่วน เจ้าหน้าที่ MUSEUM
 - 6.2.5 ส่วน วิทยาศาสตร์
 - 6.2.6 ส่วน บริหาร
- 6.3 FUNCTIONAL DIAGRAM
- 6.4 ZONNING

บทที่ 7 สรุปผลการออกแบบ

- 7.1 แนวความคิดในการออกแบบ
- 7.2 ผลงานการออกแบบ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลบางแสน (INSTITUTE OF MARINE SCIENCE BANGSAEN)
ประเภทโครงการ	โครงการปรับปรุง
ชื่อนักศึกษา	นางสาวแก้วฤทัย ธิตีทรัพย์อุดม
รหัสนักศึกษา	40025205
ภาควิชา	สถาปัตยกรรมภายใน
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	พ.ศ. 2544 - 2545

บทคัดย่อ

โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล เป็นสถานจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลชนิดต่างๆ และรวบรวมความรู้ทางด้านทะเล ซึ่งมีทั้งความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทะเลและความรู้ที่แปลกใหม่จากการค้นพบใหม่ๆ ของนักวิทยาศาสตร์ โดยได้นำมาจัดแสดงให้มีความน่าสนใจและง่ายต่อการเรียนรู้ เพื่อเป็นกรณีสนับสนุนทางการศึกษาและความรู้รอบตัวของประชาชนให้สามารถนำความรู้นี้มาพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อไปทั้งในปัจจุบันและอนาคต

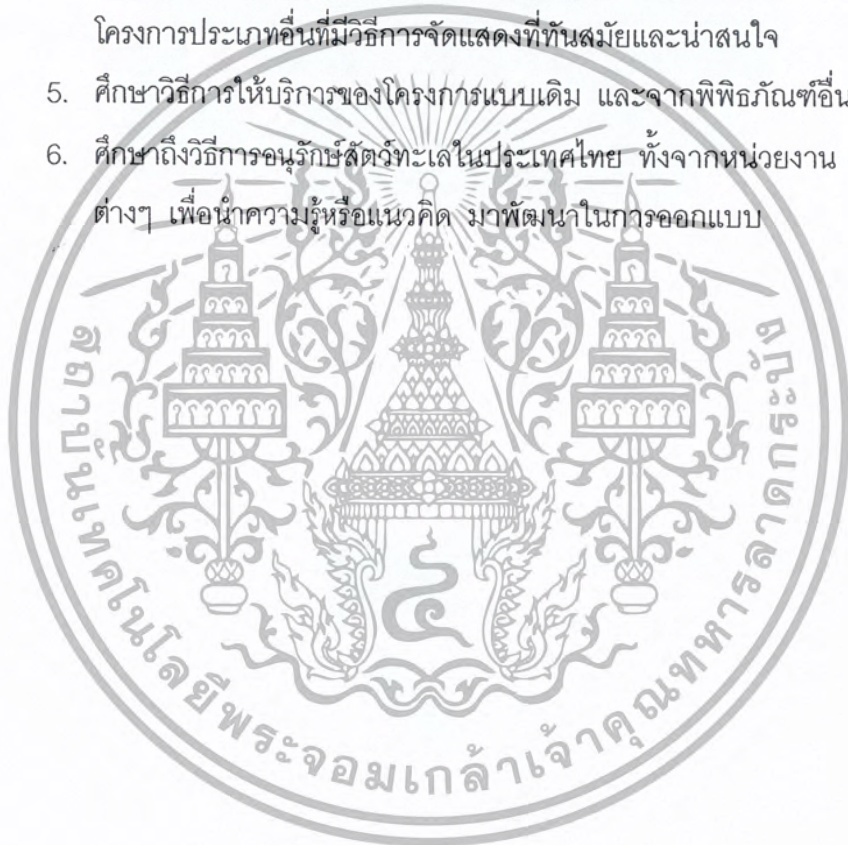
ข้อปัญหา

1. ปัจจุบันภายในโครงการยังมีส่วนให้ความรู้ไม่เพียงพอ ทั้งนิทรรศการถาวรและนิทรรศการชั่วคราวยังไม่ค่อยเป็นที่สนใจของผู้เข้าชมเท่าที่ควร โดยจะเน้นการจัดแสดงปลาในตู้ปลาเท่านั้น
2. ขาดสาธารณูปโภคที่จำเป็น เช่น ร้านอาหาร
3. พื้นที่รองรับผู้เข้าชมที่มาเป็นหมู่คณะยังไม่เป็นสัดส่วน โดยขาดห้องบรรยายก่อนเข้าชมพิพิธภัณฑ์
4. การจัดผังแปลนของแต่ละส่วนยังไม่ต่อเนื่องทำให้ทางสัญจรภายในอาคารค่อนข้างสับสน
5. พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่มีไม่เพียงพอ ทั้งส่วนสำนักงานเลขานุการ ส่วนวิจัยวิทยาศาสตร์ และส่วนเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ มีความแออัด และจัดระเบียบได้ยาก
6. สุขภัณฑ์และป้ายต่างๆ ภายในโครงการเริ่มชำรุดและไม่ทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลของหน่วยงาน ลักษณะการดำเนินการ และการจัดกิจกรรมต่างๆ ของทางสถาบันและหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของสภาพแวดล้อมทั่วไปของโครงการ
3. ศึกษาข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทะเลและสัตว์ทะเล เพื่อให้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ
4. ศึกษาโครงการเปรียบเทียบที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโครงการในด้านต่างๆ และโครงการประเภทอื่นที่มีวิธีการจัดแสดงที่ทันสมัยและน่าสนใจ
5. ศึกษาวิธีการให้บริการของโครงการแบบเดิม และจากพิพิธภัณฑ์อื่นๆ
6. ศึกษาถึงวิธีการอนุรักษ์สัตว์ทะเลในประเทศไทย ทั้งจากหน่วยงาน และชมรมต่างๆ เพื่อนำความรู้หรือแนวคิด มาพัฒนาในการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันทรัพยากรทางทะเลซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีค่าและจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และระบบนิเวศน์ทางทะเลล้นถูกทำลายมากขึ้นเรื่อยๆ เพราะการนำทรัพยากรมาใช้โดยขาดการเอาใจใส่ดูแลด้วยความรู้ที่ถูกต้อง เพื่อเป็นการส่งเสริมการอนุรักษ์ทะเล ได้มีกลุ่มคนที่เห็นความสำคัญจึงได้มีการจัดตั้งชมรมต่างๆ เช่น ชมรมรักษ์ฉลามวาฬ เพื่อเผยแพร่ข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางทะเล และปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์ แสดงให้เห็นถึงความสำคัญในเรื่องดังกล่าว

ซึ่งทางสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลบางแห่งเป็นสถาบันที่มีความเหมาะสมในด้านต่างๆ ทั้งสถานที่ตั้งที่อยู่ใกล้ทะเล และอยู่ใกล้มหาวิทยาลัยบูรพาซึ่งมีคณะวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล นอกจากนี้ยังมีความเหมาะสมในการเป็นแหล่งท่องเที่ยว และทางสถาบันก็มีเจตนารมณ์ในการให้ความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาทะเลแก่ประชาชนทั่วไป ด้วยเหตุผลข้างต้นจึงเห็นว่าควรเลือกสถาบันที่มีอยู่แล้ว มาทำการปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ให้สามารถเป็นแหล่งค้นคว้าของผู้ที่สนใจอย่างจริงจัง และสามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญในอนาคตได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อให้ความรู้แก่ประชาชนและบุคคลทั่วไป
2. เพื่อปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และมีความรู้ในการอนุรักษ์อย่างถูกวิธี
3. เพื่อปลูกฝังให้เยาวชนมีความรักธรรมชาติ
4. เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในประเทศและดึงดูดนักท่องเที่ยวต่างชาติ
5. เพื่อให้ทุกคนที่สนใจได้มีโอกาสชมความงามของใต้ท้องทะเลโดยไม่จำเป็นต้องลงไปด้วยตัวเอง
6. เพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าเฉพาะทาง

1.3 เหตุผลสนับสนุนโครงการ

1. เป็นหน่วยงานที่มีเครื่องมือ เครื่องใช้ทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลที่ทันสมัย สามารถให้บริการแก่ผู้เชี่ยวชาญ นักวิทยาศาสตร์ ตลอดจนคณาจารย์ในการค้นคว้าวิจัยอย่างกว้างขวาง
2. เป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเลและผลงานวิจัยของสถาบันฯ ออกสู่สังคม เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติต่อไป
3. เป็นศูนย์กลางในการแลกเปลี่ยนความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลกับสถาบันต่าง ๆ สามารถให้ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศในการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ อันจะเป็นประโยชน์แก่วงการศึกษาวissenschaftทางทะเลสืบต่อไป
4. เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าต้นแบบอุปกรณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล แล้วเผยแพร่ไปยังสถานศึกษาต่าง ๆ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
5. ให้ความร่วมมือกับหน่วยงานหรือสถาบันอื่น ๆ ในการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล เพื่อออกไปปฏิบัติงานในสังคมตามความต้องการของประเทศ
6. เป็นศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล ทั้งของไทยและต่างประเทศ ตลอดจนทั้งตัวอย่างสัตว์และพืช ในอนาคตสถาบันฯ แห่งนี้จะเป็นแหล่งข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลที่ทันสมัย
7. นอกจากจะให้ความรู้ทางด้านวิชาการแก่เยาวชนแล้ว ยังมีส่วนในการกล่อมเกลานิรันดร์ให้เป็นผู้รักสัตว์ รักธรรมชาติ มีความตระหนักในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้ มีความสำคัญต่อความมั่นคงของประเทศ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ด้านนโยบายและการวางแผน

1. ประโยชน์ในการวิเคราะห์และวิจัยผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทางทะเลที่มีต่อทรัพยากรทางทะเล เพื่อการอนุรักษ์
2. พัฒนางานวิจัยในด้านวิทยาศาสตร์ และปลูกฝังความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ให้เยาวชนนำความรู้ความสนใจในวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ ต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านสังคม

1. ส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีในครอบครัว ในการใช้เวลาว่างมาทำกิจกรรมร่วมกัน
2. ปลุกฝังจิตสำนึกให้ทุกคนมีความรักธรรมชาติ และรู้จักวิถีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
3. เพื่อความเพลิดเพลินเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
4. เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ สร้างชื่อเสียงให้กับจังหวัดชลบุรี และสร้างชื่อเสียงให้คนต่างชาติ รู้จักประเทศไทยมากขึ้น
5. ส่งเสริมการทำประมงอย่างถูกวิธี และไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ

ด้านเศรษฐกิจ

1. ดึงดูดนักท่องเที่ยว โดยเฉพาะชาวต่างชาติที่มาเที่ยวแหล่งท่องเที่ยวใกล้เคียงเป็นจำนวนมาก เช่น พัทยา และชายหาดบางแสน เพื่อเป็นการสร้างรายได้
2. ประโยชน์ในการวิจัย ส่งเสริมการขายพันธุ์ และการเลี้ยงสัตว์นำให้คนที่สนใจจะทำธุรกิจนี้ โดยนำทรัพยากรสัตว์น้ำทะเลมาใช้น้อยที่สุดแต่เกิดประโยชน์มากที่สุด

ด้านการศึกษา

1. เพื่อประโยชน์ในการรักษาระบบนิเวศน์ทางทะเลและส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าทางโบราณคดี ได้น้ำ
2. รองรับกิจกรรมของโรงเรียนในการทัศนศึกษา และช่วยในการสอนวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์

1.5 ขอบข่ายของโครงการ

1. ส่วนบริการสาธารณะ

- 1.1 ส่วนรักษาความปลอดภัย
- 1.2 ประชาสัมพันธ์
- 1.3 จำหน่ายบัตร,รับฝากขอ
- 1.4 โถงทางเข้าและที่พักคอย
- 1.5 ที่จอดรถ
- 1.6 ร้านขายของที่ระลึก
- 1.7 ส่วนบริการอาหารและเครื่องดื่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนจัดแสดง

2.1 ส่วนจัดแสดงถาวร

- Aquarium แสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและระบบนิเวศน์โดยให้รู้สึกว่ายลงไปชมในทะเล
- แสดงพันธุ์สัตว์ทะเลพร้อมทั้งระบบนิเวศน์ที่เกี่ยวข้องโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยก่อให้เกิดความสนุกสนาน ในการร่วมเล่น สัมผัส เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ

2.2 ส่วนจัดแสดงชั่วคราว

- Exhibition แสดงข่าวสารที่ทันสมัย และเปลี่ยนรูปแบบไปเรื่อย ๆ

3. ส่วนบริการการศึกษา

- 3.1 ห้องบรรยาย สำหรับให้วิทยากรบรรยายให้ความรู้กับผู้สนใจ
- 3.2 ห้องประชุม สำหรับจัดสัมมนาหรือประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อการพัฒนาในด้านต่าง ๆ
- 3.3 ห้องสมุด, โสตทัศนศึกษา เป็นแหล่งค้นคว้าและให้ข้อมูลแก่ผู้สนใจ
- 3.4 ลานกิจกรรม เพื่อให้ผู้ที่มาเที่ยวได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมพิเศษที่ทางสถาบันจัดขึ้นนอกเหนือจากการชมเพียงอย่างเดียว

4. ส่วนบริการเทคนิค

- 4.1 สถานีเก็บน้ำทะเล
- 4.2 ส่วนกรองน้ำทะเล
- 4.3 ส่วนบำบัดน้ำเสีย

5. ส่วนบริหาร

- 5.1 ฝ่ายสำนักการบริการ
- 5.2 ฝ่ายสำนักงานบริการการศึกษาและประชาสัมพันธ์
- 5.3 ฝ่ายเจ้าหน้าที่ทำงานของพิพิธภัณฑ์โดยจัดแบ่งตามสายงานและระดับการบริหาร

6. ส่วนฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

สำหรับนักวิทยาศาสตร์เพื่อทำการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

7. ส่วนซ่อมบำรุง

เป็นฝ่ายเก็บ ผลิต และซ่อมบำรุงวัตถุจัดแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ขอบเขตของโครงการ

1. จัดผังบริเวณและออกแบบภายในส่วน

- ส่วนจัดแสดงถาวร
- ส่วนจัดแสดงชั่วคราว
- ส่วนบริการสาธารณะ
- ห้องสมุด
- ร้านอาหาร
- ร้านค้า

2. จัดผังบริเวณส่วน

- ส่วนฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล
- ส่วนสำนักงานบริหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

2.1 ประวัติความเป็นมาของโครงการ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน ได้รับการพัฒนาขึ้นมาจาก “ พิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ” ซึ่งก่อตั้งเมื่อเดือนกันยายน 2512 โดยคณะอาจารย์ในภาควิชาชีววิทยามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน (วิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสนเดิม) เพียง 2-3 คน และคณะนิสิตอีกจำนวนหนึ่ง โดย ดร.บุญถิ่น อัตถากร อธิการบดีกรมการฝึกหัดครูและอดีตปลัดกระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้สนับสนุนการดำเนินการโครงการดังกล่าว

พิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม เปิดให้ประชาชนเข้าชมอย่างไม่เป็นทางการ ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2512 และในวันที่ 26 ตุลาคม 2519 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ได้กราบทูลเชิญสมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ ทรงประกอบพิธีเปิดพิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

พิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มแห่งนี้ เป็นที่สนใจของนักเรียน นิสิต นักศึกษา ตลอดจนประชาชนทั่วไปเป็นอันมาก ปรากฏว่านับแต่เปิดจนถึงปี 2524 มีผู้เข้าชมเป็นจำนวนประมาณ 6 ล้านคนเศษ

พิพิธภัณฑ์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นลำดับจนไม่สามารถขยายออกไปได้อีก ทั้งนี้เนื่องจากตัวอาคารมีขนาดจำกัด และไม่ได้ออกแบบไว้สำหรับการนี้โดยตรง เพื่อเป็นการขยายกิจการของพิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มให้กว้างขวางยิ่งขึ้นกว่าเดิม ทางมหาวิทยาลัยโดยการนำของ ดร.ทวี หอมขง และคณะ ได้จัดทำโครงการขอความช่วยเหลือจากรัฐบาลญี่ปุ่น เมื่อเดือนกรกฎาคม 2523 รัฐบาลญี่ปุ่นได้ให้ความช่วยเหลือในการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเลเป็นมูลค่า 230 ล้านบาท โดยเริ่มก่อสร้างในวันที่ 1 ธันวาคม 2524 ณ บริเวณด้านหน้าของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสน ในเนื้อที่ประมาณ 30 ไร่ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อม เสด็จมาทรงวางศิลาฤกษ์ เมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2525 การก่อสร้างแล้วเสร็จและมีพิธีมอบให้แก่มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2526 จากนั้นศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเลได้จัดทำโครงการเพื่อยกฐานะเป็นสถาบันและได้รับอนุมัติให้เป็นสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2528

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งนี้ จัดตั้งขึ้นโดยมีจุดประสงค์ให้เป็นศูนย์กลางของวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล โดยหวังว่าสถาบันแห่งนี้จะมีความเป็นเลิศทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล ไม่เฉพาะแต่ในประเทศไทยเท่านั้น หากรวมไปถึงภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อีกด้วย สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลนอกจากจะทำหน้าที่ให้บริการทางด้านการศึกษา ทั้งในระบบและนอกระบบแก่นักเรียน นักศึกษาและ ประชาชนทั่วไปแล้ว ยังเป็นศูนย์กลางระหว่างความร่วมมือ ระหว่างมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการค้นคว้าวิจัย ทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล ทั้งในประเทศและต่างประเทศ สถาบันแห่งนี้จะยังประโยชน์อย่างกว้างขวางแก่ภาคตะวันออก และประเทศไทยโดยส่วนรวมอีกด้วย

2.2 ส่วนประกอบของโครงการ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลประกอบด้วยส่วนใหญ่ ๆ 3 ส่วนคือ

1. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล
2. สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม
3. ห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

1. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ส่วนที่เป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลอยู่บนชั้นที่ 2 ของตัวอาคาร เป็นที่รวมตัวอย่างสัตว์และพืชน้ำเค็ม ตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ รวมทั้งการจัดนิทรรศการอื่น ๆ เช่น วงจรชีวิตของสัตว์ อุปกรณ์และเครื่องมือการประมง เครื่องมือในการสำรวจใต้ทะเล ทรัพยากรในทะเล โบราณคดีใต้น้ำ และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากทะเล เป็นต้น

2. สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

ในส่วนของสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มประกอบไปด้วยตู้เลี้ยงสัตว์ขนาดต่าง ๆ รวม 44 ตู้ ขนาดความจุตั้งแต่ขนาดเล็กที่สุด คือ $\frac{1}{2}$ ตัน (500 ลิตร) และใหญ่ที่สุดมีความจุ 200 ตัน (200,000 ลิตร) ตู้ปลาดังกล่าวจัดแสดงในลักษณะดังกล่าว เช่น สัตว์ในเขตน้ำขึ้น – น้ำลง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ปลาประเภทสวยงาม ปลาอันตราย ปลารูปปร่างแปลก และปลาจากต่างประเทศ เป็นต้น นอกจากนี้บริเวณภายในยังแสดงนิทรรศการที่น่าสนใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เช่น สิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง สัตว์ทะเลที่อาศัยอยู่ร่วมกันแบบซิมไบโอซิส (Symbiosis) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ในส่วนของงานวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล ประกอบไปด้วยห้องปฏิบัติการ 16 ห้อง ดังนี้

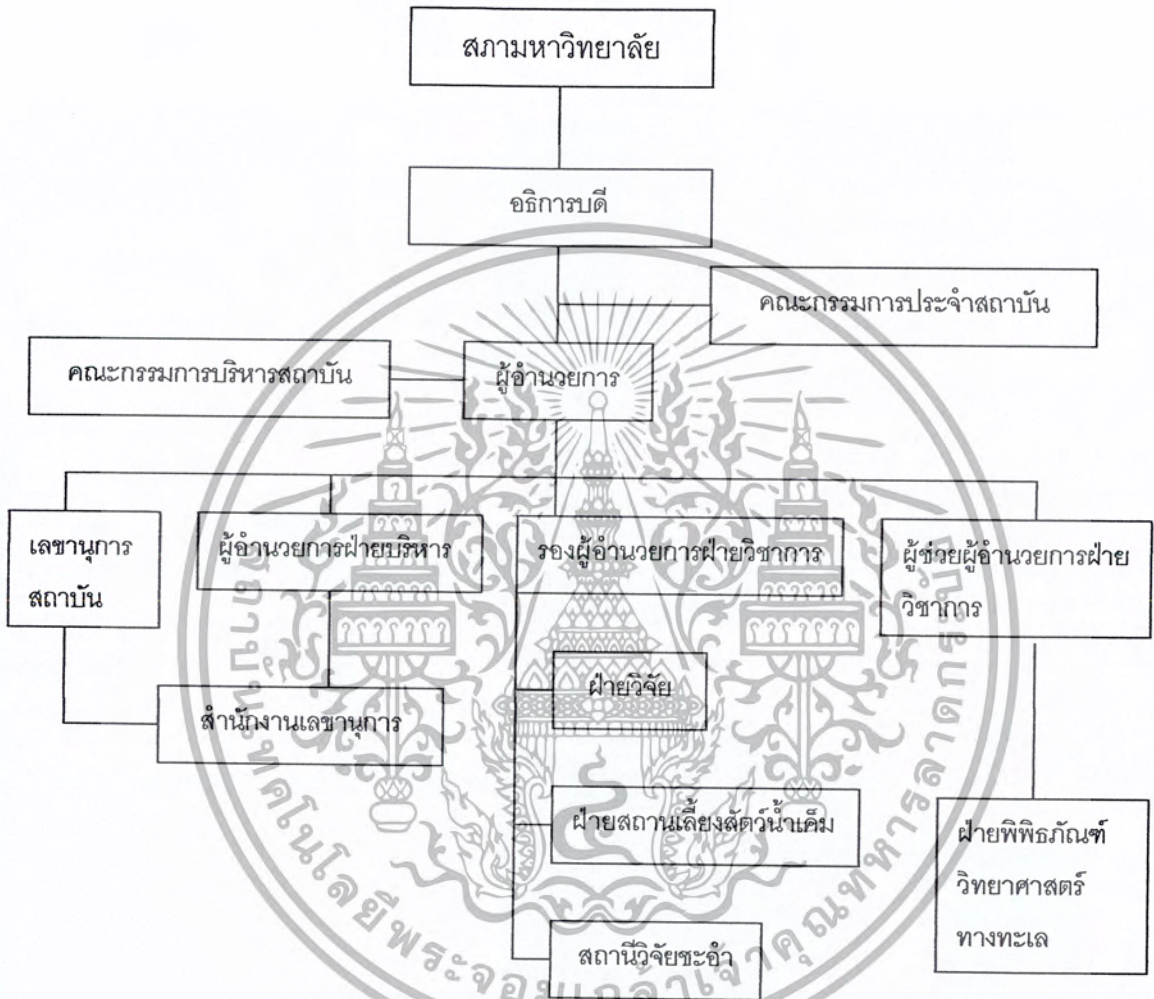
1. ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์ (OCEANOGRAPHY LABORATORY)
2. ห้องปฏิบัติการเคมี (CHEMISTRY LABORATORY)
3. ห้องปฏิบัติการชีวเคมี (BIOCHEMISTRY LABORATORY)
4. ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา (PHYSIOLOGY LABORATORY)
5. ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (MICROBIOLOGY LABORATORY)
6. ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน 1 (TAXONOMY LABORATORY 1)
7. ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน 2 (TAXONOMY LABORATORY 2)
8. ห้องปฏิบัติการจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (ELECTRON MICROSCOPE ROOM)
9. ห้องปฏิบัติการโรควิทยา (PATHOLOGY LABORATORY)
10. ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา 1 (ECOLOGY LABORATORY 1)
11. ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา 2 (ECOLOGY LABORATORY 2)
12. ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช (PHYTOPLANKTON LABORATORY)
13. ห้องปฏิบัติการแพลงตอนสัตว์ (ZOOPLANKTON LABORATORY)
14. ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 1 (AQUACULTURE LABORATORY 1)
15. ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 2 (AQUACULTURE LABORATORY 2)
16. ห้องเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (INSTRUMENT ROOM)

นอกจาก 3 ส่วนที่กล่าวมาแล้ว ยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ อีก คือ

1. บ่อเลี้ยงนอกตัวอาคาร (Semi – out door pool) 1 บ่อ จุน้ำได้ 164 ตัน
2. หอประชุม (Auditorium) เป็นหอประชุมขนาด 200 ที่นั่ง ใช้เป็นสถานที่สำหรับให้คำบรรยายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล
3. อาคารบริการ (Service building) เป็นอาคารซึ่งประกอบด้วยห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าถึงเก็บน้ำ ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มขนาดใหญ่ ตลอดจนห้องเครื่องยนต์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 โครงสร้างการบริหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

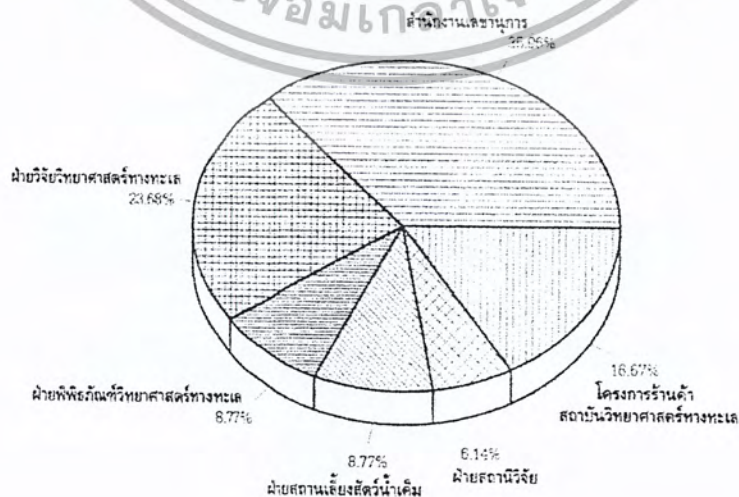
2.4 จำนวนบุคลากรสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มีบุคลากรที่เป็นข้าราชการ ลูกจ้างประจำ ลูกจ้างชั่วคราว ปฏิบัติงานในฝ่ายต่าง ๆ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2543 มีข้าราชการที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ จำนวน 28 คน ข้าราชการสายธุรการ จำนวน 24 คน ลูกจ้างประจำ 16 คน และลูกจ้างชั่วคราว 46 คน รวมทั้งสิ้น 114 คน ดังนี้

ตารางแสดงจำนวนบุคลากรจำแนกประเภทตามฝ่ายต่าง ๆ

ฝ่าย	ข้าราชการ	ลูกจ้าง		รวม	ร้อยละ
		ประจำ	ชั่วคราว		
1 สำนักงานเลขานุการ	26	8	17	41	35.96
2 ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล	19	4	4	27	23.68
3 ฝ่ายพิพิธภัณฑิ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล	8	1	2	10	8.77
4 ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม	6	4	0	10	8.77
5 ฝ่ายสถานีวิจัย	3	0	4	7	6.14
6 โครงการร้านค้าสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล	0	0	19	19	16.67
รวม	52	16	46	114	100.00

ภาพแสดงสัดส่วนร้อยละของบุคลากรในแต่ละฝ่าย ประจำปี พ.ศ. 2543



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 หน้าที่ของบุคลากรจำแนกตามฝ่ายต่าง ๆ

2.5.1 สำนักงานเลขานุการ

สำนักงานเลขานุการ มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานต่าง ๆ คือ งานบริหารและธุรการ งานคลังและพัสดุ งานประชาสัมพันธ์ งานช่างเทคนิค งานอาคารสถานที่และยานพาหนะ งานนโยบายและแผน ทำหน้าที่ประสานงานเกี่ยวกับการดำเนินงานต่าง ๆ ทั้งในส่วนของสำนักเลขานุการ และฝ่ายต่าง ๆ คือ ฝ่ายวิจัย ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลและสถานีวิจัยชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ตลอดจนการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยบูรพา และหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งหน้าที่การดำเนินงานออกเป็นงานต่าง ๆ ดังนี้

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



2.5.2 ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลมีหน้าที่หลักสำคัญคือ

1. งานวิจัย

ทำงานวิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล ได้แก่ ด้านการเพาะขยายพันธุ์พืช และสัตว์ทะเล ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล ด้านความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในทะเล และด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น

2. งานบริการ

ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลมีหน้าที่ในการให้บริการทั้งภายใน และภายนอกสถาบันฯ ได้แก่

2.1 บริการการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน่วยวิจัยหลักที่รับผิดชอบบริการนี้คือ หน่วยวิจัยสิ่งแวดล้อม การให้บริการหน่วยงานภายในสถาบันฯ ได้แก่ ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม และหน่วยวิจัย การเพาะเลี้ยง เป็นต้น

สำหรับภายนอกสถาบันฯ ได้มีการให้บริการการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำแก่เกษตรกร และให้บริการการตรวจวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม เมื่อมีการร้องขอหรือมีการแจ้งข่าวน้ำเสียจากองค์การของรัฐหรือเอกชน

2.2 การตรวจวิเคราะห์โรคพยาธิในสัตว์น้ำ

การตรวจวิเคราะห์โรคในสัตว์น้ำมีหน่วยวิจัยการเพาะเลี้ยงเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการให้บริการตรวจวิเคราะห์โรคพยาธิทั้งหน่วยงานภายนอกและภายในสถาบันฯ หน่วยงานภายในสถาบัน เช่น ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม เป็นต้น

สำหรับการบริการภายนอกสถาบันฯ ได้มีการให้บริการการตรวจวิเคราะห์โรคและสัตว์น้ำให้แก่เกษตรกร และให้คำปรึกษาในการรักษาและป้องกันโรคในบ่อเลี้ยง

2.3 ให้บริการด้านเครื่องมือวิทยาศาสตร์

ฝ่ายวิจัยจะมีการให้บริการการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์แก่นิสิต นักศึกษา นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย และ อาจารย์ เมื่อมีการขอใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของสถาบันฯ เพื่อทำปัญหาพิเศษ วิทยานิพนธ์ หรืองานวิจัย

2.4 ให้บริการด้านผลผลิต

ปัจจุบันผลผลิตที่ให้บริการคือ แพลงก์ตอนพืช และสัตว์ หน่วยงานที่รับผิดชอบคือ หน่วยวิจัยการเพาะเลี้ยง ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม หน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพ

สำหรับบริการภายนอกสถาบันฯ เป็นการให้บริการแก่ เกษตรกรที่ทำการเพาะเลี้ยง สัตว์นชายฝั่งที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก โดยเฉพาะจังหวัดชลบุรี

3. ส่งเสริมทางการศึกษา

ให้ความร่วมมือในการส่งเสริมการศึกษาและการวิจัยของสถาบันต่างๆ ได้แก่

3.1 การฝึกอบรม ให้บริการการฝึกอบรมด้านการทำวิจัยสาขาต่างๆของสถาบันฯ แก่ นิสิต นัก ศึกษาของสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษาต่างๆทั่วประเทศ ปีละประมาณ 30-50 คน

นอกจากนี้ยังมีการฝึกอบรมทักษะและเทคนิคในด้ำนงานวิจัยและงานปฏิบัติการ ต่างๆ โดยเป็นความร่วมมือกับงานฝึกอบรมของฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล และหน่วยงานภายนอกสถาบันฯ เช่น สำนักบริการวิชาการของมหาวิทยาลัยบูรพา เป็นต้น

3.2 การทำปัญหาพิเศษและวิทยานิพนธ์ ส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา โดยมีนักวิทยาศาสตร์ของสถาบันฯ ร่วมเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

การแบ่งส่วนงานของฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลมีการแบ่งออกเป็น 7 ส่วน ประกอบด้วย 4 หน่วยวิจัยและ 3 งาน คือ

1. หน่วยวิจัยสิ่งแวดล้อมทางทะเล
2. หน่วยวิจัยการเพาะเลี้ยง
3. หน่วยวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ
4. หน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพ
5. งานวัสดุและครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์
6. งานจัดซื้อสารเคมีและวัสดุวิทยาศาสตร์
7. งานพนักงานห้องทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล นับเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อการดำเนินงานของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล งานในห้องปฏิบัติการนั้นส่วนใหญ่เป็นงานที่สนับสนุนและสอดคล้องกับงานในสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มและพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ศึกษา ค้นคว้าและวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล เพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ทางด้านวิชาการ เป็นสถานที่ฝึกงาน ฝึกอบรมของครู นิสิต นักศึกษา และประชาชนในสาขาชีววิทยา วิทยาศาสตร์ทางน้ำ และวิทยาศาสตร์ทางทะเล ตลอดจนเป็นศูนย์กลางสำหรับความร่วมมือแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการระหว่าง มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ในส่วนนี้ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการได้แก่

- ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์ (OCEANOGRAPHY LABORATORY)
- ห้องปฏิบัติการเคมี (CHEMISTRY LABORATORY)
- ห้องปฏิบัติการชีวเคมี (BIOCHEMISTRY LABORATORY)
- ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา (PHYSIOLOGY LABORATORY)
- ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (MICROBIOLOGY LABORATORY)
- ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน (TAXONOMY LABORATORY)
- ห้องปฏิบัติการจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (ELECTRON MICROSCOPE ROOM)
- ห้องปฏิบัติการโรควิทยา (PATHOLOGY LABORATORY)
- ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา (ECOLOGY LABORATORY)
- ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช (PHYTOPLANKTON LABORATORY)
- ห้องปฏิบัติการแพลงตอนสัตว์ (ZOOPLANKTON LABORATORY)
- ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (AQUACULTURE LABORATORY)
- ห้องเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (INSTRUMENT ROOM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์ (OCEANOGRAPHY LABORATORY)

ห้องปฏิบัติการนี้ใช้สำหรับรวบรวมและจัดเตรียมเครื่องมือสมุทรศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในงานภาคสนาม ซึ่งได้แก่ เครื่องวัดความลึกของน้ำ (Echo Sounder) เครื่องวัดความเค็มของน้ำ (Salinometer) เครื่องวัดความเร็วและทิศทางของกระแสน้ำ (Currentmeter) เครื่องวัดความเข้มของแสงในน้ำ (Lux Meter) เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง เครื่องบันทึกอุณหภูมิของน้ำ เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำ และเครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน เครื่องมือสมุทรศาสตร์เหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในงานทางสมุทรศาสตร์ที่สำคัญ เช่น การศึกษาลักษณะทางสมุทรศาสตร์กายภาพของบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกเฉียงใต้ของอ่าวไทย และศึกษาสมุทรศาสตร์ที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสิ่งมีชีวิตในทะเล เป็นต้น

ห้องปฏิบัติการเคมี (CHEMISTRY LABORATORY)

เป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการศึกษาคุณภาพทางเคมีของน้ำทะเล การศึกษาธาตุปริมาณน้อยและโลหะหนักในน้ำทะเลและสัตว์บางชนิด ในห้องปฏิบัติการประกอบด้วยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีราคาแพงและคุณภาพสูง ได้แก่ อะตอมมิกแอบซอร์ปชัน สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Atomic Absorption Spectrophotometer) ใช้สำหรับวิเคราะห์หาค่าประมาณโลหะหนักในน้ำในดินตะกอนและในตัวอย่างสัตว์, อินฟราเรด สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Infrared Spectrophotometer) ใช้สำหรับศึกษาโครงสร้างโมเลกุลของสารอินทรีย์, อุลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-VIS Spectrophotometer) ใช้สำหรับหาปริมาณของสารต่าง ๆ เป็นต้น งานในห้องปฏิบัติการนี้ส่วนใหญ่ได้แก่ การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ใช้เลี้ยงสัตว์ในสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม โดยการเตรียมตัวอย่างน้ำ แล้วนำมาวัดปริมาณหวสารอินทรีย์ที่มีผลกระทบต่อสัตว์ด้วยเครื่องอุลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

ห้องปฏิบัติการโรควิทยาและจุลชีววิทยา

(PATHOLOGY & MICROBIOLOGY LABORATORY)

งานประจำอย่างหนึ่งของเจ้าหน้าที่สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มก็คือ การดูแลสุขภาพของสัตว์ที่เลี้ยงไว้ ถ้าหากสัตว์ใดแสดงอาการผิดปกติหรือตายลงก็จะต้องนำสัตว์นั้นมาศึกษาถึงสาเหตุของการเจ็บป่วยหรือการตาย โดยการแยกพยาธิหรือจุลินทรีย์จากตัวสัตว์มาเลี้ยงและจำแนกชนิด รวมทั้งทดสอบว่าชนิดใดที่สามารถยับยั้งพยาธิหรือจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรค นั้น ๆ ได้ เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันและรักษาโรคเกี่ยวกับการใช้ยาป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำแก่ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแก่ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของภาคเอกชนในบริเวณใกล้เคียงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน (TAXONOMY LABORATORY)

ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธานเป็นห้องที่ใช้ในการศึกษาชีวประวัติและสายวิวัฒนาการของสัตว์ทะเลชนิดต่าง ๆ ตลอดจนจัดหมวดหมู่และให้ชื่อวิทยาศาสตร์แก่สัตว์ทะเลเหล่านั้นด้วย ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธานนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งใช้ทำการศึกษาชีวประวัติและจำแนกชนิดของสัตว์ทะเล อีกส่วนหนึ่งเป็นส่วนที่ใช้สต๊าฟสัตว์โดยใช้เครื่องฟรีซ-ดราย (Freeze-Dry Apparatus) สำหรับวิธีการสต๊าฟสัตว์โดยเครื่องมือดังกล่าว จำเป็นต้องนำตัวอย่างสัตว์ที่ได้มาจัดรูปร่างตามต้องการ แล้วนำไปแช่ไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส ประมาณ 48 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำไปเข้าเครื่องฟรีซ-ดราย เป็นระยะเวลาหนึ่ง ขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของตัวอย่างสัตว์นั้น ๆ ตัวอย่างที่ออกจากเครื่องฟรีซ-ดรายนี้ก็จะมัลักษณะแห้งไม่เน่าเสีย สามารถนำไปตกแต่งสีและจัดแสดงได้ทันที

ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์ (PHYTOPLANKTON & ZOOPLANKTON LABORATORY)

แพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์นับว่ามีความสำคัญต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลวัยอ่อนและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด เช่น ปะการังและกัลปังหา เป็นต้น สัตว์เหล่านี้จะกินแพลงตอนเป็นอาหาร ดังนั้นหน้าที่ของห้องปฏิบัติการทั้งสองนี้คือ เพาะและขยายพันธุ์สาหร่ายเซลล์เดียว อันได้แก่ โคลเรลลา (Chlorella) ดูนาลิเอลล่า (Dunaliella) และเตตราเซลมิส (Tetraselmis) เป็นต้น และแพลงตอนจำพวกไรติเฟอร์ (Rotifer) และอาร์ทีเมีย (Artemia) หรือไรน้ำเค็มให้พอเพียงกับความต้องการของห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ในการเพาะและขยายพันธุ์สาหร่ายเซลล์เดียวนั้น จะนำเอาสาหร่ายบริสุทธิ์ที่แยกเก็บไว้ในหลอดทดลอง ถ่ายลงเลี้ยงด้วยอาหารเหลวในโหลแก้ว เมื่อสาหร่ายเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณขึ้นจนได้ที่แล้ว จึงถ่ายลงสู่ถังขนาดใหญ่ที่มีความจุ 500 ลิตร เพื่อให้สาหร่ายเจริญเติบโตมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ สาหร่ายเซลล์เดียวเหล่านี้มิได้ใช้เป็นอาหารของสัตว์ทะเลและสัตว์น้ำวัยอ่อนเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปเป็นอาหารของแพลงตอนสัตว์อีกด้วย สำหรับแพลงตอนสัตว์จะทำการเพาะและขยายพันธุ์ให้ได้ปริมาณมากเช่นเดียวกับแพลงตอนพืช เพื่อนำไปใช้เป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น ลูกกุ้ง ลูกปลา เป็นต้น

ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (AQUACULTURE LABORATORY)

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลสามารถทำการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ 2 ชนิด คือ ม้าน้ำและปลาการ์ตูนได้เป็นผลสำเร็จ แม้ว่าในระยะแรกนี้อัตราการรอดตาย

ของสัตว์ทั้งสองชนิดจะยังคงต่ำมาก แต่ก็นับเป็นแนวทางที่จะพัฒนาวิธีการและการใช้อาหารให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสม เพื่อให้มีอัตราการรอดตายสูงขึ้นในอนาคต มีหลายรุ่น อายุแตกต่างกันไป ตั้งแต่อายุประมาณ 1 เดือน จนถึง 2 ปีเศษ ลูกม้าน้ำเหล่านี้เกิดจากพ่อพันธุ์ ซึ่งเลี้ยงไว้ในสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม พ่อม้าน้ำที่มีท้องแก่ก็จะถูกแยกไปไว้ในห้องปฏิบัติการ เพื่อดูแลในการคลอดลูกต่อไป สำหรับปลาการ์ตูนนั้น ได้นำเอาพ่อพันธุ์แม่พันธุ์มาเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาการผสมพันธุ์และการวางไข่ จากนั้นจึงแยกเอาไข่ปลาจะเจริญเติบโตขึ้นจนสามารถกินตัวอ่อนของอาร์ทีเมียเป็นอาหารได้ เมื่อลูกปลามีอายุครบหนึ่งเดือนก็จะสามารถกินเนื้อหอยสังข์ละเอียดได้

ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา (ECOLOGY LABORATORY)

ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาเป็นห้องที่ใช้ในการศึกษาวิจัยสภาวะแวดล้อม โดยเฉพาะสภาวะแวดล้อมทางทะเล เช่น บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของอ่าวไทย โดยเฉพาะพื้นที่บริเวณพัฒนาชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกที่บ้านมาบตาพุด จังหวัดระยอง และแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี นอกจากนี้ยังรวมถึงพื้นที่ท่องเที่ยวชายฝั่ง เช่น หาดพัทยา และหาดบางแสน ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยายังทำการวิจัย ทดสอบ ระดับความเป็นพิษของโลหะหนักบางชนิดและสารพิษบางชนิดที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ทะเลอีกหลายชนิด เช่น เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง เครื่องวัดความเค็ม เครื่องวัดออกซิเจนที่ละลายในน้ำ อุปกรณ์ต่างๆ ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำทางเคมี เช่น การหาปริมาณแอมโมเนีย ไนเตรท ฟอสเฟต ความเป็นด่าง เป็นต้น นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยายังให้บริการตรวจสอบคุณภาพน้ำจากผู้ประกอบการกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มในบริเวณจังหวัดภาคตะวันออก และจังหวัดใกล้เคียง รวมถึงการให้คำปรึกษาแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพน้ำอีกด้วย

ห้องเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (INSTRUMENT ROOM)

เป็นห้องปฏิบัติการที่รวมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เครื่องปั่นแยกสารความเร็วสูง ตู้อบ เครื่องกลั่นน้ำ เครื่องอิเล็กโตรโฟรีซิส (Electrophoresis) เครื่องลิควิดโครมาโตกราฟี (Liquid Chromatography) กล้องจุลทรรศน์ชนิดต่าง ๆ เครื่องโปรไฟล์โปรเจคเตอร์ (Profile Projecter) เป็นต้น ห้องเครื่องมือวิทยาศาสตร์นี้สามารถให้บริการแก่นักวิจัยได้ทุกสาขา เช่น การแยกและจำแนกชนิดสารอินทรีย์จากตัวอย่างสัตว์ด้วยเครื่องมือลิควิดโครมาโตกราฟี การศึกษาและบันทึกภาพขั้นตอนการเจริญเติบโตของปลาการ์ตูนด้วยกล้องจุลทรรศน์ติดกล้องถ่ายรูป และการศึกษาลักษณะภายนอกของโรติเฟอร์ (Rotifer) และอาร์ทีเมีย (Artemia) ด้วยเครื่องโปรไฟล์โปรเจคเตอร์ ซึ่งขยายภาพให้ปรากฏบนจอภาพ เป็นต้น

2.5.3 ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการจัดการแสดงและเผยแพร่เรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล ซึ่งการทำงานของฝ่ายพิพิธภัณฑ์แบ่งความรับผิดชอบออกเป็น 5 งาน คือ

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

โดยแต่ละงานมีหน้าที่ดังนี้

1. งานพิพิธภัณฑ์อ้างอิง

มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการจัดหาตัวอย่างสัตว์ จัดแสดงตัวอย่างและดูแลรักษาสัตว์ จัดแสดงตัวอย่างและดูแลรักษาตัวอย่างในพิพิธภัณฑ์ ตลอดจนให้บริการด้านข้อมูลวิทยาศาสตร์ทางทะเลกับผู้ที่ติดต่อขอข้อมูล

2. งานฝึกอบรมและสัมมนา

มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการจัดอบรม สัมมนา และจัดโครงการเผยแพร่ต่างๆ ให้กับโรงเรียนและหน่วยงานที่สนใจ ตลอดจนการจัดวิทยากรบรรยายพิเศษในโอกาสต่างๆ และเป็นวิทยากรบรรยายสำหรับโรงเรียนและหน่วยงานที่ติดต่อขอวิทยากร

3. งานนิทรรศการและการเผยแพร่

มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการจัดทำนิทรรศการและจัดแสดงนิทรรศการทั้งในและนอกสถาบัน ตามโรงเรียนและหน่วยงานที่สนใจ ตลอดจนประสานงาน และให้ข้อมูลของสถาบันกับผู้ติดต่อขอข้อมูล

4. งานโสตทัศนูปกรณ์

มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการให้บริการอุปกรณ์โสตฯ และการผลิตสื่อเพื่อเผยแพร่ข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล และการให้ยืมสื่อต่างๆ แก่หน่วยงานที่ติดต่อ

5. งานช่างศิลป์

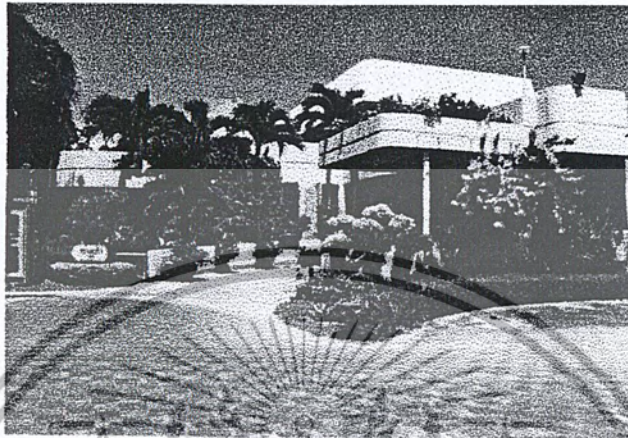
มีหน้าที่รับผิดชอบในส่วนของการจัดทำตู้นิทรรศการและงานต่างๆ ในความรับผิดชอบของฝ่ายพิพิธภัณฑ์ ตลอดจนให้บริการกับหน่วยงานอื่นที่แจ้งมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 กรณีศึกษา

2.6.1 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต (Phuket Aquarium)



ที่ตั้ง : ศูนย์วิทยุวิทยาทองทะเล ถนนคึกคักเดชา แหลมพันวา อ.เมือง จ.ภูเก็ต
พื้นที่โครงการ : 52 ไร่
พื้นที่อาคาร : 4,500 ตารางเมตร
งบประมาณ : 35,404,648 บาท
เจ้าของโครงการ : กรมประมง
สถาปนิก : วิทยุ ณ บ่อมเพชร, กรมโยธาธิการ
วัตถุประสงค์

1. เพื่อประโยชน์ในด้านการเพาะขยายพันธุ์และเพื่อการดำเนินมาตรการส่งเสริมงานอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำ ที่จะส่งผลให้ประชาชนเกิดความเข้าใจและห่วงแหนทรัพยากรสัตว์น้ำ
2. เพื่อเป็นสถานศึกษาสำหรับนักวิทยาศาสตร์ นักเรียน นักศึกษาในการค้นคว้าเรื่องสัตว์ทะเล
3. เพื่อสนองนโยบายที่จะพัฒนาให้ภูเก็ตเป็นจังหวัดที่มีความสำคัญทางด้านการท่องเที่ยวขึ้นมาแทนการทำเหมืองแร่ที่ลดความสำคัญลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตรากำลังของกลุ่มสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล

อัตรากำลังในปัจจุบันแยกออกตามงบประมาณที่ใช้ได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. อัตรากำลังจากงบประมาณของสถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล จำนวน 12 อัตรา ได้แก่

1.1 ข้าราชการ จำนวน 4 อัตรา คือ

- นักวิชาการประมง 6 จำนวน 1 อัตรา
- นักวิชาการประมง 3 จำนวน 2 อัตรา
- เจ้าพนักงานประมง จำนวน 1 อัตรา

1.2 ลูกจ้างประจำ จำนวน 8 อัตรา คือ

- นักการภารโรง จำนวน 5 อัตรา
- คนงานประมง จำนวน 3 อัตรา

2. อัตรากำลังจากงบประมาณเงินอุดหนุนเวียนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต จำนวน 21 อัตรา ได้แก่

2.1 ลูกจ้างประจำรายเดือน จำนวน 12 อัตรา คือ

- เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ จำนวน 1 อัตรา
- เจ้าหน้าที่เผยแพร่ จำนวน 1 อัตรา
- เจ้าหน้าที่ธุรการ จำนวน 1 อัตรา
- เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี จำนวน 1 อัตรา
- เจ้าพนักงานประมง จำนวน 1 อัตรา
- เจ้าหน้าที่ประมง จำนวน 1 อัตรา
- นายช่างไฟฟ้า จำนวน 1 อัตรา
- ผู้จัดการร้านค้า จำนวน 1 อัตรา
- เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร จำนวน 1 อัตรา
- พนักงานขับรถ จำนวน 1 อัตรา

2.2 ลูกจ้างชั่วคราวรายเดือน จำนวน 9 อัตรา คือ

- พนักงานขายของ จำนวน 1 อัตรา
- คนสวน จำนวน 1 อัตรา
- คนงาน จำนวน 1 อัตรา
- นักการภารโรง จำนวน 1 อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

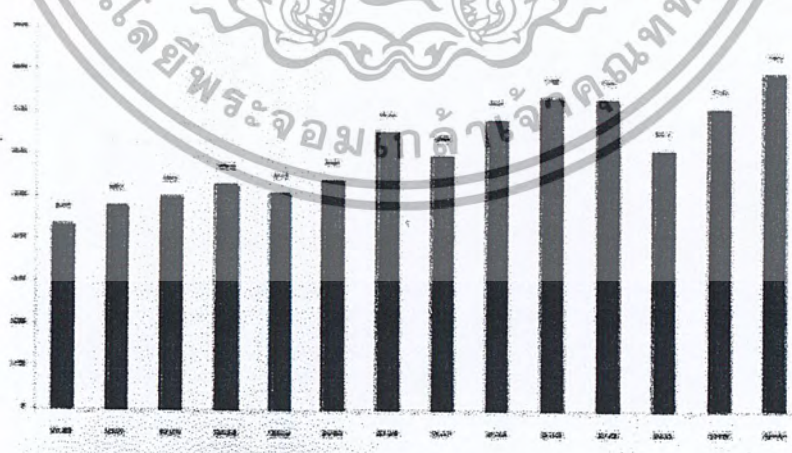
โครงสร้างการปฏิบัติงานของกลุ่มแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปวินรายได้ ฯ สถานมแสดงพันธุัศักรวันำ ภูเก็ท ปังบประมาณ 2542

ว.ล.ป	รายได้กัษเข้ามสถานมแสดงพันธุัศักรวันำ						รวมบัตร	รวมเงิน	รายได้ค่าจ้างหน่ย ขงเค็ทเรอ็ก	รายได้ค่าจ้างหน่ย สทหร และเค็ทเรอ็ก	รวมเงิน
	บัครเวลา 20 บท		บัครเวลา 5 บท		บัครเวลา 3 บท						
	จำนวนบัตร	จำนวนเงิน	จำนวนบัตร	จำนวนเงิน	จำนวนบัตร	จำนวนเงิน					
2542											
คูชกน	14,863	297,260	3,185	15,925	-	-	18,048	313,185	231,712	84,509	629,406
พดุดชกน	11,367	227,340	1,051	5,255	-	-	12,418	232,595	176,405	70,955	479,955
ร้นวคก	21,647	432,940	5,763	28,815	99	297	27,509	462,052	407,185	149,644	1,018,881
มครทค	22,854	457,080	5,325	26,625	-	-	28,179	483,705	326,355	204,605	1,014,665
คูนเคอเดอช	15,256	305,120	3,028	15,140	1	3	18,285	320,263	315,223	108,726	744,212
ม้นทค	17,470	349,400	5,060	25,300	-	-	22,530	374,700	366,065	132,124	872,889
ม่นม	34,541	690,820	9,849	49,245	-	-	44,390	740,065	624,989	233,369	1,598,423
ทคคคคค	19,764	395,280	3,714	18,570	-	-	23,478	413,850	342,791	122,955	879,596
มคคคค	10,104	202,080	1,481	7,405	-	-	11,585	209,485	162,440	58,139	430,064
ครคคคค	15,149	302,980	2,804	14,020	-	-	17,953	317,000	305,404	90,471	712,875
คคคคค	15,281	305,620	3,466	17,330	27	231	18,324	327,184	342,064	104,069	769,314
กคคคค	13,243	264,860	2,815	14,075	-	-	16,058	278,945	234,927	60,383	474,245
รวมทังปี	211,539	4,230,789	47,541	237,705	177	531	269,257	4,469,016	3,835,560	1,419,949	9,724,525



จำนวนผู้เข้าชม เฉลี่ยต่อวัน ระหว่างปี พ.ศ. 2530 - 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

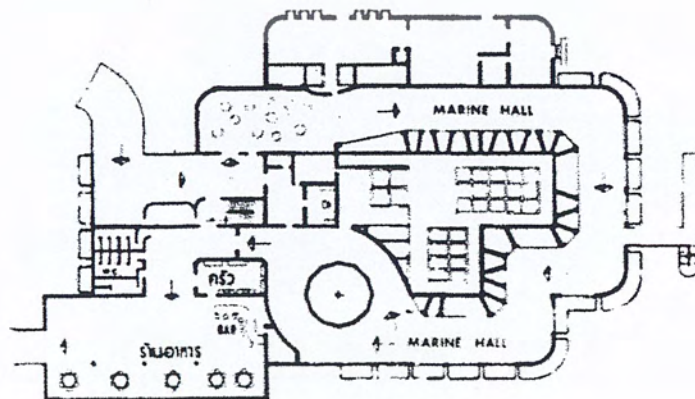
ส่วนประกอบโครงการ

1. อาคารคอนกรีต 2 ชั้น จำนวน 1 หลัง
2. ถังพักน้ำทะเลคอนกรีตมีความจุแต่ละถัง 280 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 3 ถัง
3. โรงสูบน้ำทะเล ขนาด 3.5 x 7.5 เมตร จำนวน 1 โรง

ลักษณะอาคาร

เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น ผนังเปลือยเขาวงกตตามแนวตั้ง มีลักษณะที่บดบัง ส่วนแสดงปลาที่มีช่องแสงน้อย ผนังด้านในทาสีดำเพื่อให้ไม่รบกวนปลา และเน้นถึงแสดงปลา ในส่วนบริเวณหลังคาเปิดเป็น SKYLIGHT ให้แสงภายในเป็นการประหยัดพลังงาน

ลักษณะผังแปลน



ขอบพื้นที่ล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบอาคาร

ชั้นที่ 1 :

มีเนื้อที่ใช้สอย 2,250 ตารางเมตร จัดแสดง

- สัตว์ STUFF บริเวณด้านหน้าทางเข้าอาคาร
- ภายในเป็นส่วนแสดงพันธุ์ปลา พืชน้ำ สัตว์น้ำ ประกอบด้วย

1. ตู้ทรงกระบอก (CYLINDRIC TANK)

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 ซม. สูง 110 จุน้ำ 360 ลิตร จำนวน 6 ตู้
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 ซม. สูง 110 จุน้ำ 600 ลิตร จำนวน 6 ตู้

2. ตู้คอนกรีต (SMALL & MEDIUM TANK)

รูปทรงสี่เหลี่ยมขนาดต่าง ๆ จุน้ำ 2-13 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 25 ตู้

3. ตู้แสดงขนาดใหญ่ (GIANT TANK)

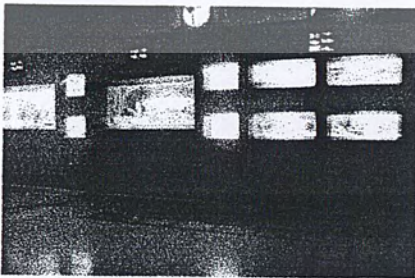
รูปทรง 12 เหลี่ยม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 เมตร จุน้ำ 130 ตัน
จำนวน 1 ตู้



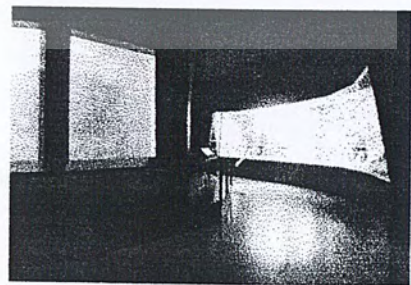
หน้าทางเข้าอาคาร



ตู้ทรงกระบอก



ตู้คอนกรีต



ตู้แสดงขนาดใหญ่

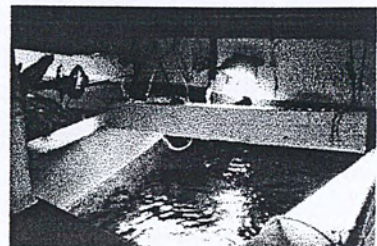
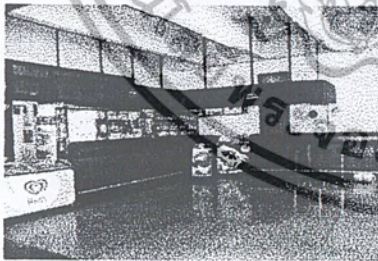
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจัดแสดง

1. CYLINDRIC TANK มีจำนวน 12 ตู้ แบ่งเป็น
 - น้ำจืด 6 ตู้ แสดงปลาสวยงามและพันธุ์ไม้น้ำ
 - น้ำเค็ม 6 ตู้ แสดงปลาสวยงามขนาดเล็ก
2. FRESH WATER TANKS
3. BRACKISH WATER TANKS
4. SMALL MARINE TANKS
5. SANDY BEACH TANKS
6. ROCKY BEACH TANKS
7. MICRO TANKS
8. GIANT TANK

ส่วนประกอบอื่น ๆ

- ร้านอาหาร
- ร้านขายของที่ระลึก
- ประชาสัมพันธ์และจำหน่ายบัตรและส่วนทำงาน
- ส่วนบริการด้านหลังส่วนแสดง
- บริเวณที่จอดรถทั่วไป รถยนต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 2 :

มีเนื้อที่ใช้สอยประมาณ 2,500 ตารางเมตร ประกอบไปด้วย

- ห้องทำงานนักวิชาการและเจ้าหน้าที่ จำนวน 4 ห้อง
- ห้องปฏิบัติการเคมีและชีวภาพ จำนวน 2 ห้อง
- ห้องประชุมย่อย จำนวน 1 ห้อง
- ห้องนิทรรศการ จำนวน 1 ห้อง
- ห้องประชุมใหญ่ จำนวน 1 ห้อง
- ห้องสมุด จำนวน 1 ห้อง

ลักษณะการจัดแสดง

มีการจัด CIRCULATION แบบ ONE WAY โดยลักษณะ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS มีทางเข้า-ออก คนละทาง ทางออกจะไปสู่อาคารส่วนแสดง ประกอบด้วย GALLERY เรียงกันทางด้านขวามือตลอดแนว ส่วนด้านซ้ายเป็นผนังที่สลับช่องเปิด ในส่วนที่บะจะมีการทำเป็นบอร์ดแสดงภาพประกอบเรื่องราวต่าง ๆ โดยใช้หุ่นจำลองและซากสัตว์เพื่อเพิ่มความน่าสนใจในส่วนแสดง

ระบบระบายอากาศ

ในส่วนทางเดินผู้ชมจะเปิดช่องสำหรับระบายอากาศเป็นระยะโดยป้องกันแสงเข้าสู่อาคารโดยตรง โดยทำผนัง 2 ชั้น ภายในทาสีดำ มีพัดลมระบายอากาศ

