

โครงการออกแบบ สถานที่เลี้ยงพันธุ์สัตว์ทะเลสวยงาม จ.ระยอง

RAYONG DECORATING FISH AQUARIUM



โดย

นายสรภาพ พูลสุวรรณ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน) ภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2541-2542

ร.ร.

๑๖/๓

๒๕ - ๕ - ๒๕

พิมพ์.....

เลขทะเบียน 231451532

ม, เดือน, ปี 1 2 พ.ย. 2542

สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ลิขสิทธิ์ในสิ่งพิมพ์นี้สงวนไว้สำหรับให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถาปัตยกรรมภายใน)

.....คณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
(ผศ.เอกพงษ์ จุลเสณีย์)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.เอกพงษ์	จุลเสณีย์	ประธานคณะกรรมการ
ผศ.จรัส	วงศ์เจริญ	กรรมการ
อาจารย์ จันทน์	เพชรานนท์	กรรมการ
อาจารย์ อเส	สุขยางค์	กรรมการ
อาจารย์ นิรัต	โพธิ์แทน	กรรมการและเลขานุการ

.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์ นิรัต โพธิ์แทน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ช่วงก่อนเลือกหัวข้อวิทยานิพนธ์นี้ ผมได้พบความจริงอย่างหนึ่งว่า ทุกวันนี้ ผมใช้เวลาในช่วงวันหยุดหมดไปกับสิ่งที่ผมทำเหมือนกันทุกวันหยุด คือ เทียวไปในที่เดิมๆ ซ้ำของ ดูหนัง จนผมเริ่มรู้สึก ว่า จริงๆ แล้ว ในสมัยก่อนผมจำได้ว่ามีสถานที่ท่องเที่ยวหลายที่ ซึ่งผมสามารถไปเที่ยวได้อย่างเพลิดเพลิน และให้ความรู้กับผมด้วย ผมเริ่มนึกถึงสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์ โรงละคร และสถานที่ ดีๆ เหล่านี้ไม่ได้เพิ่มขึ้นจากสมัยผมเป็นเด็กมากมายเลย จากนั้นจึงเกิดคำถามว่า แล้วเด็กๆ ในสมัยนี้จะมีสถานที่ เหล่านี้เพียงพอหรือเปล่า ในขณะที่ทุกวัน คนก็เริ่มเยอะขึ้น และสถานที่ที่มีอยู่ก็เริ่มเก่ามากแล้ว ทำให้ผมเกิด ความรู้สึกที่น่าจะมีสิ่งต่างๆ เหล่านี้เหมือนสมัยที่ผมเป็นเด็ก เพื่อให้มีสถานที่เหล่านี้มากขึ้น เพื่อให้เด็กๆ ได้มี ความสุขเหมือนกับผมในสมัยก่อน รวมทั้งตัวผมที่จะได้รู้สึกว่ามีที่ให้ผมสามารถไปเที่ยวและพักผ่อนได้หลาย หลายมากขึ้น ให้วันหยุดของผมต่างกับทุกวันหยุดที่ผ่านมาของผม

โดยส่วนตัวแล้วผมเป็นคนรักทะเล หากผมจะทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งผมรู้สึกว่า หัวข้อวิทยานิพนธ์ นั้นน่าจะต้องเป็นหัวข้อที่น่าจะเอื้อประโยชน์ให้กับสังคม ผมจึงมีความรู้สึก ว่า สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จำเป็น หัวข้อที่ผมเลือก เพื่อตอบสนองต่อความต้องการตามที่ผมได้กล่าวถึงไปแล้ว

ผมเริ่มหาข้อมูลว่าในขณะนี้ มีโครงการที่ไหนเกิดขึ้นบ้างหรือเปล่า จนผมได้มาทราบข่าวว่า ทาง กรมประมงมีความประสงค์ที่จะสร้างสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลสวยงามขึ้นที่จังหวัดระยอง ในพื้นที่ของศูนย์ พัฒนาประมงทะเล อ่าวไทยตะวันออก จังหวัดระยอง อีกทั้งสถานแสดงพันธุ์นี้จะเป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์ ทะเลแห่งที่ 3 ของประเทศไทย และเป็นแห่งที่ 2 ของกรมประมง

ตลอดจนระยะเวลาการทำงานนี้ ผมมีความรู้สึกเหมือนกับที่ผมได้ออกแบบและจะนำไปใช้จริง ถึงแม้ว่าความจริงแล้วจะเป็นเพียงส่วนหนึ่งในการค้นคว้า และศึกษาเท่านั้น ซึ่งคงจะไม่ได้เป็นไปตามที่ผมคิดไว้ ก็ตาม แต่อย่างที่ผมบอกนั้นและว่า ถ้าวิทยานิพนธ์จะต้องเป็นสิ่งที่เอื้อประโยชน์ต่อสังคม สถานแสดงพันธุ์ สัตว์ทะเลก็คงเป็นคำตอบของหัวข้อวิทยานิพนธ์ของผม