ระบบการให้แสง

ทำผนัง 2 ชั้น เพื่อให้แสงธรรมชาติเข้ามาน้อยที่สุด ส่วน GAIN TANK จำได้แสงจาก SKYLIGHT เช่นเดียวกับส่วน SERVICE ด้านหลัง นอกจากนี้ภายในแต่ละ TANK จะใช้แสงประดิษฐ์ประกอบให้ดูเด่นและป้องกันการเติบโตของสาหร่ายสีน้ำตาล

ระบบน้ำ

ใช้ระบบ OPEN WATER SYSTEM ซึ่งจะประหยัดในส่วนแสดงสัตว์ทะเล โดยจะง่ายในการใช้งาน การดูแลรักษาไม่ยุ่งยากในการซ่อมแซม

ถึงแสดงพันธุ์สัตว์และพืชน้ำจืด

ให้นำประปาที่ผ่านการกรองทราย สูบเข้าบ่อพักน้ำ 2-3 วัน เพื่อปลอดจากสารเคมีตกค้าง จึงนำไปหมุนเวียนตามระบบ CLOSED SYSTEM ในตู้แสดงและน้ำที่ใช้จะมีการถ่ายเททุก ๆ สัปดาห์และใช้ปริมาณน้ำประมาณ 40 ตัน/วัน

ถึงแสดงพันธุ์สัตว์และพืชทะเล

ใช้น้ำทะเลโดยสูบมา 62.5 ตัน/ชม. จากบริเวณแนวปะการังหน้าสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ โดยการเดินท่อ 2 ท่อ ผังพื้นทราย คุدنน้ำพร้อมกัน (2 ท่อ เพื่อการทำความสะอาดหรือเมื่ออุดตัน) ที่ระยะประมาณ 200 เมตร จากชายฝั่งทะเล ลึกประมาณ 10 เมตร ความเค็ม 34 PPT. น้ำที่ถูกสูบจะผ่านเข้าตุ้งกรองขนาดจุ 300 ลบ.ม. จำนวน 3 ถัง แล้วจึงสูบเข้าไปเก็บในถังพักขนาดเดียวกัน จากนั้นจึงสูบโดยเครื่องสูบน้ำ 3 เครื่อง (สลับกันทำงานและเพื่อฉุกเฉิน) ผ่าน AIR BLOWER เข้าไปในเส้นท่อนก่อนเข้าถังแสดง ขณะเดียวกันในแต่ละถังจะมีระบบกรองทราย (SUB SAND FILTER) เป็นของตัวเอง นอกจากนี้บางตู้จะมีระบบ ULTRA VIOLET เพื่อฆ่าเชื้อโรค เช่น ตู้ปะการัง ดอกไม้ทะเล เนื่องจากต้องการน้ำที่สะอาดปลอดแบคทีเรียที่สร้างอันตรายต่าง ๆ น้ำที่ใช้จะมีปริมาณ 500 ตัน/วัน

ข้อดี

1. แก้ปัญหาเรื่องแสงธรรมชาติที่ส่องเข้ามาทำให้ควบคุมแสงได้ยาก ด้วยการสร้างผนัง 2 ชั้นเพื่อกันแสงและสามารถลดความร้อนลงได้ด้วย
2. ทางเดินชมนิทรรศการไม่ซับซ้อน สามารถเลือกเดินชมจุดที่สนใจได้โดยไม่หลงทาง
3. มีส่วนบริการต่าง ๆ กระจายอย่างทั่วถึง

ข้อเสีย

1. เป็นการบังคับชมไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะจบ ไม่สามารถเดินออกก่อนได้ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้
2. การจัดวัตถุแสดงยังไม่เหมาะสม เช่น นำกระดุกปลาวาฬมาวางบริเวณส่วนขยายบัตรทำให้ขวางทางเดิน
3. พื้นที่จัดแสดงมีขนาดเล็ก เรื่องราวที่จัดแสดงจึงมีน้อย ใช้เวลาในการชมแสดงน้อยเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (SCIENCE MUSEUM)



ที่ตั้ง : เทคโนโลยี ริมถนนเลียบบคลองห้า ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี
พื้นที่โครงการ : 180 ไร่
พื้นที่อาคาร : 18,000 ตารางเมตร
พื้นที่จัดแสดง : 10,000 ตารางเมตร

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัย

อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัย ได้รับการออกแบบให้มีลักษณะเด่นทางสถาปัตยกรรม เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้พบเห็น สะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการก่อสร้าง โดยเฉพาะความแปลกใหม่ด้านโครงสร้างที่ใช้รูปทรงเรขาคณิตออกแบบเป็นอาคารรูปลูกบาศก์ (Cube Building) จำนวน 3 ลูก ยึดติดกันโดยมีมุมแหลม 3 จุดเป็นจุดรับน้ำหนัก ซึ่งแต่ละจุดรับน้ำหนักถึง 4,200 ตัน ผนังภายนอกกรุด้วยแผ่นเหล็กเคลือบเซรามิก (Ceramic Steel) ตลอดอาคารที่มีทั้งหมด 6 ชั้น มีความสูงรวมเท่ากับอาคารทั่วไป 12 ชั้น หรือประมาณ 45 เมตร มีพื้นที่ใช้สอยสำหรับจัดนิทรรศการ สำนักงาน ห้องประชุม โรงงานซ่อมสร้าง โถงทางเดิน และพื้นที่ใช้สอยเอนกประสงค์ ใช้งบประมาณในการก่อสร้างรวมเป็นเงิน 490 ล้านบาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางในการออกแบบนิทรรศการ

นิทรรศการที่จัดแสดงนี้ เน้นการสื่อความหมายระหว่างผู้เข้าชมและตัวนิทรรศการ โดยให้ผู้เข้าชมมีปฏิสัมพันธ์กับชุดนิทรรศการรูปแบบต่าง ๆ ในลักษณะที่สามารถ ค้นพบ ทดลอง และเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านสื่อที่มีความหลากหลาย ทั้งชิ้นงานวิทยาศาสตร์ สื่อผสม แผ่นภาพกราฟฟิกประกอบคำอธิบาย และวัตถุตัวอย่างรูปแบบต่าง ๆ สามารถเข้าใจง่ายด้วยหัวข้อที่ชัดเจน ประกอบกับการออกแบบโดยรวมซึ่งใช้เทคโนโลยีทันสมัย

เนื้อหาที่จัดแสดง

แบ่งเนื้อหาของนิทรรศการในแต่ละชั้นของอาคารซึ่งมีทั้งหมด 6 ชั้น

1. ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม
2. ประวัติความเป็นมาของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
3. วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและพลังงาน
4. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย
5. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
6. เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 1 : ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม
(Reception and Introductory Area)

ในบริเวณชั้นที่ 1 เป็นส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม สัมผัสกับบรรยากาศทันสมัย ระบบแสง สี โดยมี ชี้นงานขนาดใหญ่บริเวณโถงกลางนิทรรศการเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ รุ่นบุกเบิก แบบจำลองอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ แสดงหัวข้อของนิทรรศการแต่ละชั้น จุดนัดพบ ห้องปฐมพยาบาล ห้องรับฝากของ และห้องอินเทอร์เน็ต บริเวณทางออกมีร้านจำหน่ายของที่ระลึก และร้านจำหน่ายอาหาร-เครื่องดื่ม นอกจากนี้ยังมีสวนจัดนิทรรศการหมุนเวียน ในพื้นที่กว่า 1,000 ตารางเมตร

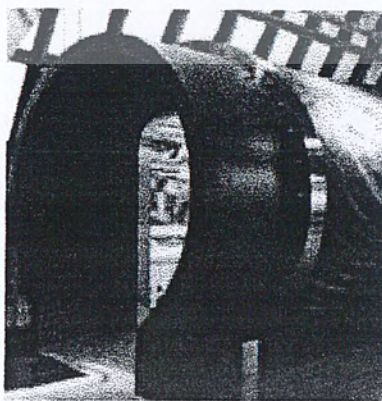


จุดนัดพบ เป็นบริเวณที่จัดแสดงแบบจำลองอาคาร และใช้เป็นที่นัดพบของผู้ชม หรือเป็นที่นัดหมายเพื่อทำกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 3 : วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและพลังงาน
(Basic Science and Technology)

นิทรรศการในชั้นนี้มุ่งให้ผู้ชมเข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตลอดจนเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงาน จัดแสดงในรูปแบบของฐานปฏิบัติการที่ให้ผู้ชมค้นพบ ทดลอง สัมผัส และเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยจัดแสดงเป็นกลุ่มในหัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับ คณิตศาสตร์ แสง เสียง แรง และการเคลื่อนที่ โดยมีแผนภาพประกอบคำอธิบาย ให้ข้อมูลทางทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ ผู้ชมที่สนใจหาข้อมูลเพิ่มเติมสามารถศึกษาได้จากคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัส นอกจากนี้ยังมีโรงภาพยนตร์ระบบโปรเจคเตอร์มัลติวิชั่นฉายภาพยนตร์เกี่ยวกับการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน

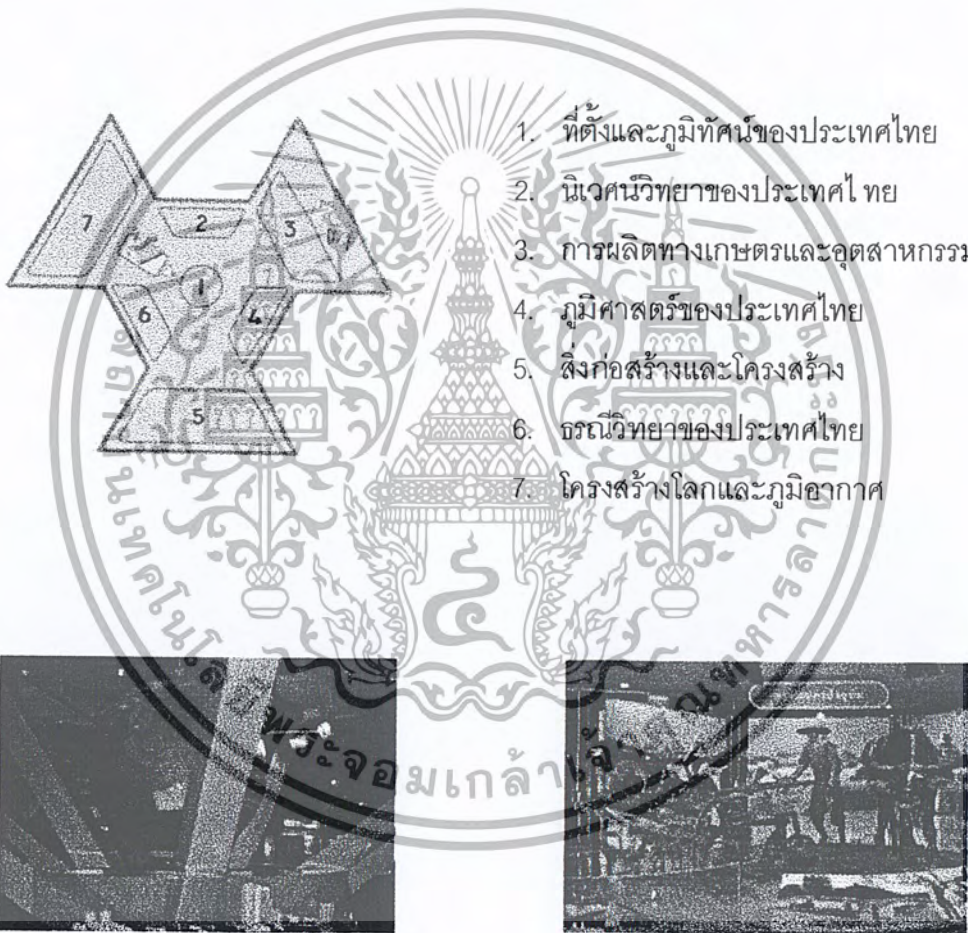


“อุโมงค์พลังงาน”

ด้านในอุโมงค์จัดแสดงเกี่ยวกับ
พลังงานในรูปแบบต่างๆ

ชั้นที่ 4 : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย
(Science and Technology in Thailand)

นิทรรศการในชั้นนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เข้าชมได้เข้าใจเกี่ยวกับ ลักษณะของ ประเทศไทย ในเรื่องของที่ตั้งทางภูมิทัศน์ ภูมิศาสตร์ ธรณีวิทยา นิเวศวิทยา ตลอดจนการใช้ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีด้านการผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม ศึกษาภูมิอากาศ ฤดูกาล และอิทธิพลของสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อภูมิอากาศของโลก เรียนรู้เทคโนโลยีสิ่งก่อสร้าง และโครงสร้าง โดยนำเสนอผ่านแผ่นภาพประกอบคำอธิบาย แบบจำลอง และวัสดุตัวอย่างต่าง ๆ



1. ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของประเทศไทย
2. นิเวศวิทยาของประเทศไทย
3. การผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม
4. ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
5. สิ่งก่อสร้างและโครงสร้าง
6. ธรณีวิทยาของประเทศไทย
7. โครงสร้างโลกและภูมิอากาศ

“ที่ตั้งและภูมิทัศน์ของไทย”
แสดงที่ตั้งของประเทศไทยใน
ภูมิศาสตร์โลกบนลูกโลกจำลอง

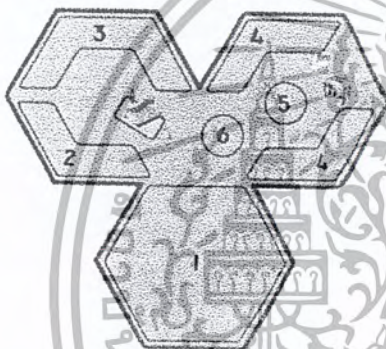
“การผลิตการเกษตรและอุตสาหกรรม”
เสนอกระบวนการผลิตทางการเกษตรและ
อุตสาหกรรมของไทยโดยใช้เทคโนโลยีทาง
วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

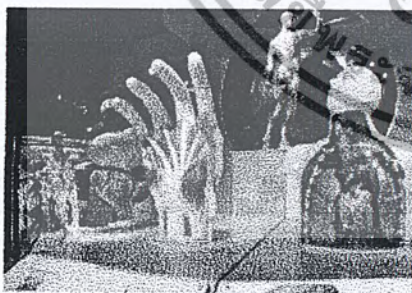
ชั้นที่ 5 : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

(Science and Technology in Daily Live)

นิทรรศการชั้นนี้แสดงความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวกับร่างกายของเราและการดูแลสุขภาพสภาพ บ้านและสำนักงาน ตลอดจนเครื่องใช้ต่างๆ ศึกษาประวัติและพัฒนาการด้านคมนาคม ตลอดจนสภาพแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ นำเสนอในรูปแบบของแบบจำลอง แผ่นภาพประกอบคำอธิบาย คอมพิวเตอร์ระบบสัมผัสหน้าจอ

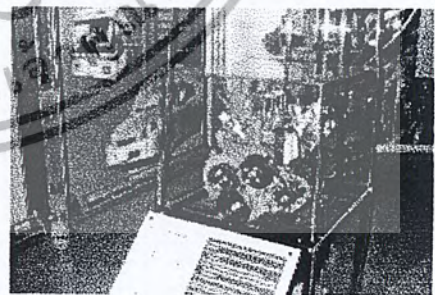


1. ร่างกายและสุขภาพ
2. การคมนาคมขนส่ง
3. คุณภาพชีวิต
4. บ้านและสำนักงาน
5. วัสดุที่ค้นต่ออนาคต
6. กิจกรรมสาธิต



"ร่างกายและสุขภาพ"

วัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ชมได้เรียนรู้และเข้าใจถึงร่างกายและการดูแลสุขภาพ



"การคมนาคมขนส่ง"

สื่อให้เห็นถึงวิวัฒนาการและสร้างยานพาหนะต่างๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 6 : เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย
(Traditional Technology)

นิทรรศการในชั้นนี้ นำเสนอวิถีชีวิตของไทยที่ใช้เทคโนโลยีและภูมิปัญญาพื้นบ้าน สืบทอดกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษ ประกอบด้วยนิทรรศการเทิดพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูงานหัตถกรรมพื้นบ้าน เรียนรู้เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย เช่น การแกะสลักเครื่องปั้นดินเผา เครื่องจักรสาน โฉลกกรรมและสิ่งทอ ทำความเข้าใจวิถีชีวิตของคนไทยในฤดูกาลต่าง ๆ นำเสนอผ่านหุ่นจำลอง วีดีทัศน์ และชิ้นงานตัวอย่าง



1. ส่วนเทิดพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าฯพระบรมราชินีนาถ
2. เทคโนโลยีการแกะสลัก
3. เทคโนโลยีเครื่องปั้นดินเผา
4. เทคโนโลยีโฉลกกรรม
5. เทคโนโลยีเครื่องจักรสาน
6. เทคโนโลยีสิ่งทอ
7. ใจบ้าน
8. วิถีชีวิตไทย
9. โรงละคร



“เทคโนโลยีสิ่งทอ”

เรียนรู้การทอผ้าชนิดต่าง ๆ ตั้งแต่
ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้าย



“วิถีชีวิตไทย”

แสดงวิถีชีวิตไทยที่ผูกพันกับธรรมชาติ
มีความเป็นอยู่ที่สอดคล้องกับฤดูกาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 พิพิธภัณฑ์สัตว์ สวนสัตว์ดุสิต



พิพิธภัณฑ์สัตว์สวนสัตว์ดุสิตเป็นการจัดแสดงทางธรรมชาติวิทยา Natural History Exhibition ที่สมบูรณ์แบบแห่งแรกของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์หลักในการจัดแสดงนิทรรศการเน้นในการให้ความรู้ความเข้าใจด้านนิเวศวิทยาและชีววิทยาของสัตว์อย่างเป็นระบบแก่ประชาชนทั่วไป ให้รู้ถึงคุณค่าของทรัพยากรตามธรรมชาติแบบต่าง ๆ เช่น ป่าไม้ สัตว์ป่า แหล่งน้ำธรรมชาติ และสาเหตุของการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติแบบต่าง ๆ เช่น ป่าไม้ สัตว์ป่า แหล่งน้ำธรรมชาติและสาเหตุของการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนคุณค่าและแนวทางของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการรักษาดุลยภาพของระบบนิเวศธรรมชาติ เพื่อให้มีสภาพที่เหมาะสม และเอื้ออำนวยประโยชน์แก่อนุชนรุ่นหลัง

โดยจัดแบ่งการแสดงออกเป็น 4 ส่วน คือ

- ส่วนที่ 1. จัดแสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการของสัตว์
- ส่วนที่ 2. จัดแสดงเกี่ยวกับการจำแนกกลุ่มของสัตว์ต่างๆ
- ส่วนที่ 3. จัดแสดงเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของสัตว์
- ส่วนที่ 4. เป็นการเลี้ยงสัตว์มีชีวิตในตู้ AQUARIUM ซึ่งแสดงให้เห็นถึงชีวิตความเป็นอยู่ของสัตว์โดยธรรมชาติ

นอกจากนี้ยังจัดให้มีห้องสมุดเกี่ยวกับสัตว์ และธรรมชาติโดยเฉพาะ และห้องประชุมเพื่อใช้ในการบรรยายทางวิชาการเกี่ยวกับสัตว์ และธรรมชาติแวดล้อมอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแสดงนิทรรศการภายในอาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์

1. วิวัฒนาการ

- แสดงถึงการเริ่มต้นของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่เซลล์เดี่ยวแล้วมีวิวัฒนาการแยกออกไปเป็นพืชและสัตว์ จากสัตว์ชั้นต่ำไปจนถึงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ส่วนพืชเริ่มจากพืชชั้นต่ำไปจนถึงพืชมีดอก
- การจัดแสดงชั้นยุคหินต่าง ๆ สัตว์และพืชเด่น ที่เกิดขึ้นในแต่ละยุค ตั้งแต่ยุค Cambrian จนถึง Quaternary
- แสดงวิวัฒนาการของสัตว์ชั้นสูง เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม



2. การจำแนกหมวดหมู่ของสัตว์

แสดงการจำแนก และจัดหมวดหมู่ทางวิทยาศาสตร์ของสัตว์ในประเทศไทย ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน นก และ ปลา

2 การจำแนกหมวดหมู่ของสัตว์



การจำแนกชนิดของปลาในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พฤติกรรมที่น่าสนใจของสัตว์

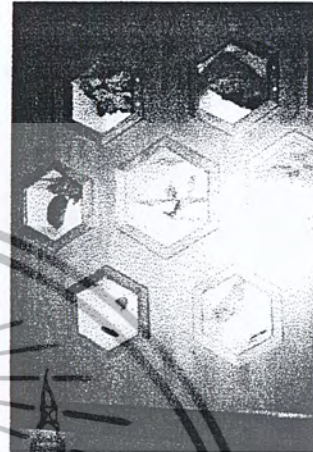
ได้แก่ พฤติกรรมการกินอาหาร การทำงาน การผสมพันธุ์ การสร้างรังวางไข่ การต่อสู้ และวงจรชีวิตของสัตว์ เช่น ยุง ดั้วง แมลงกว่าง นกชนิดต่าง ๆ ค้างคาว แมงดาทะเล ปูนา ปลาตีน ฯลฯ

3 พฤติกรรมที่น่าสนใจของสัตว์



วงจรชีวิตของยุง

การต่อสู้ของตั๊กแตน



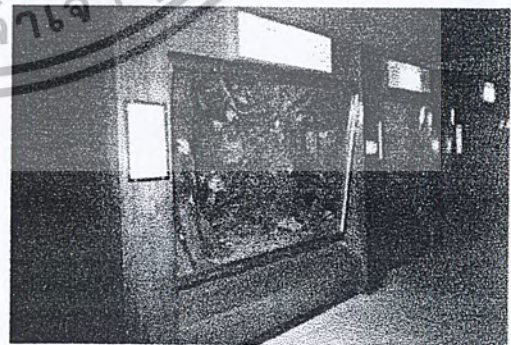
4. การจัดตู้แสดง DIORAMA

จำลองสภาพนิเวศวิทยาแบบต่าง ๆ และแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ตามสภาพแวดล้อมจริง เช่น แนวปะการัง ป่าโกงกาง หนองน้ำ พึ่งหม้า ป่าสนเขา ป่าเต็งรัง แหล่งน้ำเสีย ฯลฯ

4 การจัดตู้แสดง Diorama



แนวปะการัง

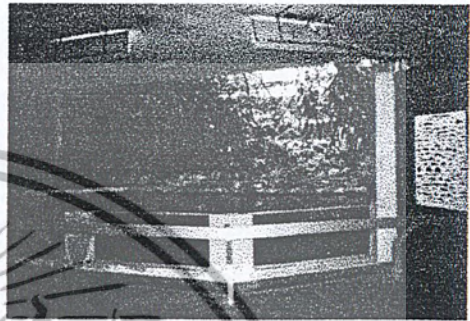
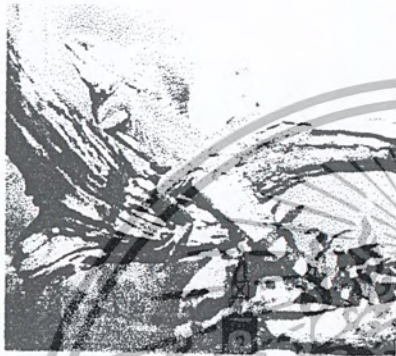


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเลี้ยงสัตว์มีชีวิต

จัดแสดงการเลี้ยงสัตว์ ชนิดต่างๆ เช่น ปลาน้ำจืดในบ่อเลี้ยงขนาดใหญ่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก เลี้ยงในตู้กระจก สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ นอกจากนี้ยังมีเลี้ยงสัตว์มีชีวิตขนาดเล็ก เช่น ผึ้ง แมงป่อง เป็นต้น

5 การเลี้ยงสัตว์มีชีวิต



บ่อเลี้ยงปลา

วิวัฒนาการ

- ทฤษฎีการเกิดสิ่งมีชีวิต นักวิทยาศาสตร์ผู้ค้นคว้า เรื่อง วิวัฒนาการรุ่นเก่าและใหม่ เช่น ดาร์วิน
- วิวัฒนาการชั้นต่าง ๆ ของสัตว์ เริ่มตั้งแต่การเกิดโลก โลกเย็นตัวลง การเกิดสัตว์เซลล์เดียว และพืชเซลล์เดียว วิวัฒนาการเป็นขั้นตอนจนถึงสัตว์เลือดอุ่น มนุษย์ พืช วิวัฒนาการจากสาหร่ายจนถึงพืชมีดอก ซากสัตว์โบราณที่พบในประเทศไทย ชนิดหินและแหล่งที่พบของหินชนิดต่าง ๆ
- ยุคต่าง ๆ ของวิวัฒนาการ ยุค Cambrian อากาศเย็น มีสัตว์ทะเล Ordivician อากาศอบอุ่นเริ่มมีสัตว์กระดูกสันหลัง ฯลฯ จนถึง Quaternary ยุคน้ำแข็งมีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น มนุษย์

การจำแนกหมวดหมู่ของสัตว์

- นก แยกเป็นวงศ์ ลักษณะเฉพาะของวงศ์ ชนิดของนกและการแพร่กระจายในประเทศไทย สภาพที่อยู่ของแต่ละวงศ์ ป่าไม้ ป่าชายเลน ป่าหญ้า
- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แยกเป็นวงศ์ ลักษณะเฉพาะของวงศ์ ชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และการแพร่กระจายในประเทศไทย สภาพที่อยู่ของแต่ละวงศ์ ป่าไม้ ป่าชายเลน ป่าหญ้า
- สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน แยกเป็นวงศ์ ลักษณะเฉพาะของวงศ์ ชนิดของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน และการแพร่กระจายในประเทศไทย สภาพที่อยู่ของแต่ละวงศ์ ป่าไม้ ป่าชายเลน ป่าหญ้า
- ปลา แยกเป็นปลาทะเล ปลาน้ำจืด วงศ์ต่าง ๆ ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การแพร่กระจายในอ่าวไทยหรือตามแหล่งน้ำตามภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย ปลาชนิดที่หายาก ได้แก่ ปลาบึก ปลาตะพัด ฯลฯ
- แมลง แสดงกลุ่มพวกด้กัแตน วงศ์ต่าง ๆ ของกลุ่มด้กัแตน ได้แก่ ด้กัแตนตำข้าว จิ้งหรีด ด้กัแตนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

พฤติกรรมแปลก ๆ ของสัตว์

- การกินอาหาร เช่น เขี้ยวจิวหนุ นกกินปลีกินน้ำหวาน แมงมุม
- วงจรชีวิต เช่น ยุง แมลง เต่าทอง
- การสร้างรัง เช่น การวางไข่ของนกนางแอ่นกินรัง รังนกในดิน
- การปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ปลาตีนปีนต้นไม้ ด้กัแตนสีเหมือนกล้วยไม้
- การผสมพันธุ์ เช่น ด้กัแตนตัวเมียกับตัวผู้ การผสมพันธุ์ของแมงดาทะเล ปูนา
- การเลี้ยงลูกอ่อน เช่น ค้างคาวกินนมแม่ ม้าน้ำตัวผู้เลี้ยงลูก

DIORAMA การจัดแสดงสัตว์ในถิ่นที่อยู่จำลองเหมือนสภาพของจริง

- แนวปะการัง ชนิดของสัตว์และพืชที่เห็นเด่นชัด และสภาพที่เหมือนจริง สภาพเช่นนี้มีอยู่ในประเทศไทยแถบไหนบ้าง
- ไซดหิน ชนิดของสัตว์และพืชที่เห็นเด่นชัดและสภาพที่เหมือนจริง สภาพเช่นนี้มีอยู่ในประเทศไทยแถบไหนบ้าง
- ป่าชายเลน ชนิดของสัตว์และพืชที่เห็นเด่นชัด และสภาพที่เหมือนจริง สภาพเช่นนี้มีอยู่ในประเทศไทยแถบไหนบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หาดเลน ชนิดของสัตว์และพืชที่เห็นเด่นชัด และสภาพที่เหมือนจริง สภาพเช่นนี้มีอยู่ในประเทศไทยแถบไหนบ้าง
- หุ่นหญ้า ชนิดของสัตว์และพืชที่เห็นเด่นชัด และสภาพที่เหมือนจริง สภาพเช่นนี้มีอยู่ในประเทศไทยแถบไหนบ้าง
- ที่ลุ่ม ชนิดของสัตว์และพืชที่เห็นเด่นชัด และสภาพที่เหมือนจริง สภาพเช่นนี้มีอยู่ในประเทศไทยแถบไหนบ้าง
- ป่าผลัดใบ ชนิดของสัตว์และพืชที่เห็นเด่นชัด และสภาพที่เหมือนจริง สภาพเช่นนี้มีอยู่ในประเทศไทยแถบไหนบ้าง
- ป่าเต็งรัง ชนิดของสัตว์และพืชที่เห็นเด่นชัด และสภาพที่เหมือนจริง สภาพเช่นนี้มีอยู่ในประเทศไทยแถบไหนบ้าง
- ป่าไผ่ ชนิดของสัตว์และพืชที่เห็นเด่นชัด และสภาพที่เหมือนจริง สภาพเช่นนี้มีอยู่ในประเทศไทยแถบไหนบ้าง
- ป่าที่ถูกทำลาย ชนิดของสัตว์และพืชที่เห็นเด่นชัด และสภาพที่เหมือนจริง สภาพเช่นนี้มีอยู่ในประเทศไทยแถบไหนบ้าง

การเลี้ยงสัตว์มีชีวิต

- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น หนู ตู๋น ค้างคาว
- สัตว์เลี้ยงคลาน เช่น ตูดู๋ งู แย้
- สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เช่น กิ้งก่า กบ เต่า
- แมลง เช่น ผึ้ง แมลงน้ำ
- ปลา เช่น ปลาดู๋ ปลาสวยงาม ปลาน้ำจืดในบ่อเลี้ยง

ปัญหาของชุมชน

- เมื่อมีประชากรมาก
- ชุมชนแออัด
- ปัญหามลภาวะ
- ชยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 หอไทยนิทัศน์

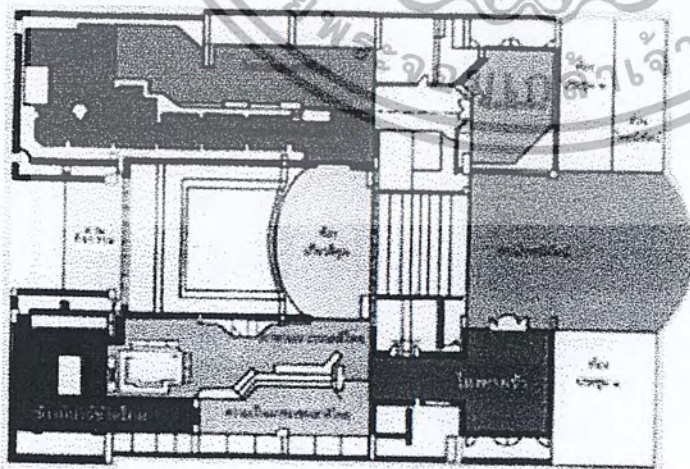
หอไทยนิทัศน์คือสถานที่จัดแสดงเรื่องราวของอารยธรรมไทยเพื่อเสริมความรู้ ตามหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาประวัติศาสตร์ ภาษาและวรรณคดี ตลอดจนวิชาสังคมศาสตร์ ของนักเรียน นักศึกษาทุกระดับ โดยใช้สื่อทันสมัยและสื่อปฏิสัมพันธ์หลายชนิด เช่น หุ่นจำลอง วัตถุจำลอง แผงวงจรไฟฟ้า สไลด์มัลติวิชั่น วิดีทัศน์ คอมพิวเตอร์ ภาพโปรังแสง เป็นต้น

ที่ตั้ง : ชั้น 2 อาคารนิทรรศการ ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ถ.รัชดาภิเษก
เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ

พื้นที่จัดแสดง : 1,200 ตารางเมตร

ส่วนประกอบต่าง ๆ

- มุมหนังสือและมุมวิทัศน์วัฒนธรรมไทย ประกอบด้วยหนังสือ และวิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อของหอไทยนิทัศน์ สื่อสร้างสรรค์ต่าง ๆ เป็นต้น
- Mini Theatre หรือห้องเอนกทัศน์ จัดฉายสไลด์มัลติวิชั่น เช่น เรื่องชนชาติไทย ภูมิปัญญาชาวบ้าน เป็นต้น
- ห้องประชุม ดำเนินการจัดประชุม สัมมนา แข่งขัน ประกวด ในหัวข้อต่าง ๆ โดยความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ
- นิทรรศการชั่วคราว



การจัดแสดงเป็นแบบ
บังคับเดินชมไปเรื่อย ๆ
มีที่นั่งพักน้อย จึงทำให้รู้
สึกเมื่อยและเบื่อได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อเรื่องในการจัดแสดง

หอไทยนิทัศน์แบ่งการจัดแสดงออกเป็น 5 หัวข้อ คือ

1. ความเป็นมาของชนชาติไทย
2. ชำวกับวิถีชีวิตไทย
3. ภาษาและวรรณคดีไทย
4. ประเทศไทยกับโลก
5. วิถีกรรมและเหตุการณ์สำคัญในประวัติศาสตร์ไทย

หัวข้อที่ 1 : ความเป็นมาของชนชาติไทย

นำเสนอนิทรรศการ เกี่ยวกับพัฒนาการชนชาติไทยตั้งแต่การตั้งถิ่นฐานในยุคก่อนประวัติศาสตร์ จนกระทั่งเป็นอาณาจักรไทยสมัยรัตนโกสินทร์ ด้วยเทคโนโลยีและสื่อปฏิสัมพันธ์ที่ทันสมัย เช่น VDO WALL ระบบ 9 จอ สไลด์มัลติวิชชั่น คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หุ่นจำลอง เคลื่อนไหวได้ แฉวงจรไฟฟ้าไฟเบอร์ออปติก ภาพเรืองแสง ฯลฯ

การจัดแสดง ได้แบ่งตามเนื้อหาไว้เป็น 4 ส่วนดังนี้

- ความเป็นมาของวัฒนธรรมต่าง ๆ ในประเทศไทย
- การตั้งถิ่นฐานในประเทศไทย
- การติดต่อและรับอารยธรรมจากภายนอก
- พัฒนาการจากรัฐสู่อาณาจักรไทย



ความเป็นมาของวัฒนธรรมต่าง ๆ ในประเทศไทย



การตั้งถิ่นฐานในประเทศ



การติดต่อและรับอารยธรรมจากภายนอก



พัฒนาการจากรัฐสู่อาณาจักรไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อที่ 2 : ข้าวกับวิถีชีวิตไทย

นำเสนอนิทรรศการ ข้าวกับวิถีชีวิตไทย เพื่อแสดงให้เห็นลักษณะการดำรงชีวิต ที่พึ่งพิงและปรับตัวให้เข้ากับ ธรรมชาติของคนไทย และตระหนักถึงคุณค่าของข้าว ที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการก่อกำเนิดวัฒนธรรมสาขาต่าง ๆ

การจัดแสดงแบ่งตามเนื้อหาได้ 4 ส่วน ดังนี้

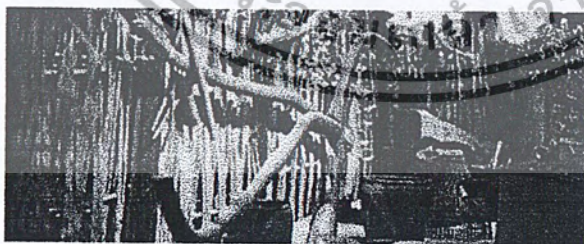
- ข้าวในประเทศไทย
- กระบวนการผลิตข้าวในประเทศไทย
- วัฒนธรรมข้าวในสังคมไทย
- ข้าวกับชีวิตคนไทย



ข้าวในประเทศไทย



ข้าวกับชีวิตคนไทย



กระบวนการผลิตข้าวในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

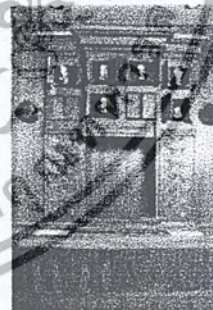
หัวข้อที่ 3 : ภาษาและวรรณคดีไทย

การจัดแสดงได้แบ่งออกเป็น 7 ส่วนดังนี้

- "วิถีวัฒนธรรมอักษร" "ภาพสะท้อนอักษร" และ"คำนวนับเลขไทย" เป็นเรื่องราวของวิวัฒนาการของภาษาไทย และวรรณคดีที่สมัย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- "พรรณผกา สัตว์น่ารัก" เป็นเรื่องราวของดอกไม้ต้นไม้ และสัตว์ในวรรณคดี
- "ภาพจริงตราบจากวรรณคดี" และ "เชิดชักขึ้นชูขวัญ" เป็นเรื่องราวของการจำลองเหตุการณ์ในวรรณคดีไทยสำคัญสำคัญ 3 เรื่อง คือ ขุนช้างขุนแผน พระอภัยมณี และอิเหนา ที่สะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิต ฯลฯ
- "เสนาะกรรมกล่อมนิทรา" เป็นเรื่องราวของเพลงกล่อมเด็ก และคุณค่าของเพลงกล่อมเด็ก
- "กล่อมกานท์ผ่านทำนอง" เป็นห้องขับร้องทำนองเสนาะ (คาราโอเกะ) เพื่อฝึกทักษะในการอ่านทำนองเสนาะให้ถูกต้องและสนุกสนาน
- "ศักดิ์ศรีภูมิปัญญาชาวบ้าน" และ "ภาษาถิ่นของไทย" คือเรื่องราววรรณกรรมพื้นบ้าน ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ และภาษาถิ่นต่างๆ
- "คุณค่าในวรรณคดี" "ไพจิตรราชาศัพท์" และ "ปริศนาคำทาย" แสดงเรื่องคุณค่าของวรรณคดีไทย และคำราชาศัพท์รวมทั้งเกมด้านภาษา



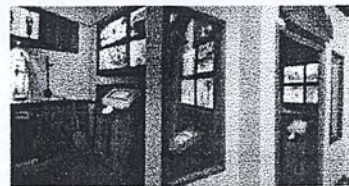
เสนาะกรรมกล่อมนิทรา



คุณค่าในวรรณคดี



กล่อมกานท์ผ่าน



ศักดิ์ศรีภูมิปัญญาชาวบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อที่ 4 : ประเทศไทยกับโลก

เสนอนิทรรศการถาวรแบบมีปฏิสัมพันธ์โดยใช้สื่อเทคโนโลยีและสื่อศิลปกรรม แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการและผลกระทบของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับประเทศต่าง ๆ ในโลก ตั้งแต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประชาคมบนผืนแผ่นดินนี้มาเป็นลำดับ โดยมีแนวความคิดว่าการอยู่อย่างมีศักดิ์ศรีในประชาคมโลกได้นั้น คนไทยจะต้องคำนึงถึงสิทธิและเสมอภาคในการสานความสัมพันธ์กับนานาประเทศ ดังคำขวัญที่ว่า “สร้างเกียรติภูมิไทย สร้างสายใยในสังคมโลก”

การจัดแสดงได้แบ่งตามเนื้อหาไว้ 13 ส่วนดังนี้

- ส่วนที่ 1 สมัยก่อนประวัติศาสตร์
- ส่วนที่ 2 สมัยแรกเริ่มประวัติศาสตร์
- ส่วนที่ 3 สมัยประวัติศาสตร์พุทธศตวรรษที่ 12 – 18
- ส่วนที่ 4 โลกตะวันออกกับประเทศไทยสมัยสุโขทัย – อโยธยา
- ส่วนที่ 5 โลกตะวันตกกับประเทศไทยสมัยอยุธยา
- ส่วนที่ 6 ประเทศไทยกับโลกตะวันออกและตะวันตกในพุทธศตวรรษที่ 24
- ส่วนที่ 7 ประเทศไทยในพุทธศตวรรษที่ 25
- ส่วนที่ 8 ประเทศไทยในหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 จนถึง การเข้าร่วมในสงครามเวียดนาม
- ส่วนที่ 9 การปรับตัวของประเทศไทยให้เข้ากับสภาพการเมืองโลก
- ส่วนที่ 10 ไทยกับความร่วมมือกับประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
- ส่วนที่ 11 ไทยในระเบียบเศรษฐกิจโลก
- ส่วนที่ 12 ปัญหาและความร่วมมือที่ไร้พรมแดน
- ส่วนที่ 13 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวกับโครงการพระราชดำริเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่ไร้พรมแดน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา

(AYUTTHAYA HISTORICAL STUDY CENTER)

ที่ตั้ง : ถนนโรจนะบริเวณวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

พื้นที่โครงการ : 1.8 ไร่

พื้นที่อาคาร : 2,000 ตารางเมตร

พื้นที่จัดแสดง : 990 ตารางเมตร

ส่วนประกอบ : 1) ห้องขายบัตร

2) ส่วนขายของที่ระลึก

3) ห้องสมุด

4) ห้องประชุมใหญ่

5) โถงอเนกประสงค์

6) ส่วนนิทรรศการ

7) ส่วนบริการสาธารณะ

แนวความคิดในการออกแบบส่วนนิทรรศการ

แสดงชีวิตสังคมและวัฒนธรรมในอดีตของอยุธยาด้วยการจำลองอาคารสถานที่ ชุมชน กิจกรรม และสื่อที่สูญไปแล้วในปรากฏในแบบที่เป็นจริงตามหลักฐานประวัติศาสตร์ โดยมีมาตราส่วนที่เหมาะสม เช่น พระราชวัง ตลาด หมู่บ้านโบราณ การละเล่น เครื่องมือทำมาหากิน

เนื้อหาและการจัดแสดง

แบ่งหัวเรื่องได้ 5 เรื่องคือ

- 1) พระนครศรีอยุธยาในฐานะราชธานี
- 2) พระนครศรีอยุธยาในฐานะเมืองเก่า
- 3) พระนครศรีอยุธยาในฐานะศูนย์กลางอำนาจ การเมืองการปกครอง
- 4) ชีวิตชาวบ้านไทยสมัยก่อน
- 5) ความสัมพันธ์ระหว่างอยุธยากับต่างประเทศ (เฉพาะหัวข้อนี้จัดแสดงที่เกาะเรียน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ 1 : พระนครศรีอยุธยาในฐานะราชธานี

แสดง MODEL พระราชวังที่ปรากฏจริงในสมัยอยุธยา พระที่นั่งวิหารสมเด็จสรรเพชรปราสาทสุริยาศ อมรินทร์ วัดพระศรีสรรเพชญ์และวัดไชยวัฒนาราม ประกอบคำบรรยายสั้นๆและแผนที่เขียนโดยชาวตะวันตก

หัวข้อ 2 : พระนครศรีอยุธยาในฐานะเมืองเก่า

แสดงสัญลักษณ์สำคัญคือเรือสำเภากษัตริย์อยุธยาเป็น MODEL 1 : 10 โดยมีรายละเอียดเหมือนจริงครบถ้วน ส่วนสำคัญอีกชิ้นคือ ภาพ DIORAMA ของป้อมเพชร แสดงท่าเรือกิจกรรมขนถ่ายสินค้า ตลาดและชุมชนในเขตนี้ อีกด้านหนึ่งมีโทรทัศน์มี VDO ความยาว 9 นาที กล่าวถึงอารยธรรมอันเก่าแก่ การติดต่อกับต่างประเทศ ที่มีหลักฐานอยู่ สินค้ามีออก - นำเข้า และความเจริญรุ่งเรืองประกอบกับ ELECTRIC BOARD

หัวข้อ 3 : พระนครศรีอยุธยาในฐานะศูนย์กลางอำนาจ การเมืองการปกครอง

แสดงหุ่นจำลองของเครื่องราชกกุธภัณฑ์และเศวตฉัตร ภาพวาดพิธีอินทราภิเษก ประกอบด้วยหุ่นจำลองและเสียงโองการแข่งน้ำพระราชพิธีถือน้ำพระพิพัฒน์สัตยาโดยทำเป็นชมประตู่เข้าไปภายในวัด นอกจากนี้มี DIORAMA ประกอบ VDO PROJECTOR ฉายด้านหลังเป็นฉาก ส่วนเรือพระราชพิธีแสดงความเคลื่อนไหว ประกอบเสียงแหเรือใช้กตปุมเฮาและมี BOARD ประกอบคำบรรยายในเรื่องต่างๆ

หัวข้อ 4 : ชีวิตชาวบ้านไทยสมัยก่อน

แสดงชีวิตชุมชนหมู่บ้านในสมัยอยุธยามี MODEL หมู่บ้านและกิจกรรมทำมาหากินของชนบทโบราณ ขนาด 1 : 50 และ MODEL ขนาดเล็กแสดงการละเล่นและพิธีไมสมัยก่อนเช่น โขนจุก แต่งงาน ทูพภิกขภัย โรคระบาด ภัยสงคราม การละเล่นเด็กประกอบกับเสียงและVDO นอกจากนี้มี MODEL บ้านขนาดใหญ่วางข้าวของเครื่องใช้ไว้เหมือนจริง

ผังและเส้นทางสัญจรในห้องจัดแสดง

เป็นแบบแนะนำ โดยเป็นห้องโถงแบ่งเป็น 3 ส่วน มีโถงกลางและมีทางเดินเป็น RAMP ทั้งซ้ายและขวา มีทางเดินขึ้นตรงกลาง ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามความสนใจในแต่ละส่วน โดยมีป้ายบอกหัวข้อเรื่องต่างๆ

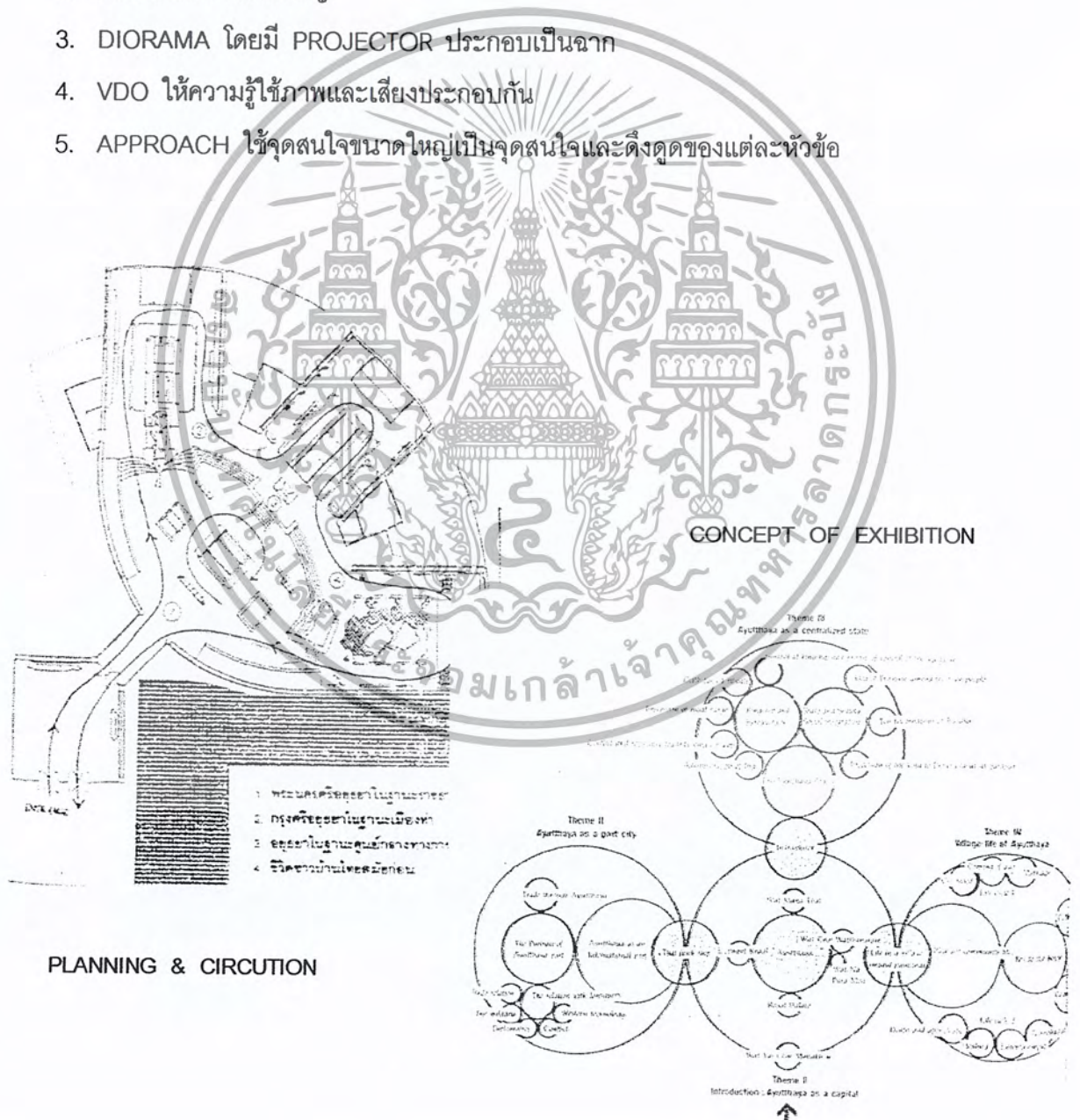
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดกลุ่มห้องแสดง

เป็นการจัดห้องแบบ NAVE TO ROOM ARRANGEMENT คือมีโถงกลางเพื่อแยกไปส่วนต่าง ๆ เมื่อชมเสร็จจะกลับมายังโถงกลางอีกแล้วจึงเลือกไปชมหัวข้ออื่นต่อ หรือพัก โดยผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามความสนใจ ก่อนหลังเพราะเนื้อหาไม่ต่อเนื่องกันเป็นเรื่องราว

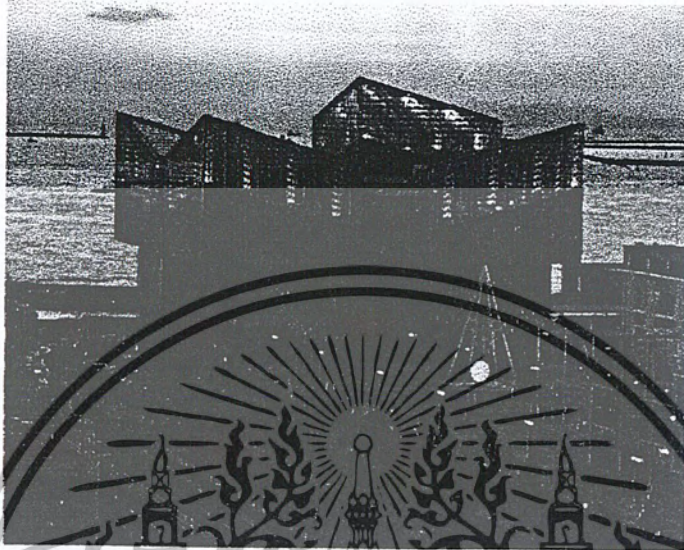
เทคนิคการจัดแสดง

1. MODEL ขนาดใหญ่
2. DIORAMA ขนาดใหญ่
3. DIORAMA โดยมี PROJECTOR ประกอบเป็นฉาก
4. VDO ให้ความรู้ใช้ภาพและเสียงประกอบกัน
5. APPROACH ใช้จุดสนใจขนาดใหญ่เป็นจุดสนใจและดึงดูดของแต่ละหัวข้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

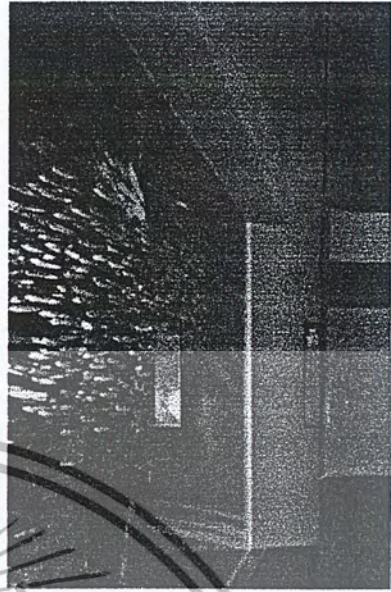
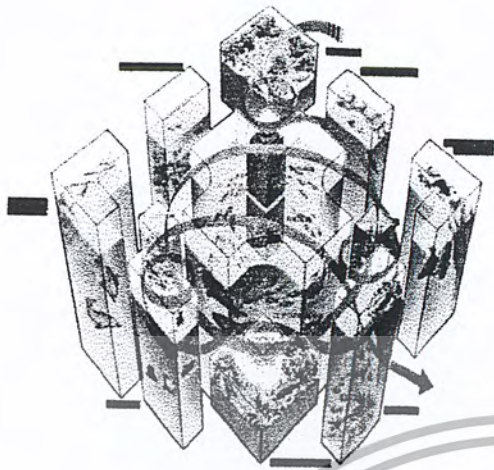
2.6.6 OSAKA AQUARIUM (พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำโอซาก้า)



พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำโอซาก้าตั้งอยู่ริมท่าเรือโอซาก้า ออกแบบโดย cambridge seven associates ซึ่งเป็นกลุ่มสถาปนิกที่ประสบความสำเร็จสูงสุดในอเมริกาอยู่ขณะนี้ จากการเริ่มออกแบบพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำมาตั้งแต่ต้น ทำให้พวกเขามีความชำนาญและพอใจที่จะรับงานทางด้านนี้โดยเฉพาะ

ในการออกแบบพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ ได้เน้นส่วนจัดแสดง โดยนำเสนอความกว้างใหญ่มหาศาลของมหาสมุทรแปซิฟิกอย่างเป็นลำดับและเป็นระเบียบ อุปมาเป็นเหมือน " Ring of Fire " ซึ่งหมายถึงโครงเคร่าๆของบริเวณที่มีภูเขาไฟ และแนวเปลือกโลกที่จะเกิดแผ่นดินไหว อันมีพื้นที่อยู่รอบๆมหาสมุทรแปซิฟิก และพื้นที่ดังกล่าวที่เป็นที่อยู่ของสัตว์น้ำที่ยังคงความอุดมสมบูรณ์และมีสัตว์น้ำมากมายมาชุมนุมอาศัยอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

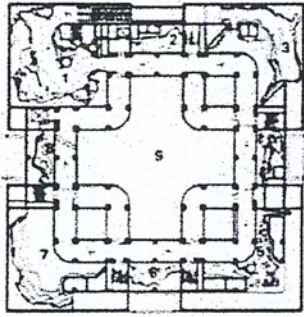


ด้วยการออกแบบเส้นทางสัญจรที่ต้องการให้ผู้มาใช้บริการสามารถรับรู้เรื่องราวได้อย่างทั่วถึง ทำให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ ต้องเดินไปตามเข็มนาฬิกาและค่อยๆ ทอยเดินลึกลงไปเรื่อยๆ ผ่านที่อยู่ของสัตว์น้ำแต่ละประเภท ที่อาศัยในสภาพภูมิอากาศที่ต่างกัน ตามแนว " Ring of Fire " หรือตั้งแต่ประเทศญี่ปุ่น , เกาะ aleutian ของอลาสกา , บริเวณชายฝั่งทะเลแคลิฟอร์เนีย , ประเทศเอกวาดอร์และชิลี , ทวีปแอนตาร์กติกา , ประเทศนิวซีแลนด์และออสเตรเลีย

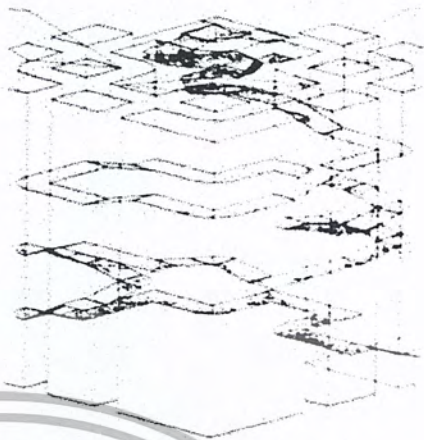
ผู้มาเที่ยวชมเดินผ่านสถานที่สำหรับเลี้ยงปลาขนาด 2.7 เฮกเตอร์ , 10,984ตัน สามารถมองเห็นพื้นที่ที่จัดแสดงแต่ละส่วน ตั้งแต่ระดับเหนือผิวน้ำจนถึงลึกลงไป โดยมีทางเดินเป็นอุโมงค์ผนังอะคริลิกใสลอดทะเลผ่านได้น้ำ

แผนผังอาคารทางด้านชีวภูมิศาสตร์ ซึ่งมีเกาะ Aleutian อยู่ทางด้านเหนือ ทวีปแอนตาร์กติกาตั้งอยู่ทางตอนใต้ ทำให้ผู้คนเข้าใจคอนเซปต์ของตัวอาคารโดยปริยายและชัดเจน ผังอาคารสีน้ำเงินและรูปทรงหลังคาสี่แดงประดับด้วยสกายไลท์กระจกสีให้เห็นถึงความหมายของ " Ring of Fire "

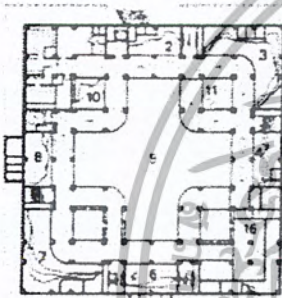
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



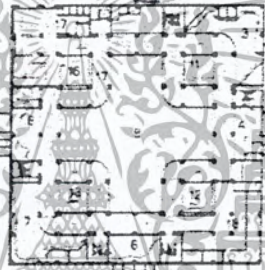
7th / 8th level plan



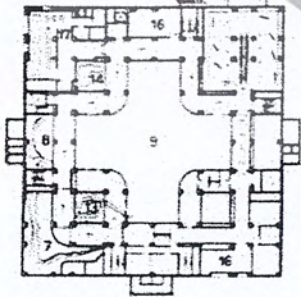
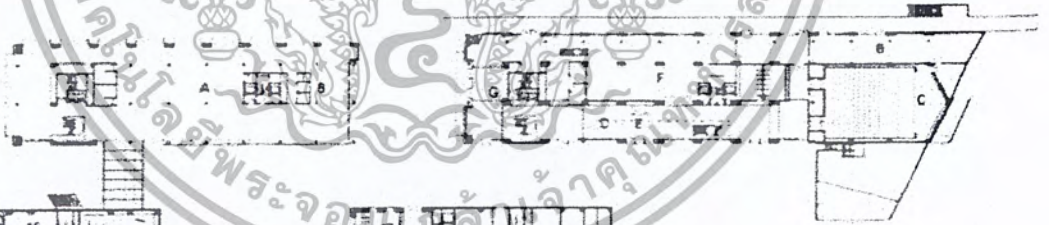
Circulation diagram



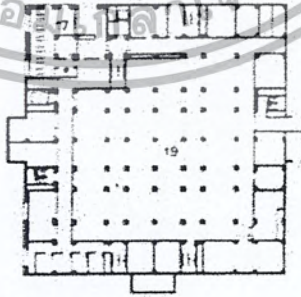
6th level plan



5th level plan



4th level plan



2nd floor plan

- 1. Corridor
- 2. Stair
- 3. Lift
- 4. Reception
- 5. Conference Room
- 6. Seminar Room
- 7. Meeting Room
- 8. Office

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 ที่ตั้งโครงการและลักษณะอาคาร

3.1 รายละเอียดที่ตั้งของโครงการ

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดชลบุรี

ชลบุรี เรียกกันสั้น ๆ ว่า "เมืองชล" ชลบุรีเป็นจังหวัดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวชายทะเลที่มีชื่อเสียงมาช้านาน และยังเป็นแหล่งเกษตรกรรม อุตสาหกรรมที่สำคัญแห่งหนึ่งของไทย มีการทำนา ทำไร่ อ้อย ไร่มันสำปะหลัง ทำสวนมะพร้าว ทำการประมงน้ำจืด-น้ำตื้น และอุตสาหกรรมโรงงาน ชลบุรีมีการแบ่งการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ และ 1 กิ่งอำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอหนองใหญ่ อำเภอพนัสนิคม อำเภอบ้านบึง อำเภอพานทอง อำเภอบ่อทอง อำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง อำเภอสัตหีบ อำเภอเกาะสีชัง และกิ่งอำเภอเกาะจันทร์ สำหรับ เมืองพัทยา นั้น เดิมเป็นเมืองที่อยู่ในความปกครองของจังหวัดชลบุรี แต่ปัจจุบันเมืองพัทยาเป็นเมืองที่บริหารการปกครองโดยตนเอง มีได้ขึ้นกับจังหวัดชลบุรี พัทยากลายเป็นจุดเริ่มต้นของการท่องเที่ยว เมื่อมีทหารอเมริกันได้มาเที่ยวพัทยา และเช่าบ้านพักตากอากาศเป็นประจำทุกสัปดาห์ ซึ่งต่อมาก็ได้เปลี่ยนสภาพจากหมู่บ้านชายทะเลอันเงียบสงบมาเป็นสถานที่ท่องเที่ยวตากอากาศและพัฒนาเป็นเมืองท่องเที่ยวสู่ระดับโลกมาช้านานชาติ ดังที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

ที่ตั้งและขนาด

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ในภาคตะวันออก อยู่ระหว่างเส้นรุ้ง 12, 13-13, 14 เหนือ และเส้นแวงที่ 100, 45-101, 45 ตะวันออก อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 65 กิโลเมตร ตามหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (สุขุมวิท) หรืออยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 81 กิโลเมตร ตามเส้นทางสายบางนา-ตราด มีพื้นที่ประมาณ 4,484 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 12.3 ของพื้นที่ภาคตะวันออกมีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาณาเขต

ทิศเหนือ	ติดต่อ	จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศใต้	ติดต่อ	อำเภอไทยและ จังหวัดระยอง
ทิศตะวันออก	ติดต่อ	จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดจันทบุรี จังหวัดระยอง
ทิศตะวันตก	ติดต่อ	อำเภอไทย



แผนที่จังหวัดชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเดินทาง

รถไฟ จากสถานีรถไฟหัวลำโพง มีบริการรถไฟไปจังหวัดชลบุรีทุกวัน วันละ 1 เที่ยว ไป
สิ้นสุดที่สถานีรถไฟพลูตาหลวง

รถโดยสารประจำทาง

- สถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัย) ถนนสุขุมวิท

รถโดยสารปรับอากาศ มีบริการเที่ยวแรก ตั้งแต่เวลา 05.30 – 21.00 น. ออกทุก ๆ 40

นาที

รถโดยสารธรรมดา มีบริการเที่ยวแรก ตั้งแต่เวลา 05.30 – 21.00 น. ออกทุก ๆ 30 นาที

- สถานีขนส่งหมอชิต ถนนกำแพงเพชร 2

รถโดยสารปรับอากาศ มีบริการเที่ยวแรก ตั้งแต่เวลา 06.30 – 18.30 น. และมีบริษัทเดิน

รถเอกชนที่วิ่งบริการ ได้แก่ บริษัทศรีราชาทัวร์ เที่ยวแรกตั้งแต่เวลา 05.00 – 18.00 น.

รถยนต์

จากกรุงเทพมหานครสามารถเดินทางไปจังหวัดชลบุรีได้หลายเส้นทางคือ

1. ใช้เส้นทางสายบางนา – ตราด ทางหลวงหมายเลข 34 เข้าสู่จังหวัดชลบุรี
2. ใช้เส้นทางสายกรุงเทพฯ – มีนบุรี ทางหลวงหมายเลข 304 ผ่านจังหวัดฉะเชิงเทรา – บางปะกง เข้าสู่จังหวัดชลบุรี
3. ใช้เส้นทางสายแก้ว ถนนสุขุมวิท ทางหลวงหมายเลข 3 ผ่านจังหวัดสมุทรปราการ ไปจนถึงแยกอำเภอบางปะกง และให้แยกเข้าสู่เส้นทางหมายเลข 34 ไปจนถึงจังหวัดชลบุรี
4. ใช้เส้นทางหลวงพิเศษ (MOTOR WAY) สายกรุงเทพฯ – ชลบุรี – พัทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภูมิประเทศ จังหวัดชลบุรี แบ่งลักษณะภูมิประเทศ ออกเป็น 5 ลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. **ที่ราบลุ่มแม่น้ำ** เป็นส่วนของที่ราบลุ่มแม่น้ำบางปะกง อยู่ในเขต อำเภอพานทอง และบางส่วนของ อำเภอเมือง และอำเภอนันทนิกม
 2. **ที่ราบชายฝั่งทะเล** จังหวัดชลบุรีมีชายฝั่งทะเลยาวถึง 165.7 กิโลเมตร ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกงในเขตอำเภอเมืองชลบุรี จนถึงอำเภอสัตหีบ ประกอบด้วยที่ราบแคบ ๆ ชายฝั่งทะเล มีภูเขาสูงเล็ก ๆ สลับเป็นบางตอน ลักษณะชายฝั่งทะเลเป็นหาดโคลนในเขตอำเภอเมือง เนื่องจากอยู่ใกล้กับปากแม่น้ำบางปะกง และเป็นหาดทรายที่สวยงามเหมาะแก่การท่องเที่ยว ตั้งแต่อ่างศิลาในอำเภอเมือง ติดต่อกันไปตลอดจาก อำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง จนถึงอำเภอสัตหีบ มีชายหาดที่มีชื่อเสียงด้านความสวยงามหลายแห่ง เช่น หาดบางแสน หาดผาแดง หาดพัท-ยา หาดจอมเทียน เป็นต้น
 3. **ที่ราบลูกคลื่นและเนินเขา** เป็นส่วนต่อจากเขตที่ราบชายฝั่งทะเลและที่ราบลุ่มแม่น้ำ มีลักษณะเป็นเนินเขาเตี้ย ๆ สลับกัน มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 50 – 100 เมตร เป็นพื้นที่ที่มีอยู่มากที่สุด อยู่ในพื้นที่ อำเภอบ้านบึง อำเภอนันทนิกม อำเภอบางละมุง อำเภอศรีราชา อำเภอสัตหีบ และบางส่วนของ อำเภอบ่อทอง และอำเภอหนองใหญ่
 4. **ที่สูงชันและภูเขา** เป็นเขตที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 300 เมตรขึ้นไป ส่วนใหญ่จะอยู่ทางตอนกลาง และด้านตะวันออกของจังหวัด ทางตอนกลางอยู่ในเขตอำเภอบ้านบึง ต่อเนื่องกับอำเภอศรีราชา และอำเภอบางละมุง ด้านที่ติดต่อกับจังหวัดระยอง ทางตะวันออกอยู่ในเขต อำเภอบ่อทอง และอำเภอหนองใหญ่ด้านที่ติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดจันทบุรี
 5. **เกาะต่าง ๆ** จังหวัดชลบุรีอยู่ติดกับอ่าวไทย ทางด้านตะวันออกมีเกาะอยู่ในเขตน่านน้ำถึง 46 เกาะ เกาะที่ใหญ่ที่สุดคือ เกาะคราม รองลงมาคือเกาะสีชัง เกาะแสมสาร เกาะล้านและเกาะไม่ อยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 2 – 30 กิโลเมตร สภาพสมุทรศาสตร์ ระหว่างเกาะต่าง ๆ กับชายฝั่งมีระดับน้ำลึกประมาณ 6 – 10 เมตร
- จึงเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่กำบังคลื่นลมได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน แบ่งฤดูกาลได้เป็น 3 ฤดูกาล คือ ฤดูหนาว ฤดูร้อน ฤดูฝน โดยฤดูหนาวเริ่มระหว่าง เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ อยู่ในช่วงอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีอากาศแห้งแล้งและหนาวเย็น อุณหภูมิต่ำสุดในเดือนมกราคม 25.6 องศาเซลเซียส ฤดูร้อนเป็นฤดูเปลี่ยนมรสุมครั้งแรก อยู่ระหว่างเดือนมีนาคม – พฤษภาคม มีอุณหภูมิสูงขึ้น ในเดือนเมษายนจะมีอุณหภูมิสูงสุด 29.8 สำหรับอุณหภูมิโดยเฉลี่ยทั้งปี ประมาณ 27.94 องศาเซลเซียส อุณหภูมิในแต่ละฤดูจึงไม่แตกต่างกันมากนัก เพราะตั้งติดอยู่กับอ่าวไทย ส่วนฤดูฝนเริ่มจาก เดือนมิถุนายน – ตุลาคม ซึ่งอยู่ในเขตอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีปริมาณน้ำฝนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ประมาณ 1,267.5 มิลลิเมตรต่อปี และเมื่อเปรียบเทียบการระเหยของน้ำ และปริมาณน้ำฝน พบว่าจะมีช่วงขาดฝนประมาณ 5 เดือนในแต่ละปี ระหว่างเดือนธันวาคม – เมษายน

ตารางแสดงภาวะทางด้านภูมิอากาศของจังหวัดชลบุรี

เดือน	อุณหภูมิอากาศ (C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (7.00 น. X)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ความเร็วลม (มต/ช.ม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย			
มกราคม	33.43	22.30	27.86	70.15	-	3.3
กุมภาพันธ์	33.55	24.24	28.90	86.45	27.3	4.3
มีนาคม	34.57	26.50	30.57	81.55	44.7	5.5
เมษายน	34.60	26.44	30.52	86.03	148.3	2.2
พฤษภาคม	33.21	26.35	29.78	86.87	312.5	3.9
มิถุนายน	33.42	26.09	29.75	83.87	163.0	5.8
กรกฎาคม	32.79	25.50	29.14	88.16	253.2	5.7
สิงหาคม	32.52	25.48	29.00	89.42	220.1	4.7
กันยายน	31.97	25.37	28.67	91.61	221.5	3.7
ตุลาคม	31.69	24.73	28.21	89.00	274.7	2.2
พฤศจิกายน	31.63	22.20	28.21	77.10	19.2	2.5
ธันวาคม	32.78	20.60	26.69	74.16	-	4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพเศรษฐกิจและสังคม

สภาพทางเศรษฐกิจ

- ผลิตภัณฑ์มวลรวม (GROSS PROVINCIAL PRODUCT : GPP.)

ในปี พ.ศ. 2524 จังหวัดชลบุรีมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมเท่ากับ 9,749.3 ล้านบาท (ณ ราคาंकที่ปี 2515) คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42.4 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคตะวันออกและมูลค่าเพิ่มขึ้นเป็น 12,642.3 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2529 (ณ ราคาंकที่ปี 2515) คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 43.3 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคตะวันออก อัตราการเปลี่ยนแปลงในช่วงปี พ.ศ. 2524 – 2529 เฉลี่ยต่อปีเท่ากับร้อยละ 5.3 ถ้าเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดต่าง ๆ ในภาคแล้วพบว่าจังหวัดชลบุรีมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมสูงเป็นอันดับหนึ่งของภาคตะวันออกมาโดยตลอด และอัตราการเพิ่มของผลิตภัณฑ์จังหวัดชลบุรี ยังสูงกว่าอัตราการเพิ่มผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคตะวันออก

- รายได้เฉลี่ยต่อคนของจังหวัดชลบุรี (PER CAPITA PROVINCIAL PRODUCTS)

ในปี พ.ศ. 2524 จังหวัดชลบุรีมีรายได้เฉลี่ยต่อคนเท่ากับ 13,428 บาทต่อปี และเพิ่มขึ้นเป็น 15,882 บาทต่อปี ในปี พ.ศ. 2529 ณ ราคาंकที่ปี 2515 และรายได้เฉลี่ยต่อคนของจังหวัดชลบุรียังสูงกว่ารายได้เฉลี่ยของจังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกในช่วงเดียวกันด้วย

- ลักษณะโครงสร้างการผลิตและสาขาการผลิต

จากผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2529 โครงสร้างการผลิตที่สำคัญของจังหวัดชลบุรี ได้แก่ การผลิตในสาขาอุตสาหกรรมมีมูลค่ามากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตสาขาอื่น ๆ ของจังหวัดคือมูลค่า 4,474.9 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 35.4 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดชลบุรี โดยสภาพอุตสาหกรรมของจังหวัดชลบุรี มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุดของภาคตะวันออกและมีที่ตั้งกระจายอยู่ในทุกอำเภอ และกระจุกตัวมากที่สุดในบริเวณอำเภอเมือง ประเภทอุตสาหกรรมที่มีมากในจังหวัดชลบุรี ได้แก่ อุตสาหกรรมแปรรูปการเกษตร เช่น โรงงานทำมันเส้น มันอัดเม็ด โรงงานแป้งมันสำปะหลัง โรงงานผลิตน้ำตาลทราย นอกจากนี้จะเป็นอุตสาหกรรมบริการ เช่น การซ่อมรถยนต์ ต่อตัวถังรถยนต์ สาขาการผลิตที่มีความสำคัญรองลงมาคือ การเกษตรกรรมที่มีมูลค่า 2541.4 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20.1 ของผลิตภัณฑ์ของจังหวัดชลบุรี การผลิตที่ทำรายได้มากคือการกลั่น ซึ่งมีพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัด ได้แก่ มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว และสับปะรด นอกจากนี้ยังมีการเลี้ยงสัตว์ เช่น เป็ด ไก่ สุกร โค กระบือ และการประมงก็ยังสามารถทำรายได้ให้จังหวัดได้สูงพอสมควร เนื่องจากจังหวัดมีพื้นที่ติดทะเลยาวตลอดแนวด้านตะวันตกของอำเภอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมือง อำเภอสรีราชา กิ่งอำเภอกะสีขัง อำเภอบางละมุง และอำเภอสัตหีบ สาขาการผลิตที่มีความสำคัญรองลงมาได้แก่ สาขาบริการซึ่งสามารถทำรายได้ให้กับจังหวัดเป็นอันดับ 3 เนื่องจากสภาพพื้นที่ของจังหวัดทางด้านตะวันตกติดกับอ่าวไทยตลอดแนวมีลักษณะเป็นชายหาดให้มีความงดงามตามธรรมชาติ และมีแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญคือ หาดพัทยา หาดบางแสน หาดจอมเทียน เป็นต้น ทำให้มีนักท่องเที่ยวชาวไทย และชาวต่างประเทศ เดินทางมาท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก สาขาการผลิตที่สำคัญอีกสาขา คือ การค้าส่งและค้าปลีก ซึ่งจังหวัดชลบุรีเป็นศูนย์กลางการค้าที่สำคัญของภาคตะวันออก โดยมีแหล่งการค้าและพาณิชยกรรมที่สำคัญอยู่ในเขตชุมชนเมืองทุกแห่งภายในจังหวัด ซึ่งมีผู้ประกอบการกิจการค้าเป็นทั้งผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ขาย รับจ้างทำของภัตตาคาร และโรงแรม ฯลฯ

ประชากร

-การกระจายตัวของประชากร

จังหวัดชลบุรีมีจำนวนประชากร 849,807 คน ในปี พ.ศ. 2530 คิดเป็นร้อยละ 24.41 ของประชากรภาคตะวันออก ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีประชากรมากที่สุดในภาคตะวันออก โดยมีการกระจายตัวของประชากรดังนี้คือ มากที่สุด อำเภอมือง 207,643 คน คิดเป็นร้อยละ 24.43 ของประชากรทั้งจังหวัด รองลงมาได้แก่ อำเภอนนทบุรี 139,983 คน อำเภอสรีราชา 123,973 คน อำเภอสัตหีบ 93,169 คนและอำเภอบ้านบึง 80,276 คน คิดเป็นร้อยละ 16.5 , 14.6 , 11 และ 9.4 ของประชากรจังหวัดชลบุรี ตามลำดับ

-ความหนาแน่นของประชากร

จังหวัดชลบุรีมีความหนาแน่นของประชากรโดยเฉลี่ย 195 คนต่อตารางกิโลเมตร บริเวณประชากรที่มีความหนาแน่นมากที่สุด คือ อำเภอมือง 908 คนต่อตารางกิโลเมตรทั้งนี้เนื่องจากอำเภอมืองนับเป็นศูนย์กลางธุรกิจการค้า และสถานที่ราชการ รองลงมาได้แก่ อำเภอสัตหีบ 279 คนต่อตารางกิโลเมตรและเมืองพัทยา 253 คนต่อตารางกิโลเมตร

-การเปลี่ยนแปลงประชากร

ในช่วงปี พ.ศ. 2525 – 2530 จังหวัดชลบุรีมีอัตราการเปลี่ยนแปลงประชากรคิดเป็นร้อยละ 2.41 ต่อปี โดยเมืองพัทยาเป็นเมืองที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นสูงสุดร้อยละ 4.8 ต่อปี ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดพื้นที่เพื่อทำการเกษตรกรรมเพิ่มมากขึ้น และเป็นแหล่งทรัพยากรแร่ธาตุที่สำคัญของจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ระดับความเป็นเมือง

เมื่อพิจารณาจาประชากรเมือง และชนบท ของจังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2530 จังหวัดชลบุรีมีประชากรเมืองทั้งสิ้น 437,052 คน โดยมีสัดส่วนของประชากรเมืองต่อชนบทคิดเป็น 51 ต่อ 49 ซึ่งประชากรเมืองทั้งหมดกระจายตัวอยู่ในชุมชนเมือง ประกอบไปด้วยเทศบาลเมือง 2 แห่งคือ เทศบาลเมืองชลบุรี เทศบาลเมืองพนัสนิคม เมืองพัทยา , เทศบาลตำบล 2 แห่ง สุขาภิบาล 7

ลักษณะการบริการทางสังคม

จังหวัดชลบุรีจัดเป็นศูนย์กลางทางสังคมที่สำคัญแห่งหนึ่งของภาคตะวันออกทั้งทางด้านการศึกษาและสาธารณสุข ทางด้านการศึกษา มีสถานบริการการศึกษาทุกระดับตั้งแต่ระดับ อนุบาล จนถึงระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะระดับอาชีวศึกษามีอยู่หลายสาขา ทั้งวิทยาลัยเกษตรกรรม วิทยาลัยพลศึกษา วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ วิทยาลัยพยาบาล และเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งสามารถให้บริการแก่ประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงได้อย่างเต็มที่

สถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ

หาดบางแสน

เป็นชายหาดที่มีชื่อเสียงมานานของจังหวัดชลบุรี อยู่ห่างจากตัวเมืองชลบุรีเพียง 14 กิโลเมตร แยกขวาจากถนนสุขุมวิทตรงหลักกิโลเมตรที่ 104 เข้าไป 3 กิโลเมตร เป็นทางลาดยางตลอดบริเวณหาดมีเครื่องดื่ม และอาหารทะเล มีเก้าอี้ผ้าใบ ร้านอาหารหลายแห่งเรียงรายอยู่ริมหาด หาดบางแสนเหมาะสมสำหรับนักท่องเที่ยวที่มีเวลาน้อยที่ต้องการพาครอบครัวไปพักผ่อน ไปปิกนิก และเล่นน้ำทะเล

อ่างศิลา หรืออ่างหิน

เป็นหมู่บ้านประมงริมทะเล อยู่ห่างจากตัวเมืองชลบุรีประมาณ 5 กิโลเมตร เป็นสถานที่ตากอากาศชายทะเลเก่าแก่ที่สุดแห่งหนึ่ง เป็นหมู่บ้านที่มีชื่อเสียงในการทำอุตสาหกรรมขนาดย่อม ได้แก่ การทำครกหิน และสัตว์หินแกะสลัก เช่น ช้าง ม้า เสือ เป็นต้น นอกจากนี้อ่างศิลายังเป็นย่านอาหารทะเล บริเวณชายหาดชาวบ้านจะแกะหอยนางรมสดขาย และมีสินค้าพื้นเมืองนานาชนิดไว้จำหน่ายแก่นักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขาสามมุข

เป็นเนินเขาเตี้ย ๆ อยู่กึ่งกลางระหว่างบ้านอ่างศิลาและหาดบางแสน ไปตามถนนตัดเลียบริมหาดจากอ่างศิลาลาดขึ้นเขาสามมุข บริเวณเขตเขาเป็นที่ตั้งศาลเจ้าแม่สามมุข ซึ่งเป็นที่เคารพสักการะของคนทั่วไป ภายในบริเวณจะเป็นสวนตะบองเพชร และมีลิงป่าอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก

ตลาดหนองมน

อยู่ห่างจากทางแยกเข้าหาดบางแสนประมาณ 1 กิโลเมตรเศษ ตลาดหนองมนเป็นตลาดขายสินค้าพื้นเมือง และของที่ระลึกที่มีชื่อเสียงของเมืองชลบุรี ได้แก่ อาหารแห้ง เช่น กุ้ง ปลาหมึก หอยหลอด ปลาริวกิว กะปิ น้ำปลา ฯลฯ ขนม และอาหารสำเร็จรูป เช่น ห่อหมก ข้าวหลาม ก๋วยเตี๋ยว ผักกาดขาว ผลไม้กวน ผลไม้แช่อิ่ม และเครื่องจักรสานที่ทำจากไม้ไผ่ และหวายที่มาจากอำเภอพนัสนิคม ซึ่งมีฝีมือการสานประณีตละเอียด

สวนสัตว์เปิดเขาเขียว

ตั้งอยู่ที่ตำบลบางพระ มีเนื้อที่ประมาณ 5,000 ไร่ การเดินทาง สามารถไปได้ 2 ทาง คือ จากถนนสุขุมวิท แยกเข้าเส้นทางอ่างเก็บน้ำบางพระ ผ่านสนามกอล์ฟบางพระเข้าไปประมาณ 19 กิโลเมตร หรือจากทางหลวงหมายเลข 36 สายใหม่ (ชลบุรี-พัทยา-ระยอง) สวนสัตว์แห่งนี้ดำเนินการโดยองค์การสวนสัตว์ สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี ที่สวนสัตว์เปิดแห่งนี้ นักท่องเที่ยวจะได้เห็นสัตว์ต่าง ๆ มากกว่า 200 ชนิด จำนวนกว่า 5,000 ตัว สัตว์จะถูกปล่อยให้มีความเป็นอยู่อย่างเป็นธรรมชาติ ไม่ถูกกักขังไว้ในกรง นักท่องเที่ยวสามารถเดินเล่นชมสัตว์ได้อย่างใกล้ชิด เช่น ลิง ค่าง ช้าง กวาง ม้าลาย แพะ นกยูง เป็นต้น และมีการแสดงของสัตว์ทุกวัน เช่น เหยี่ยวโฉบเหยื่อ นกมาคอว์บินจักจายาน นอกจากนี้ภายในสวนสัตว์ยังมีบริการส่องสัตว์ ซึ่งจะพบสัตว์ที่มีพฤติกรรมหากินเวลากลางคืน เช่น ละออง ละมั่งฝูงใหญ่ วัวแดง กระต๊อง หมูขอ นกแสก เป็นต้น

หาดพัทยา

เป็นหาดรูปโค้ง อยู่ในตัวเมืองพัทยา มีความยาวประมาณ 3 กิโลเมตรเศษ มีถนนเลียบริมชายหาดที่ร่มรื่นด้วยพันธุ์ไม้นานาชนิด ชายหาดทางด้านเหนือเป็นบริเวณที่ค่อนข้างเงียบสงบ นักท่องเที่ยวนิยมไปเล่นน้ำนั่งพักผ่อน หรือเล่นกีฬาทางน้ำต่าง ๆ ส่วนชายหาดช่วงกลางไปจนถึงสุดทางด้านใต้ เป็นบริเวณที่มีธุรกิจบริการหนาแน่น ทั้งแหล่งอาหาร เครื่องดื่ม ห้างสรรพสินค้า ร้านขายของที่ระลึก ตลอดจนแหล่งบันเทิงต่าง ๆ มากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาดจอมเทียน

เป็นหาดที่อยู่ทางทิศใต้ อยู่ห่างจากตัวเมืองพัทยาประมาณ 4 กิโลเมตร ชายหาดมีความยาว 6 กิโลเมตร มีถนนที่ร่มรื่นเลียบบชายหาดตลอด หาดจอมเทียนเป็นหาดที่เงียบสงบ นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศนิยมเดินทางไปพักผ่อน เล่นน้ำ เล่นกระดานโต้คลื่น ขับเรือสปีดโบ๊ต และกิจกรรมทางน้ำอื่น ๆ บริเวณชายหาดมีร้านอาหาร ร้านค้า ไว้คอยบริการนักท่องเที่ยว

อุทยานหินล้านปี และฟาร์มจระเข้พัทยา

ตั้งอยู่เลขที่ 22/1 หมู่ 1 ตำบลหนองปลาไหล เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่นิยมของนักท่องเที่ยว ตั้งอยู่ในเนื้อที่เกือบร้อยไร่ ภายในบริเวณประกอบด้วยสวนหิน และสวนไม้หายาก จัดแต่งบริเวณอย่างสวยงามร่มรื่น ที่น่าสนใจคือ ต้นไม้ที่กลายเป็นหินมีอายุนับล้านปี และไม้ตัดไทยที่มีอายุ 200 ปี นอกจากนี้ ยังมีม้าแคระ นกกระจอกเทศ บ่อเลี้ยงจระเข้ และสัตว์หายาก เช่น หมูเผือก ม้าเผือก เป็นต้น มีการแสดงจัดจระเข้ การแสดงมายากล และสัตว์แสนรู้ เปิดให้เข้าชมทุกวัน

พิพิธภัณฑชาต

ตั้งอยู่ถนนสุขุมวิท ซอยเสรี ประมาณกิโลเมตรที่ 145 ระหว่างทางเข้าถนนพัทยากลาง และถนนพัทยาใต้ พิพิธภัณฑชาตเป็นสถานที่ที่แสดงถึงงานประดิษฐ์ในเขตแก้วแห่งแรกในประเทศไทย ซึ่งเป็นผลงานทางศิลปะที่เกิดจากความเพียรพยายามของชาวฮอลแลนด์ ชื่อ มิสเตอร์ปีเตอร์ เบย์เคอเลย์ โดยเขาได้สร้างสรรค์ จำลองสิ่งต่าง ๆ อาทิ พระพุทธรูปสุโขทัย สวนหลวง ร.9 บ้านทรงไทย กังหันลม เก่งจีน และประกอบเข้าไปอยู่ในเขตแก้วได้อย่างน่าอัศจรรย์ อีกทั้งได้ประดิษฐ์ เรือยอส์ส่วนหลายรูปแบบฝีมือประณีตอีกด้วย

ริปลีย์ส์ (เชื้อหรือไม้)

เป็นพิพิธภัณฑที่รวบรวมเรื่องราวที่แปลกประหลาด และสิ่งมหัศจรรย์ต่าง ๆ ที่สะสมไว้จากทั่วโลกมาจัดแสดงที่ รอยัล การ์เด้น พลาซ่า พัทยา เลขที่ 218 ถนนเลียบบชายหาดพัทยา ซึ่งเป็นผลงานของ โรเบิร์ต ริปลีย์ส์ ชาวอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

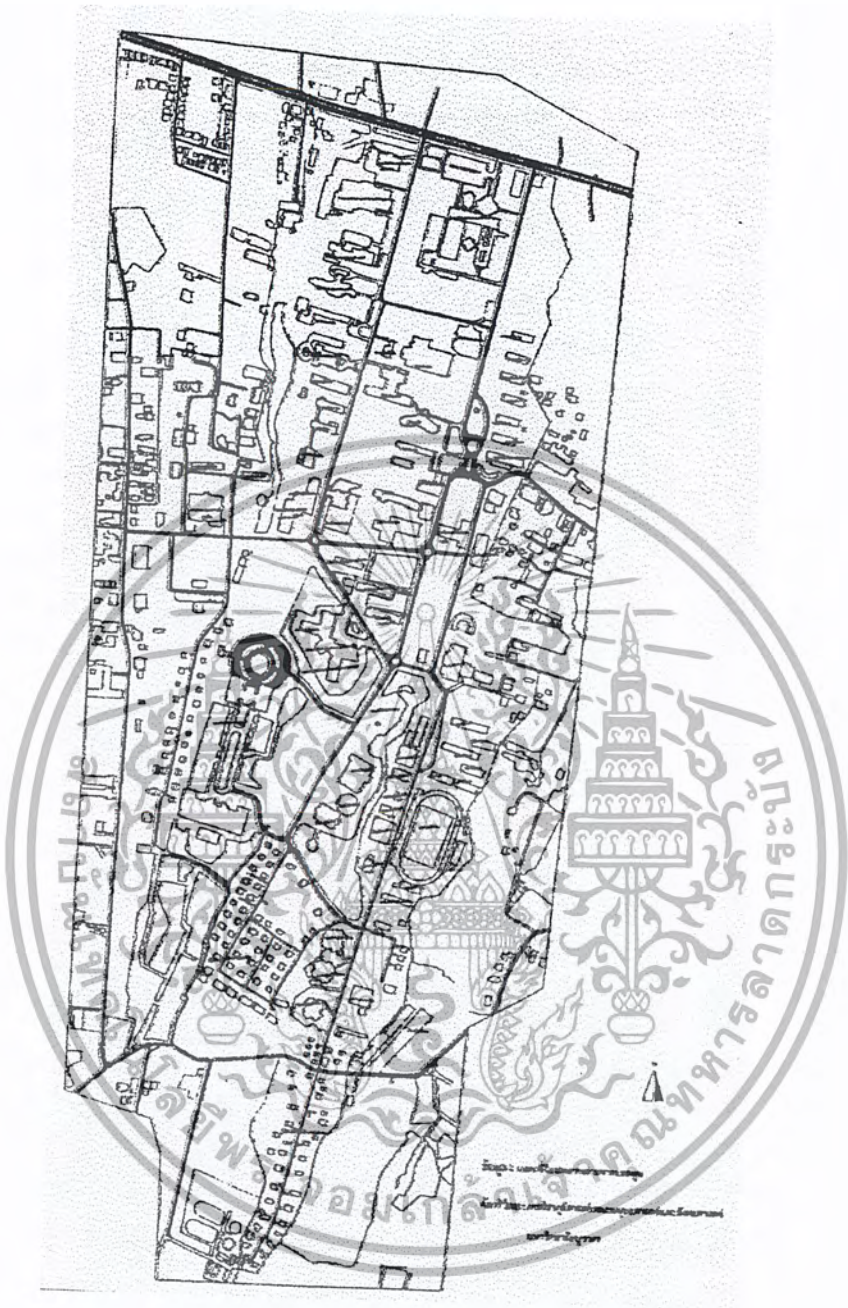
- หมู่เกาะล้าน

1. เกาะล้าน เป็นเกาะที่ใหญ่ที่สุด ตั้งอยู่ในแนวขนานกับหาดพัทยาอยู่ห่างจากอ่าวพระยาทาง ประมาณ 7.5 กิโลเมตร ตัวเกาะกว้าง 2 กิโลเมตร ยาว 5 กิโลเมตร เกาะล้านมีหาดทรายขาว นวลเม็ดทรายละเอียด มีแนวปะการังเขากวางมากมาย นักท่องเที่ยวสามารถนั่งเรือหางยาวท่องเที่ยวชม หรือดำน้ำดูปะการังได้ มีหาดทรายที่เลือกซื้อได้แก่ หาดตาแหวน อยู่ทางเหนือของเกาะ หาดทรายยาว ประมาณ 750 เมตร เป็นหาดที่มีร้านค้าต่าง ๆ มากมาย เรือท่องเที่ยวมักมาจอดบริเวณนี้เป็นส่วนใหญ่เนื่องจากมีหาดทรายขาว และสวยงาม หาดแหลมเทียน หาดไสว และหาดแสม อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเกาะล้าน ช่วงเวลาที่พระอาทิตย์ตกจะสวยงาม แต่ละหาดอยู่ต่อเนื่องกัน จัดเป็นหาดที่สวยงาม และน่าประทับใจอีกแห่งหนึ่งของเกาะ โดยเฉพาะบริเวณแหลมเทียน มีความเงียบสงบ และสะอาด หาดตาพัน อยู่ทางทิศตะวันตกของเกาะ หาดยาวประมาณ 500 เมตร บนหาดมีเพิงพักชั่วคราวสำหรับนักท่องเที่ยว เรือท่องเที่ยวมักมาจอดบริเวณหน้าหาดตลอดไปจนถึงแหลมเทียน และหมู่เกาะใกล้เคียง ซึ่งจะมีปะการังอยู่โดยตลอด หาดนวล อยู่ทางทิศใต้ของเกาะ ชายหาดยาวประมาณ 450 เมตร เป็นหาดที่มีโรงแรมตั้งอยู่ มีนักท่องเที่ยวมาพักมากพอสมควร บริเวณนี้เป็นแหล่งที่นักท่องเที่ยวนิยมดูปะการังอีกแห่งหนึ่ง นอกจากนี้แล้วยังมีหาดแหลมห้วยหิน แหลมทองกลาง แหลมถ้ำแร่ ฯลฯ ที่เป็นจุดท่องเที่ยวที่น่าสนใจ สำหรับกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวนิยมไปเล่นที่เกาะล้าน ได้แก่ เล่นน้ำดูปะการัง เล่นเรือลากร่มชูชีพ เรือสกี เรือสกีตเตอร์ เป็นต้น

2. เกาะครก เป็นเกาะขนาดเล็กอยู่ในอ่าวพัทยา ห่างจากฝั่งประมาณ 8 กิโลเมตร เกาะโดยรอบเป็นโขดหินมีหาดทรายอยู่เพียงหาดเดียวซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกของเกาะคือ หาดเกาะครก ซึ่งมีความยาวเพียง 100 เมตรเศษ ซึ่งนักท่องเที่ยวสามารถดำน้ำ และดูปะการังเฉพาะบริเวณรอบเกาะได้เท่านั้น แต่ไม่สามารถที่จะขึ้นไปบนเกาะได้

3. เกาะสาก อยู่ห่างจากเกาะล้านขึ้นไปประมาณ 600 เมตร หรืออยู่ทางทิศตะวันตกของแหลมพัทยา ห่างออกไปประมาณ 10 กิโลเมตร เป็นเกาะขนาดเล็ก โค้งเป็นรูปเกือกม้า หาดทรายขาวนวล มีหาดทรายอยู่ 2 หาด คือ หาดทรายบริเวณอ่าวด้านเหนือซึ่งมีความยาวประมาณ 250 เมตร เรือท่องเที่ยวมักจะจอดให้นักท่องเที่ยวลงเล่นน้ำบริเวณนี้ อีกหาดหนึ่งคือ หาดทางตอนใต้ของเกาะ ซึ่งอยู่ตรงกันข้ามกับหาดแรก และมีทางเดินติดต่อกันได้ หาดนี้เป็นหาดเล็ก ๆ ยาวประมาณ 80 เมตร มีแนวปะการังอยู่บริเวณด้านหน้าของหาด นักท่องเที่ยวสามารถดำน้ำดูปะการัง นั่งเรือท่องเที่ยวชมแนวปะการัง และสามารถพักผ่อนบนเกาะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนผังมหาวิทยาลัยบูรพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



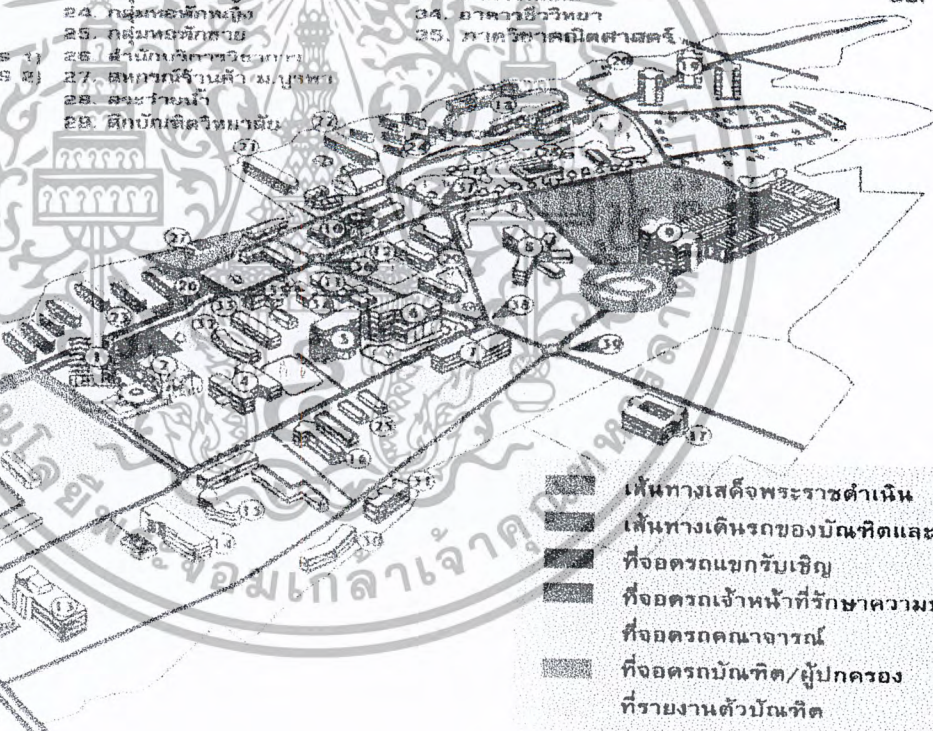
แผนที่มหาวิทยาลัยบูรพา

1. สำนักงานอธิการบดี
2. อาคารหอประชุมอเนก บัณฑิต
3. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล
4. อาคารสิรินธร (คณะวิทยาศาสตร์)
5. อาคารวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
6. สำนักหอสมุด
7. อาคารนิมิตรวมใจ และคณะศึกษาศาสตร์ (GS 1)
8. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (GS 2)
9. คณะวิศวกรรมศาสตร์
10. ศูนย์กิจกรรมนิสิต
11. สถาบันศิลปะและวัฒนธรรม
12. คณะศึกษาศาสตร์
13. วิทยาศาสตร์สุขภาพและโรงพยาบาล
14. คณะสัตวบาลศาสตร์
15. คณะพยาบาลศาสตร์
16. สำนักคอมพิวเตอร์
17. ตึกยานยนต์ ร.ร.สาธิตฯ
18. สนามกีฬากลาง
19. อาคารสุรศักดิ์ยาสิข (ตอมโอย)

20. บ้านหลังอธิการบดี
21. หอพักชาย
22. หอพักหญิง
23. กลุ่มหอพักหญิง
24. กลุ่มหอพักหญิง
25. กลุ่มหอพักชาย
26. สำนักกิจการนิสิต
27. สหกรณ์ร้านค้า ม.บูรพา
28. สระว่ายน้ำ
29. ตึกบัณฑิตวิทยาลัย

30. มอทีกโกอินเตอร์บาย
31. อาคารโหราศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน
32. อาคารเคมี
33. อาคารฟิสิกส์
34. อาคารชีววิทยา
35. อาคารคณิตศาสตร์

36. วังเวียน ๒๔ มิถุนา
37. วังเวียน ๘ กรกฎาคม
38. วังเวียน ๒๙ กรกฎาคม
39. วังเวียน ๘๒ ปี



- เส้นทางเสด็จพระราชดำเนิน
- เส้นทางเดินรถของบัณฑิตและผู้ปกครอง
- ที่จอดรถแขกรับเชิญ
- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย/ตำรวจ
- ที่จอดรถคณาจารย์
- ที่จอดรถบัณฑิต/ผู้ปกครอง
- ที่รายงานตัวบัณฑิต

3.1.3 อาณาเขตของโครงการ

ที่ตั้งของอาคารเป็นส่วนหนึ่งของมหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งจะอยู่บริเวณด้านหน้าทางทิศตะวันตกของมหาวิทยาลัย มีพื้นที่ของโครงการ 30 ไร่ หรือ 48,000 ตารางเมตร

ทิศเหนือ	ติดกับถนนหน้ามหาวิทยาลัยบูรพา
ทิศใต้	ติดกับมหาวิทยาลัยบูรพา
ทิศตะวันออก	ติดกับถนนเข้ามหาวิทยาลัยบูรพา
ทิศตะวันตก	อยู่ใกล้กับศูนย์บริการทางการแพทย์



ที่ตั้งโครงการมองจากสะพานลอยด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 ขนาดของโครงการ

ขนาดของพื้นที่โครงการมีขนาด 30 ไร่ หรือประมาณ 48,00 ตารางเมตร เนื่องจากพื้นที่มีขนาดใหญ่ จึงสะดวกในการพัฒนาหรือขยายต่อตัวอาคารเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับการใช้งาน และมีพื้นที่มากพอในการจัดกิจกรรมกลางแจ้ง

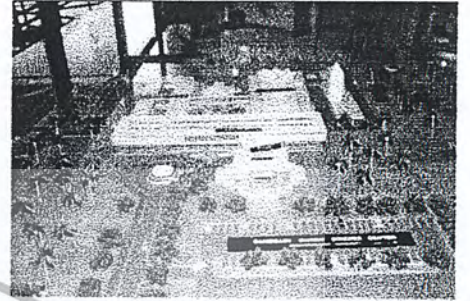
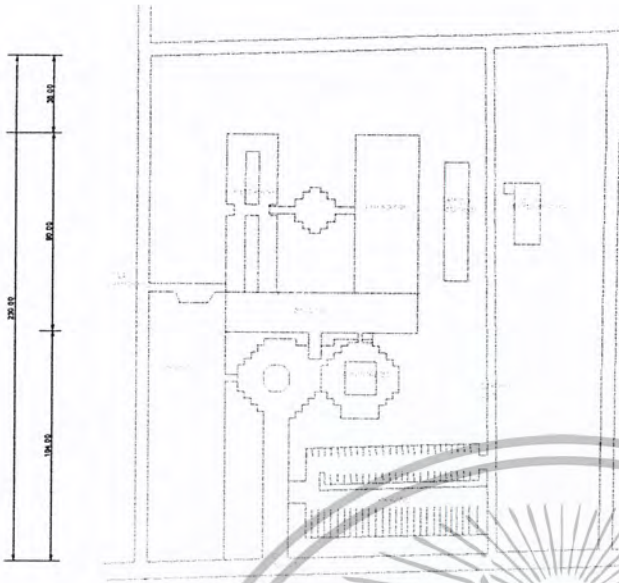
รูปร่างของที่ตั้งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมีด้านหน้าอาคารเป็นด้านแคบทำให้มุมมองจากภายนอกเข้าสู่ภายในลดลง และมีระยะทางจากประตูทางเข้ามาสู่ตัวอาคารมาก จึงมีการจัดวางอาคารพิพิธภัณฑสถานซึ่งเป็นอาคารต้อนรับที่อยู่ด้านหน้า วางตามขวางเพิ่มมุมมองที่กว้างขึ้น ส่วนบริเวณชั้นล่างก็เปิดเป็นพื้นที่โล่งสามารถมองผ่านเข้าไปในส่วนของโครงการได้

ในการเลือกพื้นที่เพื่อสร้างอาคารเพิ่มสำหรับเป็นพื้นที่ของอาคารสำนักงาน และส่วนบริการอาหารนั้น ได้พิจารณาจากมุมมองที่เหมาะสมเมื่อมองจากทางเข้าด้านหน้าของโครงการ และความเหมาะสมในการใช้งาน ได้แก่ความสะดวกของเจ้าหน้าที่ในการติดต่อกับอาคารอื่นๆ การดึงดูดผู้มาเที่ยวให้มาใช้ส่วนบริการต่างๆ ซึ่งพื้นที่ที่มีความเหมาะสมที่สุดคือส่วนที่ระบายนี้อยู่ ส่วนการวางอาคารพิจารณาจากทิศทางที่จะเข้าถึงตัวอาคารได้อย่างสะดวก โดยจะมีการปรับเปลี่ยนทางเข้าและที่จอดรถบางส่วน และคำนึงถึงทิศทางของแดด และลมด้วย

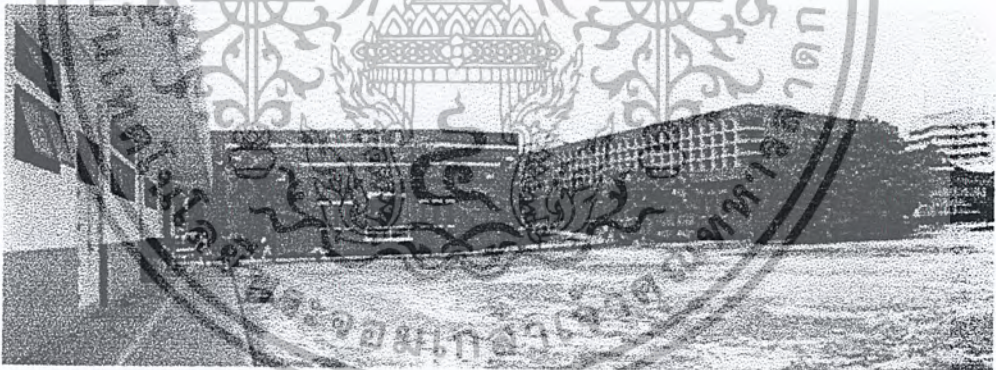
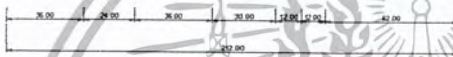


ภาพโครงการเมื่อมองจากทางเข้าด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Model แสดงขนาดของโครงการ



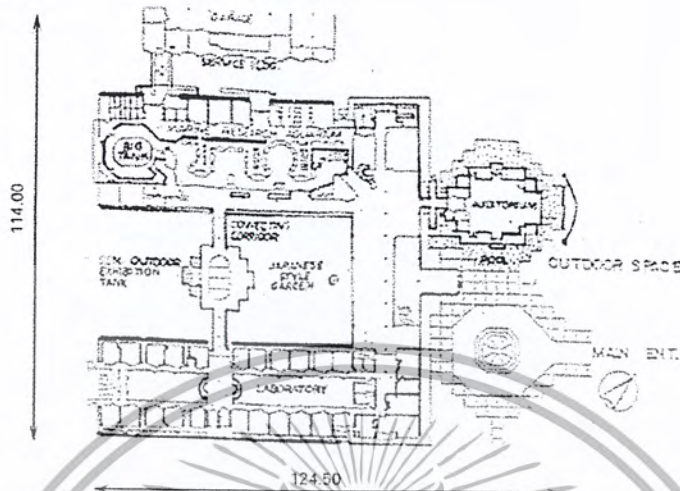
พื้นที่ว่างที่เหมาะสมกับการตั้งอาคารที่เพิ่มขึ้นเพื่อรองรับการใช้งาน คือการย้ายส่วนทำงานมาไว้ในอาคารใหม่ และเพิ่มร้านอาหาร โดยที่ว่างนี้มีความเหมาะสมเพราะ

1. ขนาดของพื้นที่ที่ว่างพอ ที่จะเป็นที่ตั้งของอาคารที่จะนำมาเพิ่ม
2. สะดวกในการเข้าถึงเพราะอยู่ส่วนหน้าของโครงการ
3. อยู่ใกล้กับทั้งส่วนบริการสาธารณะและส่วนอาคาร service
4. สามารถปรับเปลี่ยนทางเข้าเพื่อความสะดวกในการเข้าถึงได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ขนาดของอาคาร [Size]

ประกอบด้วยกลุ่มอาคารหลักที่มีส่วนเชื่อมต่อกันเป็นอาคารเดี่ยว ได้แก่



1. อาคารพิพิธภัณฑ์ (Museum) มีพื้นที่ 1,674 ตารางเมตร
2. อาคารสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม (Aquarium) มีพื้นที่ 2,130 ตารางเมตร
3. อาคารวิจัย (Research) มีพื้นที่ 1,278 ตารางเมตร



โดยทั้ง 3 อาคารนี้มีสวนญี่ปุ่นที่เป็น court ตรงกลางเป็นส่วนเชื่อม

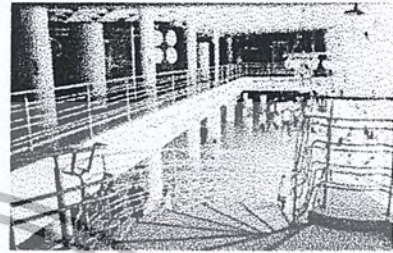
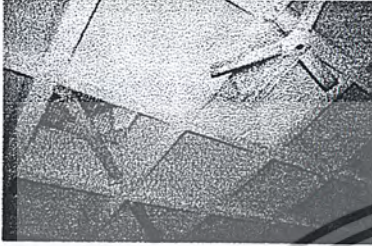
4. อาคารหอประชุม (Auditorium) มีพื้นที่ 549 ตารางเมตร
5. อาคารหน่วยบริการ (Service building)

นอกจากนี้ยังมีอาคารอื่นที่ไม่ได้เชื่อมต่อก็คือ อาคาร (Service) เป็นอาคารที่ใช้เก็บน้ำเค็มและมีงานระบบต่างๆ ที่ใช้ในการส่งน้ำให้กับสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

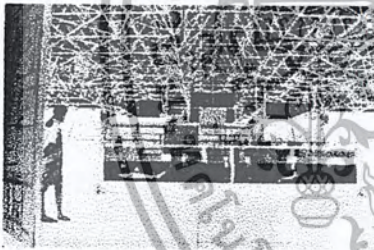
3.3 โครงสร้างอาคาร [Structure]

เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น พื้นใช้ระบบ waffle slab หลังคาส่วน giant tank เป็นหลังคาแผ่นพับ (folded shell) หลังคาบริเวณบ่อเต่าและฉลามเป็นโครงหลังคา truss

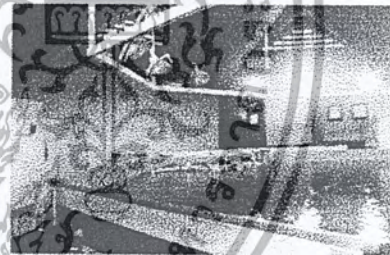


หลังคา waffle slab

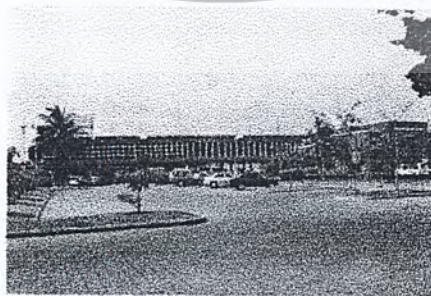
เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น
พื้นใช้ระบบ waffle slab



หลังคาบริเวณบ่อเต่า
และฉลามเป็นโครง



หลังคาส่วนgiant tank เป็น
หลังคาแผ่นพับ (foldedshell)



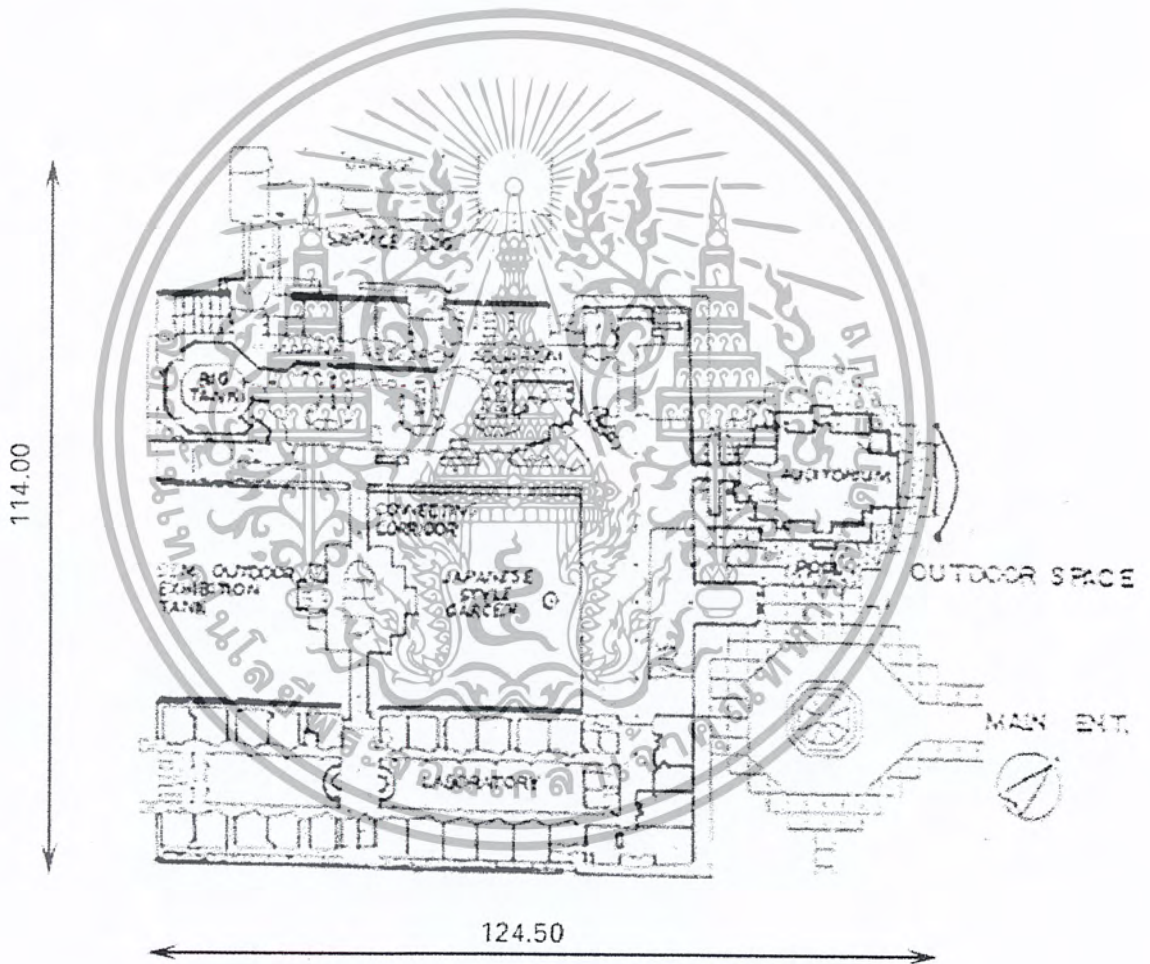
รูปทรงภายนอก เป็นอาคารทรงเหลี่ยมผนังอาคารบุกระเบื้องอิฐสีน้ำตาลแดง มีจำนวนช่องเปิดน้อยและมี fik ตั้งเป็นแผงกันแดดโดยรอบของอาคารเพื่อป้องกันความร้อนและแสงในบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ลักษณะของผังแปลน (Planning)

การวางระบบเสาคะวางเป็นเสาคู่ตามแนวยาวของอาคาร ระยะห่างในแต่ละอาคารไม่เท่ากัน บางส่วนอยู่ตรงกลางทางเดิน ทำให้การสัญจรไม่สะดวกนัก เช่น ทางเดินเชื่อมระหว่างสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มและบ่อเลี้ยงเต่า

การวาง zoning ไม่ค่อยเป็นระบบเวลาชม aquarium เสร็จแล้วจะต้องเดินออกมาทางบ่อเต่าหลังจากนั้นน่าจะเดินต่อเข้าไปได้อีกเพราะมีทางเชื่อม แต่กลับเป็นทางเดินไปอาคารวิจัยซึ่งเข้าได้เฉพาะเจ้าหน้าที่เท่านั้น จึงต้องนำที่กันมากันทางเดินไว้



แสดงผังที่ระดับ 1

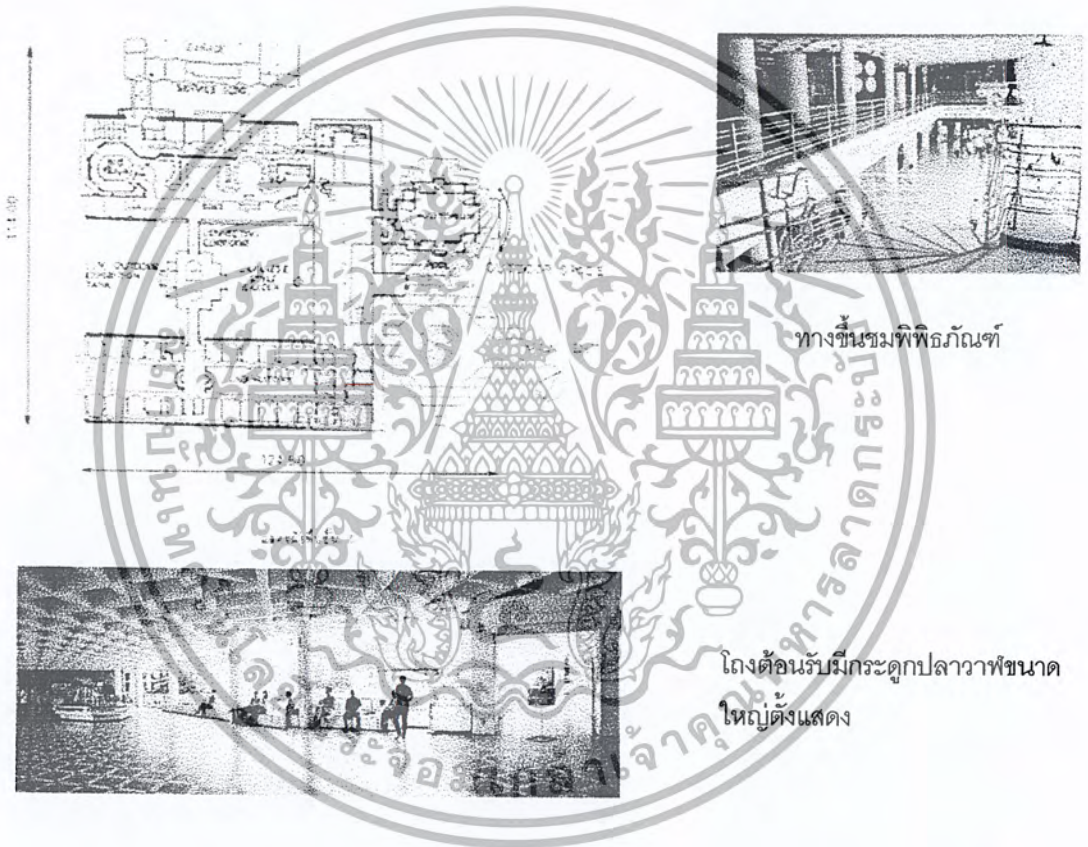
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 วิเคราะห์อาคาร

3.5.1 อาคารพิพิธภัณฑ์ (Museum)

1. อาคารพิพิธภัณฑ์ ชั้นล่าง

เป็นโถงโล่งเปิดถึงชั้น 2 ใช้เป็นโถงพักคอย ด้านริมซ้ายของอาคารเชื่อมต่อกับอาคารวิจัย เป็นที่ทำงานของฝ่ายประชาสัมพันธ์ ห้องเลขานุการ ห้องประชุม และห้องอาหารพนักงาน ส่วนด้านริมขวาของอาคารเชื่อมกับอาคารเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มเป็นที่ขายบัตร ร้านขายหนังสือ และร้านขายของที่ระลึก

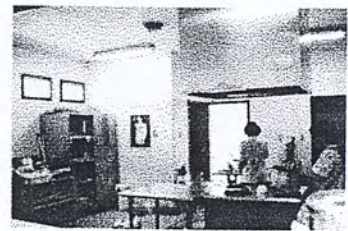


ทางชั้นชมพิพิธภัณฑ์

โถงต้อนรับมีกระดุกปลาขนาดใหญ่ตั้งแสดง



ห้องทำงานฝ่ายประชาสัมพันธ์



ส่วนครัวของห้องอาหารพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของอาคาร

- การวางอาคารตามแนวยาวหันด้านหน้าไปทางทิศเหนือ แสงแดดที่ส่องในตอนกลางวันถึงตอนเย็นจึงไม่ส่องเข้ามาในอาคารอย่างเต็มที่ แต่ตรงด้านหน้าและด้านหลังสุดของอาคารที่เป็นที่นั่งพักคอยก็ยังโดนแดดส่องอยู่เพราะไม่มีหลังคาหรือกันสาดยื่นออกมา
- ตัวอาคารเปิดโล่งไม่มีผนังและเปิดถึงชั้น 2 จึงรู้สึกโปร่งและมีลมผ่านได้อย่างเต็มที่แล้วยังสามารถมองเห็นอาคารที่เชื่อมกันอยู่ด้านหลังด้วย
- ตัวอาคารรับลมได้ดีจากทั้งลมที่มาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้และ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และที่สำคัญคือลมจากทะเลที่อยู่ทางด้านทิศใต้ของอาคารซึ่งไกลจากอาคารไม่มาก

ข้อเสียของอาคาร

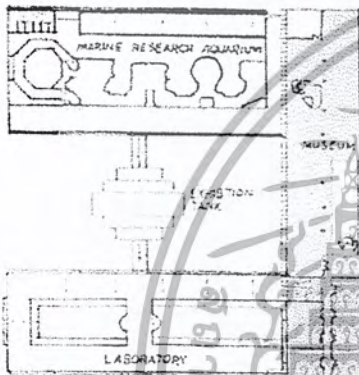
- เป็นอาคารที่มองเห็นชัดที่สุดเมื่อเข้าจากทางเข้าหลัก เพราะวางตามแนวยาว แต่ตัวอาคารไม่มี Approach ที่ชัดเจนจึงต้องสร้างจุดดึงสายตา คือ ประติมากรรมปลาโลมาอยู่ตรงกลางอาคาร
- อาคารเป็นทรงแคบและยาว จึงทำให้ใช้พื้นที่ได้น้อยไม่ได้ประโยชน์อย่างเต็มที่วางผังแปลนค่อนข้างยาก ตรงพื้นที่เปิดโล่งด้านล่าง มีการใช้พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นโถงโล่งๆ ส่วนอีกส่วนหนึ่งเป็นที่นั่งของมัคคุเทศน์ ซึ่งแบ่งพื้นที่โดยการเอกกระถางต้นไม้มากันล้อมรอบ ซึ่งดูแล้วไม่เป็นระเบียบ
- ด้านข้างที่ติดกับอาคารสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ซึ่งใช้เป็นที่ขายบัตรและร้านขายหนังสือมีพื้นที่น้อยและทางเข้าร้านขายของที่ระลึกเป็นชอยแคบๆ ซึ่งเป็นทางเดินซึ่งแยกไปส่วนอนุบาลสัตว์น้ำ ซึ่งเป็นทางเดินของเจ้าหน้าที่ของสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม จึงไม่เหมาะในการขายของ
- ด้านข้างที่ติดกับอาคารสำนักงาน ตรงห้องประชาสัมพันธ์ถูกบันไดวนบังต้องเดินเข้ามาอยู่ตรงกลางโถงจึงจะเห็น แต่ทางเข้าภายในสำนักงานยังสามารถมองเห็นได้ชัดเจนกว่า
- วัสดุที่ใช้ตกแต่งอาคารเริ่มเก่า ดูแล้วไม่ทันสมัยลวดลายของกระเบื้องก็ดูไม่เหมาะกับสถาบันวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

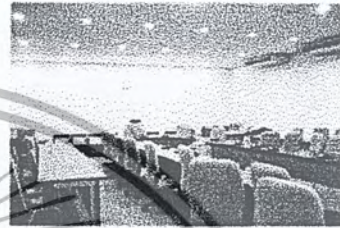
2. อาคารพิพิธภัณฑ์ ชั้นบน

เป็นที่จัดแสดงตัวอย่างสัตว์และพืชน้ำเค็ม ตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ รวมทั้งจัดนิทรรศการอื่นๆ เช่น วงจรชีวิตของสัตว์ อุปกรณ์และเครื่องมือการประมง เครื่องมือในการสำรวจใต้ทะเล ทรัพยากรใต้ทะเล โบราณคดีใต้น้ำและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากทะเล เป็นต้น

โดยทางด้านซ้ายมือเป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ คือ ห้องผู้อำนวยการ ห้องรองผู้อำนวยการ ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องประชุม ห้องของฝ่ายการเงิน, การคลัง, พัสดุ (อยู่รวมกันในห้องเดียว)



พื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์กับส่วน office
แบ่งออกจากกันอย่างเด็ดขาด



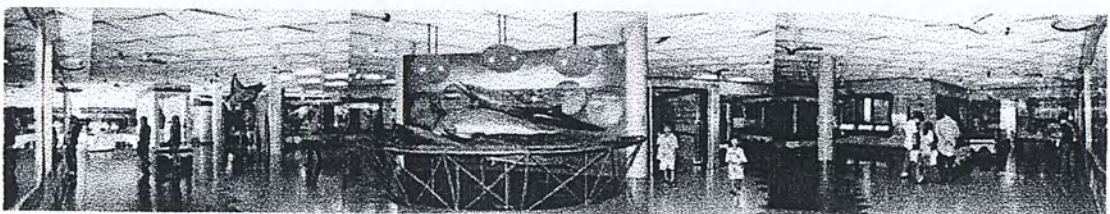
ห้องประชุม



ห้องคอมพิวเตอร์



ห้องผู้อำนวยการ



ส่วนพิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของอาคาร

- เป็นที่โล่งไม่มีผนังกันในส่วนจัดแสดงจึงสะดวกในการออกแบบในการจัดแสดง
- มีบันได 2 แห่ง จึงสามารถกำหนดทางขึ้นและทางลงได้เพื่อความเป็นระเบียบ
- เมื่ออยู่บริเวณโถงสามารถมองเห็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นได้ จึงเกิดความเชื่อมต่อกันกับชั้นล่าง จึงสามารถปรับเปลี่ยนพื้นที่ส่วนนี้ไปทำ ส่วนบริการสาธารณะได้

ข้อเสียของอาคาร

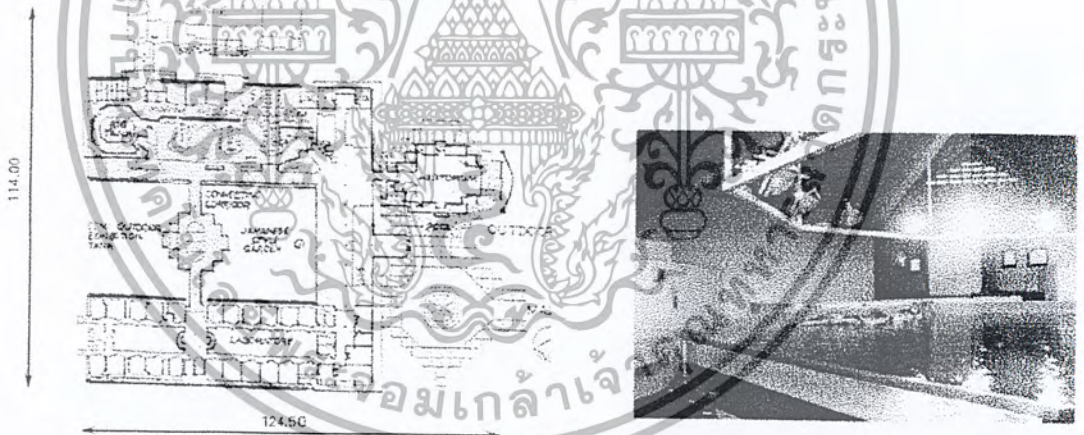
- เป็นพื้นที่เปิดโล่งต่อกับชั้นล่าง จึงค่อนข้างยากในการควบคุมเรื่องแสงในการจัดแสดง จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ สร้างบรรยากาศที่แปลกใหม่ไม่ค่อยได้ตามที่ต้องการ
- บันไดทางขึ้นค่อนข้างแคบและเป็นบันไดวนจึงไม่เหมาะกับผู้สูงอายุ นอกจากนี้ตำแหน่งของอาคารค่อนข้างเด่น ทำให้บางคนอาจจะไม่อยากจะเดินขึ้นไปข้างบนถ้าไม่มีคนกำลังเดินขึ้นไปด้วย หรือเดินนำขึ้นไปก่อน
- ไม่มีลิฟท์สำหรับคนพิการ



3.5.2. อาคารสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

ในส่วนของสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มประกอบไปด้วย ตู้เลี้ยงสัตว์ขนาดต่างๆ รวม 44 ตู้ ขนาดความจุตั้งแต่ขนาดเล็กสุด คือ 1/2 ตัน (500) ลิตรและใหญ่สุดมีความจุ 200 ตัน (200,000) ลิตร ตู้ปลาดังกล่าวจัดแสดงในลักษณะต่างๆ เช่น สัตว์ในเขตน้ำขึ้น-น้ำลง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ปลาประเภทสวยงาม ปลาอันตราย ปลารูปร่างแปลก และปลาจากต่างประเทศ เป็นต้น สัตว์ที่จัดเลี้ยงดังกล่าวจะเป็นสัตว์น้ำเค็มทั้งหมด ประมาณ 200 ชนิด

นอกจากตู้เลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม จำนวน 44 ตู้ ที่อยู่ในตัวอาคารแล้วยังมีส่วนที่เป็นบ่ออนุบาล (Nursing tank) ขนาดตั้งแต่ 2-5 ตัน อีกประมาณ 20 บ่อ และมีบ่อเลี้ยงที่อยู่ภายนอกตัวอาคาร (Semi-out door pool) อีก 1 บ่อ มีความจุ 164 ตัน ซึ่งบ่อนี้เตรียมการไว้สำหรับเลี้ยงปลาโลมาแต่ปัจจุบันใช้เลี้ยง เต่า และ ปลาฉลามขนาดเล็ก



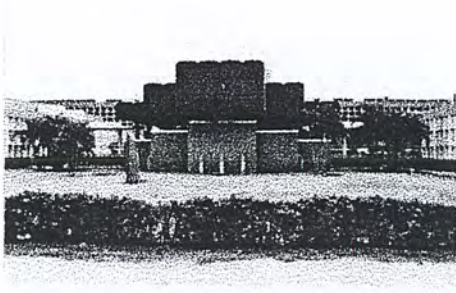
แปลนชั้น 1

ด้านบนของ big tank

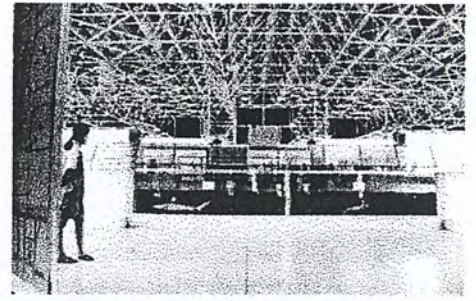


ด้านนอกอาคารมองจากด้านหลังของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



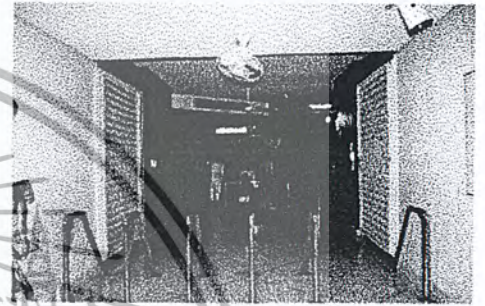
รูปด้านนอกของบ่อเลี้ยงที่เตรียมไว้เลี้ยงปลาโลมา



ปัจจุบันใช้เลี้ยงปลาฉลาม



ที่ขายตั๋วอยู่ติดกับทางเข้า aquarium



ทางเข้าชม aquarium มองจากโถงด้านหน้าเห็นได้ชัดเจน

ข้อดีของอาคาร

- ตำแหน่งทางเข้าสามารถเห็นได้ชัดเจน ไม่ต้องเดินหา
- เป็นอาคารทรงยาวจึงเหมาะกับ Aquarium ซึ่งต้องใช้พื้นที่ดูอย่างต่อเนื่องและเดิน

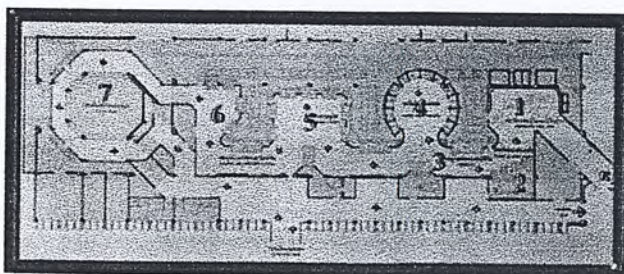
อย่างไม่ง

- ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ดูแลสัตว์น้ำมีความเป็นส่วนตัวทั้งที่มีทางเชื่อมกับอาคาร

พิพิธภัณฑ์ เพราะต้องเดินเข้าไปในซอยที่เป็นทางตันจึงไม่ค่อยมีคนเดินผ่าน

แบ่งตามหัวข้อที่จัดแสดง

1. สัตว์ที่อาศัยอยู่ในเขตน้ำจืดน้ำจืด
2. สัตว์ในบริเวณแนวปะการัง
3. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็ม
4. การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต
5. ปลาเศรษฐกิจ
6. ปลารูปร่างแปลกและปลามีพิษ
7. ปลาที่เลี้ยงในตู้ปลาขนาดใหญ่



แผนผังสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของอาคาร

- พื้นที่ของอาคารน้อยเพราะต้องแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนจัดแสดงด้านหน้า และ ส่วนบริการด้านหลัง จึงทำให้แออัดโดยเฉพาะเวลาที่มีคนเข้าชมมากๆ จะเกิดความวุ่นวาย และตรงบริเวณ Big Tank มีการแสดงการให้อาหารปลาซึ่งทำให้ชมได้ไม่ทั่วถึงเพราะพื้นที่น้อย คนที่อยู่ข้างหลังจะมองไม่เห็น

- ทางเข้าออกของเจ้าหน้าที่ข้างในมีค่อนข้างมากและเห็นได้ชัดเจนบางส่วนต่อกับ ทางเดินหลักที่คนเข้าชมจะต้องเดินผ่าน

- มีทางเชื่อมกับด้านหลังของอาคารแต่เป็นทางที่ไม่จำเป็นต้องใช้จึงต้องนำโซ่มาเกี่ยวเอาไว้ซึ่งจะทำให้ผู้เข้าชมเกิดความอยากรู้อยากเห็นว่าข้างในมีอะไรแต่เข้าไปไม่ได้

- เพดานเตี้ยข้างในจึงค่อนข้างอึดอัดและทำให้รูปแบบการจัดแสดงทำให้แปลกใหม่ และน่าสนใจได้ยาก

- มีทางเข้าที่เห็นอยู่ด้านหน้า 2 ทางซึ่งทางหนึ่งเป็นทางเข้าหลักของผู้ชมส่วนอีก ทางหนึ่งเป็นทางออกของคนที่ชมเสร็จแล้ว และเป็นทางเดินของเจ้าหน้าที่ซึ่งต้องนำป้ายห้าม เข้ามาตั้งเพื่อการ

- ควบคุมคนเข้าชมให้เข้าได้เฉพาะที่ข้อบัตร ซึ่งจะเกิดความสับสนของผู้เข้าชมซึ่งจะ ไม่แน่ใจว่าสามารถออกทางนี้ได้

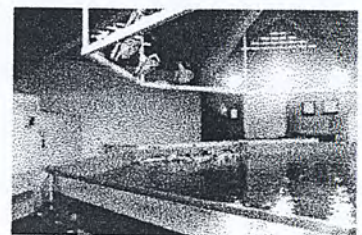


Big tank

บริเวณด้านใน aquarium ค่อนข้าง แคน เมื่อมีผู้เข้าชมมากจะชมได้ ไม่ทั่วถึง โดยเฉพาะ big tank เมื่อ เวลาที่มีการให้อาหารปลาจะมีคน อออยู่หน้าตู้จนคนข้างหลังมองไม่ เห็น การตกแต่งทำให้รู้สึกที่ขิ้น



ทางออกหลังจากดูใน aquarium แล้วซึ่งค่อนข้างสับสนจึงต้องนำป้ายห้ามเข้ามา

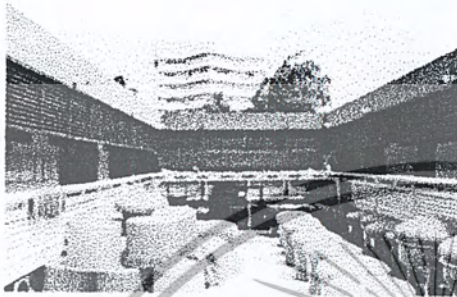


งานระบบที่อยู่ด้านบน big tank

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3. อาคารวิจัย (Reserch)

เป็นอาคารชั้นเดียวซึ่งเชื่อมต่อมาจากอาคารพิพิธภัณฑ์ โดยแบ่งพื้นที่เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของงานวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการ 16 ห้อง และห้องสมุด ซึ่งตรงกลางเปิดเป็น court โถง



คอร์ตระหว่างห้องปฏิบัติการ



ห้องสมุด

ข้อดีของอาคาร

1. มีแผงกันแดดอยู่รอบอาคารชั้นบนเพื่อไม่ให้แดดส่องได้อย่างเต็มที่
2. ตัวอาคารแยกออกไปจากอาคารแรก ที่เป็นอาคารต้อนรับที่วุ่นวายมากหากมีเด็กมาเป็นหมู่คณะ จึงทำให้อาคารนี้ค่อนข้างสงบภายใต้การควบคุมเสียง

ข้อเสียของอาคาร

1. บริเวณทางเดินหน้าห้องปฏิบัติการวิจัยในตอนบ่ายจะโดนแดดส่องอย่างเต็มที่พอ
2. อาคารเป็นทรงยาว แคบ และมี court ตรงกลางแบ่งอาคารออกเป็น 2 ซ้าง ทำให้เนื้อที่ใช้สอยน้อยแบ่งได้เป็นห้องๆ เหมาะสำหรับฝ่ายวิจัยแต่พื้นที่ค่อนข้างเล็กไป แล้วไม่เหมาะกับการใช้สอยอย่างอื่นจึงต้องมีการปรับเปลี่ยน โดยอาจสร้างหลังคามาคคลุมแล้วเชื่อมพื้นที่ตรงกลางเข้าด้วยกัน
3. การใช้วัสดุประกอบอาคารไม่ค่อยเหมาะสม เช่น ห้องปฏิบัติการทดลองซึ่งเปียกน้ำทะเลอยู่ตลอดเวลา ใช้ประตูไม้ ซึ่งน้ำทะเลจะทำให้ประตูผุเร็ว

ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาข้อมูลและองค์ประกอบของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาข้อมูลและองค์ประกอบของโครงการ

4.1 กิจกรรมและพื้นที่ใช้สอย

4.1.1 กลุ่มเป้าหมายของโครงการ

- ประเภทของผู้เข้าใช้บริการ

1. กลุ่มผู้เข้าชมทั่วไป แบ่งเป็น

1.1 กลุ่มเด็กและเยาวชน คือกลุ่มเด็กที่มากับผู้ปกครอง

1.2 กลุ่มนักเรียนนักศึกษา เป็นผู้เข้าชมส่วนใหญ่ที่มีจำนวนมากที่สุด มีความต้องการบริการต่างๆมาก โดยเฉพาะบริการด้านการศึกษา เพราะมีจุดมุ่งหมายสำคัญคือ ต้องการความรู้เป็นหลัก และความบันเทิงรองลงมา จึงมีความสนใจเรียนรู้เรื่องต่างๆ ที่จัดแสดง และยังต้องการความรู้เพิ่มโดยหาจากหนังสือหรือภาพประกอบต่างๆ ที่มีขายในร้านขายหนังสือ

1.3 ประชาชนทั่วไป อาจมีพื้นฐานความรู้เรื่องที่จัดแสดงอยู่บ้าง แต่ต้องการชมเพื่อความเพลิดเพลิน หรือใช้เวลาว่างกับครอบครัว มากกว่าชมเพื่อความรู้ มักสนใจความแปลกใหม่ ความสวยงาม ของสิ่งที่จัดแสดงและสนใจกับเทคนิคที่ใช้จัดแสดงมากกว่า รายละเอียดของสิ่งที่จัดแสดง

1.4 นักท่องเที่ยวทั้งในและนอกประเทศ ส่วนมากต้องการความเพลิดเพลิน และเรียนรู้สิ่งที่จัดแสดง วิธีการจัดแสดง และต้องการซื้อของที่ระลึกด้วย

2. กลุ่มที่เข้ามาเพื่อศึกษาค้นคว้า ซึ่งได้แก่ นักวิชาการ, ผู้เชี่ยวชาญ, ผู้สนใจพิเศษและนักศึกษาที่ ต้องการศึกษาค้นคว้าโดยเฉพาะ เป็นกลุ่มเข้าชมที่มีจำนวนไม่มาก ต้องการศึกษาส่งที่จัดแสดงมากกว่าเทคนิคที่จัดแสดง หรือคำบรรยายทั่วไป แต่ต้องการความรู้ที่ละเอียดกว่านั้น จึงต้องการเข้าใช้บริการทางด้านการศึกษาเป็นพิเศษ เช่น ห้องสมุด และต้องการดูสิ่งที่จัดแสดงให้ครบและละเอียดให้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กลุ่มผู้มาติดต่อ ได้แก่ กลุ่มผู้มาติดต่อราชการ ,ขอพบเจ้าหน้าที่ด้วยธุระส่วนตัว ,เพื่อขอเอกสารหรือข้อมูลต่างๆ ซึ่งผู้มาติดต่อนี้ ต้องการสิทธิพิเศษในการเข้าออกสวนต่างๆ เพื่อการติดต่อที่สะดวกโดยการติดต่อจะต้องผ่านเจ้าหน้าที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์ก่อนแล้วจึงไปติดต่อกับส่วนที่ต้องการจะติดต่อ

- จำนวนผู้เข้าชม

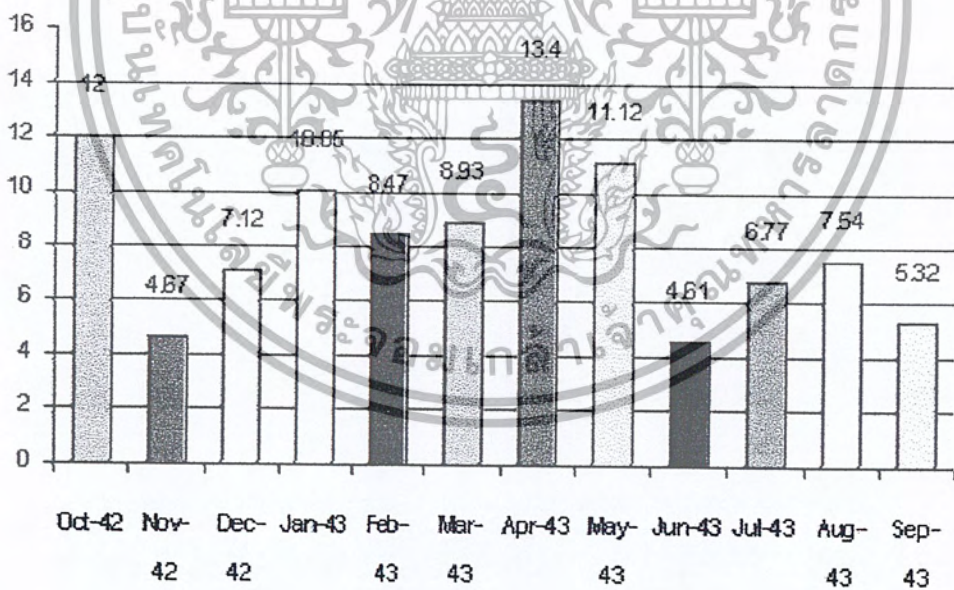
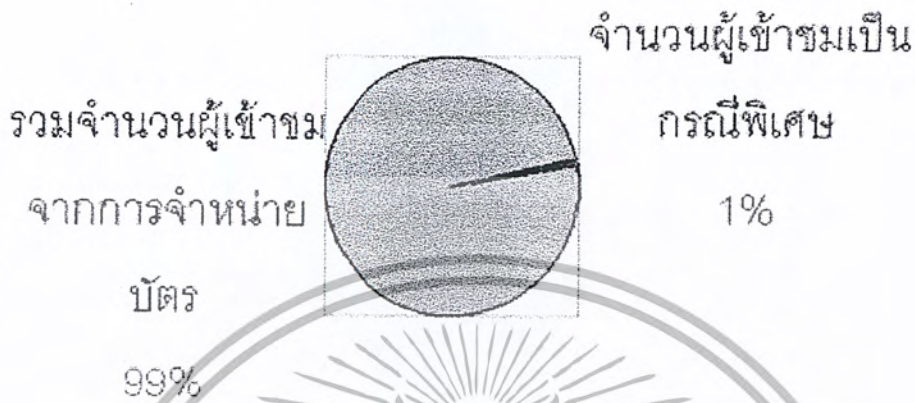
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ได้เปิดให้ประชาชนทั่วไปเข้าชมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 มีจำนวนผู้เข้าชมทั้งชาวไทย - ชาวต่างประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 – 2542 พอสรุปได้ ประมาณ 11,465,000 คน สำหรับปี พ.ศ. 2543 มีผู้เข้าชมสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ทั้งสิ้น 941,676 คน โดยเฉลี่ยเดือนละ 76,585 คน เมื่อแยกประเภทของผู้เข้าชม สามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ ผู้ใหญ่ เด็ก ภิกษุ สามเณร และชาวต่างประเทศ เมื่อนำจำนวนผู้เข้าชมมาทำเป็นสัดส่วน ของผู้เข้าชมในแต่ละเดือน จะพบว่าเดือนที่มีผู้เข้าชมน้อยที่สุดคือ เดือนมิถุนายน 2543 และเดือนที่มีผู้เข้าชมมากที่สุด คือ เดือนเมษายน 2543 ดังนี้

ตารางแสดงจำนวนผู้เข้าชม

เดือน 2542-2543	รวมคนไทยเข้าชม กิโลกรัมเมตร	จำนวนผู้เข้าชมเป็น คน	รวมเข้าชม ทั้งหมด	ร้อยละ
ตุลาคม 2542	1,119,916	1,084	1,130,800	12.00
พฤศจิกายน	4,96,688	2,986	4,31,674	4.67
ธันวาคม	6,37,772	3,341	6,71,113	7.12
มกราคม 2543	8,35,266	11,171	9,46,437	10.05
กุมภาพันธ์	7,92,800	5,921	7,98,721	8.47
มีนาคม	8,35,203	6,156	8,41,359	8.93
เมษายน	1,24,184	1,997	1,26,181	13.40
พฤษภาคม	1,03,936	768	1,04,704	11.12
มิถุนายน	4,26,900	790	4,34,200	4.61
กรกฎาคม	6,32,477	549	6,37,966	6.77
สิงหาคม	6,64,886	4,515	7,10,000	7.54
กันยายน	4,97,770	320	5,00,990	5.32
รวมทั้งสิ้น	9,190,115	22,961	9,419,776	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิแสดงจำนวนผู้เข้าชม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 พฤติกรรมของผู้เข้าชม

1. ผู้เข้าชมที่มาเป็นส่วนตัว

ได้แก่ ผู้เข้าชมที่มาด้วยตัวเอง อาจมาเป็นครอบครัว หรืออาจเป็นกลุ่มเพื่อนมีจำนวน 2 คนขึ้นไปโดยมากไม่เกิน 10 คน โดยถ้ามาเป็นครอบครัวมักจะมาวันหยุดเนื่องจามักจะมาเที่ยวชายหาดบางแสนและแวะเข้าชม โดยเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว หรือ รถเมล์ เป็นกลุ่มที่ต้องการความรู้และความเพลิดเพลิน เด็กๆ ที่มากับผู้ปกครองจะตื่นเต้นกับสิ่งใหม่ที่ได้เห็น และสนใจที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ จึงต้องการการดูแลและคำอธิบายจากผู้ปกครองเป็นพิเศษ

การเข้าชมจะต้องมีการซื้อบัตรผ่านประตู เฉพาะส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ซึ่งได้รับความสนใจมากกว่าส่วนพิพิธภัณฑ์

2. ผู้เข้าชมที่มาเป็นคณะ

ได้แก่ ผู้เข้าชมที่เป็นนักเรียนนักศึกษา (50 คน ขึ้นไป) คณะครูอาจารย์จากโรงเรียนต่างๆ หรือกลุ่มทัวร์ มักจะมาในเวลา 9.00 – 14.00 น. การเข้าชมไม่ต้องมีการซื้อบัตรเนื่องจากมีการติดต่อนัดหมายไว้ล่วงหน้าแล้ว โดยก่อนเข้าชมจะต้องมีการรวมตัวกันบริเวณโถง และมีการบรรยายก่อนเข้าชม ซึ่งการนั่งฟังการบรรยายจะนั่งเป็นแถวเรียงกันที่พื้นบริเวณโถง โดยเฉพาะกลุ่มนักเรียนนักศึกษาจะต้องมีการบรรยายโดยวิทยากร ก่อนแล้วจึงมีการแบ่งกลุ่มจัดแถวเพื่อเข้าชม หลังจากเข้าชมเสร็จ ก็จะออกมารวมตัวกันบริเวณโถงอีกครั้ง ถ้าเป็นเวลาเที่ยงจะมีการรับประทานอาหารกลางวันกันที่บริเวณโถง ,ได้ต้นไม้ตามที่ต่างๆ ,บริเวณร้านขายขนม ซึ่งไม่มีอาหารหนักขายจึงต้องมีการเตรียมอาหารมารับประทานกันเอง หรืออาจจะออกไปรับประทานอาหารที่ตลาดหนองมน

ผู้เข้าใช้บริการ 75% อยู่ในช่วงอายุ 6 – 14 ปี คืออยู่ในช่วงอนุบาลจนถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในการออกแบบจะต้องคำนึงความเหมาะสม ทั้งในการดึงดูดความสนใจ ความสามารถในการรับรู้เนื้อหาที่ใช้จัดแสดง และความปลอดภัยของเด็กด้วย ขณะเดียวกันก็ต้องสามารถรองรับจำนวนผู้เข้าชมที่มาชมพร้อมกันเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะ ผู้เข้าชมที่มาเป็นคณะ

พฤติกรรมของผู้เข้าชมในส่วนต่างๆ

1. พฤติกรรมบริเวณโถงพักคอย พฤติกรรมที่เกิดขึ้นในโถงพักคอย คือ

- การเดินชมกระดูกปลาวาฬที่ตั้งอยู่ โดยส่วนใหญ่จะอ่านคำบรรยายที่ติดไว้ด้วย
- นั่งพักเหนื่อยเนื่องจากการเดินทางที่แก้อีพักคอย ก่อนซื้อตั๋วเพื่อเข้าชม
- นั่งรอเพื่อนซื้อตั๋ว ชื่อของที่ระลึก ชื่อหนังสือ หรือเข้าห้องน้ำ โดยอาจนั่งรอที่

แก้อีพักคอย หรืออาจเดินชม กระดูกปลาวาฬ ตู้ปลาที่อยู่หน้าห้องขายตั๋ว หรือชมนิทรรศการชั่วคราวที่จัดใกล้กับกระดูกปลาวาฬ ซึ่งนิทรรศการนี้จะมีเฉพาะช่วงเทศกาลพิเศษที่ทางสถาบันจัดขึ้นเท่านั้น

- เด็กนักเรียนที่มาเป็นหมู่คณะจะมาเข้าแถวรวมตัวกัน และนั่งฟังการบรรยายจากวิทยากรก่อนเข้าชมสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

2. พฤติกรรมผู้เข้าชมสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

- ผู้ชมจะสนใจเฉพาะปลาที่อยู่ในตู้ไม่ค่อยให้ความสนใจกับคำบรรยายเกี่ยวกับปลาโดยเฉพาะเด็ก ๆ จะพยายามสัมผัสกับตู้ปลาเพื่อให้ปลามีปฏิกิริยาตอบสนอง ซึ่งจะใช้การเคาะกระจกเพื่อให้ปลาดกใจ ผู้ใหญ่จะให้ความสนใจกับเนื้อหาต่างๆที่จัดแสดงด้วย แต่เนื่องจากภายในห้องมืดจึงทำให้มองไม่ค่อยเห็นอ่านไม่สะดวกเพราะไม่ค่อยให้ความสำคัญในการจัดเท่าที่ควร

- เด็กเล็กๆ ที่เข้าชมจะวิ่งดูปลาไปมาระหว่างตู้ ทำให้เกิดความวุ่นวายและเกิดการรบกวนผู้เข้าชมคนอื่นเนื่องจากภายในค่อนข้างแคบ

- มีการแสดงพิเศษคือการให้อาหารปลาใน big tank โดยจะมีการจัดเป็นรอบๆ เมื่อมีการแสดงผู้เข้าชมจะสนใจมากที่สุดจึงมาออกันเพื่อดูการแสดงกันเกือบทุกคนจึงเกิดการแออัด คนที่อยู่ด้านหลังก็มองไม่เห็นและเนื่องจากภายในเมื่อจึงอาจมีการเหยียบเท้ากันได้



โถงพักคอย



การชมการแสดงการให้อาหารปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พฤติกรรมผู้เข้าชมในส่วนพิพิธภัณฑ์

ผู้เข้าชมมีความสนใจตัวสิ่งจัดแสดงที่เป็น สัตว์สตัฟฟ์ หรือเปลือกหอยเป็นพิเศษ ไม่ค่อยให้ความสนใจกับเนื้อหาอื่นที่จัดแสดง ผู้ปกครองที่พาเด็กเล็กมาชมมักจะอธิบายประกอบไปด้วยโดยอาศัยความรู้เดิมของตัวเองเป็นส่วนใหญ่ ผู้เข้าชมมักใช้เวลาชมไม่ค่อยนานส่วนใหญ่มักดูผ่านๆ การจัดแสดงเรื่องเกี่ยวกับการประมง และทะเลในยุคต่างๆ ไม่ค่อยได้รับความสนใจ เพราะการจัดแสดงไม่ค่อยน่าสนใจ และไม่มีสิ่งดึงดูดเช่น วัตถุจริง นอกจากนี้ส่วนจัดแสดงส่วนนี้อยู่ลึกเข้าไปด้านหลังเลยบันไดทางลง จึงมีผู้เดินเข้าไปชมน้อย ส่วนใหญ่จะเดินลงบันไดเลย หรืออาจเดินวนไปดูอย่างรวดเร็วไม่ค่อยให้ความสนใจ

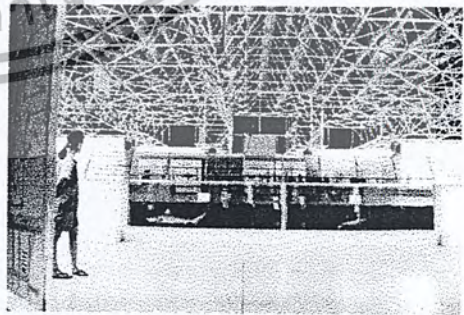
4. พฤติกรรมผู้เข้าชมในส่วนบ่อเลี้ยงปลาฉลาม

ในตอนแรกที่เดินเข้าไปจะมองไม่เห็นปลาเพราะด้านหน้าเป็นวัสดุทึบ ดันเดินเข้าไปมองด้านข้างที่เป็นกระจกใสจึงจะเห็นปลา และเนื่องจากบ่อคอนกรีตเตี้ยผู้ใหญ่จึงต้องก้มลงดู และเด็กก็มักจะเกาะขอบบ่อและปีนดู จึงอาจเอามือจุ่มลงไปใต้น้ำซึ่งจะเกิดอันตรายได้ถ้าผู้ปกครองไม่ทันระวังเพราะเป็นบ่อเปิด การแสดงนิทรรศการปัจจุบันเป็นแค่การตัดข่าวหรือรูปภาพมาติดบอร์ด จึงไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าที่ควร แต่ยังมีคนให้ความสนใจอยู่บ้างเพราะเป็นเรื่องเกี่ยวกับเต่า จระเข้ และปลาฉลามซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจและบริเวณนั้นไม่มีส่วนที่เป็นเนื้อหาให้ได้อ่านมากนัก โดยจะดูปลาจนพอใจแล้วจึงจะสนใจเนื้อหาที่ติดบอร์ด

ผนังบ่อส่วนที่เป็นกระจกเตี้ย เมื่อมีผู้ชมดูมากทำให้บังคนที่อยู่ด้านหลังจึงอาจมีการปีนดูด้านข้างได้



ส่วนพิพิธภัณฑ์



บ่อเลี้ยงปลาฉลาม

4.2 ข้อมูลทั่วไปของพิพิธภัณฑ์ (MUSEUM)

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

4.2.1 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 มหาวิทยาลัยเซาท์เทิร์นแคลิฟอร์เนีย (University of Southern California) หรือที่มหาวิทยาลัยโคโลราโด (University of Cololado) เป็นต้น พิพิธภัณฑ์ประเภทนี้เป็นสถานที่ที่สะสม รวบรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวม จัดนิทรรศการเกี่ยวกับพืชและสัตว์ เช่น แสดงเกี่ยวกับกำเนิดของพืชหรือสัตว์ การวิวัฒนาการของชีวิตของสิ่งมีชีวิต การแพร่กระจาย ประโยชน์และโทษของพืชและสัตว์ เป็นต้น

3. พิพิธภัณฑ์สัตววิทยา (Zoological Museum)

พิพิธภัณฑ์สัตววิทยาโดยมากทำกันค่อนข้างแพร่หลาย ทั้งนี้เพราะทำได้ง่ายกว่าพิพิธภัณฑ์ประเภทอื่น เพราะมีตัวอย่างที่จะเก็บรวบรวมมาก นอกจากนี้จะมีจำนวนมากแล้วยังมีความแตกต่างกันในด้านขนาด รูปร่าง สี และอื่น ๆ อีกมากมาย

พิพิธภัณฑ์สัตววิทยานี้ 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 แผนกสัตวปีก (Department of Ornithology)

พิพิธภัณฑ์ที่ว่าด้วยสัตว์จำพวกนกหรือสัตว์ปีก

3.5 แผนกปลา (Department of Ichthyology)

พิพิธภัณฑ์ที่ว่าด้วยปลานชนิดต่าง ๆ

3.6 แผนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Department of Mammalogy)

พิพิธภัณฑ์ที่ว่าด้วยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

การจัดแบ่งพิพิธภัณฑ์สัตว์ อาจจะแบ่งในลักษณะเช่นนี้ หรือแตกต่างจากนี้ก็ได้อีก ไม่มีข้อกำหนดที่แน่นอนที่สุด ขึ้นอยู่กับผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์หรือภัณฑารักษ์ ของพิพิธภัณฑ์แต่ละแห่งจะกำหนด

4. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา (Museum of Natural History)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พิพิธภัณฑ์มนุษยวิทยา

พิพิธภัณฑ์ประเภทนี้เป็นพิพิธภัณฑ์ที่ทำได้อย่างกว้างขวาง ส่วนใหญ่แล้วจะเกี่ยวกับวิวัฒนาการของมนุษย์ การพัฒนาของมนุษย์ในสมัยต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวกับถิ่นกำเนิด การย้ายถิ่นฐานสังคมของมนุษย์ในสมัยต่าง ๆ การประกอบอาชีพ การเกษตร อุตสาหกรรม การแพทย์ การสาธารณสุข วัฒนธรรม ประเพณี ฯลฯ เป็นต้น พิพิธภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่และมีชื่อเสียงได้แก่ พิพิธภัณฑ์มนุษยวิทยาที่นครโอซากา ประเทศญี่ปุ่น

6. พิพิธภัณฑ์เภสัชกรรมและอุตสาหกรรม (Museum of Pharmaceutical Science and Industry)

พิพิธภัณฑ์เภสัชกรรมและอุตสาหกรรมมีน้อยมาก เช่นที่ พิพิธภัณฑ์เภสัชกรรมและอุตสาหกรรมไนโต (Naito Museum of Pharmaceutical Science and Industry) แห่งประเทศญี่ปุ่น พิพิธภัณฑ์แห่งนี้เป็นที่สะสม รวบรวมสมุนไพรจากพืชและสัตว์นานาชนิด เครื่องมือและอุปกรณ์ทอเยา ตั้งแต่สมัยโบราณของญี่ปุ่นจนถึงปัจจุบัน ประวัติของอุตสาหกรรมผลิตยานักวิทยาศาสตร์ญี่ปุ่นผู้คิดค้นยานิดต่าง ๆ เป็นต้น

7. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล เป็นที่จัดนิทรรศการเกี่ยวกับสัตว์ทะเลในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นนิทรรศการของสัตว์ทะเล ปลาทะเล นกทะเล วงชีวิต ถิ่นกำเนิด เครื่องมือประมง วิธีทำการประมง โครงกระดูกปลาวาฬ เป็นต้น ตัวอย่างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล ได้แก่ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลที่มหาวิทยาลัยโตไก (Tokai University) พิพิธภัณฑ์ประมงที่มหาวิทยาลัยประมงแห่งกรุงโตเกียว (Tokyo University of Fisheries)

4.2.2 การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

ประเภทของนิทรรศการ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. นิทรรศการถาวร (PERMENENT EXHIBITION)

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

2. นิทรรศการชั่วคราว (TEMPORALY EXHIBITION)

นิทรรศการแบบนี้ จัดแสดงเกี่ยวกับเรื่องที่เกิดขึ้นเร่งด่วนหรือความรู้ใหม่ ๆ 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ให้ความสำคัญในด้านความงาม (AESTHETICS)

ความงามของวัตถุและความงามในการจัดแสดงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้นในการจัดแสดงวัตถุต่าง ๆ จะต้องถือว่าเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญ การจัดนิทรรศการควรสร้างบรรยากาศให้สวยงาม เกิดความประทับใจ สร้างความน่าสนใจกับผู้เข้าชม

2. ใจให้เพลิดเพลิน (ROMANTIC) ความเพลิดเพลินในห้องแสดงเป็นคุณสมบัติที่

สำคัญของห้องแสดงต่าง ๆ เพราะเพียงความงามของวัตถุ และการจัดแสดงอย่างเดียว จะทำให้ประชาชนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเดินชมนานเท่าที่ควร ความเพลิดเพลินสามารถสร้างได้หลายวิธี เช่น การใช้เทคนิคแสง สี เสียง ช่วย มีช่วงจังหวะให้ผู้เข้าชมได้สนุกกับการชมนิทรรศการ

3. ใจให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า (INTELLECTUAL)

ความอยากรู้อยากเห็น เป็นเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุด เพราะห้องแสดงมุ่งเน้นการให้ความรู้เรื่องต่าง ๆ แก่ผู้เข้าชม หากห้องแสดงมีแต่ความงามและความเพลิดเพลินจะประสบความสำเร็จไม่ได้ เพราะผู้เข้าชมไม่ได้ความรู้เพิ่มเติม การกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า กระทำได้หลายประการเช่น

- ออกแบบลักษณะของห้องแสดงให้เร้าใจ เป็นชั้นเป็นตอน เมื่อผู้เข้าชมเข้าสู่ห้องแสดงตอนที่ 1 ก็เห็นลำดับต่อไป ไม่สับสน ห้องแสดงที่ยาวเกินไปจะทำให้เกิดความอึดอัด ไม่เร้าความสนใจเท่าที่ควร เพราะวัตถุแสดงจะลลานตาไปหมด
- ความอธิบายวัตถุในเชิงคำถาม เป็นส่วนสำคัญที่สุด ที่เร้าความอยากรู้อยากเห็นของผู้ชมนิทรรศการ อาจมีการตั้งปัญหาเป็นการถามผู้ชมเพื่อจะได้หยุดและค้นคว้าหาคำตอบจากแผ่นป้ายในห้องแสดง

ลักษณะของห้องแสดง

1. ห้องแสดงแบบธรรมดา (SIMPLE CHAMBER) คือห้องแสดงที่มีหน้าต่างซึ่งอาจเป็นหน้าต่างสูง หรือมีหน้าต่างด้านหนึ่งและใช้ไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง
2. ห้องแสดงแบบยกพื้นโล่ง (HALL WITH BALCONY) เป็นห้องแสดงแบบเก่าที่นิยมในยุโรปและอเมริกา คือมีห้องโถงชั้นล่าง ชั้นบนใดเป็นห้องโถง สามารถมองเห็นชั้นล่างได้ตลอด
3. ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่ (CLEAR STORY HALL) เป็นห้องขนาดใหญ่มีหน้าต่างสูงสองด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ห้องแสดงแบบเฉลี่ยง (EXHIBITION) คือ จัดเฉลี่ยงให้เป็นทีแสดงงาน อาจะจัดเป็นเฉลี่ยงแสดง เป็นบันไดเวียนจากพื้นชั้นล่างจนถึงยอดอาคาร เช่นที่ GUGGENHRIM MUSEUM ใช้ทั้งแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์

5. ห้องแสดงทีใช้แสงจากหลังคา (SKYLIGHTED PICTURE GALLERY) เป็นแบบธรรมดาทีใช้สำหรับนิทรรศการศิลปะ แต่ปัจจุบันมักเป็นปัญหาทีกับสถาปนิกเพราะนิยมใช้แสงไฟฟ้าประดิษฐ์

6. ห้องแสดงแบบ (CABINET) ด้านหนึ่งเป็นผนังตลอด อีกด้านหนึ่งเป็นหน้าต่างใช้ตู้หรือแสงแบ่งเนื้อทีในห้อง

7. ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง กำลังเป็นที่นิยมอยู่ในประเทศตะวันตก ปล่อยเนื้อทีภายในให้จัดตามต้องการ

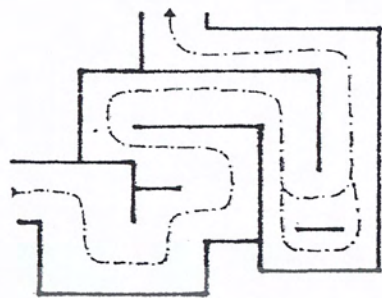
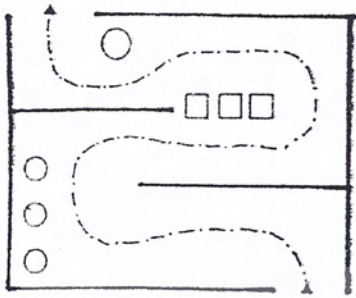
การติดต่อสัญจรภายในห้องจัดแสดง

การสัญจรภายในห้องจัดแสดงมีความสำคัญมากในการออกแบบ เพื่อให้ผู้ชมสามารถชมได้ทั่วถึง ไม่เบื่อ และเพื่อให้ผู้ชมทีไม่ต้องการเดินชมจนหมดสามารถเดินออกและเลือกชมตามเรื่องทีตนเองต้องการได้ ซึ่งการติดต่อสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์ มีด้วยกัน 3 กรณี คือ

1. การสัญจรทั่วไป
2. การสัญจรของส่วนบริการ
3. การสัญจรของเจ้าหน้าที่

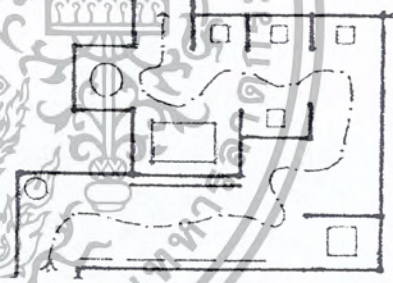
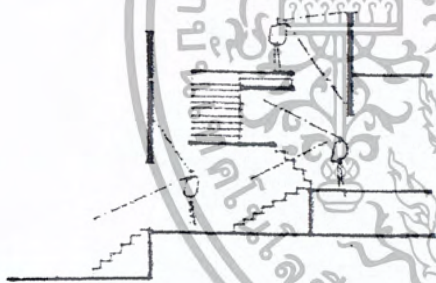
1. การสัญจรทั่วไป

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



ภายในห้องเล็กโดยกำหนดทางเข้าออก
ผู้ห้องแสดงอื่น ๆ ให้ผู้ชมติดตาม

พื้นที่แสดงกว้าง ๆ กั้นด้วยแผงกั้นส่วน
ซึ่งเป็นสิ่งแนะนำแนวทางเดินของผู้ชม



เป็นการชี้แนวทางโดยการจัดเนื้อที่ว่างให้ผู้ชม
รู้สึกเอง และติดตามด้วยความเพลิดเพลิน

ชักนำผู้ชมโดยการนำสิ่งที่น่าสนใจ
เป็นระยะตามกำหนดจนถึงส่วนสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การสัญจรของส่วนบริการ

เป็นการติดต่อสำหรับขนส่งวัสดุสิ่งของไปยังห้องที่สำรวจไว้ก่อนการแสดง และการติดต่อเพื่อขอรับบริการของหน่วยงานต่าง ๆ และบุคคลภายนอก การติดต่อสัญจรของส่วนนี้ควรจัดเตรียมไว้ด้านข้างหรือด้านหลังของอาคารเพื่อไม่ให้ เกิดความสับสนปะปนกับผู้ชม และสามารถนำไปสู่ห้องแสดง ห้องประกอบ หรือห้องเก็บสิ่งแสดง ได้โดยสะดวก ถ้าเป็นอาคารหลายชั้นก็ควรจัดให้มีลิฟท์หรือทางลาดช่วยผ่อนแรง เพื่อความสะดวกในการขนย้าย

3. การสัญจรของเจ้าหน้าที่

จะเป็นการสัญจรภายใน จึงควรวางต่อการติดต่อสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่หลังจากด้วยกันเอง หรือหลังจากกับหน้าฉาก โดยต้องคำนึงถึงเรื่องทางสัญจรเฉพาะของเจ้าหน้าที่เป็นสำคัญ

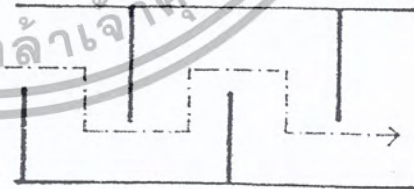
การสัญจรในห้องแสดง

เส้นทางที่ผู้ชมเลือกสัญจรเอง เป็นเส้นทางที่เกิดโดยอัตโนมัติ เป็นผลมาจากการกำหนดทางเข้า ทางออกของผู้ออกแบบพิพิธภัณฑ์ และกำหนดช่วงเวลาสำหรับชมพิพิธภัณฑ์โดยรวม

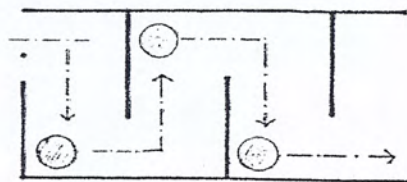
เส้นทางที่ผู้ออกแบบกำหนดสำหรับผู้ชม



เส้นทางที่ผู้ชมใช้จริง



การนำสิ่งจัดแสดงตามจุดเพื่อดึงดูดผู้ชม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดระบบทางเดินใน MUSEUM โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

คือลักษณะการจัดระบบการสัญจรที่มีทางเข้า – ออก เพียงทางเดียว และมีการกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของผู้ชมตั้งแต่จุดเริ่มต้น ไปจนถึงจบการแสดงผล แล้ววกกลับมายังจุดเดิมอีกครั้งหนึ่ง

ข้อดี

- สามารถควบคุมและรักษาความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ไม่สูญเสียกำลังบุคคลากรในการควบคุมดูแล
- การกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของผู้ชมให้สามารถชมการแสดงผลได้อย่างทั่วถึง

ข้อเสีย

- บางครั้งผู้ชมอาจรู้สึกว่าถูกบีบบังคับการชมสิ่งจัดแสดงทำให้ไม่สามารถเลือกชมสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

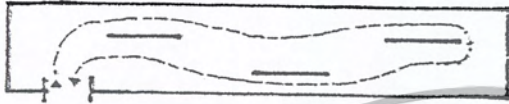
ลักษณะการจัดทางเดินของระบบนี้ได้แก่

- การจัดเนื้อที่ในลักษณะห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีการบังคับจุดเข้าออกที่เดียวกันและให้ทางตามยาว เพื่อเป็นเครื่องช่วยแนะแนวทิศทางการเดิน มีการแบ่งซอยห้องแสดงภายในหลาย ๆ 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 แล้วนำผู้ชมเข้าไปในส่วนแสดง โดยมี CENTRAL AXIS และมีจุดสนใจต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยมีทางเลือกให้ผู้ชมตัดสินใจแนวทางการเดิน
- การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวแบบ CHAIN LAY – OUT หรือ จัดแบบลูกโซ่ โดยจัดแสดงเป็นหน่วย มีทางเดินเชื่อมต่อระหว่างหน่วย ต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่
- การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวแบบ STAR SHAPE โดยมี ACCESS จากจุดศูนย์กลางในกรอบ โดยมี CENTRAL CORE ตรงกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดแบบ FAN SHAPE โดยมี ACCESS จากส่วนจุดศูนย์กลางแยกออกไป เป็นรูปพัดคลี่ ผู้ชมมีโอกาสในการเลือกชมได้หลายทาง แต่มีโอกาสที่จะเกิดการสับสนกันได้มากเมื่อ มีผู้ชมเป็นจำนวนมาก

- การจัดแบบลักษณะห้องชอยย่อย ๆ เป็น BLOCK มีทางเดินอิสระตามทางเดิน ใหญ่ที่วางไว้ จะทำให้ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามใจตนเอง มีประตูตรงกลาง



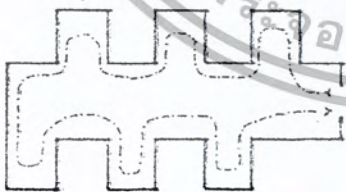
A RECTILINEAR CIRCUIT

ผังการจัดให้มีการเคลื่อนที่ชมเป็นแถว โดยไม่มีรูปลักษณะอื่นมาสอดแทรก ประกอบ มักพบในพิพิธภัณฑ์เก่า ๆ



A TWISTING CIRCUIT

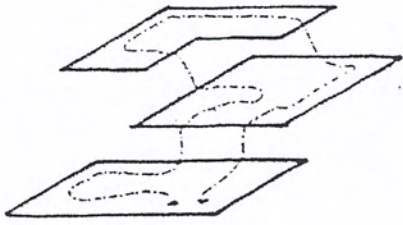
วงจรแบบรอบโค้งกลางเข้าจากบันได กลางซึ่งเชื่อมระหว่างชั้น 2 และ 3 ของพิพิธภัณฑ์ มักใช้เมื่อต้องการ แสงธรรมชาติ หรือต้องมีหลายชั้น



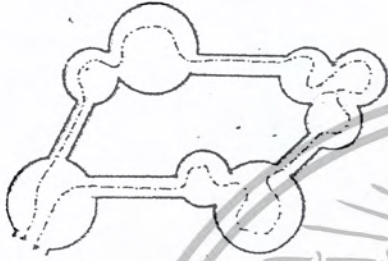
COMB TYPE LAYOUT

เป็นการวางผังโดยมีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจเข้าทางด้านปลายด้านใด ด้านหนึ่ง หรือจัดให้มีทางเข้าอยู่ตรง กลาง ซึ่งผู้ชมสามารถไปทางซ้ายหรือ

WAAVING FREELY LAYOUT

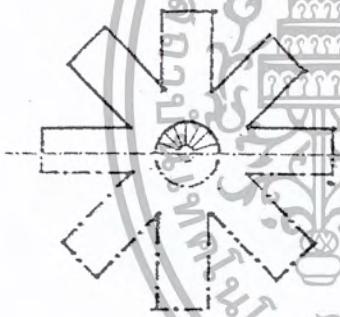


ผังรูปสแกนไปอย่างอิสระ ปกติมักใช้ทางลาดช่วย และใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจภายในเป็นตัวชักนำ การจัดแบบนี้ อาจจะทำให้ผู้ชมหลงทางได้ ถ้า ลักษณะทางเลขาคณิตเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด มักใช้ในที่มีการจัดแสดงแบบทางเดินแคบ ๆ



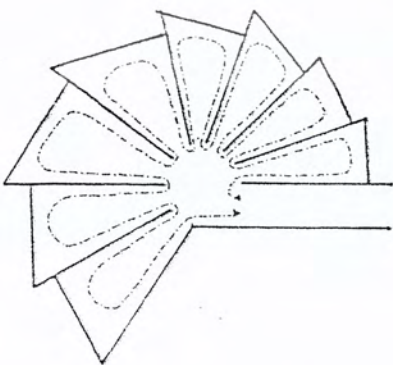
CHAIN LAYOUT

การวางผังแบบต่อเนื่องเป็นการจัดโดยการนำหน่วย ที่แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมต่อเนื่องกัน



STAR SHAPE

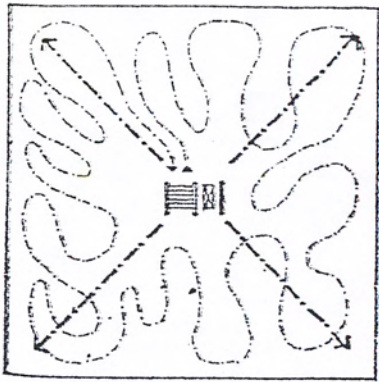
การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูป ควร มี ลักษณะคล้ายแบบหวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อน ไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่าง หากได้ ความสมดุลย์ของการจัดแกนทำให้เกิด ปัญหาได้



FAN SHAPE

การเข้าจากกลางผังรูปพัด ทำให้มีโอกาสในการ เลือกชมมาก แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการเลือกชม เร็วในทางจิตวิทยา ผู้ชมจะไม่ชอบนัก เพราะรู้สึก ว่าเป็นการบังคับเกินไป และจุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่น วาย

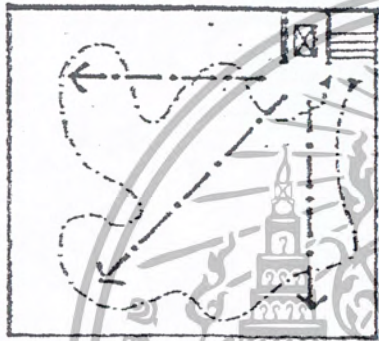
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BLOCK ARRANGEMENT

ลักษณะของผังแบบสี่เหลี่ยม มีอิสระในการจัดอย่างเต็มที่

- ในพื้นที่ขนาดใหญ่ การวางจุดเข้าออกที่กลางพื้นที่เพื่อกระจายผู้ดูไปสู่ส่วนจัดแสดงได้ง่าย ลื่น และทั่วถึง



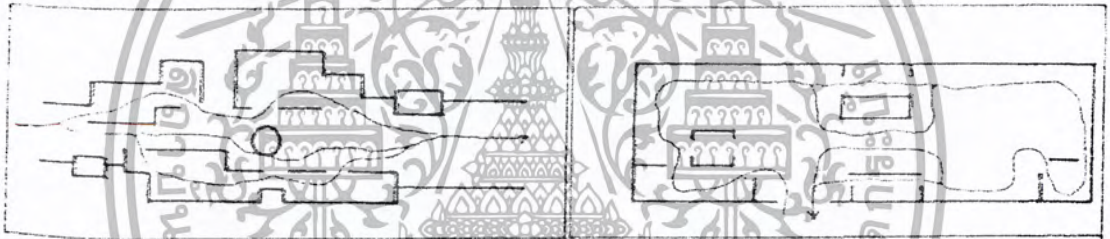
- ในพื้นที่ขนาดเล็ก การวางจุดเข้าออกบริเวณตรงกลางพื้นที่ จะทำให้เสียพื้นที่ในการจัดแสดง จึงควรวางทางเข้าออกอยู่ริมที่มุมใดมุมหนึ่ง เพื่อไม่ให้เสียพื้นที่การจัดแสดง



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 มีการแบ่งซอยห้องใหญ่ออกเป็นห้องเล็ก ๆ หลายห้อง โดยใช้แบบ BOARD กัน ทำให้มีเนื้อที่สำหรับได้แสดงมากขึ้น และสามารถดึงผู้ชมให้เดินชมวัตถุและเรื่องราวได้ตามลำดับ 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักในการจัดแสดง

1. การรักษาความปลอดภัยให้แก่วัตถุ เช่น การติดตั้งสัญญาณเตือนภัย การป้องกัน อัคคีภัย การป้องกันการโจรกรรม และการควบคุมอุณหภูมิและฝุ่นละออง เพื่อมิให้เกิดความเสียหายใด ๆ แก่วัตถุ
2. เน้นความสำคัญของวัตถุ โดยให้คำบรรยายหรือส่วนประกอบอื่น ๆ เป็นเพียงองค์ประกอบที่ช่วยเสริมวัตถุให้เด่นชัดขึ้น
3. ให้ความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดง โดยใช้คำบรรยายที่สื่อความหมายครอบคลุม ความสำคัญของวัตถุและชัดเจนในตัวเอง ซึ่งจะใช้เทคนิคอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเรื่องที่จัดแสดง
4. การจัดแสดงวัตถุจะต้องมีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวไปตามลำดับจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยแบ่งเป็นหัวเรื่องใหญ่ หัวเรื่องย่อย
5. การจัดแสดงต้องออกแบบให้พอเหมาะ ถ้าจัดให้เกะกะไม่เป็นระเบียบหรือซับซ้อนเกินไป จะเป็นการลดความสำคัญของเรื่อง คนดูจะเบื่อหน่าย ขาดความสนใจ

ลักษณะของการจัดแสดง

เมื่อพิจารณาลักษณะของชนิดต่าง ๆ รวมถึงรูปร่าง และวิธีการนำไปจัดแสดงแล้ว สามารถจำแนก และรวมเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะ รูปร่าง และวิธีการจัดแสดง ซึ่งมีความแตกต่างกันดังนี้

1. ประเภท MODEL หรือ REAL THING เป็นวัตถุลอยตัว ลักษณะ 3 มิติ มีรูปร่างและขนาดต่าง 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- BOARDS แบบธรรมดาใช้แสดงภาพ 2 มิติทั่วไป
- ELECTRIC BOARD เป็น BOARD ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพื่อเพิ่มความสนใจ เช่น ไฟประดับ เครื่องบันทึกเสียงหรือกดปุ่ม

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

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

ความสามารถของ VDO WALL

- ตัดทอนสัญญาณภาพเข้าสู่จอรับภาพ แต่ละจอให้ต่อเนื่องเป็นเรื่องเดียวกัน
- สามารถพ่วงต่อแหล่งสัญญาณภาพได้มากกว่า 1 สัญญาณภาพขึ้นไป
- สามารถดึงภาพ (ZOOM) หรือตัดต่อภาพเข้าสู่จออัตโนมัติได้ทันที
- สามารถตัดต่อภาพหนึ่งเวลาภาพได้
- สัญญาณเสียงเป็นอิสระจากสัญญาณภาพ สามารถทำ SPECIAL EFFECT ได้

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

ปัจจัยมนุษย์ที่เกี่ยวข้องในการจัดนิทรรศการ (HUMAN FACTORS IN EXHIBITION DESIGN)

ร่างกายมนุษย์เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลที่สุดในการออกแบบนิทรรศการ โดยพื้นฐานทั่วไปแล้ว ร่างกายของมนุษย์นั้นมีลักษณะโครงสร้างเหมือนกันแต่อาจมีข้อแตกต่างปลีกย่อยออกไปเพียงเล็กน้อย เช่น ขนาด น้ำหนัก รูปร่าง ความชอบ แบบพื้นฐานของร่างกายมนุษย์ประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ คือ ส่วนหัว (HEAD) ส่วนลำตัว (MAIN SECTION – TRUNK) และส่วนแขนขา (APPENDAGES – ARMS AND LEGS) เมื่อลากเส้นเป็นแนวตามกระดูกสันหลังจะพบว่าร่างกายมนุษย์มีลักษณะแบบสมมาตรชัดเจน คือ เท่ากันทั้งขวาและซ้าย ความแตกต่างของขนาดมนุษย์ที่โตเต็มที่มีน้อยมากเมื่อเทียบกับขนาดของเด็ก กล่าวคือ ความสูงเฉลี่ยของมนุษย์จะเพิ่มขึ้นถึง 162 % จากอายุ 5 ปี จนกระทั่งอายุ 20 ปี ในขณะที่ความสูงเฉลี่ยของชายและหญิงที่โตเต็มวัยจะแตกต่างกันเพียง 1 %

สัดส่วนมนุษย์มาตรฐาน (STANDARD HUMAN DIMENSIONS)

ขนาด	หญิง (cm.)	ชาย (cm.)	เด็ก (อายุ 8ปี) (cm.)
ความสูงยืน	162.5	117.8	129.5
ความกว้างไหล่	50.8	50.8	30.4
แขนยื่นไปด้านหน้า	83.8	91.4	64.7
แขนชูเหนือศีรษะ	204.4	227.3	160.0
แขนกางด้านข้าง	167.6	182.8	152.4
รัศมีการหมุนตัว	121.9	121.9	91.4
ระดับสายตา (ยืน)	160.0	170.1	121.9
ความสูงที่นั่ง	38.1	45.7	33.0
ความกว้างเก้าอี้รถเข็น	63.5	63.5	63.5
ความยาวเก้าอี้รถเข็น	107.9	107.9	107.9
ระดับสายตาเมื่อนั่งเก้าอี้รถเข็น	111.7	124.4	91.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนพื้นฐานของมนุษย์ (ผู้ใหญ่)

ขนาดและสัดส่วนต่าง ๆ เหล่านี้บอกอะไรแก่เหล่านักออกแบบเกี่ยวกับประสิทธิภาพการ เรียนรู้ของผู้เข้าชมบ้าง ? ผู้เข้าชมจะรู้สึกผ่อนคลายเมื่อสามารถที่จะเคลื่อนไหวอย่างอิสระโดยไม่รู้สึก คับแคบหรือโล่งหลวมจนเกินไป ความรู้สึกเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับ สัดส่วนของมนุษย์ (HUMAN SCALE) คนเราจะใช้ร่างกายของตนเองวัดความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับ SPACE รอบ ๆ เพดานใน บ้านพักอาศัยทั่วไปมักมีความสูงประมาณ 2.40 เมตร ความสูงระดับนี้จะทำให้สามารถยกแขนได้ สะดวก ขณะที่ก่อให้เกิดความรู้สึกสบายไม่กดขี่ระะ ใน SPACE ที่ต้องการให้ความรู้สึกที่น่าประทับใจ และอลังการมักจะมี ความสูง และความกว้างมากกว่าความสูงมากกว่าปกติ เช่น โบสถ์ วิหาร อาคาร สาธารณะ อาคารพาณิชย์ ยิ่ง SPACE ภายในของอาคารกว้างใหญ่มากเท่าไร คนจะยังรู้สึกว่าจะไม่ สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ยิ่งความรู้สึกดังกล่าวมีมากเท่าไร ก็จะทำให้เกิดความรู้สึก ประทับใจและอลังการมากขึ้นไปอีก



ขนาดสัดส่วนพื้นฐานของมนุษย์ (ผู้ใหญ่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขณะเดียวกัน SPACE ที่คับแคบและเล็กจะก่อให้เกิดความรู้สึกอัดอัด บีบคั้น และความรู้สึกอันนี้เป็นความรู้สึกในแง่ลบของคนส่วนใหญ่ พื้นที่ที่น้อยที่สุดที่ทำให้คนคนหนึ่งรู้สึกสบายคือการมีพื้นที่เพียงพอในการยืดแขนเหยียดตรงออกไปด้านข้าง ปัจจัยดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบนิทรรศการตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ เช่น นิทรรศการที่ต้องการความรู้สึกที่ใกล้ชิดอบอุ่น ควรให้มีพื้นที่เล็กเมื่อเปรียบเทียบกับนิทรรศการที่ต้องการความรู้สึกยิ่งใหญ่

แนวทางที่สำคัญอีกอย่างในหารออกแบบนิทรรศการก็คือ การใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปฏิกริยาตอบสนอง และพฤติกรรมของผู้เข้าชมมาใช้เพื่อให้สามารถออกแบบนิทรรศการที่ประสบผลสำเร็จมากที่สุด ปัจจัยดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

การสัมผัส (TOUCHING)

ความต้องการสัมผัสเป็นสัญชาตญาณพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อใช้เป็นประสาทการรับรู้อย่างหนึ่ง และเป็นการยืนยันในสิ่งที่ตามองเห็น รวมทั้งเป็นตัวเน้นให้เกิดความจำมากขึ้น ถ้าวัตถุอยู่ในระยะที่มือสามารถเอื้อมถึง ผู้คนก็มักจะจับต้องเสมอ การติดตั้งราวกันเพื่อป้องกันการจับต้องวัตถุเป็นสิ่งที่ทำได้ในนิทรรศการ แต่ในบางครั้งอาจดูไม่สวยงามในแง่ของการออกแบบ เราสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวโดยใช้ SPACE เป็นตัวแบ่ง ถ้าหากวัตถุอยู่นอกขอบเขตการเอื้อมถึงโดยธรรมชาติผู้คนก็จะไม่เอื้อมมือจับ

วัตถุเก่าแก่ หรือเปราะบาง ควรได้รับการปกป้องจากการโดนสัมผัสเพื่อถนอมรักษา แต่ถ้าต้องการให้เกิดการสัมผัสวัตถุ จะต้องออกแบบให้วัตถุนั้นมีความทนทาน

การเข้าสู่นิทรรศการ (ENTRY RESPONSE)

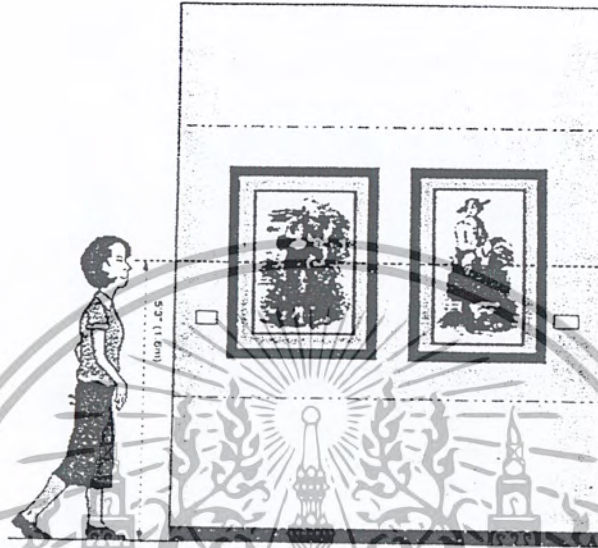
ถ้ามีปัจจัยอื่นที่ใกล้เคียงกัน คนส่วนใหญ่จะเลือกเดินเข้านิทรรศการที่มีทางเข้าใหญ่ที่สุด เมื่อผู้ชมเดินเข้าสู่ SPACE ที่ไม่รู้จักมาก่อน ควรให้ทางเข้ามีขนาดใหญ่ และมีแสงสว่างพอเพียง เพราะจะทำให้ผู้เข้าชมไม่เกิดอารมณ์อัดอัด และเตรียมพร้อมที่จะเปิดรับข้อมูลในนิทรรศการง่ายขึ้น

ระดับการมอง (VIEWING HEIGHT)

ผู้เข้าชมจะรู้สึกสบายตา และใช้เวลาในการชมวัตถุมากกว่าหากวัตถุ หรือข้อความที่จัดแสดงติดตั้งอยู่ในระดับที่เหมาะสมซึ่งหมายถึง กึ่งกลางของวัตถุหรือข้อความควรอยู่ตรงกับระดับสายตา ระดับสายตาเฉลี่ยของผู้ใหญ่จะอยู่ประมาณ 1.6 เมตรจากพื้น ขอบเขตการมองจะเริ่มจากลูกตา แผลออกไปทั้งบน และล่างระดับสายตาทำมุม 40 องศา เรียกว่า CONE OF VISION การวางวัตถุ หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความนอก CONE OF VISION จะก่อให้เกิดความเมื่อยล้า และไม่สะดวกในการอ่าน เราสามารถใช้วัตถุที่มีขนาดใหญ่ และหยายนอกขอบเขตการมองเห็น แต่ควรหลีกเลี่ยงวัตถุที่มีรายละเอียดซับซ้อนหรือมีขนาดเล็ก



ลักษณะการจัดวางภาพหรือข้อความการจัดแสดงที่สอดคล้องกับระดับการมองเห็น

พฤติกรรมการนั่งและการพิง (SITTING AND LEANING)

ถ้ามีระนาบใด ๆ อยู่ในระดับที่เหมาะสม ผู้คนมักใช้ระนาบนั้นเป็นที่นั่งหรือที่พักเท้า พฤติกรรมเหล่านี้เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลสืบเนื่องมาจากความเมื่อยล้าจากการขมนิทรศการ



ภาพแสดงพฤติกรรมการนั่งและการพิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPACE ภายในนิทรรศการสามารถมีผลกระทบทางอารมณ์ต่อผู้เข้าชมได้ และผู้ออกแบบสามารถกำหนดอารมณ์ความรู้สึกของนิทรรศการได้โดยใช้ SPACE เป็นเครื่องมือ ยกตัวอย่างเช่น หากเราต้องการเน้นวัตถุจัดแสดงที่มีขนาดเล็ก เราควรใช้ SPACE ที่มีขนาดเล็ก และห้องค่อนข้างมืด โดยเน้นไฟที่วัตถุให้เด่นเพื่อกระตุ้นความสนใจ วัตถุขนาดเล็กจะดูไม่น่าสนใจเมื่ออยู่ใน SPACE ขนาดใหญ่ๆ ในทางกลับกัน วัตถุที่มีขนาดใหญ่ ก็ควรจะอยู่ภายใน SPACE ที่ใหญ่ตามไปด้วยเพราะถ้า SPACE มีขนาดเล็กเกินไป จะทำให้ห้องจัดแสดงมีความรู้สึกน่าอึดอัด

SPACE สามารถก่อให้เกิดปฏิกิริยาทางอารมณ์ได้ดังต่อไปนี้

- เป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ (FORMAL OR INFORMAL)
- อบอุ่นหรือเยือกเย็น (COLD OR WARM)
- เข้มแข็งหรืออ่อนหวาน (MASCULINE OR FEMININE)
- สาธารณะหรือเป็นส่วนตัว (PUBLIC OR PRIVATE)
- อลังการหรือเป็นกันเอง (AWESOME OR INTIMATE)
- หุหุหราหรือหยาบกระด้าง (GRACEFUL OR VULGAR)

ไม่เพียงแต่คนจะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อ SPACE ที่อยู่รอบตัวเท่านั้น แต่ยังนำเอาความรู้สึกที่เป็น SPACE ติดตามตัวไปด้วยนอกเหนือจากร่างกายและจิตใจ คล้ายกับเป็น SPACE ที่อยู่รอบๆ ร่างกาย เราเรียก SPACE ชนิดนี้ว่า SPACE ส่วนตัว หรือ PERSONAL SPACE

PERSONAL SPACE คือ SPACE ที่อยู่ภายในระยะการกวาดแขนของแต่ละคน สำหรับผู้ใกล้ชิด เช่น บุคคลในครอบครัว เพื่อน หรือสามี-ภรรยา สามารถเข้าไปอยู่ภายใน PERSONAL SPACE นี้ได้ ส่วนคนแปลกหน้า และคนรู้จักทั่วไปควรจะอยู่นอกเขตพื้นที่ส่วนตัว ขนาดของ PERSONAL SPACE นั้น อาจแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับวัฒนธรรม และความจำเป็นของสภาพแวดล้อม ยกตัวอย่างเช่น ผู้คนในเมืองหลวงที่มีความเป็นอยู่แออัดต้องลดขนาด PERSONAL SPACE ให้เล็กลงกว่าปกติ อย่างไรก็ตามหากถูกรุกล้ำ PERSONAL SPACE ผู้คนจะมีปฏิกิริยาต่อต้าน หรือถอยหนี ซึ่งเป็นความรู้สึกในแง่ลบ การที่ผู้ออกแบบมีความรู้ดังกล่าวจะช่วยให้สามารถออกแบบนิทรรศการที่มีพื้นที่สัญจรพอเพียงที่จะรักษาขนาด PERSONAL SPACE ที่เหมาะสม และไม่รู้สึกอึดอัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวโน้มพฤติกรรมของผู้เข้าชม (BEHAVIORAL TENDENCIES)

โดยธรรมชาติแล้ว มนุษย์ทุกชาติทุกภาษามักมีพฤติกรรมที่คล้ายคลึงกัน แต่อาจแตกต่างกันออกไปบ้างตามวัฒนธรรมของตน นักออกแบบควรมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบนิทรรศการให้ประสบความสำเร็จ พฤติกรรมต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

- การหันขวา (TURNING TO THE RIGHT)

คนส่วนใหญ่นิยมการหันไปทางขวามือเข้าสู่ SPACE ที่ไม่รู้จักมาก่อน สามารถอธิบายจากมนุษย์ส่วนใหญ่ถนัดมือขวา

- การเดินตามผนังด้านขวา (FOLLOWING THE RIGHT WALL)

เมื่อหันขวาเข้าสู่ห้องห้องหนึ่ง คนมักจะชิดขวาตามไปด้วย เป็นผลให้นิทรรศการที่อยู่ด้านซ้ายมือได้รับการชมน้อยกว่านิทรรศการด้านขวามือ

- การหยุดชมวัตถุแรกทางขวามือ (STOPPING AT THE FIRST EXHIBIT ON THE RIGHT SIDE)

พื้นที่จัดแสดงหรือวัตถุที่อยู่ติดทางเข้าทางขวามือมักจะได้รับคามสนใจเป็นพิเศษ และในทางกลับกันวัตถุแรกที่อยู่ทางซ้ายมือจะไม่ค่อยได้รับความสนใจ

- วัตถุที่ใกล้ทางออกมากที่สุดจะถูกชมน้อยที่สุด (EXHIBITS CLOSEST TO EXITS ARE LEAST VIEWED)

เมื่อผู้ชมเดินใกล้ทางออกมากขึ้น ก็มักจะจดจ่อกับการออกจากนิทรรศการ และจะไม่ใส่ใจกับนิทรรศการสุดท้ายเท่าใดนัก

- ผู้คนมักชอบทางออกที่มองเห็นได้ (PREFERENCE FOR VISIBLE EXITS)

บางทีพฤติกรรมในข้อนี้อาจเกิดขึ้นสืบเนื่องจากสัญชาตญาณ ของมนุษย์ที่ไม่ชอบถูกกักขัง ผู้คนมักมีความรู้สึกไม่สะดวกใจในการเดินเข้าสู่ พื้นที่ที่ไม่เห็นทางออก

- ผู้คนชอบทางสัญจรที่สั้นที่สุด (SHORTEST ROUTE PREFERENCE)

นิทรรศการที่มีทางสัญจรสั้น ๆ จะได้รับความสนใจมากกว่านิทรรศการที่มีทางสัญจรยาว ๆ และวกไปวนมา ทั้งนี้เกิดจากความรู้สึกนำเมื่อยล้าเมื่อต้องการเดินเป็นระยะทางมาก ๆ

- การอ่านจากซ้ายไปขวา และบนลงล่าง (READING FROM LEFT TO RIGHT, TOP TO BOTTOM)

ทิศทางในการอ่านตัวหนังสือนั้นขึ้นอยู่กับภาษาด้วย ในเอเชียบางประเทศ จะพบว่ามีการอ่านกลับขวาไปซ้าย แต่ส่วนใหญ่แล้วจะอ่านซ้ายไปขวาและบนลงล่าง

- พฤติกรรมไม่ชอบความมืด (AVERSION TO DARKNESS)

มนุษย์แตกต่างออกจากสัตว์ส่วนมากในแง่ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในความมืด และมนุษย์ก็เป็นสัตว์กลางวันโดยธรรมชาติ เมื่อมนุษย์ไม่สามารถมองเห็นวัตถุหรือสีได้ชัดในที่มืด จึงมักจะหลีกเลี่ยง ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวก็อาจสืบเนื่องมาจากสัญชาตญาณเพื่อการเอาตัวรอด

- พฤติกรรมชอบสี (CHROMAPHILIC BEHAVIOR)

สีที่สดใสมักดึงดูดสายตาผู้คนส่วนใหญ่ แม้ว่าบางคนไม่ชอบสีที่สดมาก ๆ แต่ก็มักจะถูกกระตุ้นสายตาด้วยสีที่ร้อนแรงได้ง่ายกว่า

- พฤติกรรมชอบวัตถุขนาดใหญ่ (MEGAPHILIC BEHAVIOR)

มีความใกล้เคียงกับพฤติกรรมชอบสี กล่าวคือ วัตถุที่มีขนาดใหญ่จะสามารถกระตุ้นความสนใจได้ดีกว่าวัตถุที่มีขนาดเล็ก

- พฤติกรรมชอบแสงสว่าง (PHOTOPHILIC BEHAVIOR)

เป็นพฤติกรรมตามธรรมชาติของมนุษย์ที่ชอบแสงสว่าง ผู้คนจะรู้สึกอบอุ่นใจและปลอดภัยเมื่อเข้าสู่ห้องที่มีการให้แสงสว่างอย่างพอเพียง

- ความเมื่อยล้าจากการชมนิทรรศการ (EXHIBIT FATIGUE)

ความเมื่อยล้าจากการชมนิทรรศการเกิดขึ้นได้ทั้งทางร่างกายและสมอง เนื่องจากถูกกระตุ้นเนื่องจากยืน – เดินมากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระยะเวลาใจ 30 นาที (THIRTY – MINUTE LIMIT)

เวลาที่ผู้ใหญ่อ่านหนังสือสามารถให้ความสนใจต่อเรื่องราวนิทรรศการเรื่องหนึ่งคือประมาณ 30 นาที

- ตัวหนังสือขนาดใหญ่ น่าสนใจกว่า (LARGER TYPE IS READ MORE)

ยิ่งตัวอักษรมีขนาดใหญ่และมีความหนามากขึ้นเท่าใด ก็มักจะได้รับความสนใจมากขึ้นไปด้วย ในทางตรงกันข้าม หากตัวอักษรมีขนาดเล็กหรืออ่านยากจนเกินไป ผู้เข้าชมจะผ่านเลยไป

แนวทางการแก้ปัญหาและแนวทางการออกแบบ (METHODOLOGIES AND DESIGN STRATEGIES)

แนวโน้มพฤติกรรม แนวความคิด และปฏิกิริยาตอบสนองที่กล่าวมาแล้วข้างต้นล้วนมีผลต่อกระบวนการออกแบบ EXHIBITION DESIGNER ควรออกแบบนิทรรศการให้สอดคล้องกับพฤติกรรม แต่ในกรณีที่ต้องการหรือมีความจำเป็นออกแบบในทางตรงข้ามก็สามารถทำได้โดยการออกแบบนิทรรศการให้สามารถเบี่ยงเบนพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เข้าชม โดยไม่ทำให้เกิดความรู้สึกในแง่ลบ แนวทางตัวอย่างการออกแบบมีดังต่อไปนี้

- การหันซ้ายเมื่อเข้าห้องนิทรรศการ (LEFT TURNING UPON ENTRY)

สามารถทำได้โดยการกำหนดทางเข้าทางซ้ายให้มีขนาดใหญ่และสะดุดตามากกว่าหรือบังคับทิศทางการเดินไปทางซ้าย โดยอาจใช้แผนนิทรรศการหรือราวกัน รั้วรวมทั้งการออกแบบวัตถุ หรือเรื่องราวที่อยู่ทางซ้ายมือ ให้สะดุดตามากกว่าทางขวา

- การออกแบบแผงนิทรรศการ ตู้ใส่วัตถุ ที่สามารถมองผ่านทะลุได้

(SEE – THRODGH PANELS, EXHIBIT CASES, AND WINDOWS)

จะทำให้ผู้เข้าชมไม่รู้สึกรู้สึกถูกกักขังและสามารถมองเห็นนิทรรศการส่วนต่อไป ก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและดึงดูดความสนใจให้เดินสู่ส่วนต่อไปได้ดี

- การใช้แสงสว่างและสีล้วนเป็นช่วงๆ (POOLS OF LIGHT AND COLOR)

เป็นการออกแบบที่สอดคล้องกับพฤติกรรม CHROMAPHILIC และ PHOTOPHILIC เพื่อดึงดูดสายตาให้ผู้เข้าชมเดินสู่ส่วนนิทรรศการที่ผู้ออกแบบต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้วัตถุที่มีความเด่น (LANDMARK EXHIBITS)

เป็นช่วงๆตลอดนิทรรศการ สามารถช่วยให้เกิดจุดสนใจ ดึงดูดให้ผู้เข้าชมนิทรรศการได้ทั่วถึงกว่า

- การใช้หัวเรื่องและตัวหนังสือที่มีขนาดใหญ่ (USE HEADLINING AND LARGE TYPE)

จะสามารถทำให้ผู้เข้าชมนิทรรศการเข้าใจเรื่องราวโดยคำต่างๆของนิทรรศการได้โดยเร็ว และตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ก็ดึงดูดสายตาได้ดีกว่าตัวอักษรที่มีขนาดเล็ก

- การใช้เส้นทแยงและเส้นโค้งในนิทรรศการ (USE DIAGONALS AND CURVES)

เพราะโดยธรรมชาติสายตาของมนุษย์จะมองตามเส้นและเส้นโค้งกับเส้นทแยงเป็นเส้นที่ดูเคลื่อนไหว ดังนั้นนิทรรศการที่มีเส้นโค้งและเส้นทแยงจะช่วยสร้างความรู้สึกสนุกสนาน และยังสามารถนำไปใช้เป็นเส้นนำสายตาไปสู่จุดต่างๆ

การจัดแสดงวัตถุ (OBJECT ARRANGEMENT)

วัตถุจัดแสดงจัดว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของนิทรรศการพิพิธภัณฑ์ การจัดแสดงวัตถุต่างๆเหล่านั้นจึงเป็นเรื่องจำเป็นพื้นฐานสำหรับนักออกแบบ ถึงแม้จะออกแบบ SPACE ที่ห่อหุ้มได้ดีและน่าสนใจเพียงไร ถ้าละเลยความสำคัญในการจัดวัตถุไปแล้ว นิทรรศการก็อาจไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ตำแหน่งการจัดวางวัตถุที่สัมพันธ์กับผู้เข้าชม สภาพแวดล้อมและตัวของมันเอง เป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นและดึงดูดความสำคัญของผู้เข้าชม

วัตถุจัดแสดงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่คือ วัตถุชนิดเรียบ หรือแบบ 2 มิติ และวัตถุที่มีความลึกหรือแบบ 3 มิติ วัตถุแบบ 2 มิติคือวัตถุที่โดยทั่วไปสามารถติดยึดอยู่กับระนาบแบนๆ เช่น รูปวาด ภาพถ่าย ภาพเขียน โปสเตอร์ รวมจนถึงแผ่นผ้าทอแบบต่างๆ ถึงแม้ว่าอาจจะมี ความลึก แต่จุดสำคัญในการมองวัตถุ 2 มิติคือ มิติความกว้าง และความยาว ในทางกลับกัน วัตถุ 3 มิติ จะมีความลึกเป็นส่วนสำคัญที่เพิ่มขึ้นมา เกิดเป็นการมองเห็นเป็น 3 มิติ คือ กว้าง – ยาวและลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไป วิธีการจัดแสดงวัตถุ 2 มิติ ทำได้โดยการตัดยึดหรือแขวนบนระนาบต่างๆ ในพื้นที่การจัดแสดง เช่น พื้น ผนัง เพดาน ส่วนวัตถุชนิด 3 มิติต้องการพื้นที่ในการวางแสดง ซึ่งมีผลโดยตรงต่อทางสัญจรของผู้เข้าชม ถ้าพูดให้ง่ายเข้า วัตถุ 2 มิติอาจเทียบได้กับภาพวาดติดผนังและวัตถุ 3 มิติ เป็นประติมากรรมตั้งพื้น ไม่ว่าวัตถุนั้นจะเป็น 2 หรือ 3 มิติ ต่างก็มีคุณลักษณะบางอย่างที่มีผลต่อการมอง ซึ่งมีผลกระทบต่อการจัดวัตถุต่างๆคุณลักษณะดังกล่าวคือ

- ผลกระทบทางสายตา (VISUAL IMPACT)

หมายถึงคุณสมบัติของวัตถุต่างๆที่สามารถดึงดูดสายตาทั้งที่เกิดผลต่อวัตถุอื่นๆเอง และที่เกิดผลต่อกลุ่มวัตถุที่อยู่ด้วยกัน ซึ่งคุณสมบัตินั้นเกิดจาก สี (COLORS) ทิศทางการจัดวาง (DIRECTIONALITY) พื้นผิว (TEXTURE) และองค์ประกอบทางการออกแบบอื่นๆที่รับรู้ได้โดยผู้เข้าชม ยกตัวอย่างการจัดวัตถุแนว MONOCHROMATIC จะต้องอาศัยองค์ประกอบด้าน ค่าความเข้ม (VALUE) , ความขรุขระของพื้นผิว (TEXTURE) , ความหนาแน่นทางสายตา (VISUAL MASS) , และน้ำหนักทางสายตา (VISUAL WEIGHT) การจัดวัตถุที่มีสี ก็ใช้องค์ประกอบเช่นเดียวกันกับแบบ MONOCHROMATIC แต่เพิ่มการใช้สีเข้ามา ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่า การออกแบบนั้นถูกหรือผิด ทั้งนี้การออกแบบควรขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ออกแบบและผลกระทบที่ผู้ออกแบบต้องการให้เป็น

- น้ำหนักทางสายตา (VISUAL WEIGHT)

ค่าความเข้ม (VALUE) ความขรุขระของพื้นผิว (TEXTURE) สี (COLORS) และองค์ประกอบทางการออกแบบอื่นๆล้วนมีผลต่อน้ำหนักทางสายตาทั้งสิ้น ยกตัวอย่างเช่น ภาพเขียนที่มีสีอ่อนหรือเป็นภาพทอฝ้าจะให้ความรู้สึกเบา ส่วนภาพที่เป็นสีเข้มจะให้ความรู้สึกหนักมากกว่า

- การนำสายตา (VISUAL DIRECTION)

วัตถุต่างๆมักมีคุณสมบัติในการนำสายตา เราเรียกคุณสมบัตินี้ว่า DIRECTIONALITY เราสามารถสร้าง DIRECTIONALITY ได้โดยให้เส้น (LINEAR ELEMENTS) ความต่อเนื่องของสี (COLOR SEQUENCES) และการจัดแบ่งน้ำหนัก (WEIGHT DISTRIBUTION) และการใช้องค์ประกอบอื่นๆเช่นกัน

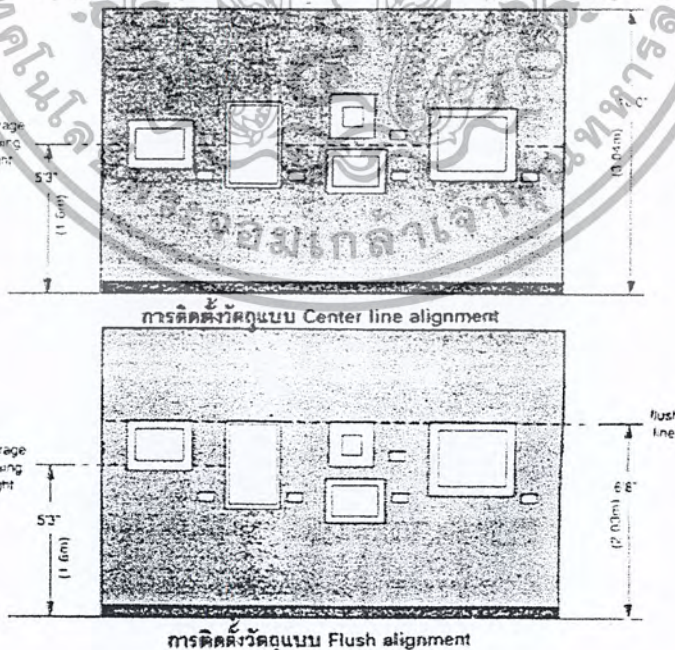
- ความสมดุลย์ทางสายตา (VISUAL BALANCE)

ความไม่สมดุลย์ทางสายตาหรือ VISUAL IMBALANCE อาจหมายถึง ความไม่อยู่หนึ่ง ความเคลื่อนไหว หรือความไม่เท่ากัน ในขณะที่ความสมดุลย์ทางสายตา จะก่อให้เกิดความรู้สึกสงบ และหยุดนิ่ง

- ความหนาแน่นทางสายตา (VISUAL MASS)

วัตถุที่มีคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับความโปร่งหรือทึบ ซึ่งเกิดจากองค์ประกอบทางการออกแบบ เช่น สี ความขรุขระของพื้นผิว ค่าความเข้ม และอื่น ๆ เช่นเดียวกับคุณลักษณะข้ออื่น ๆ ข้างต้น การจัดแสดงพิพิภรณ์ที่เกี่ยวข้องกับ รูปภาพ (ทั้งที่เป็นภาพเขียนและภาพถ่าย) และวัตถุอื่น ๆ เช่น กราฟิก ผืนผ้า (textile) โปสเตอร์ ฯลฯ การนำวัตถุต่าง ๆ เหล่านี้มาจัดรวมกันจึงต้องคำนึงถึง ความน่าสนใจในการจัดวาง นำสายตาสู่จุดสนใจ และก่อให้เกิดความสบายตาในการมอง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้สูงสุด

เมื่อทำการติดตั้งวัตถุแบบ (2มิติ) บนระนาบตั้ง เช่น บนผนังหรือแผงบอร์ด ควรติดตั้งวัตถุเหล่านั้นให้สัมพันธ์กับระดับสายตา ระดับสายตาที่เหมาะสมสำหรับผู้ใหญ่ คือความสูงประมาณ 1.6 เมตร จากพื้น โดยปกติจะหมายถึงการติดตั้งให้กึ่งกลางของวัตถุ อยู่ในระดับเดียวกับระดับสายตา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงแม้ว่าวัตถุจะมีขนาดไม่เท่ากัน ถ้าจัดแบบ Center line alignment จะทำให้เกิดความรู้สึกสมดุลย์ทางสายตา (visual balance) เพราะเส้นสายตาจะลากผ่านกึ่งกลาง visual mass ส่วนการจัดแบบ flush alignment จะทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นระดับสายตา และเส้นกึ่งกลาง (center line) หายไป อีกทั้งยังก่อให้เกิดความรู้สึกที่ไม่เป็นธรรมชาติต่อสายตา และบรรยากาศโดยรวม

ในการจัดวัตถุให้อยู่ในแนว eye – level center line จำเป็นจะต้องสร้างลักษณะเฉพาะของวัตถุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

แนวเส้นระดับสายตาของภาพ (HORIZON LINES)

โดยทั่วไปจะมีความสำคัญในการจัดภาพศิลปะแบบทิวทัศน์ ซึ่งมักจะปรากฏเส้นขอบฟ้าหรือเส้นระดับสายตาในภาพเขียนนั้น ๆ (แนวเส้นที่ฟ้าและดินมาบรรจบกัน) ในแต่ละภาพเรามักจะพบว่าเส้นขอบฟ้าดังกล่าวไม่ค่อยจะอยู่ในระดับเดียวกัน การจัดภาพเหล่านั้นให้เส้น HORIZON LINES อยู่ในแนวเดียวกัน ระดับที่ไม่เท่ากันของแต่ละภาพเมื่อนำมาเรียงจะก่อให้เกิด visual imbalance ซึ่งทำให้เกิดความรู้สึกไม่สงบนิ่ง สามารถดึงดูดสายตาได้ดี



(a) เส้นระดับสายตาสูง (High horizon line)

(b) เส้นระดับสายตากลาง (Middle horizon line)

(c) เส้นระดับสายตาต่ำ (Low horizon line)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศทางการนำสายตา DIRECTIONALITY

โดยทั่วไปการนำสายตาของกลุ่มวัตถุในนิทรรศการขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ออกแบบ วัตถุหลายอย่างมีรูปลักษณะที่นำสายตาดีอยู่แล้ว แต่วัตถุบางอย่างต้องนำมาจัดรวมกันเป็นกลุ่ม จึงจะมีผลในการนำสายตา การจัดวัตถุเป็นกลุ่มควรให้เกิดการนำสายตาให้กลับมาสู่วัตถุมากที่สุด เพราะหากเกิดการนำสายตาออกจากวัตถุจัดแสดง กลุ่มวัตถุนั้นจะไม่เกิดความน่าสนใจเท่าที่ควร



ตัวอย่างการจัดวัตถุให้เกิดผลในการนำสายตา

- (a) เป็นการจัดกลุ่มวัตถุให้เกิดจุดสนใจภายใน ทำให้กลุ่มวัตถุนั้นดูน่าสนใจและดูสบายตา
- (b) การจัดวัตถุแบบนี้ทำให้สายตาถูกเบี่ยงเบนความสนใจออกจากกลุ่มวัตถุ นอกจากจะไม่ทำให้กลุ่มวัตถุมีจุดสนใจแล้ว ยังก่อให้เกิดความไม่สบายตาอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสมดุลของกลุ่มวัตถุ (BALANCE)

การจัดวัตถุให้เกิดความสมดุล โดยทั่วไปถือว่าเป็นวิธีที่ปลอดภัยที่สุด เพราะวัตถุแต่ละชิ้นควรจะเกิดสภาพสมดุลเมื่อวางอยู่ร่วมกับวัตถุอื่นๆและสภาพแวดล้อมรวมในห้องจัดแสดง การวางวัตถุสีเข้มไว้ด้านหนึ่งและวัตถุสีอ่อนไว้ด้านตรงข้ามจะก่อให้เกิด ความไม่สมดุลทางสายตา (VISUAL IMBALANCE) SPACE ที่อยู่รอบๆวัตถุก็สามารถนำมาสร้างสมดุลให้กับวัตถุที่จัดแสดงได้ด้วย ถ้าใช้ในปริมาณที่เหมาะสม เพราะหากเรา SPACE ใช้มากเกินไป SPACE นั้นจะกลายเป็น ฉากหลัง หรือ BACKGROUND แทนที่จะช่วยสร้างความสมดุล

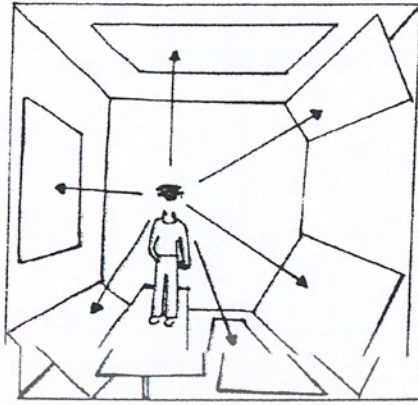


ภาพแสดงการจัดกลุ่มวัตถุแบบสมดุล (Balanced object arrangement)

ขอบเขตการมองเห็น

มนุษย์มีขอบเขตการมองเห็นที่จำกัดแบบไม่ต้องหันศีรษะ ประมาณ 40 องศา แต่ความจริงแล้วมนุษย์สามารถแลเห็นได้กว้างถึงประมาณ 120 องศา โดยมุมทางตั้งจะมากกว่ามุมมองทางนอน ฉะนั้น การพิจารณารูปแบบการจัดวางวัตถุให้สอดคล้องสัมพันธ์กับขอบเขตการมองเห็นหรือลักษณะการหันศีรษะของมนุษย์จึงมีผลดีต่อการจัดนิทรรศการด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

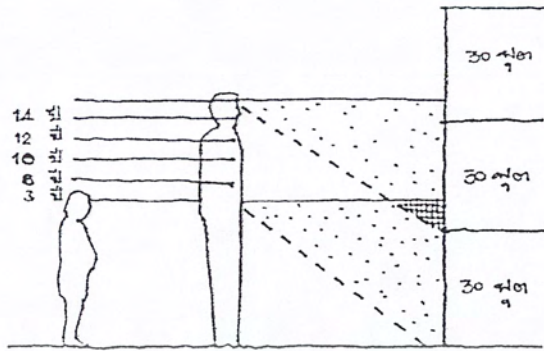


ภาพเปรียบเทียบระหว่างการเห็นศีรษะและการกลอกตา ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเห็นศีรษะง่ายกว่าการกรอกตาพิจารณาดูภาพๆ หนึ่ง หรือภาพที่จัดเป็นกลุ่ม อธิบายทในการเคลื่อนที่ที่ง่ายที่สุด คือการหมุนศีรษะหรือหมุนตัวเพื่อดูภาพอื่น ๆ ต่อไป (ผังอันนี้แสดงโดย Herdert Bayer ในปี 1937 แสดงให้เห็นว่า มนุษย์มองดูภาพได้ทุกทิศทาง ทั้งด้านข้าง ล่างและบน)

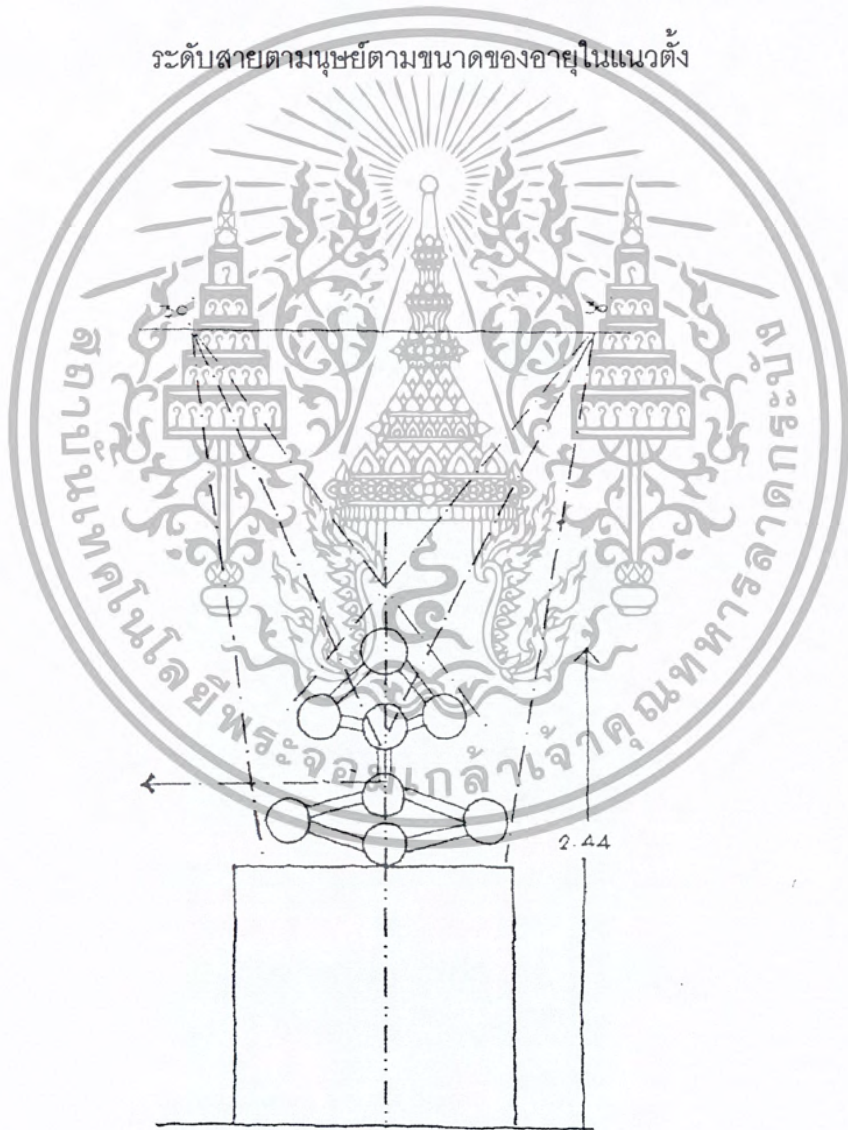


แสดงขอบเขตการมองเห็นของคนสายตปกติ ประมาณ 120 องศา แต่มุมมองที่ผู้ดูสามารถมองเห็นได้โดยไม่ต้องหันศีรษะ ประมาณ 40 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระดับสายตาตามมนุษย์ตามขนาดของอายุในแนวตั้ง



ระบบการมองวัตถุในแนวนอนและแนวตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ทฤษฎีของสีที่ใช้ในการจัดแสดง

1. สีสามารถสร้างความรู้สึกรู้สึกว่าเข้าใกล้หรือห่างออกไป 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 สุขภาพ ผู้ดี เรียบร้อย เจียบจงดี
สีดก	ให้ความรู้สึกลึกกลับ มีด ทักษิโศก นักกลัว ให้ความแข็งแกร่ง มีพลัง
สีขาว	ให้ความรู้สึก สะอาด บริสุทธิ์ ปราศจากมลทิน เปิดเผย
สีแสด	ให้ความรู้สึก ตื่นเต้น ไร่ใจ สนุก อันตราย เบิกบาน ต้อนรับ อบอุ้น ไม่สบายใจแทรกอยู่
สีเหลือง	ให้ความรู้สึก เบรียว ไร่เวร ดีใจ มีอำนาจ ชักจูง ความมั่งคั่ง
สีแดง	ให้ความรู้สึก มั่งคั่ง สมบูรณ์ ความสวย ความสุข ดื้อรัน ทำทาย กระตุ้น ความหวาน ความอบอุ่น กระตือรือรัน ร้อน ไร่ร้าย แรงกล้า
สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึก สุขภาพ ถ่อมตน หนักแน่น เยือกเย็น สุขุม คงสภาพ มีฐานันดรศักดิ์ ลึกกลับ มั่นคง
สีเขียว	ให้ความรู้สึก ไร่เวร สดชื่น กระชุ่มกระชวย สุขุม เยือกเย็น สันติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาลักษณะของสี

เกี่ยวกับความรู้สึก ที่มีต่อสีบางสีอย่างละเอียด

สีแดง ให้ความรู้สึก มั่งคั่งสมบูรณ์ ขวณลุ่มหลง การใช้สีกลุ่มสีแดงแต่เพียงเล็กน้อย จะทำให้เป็นตัวแทน สำหรับภายในอาคาร สีแดงไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกตื่นเต้นเท่านั้น แต่ให้ความรู้สึกเข้าใจได้เหมือนกัน

นอกจากนี้ ยังสามารถจะเป็นภัยทางด้านจิตวิทยาได้ เช่น ดวงไฟสีแดงที่ใช้ในการจัดรูป จะมีความรู้สึกว่า ปวดศีรษะและตาลายได้ แม้ว่าจะใช้อย่างถูกต้อง และใช้เพียงเล็กน้อยก็ตามที่

สีเหลือง ให้ความรู้สึกร่าเริง สดใส สีเหลืองอ่อนจะให้ความรู้สึกของความสะอาด ความสว่าง สีเหลืองเข้ามา จะทำให้สมองเกิดความหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ไล่ไปทางสีส้ม จะดูคล้ายของเทียม และคล้ายกับของเล่นสมัยใหม่ที่ ตกแต่งไว้อย่างเรียบร้อย จะใช้ได้เพียงจำนวนน้อย เช่น บานประตู เสื้อผ้าของเด็ก ซึ่งผนังเป็นสีเทาอ่อนๆ สีเหลืองเนยทำให้ห้องมีดูสว่างขึ้น สีเหลืองเขียว ช่วยให้ด้านความเย็น

สีเขียว ไม่ทำให้ดวงตาเวลามอง ไม่ใช่ใกล้เคียงกับสีแดงในจำนวนเท่ากัน สีเขียวให้ความรู้สึกสดชื่น กระชุ่มกระชวยเสมอ และให้พักสายตาได้ โดยธรรมชาติสีเขียว เป็นสีที่ส่งเสริมให้ทุกสิ่งดูสดใสขึ้น สีเขียวสมควรใช้ในการนำความหมายบางอย่างจากสวนต้นไม้ สีเทา สีม่อ ๆ หรือสีเขียวแกมน้ำเงิน ส่วนมากจะใช้อย่างดีมากที่สุดเดียวในกรณีเน้นสีพื้นพื้นนิยมสำหรับเครื่องเรือนทำด้วยไม้เมเปิลหรือไม้สัก สีเขียวสด ให้ความรู้สึกสดชื่น

สีน้ำเงิน สีน้ำเงินเข้ม ให้ความรู้สึกสงบและลึกกลับ น้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำเงินหรือฟ้า มีความสดใสของสีเขียวอยู่ด้วย แม้ว่าจะปราศจากตัวสีเขียวก็ตาม สำหรับผนังและเฟอร์นิเจอร์ สีฟ้าและสีที่ใกล้เคียงกับน้ำ หรือสีน้ำเงินที่ใช้มากเกินไปจะทำให้เกิดความไม่เบิกบาน สีน้ำเงินอมเขียว ให้ความรู้สึกตื่นเต้น เช่น แสงโอบอวล การแพนหางของนกยูง เป็นสีที่มีเสน่ห์งดงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีกลุ่มดำ

เทา ขาว เรียกว่าสีเอกรงค์ ไม่ควรใช้รวมกันระหว่างแม่สี
(น้ำเงิน เหลือง แดง)

สีขาว

ให้ความรู้สึกสะอาด บริสุทธิ์ ระวังการใช้ในห้องครัวที่เป็นสีขาวทั้งหมด
หรือสีขาวทั้งหมดของห้องน้ำ สีขาวนี้จะใช้ในโครงการระบายสีของความเรียบ
ร้อย สดชื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 เนื้อหาที่จัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล ได้จัดแสดงรูปแบบของสิ่งมีชีวิตในทะเลตั้งแต่สิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ โดยเริ่มจากแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์ ฟองน้ำ ปะการัง กัลปังหา หอย หมึก กุ้ง ปลา จนกระทั่งถึงสิ่งมีชีวิตชั้นสูง คือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น โลมา พะยูน นอกจากนี้ยังมี ส่วนจัดแสดงเครื่องมือทำการประมง ทรัพยากรใต้ทะเล ได้แก่ ปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม วัตถุโบราณได้นำ ผลิตภัณฑ์จากทะเลในรูปของการนำมาเป็นอาหาร ยา รักษาโรค เครื่องประดับ และเปลือกหอย

รายละเอียดของเนื้อหาที่จัดแสดง

- โครงกระดูกปลาวาฬแกลบ

ปลาวาฬตัวนี้ได้มาเมื่อประมาณเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2518 โดยที่ชาวประมงได้พบซากของมันที่ชายหาดบางแสน ซึ่งตามปกติแล้วจะไม่พบปลาวาฬในบริเวณน่านน้ำไทย แต่นาน ๆ ครั้งที่ปลาวาฬจะหลงเข้ามา โดยทั่ว ๆ ไปแล้วปลาวาฬจะว่ายน้ำหากินอยู่ในมหาสมุทร ฉะนั้นการพบปลาวาฬดังเช่นที่พบนี้ จึงมีไม่บ่อยนักและหลายปีจึงจะพบสักครั้งหนึ่ง

โครงกระดูกปลาวาฬนี้ มีความยาวทั้งสิ้น 9.67 เมตร ทางมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (มหาวิทยาลัยบูรพา) ได้ส่งข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับโครงกระดูกปลาวาฬนี้ รวมทั้งภาพถ่ายไปให้ศาสตราจารย์โอมูราแห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านปลาวาฬ ศาสตราจารย์โอมูราได้วินิจฉัยว่าเป็นโครงกระดูกของ ปลาวาฬแกลบ (MINKE WHALE) มีความยาวประมาณ 10 เมตร และมีน้ำหนักประมาณ 8 ตัน

แม้ว่าปลาวาฬมีรูปร่างทั่วไปคล้ายปลา และในภาษาไทยก็เรียกกันติดปากจนชินว่า ปลาวาฬ แต่โดยความเป็นจริงแล้วปลาวาฬไม่ใช่สัตว์จำพวกปลา แต่เป็นสัตว์จำพวกที่เลี้ยงลูกด้วยนม หายใจด้วยปอด เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีการรักษาอุณหภูมิภายในร่างกายให้คงที่อยู่เสมอ ได้ผิวหนังมีชั้นไขมันหนาเพื่อช่วยในการรักษาความอบอุ่นของร่างกาย ปลาวาฬออกลูกเป็นตัว ลูกจะเจริญเติบโตและมีลักษณะเหมือนพ่อแม่ตั้งแต่อยู่ในท้องแม่

เมื่อคลอดแล้วมีการดูดกินน้ำนมจากนมแม่เช่นเดียวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น ๆ ปลาวาฬต้องขึ้นสู่ผิวน้ำเพื่อหายใจออกและหายใจเข้าโดยผ่านทางช่องหายใจที่อยู่ทางด้านบนของส่วนหัว เมื่อขึ้นมาสู่ผิวน้ำแล้วปลาวาฬจะปล่อยลมหายใจออกทางช่องหายใจ โดยการพ่นลมหายใจออกมาทางปอด เป็นลมอุ่นที่มีความชื้น กำลังพ่นแรงมากน้อยตามขนาดชนิดของปลาวาฬ ทำให้มีแรงดันเป็นละอองน้ำขึ้นไปสูง มีลักษณะคล้ายน้ำพุ ลักษณะการพ่นน้ำและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หายใจของปลาวาฬนี้สามารถใช้จำแนกชนิดของปลาวาฬได้ โดยการสังเกตความสูงของละอองน้ำ ช่วงเวลาความถี่ของการพ่นและรูปร่างลักษณะของละอองน้ำที่เกิดขึ้น

ปลาวาฬ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท โดยพิจารณาเรื่องฟันและประเภทของอาหารเป็นหลัก

ประเภทที่ 1 เป็นพวกมีฟัน จัดอยู่ในกลุ่ม โอดอนโตเซไต (ODONTOCETI) พวกนี้เป็นพวกกินปลา และสัตว์เป็นอาหาร มีฟันสำหรับจับเหยื่อแต่ไม่ได้มีสำหรับเคี้ยว โดยที่มันจะกลืนเหยื่อเข้าไปทั้งตัว ปลาวาฬประเภทนี้ทั่วโลกมีอยู่ประมาณ 80 ชนิด เช่น ปลาวาฬเสปิร์ม ปลาวาฬเพชรฆาตและโลมา เป็นต้น

ประเภทที่ 2 เป็นพวกที่ไม่มีฟัน จัดอยู่ในกลุ่ม มิติเซไต (MYSTICETI) ปลาวาฬประเภทนี้โยกระดูงที่กรองในปาก เรียกกันว่า "บาลีน (BALEEN)" กินพืชและสัตว์ขนาดเล็ก รวมทั้งแพลงตอน ปลาวาฬประเภทนี้มีน้อย คือ มีอยู่ประมาณ 10 ชนิด เท่านั้น และเป็นปลาวาฬที่มีขนาดใหญ่ เช่น ปลาวาฬสีน้ำเงิน ปลาวาฬสีเทา ปลาวาฬหลังค่อม และปลาวาฬเกลบ เป็นต้น

- แผนที่อ่าวไทย

แสดงแหล่งทรัพยากรที่มีคุณค่าของประเทศไทย ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย ในส่วนของอ่าวไทยมีความยาวทั้งสิ้นประมาณ 1,900 กิโลเมตร อ่าวไทยมีความลึกมากที่สุดเพียง 85 เมตร ที่บริเวณตอนกลางของอ่าวจะค่อย ๆ ตื้นขึ้นตามความลาดชันของพื้นทะเล รายละเอียดต่าง ๆ นั้นท่านสามารถศึกษาได้จากแผนภาพแสดงลักษณะพื้นที่ของทะเลของอ่าวไทย และศึกษาเรื่องราวของอ่าวไทยเพิ่มมากขึ้น

อ่าวไทยเป็นแหล่งของทรัพยากรธรรมชาติอันน่าทึ่งที่ผลต่อคุณภาพชีวิตและเศรษฐกิจของพลเมืองในประเทศเป็นอย่างยิ่ง เช่น เป็นแหล่งทรัพยากรทางการประมง ทรัพยากรแร่ต่าง ๆ รวมถึงก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ เป็นต้น

อ่าวไทยนั้นถือได้ว่า เป็นแหล่งการประมงน้ำเค็มที่สำคัญของประเทศ เช่น การประมง ปลาหน้าดิน ปลาผิวน้ำ และกุ้ง เป็นต้น สัตว์เหล่านั้นนอกจากจะเป็นอาหารโปรตีนของคนไทยแล้วยังสามารถส่งเป็นสินค้าออกที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศเป็นอย่างมากอีกด้วย

- ป่าชายเลน

ป่าไม้ชายเลน มีความสำคัญอย่างมาก เพราะนอกจากจะได้ประโยชน์โดยตรงจาก

ไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจแล้ว เรายังได้ประโยชน์ทางอ้อมจากบริเวณป่าชายเลนอีก เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณนี้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ หลบซ่อน และหากินของสัตว์น้ำวัยอ่อนหลายชนิด อีกทั้งยังเป็นแหล่งทำการประมงที่สำคัญ ก่อให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจแก่ประเทศอีกมากมาย

จึงมีแผนที่แสดงอ่าวไทยบริเวณที่มีการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันดิบที่ขึ้นมาใช้ประโยชน์อีกด้วย

- อาณาจักรสัตว์ในทะเล

เป็นที่รวบรวมตัวอย่างสัตว์และพืชน้ำเค็ม ตั้งแต่ขนาดเล็กที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็นจนถึงขนาดใหญ่

สัตว์ในทะเลนั้น เราสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภทคือ สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ปลา สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ฟองน้ำ แมงกะพรุน ดอกไม้ทะเล ปะการัง ปู กุ้ง หอย และเอคโคไคโนเดิร์ม

- แพลงตอน (PLANKTON)

แพลงตอนคือ สิ่งมีชีวิตที่ลอยลอยอยู่ในน้ำ สามารถเคลื่อนที่ด้วยตัวเองได้เพียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่ต้องอาศัยกระแสน้ำและลมช่วยพัดพาไป แพลงตอนมีการปรับตัวในด้านรูปร่างและอวัยวะเป็นพิเศษ ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะกับสภาพที่ต้องมีชีวิตรอดลอยอยู่ในน้ำได้ดี เช่น การลดขนาดของเซลล์เล็กลง มีลำตัวกว้างแบน มีลักษณะเป็นแถบหรือเส้น บางชนิดมีหนามหรือระยางค์ เป็นต้น

แพลงตอนส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก และไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า แต่บางชนิดก็มีขนาดใหญ่ เช่น แมงกะพรุน เราแบ่งแพลงตอนออกเป็น 2 ชนิดคือ

แพลงตอนพืช (PHYTOPLANKTON)

แพลงตอนพืช เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่สามารถสร้างอาหารได้ด้วยตัวเอง ได้แก่ พวกสาหร่ายเซลล์เดียวชนิดต่าง ๆ เช่น คีโตเซอรอส เตตราเซลล์ คลอรอลลา เป็นต้น

แพลงตอนสัตว์ (ZOOPLANKTON)

แพลงตอนสัตว์ เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ที่ดำรงชีวิตด้วยการกินแพลงตอนพืชเป็นอาหาร ได้แก่ พวกสัตว์เซลล์เดียว ซีเลนเทอเรต หิววัน ครัสเตเชียน โรติเฟอร์ ตลอดจนตัวอ่อนของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และปลาชนิดต่าง ๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลูกโซ่อาหารในทะเล (FOOD CHAIN OF THE SEA)

ลูกโซ่อาหารในทะเลนับเป็นระบบที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยเริ่มต้นจากแพลงตอนพืช ซึ่งสามารถใช้ธาตุอาหารและคาร์บอนไดออกไซด์จากน้ำทะเล ในการผลิตอาหารด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสง และแพลงตอนพืชเหล่านี้จะถูกกินโดยแพลงตอนสัตว์ซึ่งทั้งแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์จะถูกกินโดยลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน หอยสองฝา และปลาขนาดเล็ก ส่วนสัตว์น้ำเหล่านี้ก็ถูกปลาขนาดใหญ่กว่ากินเป็นอาหารต่อไปตามลำดับ

เมื่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ ตายลง ซากของมันจะจมลงเป็นอาหารของสัตว์ที่อาศัยอยู่ระดับลึก และบางส่วนก็จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ และกลายเป็นแร่ธาตุหมุนเวียนกลับเป็นธาตุอาหารสำหรับแพลงตอนพืชต่อไป

- ฟองน้ำ (SPONGES)

ฟองน้ำเป็นสัตว์หลายเซลล์กลุ่มหนึ่ง มีสมาชิกรวมกันประมาณ 5,000 ชนิด ร่างกายประกอบด้วยเซลล์จัดเรียงตัวกันอย่างหลวม ๆ สองชั้น ทุกชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ ระยะเจริญตัวเต็มวัยเกาะติดอยู่กับที่ตามก้อนหิน เปลือกหอย ปะการัง และวัสดุแข็งใต้น้ำ ฟองน้ำส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในทะเล และส่วนน้อยอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืด ฟองน้ำมีรูปร่างแตกต่างกัน บางชนิดเป็นทรงกระบอกคล้ายแจกัน คล้ายครก หรือเป็นแผ่น การดำรงชีวิตมีทั้งแบบอิสระแยกอยู่โดดเดี่ยว และอยู่รวมกันเป็นโคโลนี

โครงสร้างของฟองน้ำ

ฟองน้ำมีร่างกายเป็นรูพรุนเพื่อให้น้ำไหลผ่านเข้าไปในลำตัว ภายในมีโครงค้ำจุนอยู่ 3 ชนิด คือ หนามฟองน้ำ (SPICULE) หรือเส้นใยฟองน้ำ (SPONGIN) ฟองน้ำบางชนิดมีหนามฟองน้ำอย่างเดียว บางชนิดมีเส้นใยฟองน้ำอย่างเดียว และบางชนิดมีทั้งสองอย่างรวมกัน

หนามฟองน้ำมีรูปร่างแตกต่างกัน เช่น เป็นแท่งคล้ายเข็ม เป็นรูปสามแฉกหรือหลายแฉกฟองน้ำ บางชนิดมีหนามเป็นหินปูน และบางชนิดเป็นซิลิกา ส่วนเส้นใยฟองน้ำที่มีลักษณะคล้ายตาข่ายอ่อนนุ่มสามารถใช้ทำเป็นฟองน้ำดูดตัวได้

จากการที่ฟองน้ำมีโครงสร้างเช่นนี้ ทำให้สัตว์ชนิดอื่นไม่ชอบกินฟองน้ำ อีกทั้งยังมีกลิ่นไม่ชวนกินอีกด้วย ทำให้มีศัตรูน้อย นอกจากนี้ฟองน้ำยังมีระบบท่อลำเลียงน้ำไหลผ่านลำตัวตามผิวลำตัวจึงมีจุลินทรีย์ และเศษอินทรีย์วัตถุเกาะติดอยู่มาก ด้วยเหตุนี้จึงมีสัตว์ทะเลหลายชนิดชอบอาศัยอยู่กับฟองน้ำ ได้แก่ ดาวเปราะ ปูตัวแบน ไล้เดือนทะเล เป็นต้น

- แมงกะพรุนและดอกไม้ทะเล (JELLYFISH AND SEA ANEMONE)

แมงกะพรุนเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชั้นต่ำ ร่างกายประกอบไปด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากว่ายน้ำได้อย่างเชื่องช้ามาก ซึ่งส่วนใหญ่ถูกพัดพาไปตามกระแสน้ำ เราจึงจัดแมงกะพรุนเป็นเพลงตอนชนิดหนึ่งและนับเป็นเพลงตอนขนาดใหญ่ที่สุด แมงกะพรุนนี้เป็นสัตว์ที่มีเพศแยกกัน เมื่อถึงเวลาผสมพันธุ์ตัวผู้และตัวเมียจะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกไป ผสมกันใต้น้ำทะเลแล้วจึงค่อยพัฒนาขึ้นเป็นตัวเต็มวัย

ร่างกายของแมงกะพรุนมีลักษณะคล้ายร่มหรือเห็ด เรียกโดยทั่วไปว่า เมดูซา (MEDUSA)

ด้านบนของร่มโค้งนูนและมีผิวเรียบ ด้านล่างมีส่วนยื่นออกไปและมีปากอยู่ตรงกลางตามบริเวณขอบร่มมีหนวดเรียงรายอยู่โดยรอบ

ส่วนดอกไม้ทะเล มีลักษณะแตกต่างจากแมงกะพรุน คือ มีรูปร่างเป็นโพลิป (POLIP) ด้านล่างมีฐานยึดเกาะกับพื้น ด้านบนมีหนวดเรียงรายอยู่โดยรอบปากและเคลือบที่โดยการขยับฐานไปอย่างช้า ๆ แต่ตามปกติมักไม่เคลื่อนที่

พิษของแมงกะพรุน

ที่บริเวณหนวดและส่วนยื่นทางด้านล่างของแมงกะพรุน มีเซลล์ทำหน้าที่ผลิต นิมาโตซิสต์ (NEMATOCYST) หรือเข็มพิษ ซึ่งเป็นโครงสร้างขนาดเล็ก ลักษณะเป็นกระเปาะมีท่อเป็นสายยาวใช้สำหรับป้องกันตัวหรือล่าเหยื่อ โดยแมงกะพรุนจะปล่อยนิมาโตซิสต์แทงเข้าไปในเนื้อเยื่อของเหยื่อทำให้เหยื่อสลบแล้วจึงจับกินเป็นอาหาร ถ้าเราไปจับแมงกะพรุนหรือลงเล่นน้ำทะเลบริเวณที่มีแมงกะพรุนไฟ เมื่อหนวดมันสัมผัสกับตัวเรา นิมาโตซิสต์ก็จะถูกปล่อยออกมาจำนวนมากมายังแทงเข้าไปตามผิวหนัง น้ำพิษที่อยู่ภายในกระเปาะนิมาโตซิสต์ จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองเป็นแผลไหม้ได้

- ปะการัง

ปะการังเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มหนึ่งที่มีรูปร่างเป็นทรงกระบอก หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า โพลิป (POLYP) และมีการขับสารหินปูนออกมาเป็นปลอกรองรับโพลิปเอาไว้ ปะการังส่วนใหญ่อาศัยอยู่เป็นกลุ่ม และส่วนน้อยที่อาศัยอยู่แบบเดี่ยว

โพลิปของปะการังมีลักษณะคล้ายคลึงกับดอกไม้ทะเล ด้านบนมีหนวดจำนวนมากเรียงรายอยู่รอบปาก เมื่ออาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม อาจมีลักษณะแตกต่างกันออกไป เช่น แดก กิ่งก้านออกคล้ายกิ่งไม้ เป็นก้อนคล้ายหิน เป็นแผ่นคล้ายใบผักกาด เป็นต้น

เท่าที่มีการสำรวจชนิดของปะการังทั่วโลกพบมากกว่า 700 ชนิด โดยเฉพาะบริเวณแนวปะการังขนาดใหญ่ที่สุดในโลกคือ (THE GREAT BARRIER REEF) บริเวณชายฝั่งของทวีปออสเตรเลีย มีอยู่ประมาณ 350 ชนิด

เราอาจจำแนกชนิดของปะการังเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะรูปร่างภายนอกได้หลายกลุ่มด้วยกันตามตัวอย่างเช่น ปะการังเขียด ปะการังสมอง ปะการังเขากวาง ปะการังรังผึ้ง ปะการังผักกาด ปะการังก้อน และปะการังดอกไม้ เป็นต้น

- ปู (CRAB)

ปูเป็นสัตว์มีขาเป็นข้อปล้อง ที่ร่างกายประกอบด้วยส่วนหัวเชื่อมโยงกับอกและหุ้มไว้ด้วยกระดอง มีส่วนท้องลดขนาดลง และทับอยู่ด้านใต้ของลำตัว ซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่า " จับปิ้ง " (ABDOMEN)

ปูส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในทะเล ตั้งแต่บริเวณชายฝั่งทะเลจนถึงทะเลลึก โดยการสืบคลานไปมา ขุดรูหรือซ่อนตัวอยู่ใต้ซอกหิน บางชนิดว่ายน้ำได้ เนื่องจากมีขาเดินแบบลักษณะคล้ายใบพาย เช่น ปูม้า ปูทะเล เป็นต้น ในประเทศไทยเท่าที่สำรวจพบมีปูอยู่มากกว่า 250 ชนิด

แม้ว่าในประเทศไทยจะมีปูอยู่มากกว่า 250 ชนิด แต่ก็จะไม่พบปูแมงมุมยักษ์

ปูแมงมุมยักษ์ (GIANT SPIDER CRAB)

ปูแมงมุมยักษ์ เป็นปูที่มีขนาดใหญ่ชนิดหนึ่ง ขนาดโตเต็มที่จะมีความยาวของส่วนกระดองโดยเฉลี่ยประมาณ 1 ฟุต และมีน้ำหนักประมาณ 2.5-3.0 กิโลกรัม เป็นปูที่มีการแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์น้อยมาก พบเฉพาะในมหาสมุทรเขตอบอุ่น และเขตหนาวที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 12-15 องศาเซลเซียส โดยอาศัยอยู่ตามพื้นทะเลระดับความลึกตั้งแต่ 50-300 เมตร บริเวณที่พบปูชนิดนี้ทุกชนิดคือ เขตทะเลในประเทศญี่ปุ่น

- กุ้ง (SHRIMPS)

กุ้งเป็นสัตว์มีลำตัวเป็นข้อปล้องเช่นเดียวกับปู แต่ปล้องมีระยางค์ 1 คู่ ทำหน้าที่แตกต่างกัน ลำตัวกุ้งแบ่งได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ หัว (HEAD) อก (THORAX) และท้อง (ABDOMEN) แต่ส่วนหัวเชื่อมติดกับอกและมีเปลือกคลุมรวมกัน เปลือกตอนหน้าสุดของส่วนหัวยื่นแหลมออกไปทางด้านหน้าเรียกว่า "กรี" ระยางค์ส่วนใหญ่ทำหน้าที่ในการสัมผัส ระยางค์ส่วนนอกทำหน้าที่จับอาหารและเป็นขาเดิน ระยางค์ส่วนท้องมีลักษณะคล้ายใบพาย ใช้ว่ายน้ำ มีระยางค์คู่สุดท้ายทำหน้าที่เป็นแพนหาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กุ้งชอบอาศัยอยู่พื้นทะเลทั่วไป และออกหาอาหารในเวลากลางคืน อาหารของกุ้ง ได้แก่ ซากพืช ซากสัตว์ต่าง ๆ หรือบางครั้งก็กินกุ้งด้วยกันเอง โดยเฉพาะชนิดที่ตัวอื่นมีการลอกคราบ

นอกจากกุ้งทะเลที่กล่าวมานี้ ยังมีกุ้งที่น่ารู้จักอีกหลายชนิดเช่น กุ้งมังกร หรือกุ้งหัวโชน (SPINY LOBSTER) และกุ้งดีด (SNAPPER SHRIMP) เป็นต้น

- หอย (MOLLUSKS)

หอยเป็นสัตว์ที่มีการปรับตัวดีมาก สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เกือบทุกบริเวณของโลก ทั้งในสภาพแวดล้อมที่เป็นน้ำเค็ม น้ำกร่อย น้ำจืด และแม้แต่บนบก หอยเป็นสัตว์ที่มีลำตัวอ่อนนิ่ม ส่วนใหญ่มีเปลือกแข็งหุ้มเพื่อป้องกันลำตัว มีลักษณะโครงสร้างของตัวค่อนข้างซับซ้อน มีระบบทางเดินอาหาร ระบบประสาท ระบบไหลเวียนของเลือด และระบบสืบพันธุ์ที่พัฒนาดี การจำแนกหอย แยกออกได้เป็น 6 กลุ่ม

1. กลุ่มหอยโบราณเปลือกทรงฝาชี

หอยในกลุ่มนี้เป็นหอยที่ครั้งหนึ่งเคยคิดกันว่าสูญพันธุ์ไปแล้ว แต่ในปี ค.ศ. 1952 เรือสำรวจสมุทรศาสตร์ของเคนเนดีย์ สามารถเก็บตัวอย่างได้จากกระดืบความลึก 3,570 เมตร ในเขตทะเลลึกห่างจากชายฝั่งประเทศออสเตรเลียออกไป 200 ไมล์ อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นทะเลที่เป็นโคลน และกินซากเน่าเปื่อยของสิ่งมีชีวิตเป็นอาหาร มีลักษณะลำตัวค่อนข้างเป็นปล้อง คือ มีอวัยวะต่าง ๆ เป็นคู่ ๆ หอยในกลุ่มนี้มีอยู่เพียง 7 ชนิด

2. กลุ่มหอยฝาเดียว

หอยในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ใหญ่ที่สุด มีประมาณ 80,000 ชนิด มีเปลือกชั้นเดียว ลักษณะเป็นเกลียววนในรอบตัว พบทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย น้ำเค็ม และบนบก หอยในกลุ่มนี้ยังรวมไปถึงพวกทากด้วย ทั้งทากบกและทากทะเล ซึ่งเป็นพวกที่ไม่มีเปลือก หอยฝาเดียวมีถิ่นที่อยู่อาศัย การดำรงชีวิต รูปร่างลักษณะแตกต่างกันออกไปมากมาย

3. กลุ่มลินทะเล

หอยในกลุ่มนี้มีรูปทรงยาวรี มีเปลือกแข็ง 8 ชนิด อยู่ทางตอนหลังของลำตัว เปลือกทั้ง 8 ชนิดนี้ ยึดติดกันด้วยกล้ามเนื้อรูปวงแหวน พบอาศัยอยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลที่เป็นโคลน โดยกินสาหร่ายทะเลและสัตว์อื่น ๆ ที่มีขนาดเล็กกว่าเป็นอาหาร หอยในกลุ่มนี้มีประมาณ 500 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กลุ่มหอยงาช้าง

หอยในกลุ่มนี้เป็นหอยที่ฝังตัวอยู่กับพื้นทะเล ทั้งในบริเวณพื้นทรายและทรายปนโคลน เปลือกมีชั้นเดียวฐานคล้ายงาช้าง ปลายทั้งสองเปิดมีกล้ามเนื้อเท้าที่แข็งแรงสำหรับช่วยในการฝังตัวและมีหนวดสำหรับจับสัตว์ที่เล็กกว่าเป็นอาหาร หอยในกลุ่มนี้มีประมาณ 200 ชนิด

5. กลุ่มหอยฝาคู่

หอยในกลุ่มนี้มีประมาณ 20,000 ชนิด พบทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม มีเปลือก 2 ชั้น ซึ่งสมมาตรกันเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก เนื่องจากประชาชนนิยมใช้เป็นอาหาร หอยสองฝาเป็นสัตว์ที่รับประทานอาหารโดยวิธีกรองสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมาก จากน้ำทะเลหรือได้อาหารจากซากสิ่งมีชีวิตที่เน่าเปื่อยที่มีอยู่ในตะกอนพื้นทะเล

6. กลุ่มหมึกและหอยวงช้าง

สิ่งมีชีวิตในกลุ่มนี้ได้แก่ หมึกชนิดต่าง ๆ และหอยวงช้าง ซึ่งมีอยู่ประมาณ 400 ชนิด สัตว์จำพวกหมึกไม่มีเปลือกแข็งหุ้ม คงมีแต่โครงสร้างแข็งภายใน คือ ส่วนที่เรียกว่ากระดูกหมึกหรือสันทะเล แต่ในหมึกบางชนิดไม่มีโครงสร้างเช่นนี้ หมึกทุกชนิดมีหนวดอยู่รอบปาก 8-10 เส้น

- เอคไคโนเดิร์ม (ECHINODERM)

เอคไคโนเดิร์ม เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็มกลุ่มหนึ่ง ที่มีหนามตามผิวลำตัวในระยะตัวแก่มีรูปร่างสมมาตรเป็นรัศมี (RADIAL SYMMETRY) สามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ เอคไคโนเดิร์มทุกชนิดดำรงชีวิตเป็นสัตว์หน้าดินส่วนใหญ่คืบคลานไปตามพื้นทะเลอย่างเชื่องช้าโดยอาศัยระบบบ่อน้ำ (CANAL SYSTEM) และบางชนิดเกาะติดอยู่กับที่ เช่น พลับลิงทะเล เป็นต้น

เอคไคโนเดิร์มแบ่งออกเป็น 5 พวกใหญ่ ๆ คือ ดาวทะเลชนิดต่าง ๆ ดาวเปราะ ดาวขนนก (FEATHER STARS) และดาวตาข่าย เม่นทะเล เหยี่ยวทะเล ปลิงทะเลชนิดต่าง ๆ และพลับลิงทะเล (SEA LILIES)

- ปลาทะเล (MARINE FISH)

ปลาเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังเลือดเย็นที่อาศัยอยู่ในน้ำ หายใจด้วยเหงือก มีครีบช่วยในการทรงตัวและเคลื่อนที่ มีรูปร่างแตกต่างกันไป บางชนิดมีรูปร่างแบบกระสวย เช่น ปลาโอ ปลาอินทรี เป็นต้น ซึ่งเป็นลักษณะของปลาที่ว่ายน้ำเร็ว บางชนิดรูปร่างกลม เช่น ปลาปักเป้า เป็นต้น บางชนิดมีรูปร่างยาวคล้ายงู เช่น ปลาไหลทะเล เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาส่วนใหญ่มีเกร็ดปกคลุมร่างกาย โดยมีชนิดของเกร็ดแตกต่างกัน บางชนิดอาจไม่มีเกร็ด แต่จะมีเมือกชั้นปกคลุมผิวหนังแทน เราอาจแบ่งปลาทะเลได้เป็นหลายกลุ่ม โดยมีกลุ่มสำคัญ 2 กลุ่มคือ กลุ่มปลากระดูกอ่อน เช่น ปลาฉลาม ปลากระเบน เป็นต้น และกลุ่มปลากระดูกแข็ง เช่น ปลากะพง ปลากะรัง ปลากะระเม็ด เป็นต้น

ปลาที่ยังมีชีวิตอยู่ในปัจจุบันมีจำนวนทั้งหมดประมาณ 20,000 ชนิด และคาดว่าปลาทะเลในประเทศไทยมีประมาณ 3,000 ชนิด

- กระเบน (RAYS)

ปลากระเบนเป็นปลากระดูกอ่อน ที่มีสายวิวัฒนาการใกล้เคียงกับปลาฉลาม ปลาฉนาก ปลาโรนิน และปลาโรนิน มีลักษณะสำคัญที่จะแยกจากปลากระดูกอ่อนอื่น ๆ คือ ลำตัวแบนลง หางค่อนข้างยาว

ปลากระเบนที่พบในประเทศไทยมีประมาณ 27 ชนิด เราอาจแบ่งออกได้เป็น 4 ครอบครัวยักษ์ใหญ่ ๆ คือ ครอบครัวยักษ์กระเบนธง (TRIGONIDAE) ครอบครัวยักษ์กระเบนหนหรือกระเบนยี่สิบ (MYLIOBATIDAE) ครอบครัวยักษ์กระเบนราหู (MOBULIDAE) และครอบครัวยักษ์กระเบนไฟฟ้า (TORPEDINIDAE)

- ฉลาม (SHARKS)

ฉลามเป็นปลากระดูกอ่อนพวกหนึ่งจัดเป็นสัตว์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจที่สำคัญ และจัดเป็นสัตว์ที่ดุร้ายที่สุดในท้องทะเล

ฉลามที่พบในประเทศไทยมีทั้งสิ้นประมาณ 31 ชนิด โดยแบ่งออกได้เป็น 7 ครอบครัวยักษ์ใหญ่ ๆ คือ ฉลามแมว ฉลามกบ ฉลามวาฬ ฉลามขาว ฉลามเสือ ฉลามหางยาว ฉลามหัวค้อน

ฉลามบางชนิดไม่มีความดุร้ายและไม่เคยทำอันตรายมนุษย์ เช่น ฉลามกบ ฉลามแมว เป็นต้น ฉลามวาฬซึ่งจัดเป็นฉลามที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก โดยมีขนาดความยาวถึง 18 เมตร แต่ฉลามชนิดนี้จะกินเฉพาะแพลงตอนเป็นอาหารเท่านั้น สำหรับฉลามที่มีความดุร้ายได้แก่ ฉลามขาวและฉลามเสือ เป็นต้น

- ปลาผิวน้ำ (PELAGIC FISHES)

ปลาผิวน้ำ คือ ปลาที่อาศัยอยู่ในทะเลเปิดทั่ว ๆ ไป สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็ว และพบอาศัยอยู่บริเวณระดับผิวน้ำ เช่น ปลาทูน่า ปลากระโทงแทง ปลาทู ปลาโอ ปลา

อินทรี เป็นต้น ส่วนมักเป็นปลาที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ปลาผิวน้ำบางชนิดมีการอพยพย้ายถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามฤดูกาล ทั้งนี้เพื่อการหาแหล่งอาหาร การสืบพันธุ์ หรือการหลบหนีภัยจากสิ่งแวดล้อมและศัตรู เช่น ปลาแซลมอล และปลากะพงขาว เป็นต้น

- ปลาหน้าดิน (DEMERSAL FISHES)

ปลาหน้าดิน เป็นปลาที่อาศัยและหากินตามพื้นท้องทะเล หรืออาจอยู่เหนือพื้นท้องทะเลเล็กน้อย เช่น ปลากะพงแดง ปลาทรายแดง ปลาเก๋า ปลากะเบน ปลาชีกเดียว ซ่อนทะเล และยอดจาก เป็นต้น

- ปลาในแนวปะการัง (CORAL FISHES)

ปลาในแนวปะการัง เช่น ครอบครวัปลาสดหิน ครอบครวัปลานกขุนทอง ครอบครวัปลานกแก้ว ครอบครวัปลาผีเสื้อ เป็นต้น โดยปลาเหล่านี้จะอาศัยแนวปะการังเป็นแหล่งหลบซ่อนตัว เป็นแหล่งอาหารตลอดจนเป็นแหล่งผสมพันธุ์และวางไข่

ในประเทศไทยเราสามารถพบปลาเหล่านี้ได้ในบริเวณทะเลชายฝั่งและเกาะต่าง ๆ ที่มีแนวปะการังโดยทั่วไป เช่น เกาะล้าน เกาะสาก ช่องแสมสาร เป็นต้น

บริเวณปะการังโดยทั่วไป จะมีปลาขนาดเล็กชนิดต่าง ๆ ที่มีสีสันและลวดลายสวยงามอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่จะเป็นปลากะตุกแข็งมีหลายครอบครวั

- ปลาทะเลลึก (DEEP SEA FISHES)

ในท้องทะเลลึกจะมีแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ส่องผ่านลงไปได้น้อย ทำให้มีปริมาณอาหารน้อยลงไปด้วย ดังนั้นปลาที่อาศัยอยู่ในทะเลลึกจึงมีการปรับตัว โดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรืออวัยวะบางส่วนให้กับสภาพแวดล้อม เช่น มีขากรรไกรที่สามารถยืดขยายได้กว้าง และมีฟันยาว ได้แก่ ปลาไวเพอร์ (VIPER FISH) และปลากัลเพอร์อีล (GULPEREEL) บางชนิดมีอวัยวะยื่นออกมาคล้ายเบ็ด และอาจมีแสงเรืองได้ เช่น ปลาแองเกลอร์ (ANGLER FISH) หรือปลาดุกเบ็ดบางชนิดมีตาโปนยื่นออกมาเหมือนกล้องโทรทรรศน์ เช่น ปลา (OPHISTOPROSTUS GRIMALDII) ซึ่งอาศัยอยู่ในมหาสมุทรแอตแลนติก เป็นต้น บางชนิดอาจมีอวัยวะเรืองแสง เพื่อช่วยในการล่าเหยื่อหรือช่วยในการผสมพันธุ์ นอกจากนี้ปลาน้ำลึกยังมีลักษณะพิเศษอีกอย่างหนึ่งก็คือ มีโครงสร้างของกระดูกที่เปราะบางอีกด้วย

ปลาที่อาศัยอยู่ในระดับความลึกกว่า 1,000 ฟุตลงไป จะสามารถผลิตแสงสว่างได้เองเพื่อช่วยในการดำรงชีวิต กล่าวคือช่วยในการมองเห็น ช่วยในการหาอาหาร ช่วยพรางตัวให้รอดพ้นจากศัตรู ช่วยในการเข้ารวมฝูง และยังสามารถบอกเพศอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โลมา (DOLPHIN)

โลมาเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีรูปร่างคล้ายปลามาก ลำตัวเพรียวลู่หน้ามีครีบหูช่วยในการว่ายน้ำ ครีบหางมีลักษณะแตกต่างจากปลาโดยแบนขนานกับพื้นโลมาเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดหนึ่งที่มีรูปร่างคล้ายปลาแต่ไม่มีครีบหางเหมือนปลา โลมาไม่มีขนตามลำตัวและมีผิวเรียบมันช่วยให้ว่ายน้ำได้อย่างรวดเร็ว ชอบอาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูงและกินปลาทะเลเป็นอาหาร

โลมาจัดอยู่ในพวกปลาวาฬที่มีฟัน สามารถว่ายน้ำได้เร็วประมาณ 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขณะที่ผุดขึ้นมาหายใจจากอากาศ อัตราการเต้นของหัวใจจะลดลง ช่วยให้อัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกายลดลงด้วย

การส่งและรับสัญญาณคลื่นใต้น้ำ

โลมามีความสามารถพิเศษในการรับฟังเสียงใต้น้ำได้อย่างดีเยี่ยม โดยสามารถส่งเสียงอุลตราโซนิก คลิ๊กส์ (ULTRASONIC CLICKS) ซึ่งเป็นคลื่นความถี่สูงออกไปข้างหน้าเมื่อคลื่นเสียงกระทบกับวัตถุที่ขวางหน้า เช่น ฝูงปลา อวน หรือโขดหิน เป็นต้น เสียงนั้นจะสะท้อนกลับมายังตัวโลมาซึ่งมีแหล่งรับสัญญาณอยู่ใต้ขากรรไกร แล้วเข้าไปยังช่องหูตอนใน เพื่อให้สมองแปลสัญญาณคลื่นที่สะท้อนกลับ

- พะยูน วัวทะเล หรือ เมื่อก (DUGONG)

พะยูนเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดกลาง รูปร่างลำตัวยาว ทรงกระสวยคอสั้น หัวกลมเล็กเมื่อเทียบกับตัว รูปร่างมี 2 รู ตามีขนาดเล็ก ไม่มีใบหู ปากมีขนาดเล็ก ริมฝีปากบนแยกจากกันด้วยรอยผ่าตรงกลาง และมีหนวดเป็นเส้น ๆ หรือมีขนแข็งเป็นแผง ฟันมี 2 ชนิด คือ ฟันหน้า และฟันกราม เท่านั้น ขาคู่หน้าเปลี่ยนแปลงเป็นใบพาย ขาคู่หลังลดรูปหายไปหมด หางเปลี่ยนเป็นแผ่นแผ่แบบกว้างตามขวางแบบเดียวกับที่พบในโลมาและวาฬ ผิวหนังค่อนข้างหนา มีขนแข็งกระจายเป็นหย่อม ๆ ทั้งตัว สีลำตัวพะยูนออกสีน้ำตาลจนถึงสีเทา ตัวเมียมีเต้านม 2 เต้า บริเวณระหว่างใบพายคู่หน้าและอก ตัวผู้ไม่มีอวัยวะติดแน่นในช่องท้อง พะยูนถือว่าเป็นสัตว์เลี้ยงที่อัยรักษ์สงบ อาศัยตามน้ำตื้นชายฝั่งในเขตร้อน พะยูนเป็นสัตว์ที่สามารถรับกลิ่นได้ดีมาก การฟังเสียงดี แต่สายตาไม่ดีนัก มักหากินในเวลากลางวันคืบตามชายฝั่ง จะว่ายน้ำพักผอนตอนกลางวัน อาหาร เป็นพวกสาหร่ายทะเล และพืชน้ำที่ขึ้นอยู่บริเวณน้ำตื้นชายฝั่ง พะยูนสามารถผสมพันธุ์ได้ตลอดปี ออกลูกครั้งละ 1 ตัว บางครั้ง 2 ตัว แม่พะยูนตั้งท้องนาน 11 เดือน มีผู้ประมาณว่าพะยูนจะออกลูก 1 ตัวทุก ๆ 3 ปี พะยูนมีอายุยืนราว ๆ 30-60 ปี ระยะ

ตัวอ่อนจนโตเต็มวัยที่จะสืบพันธุ์ได้ประมาณ 3-10 ปี มักอยู่เป็นฝูง 5-6 ตัว บางครั้งอยู่ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวโดด ๆ โดยปกติพะยูนเป็นสัตว์ที่รักครอบครัวและฝูงมาก ถ้าถูกถูจับ แม้จะว่ายน้ำเวียนตามลูกไป ทำให้ถูกจับหรือถูกทำร้ายตายไปด้วยกัน

พะยูนเป็นที่รู้จักกันมานานแล้วในรูปของนางเงือก หรือพรายทะเล เช่น บันทึกของคริสโตเฟอร์ โคลัมบัส ในปี ค.ศ. 1493 กล่าวว่าได้พบนางเงือก 3 ตัว กำลังลอยตัวอยู่บนผิวน้ำบริเวณชายฝั่งไฮติ และยังคงกล่าวอีกว่า ไม่สวยงามเหมือนรูปวาดในตำนาน โดยเฉพาะใบหน้าไม่เหมือนคน พะยูนมีพฤติกรรมหลายอย่างที่คล้ายกับมนุษย์ โดยปกติเวลาจะให้นมกิน มักจะโอบกอดลูกด้วยขาใบพายแล้วให้ลูกดูดนมบริเวณหน้าอก บางครั้งจะอุ้มลูกและยืนตัวตั้งตรงบริเวณน้ำตื้น เมื่อดูไกล ๆ จะคล้ายนางเงือกในตำนาน บางครั้งเวลาให้นมลูกพะยูนจะนอนหงายท้องและอุ้มลูกขึ้นมานอก

พะยูนมนุษย์ล่า มาเป็นเวลาช้านานแล้ว เพื่อจะเอาเนื้อไปรับประทานซึ่งกล่าวว่าเนื้อของสัตว์พวกนี้ มีรสชาติคล้ายหมู แต่ควายอย่างปลา เอน้ำมันไปจุดไฟบ้าง ไปทำยาหรือประกอบอาหาร ซึ่งทำให้พะยูนแต่เดิมเคยมีมากมายได้ลดจำนวนลงอย่างรวดเร็วจนในบางพื้นที่สูญพันธุ์ไปแล้วก็มี ในประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งมีพะยูนอาศัยอยู่ แต่ปัจจุบันไม่ทราบว่ามีจำนวนเหลืออยู่เท่าใด ซึ่งก็ไม่แน่ว่าประเทศไทยเราอาจเป็นประเทศหนึ่งในพื้นที่ที่พะยูนได้สูญพันธุ์ไปแล้ว

- เต่าทะเล (SEA TURTLE)

เต่าทะเลเป็นสัตว์เลื้อยคลานที่มีเลือดเย็น มีกระดูกสันหลัง มีปอดสำหรับหายใจ เป็นสัตว์ที่เกิดขึ้นในยุคมีโซโซอิก (MESOZOIC) คือประมาณ 130 ล้านปีมาแล้ว โดยแพร่กระจายอยู่เฉพาะในทะเลเขตร้อนและเขตอบอุ่น การดำรงชีวิตของเต่าทะเลส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำ จะขึ้นบกบริเวณหาดทรายก็ต่อเมื่อมีการวางไข่ และเมื่อวางไข่เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะคลานกลับลงไปอาศัยอยู่ในน้ำตามเดิม เต่าทะเลที่พบอยู่ในปัจจุบันมีอยู่ 5 ชนิดคือ เต่าตนุ (GREEN TURTLE) เต่ากระ

(HAWKSBILL TURTLE) เต่าหญ้า (RIDLEY TURTLE) เต่าตาแดง (LOGGERHEAD TURTLE) เต่ามะเฟือง (LEATHERY)

- นกทะเล (SEA BIRDS)

ในบรรดานกทั่วโลกซึ่งมีมากกว่า 8,500 ชนิด มีนกอยู่ประมาณ 250 ชนิดเท่านั้นที่สามารถปรับตัวให้ดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลได้ ถึงแม้จะมีจำนวนชนิดน้อย แต่นกทะเลจัดเป็นนกที่มีประชากรมากที่สุด นกทะเลบางชนิดอาศัยอยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลตลอดชาติ

บางชนิดมีการอพยพมาอาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลเฉพาะในบางฤดูกาลเช่น ในฤดูผสมพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้หาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และวางไข่ เป็นต้น นกทะเลส่วนใหญ่มักอยู่รวมกันเป็นฝูงใหญ่ มีจำนวนประชากรมาก โดยทำ
รังบริเวณหน้าผา ไซดหินหรือแม้แต่ตามหาดทรายชายฝั่งทะเล นกทะเลเกือบทุกชนิดสามารถ
ว่ายน้ำและดำน้ำได้ดี อาหารของนกทะเลส่วนใหญ่ ได้แก่ ปลาและสัตว์ทะเลอื่น ๆ ตัวอย่างของ
นกทะเลที่รู้จักกันโดยทั่วไป ได้แก่ นกนางนวล นกนางแอ่น นกเพนกวิน และนกกาঁน้ำ

- เครื่องมือประมง (FISHERIES GEARS)

เครื่องมือประมงแบ่งออกเป็นตามประเภทของแหล่งที่อยู่ของสัตว์น้ำได้ 2 ประเภท
คือ เครื่องมือประมงหน้าดิน และเครื่องมือประมงผิวน้ำ

เครื่องมือประมงหน้าดินที่ใช้ในประเทศไทยมีหลายประเภท ในที่นี้จะยกตัวอย่าง
เพียง 4 ประเภท คือ

1. อวนลากหน้าดิน เป็นเครื่องมือประมงที่ประกอบด้วย อวนลากกับปีก มีแผ่น
กระดานน้ำ เรียกว่า แผ่นตะเฒ่ ช่วยทำให้ปากอวนกางขยายออก ปีกอวนจะโยงกับเรือที่ทำหน้า
ที่ลากอวนกวาดไปตามหน้าดิน เรือที่ใช้อาจใช้เรือลำเดียว เรียกว่า อวนลากเดี่ยว หรือเรือ 2
ลำ เรียกว่าอวนลากคู่ก็ได้ เครื่องมือประมงชนิดนี้สามารถจับสัตว์น้ำหน้าดินในระดับลึกต่าง ๆ
ได้ผลดีในการทำประมงจะทำทั้งกลางวันและกลางคืน สัตว์น้ำที่จับได้ ได้แก่ ปลาเก๋า ปลา
กะพงแดง ปลาทรายแดง ปลาสาก ปลาแป้น ปลาสีกุน ปลาชีกเดี่ยว กุ้ง ปู หมึกกระดองและ
หอยต่าง ๆ

2. อวนจม เป็นเครื่องมือประมงที่ประกอบด้วยอวนที่ทำมาจากป่านในลอนขนาดเล็ก
ด้านบนผูกลอย ด้านล่างผูกตะกั่วถ่วง จะวางทั่วไปตามชายฝั่งทะเล ด้านล่างติดพื้นท้อง
ทะเล เมื่อสัตว์น้ำว่ายมาชนอวนหรือคลื่นมาที่อวนหรือคลื่นมาที่อวนก็จะติดอยู่บนอวน ในการ
ทำประมงจะทำทั้งเวลากลางวันและกลางคืน สัตว์น้ำที่จับได้ ได้แก่ ปูม้า ปลากะเบน ปลา
ฉลามกบ หอยสังข์เหลือง หอยมะระ ปลาสีกุน ปลากะพง ต่าง ๆ

3. เบ็ดราวหน้าดิน เป็นเครื่องมือประมงที่ประกอบด้วยสายคร่าวทำจากเชือกเครโม
นำ และมีเบ็ดผูกทั้งจากสายคร่าวยาวประมาณ 20 – 40 เซนติเมตร ในการเบ็ดจะทิ้งเบ็ดทาง
ท้ายเรือ ขณะเรือแล่นเดินหน้าเบา ๆ เบ็ดที่ทิ้งจะวางขวางกระแสน้ำ เบ็ดที่วางจะนอนจมเรียงพื้น
ทะเล ด้านหัวท้ายของสายคร่าวจะมีน้ำหนักถ่วงไม่ให้เคลื่อนที่ไป เวลาถ่วงเบ็ดจะถ่วงหัวเรือด้วย
เครื่องกว้งาน ในการทำประมงจะทำในเวลากลางวัน สัตว์น้ำที่จับได้ ได้แก่ ปลาริวกิว ปลากด

ทะเล ปลากะพง ปลาช่อนทะเล ปลาเก๋า ปลาสร้อยนกเขา ปลาสาก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ลอบ ลอบที่ใช้กันมากในบริเวณชายฝั่งทะเลเป็นลอบลวดสังกะสีปนไม้ ประกอบด้วยไม้สร้างเป็นโครงรูปทรงกระบอกผ่าครึ่งมีลวดลายตาข่ายทำเป็นงา แขงและกรุกกัน ในการทำประมง ชาวประมงจะนำลอบไปทิ้งตามบริเวณซากโป๊ะ พื้นทะเลที่เป็นโคลน หรือตาม กองหิน โดยทั่วไป และจะทิ้งลอบไว้นานประมาณ 5-7 วัน จึงจะไปกู้ขึ้นมาสัตว์น้ำที่จับได้ ได้แก่ ปลากระพงแดง ปลาสาก ปลาสลิดหิน ปลาหางเหลือง ปลากระพงต่าง ๆ

สำหรับเครื่องมือประมงผิวน้ำนั้น ในประเทศไทยก็มีใช้หลายประเภท ในที่นี้จะยก ตัวอย่าง 4 ประเภท คือ

1. อวนล้อม เป็นเครื่องมือประมงที่ประกอบด้วยผืนอวนที่ค่อนข้างยาวนำมาต่อกัน หลาย ๆ ผืนเป็นกับอวน 1 ชุด ด้านบนมีลูกกะสงร้อยตลอดตามยาวของผืนอวนเพื่อพยุ่งให้อวน ลอย ด้านล่างมีเชือกคร่าวและเชือกม่านซึ่งร้อยลูกตะกั่วตลอดความยาวของผืนอวน เพื่อถ่วงให้ จม ในการทำประมงจะทำในเวลากลางคืน สัตว์น้ำที่จับได้ ได้แก่ ปลาหลังเขียว ปลาสิ่กุน ปลาทุ ปลาปลิง ปลาหางแฉิ่ง ปลาโอ หมึกกล้วย

2. อวนลอย อวนลอยเป็นเครื่องมือประมงที่ประกอบด้วยผืนอวนยาว มีเชือกคร่าว ทั้งด้านบนและด้านล่างของผืนอวน ด้านบนร้อยลูกกระสงพยุ่งให้ทุ่นลอย และด้านล่างร้อยลูก ตะกั่วเพื่อถ่วงอวน ในการทำประมงจะปล่อยให้ลอยไปตามน้ำทำการประมงในเวลากลางคืน สัตว์น้ำที่จับได้ คือ ปลาอินทรี ปลาสิ่กุน ปลาโอ ปลาฉลาม ปลาทุ ปลาปลิง ปลากระบอก

3. อวนจับหมึก (เรือโตหมึก) เป็นเครื่องมือประมงที่ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟ พ้ำข้างกราบเรือมีคันไม้ไผ่ยาวสำหรับติดหลอดไฟและมีอวนสำหรับยกหมึกหรือช้อนหมึก ยาว ประมาณ 20-60 เมตร โดยอวนนี้จะมีคันไม้ไผ่ยาวประมาณ 6-15 เมตร ช่วยกางอวน ใน การทำประมงจะทำในคืนเดือนมืด (ตั้งแต่แรม 4 ค่ำ-แรม 12 ค่ำ) การจับหมึกนั้น ชาว ประมงเปิดไฟให้สว่างเต็มที่แล้วหรือไฟลงทันที หมึกจะว่ายมารวมที่ศูนย์กลางของแสงจากนั้นชาว ประมงจะใช้อวนยกหมึกหรือช้อนหมึกขึ้น สัตว์ที่จับได้นอกจากปลาหมึกกล้วยและหมึกหอมก็มี ปลาทุ ปลาสิ่กุน ปลาหลังเขียว ปลากระตัก

4. เบ็ดลากปลาอินทรี เครื่องมือประมงประเภทนี้ประกอบด้วยตัวเบ็ดและสายเบ็ด

ที่ทำด้วยลวดสังกะสียาวเส้นละประมาณ 24-120 เมตร ในขณะที่ทำการประมงจะใช้เรือลาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายเบ็ดครั้งละประมาณ 3-8 สาย เหยื่อที่ใช้คือ ปลาทุสุด หรือปลาทราย โดยการเกี่ยวตัวปลาให้แน่นอยู่ในลักษณะคล้ายกับปลาวัยน้ำ ในขณะที่ลากเบ็ด เมื่อปลามาสูบเหยื่อก็จะติดเบ็ดแล้วชาวประมงจะลากหรือสาวเบ็ดขึ้นเรือ การทำประมงจะทำในเวลากลางวันสัตว์น้ำที่จับได้นอกจากปลาอินทรีแล้วยังอาจจับได้ ปลาสละ ปลากระโทงแทง

- โป๊ะ (BAMBOO STICK TRAP)

โป๊ะเป็นเครื่องมือประมงชนิดประจำที่ใช้จับทะเลในบริเวณที่มีความลึกของน้ำสูงสุดไม่เกิน 20 เมตร โครงสร้างของโป๊ะประกอบด้วยไม้จริงและไม้ไผ่ นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายตามจังหวัดชายฝั่งทะเลตะวันออกและตะวันตกของอ่าวไทย การจับปลากระทำในเวลาน้ำลงต่ำสุดชนิดของปลาที่จับได้ ได้แก่ ปลาทุ ปลาปลิง ปลาอินทรี ปลาจระเม็ด ปลาทุเร้า ปลาตาบลาว และหมึก

- เครื่องมือสำรวจทางทะเล (OCEANOGRAPHICAL EQUIPMENT)

สมุทรศาสตร์ คือ การศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในทะเล มหาสมุทร จึงมีการออกแบบ เครื่องมือสำรวจสมุทรศาสตร์ขึ้นมามากมายหลายชนิด เพื่อที่จะนำตัวอย่างต่าง ๆ ที่อยู่ในทะเลขึ้นมาศึกษาวิเคราะห์แยกคบบนบกได้

- ทรัพยากรใต้ทะเล (MINERALS FROM THE SEA)

ทรัพยากรธรรมชาติในทะเลมีทั้งทรัพยากรที่มีชีวิต ได้แก่ พืชและสัตว์ทะเลต่าง ๆ และทรัพยากรที่ไม่มีชีวิต ได้แก่ แร่ธาตุต่าง ๆ น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น ในที่นี้จะกล่าวถึงทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

น้ำมันและก๊าซธรรมชาติเป็นสารประกอบเชิงซ้อนของไฮโดรคาร์บอน โดยทั่วไปเรียกรวมกันว่าปิโตรเลียม เกิดจากซากพืชและซากสัตว์ตายทับถมกันมานานเป็นเวลาหลายร้อยล้านปี (3-5) ล้านปี และมีการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาจนเกิดดินทรายโคลนต่าง ๆ ที่ทับถมกันปะปนกับซากพืชและซากสัตว์กลายเป็นชั้นหิน ส่วนสารอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบของพืชและสัตว์จะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกลายเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เรียกว่าปิโตรเลียม แยกตัวจากชั้นดินและหินที่แทรกอยู่แล้วสะสมอยู่ในโพรงหินเหล่านั้น ซึ่งเรียกว่าบ่อน้ำมันหรือหลุมน้ำมัน (WELLS) แต่ละแห่งที่พบปิโตรเลียมนั้นจะพบว่าบ่อน้ำมันเป็นจำนวนกระจายอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง เรียกพื้นที่นั้นว่า จังหวัดน้ำมัน (PETROLEUM PROVINCE) ปิโตรเลียม อาจจะมีอยู่ในรูปของน้ำมันดิบ (CRUDE OIL) ก๊าซธรรมชาติซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในสภาพของก๊าซเหลวหรือเป็นของแข็งก็ได้ แต่ปกติในหลุมน้ำมันที่พบมักจะพบน้ำมันดิบและก๊าซเหลวมixedด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการที่จะได้น้ำมันมาใช้นั้นมีขั้นตอนหลักอยู่ 4 ขั้นตอนคือ

1. การสำรวจ ใช้เทคนิคทางธรณีวิทยาเข้ามาช่วยคาดคะเนว่าลักษณะทางธรณีวิทยาของหินนั้นน่าจะมีน้ำมันหรือไม่ แต่การสำรวจด้วยวิธีนี้ไม่แน่มเสมอไปว่าจะต้องพบหลุมน้ำมันทุกครั้ง

2. การขุดเจาะ เมื่อทราบแน่ชัดว่าพื้นที่นั้น ๆ มีหลุมน้ำมันและคุ้มค่ากับการขุดเจาะก็จะมีการขุดเจาะขึ้น การที่จะให้น้ำมันขึ้นจากหลุมนั้นอาจเกิดจากแรงอัดของก๊าซธรรมชาติและน้ำที่อยู่ในหลุมเอง แต่ถ้าแรงดันเหล่านั้นไม่พอก็จะเพิ่มแรงดันก๊าซและน้ำจากภายนอกลงไปช่วย ปัจจุบันเทคนิคในการขุดก้นน้ำมากทำให้สามารถขุดลงไปได้ลึกคือ มากกว่า 7,600 เมตร หรือ 25,000 ฟุต

3. การขนถ่าย การขนถ่ายปิโตรเลียมไปยังโรงกลั่น อาจใช้ท่อส่งหรือขนถ่ายทางเรือก็ได้ (สำหรับก๊าซธรรมชาติจะใช้ท่อส่งเท่านั้น)

4. การกลั่นน้ำมัน เป็นกระบวนการแยกน้ำมันออกเป็นส่วนประกอบต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ กระบวนการแรกคือ การกลั่น (DISTILLATION) เพื่อแยกเอาสารประกอบที่สามารถระเหยง่ายออกไปก่อน ส่วนที่เหลือจากการกลั่นจะนำมาผ่านกระบวนการทางกายภาพอื่น ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันคือ น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันหล่อลื่น น้ำมันเตา นอกจากนี้ยังได้ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อีก คือ น้ำยาละลายสี แอสฟัลต์ น้ำยาละลายสีพลาสติก ยางสังเคราะห์ ไฟเบอร์ สบู ชีมัน เยลลี่

- การทำเหมืองแร่ในทะเล (MINING IN THE SEA)

การทำเหมืองแร่ดิบทางภาคใต้ของประเทศไทย บนฝั่งหรือชายทะเลในเขตจังหวัดพังงาหรือภูเก็ต นิยมทำเหมืองแบบเหมืองสูบ เหมืองเรือขุด และเหมืองเรือสูบลอย

เหมืองเรือขุด การนำเครื่องจักร และอุปกรณ์ทำเหมืองติดตั้งบนเรือขุด ขุดแร่ปนดินทรายด้วยเครื่องตักขุด หรือเครื่องสูบน้ำมาแยกแร่ออกจากดินปนทราย

เหมืองเรือสูบลอย การทำเหมืองในทะเล โดยใช้เครื่องสูบลอยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่มากนัก เอาหิน ดิน แร่ ขึ้นล้งบนเรือ เหมาะสำหรับแหล่งแร่ในทะเลที่เป็นทรายและไม่ลึกนัก

- ผลิตภัณฑ์จากทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะเลและมหาสมุทร เป็นแหล่งผลิตอาหารและทรัพยากรธรรมชาติที่ใหญ่ที่สุด สำหรับมนุษย์ มนุษย์ได้ประโยชน์จากทะเลนานัปการ ทะเลและมหาสมุทรอุดมสมบูรณ์ไปด้วย สัตว์น้ำนานาชนิดที่มีคุณค่าทางโปรตีนสูง

นอกจากนี้ทรัพยากรในท้องทะเลบางชนิดจากสัตว์ พืชหรือแร่ธาตุเหล่านี้ ยังพบว่า มีตัวยาสมุนไพรที่มีค่าในการรักษาโรคต่าง ๆ รวมอยู่ด้วย แต่ขณะนี้ส่วนใหญ่ใช้เป็นสมุนไพรในรูปแบบของวัตถุดิบที่ได้มีการสกัด ซึ่งในปัจจุบันมีผู้สนใจทำการทดลองค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการ สกัดหาอินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีพืชและสัตว์ทะเล เพื่อนำมาทำเป็นยารักษาโรคด้วยกรรมวิธีที่ทันสมัย ต่อไป

ตัวยาจากทะเล

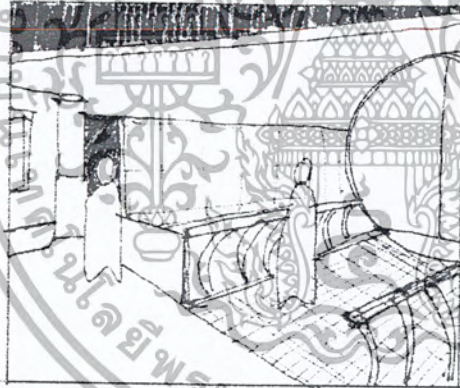
ทรัพยากรในทะเลและในมหาสมุทร ทั้งที่ได้จากพืช สัตว์ และแร่ธาตุ มีตัวยาสมุนไพรที่มีค่าในการบำบัดรักษาโรคให้หายได้ มีการใช้สมุนไพรจากทรัพยากรในทะเล ในรูปของวัตถุดิบที่ยังไม่มีการสกัดมาเป็นเวลาช้านาน เช่น นำมาบดเป็นผง นำมาต้ม ใช้เป็นส่วนประกอบของตัวยา ที่ใช้บริโภคและใช้ทาภายนอก เป็นต้น ปัจจุบันวิทยาการสมัยใหม่ก้าวหน้าไปมาก ได้มีการค้นคว้าวิจัยเพื่อสกัดสารต่าง ๆ ที่มีในพืชและสัตว์ทะเลด้วยกรรมวิธีอันทันสมัย เพื่อนำไปผลิตเป็นยาแผนปัจจุบัน ใช้บำบัดรักษาโรคต่าง ๆ ทั้งในมนุษย์ พืช และสัตว์ทดลองจนใช้ในทางเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง

ทรัพยากรในทะเลและในมหาสมุทรที่นำมาใช้เป็นตัวยาบำบัดรักษาโรคที่เป็นสัตว์หลายชนิด เช่น แมงดาทะเล เต่าทะเล ม้าน้ำ ไม้จิ้มฟันจระเข้ หอยอานม้า หอยขวาน หอยสังข์ หนาม หอยแครง หอยเบี้ยไทย เป็นต้น

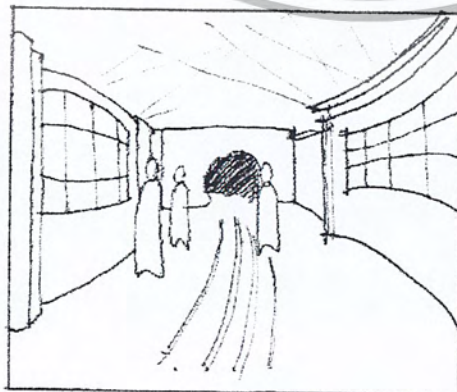
4.4 สรุปเนื้อหาและพื้นที่ในการจัดแสดง

Zone 1 ร่องรอยโบราณ

หัวข้อ	เนื้อหา	พท. (ตรม.)	เวลา (นาที)
1. อุโมงค์เวลา	อุโมงค์กาลเวลาจากโลกปัจจุบันย้อนกลับไปสู่ทะเลในอดีต	74	7
2. ปลาโบราณ	แสดงชีวิตและวิวัฒนาการของปลาโบราณและสัตว์ทะเลหลากชนิดตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์	24	3
3. ทะเลดึกดำบรรพ์	ลักษณะของทะเลในแต่ละยุคตั้งแต่ยุคไดโนเสาร์มาจนถึงยุคปัจจุบัน	65	4
รวม		163	14

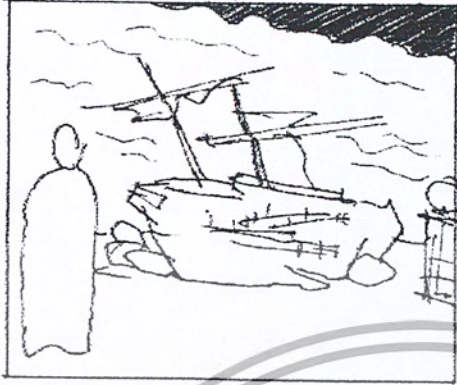


ทางเข้าพิพิธภัณฑ์



อุโมงค์เวลา

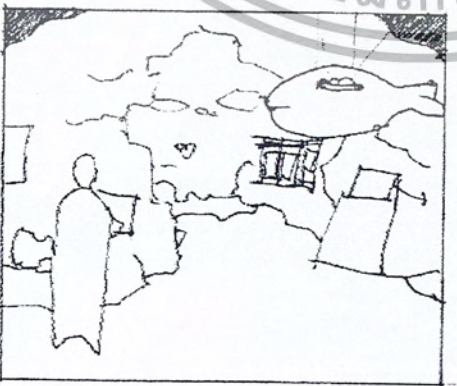
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทะเลติกดำบรรพ์



ร่องรอยโบราณ



ปลาโบราณ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

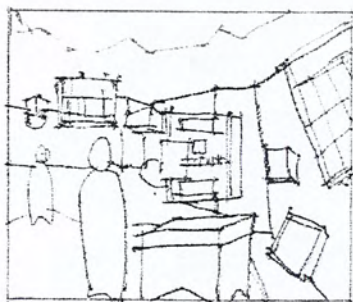
Zone 2 เปิดโลกทะเล

หัวข้อ	เนื้อหา	พท. (ตรม.)	เวลา (นาที)
1. ทะเลโลกทะเลไทย	เรื่องราวของทะเลที่มีชื่อเสียงของโลกและของไทย	112	3
2. ผจญภัยในดินแดนปะการัง	สัมผัสความงามของปะการังชนิดต่าง ๆ ทางกล้องเรือดำน้ำ	48	4
3. ท่องไปตามคลื่น	แสดงภาพบรรยากาศและความรู้สึกล่องลอย และ ไม้รู้ทิศทางเมื่ออยู่ในน้ำ	16	2
4. การเดินทางสู่อาณาจักรสัตว์	ชม VDO เพื่อเริ่มเรื่องราวก่อนเข้าไปรู้จักสัตว์ในอาณาจักรสัตว์	21	2
รวม		197	14

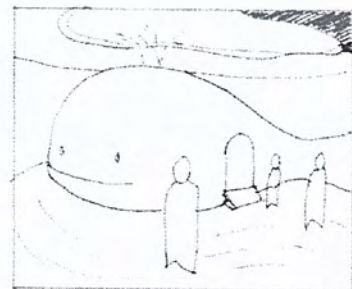


ทะเลโลก

ทะเลไทย



ท่องไปตาม

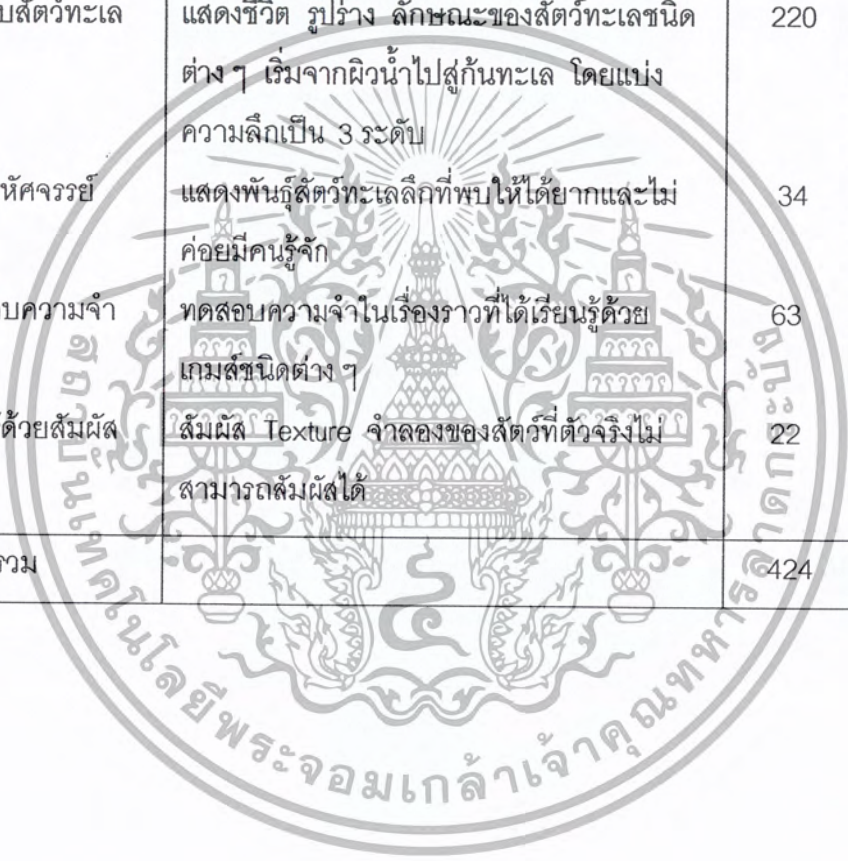


เดินทางสู่อาณาจักรสัตว์

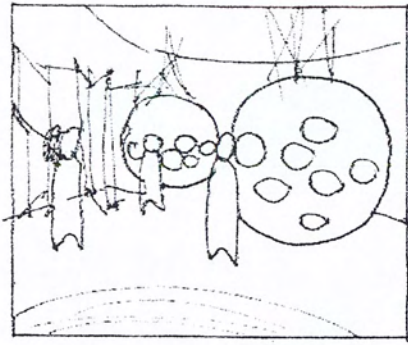
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ZONE 3 อาณาจักรสัตว์

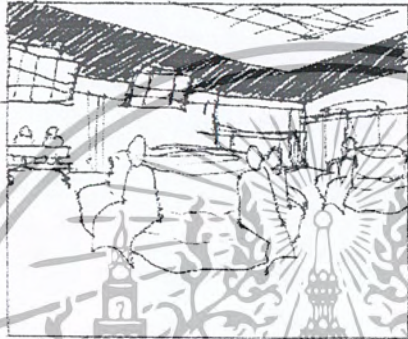
หัวข้อ	เนื้อหา	พท. (ตรม.)	เวลา (นาที)
1. ฟังเสียงปลา	ลองฟังเสียงที่ปลานชนิดต่าง ๆ ใช้ติดต่อสื่อสารกัน	45	2
2. กำเนิดชีวิต	การเกิดของสัตว์ทะเลชนิดต่าง ๆ และแหล่งที่อยู่ของปลาที่น่าสนใจ	40	3
3. รู้จักกับสัตว์ทะเล	แสดงชีวิต รูปร่าง ลักษณะของสัตว์ทะเลชนิดต่าง ๆ เริ่มจากผิวน้ำไปสู่ก้นทะเล โดยแบ่งความลึกเป็น 3 ระดับ	220	12
4. สัตว์มหัศจรรย์	แสดงพันธุ์สัตว์ทะเลลึกที่พบให้ได้ยากและไม่ค่อยมีคนรู้จัก	34	3
5. ทดสอบความจำ	ทดสอบความจำในเรื่องราวที่ได้เรียนรู้ด้วยเกมชนิดต่าง ๆ	63	5
6. เรียนรู้ด้วยสัมผัส	สัมผัส Texture จำลองของสัตว์ที่ตัวจริงไม่สามารถสัมผัสได้	22	2
รวม		424	27



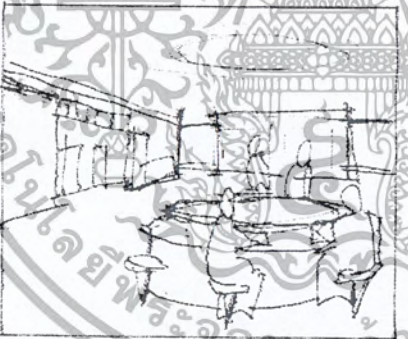
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



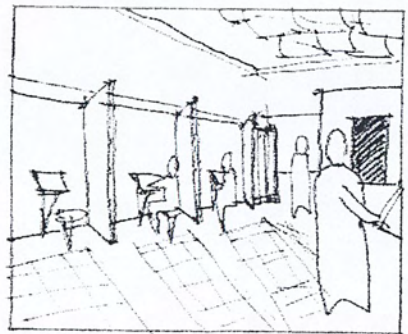
กำเนิดปลา



พุกฟังเสียงทะเล



ทดสอบความจำ

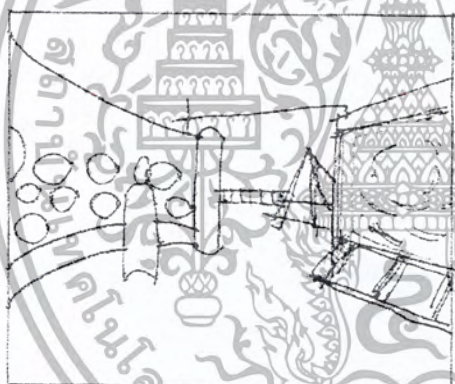


เรียนรู้ด้วยสัมผัส

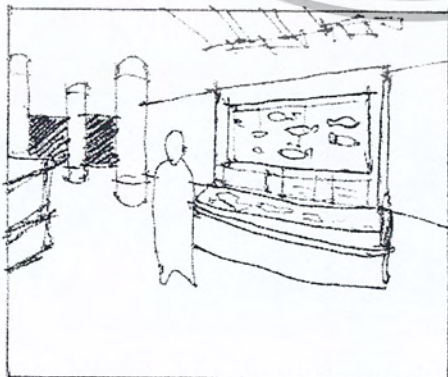
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ZONE 4 ยักษ์ใหญ่ใจดี

หัวข้อ	เนื้อหา	พท. (ตรม.)	เวลา (นาที)
1. โลมาน่ารัก	เรื่องราวความน่ารักของฝูงปลาโลมาและความสามารถพิเศษในการสื่อสารกัน	27	2
2. ฉลามเจ้าสมุทร	รู้จักกับปลาฉลามที่มีทั้งพวกดุร้ายและใจดี	110	3
3. โครงกระดูกปลาวาฬกลบ	โครงกระดูกปลาวาฬกลบ, นิทานเกี่ยวกับปลาวาฬที่ช่วยชีวิตคน, ปลาวาฬมีกลไกการพ่นน้ำอย่างไร	80	2
รวม		217	7



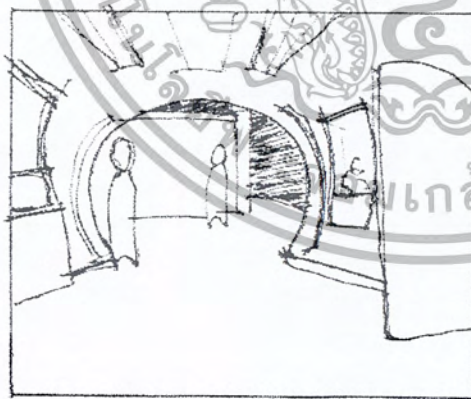
โลมาน่ารัก



ฉลามเจ้าสมุทร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	เนื้อหา	พท. (ตรม.)	เวลา (นาที)
1. เครื่องประดับ	การประดิษฐ์เครื่องประดับที่ได้วัตถุดิบจากทะเล เช่น ไข่มุก หินแร่	61	4
2. ความลับของพลังงาน	แหล่งพลังงานที่มีอยู่ใต้พื้นทะเล และเทคโนโลยีการสำรวจ	53	2
3. อาหารวิเศษ	อาหารและยาที่ได้มาจากการแปรรูปทรัพยากรทะเล	32	3
4. ประมงไทย	เครื่องมือประมงไทยและการทำประมงอย่างอนุรักษ์	30	2
5. ท่องเที่ยวใต้น้ำ	การดำน้ำโดยไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ	20	2
รวม		196	13

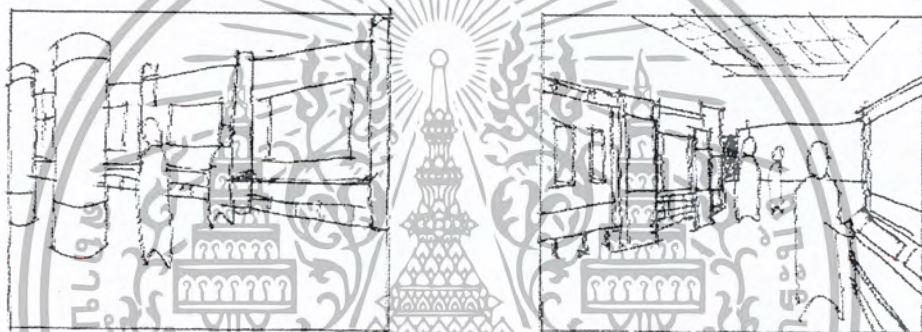


ความลับพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ZONE 6 รอยเท้าบนพื้นทราย

หัวข้อ	เนื้อหา	พท. (ตรม.)	เวลา (นาที)
1. เกมส์การล่า	ภาพการล่าสัตว์ทะเลอย่างโหดร้าย	42	2
2. รักษาหรือทำลาย	มนุษย์กับการทำลายปะการังและความงามของ ทรัพยากรทะเล (การฟื้นฟูปะการัง)	26	1
3. แนวทางสร้างสรรค์	บทสรุปปลูกฝังการอนุรักษ์ทะเล	18	2
รวม		86	5



รวม	พ.ท.	เวลา
ZONE 1	163	8
ZONE 2	197	11
ZONE 3	454	27
ZONE 4	217	7
ZONE 5	196	13
ZONE 6	86	5
รวม	1,283	71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

1. ส่วนบริการสาธารณะ

แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ	พื้นที่ (ตร.ม.)
1. โถงพักคอย	432.00
2. ประชาสัมพันธ์	29.00
3. จำหน่ายบัตร	7.5
4. ฝากของ	135.00
5. ร้านขายของที่ระลึก	109.00
6. ร้านขายหนังสือ	54.00
7. ร้านขายขนมและเครื่องดื่ม	36.00
8. ห้องน้ำ	144.00
9. โทรศัพท์	45.00
10. ทางสัญจร 30%	300.45
รวม	1302.00

2. ห้อง MULTI MEDIA

แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ	พื้นที่ (ตร.ม.)
1. โถงทางเข้า	56.50
2. พื้นที่นั่งฟังบรรยาย	39.00
3. พื้นที่ผู้บรรยาย	12.00
4. ห้องควบคุม	6.50
5. ทางสัญจร	19.20
รวม	83.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนพิธีภัณฑ์

แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ	พื้นที่ (ตร.ม.)
1. ส่วนนิทรรศการถาวร	
- EXHIBITION ZONE 1	165.00
- EXHIBITION ZONE 2	192.00
- EXHIBITION ZONE 3	424.00
- EXHIBITION ZONE 4	217.00
- EXHIBITION ZONE 5	196.00
- EXHIBITION ZONE 6	86.00
2. โถงบันได	84.00
3. STUDIO	72.00
4. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	98.00
5. คลังวัสดุ	97.00
6. ห้องควบคุม	14.00
7. โถงทางเข้า 13%	2254.00
8. ทางสัญจร 30%	468.00
รวม	2262.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ	พื้นที่ (ตร.ม.)
1. ห้องสมุด	160.00
2. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	460.00
3. ห้องพักนักวิทยาศาสตร์	200.00
4. LOCKER และ ห้องแต่งตัว	20.00
5. ห้องเพาะเลี้ยง	529.00
6. ห้องน้ำ	40.00
7. ทางสัญจร	595.90
รวม	1706.90

5. ห้องสมุด

แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ	พื้นที่ (ตร.ม.)
1. ที่นั่งอ่านหนังสือ	69.20
2. ชั้นเก็บหนังสือ ,VDO	24.30
3. COUNTER ยืมคืน	6.25
4. บรรณารักษ์	10.25
5. ซ่อมหนังสือ	11.00
6. ฝากของ	6.30
7. ทางสัญจร 30%	25.00
รวม	154.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สำนักงาน

แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ	พื้นที่ (ตร.ม.)
1. ฝ่ายบริหาร	158.00
2. ฝ่ายสำนักงานเลขานุการ	208.00
3. ฝ่ายเทคนิคซ่อมบำรุง	83.00
4. ห้องประชุม	62.00
5. ห้องอาหารพนักงาน	160.00
6. ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	70.00
7. ห้องพยาบาล	30.00
8. ห้องพักผ่อน	48.00
9. ห้องสัมมนา	225.00
10. โถงพักคอย	160.00
11. ROOF GARDEN	240.00
12. ห้องน้ำ	135.00
13. ทางสัญจร 30%	437.25
รวม	1894.75

7. RESTAURANT

แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ	พื้นที่ (ตร.ม.)
1. ที่นั่งรับประทานอาหาร	156.00
2. ห้องบุฟเฟ่ต์	20.00
3. ห้องครัว	52.50
4. COUNTERBAR	18.00
5. ห้องน้ำ	17.00
6. ทางสัญจร 30%	79.05
รวม	342.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่ทั้งหมด

แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ	พื้นที่ (ตร.ม.)
1. ส่วนบริการสาธารณะ	1302.00
2. ส่วนพิพิธภัณฑ์	2262.00
3. MULTI MEDIA	83.20
4. สำนักงาน	1894.75
5. ห้องสมุด	154.20
6. ส่วนวิจัยวิทยาศาสตร์	1706.90
7. RESTAURANT	324.55
รวม	17745.60



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ระบบควบคุมสภาพแวดล้อม

5.1 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 ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาในกรณีที่สถานที่ที่ไม่มีผนังติดกับภายนอก 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 ไม่เกาะกะ สามารถซ่อม - บริการได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี - ข้อเสียของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

ข้อดี

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

ข้อเสีย

1. สำหรับห้องกว้างหรือมีหลายห้องจะทำให้การเดินทางท่อตัวนำยุ่งยากและถึงแม้จะแยกชุด ก็จะต้องแยกท่อการหาที่ติดตั้งหน่วยระบายความร้อน
2. การเดินยาวมาก 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) เพื่อทำความเย็น

ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเครื่องแอร์และ COOLING TOWER ในระบบนี้มีเสียงรบกวน การสั่นสะเทือน และการระบายความร้อนอาจจะรบกวนส่วนอื่น ๆ ของอาคารได้ ดังนั้นจึงติดตั้งอยู่ที่แยกออกจาก ส่วนสาธารณะ แต่ระบบปรับอากาศแบบนี้จะมีการกระจายลมในห้อง การกำจัดฝุ่นละอองและ สิ่งสกปรก การถ่านเทอากาศ การควบคุมเสียง และการควบคุมความชื้นได้ดีกว่าระบบปรับอากาศแบบชุด (PACKAGE TYPE AIRCONDITIONER) จึงเลือกใช้ในส่วนห้องแสดง นิทรรศการ หอประชุม และร้านอาหาร ซึ่งระบบปรับอากาศแบบ CHILLER นี้ อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ กับระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

1. ระบบที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ มีส่วนประกอบดังนี้ คือ

1.1 เครื่อง CHILLER

จะทำหน้าที่ดึงความร้อนออกจากน้ำทำให้น้ำเย็น แล้วนำไปปล่อยออกให้อากาศ ภายนอก รูปร่างของเครื่องคล้ายกับเครื่องระบายความร้อนของ SPLIT SYSTEM มาก ต่างกัน ตรงที่ได้เครื่องจะมีท่อเหล็กรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่เพิ่มมาอีกท่อหนึ่ง ขนาดของเครื่องโดย ประมาณมีขนาดพอกัน ดังนั้นบ่อยครั้งที่ช่างแอร์เอาเครื่องของ SPLIT มาดัดแปลงทำให้เป็น เครื่อง CHILLER

เครื่อง CHILLER นี้จะต้องตั้งในที่โล่ง หรือที่ที่เครื่องสามารถระบายความร้อนออก ได้โดยสะดวก ภายในตัวเครื่องจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนระบายความร้อน และ ส่วนทำความเย็น 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 จึงทำให้น้ำ เย็นทั้งหมดที่อยู่ภายในท่อมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นมักจะขยายตัว ดังนั้น ถังขยายน้ำจึงมีไว้เพื่อทำหน้าที่เป็นทางออกให้น้ำที่ขยายตัวออกไปพักไว้ ไม่เช่นนั้นถ้าไม่มีทาง

ออกน้ำที่ขยายตัวจะก่อให้เกิดแรงดัน ทำให้น้ำอาจรั่วได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

1.4 ปั้มน้ำ

ทำหน้าที่ปั้มน้ำให้หมุนเวียนในระบบ เริ่มต้นตั้งแต่สูบน้ำ จากเครื่องเป่าลมเย็น อัดเข้าไปในเครื่อง CHILLER ออกมาเป็นน้ำเย็น แล้ววิ่งกลับเข้าเครื่องเป่าลมเย็นอีกครั้งหนึ่ง

1.5 ท่อน้ำ

เป็นท่อเหล็ก มีฉนวนยาง หรือโฟม หุ้มกันไม่ให้น้ำมาเกาะท่อซึ่งจะทำให้หยดเลอะ

1.6 ท่อน้ำทิ้ง

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

2. ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ มีส่วนประกอบดังนี้คือ

2.1 เครื่อง CHILLER

ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลัก 4 ส่วนเหมือนกัน คือ

- COMPRESSOR
- ส่วนที่ระบายความร้อน (ใช้น้ำเป็นตัวกลาง)
- ลั่นลดความดัน
- ส่วนที่ทำหน้าที่ทำความเย็นซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลาง

2.2 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ทำให้น้ำเมื่อตกลงถึงอ่างรองรับที่กั้นถึงเย็นลง

2.5 ถังขยายน้ำ

มีหน้าที่เช่นเดียวกับถังขยายน้ำของซิลเลอร์ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ คือ เป็นถังพักให้น้ำที่ขยายตัว เนื่องจากอุณหภูมิสูงจนเวลาเครื่องหยุดทำงาน มวลพักไว้ และทำหน้าที่เป็นแหล่งเติมน้ำเข้าระบบทดแทนน้ำบางส่วนที่รั่วออกไป

2.6 ปั๊มน้ำ สำหรับ CHILLER ชนิดนี้ จะมีปั๊มน้ำอยู่ 1 ชุด คือ

- ปั๊มน้ำเย็น ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำเย็นระหว่างส่วนทำความเย็นของเครื่องซิลเลอร์ กับเครื่องเป่าลมเย็น (FANCOIL UNIT)
- ปั๊มน้ำร้อน ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำที่ระบายความร้อนที่ส่วนระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) กับ COOLING TOWER

2.7 เครื่องกรองน้ำ

ทำหน้าที่ปรับสภาพของน้ำก่อนเติมเข้าไปในระบบ ให้มีสภาพดีเสียก่อน เป็นการช่วยชะลออัตราการเกิดตะไคร่ ตะกรัน และการกัดกร่อน

2.8 ท่อน้ำ

ท่อน้ำเย็นควรเดินผ่านบริเวณที่น้ำจากท่อซึ่งอาจหยดลงมาแล้วไม่เป็นไร และจะต้องสามารถทำการดูแลตรวจสอบได้อย่างสะดวก

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 ทั้งแบบส่วนกลาง และแบบแยกส่วน โดยขึ้นอยู่กับว่านำไปใช้ปรับอากาศตรงบริเวณพื้นที่ที่เหมาะสมกับชนิดใด ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

5.2 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 แสงที่มาจากข้างบนหรือเหนือศีรษะ
6. ทางเดินของแสงสว่าง ไม่ว่าจะใช้แสงธรรมชาติ หรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ทางเดินของแสงควรจัดให้ลงมาที่วัตถุ

การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ

การให้แสงสว่างภายในโครงการ เน้นการใช้แสงสว่างประดิษฐ์เป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะส่วนนิทรรศการ ส่วนแสงธรรมชาติจะใช้ในส่วนบริเวณโถงซึ่งเป็นอาคารแบบเปิดโล่งเท่านั้น เพราะแสงธรรมชาติมีข้อเสียหลายข้อดังนี้

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

การให้แสงสว่างประดิษฐ์ เป็นการสิ้นเปลือง แต่สามารถนำมาใช้ได้ในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างสะดวกจึงเป็นที่นิยมในห้องจัดแสดง นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมปริมาณแสงและเลือกใช้แสงสีต่างๆ ให้ได้บรรยากาศให้ได้ตามต้องการ ซึ่งตามปกติจะนิยมติดไฟตามเพดาน ให้ปริมาณแสงกระจายมาying ส่วนจัดส่วนจัดแสดง แต่ถ้าในกรณีที่เป็นตู้จัดแสดง นิยมเอาแสงไฟซ่อนไว้บนตู้แล้วกรองด้วยผ้าอีกชั้นหนึ่ง แล้วแต่ความเหมาะสมในการจัดแสดงวัตถุแต่ละประเภท แสงไฟธรรมดาที่มีปะกัน จะทำให้ตาพร่ามัว แสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกเท่ากัน โดยการให้แสงสะท้อนออกจากจากอีกที่ กรณีที่แสงส่องออกมาเฉพาะทางตรง นิยมใช้เมื่อวัตถุอยู่ในความมืดแล้วมีแสงพวกนี้รอบจะเห็นวัตถุที่แสดงได้ดี แสงสว่างประดิษฐ์ ได้แก่ แสงไฟฟ้าธรรมดา และแสง fluorescent แสงทั่วไปมีความร้อนและออกสีแดงมากกว่าแสงธรรมชาติ ส่วนแสง fluorescent ใกล้เคียงกับแสงธรรมชาติมาก ในปัจจุบันมี daylight fluorescent ซึ่งนับว่าเหมือนธรรมชาติมากที่สุดสำหรับ แสงประดิษฐ์ แสงไส้ร้อน หรือ incandescent จะให้แสงที่นุ่มนวล เหมาะในการให้แสงเพื่อเน้นจุดสำคัญ

การใช้ไฟประดับตกแต่งภายในโครงการ ส่วนใหญ่จะใช้ดวงโคมพิเศษ ซึ่งส่องแสงผ่าน FILTER ให้แสงสีหลากหลายสร้างบรรยากาศสนุกสนาน และสร้างสีสันต่างๆ ให้ตรงกับแนวความคิดหลักของโครงการคือ ความมีสีสันของท้องทะเล ภายในส่วนที่จัดแสดงนิทรรศการถาวร นอกจากนี้ยังช่วยทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในบางบริเวณโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการให้แสง

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 เงามที่เกิดขึ้นมีน้อยลง
3. การให้แสงทางอ้อม โดยเพดานเป็นตัวสะท้อน ถึงแม้แสงที่เกิดจะกระจายออกแต่ก็ยังมีเงา
4. การให้แสงแบบทางอ้อม โดยการกระจายแสงผ่านตัวกลางโปร่งแสง

การให้แสงภายในตู้แสดง

การให้แสงสว่างในตู้แสดงมีความสำคัญมาก สำหรับวัตถุแสดงในนิทรรศการ เพราะแสงจะเป็นสีตามธรรมชาติของวัตถุได้มากที่สุด ดังนั้น การติดตั้งหลอด fluorescent ไว้ตามด้านบนด้านล่างหรือด้านข้างของตู้แสดง ควรจะมีแผ่นกระจกรองแสงปิดกันอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติในการลดแสงอุลตราไวโอเล็ตที่จะทำลายวัสดุให้เสื่อมลง หลอดไฟควรอยู่ห่างจากกระจกอย่างเหมาะสม และการติดไฟเป็นกลุ่มให้พอเพียงสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาสำหรับเปิด เพื่อเปลี่ยนหลอดไฟ ในตู้อาจต้องการไฟสองส่วน คือส่วนที่เป็น spot light และส่วนที่เป็นหลอด fluorescent ที่เปิดปิดไฟอาจอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของตู้ก็ได้ แต่ควรเดินสายไฟออกทางมุมตู้ด้านหลังไปหลาย ๆ จุด จนถึงที่เสียบปลั๊กที่เตรียมไว้

5.3 ระบบน้ำสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

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

ก. การไตเตรท (TRITRATION) โดยการหยด ซิลเวอร์ไนเตรทลงไปทำปฏิกิริยากับน้ำทะเล ซึ่งมีโปรตัสเซียมไคลโคโรเมท เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จนกระทั่งสามารถเห็นสารละลายเปลี่ยนแปลงเป็นสีแดงมะเขือเทศ แล้วอ่านค่าจากปริมาณซิลเวอร์ไนเตรทที่ถูกใช้ไป เช่น ถูกใช้ไป 32 ส่วนแสดงว่าน้ำทะเลที่วัดนั้นมีความเค็มเท่ากับ 32 ส่วน ในน้ำ 1,000 ส่วน ซึ่งวิธีดังกล่าวนี้ไม่สะดวกต่อการเลี้ยงแบบสมัครเล่นเพราะสารละลายทั้ง 2 ชนิด มีราคาแพง ทั้งยังต้องอาศัยเครื่องมือการไตเตรทและโอกาสผิดพลาดก็มามากด้วย

ข. การไฮโดรมิเตอร์ (HYDROMETER) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดหน่วยความถ่วงจำเพาะหรือความหนาแน่นของสารละลายหรือน้ำทะเล ทั้งแบบแท่งแก้วหรือแบบพลาสติกมีจำหน่ายตามร้านขายอุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ หรือร้านขายปลาเค็มทั่วไป ซึ่งมีอยู่หลายแบบด้วยกัน บนด้านของไฮโดรมิเตอร์นี้ มีขีดบอกค่าความถ่วงจำเพาะบนระดับผิวน้ำ อย่างไรก็ตามค่าความหนาแน่นความถ่วงจำเพาะ และค่าความเค็มของน้ำทะเลจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิด้วย กล่าวคือ ถ้าอุณหภูมิสูงความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นด้วยโดยปกติทั่วไป ไฮโดรมิเตอร์ที่ใช้วัดน้ำเค็มมักมีสีแดง หรือเครื่องหมายบอกเป็นช่วงความหนาแน่นที่พอเหมาะอยู่แล้วเช่น อยู่ในช่วง 1.022 – 1.025 ถ้าน้ำมีความเค็มพอประมาณ 32 – 35 SALINITY ขีดเครื่องหมายนี้จะลอยอยู่ตรงระดับน้ำพอดี แต่ถ้าขีดน้ำจมลงไปแสดงว่าในตู้ที่ใช้เลี้ยงนั้นมีความเค็มน้อยไป หรือจืดไปนั่นเอง ถ้าเป็นเช่นนี้ เราอาจแก้ไขโดยการปล่อยให้น้ำระเหยไปบ้าง จะทำให้น้ำเค็มขึ้นตามลำดับ แต่ไม่ควรใช้วิธีการละลายเกลือแกลงไป เพราะน้ำทะเลไม่ได้มีส่วนผสมเฉพาะเกลือแกลงนั้น หากยังมีธาตุอื่น เช่น ทองแดง แมกนีเซียม ซัลเฟต ไอโอดีน หรือทอง อย่างไรก็ดี ถ้าน้ำนั้นไม่จืดมากก็พอจะเลี้ยงได้ เมื่อเลี้ยงไปน้ำก็จะค่อยเค็มขึ้นตามลำดับ อีกกรณีหนึ่ง ถ้าจุ่มไฮโดรมิเตอร์ลงไปแล้วมันลอยขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก แสดงว่าน้ำทะเลมีความเข้มข้นมากหรือเค็มไป ถ้าเช่นนั้นวิธีแก้ได้ง่าย โดยการเติมน้ำจืดที่สะอาดลงไป หรือถ้ามีสัตว์เลี้ยงลูกอยู่ด้วยให้เติมน้ำจืด เพื่อให้สภาพของน้ำเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วกะทันหัน ถ้าสัตว์ปรับตัวไม่ทันก็อาจตายได้ นอกจากนี้ ยังมีเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดค่าความเค็มโดยเฉพาะแต่ราคาแพงมากไม่เหมาะสำหรับนักเลี้ยงสมัครเล่นโดยทั่วไป

2. การกรองน้ำ (FILTRATION) น้ำที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำเค็มจะต้องมีการกรองอยู่ตลอดเวลาเพราะจะทำให้น้ำใสขึ้น อีกทั้งช่วยให้น้ำสะอาดเหมาะสำหรับปลาและสัตว์เลี้ยง วัสดุที่ใช้ในการกรองน้ำคือใยแก้ว โดยอาศัยวิธีเป่าลมจากเครื่องปั๊มอากาศ ดันน้ำให้ขึ้นมากกรองผ่านใยแก้ว แล้วตกลงไปใหม่ ทำให้น้ำหมุนเวียนอยู่เรื่อย ๆ หรือที่ใช้และมีขายกันตามท้องตลาดเป็นการเป่าน้ำเข้าไปกรองในตลับที่เก็บสำลีหรือใยแก้วอยู่ ช่วยทำให้ตะกอนที่ติดไปกับใยแก้ว ซึ่งมีเศษอาหาร และสารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ก็จะหลุดไป

อีกวิธีหนึ่งคือ การกรองด้วยทราย (SUBSAND FILTRATION) ซึ่งทำได้โดยใช้ ตะแกรงขนาดตาถี่หรือพลาสติกเจาะรูเล็กกว่าไว้ที่พื้นตู้ แล้วจัดเรียงพวกกรวดทรายหยาบ ทรายละเอียดเป็นชั้น ถัดจากทรายละเอียดขึ้นมาเป็นน้ำที่ใช้เลี้ยง ซึ่งชั้นผวนชั้นของทรายและกรวดลงไปได้ ตะแกรงที่มีเครื่องเป่าลมจากเครื่องปั๊มอากาศให้น้ำใต้ตะแกรงนั้น ไหลเวียนขึ้นมาตามท่อและออกมายังระดับผิวน้ำ น้ำจึงมีการไหลเวียนอยู่ตลอดเวลา ขณะเดียวกันชั้นของทรายจะทำหน้าที่กรองเอาอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ เอาไว้ และมีแบคทีเรียบางชนิดมาทำหน้าที่ละลายอินทรีย์วัตถุไปเป็นสารชนิดอื่นที่ไม่เป็นพิษแก่สัตว์เลี้ยง วิธีนี้เป็นวิธีที่ให้ผลดีและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

3. ปริมาณออกซิเจนในน้ำต้องมีพอสำหรับการหายใจของปลาและสัตว์เลี้ยง มิฉะนั้นแล้วมันจะตายภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง ทั้งนี้แล้วแต่ชนิดของปลาและสัตว์ซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องปั๊มอากาศเป่าอากาศ ซึ่งมีปริมาณออกซิเจนผสมอยู่ 21 ลงไปในตู้เลี้ยง พยายามให้ฟองอากาศกระจายให้มากที่สุด เครื่องปั๊มอากาศมีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทั้งแบบใช้แบตเตอรี่และแบบไฟฟ้า

4. อุณหภูมิ (TEMPERATION) น้ำต้องไม่ร้อนหรือเย็นเกินไป ปกติน้ำทะเลมีอุณหภูมิประมาณ 83 องศาฟาเรนไฮด์ หรือประมาณ 27 องศาเซลเซียส วิธีง่าย ๆ ก็คือใช้เทอร์โมมิเตอร์ติดไว้ที่ข้างตู้ เอาด้านตัวเลขออกที่กระจกเพื่อให้อ่านได้สะดวก สำหรับเรื่องอุณหภูมิคงไม่มีปัญหามากนัก เพียงอย่าตั้งตู้ปลาให้ถูกแดด หรืออยู่ในที่อับเกินไป จะทำให้ตู้เลี้ยงมีอุณหภูมิสูงขึ้น ส่วนถ้าปัญหาอากาศเย็นจัดในฤดูหนาวอาจทำให้ปลากินอาหารน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ปริมาณไนเตรท (NITRITE) จะต้องมีไม่มากเกินไป ตามเกณฑ์ไม่ควรเกิน 0.15 มิลลิกรัม / น้ำ 1 ลิตร โดยใช้ TETRA TEST เป็นสารเคมีสำเร็จรูปที่ใช้ทดลองปริมาณไนเตรทในน้ำ วิธีทดลองง่าย ๆ คือ ตักน้ำใส่หลอดตวง 5 C.C. แล้วหยดน้ำยาหมายเลขที่ 1 ลงไป 7 หยด จากนั้นจึงหยดน้ำยาหมายเลข 2 ลงไปอีก 7 หยด อย่างเบา ๆ ทิ้งไว้ 10 วินาที แล้วนำไปเทียบสีดู ตั้งแต่สีเหลือง สีส้ม สีแดง จนถึงแดงเข้ม ถ้าสีเข้มมากแสดงว่ามีปริมาณไนเตรทมากเกินไปที่จะนำมาเลี้ยงปลาหรือสัตว์ ตามปกติไนเตรทจะเพิ่มขึ้นถ้าปลามีการขับถ่ายมากหรือเกิดจากอาหารที่เหลือตกค้างอยู่ วิธีที่จะทำให้ปริมาณลดลงก็คือการกรอง แต่ถ้ามีมากเกินไปก็ควรเปลี่ยนน้ำใหม่

6. ความเป็นกรด หรือด่างของน้ำ ph น้ำทะเลปกติมีสภาพเป็นด่างเล็กน้อยคือ มีสภาพ ph = 8.2 ซึ่งเป็นสภาพที่สัตว์สามารถนำเอาแร่ธาตุต่าง ๆ จากน้ำทะเลมาใช้ในการเจริญเติบโตได้ดี น้ำทะเลที่ใช้เลี้ยงไปนาน ๆ จะค่อย ๆ เปลี่ยนสภาพจากด่างเป็นกรด ซึ่งแก้ไขโดยเติมโซเดียมคาร์บอเนตลงไป จนน้ำมีสภาพเป็นด่างดังเดิม

วิธีวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างทำได้หลายวิธีคือ

- ก. ใช้เครื่องมือวัด สามารถวัดได้อย่างถาวร ถูกต้องแต่เครื่องมือมีราคาแพงมาก
- ข. การใส่กระดาษวัด จุ่มลงในน้ำทะเล แล้วเทียบสีดู ซึ่งเป็นการวัดอย่างหยาบ
- ค. การใช้น้ำยาวัด ซึ่งมีส่วนผสมของสารเคมีหลายชนิดที่หยดลงไปทำปฏิกิริยากับสารประกอบในน้ำทะเล แล้วให้เกิดสี เพื่อนำไปเทียบกับค่าความเป็นกรดต่างได้

7. เรื่องของอาหารที่ใช้เลี้ยง ผู้เลี้ยงจะควรมีความรู้ความเข้าใจถึงลักษณะความเป็นอยู่ของสัตว์พอสมควร คือต้องรู้ว่า สัตว์หรือปลานั้นกินอะไรเป็นอาหาร อาหารส่วนใหญ่ของปลาได้แก่ กุ้ง เนื้อปลา หอย เป็นต้น

การให้อาหารไม่จำเป็นต้องให้วันละหลายมื้อ ถ้าให้มากเกินไปจะทำให้อาหารที่เหลือบูดเน่า ทำให้ปริมาณแบคทีเรียสูงขึ้น การให้อาหารจึงให้เพียงมื้อเดียวในหนึ่งวัน และควรให้ในเวลาตรงกันทุกวัน

8. เรื่องของปริมาณปลาในตู้ (POPULATION) ถ้าในตู้มีปลามากเกินไปทำให้เกิดสภาพคับแคบ เนื้อที่ไม่พออาศัย ปริมาณออกซิเจนไม่พอแจกจ่าย ปลาแต่ละตัวมีการขับถ่ายทำให้ในเตรทสูงขึ้นหรือถ้าตัวใดตัวหนึ่งตายลง ถ้าปล่อยไว้ปลาตัวอื่นจะตายตาม ทั้งนี้เพราะเมื่อปลาตาย แบคทีเรียที่อยู่ในน้ำจะเข้าสลายเนื้อเยื่อของปลาทำให้ปลาเน่าเปื่อย ปริมาณไนโตรที่สูงขึ้น ส่วนปริมาณออกซิเจนลดลงเป็นผลทำให้ปลาตัวอื่นอยู่ไม่ได้

9. ชนิดของสัตว์ที่อยู่รวมกัน (ANIMAS RELATIONSHIP) ในการเลี้ยงสัตว์หรือปลาหลายชนิด ภายในตู้เดียวกันต้องทราบว่า ปลาชนิดใดมีนิสัยดุร้ายหรือสัตว์ชนิดใดเป็นพืชต่อสัตว์ชนิดอื่น ๆ เช่น ปลาเก๋าเกือบทุกชนิด มักไม่ชอบปลาที่นำมาเลี้ยงใหม่และไล่กัด

ตัวอย่างอื่น ๆ เช่น ปลาที่กินปลาไม่ควรเลี้ยงรวมกัน เพราะปลาจะคอยจับปลากินเป็นอาหาร หรือเลี้ยงปลาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ปลาการ์ตูนรวมกับดอกไม้ทะเล ดอกไม้ทะเลจะใช้หนวดที่มีพิษจับปลากินเป็นอาหาร ในทางตรงกันข้าม สัตว์บางชนิดที่ชอบอาศัยอยู่รวมกัน เช่น ปลาการ์ตูนกับดอกไม้ทะเล ดาวเปราะกับฟองน้ำ ซึ่งเมื่อแยกจากกันแล้ว ก็พอที่จะอยู่ได้แต่ไม่ค่อยดีนัก ในกรณีนี้ควรเลี้ยงรวมกันจึงต้องคำนึงถึงเรื่องความสัมพันธ์ ระหว่างสัตว์แต่ละชนิด ที่จะเลี้ยงภายในตู้เดียวกันด้วย

10. การจัดสภาพแวดล้อมให้สัตว์ (ENVIRONMENT) ปลาบางชนิดชอบว่ายน้ำไปมาแต่บางชนิดชอบทุกซอกหลบกำบังตลอดเวลา จึงต้องเข้าใจถึงนิสัยสัตว์เลี้ยงแต่ละตัวด้วยว่า มันต้องการที่กำบังหรือไม่ เพื่อจัดให้ตรงกับความต้องการ เช่น จัดก้อนหินให้เป็นโพรง พื้นตู้ อาจใส่ทราย หรือกรวดบ้างในบางกรณี เช่น ม้าน้ำมีหางสำหรับเกี่ยวเกาะ ไม่สามารถว่ายน้ำได้ตลอดเวลา ก็ควรใส่กิ่งไม้แห้งไว้ให้

5.4 ระบบควบคุมเสียง

วิธีควบคุมเสียงภายในอาคาร

1. โดยการหยุดเสียง (STOPPING)

เสียงรบกวนอาจหลีกเลี่ยงได้ โดยแยกเครื่องจักรที่ก่อให้เกิดเสียงดังไปรวมกันไว้ ซึ่งต้องพิจารณาไปกับการวางแผนผัง ที่จะแยกส่วนที่มีเสียงรบกวน ไปไว้รวมเพียงส่วนเดียวของอาคาร แหล่งกำเนิดเสียงต่าง ๆ ได้แก่ ระบบติดตั้งสื่อสาร พิมพ์ติด เครื่องจักร ที่ต้องใช้งานในด้านการพิมพ์

2. โดยการแยกแหล่งกำเนิดเสียงออกไป (SEGREGATION)

อาจจะแยกโดยใช้ SERVICE AREA และ SPACE ที่มีการใช้งานน้อย และเมื่อไม่ได้เป็นตัวก่อให้เกิดเสียงดัง หรือต้องการสภาพแวดล้อมอะไรที่ดีเป็นพิเศษเป็นศูนย์กลางกันระหว่างบริเวณทั้งสองได้

3. โดยการวางทางเดินของเสียง (OBSTRUCTION)

การป้องกันอาจทำได้ 2 ลักษณะคือ

3.1 กันฉนวน (INSULATION) ป้องกันเสียงที่ส่งผ่านโครงสร้างอาคาร

3.2 แยกตัวออก (ISOLATION) จากเสียงที่เดินทางมาในอากาศ การกันฉนวนเพื่อป้องกันเสียงที่ดีที่สุด ใช้วัสดุกัน

4. โดยการดูดซับเสียง (ABSORPTION)

การดูดซับเสียงยังทำได้ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงเท่าใดยิ่งให้ผลดีมากเท่านั้น เสียงที่เกิดจากการวัดกระทบ (IMPACT – NOISE) จะสามารถเก็บไว้ได้ดียิ่ง ถ้าตัวที่ถูกกระทบนั้นสามารถดูดซับเสียงได้เอง แม้แต่เสียงเดินทางไปในอากาศก็สามารถดูดเก็บไว้ได้ก่อนที่จะเดินทางออกไปไกล

5. โดยการปิดบังเสียง (MASKING)

โดยทั่วไปใช้ได้ผลดีกับเสียงที่มีความถี่ต่ำ แหล่งกำเนิดเสียงที่ใช้วิธีนี้มาป้องกันเสียงรบกวน ได้แก่ ระบบปรับ และ ระบายอากาศ โดยปล่อยให้เสียงเบา ๆ ออกมาได้บ้าง จะช่วยอำพรางมิให้ได้ยินเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นชั่วคราวได้ ทำให้เกิดความรู้สึกว่ามีการป้องกันเสียงได้ดียิ่งขึ้น

6. โดยการชี้ให้รู้ว่าเป็นเสียงอะไรและมาจากที่ใด (IDENTIFICATION)

วิธีนี้ช่วยได้ โดยการใช้วัสดุดูดเสียงลดเสียงที่ตั้งมาลงไปได้ และทำให้ผู้ที่ได้ยินเสียงที่ยังคงหลุดออกมานั้นสามารถแยกแยะได้ว่าเป็นเสียงอะไร จากที่ใด เนื่องจากเป็นเสียงที่ตั้งมาก และไม่สามารรถกำจัดไปได้จริงๆและการที่จะใช้วัสดุสะท้อนเสียงช่วยในการเก็บเสียงก็ไม่ได้ผล ดังนั้น ควรแจ้งให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติอยู่ให้ทราบเสียเลยแม้จะไม่ได้ผลในการป้องกันเสียงทางกายภาพเต็มที่ แต่ถ้าเป็น PSYCHOLOGICAL DISTRACTION ทำให้ผลดี

มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน

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

มาตรฐานโดยทั่วไปสำหรับเสียงเบี่ยงต้นที่อนุญาตให้มีได้

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

การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง

ปัญหาต่อไปนี้ ได้แก่ การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง ได้แก่ การกั้นเสียงให้จางไป แม้เวลาที่เสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีสะท้อนต่อเนื่อง ได้แก่ เวลาเป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนจะจางลงถึง 1/ล้าน ของความเข้มของเสียงเดิม สำหรับขนาดของห้องและภาว ใช้สำหรับหนึ่ง จะมีระยะเวลาของเสียงสะท้อนที่ได้ผลที่สุดระยะหนึ่ง โดยทั่วไปแล้วห้องที่มีขนาดใหญ่อมต้องการเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องนานยิ่งกว่าเสียงดนตรีและจากเสียงวงดนตรี

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ระหว่างเขตจำกัดซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูดหรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นประดับด้วยวัตถุกันเสียงซึ่งทำให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องราวๆ เดียวกับการฟังเสียงพูดห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีนี้ส่วนมากห้องที่ให้เวลาสะท้อนเสียงต่อเนื่องมากกว่าเวลากว่ามาแล้ว 3 เท่า การป้องกันจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากห้องจะมีเสียงสะท้อนก้องและพร่าไปสะท้อนต่อเนื่องไม่ควรเกิน 2 เท่าของเวลาสูงสุด

การดูดเสียง (SOUND ABSORBING MATERIAL)

ชนิดของวัสดุดูดเสียง

PREFABRICATED ACOUSTIC UNIT เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูป รวมทั้งมักทำเป็นแผ่นๆและเจาะรูพรุน

ACOUSTIC PLASTER AND SPRAYED – ONE MATERIAL เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน (POROUS) และพวกพลาสติกหรือวัสดุที่มีใยผสมกัน BINDER AGENTS ใช้พ่นด้วยกระบอกระบายหรือฉาบ

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

ประเภทที่ 1 ทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปมีรูพรุนหรือรูเจาะ แบ่งเป็น

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

ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุนและมีระเบียบ แบ่งเป็น

- A. เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าแข็งและแกร่ง เจาะเป็นรูพรุนใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้าหรือเป็นตัวยึด ใช้กับวัสดุดูดเสียงที่อ่อนนุ่ม เช่น พวก BLANKETS แบบนี้ใช้สีที่ไม่อุดรูพรุนทาบนผิวหน้าก็ได้
- B. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรกและเจาะรูพรุนสามารถทาสีได้โดยไม่ต้องให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง
- C. เป็นวัสดุแบบเดียวกันแต่เจาะให้ทะลุเป็นทางยาวหรือทำเป็นร่องซึ่งสามารถดูดเสียงได้

ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทที่ 3 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าเป็นใย (TOLTED FIBER SURFACE) แบ่งเป็น

- ก. เป็นแผ่นทำด้วยใยไม้บางๆ เช่น ชี้กับผสมกับ MINERAL BINDER ผิวหน้าที่เรียบปานกลาง หยาบ
- ข. ทำด้วยพวก MINERAL FIBERS นำมาอัดเช่นเดียวกับ AVOUSTIC PLASTIC AND SPRAYER – ON MATERIAL
- ค. ทำด้วยไส้ไม้ชนิดอ่อน ไส้ไม้สน หล้าปล้อง วัสดุประเภทนี้ติดไฟง่ายแต่ดูดเสียงได้ดี ราคาถูก มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูป ขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4-10-12 ฟุต ทาสีไม่ได้

วิธีติด ACOUSTIC MATERIAL

การติดหรือประดับวัสดุดูดเสียง มีผลเกี่ยวเนื่องถึงคุณสมบัติของวัสดุว่ามันจะทำหน้าที่ดูดเสียงอย่างเต็มที่หรือไม่ ขึ้นอยู่กับวิธีการนำไปติดกับที่ติดกับ เช่น การติดแผ่นพวก ACOUSTIC TILE ให้แนบสนิทกับผนัง อาจจะไม่ได้รับผลดีเหมือนกับหาวิธีติดให้มีช่องว่างระหว่างผนังกับแผ่นวัสดุ ถ้ามีช่องว่างจะดูดเสียงและลดเสียงก้องวาลลง

การติดแผ่นวัสดุมักใช้วัสดุที่เป็นแผ่นบางเหนียว เช่น กาวหรือยางมะตอย ตะปูหรือโดยวิธี MECHANICAL SISTEM เช่น T-STINESS ซึ่งใช้แทรกเชื่อมตามร่องขอบริมของแผ่นวัสดุ การให้พวงยางเหนียวติดนั้น สะดวก ประหยัดและสะดวก การทากาวเหนียวทั้งที่แผ่นวัสดุและที่ผนังหรือเพดาน แต่ถ้าแผ่นวัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 22" = 24" ขึ้นไปแล้วจำเป็นจะต้องใช้ตะปูหรือสกรูช่วยยึดด้วย

วัสดุดูดเพียงมีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีเช่นกัน อาจให้ติดไว้กับแผ่นหรือเพดาน แต่สิ่งซึ่งเป็นข้อเสีย คือ อาจทำให้สิ่งซึ่งทำไว้บนวัสดุเปลี่ยนไป เนื่องจากมีลมเป่าเข้ามาตามรอยแยกหรือรอยต่อระหว่างกระเบื้อง เรียกว่า SREATHING มักจะเกิดขึ้นเสมอ สำหรับห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศซึ่งอาจแก้ไขได้ด้วยการใช้แผ่นกระดาษปะบนผนังหรือเพดานเสียก่อนนำวัสดุขึ้นไปติด

การทำสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนทาสีบนแผ่นวัสดุเป็นสิ่งจำเป็นมากเพราะวัสดุบางชนิดเมื่อถูกทาสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติไป วัสดุนั้นบางๆดูดเสียงด้วยการเคลื่อนไหวตัวและวัสดุที่มีรอยพรุนผิวหน้าเป็นรูรูขุมระ ถ้าการทาสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทาได้ วัสดุพวก AVOUSTIC PLASTER หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสีก็จะไปเคลือบปิด ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลงและลดลงมากที่สุด เมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้ง ต่อนาที จึงควรใช้พวก AMILINE DYEE อย่างอ่อนๆ

GASOLINE หรือ VEROSENE STARING หรือพ่นเล็กลงในๆควรเว้นสี่ประเภท สีน้ำมัน สีน้ำ วา
นิช(DISCIMINE DISTEMPER)

การดูดเสียงโดยวิธีอื่นๆ

การใช้วัสดุดูดเสียงลดความดังของเสียงลงนั้น ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัสดุมาติดตั้งภายใน
ห้องที่ต้องการ โดยการติดอย่างกระจายทั่วไป เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงดีที่สุด ควรกระจายติด
ตั้งวัสดุเป็น PATTERN เล็กๆ แทนการติดตั้งวัสดุที่มีพื้นที่เท่ากันแต่ติดเป็นแผ่นใหญ่ๆแผ่นเดียว จาก
การค้นพบวัสดุดูดเสียงชนิดหนึ่งหนา 1" เนื้อที่ 48 ตารางฟุตหรือขนาด 6 – 8 นิ้วฟุต จะมีคุณภาพน้อย
กว่านำมาติดเป็นชิ้นเล็กๆ

PANEL ABSORBERS

การลดเสียงที่มีความถี่ต่างๆควรใช้วัสดุที่เป็นแผ่นบางๆ เช่น แผ่นใยไม้อัด กระดาษอัด ไม้
อัดหรือแผ่นพลาสติกเป็นผ้าเพดานหรือไม้บังผนัง ตามปกติวัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียง
ได้ดี แต่ถ้าทำให้แข็งหรือเป็น MASS เช่นติดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคงหรือปะติดกับผนังคอนกรีต
ถ้าติดแน่นวัสดุเหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ เช่น ปะหน้าวัสดุที่อ่อนตัวได้พวก MINERAL WOOL
BALANKET หรือทำให้มีช่องอากาศอยู่เบื้องหลังวัสดุโดยวิธี SPOT-CEMENTING กับ PANEL โดย
ตรงแล้ว กลับจะมีคุณภาพดูดเสียงต่ำได้ดีแต่จะดูดได้มาน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับ ระยะของช่อง
อากาศและคุณภาพของวัสดุอ่อนตัว

RESONATOR-PANEL ABSORBERS

วิธีการควบคุมการดูดเสียงตามความต้องการ โดยใช้หลักการสั่นสะเทือน เช่น ใช้วัสดุดูด
เสียง ซึ่งมีรูพรุนมาทำเป็น PANEL แล้วติดบานพับให้เปิดปิดได้ ทำให้ปริมาตรช่องอากาศหลังPANEL
เปลี่ยนแปลง อันมีผลถึงปริมาณการดูดเสียง ถ้าต้องการดูดเสียงมากก็เปิด PANEL ทำให้ไม่มีช่อง
อากาศ

การใช้วัสดุพวก HIGHT PAROUS CLOTH ปิดผิวหน้าทั้งภายนอกและในจะช่วยเพิ่ม
คุณสมบัติดูดเสียง

การกันเสียงของฝ้าผนัง

จุดประสงค์ทางโครงสร้างของฝ้าผนังหรือ PARTITION ใช้เป็นทั้งที่แบ่งขอบเขตและรับน้ำหนัก ถ้ามีน้ำหนักบรรทุกอยู่บนกำแพงผนังแบบนี้ มักเป็น MASS แข็งแรง ทั้งที่มีคุณสมบัติกันเสียงได้ดีแต่ในโครงสร้างเป็นหลักหรือคอนกรีตเสริมเหล็ก

การใช้ผนังเป็นส่วนช่วยกันน้ำหนัก ไม่จำเป็นนัก จึงใช้แบบ PARTITION เบาๆ เพื่อให้ประหยัดแต่ทำให้คุณสมบัติการกันเสียงลดลงได้

ข้อบกพร่องของผนังกัน

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

ประเภทของผนังที่ใช้กันเสียง

1. SINGLE HOMOGENOUS PARTITION เป็นผนังชั้นเดียวใช้วัสดุเป็น SOLID NONTORONS ชนิดที่ประหยัด คือ ใ้ก้ออิฐหนา 9" คอนกรีตหนา 6"
2. SINGLE INHOMOGENOUS PARTITION เป็นผนังวัสดุที่เป็นโพรงใช้ WELLOW FILES ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไป ผนังแบบนี้เบาจ่าแบบแรกแต่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน
3. DOUBLE PARTITION เป็นผนังหนาๆอาจทำให้เป็นตัวฉนวนได้ดีขึ้น โดยแยกออกเป็นผนังบางๆ 2 ชั้น แต่เว้นมีช่องระบายอากาศระหว่างกลาง เช่น ผนังที่ทำด้วยวัสดุอย่างหนึ่ง มีคุณสมบัติในการเป็นฉนวน การขีดระหว่างผนังทั้ง 2 ชั้น ถ้าหากว่ามาก ความมั่นคงจะลดลง สำหรับผนังหนักๆอาจทำให้ห่างกันและไม่ต้องการช่องอากาศมากนัก เช่น ผนังที่มีน้ำหนักประมาณ 20 ปอนด์ / ตารางฟุต ควรวางให้ห่างกันอย่างน้อย 1" $\frac{1}{2}$ " แต่ผนังที่เบาต้องให้ห่างกันมากๆ เช่น ผนังต่างกระจก 2 แผ่น ขนาดกระจก 21 ออนซ์ จะต้องห่างกันอย่างน้อย 6"
4. Complex partition เป็นแบบ STUD PARTITION จะมีช่องอากาศระหว่างผนังหรือไม้ก็ได้ ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบ เช่น แผ่นไม้ขัดตะหรือระแนงฉาบปูน PLASTER, BOARD FIBERBOARD ปิดบน RIGID FARM WORK เป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้นและมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งใช้ตะปูตอกยึดกับ STUD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกั้นเสียงของพื้นและเพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพื้นและเพดานมีหลายชนิด เช่น คลื่นเสียงต่างๆที่มีอากาศเป็นสื่อ ไม่ค่อยมีปัญหามากนัก เพราะส่วนมากพื้นจะกั้นเสียงชนิดนี้ได้ดีพอควร ช่วยกั้นเสียง AIR BORNED นี้ได้ ในโครงสร้างมักมีอากาศช่วยกั้นคลื่นเสียงได้ดี

เสียงที่ผ่านไปตามโครงสร้างหรือใช้โครงสร้างเป็นสื่อ

เป็นเสียงที่ผ่านพื้นไปยังเบื้องล่าง เสียงดิน เสียงของแตก เสียงดนตรี เสียงเหล่านี้จะผ่านโครงสร้างแข็งๆได้ดี

การแก้ไขโดยการใช้อวัสดุที่กั้นเสียงได้เป็นฉนวน เช่น กระเบื้องยาง พรมหรือวัสดุ พวกเหล่านี้จะช่วยดูดเสียงกระทบต่างๆเอาไว้ก่อนจะผ่านมายังพื้นโดยตรง การบุฉนวนควรจะให้นุ่มและหนาพอ

เสียงที่เกิดจากการสั่นไหวโดยตรง

เช่น การสั่นไหวของเครื่องจักร เครื่องยนต์ต่างๆ

รูปร่างของห้องประชุม

ความสามารถในการรับเสียงของมนุษย์ธรรมดาทั่วไปจะสามารถรับเสียงได้ชัดเจน เมื่อเสียงที่เกิดจากจุดกำเนิดเสียงถึงหูมนุษย์ภายใน 0.05 วินาที ดังนั้น เพื่อให้จะได้ยินเสียงชัดเจนพร้อมกันทั้งห้องประชุม จึงจำเป็นจะต้องให้เสียงที่เกิดจากจุดกำเนิดเสียงไปถึงผู้ฟังด้านหลังด้วย โดยพิจารณาถึงการเดินทางของเสียงตรง (DIRECT SOUND) ซึ่งจำเป็นจะต้องพิจารณาถึงการใช้ลักษณะของฝ้าเพดาน ตามภาพที่ 2 เพื่อให้ระยะ $AB + BC - AC = 17$ เมตร (เพื่อให้ความแตกต่างในระยะเวลาการเดินทางของเสียงไม่เกิน 0.05 วินาที เมื่อการเดินทางของเสียงในอากาศประมาณ 350 เมตรต่อวินาที)

วัสดุและเครื่องเรือนที่ใช้ในการตกแต่ง

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



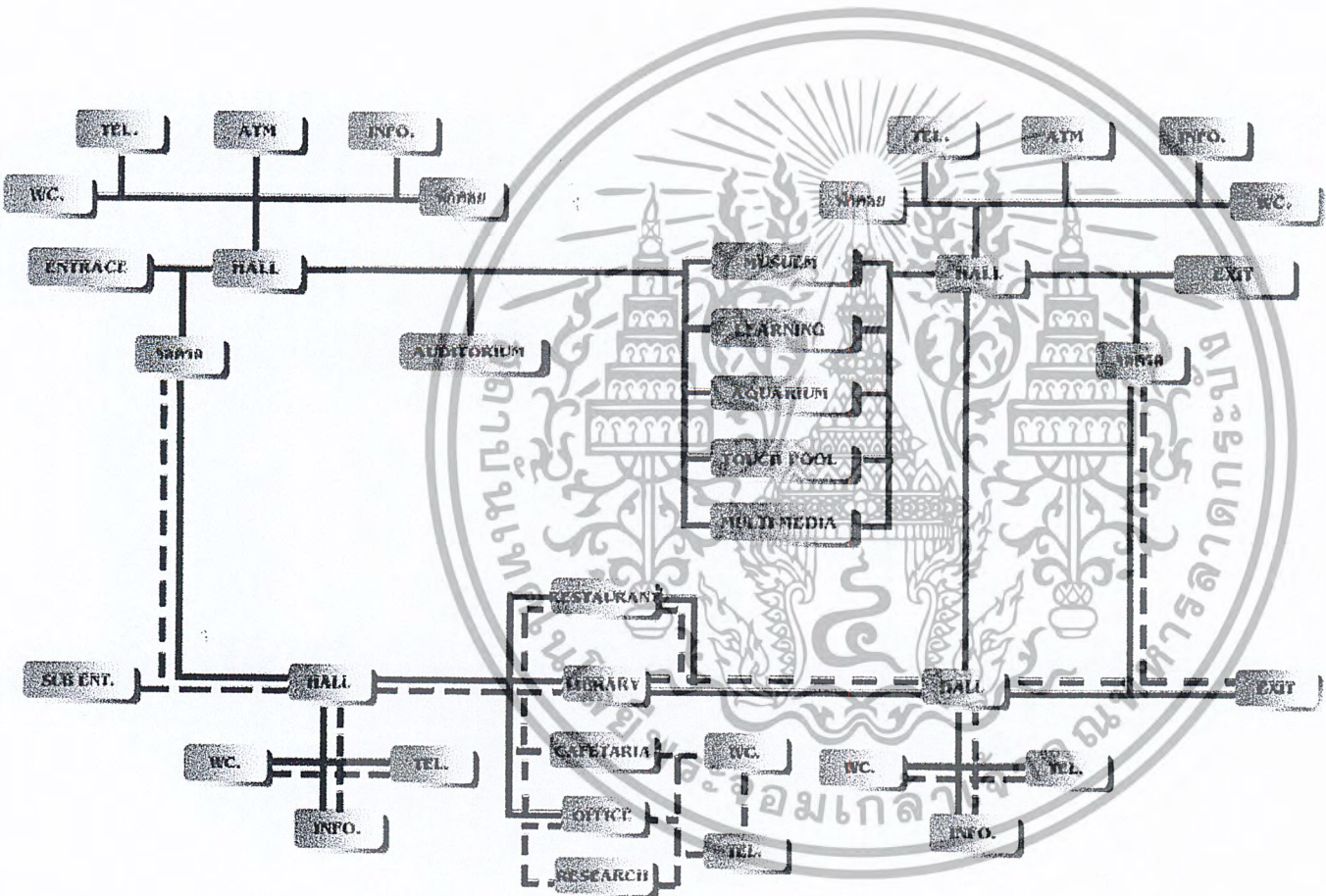
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

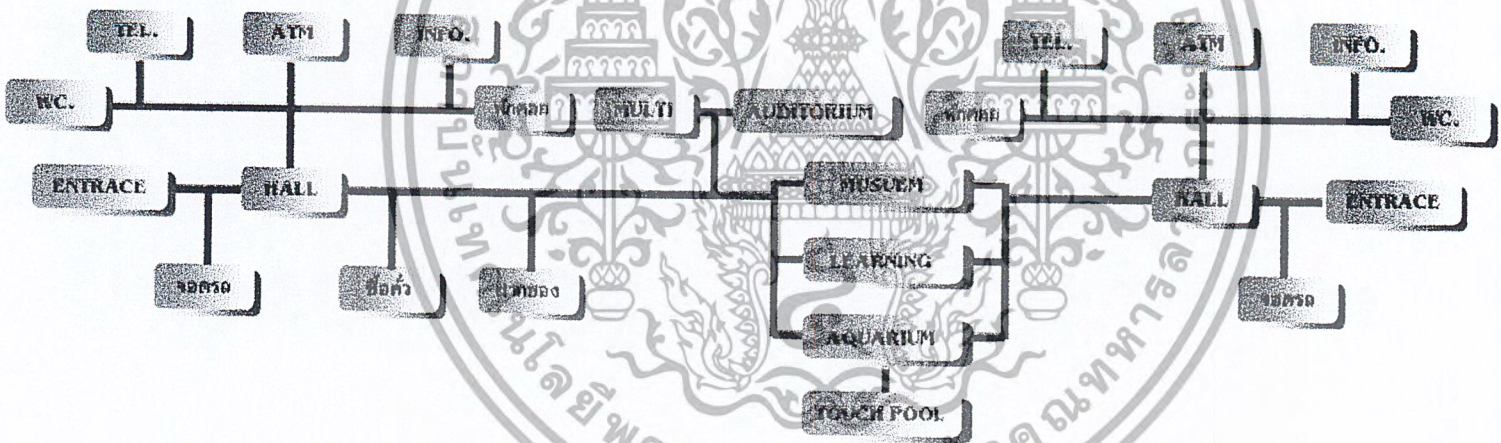
การนำเข้าสู่อาคาร

บทที่ 6

6.1 พฤศจิกายนเข้าสู่อาคาร

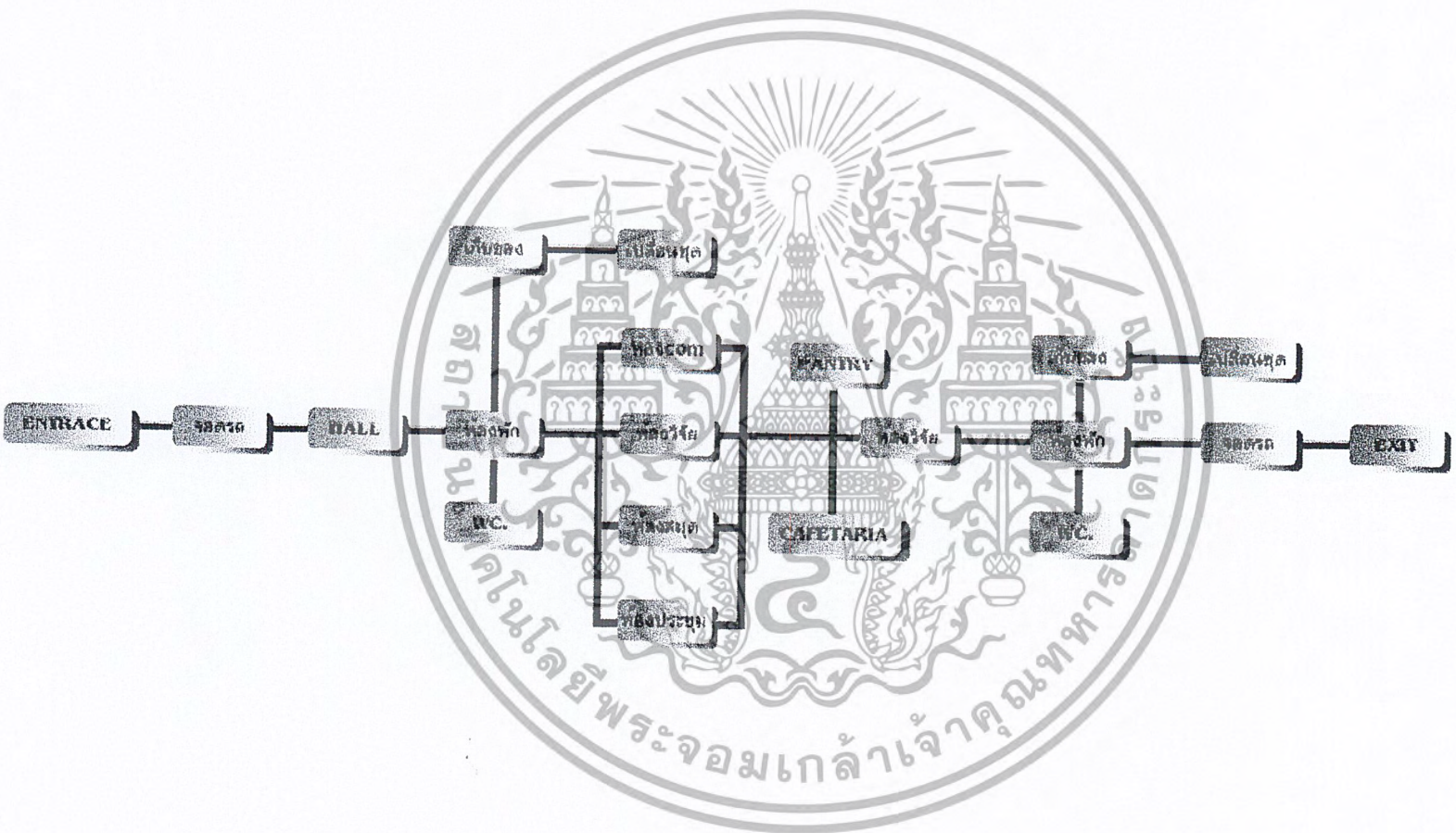
6.1.1 พฤศจิกายนโดยรวม



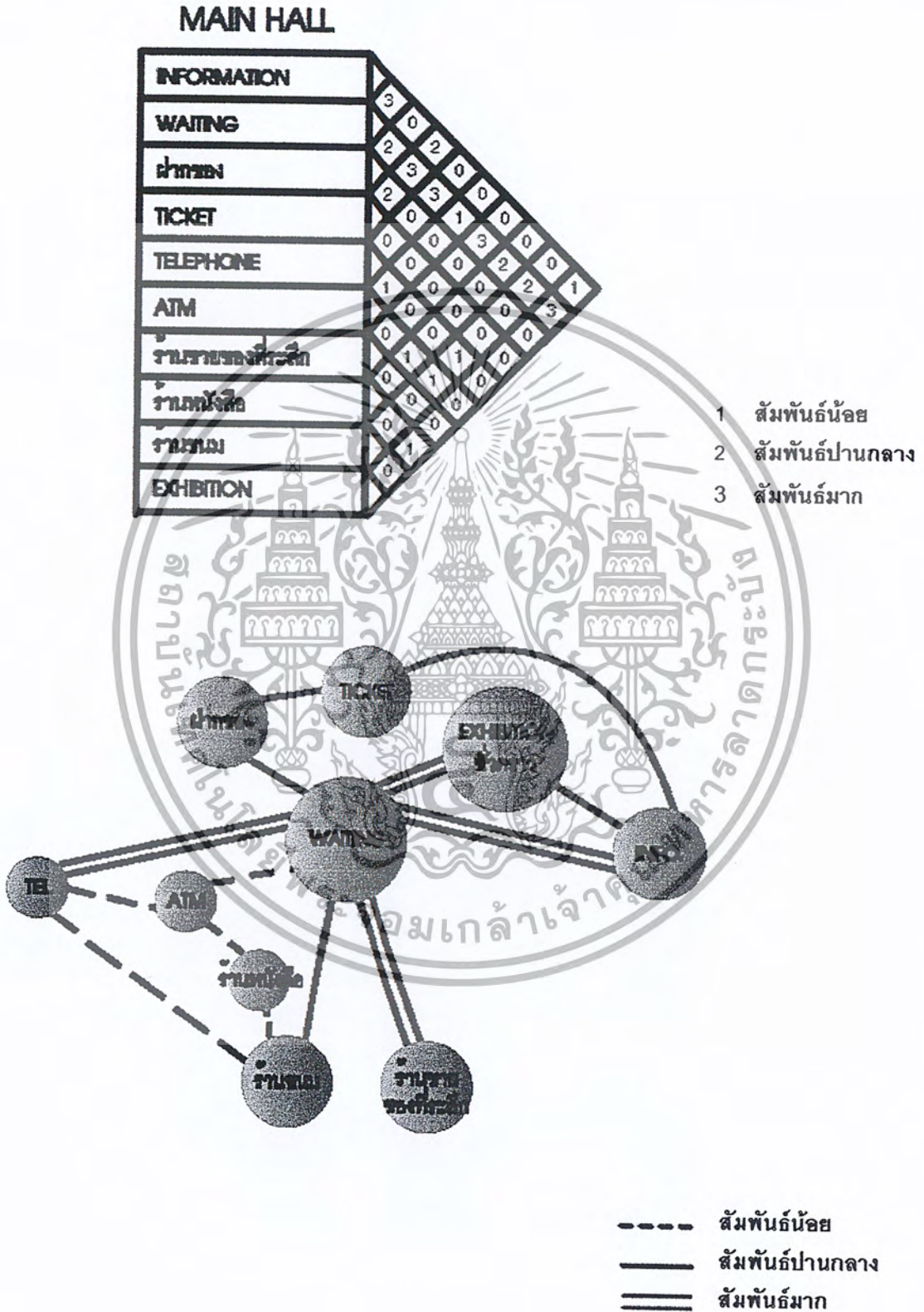


6.1.2 พฤติกรรมผู้เข้าชม

6.1.3 พฤติกรรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์



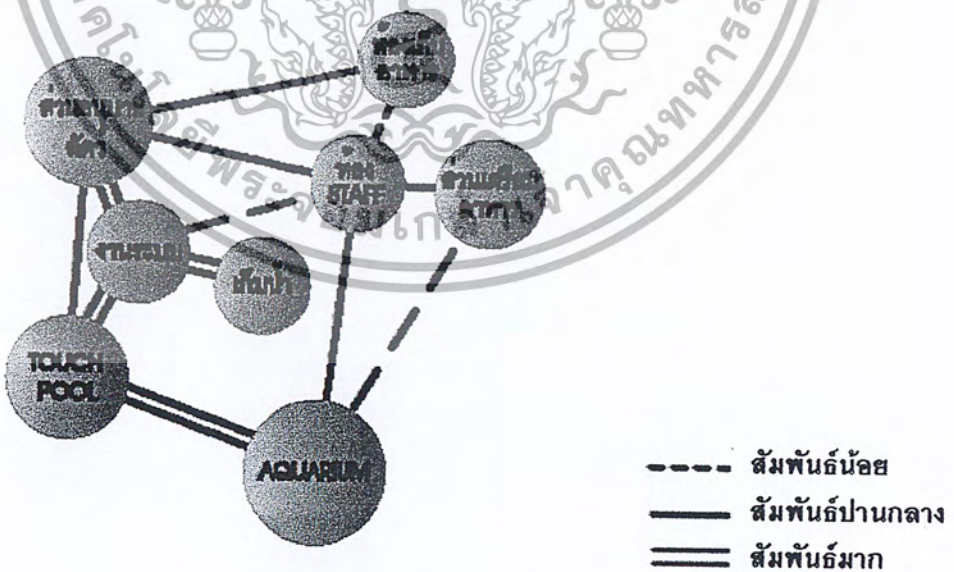
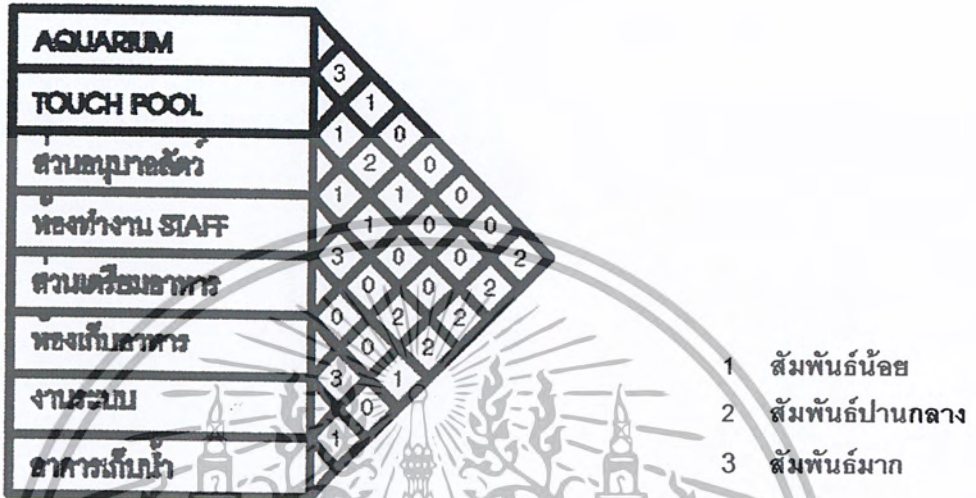
6.2.2 INTERACTION & BUBBLE DIAGRAM ส่วน MAIN HALL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.3. INTERACTION & BUBBLE DIAGRAM ส่วน AQUARIUM

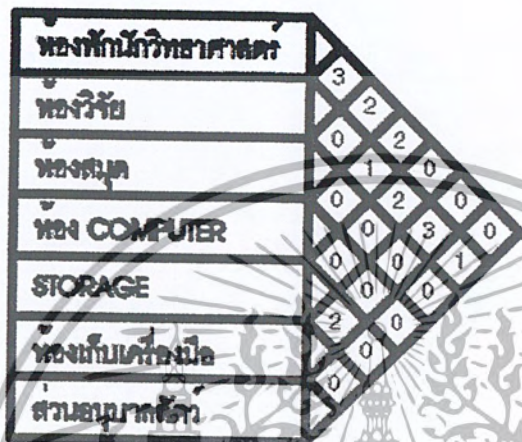
ส่วน AQUARIM



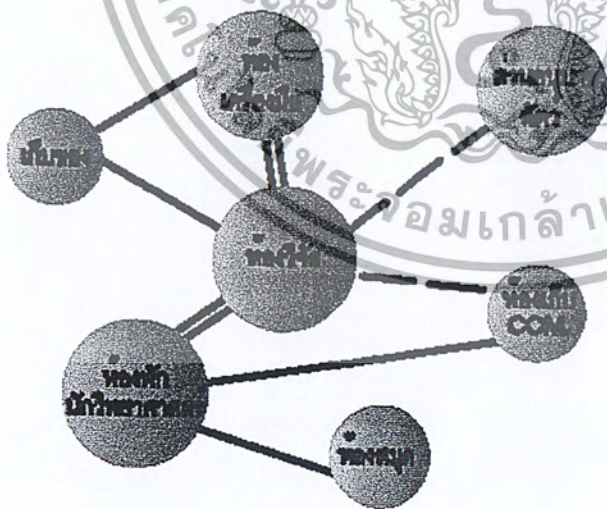
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.5 INTERACTION & BUBBLE DIAGRAM ส่วนวิจัย

ส่วนวิจัย

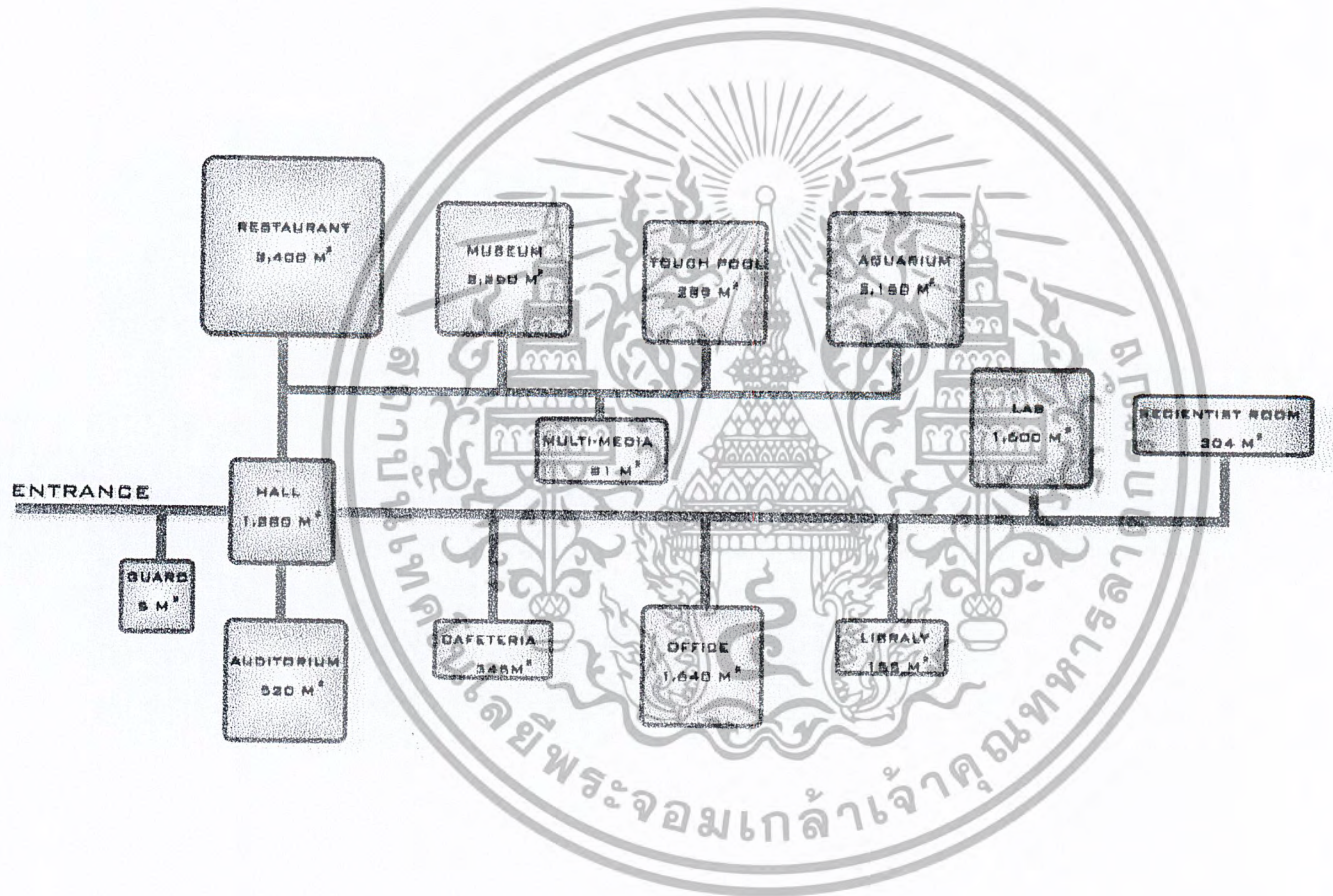


- 1 สัมพันธ์น้อย
- 2 สัมพันธ์ปานกลาง
- 3 สัมพันธ์มาก



- สัมพันธ์น้อย
- สัมพันธ์ปานกลาง
- === สัมพันธ์มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6.3 FUNCTIONAL DIAGRAM

6.4 ZONNING



MAZZANINE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 7

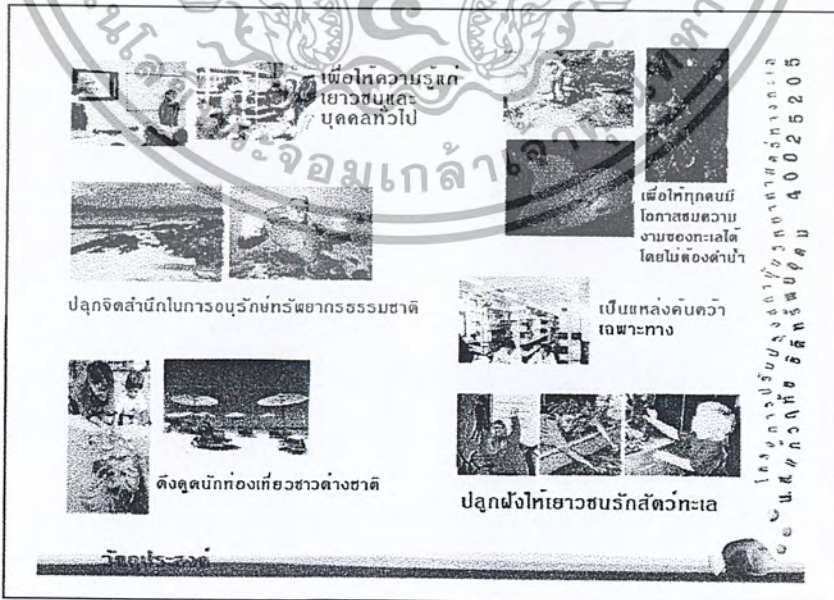
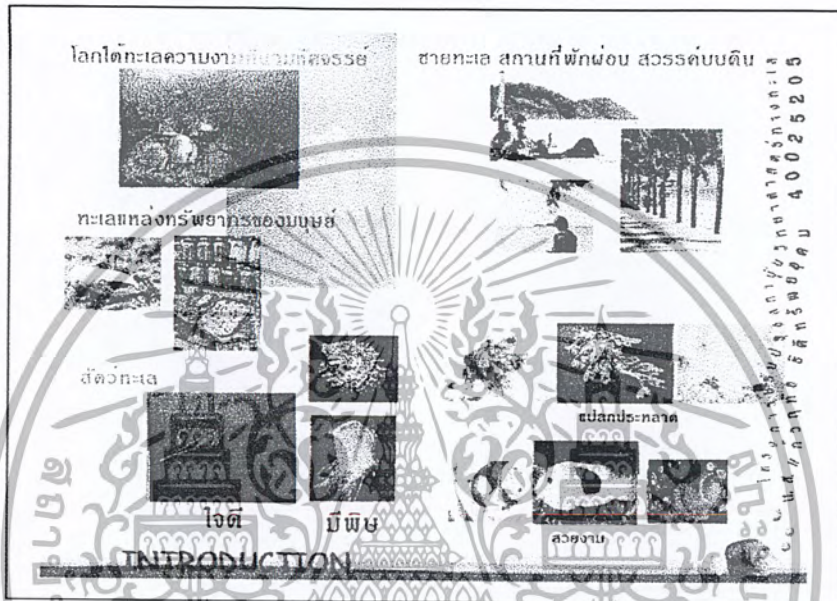
สรุปผลการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

สรุปผลการออกแบบ

7.1 แนวความคิดในการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัด ZONING ยังไม่เหมาะสมกับ CIRCULATION ไม่สะดวก



จำนวนของประตูที่เข้า-ออกอาคารไม่เพียงพอ

จำนวนของประตูที่เข้า-ออกอาคารไม่เพียงพอ

ทางเดินภายในอาคาร

อาคารที่มีกับ AGE-FRM อยู่ใกล้กันกับ อาคารที่พร้อมใช้งาน TPO, CHIPCOA หรืออื่นๆ

สวนกิจกรรมการวางผังไม่เหมาะสม



มีการจัดการสิ่งแวดล้อม ขวางทางเดินและใช้พื้นที่ไม่สะดวก



สวนพักผ่อนหรือใช้เพื่อพักผ่อน







สวนพักผ่อนใช้เพื่อพักผ่อน

สวนพักผ่อนใช้เพื่อพักผ่อน


PROBLEM 1

โครงการปรับปรุงสภาพแวดล้อมอาคารและสวน
๕๐ หมู่ ๕ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 40025205

ลักษณะที่เข้าข่ายวางผังไม่เหมาะสม






พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ไม่พอ




ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ไม่พอ

อาคารารูปไม่เหมาะสม


ไม่มีรั้วอาคารสูงที่รองรับปริมาณอาคาร

สวนสำนักงานพื้นที่โดยรอบของอาคาร




ถึงเฉพาะเพียงส่วนน้อย

ช่างก่อสร้างขาดแคลนช่างฝีมือดี



ร้านขายของอยู่ไกลจากโรงฝึกสอนและสวนจัดแสดง



PROBLEM 2

โครงการปรับปรุงสภาพแวดล้อมอาคารและสวน
๕๐ หมู่ ๕ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 40025205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE RIVER SAGAMI-GAWA AQUARIUM



การออกแบบใช้แสงธรรมชาติ
โดยมีระบบกรองน้ำที่ทันสมัย



ระบบกรองน้ำที่ใช้แสงธรรมชาติ
โดยมีระบบกรองน้ำที่ทันสมัย

โครงการปรับปรุงการบริการนักท่องเที่ยว
และพนักงานที่ สหกรณ์ฯ 4025205

CASE STUDY

FLORIDA AQUARIUM



การตกแต่งภายในที่ทันสมัยของห้อง MODERN
เพื่อให้สอดคล้องกับ AQUARIUM



การจัดแสดงสัตว์
น้ำในธรรมชาติและ
อนุสาวรีย์



บรรยากาศภายในพิพิธภัณฑ์ที่ทันสมัย
โดยได้แก่ตู้ปลาที่ทันสมัยและอื่น



โครงการปรับปรุงการบริการนักท่องเที่ยว
และพนักงานที่ สหกรณ์ฯ 4025205

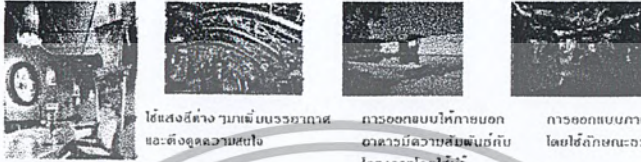
CASE STUDY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DESIGN



TONE สีสันในการออกแบบคือสีน้ำเงินและใช้สีสดมาเพิ่มสีสัน



ใช้แสงสีต่าง ๆ จากเพ้นท์บรรยากาศ และตั้งจุดดูความสนใจ การออกแบบให้ภายนอกอาคารมีลวดลายสัมพันธ์กับโครงการโดยใช้น้ำ การออกแบบภายใน MUSEUM โดยใช้นักเขียน-จิตรกรชาติ

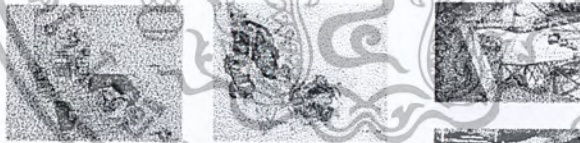


การใช้ TECHNOLOGY และ MATERIAL ที่ทันสมัย

CASE STUDY

โครงการปรับปรุงสถาปัตยกรรมอาคารเก่า
๕๖ แดงกวักทึบ อีกรัชมฤกษ์ ๔๐๒๕๒๐๕

PLANNING



การออกแบบแบบ FREE FORM ทำให้นักเรียน และผู้ศึกษาเรียนรู้ประวัติศาสตร์ของอาคาร

-FACILITY



การเพิ่มส่วนที่ความรื่น <RECREATION> ทำให้นักเรียนเข้ามามีปฏิสัมพันธ์กับตัวเองหรือร่วมกับความสนุกสนานไปด้วยกัน



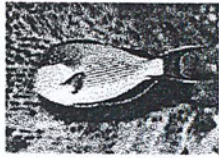
การออกแบบสำหรับผู้ใช้เข้าชมแล้วใหญ่ ซึ่งเปิดโอกาสให้แก่นักพิเศษ รูปทรงและสีสัน มาดึงดูดความสนใจ

CASE STUDY

โครงการปรับปรุงสถาปัตยกรรมอาคารเก่า
๕๖ แดงกวักทึบ อีกรัชมฤกษ์ ๔๐๒๕๒๐๕

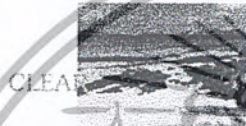
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAIN DESIGN CONCEPT



COLOURFUL

WAVE & MOVEMENT



CLEAR



FRESH



MAIN DESIGN CONCEPT

โครงการปรับปรุงกายภาพอาคารเรียน
๕๐ น.ศ. กว. กศ. ๘๓๓๗๑๑๑ ๔๐๒๕๒๐๕

THEME MUSEUM DESIGN



DEEP TO SEA



FLOW & FLOAT



JOYFUL



LEARN BY YOURSELF



THEME MUSEUM DESIGN

โครงการปรับปรุงกายภาพอาคารเรียน
๕๐ น.ศ. กว. กศ. ๘๓๓๗๑๑๑ ๔๐๒๕๒๐๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

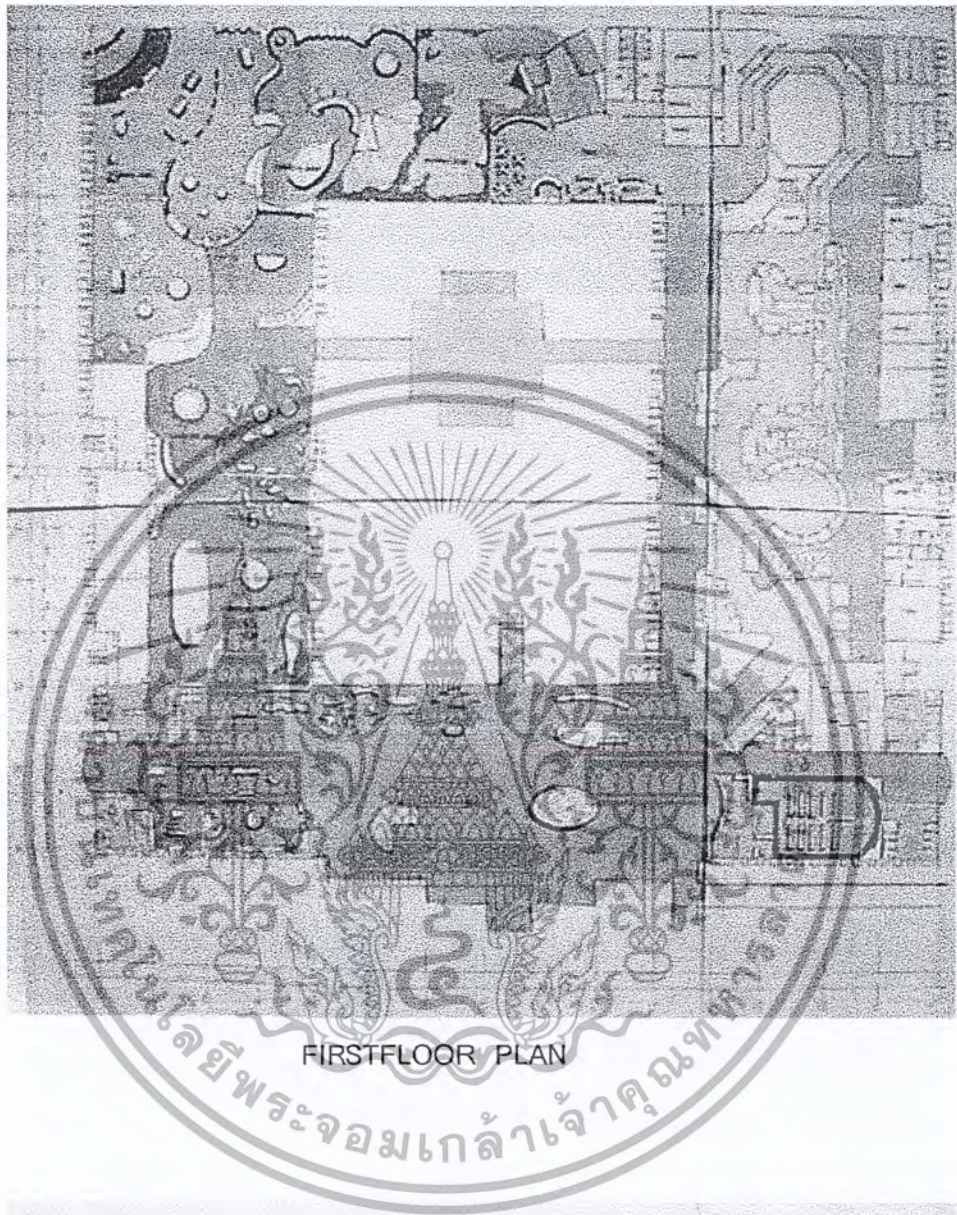
7.2 ผลงานการออกแบบ



LAYOUT PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3.1 PLAN MUSEUM



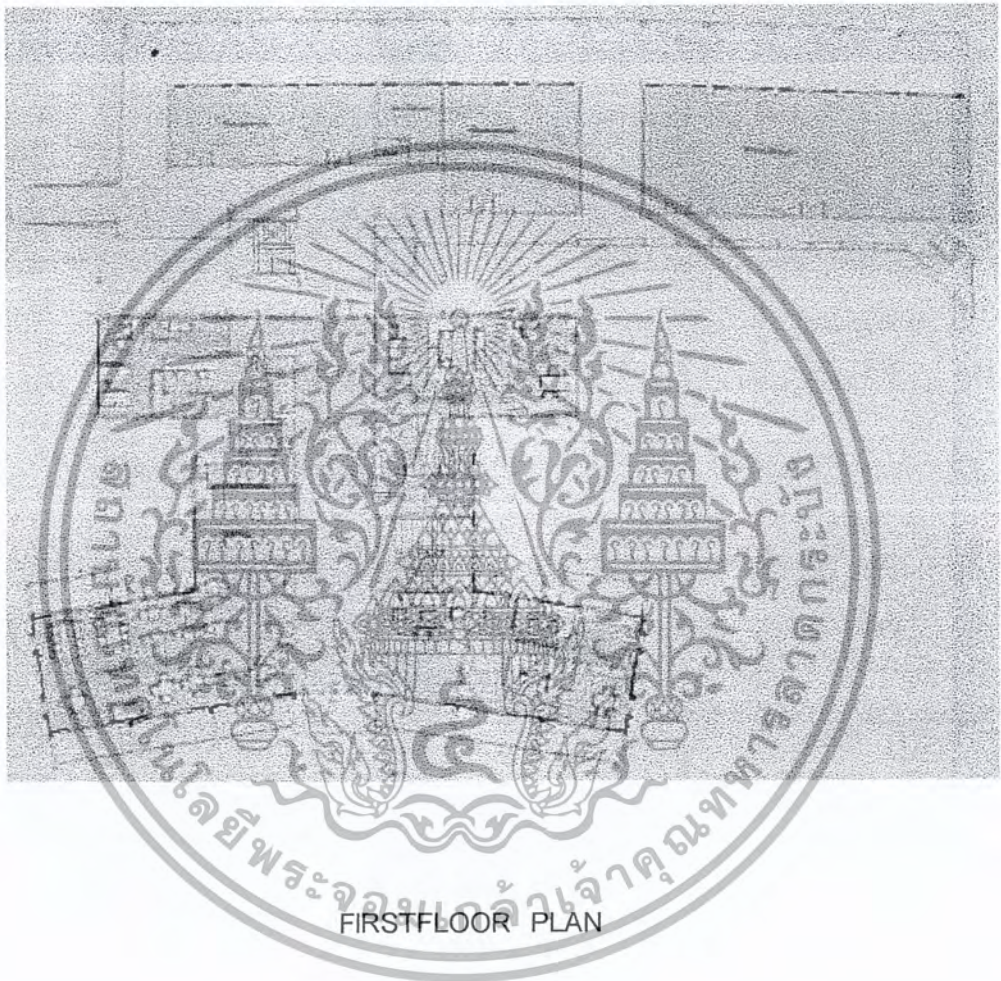
FIRST FLOOR PLAN



SECOND FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3.2 PLAN OFFICE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

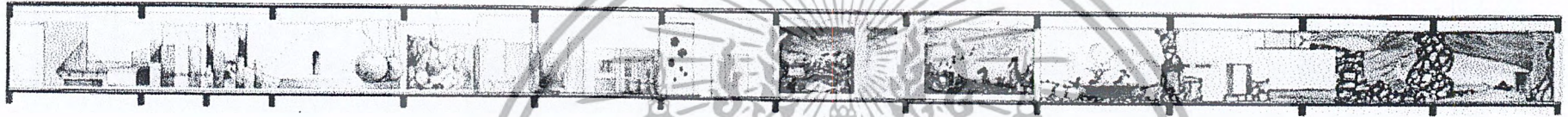


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

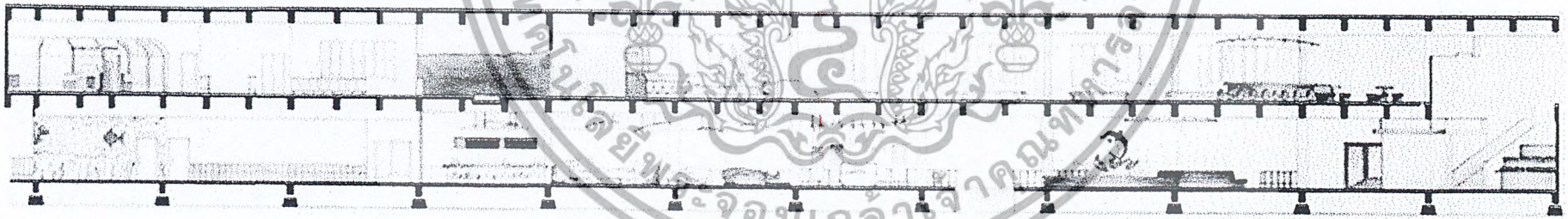


FORTHFLOOR PLAN

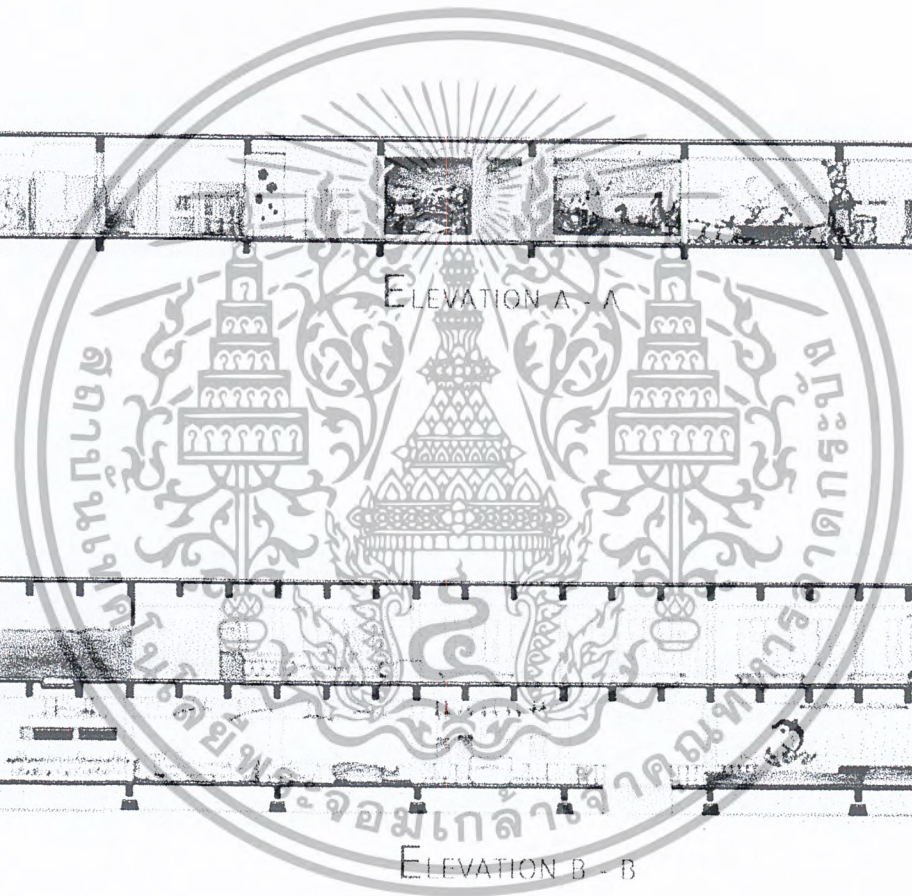
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ELEVATION A - A



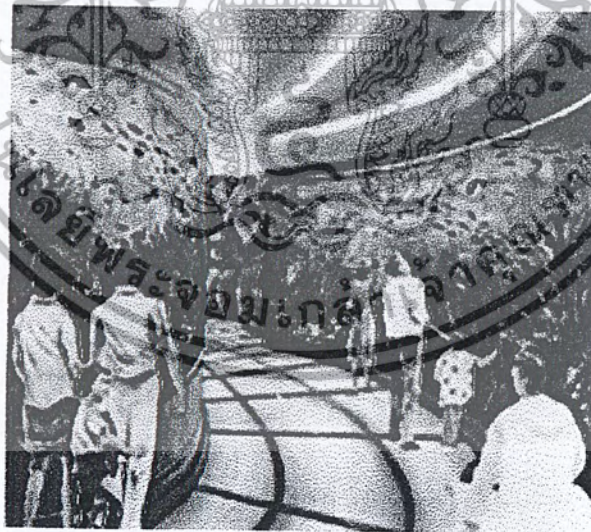
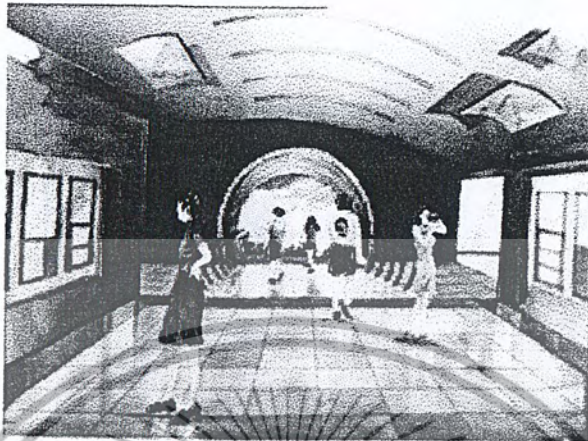
ELEVATION B - B





FIRSTFLOOR HALL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



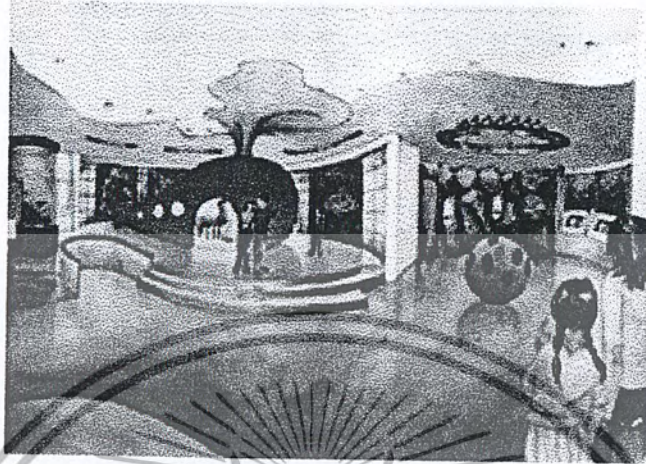
MUSEUM 1 (TIME TUNNEL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

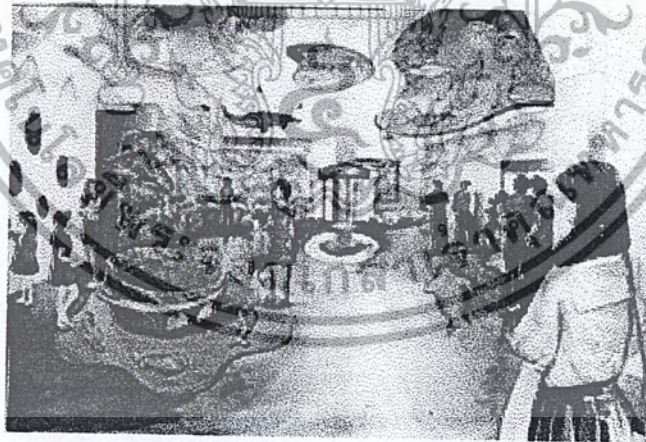


MUSEUM ZONE 2 (ทะเลโลก ทะเลไทย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

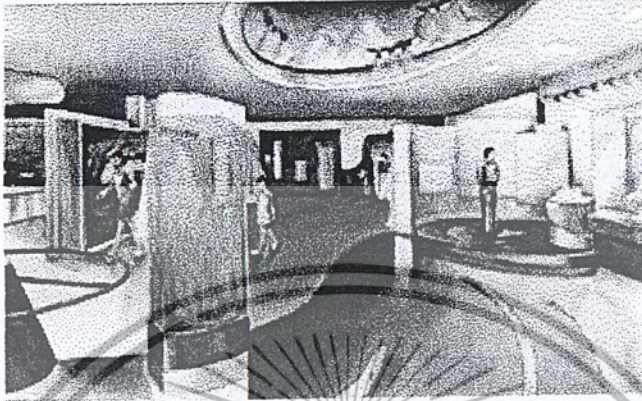


MUSEUM ZONE 3 (กำเนิดปลา)



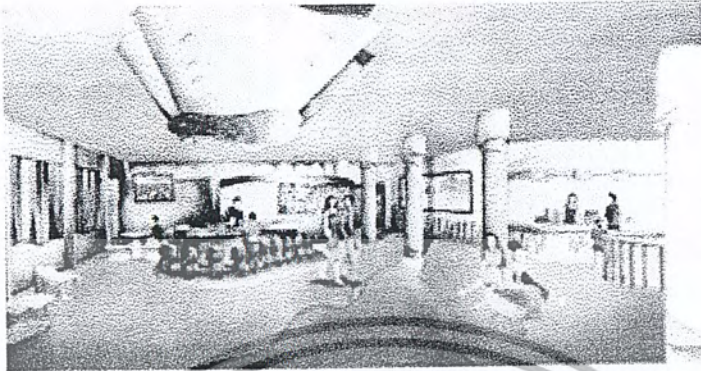
MUSEUM ZONE 3 (อาณาจักรสัตว์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



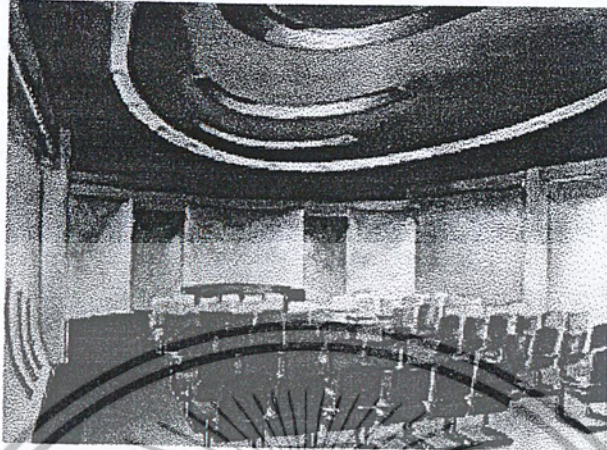
MUSEUM ZONE 6 (ชุมชนพืชมหาสมุทร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



RESTAURANT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



LIBRARY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทั่วไปของ AQUARIUM

ประเภทของ AQUARIUM แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. FISH WATER AQUARIUM เป็นการจัดแสดงสัตว์และพืชน้ำจืด มีขนาดเล็กกว่า ระบบต่าง ๆ ไม่ค่อยยุ่งยาก การดูแลรักษาง่าย และค่าใช้จ่ายน้อยกว่า
2. SALT WATER AQUARIUM จัดแสดงแยกเป็นพืชหรือสัตว์อย่างเดี่ยว แล้วจึงแยกออกเป็นพืช หรือสัตว์ของเขตน้ำชนิดต่าง ๆ

นอกจากนี้ยังมี AQUARIUM อีกแบบหนึ่งเรียกว่า BALANCE AQUARIUM ซึ่งเป็นการจัดองค์ประกอบภายในตู้ (TANK) ให้ได้ความสมดุลกันตั้งแต่ PLANT FISH INVERTEBRATE MOLLOSCA AMPHIBIA มีระบบการป้องกัน BACTERIA ที่เป็นอันตรายต่อปลา โดยจัดอยู่ใน OPEN SPACE SYSTEM

AQUARIUM บางแห่งจะใช้ตู้ปลาเล็ก ๆ ประกอบกันทำให้เป็นสระขนาดใหญ่ จัดสภาพภายในเหมือนธรรมชาติได้ทะเล และมีทางเดินดูเป็นทางลาด (RAMP) วนดูได้รอบ บางแห่งอาจใช้ทะเลจริง ๆ แล้วตกแต่งธรรมชาติได้ทะเล มีการเลี้ยงปะการัง และนำเรือนำชม

COMMUNITY TANK เป็นถังขนาดใหญ่ที่รวมปลานหลายชนิดเข้าด้วยกัน ต้องคำนึงถึงชนิดของปลาที่สามารถเข้ากันได้มากที่สุด และไม่ทำอันตรายต่อกัน ซึ่งแบ่งการรวมกลุ่มได้เป็น 2 แบบคือ

1. CORAL FISHES เป็นพวกปลาเขตน้ำเค็ม เป็นปลาสวยงาม กินสัตว์เล็ก ๆ เป็นอาหาร อยู่ในน้ำลึกไม่เกิน 6 เมตร
2. CARNIVOROUS FISHES เป็นปลาน้ำลึก มีขนาดใหญ่กว่า กินปลาที่เล็กกว่าเป็นอาหาร เลี้ยงรวมกับ CORAL FISHES ไม่ได้ ได้แก่ ปลาโลมา ปลาฉลาม

ส่วนสัตว์อื่นที่ต้องคำนึงถึงนิสัยและประเภทของอาหาร อาจแบ่งได้ดังนี้

- INVERTEBRATE เป็นพวกไม่มีกระดูกสันหลัง ควรแยกเลี้ยงจากปลาต่างหาก แต่อาจรวมกับปลาบางชนิดได้ เช่น ตัว SEA ANENOE กับปลาการ์ตูน
- SHELLS หอยมีเปลือกสวยงาม กินแพลงตอนเป็นอาหาร
- STARFISH ปลาดาว กินเนื้อหอยเป็นอาหาร
- SPONGES พวกฟองน้ำ ใช้เลี้ยงในถังได้ แต่ต้องการออกซิเจน
- LOPSTERS พวกกุ้ง ปู แยกออกจากกัน
- OCTOPUS พวกปลาหมึก ต้องเลี้ยงแยกต่างหาก ชอบอยู่ในที่มืดเป็นโพรง
- CORALS พวกปะการังมีหลายสี หลายขนาด เคลื่อนไหวไม่ได้ เกาะอยู่บนตัวของพ่อ แม่ของมัน ตายทับถมกันไปเรื่อย ๆ น้ำต้องสะอาดตามธรรมชาติที่สุด และมีแพลงตอนมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของการจัด AQUARIUM

แยกตามขนาดของตู้ปลาได้ 2 ประเภท คือ

1. การจัดแบบ GALLERY เป็นการจัดโดยใช้ตู้ปลาขนาดเล็กและขนาดกลาง จัดวางต่อเนื่องกันเป็นแถว ปลาจะถูกแยกเป็นประเภทตามตู้ต่าง ๆ เหมาะสำหรับการชมแบบทัศนศึกษา และการเลี้ยงเพื่อการทดลอง ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาถูกกว่าระบบอื่น
2. การจัดแบบ COMMUNITY TANK เป็นการโดยบรรจุปลาหลายชนิดไว้ในตู้ปลาขนาดใหญ่ ซึ่งมีขนาดความจุของน้ำไม่เกิน 1,000 ตัน ปลาที่นำมาบรรจุในตู้ขนาดใหญ่นี้ต้องมีลักษณะความเป็นอยู่ที่สมดุลทางธรรมชาติมากเพราะมีปริมาณน้ำมาก มีการอยู่รวมกันของปลาหลายชนิด มีลักษณะการจัดแสดงเป็นไปในรูปการให้บริการทางด้านความบันเทิงมากกว่า ซึ่งแบบแรกจะอยู่ในรูปของการศึกษา

แยกตามลักษณะการใช้งาน พิจารณาตามหลักดังนี้

1. อ่างแสดงปลา (EXHIBITION TANK) สำหรับจัดแสดงปลา
2. อ่างพักปลา (RESERVED TANK) เป็นอ่างพักปลาที่ป่วยหรือเพิ่งจับมาใหม่ ๆ

หลักในการออกแบบอ่างแสดงปลา (EXHIBITION TANK)

1. สำหรับปลา ปลาน้ำจืด ตู้ปลาควรเป็น คสล. กระจก PLASTIC ถ้าใช้กรอบโลหะจะต้องมี ยางที่
ทนน้ำหนักรองรับที่รองรับสำหรับอ่างปลาน้ำเค็ม ใช้ ค.ส.ล. กับกระจก PLASTIC และพวก ALLOY ถ้าใช้โลหะจะเป็นสนิมเมื่อถูกน้ำทะเล ทำให้เป็นพิษได้
2. ขนาดของอ่าง ขึ้นอยู่กับขนาดของปลาและพืชที่จัดแสดง โดยมีหลักในการกำหนดดังนี้
ปลาน้ำจืด ยาว 1" น้ำ 1 แกลลอน หรือปลายาว 1" พื้นที่ 10 ตร.นิ้ว
ปลาน้ำเค็ม ยาว 1" น้ำ 2 แกลลอน หรือปลายาว 1" พื้นที่ 10 ตร.นิ้ว

เกณฑ์ในการกำหนดการคำนวณเนื้อที่สำหรับแสดงปลาน้ำเค็ม

SMALL TANK

กำหนดขนาดปลาน้ำเค็มยาว 1" พื้นผิวน้ำ 3.3 ตร.นิ้ว

ซึ่งได้มาจากระยะการกลับตัวโดยมีอัตราส่วน 1:3 ปลายาว 5"

จะต้องใช้เนื้อที่ $1,406.25$ ตร.ซม. = 37.5×37.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMMUNITY TANK

กำหนดปลาในตู้ไว้ประมาณ 40 ตัว

ขนาดของปลาแต่ละตัวประมาณ 30"

ระยะการกลับตัวของปลา 1 ตัว ประมาณ = 1.80 เมตร

เนื้อที่สำหรับปลา 40 ตัว ประมาณ 115 ตร.เมตร

ขนาดของถัง 180.63 ตร.เมตร

จะต้องใช้เนื้อที่ 10.60 x 10.60 ตร.เมตร

3. ลักษณะของอ่าง

โดยทั่วไปนิยมอ่างแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยมีด้านหนึ่งของอ่างเป็นกระจก และติดตั้งอยู่ทางด้าน ห้องแสดง เพื่อให้คนชมได้ ส่วนรูปกลมนั้นไม่นิยมมากนัก เพราะตอนชมจะเห็นไม่ถนัดเพราะทางด้านขวาของอ่างเป็นผิวโค้ง แต่แบบที่ดีที่สุดคือ แบบหกเหลี่ยม ซึ่งมีสองด้านติดกันเป็นกระจก ทำให้สามารถมองเห็นหลายด้านมากกว่าตัวถังจะใช้เป็น FIBERGLASS หรือ FEROCEMENTA โดยด้านบนจะเปิดโค้ง ไว้เป็นที่ให้อาหาร หรืออาจมีฝาปิดโปร่งแสง

4. การติดตั้งท่อ

ทุกอ่างปลาจะต้องมีท่อหลักอยู่ 2 ท่อ คือ ท่อน้ำเข้าซึ่งอยู่กับท่อที่ปล่อยอากาศ (ออกซิเจน) ซึ่งน้ำที่ปล่อยเข้าจะผสมกับอากาศที่จุดนี้ ส่วนอีกท่อหนึ่งคือท่อน้ำออก อยู่กันถึงเช่นกัน น้ำที่ไหลออกจากท่อนี้จะไหลไปสู่ที่กรองและจะไหลหมุนเวียนเช่นนี้ตลอด ยังมีท่ออีกท่อหนึ่ง คือ ท่อน้ำล้น ซึ่งจะอยู่เหนือระดับน้ำที่ต้องการ เพื่อให้เวลาที่เกินความต้องการไหลออก

5. วัสดุและอุปกรณ์ตกแต่ง

ในการจัดสภาพของถังปลาให้เป็นธรรมชาติ จึงใช้วัสดุธรรมชาติมาประกอบในการจัดแสดงซึ่งได้แก่

5.1 ทรายหรือกรวดเล็ก ๆ

ทรายและกรวดนี้มีผลกระทบต่อความสะอาดของน้ำ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญเป็นอันดับแรก ฉะนั้นจึงต้องระวังมาก โดยมีเหตุผลว่า

- เศษอาหารต่าง ๆ จะแทรกตามรูหยาบของหิน ทรายหยาบ หรือกรวดหยาบ ทำให้เกิดการเน่าเปื่อยได้ ซึ่งจะทำให้ น้ำเสีย
- สิ่งที่ปลาขับถ่าย อาจแทรกอยู่ตามรูกรวด รุหิน เมื่อมันรวมตัวกันมากเข้าจะเกิดเป็นพิษแก่ปลาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงควรเลือกทรายที่มีกรวดเม็ดละเอียดรวมตัวกันได้ค่อนข้างแน่น เครื่องอาหารของเสียจะอยู่ได้นาน จะขจัดได้ง่ายโดยดูดออกไปทางท่อ ไปยังบ่อกรอง กรองเอาของเสียเหล่านั้นออกโดยมีวิธีเตรียม 2 วิธีคือ

1. “แบบสด” โดยการเอาทรายที่เพิ่งเก็บมาจากชายทะเล นำมาเก็บไว้ในถังน้ำเค็ม ซึ่งจะต้องมีการให้ออกซิเจนตลอดเวลา เพื่อรักษาความสดของมัน ในกรณีนี้เราได้นำในถังก่อนแล้วค่อยใส่ทรายที่ล้าง เมื่อเทน้ำจากบ่อเก็บน้ำแล้วจะต้องรีบใส่ทรายทันที ใส่ตามบริเวณที่ต้องการหรือใส่ทั้งหมดก็ได้ อาจเว้นเฉพาะที่วาง แอนิเมนี น้ำทะเล อาจขุ่นเป็นฟองบ้างแต่จะใสภายใน 24 ชั่วโมง จากนั้นทิ้งไว้อีก 1-2 วัน เพื่อให้น้ำและทรายได้ SET ตัว ว่างนี้ต้องให้ออกซิเจนตลอดเวลา

2. “เสตอร์ไลต์” มีวิธีการทำ 2 วิธีคือ เอามาล้างในน้ำจืด แล้วทิ้งไว้ให้แห้งหรือเอาทรายใส่หม้อล้างด้วยน้ำจืด 10-15 นาที แล้วต้มน้ำร้อนประมาณ 20 นาที เทน้ำร้อนออกแล้วล้างด้วยน้ำจืด วิธีนี้ต้องวางหรือจัดพวกทรายปะการังก่อน แล้วลงน้ำทะเลไปเวลาระหว่างเทศกาลหรือวันหยุดบาง ๆ ปิดบนทรายไว้ กันไม่ให้ทรายเสียรูปไป เสร็จแล้วจึงนำเอาออกในกรณีนี้อาจเกิดน้ำขุ่นบ้าง แต่น้อยกว่าวิธีแรก ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง น้ำก็จะใสเหมือนเดิม

ก่อนกรวดมีการเตรียมการเหมือนกับทราย ที่ควรระวังคือ พยายามใช้กรวดให้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะละเอียดได้ ทั้งกรวดและทรายไม่ควรหนาเกิน 1”-1½” ก็พอ

5.2 เปลือกหอย

เป็นสิ่งตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง ส่วนมากเป็นเปลือกหอยที่ตายแล้ว มักนิยมใช้หอยฝาเดียว มากกว่า ฝาคู่ เพราะฝาคู่อาจจะเป็นที่อยู่ของของเสียได้ ส่วนการเตรียมก็เหมือนกับพวกปะการังหรือทราย

5.3 ก้อนหิน

ตกแต่งเพื่อความสวยงามและเป็นที่หลบมุมของปลา เป็นสิ่งที่กำบังตัวปลา แต่การเลือกก้อนหินต้องเป็นหินที่ไม่มีแร่ หรือที่อาจเป็นพิษต่อน้ำ ปลาหรือสัตว์อื่น ๆ หินที่ใช้ไม่ควรมีรูเล็ก ๆ หรือโพรง เพราะเป็นตัวกรองน้ำไปในตัวด้วย ขนาดของหินขึ้นอยู่กับขนาดของปลา ในบางกรณีที่เป็น AQUARIUM ขนาดใหญ่ ๆ เลี้ยงปลาตัวใหญ่เป็นฝูงอาจหาหินตามที่ต้องการไม่ได้ ก็อาจประดิษฐ์หินปลอมขึ้นมาได้ โดยทำจากซีเมนต์หรือปูนพลาสเตอร์ที่เป็นพิษแก่น้ำทะเลและปลา ส่วนการเตรียมหินก็คล้ายกับทรายคือ แช่น้ำจืดเสร็จแล้วต้มน้ำจืดอีกครั้งประมาณ 10-15 นาที แล้วล้างด้วยน้ำจืดอีกที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ประการัง

เป็นสิ่งประดับอย่างดี ช่วยให้เกิดบรรยากาศแบบใต้ทะเล มักใช้ประการังที่ตายแล้ว เพื่อไม่ให้มีปัญหาเรื่องน้ำเสีย เราไม่นิยมทาสีประการังเพราะอาจเป็นพิษแก่น้ำทะเล ประการังต้องมีการ " สเตอไรไลท์ " โดยนำมาทำความสะอาด แล้วต้มให้ทั่วไม่ให้มีกลิ่นหรือสารเคมี ประการังที่ยังไม่ตาย เมื่อวางบนทรายจะทำให้ทรายเป็นสีดำ และมีกลิ่นเหม็นจึงควรใช้ประการังที่ตายแล้ว

6. ผิวภายในอ่างปลา

ควรมีผิวภายในที่เรียบ เพราะถ้ามีผิวขรุขระเป็นรูจะทำให้สกปรกง่ายเนื่องจากสิ่งสกปรกจะเกาะ ไม่จมลงที่ก้นอ่าง ทำความสะอาดได้ยาก วัสดุที่ใช้ในการทำอ่างนั้น โดยส่วนมากจะเป็นกระจก ซึ่งต้องคำนึงถึงความหนาของกระจกเป็นหลัก โดยจะขึ้นอยู่กับขนาดของอ่างนั่นเอง สำหรับปัจจุบันเราสามารถใส่ PLASTIC ACRYLIC แทนกระจกหนา ๆ ได้ โดยมีหลักการพิจารณาค้ำยัน มีดังนี้คือ

ความลึกของอ่าง	วัสดุที่ใช้	ความหนาของวัสดุ
ความลึกตู้ปลาปกติ - ความลึก 14"	DOUBLE TANK WINDOW GLASS	-
16" - 18"	PLATE GLASS	1/4 นิ้ว
18" - 22"	PLATE GLASS	3/8 นิ้ว
22" - 30"	PLATE GLASS	1/2 นิ้ว

หมายเหตุ ความหนาของกระจกหรือ PLASTIC ACRYLIC ที่ใช้นั้นจะเพิ่มขึ้นตามความลึกของอ่างตามลำดับ แต่ถ้าเป็นถึงขนาดใหญ่มาก ๆ ต้องคำนึงถึงความดันน้ำสูงสุดเป็นอันดับแรก

อนึ่ง อ่างซึ่งมีขนาดใหญ่มาก ต้องมี CROSSBAR ยึดโครงสร้างข้างบนกับกระจก หรือไม้ก็ต้องทำให้กรอบแข็งแรงพอ

การหาความจุของน้ำคิดเป็นหน่วยแกลลอน

คิดจากอ่างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากธรรมดาให้ใช้สูตร $\text{ความยาว} \times \text{ความกว้าง} \times \text{ความลึก}$

231

โดยหน่วยทั้งหมดเป็นนิ้ว จะได้หน่วยเป็นแกลลอน และถ้าคิดเป็นน้ำหนักปอนด์ให้คูณด้วย 8.3 สำหรับแกลลอนตามหน่วยวัดของอังกฤษ ให้ใช้อัตราส่วน แกลลอนจะหนักเท่ากับ 10 ปอนด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการของ AQUARIUM

1. พื้นผิวน้ำเป็นปัญหาที่ต้องพิจารณาอย่างมาก เพราะปลาจะได้รับออกซิเจนจากผิวน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลาคายออกมากี่ผ่านผิวน้ำนี้ เพราะฉะนั้นการเพิ่มจำนวนออกซิเจนและการจัดคาร์บอนไดออกไซด์ จะเป็นไปด้วยดีถ้ามีพื้นผิวที่มากพอ ถ้าเปรียบเทียบ AQUARIUM กับบ้าน พื้นผิวน้ำก็จะเป็นหน้าต่างของ AQUARIUM นั่นเอง และถ้ามีการเลี้ยงพืชในน้ำด้วย พื้นผิวน้ำก็จะช่วยให้พืชเหล่านี้ได้รับแสงปริมาณที่เพียงพอด้วยสำหรับหลักการนี้ก็คือมีพื้นที่ผิวน้ำให้เพียงพอกับจำนวนที่ใส่ คือ ปลาที่มีขนาด 1" ตัวพื้นที่ผิว 10 ตร.นิ้ว เป็นอย่างต่ำ

2. สัดส่วน AQUARIUM (AQUARIUM PROPORTION)

จะต้องขึ้นอยู่กับพื้นผิวน้ำเป็นสำคัญ ถึงแม้จะมีปริมาณน้ำที่มากกว่า แต่จำนวนจะต้องเท่ากันเสมอ ถึงแม้ว่าจะใช้เครื่องอัดอากาศหรือพืชช่วยก็ตาม ก็จะได้ผลเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

3. การเพิ่มอากาศใน AQUARIUM เป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะปลาน้ำเค็มต้องการออกซิเจนมาก ถ้าไม่มีอากาศหรืออากาศไม่เพียงพอจะต้องใช้เครื่องปั๊มอากาศช่วย ปกติน้ำทะเลจะมีออกซิเจนผลมอยู่ประมาณ 20% นอกจากนี้ การเพิ่มออกซิเจนในน้ำทะเลยังเป็นการช่วยฆ่าเชื้อโรคของปลาได้อีกด้วย

4. ความจุของปลาในถัง (THE FISH CAPACITY TANK) ไม่ควรใส่ปลาในถังมากนักแม้จะเพิ่มอากาศก็ตาม ความแออัดของแ่งค์ปลาวจะทำให้ปลาโตช้า นอกจากนี้การที่มีปลามากเกินไป จะทำให้มีการขับถ่ายสูง ปริมาณของเนเตรทจะเพิ่มขึ้น และแบคทีเรียก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อของปลา ทำให้ปลาตายได้ โดยเฉพาะเมื่อปลาตายตัวหนึ่งก็จะทำให้ปลาทั้งหมดแ่งค์ตายได้ ด้วยสาเหตุดังกล่าว จึงคำนึงถึงความจุของปลาในแ่งค์ด้วย

ดังนั้นการคิดความจุของปริมาณปลาจึงกำหนดไว้ดังนี้

ปลาน้ำจืด	ปลาขนาด	1"	น้ำ 1 แกลลอน
ปลาน้ำเค็ม	ปลาขนาด	1"	น้ำ 1 แกลลอน

นอกจากนี้ ปริมาณปลายังเป็นหลักในการคิดปริมาณการเพิ่มอากาศการหมุนเวียนของน้ำการกรอง การทำความสะอาดบ่อ ด้วยปริมาณปลาจะเป็นสัดส่วนกลับของอุณหภูมิคือ ถ้าปริมาณปลามากให้ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าปริมาณปลาที่น้อยกว่าเสมอ

บรรณานุกรม

- มุกดา ตฤณานนท์ และคณะ. สัตว์มีพิษและการรักษาพิษสัตว์ โครงการตำราศิริราช : กรุงเทพมหานคร, 2522.
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . โครงการผังแม่บทมหาวิทยาลัยบูรพา ปี 2534 – 2544 กรุงเทพมหานคร, 2534.
- “สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล” ภูเก็ต. คู่มือสัตว์และพืชในแนวปะการัง โรงพิมพ์ภูเก็ต, 2538.
- สุรินทร์ มัจฉาชีพ . สัตว์ชายฝั่งทะเลไทย สำนักพิมพ์แพรวพิทยา : กรุงเทพมหานคร, 2532.
- _____ . อานาจักรสิ่งมีชีวิต เล่ม 1 สำนักพิมพ์แพรวพิทยา : กรุงเทพมหานคร, 2535.
- _____ . สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ สำนักพิมพ์แพรวพิทยา : กรุงเทพมหานคร, 2539.
- _____ . สัตว์น้ำจากห้องทะเลไทย สำนักพิมพ์แพรวพิทยา : กรุงเทพมหานคร, 2535.
- Arch & Idea ปีที่ 2 ฉบับที่ 32, เมษายน 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/>