โครงการนี้ได้มีการออกแบบภายใน โดยมีการวางเรื่องราวไว้อย่างเป็นขั้นตอน ข้อมูลต่าง ๆ นั้น ได้ศึกษาค้นคว้าจากโครงการต่างๆที่ใกล้เคียง และทำการออกแบบ เพื่อให้ได้ประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด แต่ถึง อย่างนั้นก็ตาม การจัดทำวิทยานิพนธ์นี้ยังมีส่วนผิดพลาดอยู่บ้าง ผมขออน้อมรับไว้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ

นาย สรรภพ พูลสุวรรณ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สถานที่เลี้ยงพันธุ์สัตว์ทะเลสวยงาม จ. ระยอง
ชื่อ	นาย สรรภพ พูลสุวรรณ
ปีการศึกษา	2541-2542
ข้อปัญหา	ด้วยความนิยมในการเลี้ยงสัตว์ทะเล เพื่อความสวยงามนั้นมีมากขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วในตลาดการค้าปลาสวยงาม ทั้งภายในประเทศและนอกประเทศ ซึ่งส่งผลในทางเศรษฐกิจทั้งการนำเข้าปลาสวยงาม ซึ่งต้องการส่งเสริมภายในประเทศให้มีความรู้ที่ถูกต้องทั้งเกษตรกรที่เพาะเลี้ยงและให้ความรู้ที่ถูกต้องต่อชาวประมงที่ประกอบอาชีพในการจับสัตว์ทะเล เพราะการจับสัตว์ทะเลสวยงามที่ขาดความรู้ จะก่อให้เกิดความกระทบกระเทือนต่อระบบนิเวศน์
วิธีการวิจัย	สถานที่เลี้ยงพันธุ์สัตว์ทะเลสวยงามจะสามารถให้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสัตว์ทะเลสวยงาม อีกทั้งยังเป็นสถานที่ให้ความรู้และเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจให้กับนักศึกษาและประชาชนทั่วไป รวมทั้งปลูกสำนึกที่ดีต่อสภาพแวดล้อมได้ทะเลอีกด้วย
	เพื่อให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างถูกต้องและสอดคล้องกับความต้องการตามนโยบายหลักและวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อบรรลุตามวัตถุประสงค์ในการศึกษาจึงได้ทำการศึกษาตามขั้นตอนดังนี้
	1. นโยบายหลักในการจัดสร้างสถานที่เลี้ยงพันธุ์สัตว์ทะเลสวยงาม จ. ระยอง ลักษณะการจัดการและการดำเนินการของสถานที่เลี้ยงพันธุ์สัตว์ทะเลสวยงาม จ. ระยอง
	2. พฤติกรรมและความต้องการขั้นพื้นฐานที่ประกอบขึ้นมา ตลอดจนรายละเอียดของโครงการ
	3. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ ทั้งผู้ใช้ภายในประเทศและต่างประเทศ

4. ศึกษาและเปรียบเทียบกับอาคารลักษณะใกล้เคียง ทั้งภายในและต่างประเทศ
5. ศึกษาลักษณะเด่นของโครงการ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบสรุปผลการวิจัย จากการวิจัยปรากฏผลดังนี้
  1. นโยบายหลักของโครงการ คือเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสัตว์ทะเลสวยงาม ปลุกสำนึกที่ดีต่อสภาพแวดล้อมธรรมชาติได้ทะเล และให้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชนทั่วไป
  2. โครงการเกี่ยวกับสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเค็มยังมีจำนวนไม่พอเพียง
  3. จากการศึกษาโครงการเปรียบเทียบทั้งภายในและนอกประเทศ มีวัตถุประสงค์ที่คล้ายๆ กัน แต่แตกต่างกันที่รูปแบบการนำเสนอ งบประมาณ เทคนิคพิเศษต่างๆ ทำให้เกิดองค์ประกอบต่างๆ กันออกไป
  4. สภาพแวดล้อม คือ ภูมิประเทศ และภูมิอากาศ มีผลกระทบต่อโครงการในการตกแต่งอาคารและการจัดบริเวณสภาพแวดล้อมให้สัมพันธ์กัน นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อช่วยส่งเสริมงานสถาปัตยกรรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
  5. เพื่อยกระดับให้ จ.ระยอง เป็นแหล่งท่องเที่ยวมาตรฐานเทียบเท่านานาชาติ

## กิตติกรรมประกาศ

ตั้งแต่เริ่มหาวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่เริ่มหาข้อมูล ตัวผมก็อยากจะขอบคุณบุคคลต่างๆมากมาย จนถึงวันที่วิทยานิพนธ์นี้เสร็จสิ้นลง บุคคลที่ผมอยากจะขอบคุณก็มีมากขึ้นหากขาดทุกคนไปวิทยานิพนธ์เล่มนี้อาจไม่เสร็จสมบูรณ์เท่านี้

ขอขอบคุณสำหรับพ่อและแม่ของผมที่ช่วยเหลือผมมาตลอด ให้คำแนะนำที่ดีๆหลายอย่าง และเป็นกำลังใจให้ผม

ขอบคุณ อาจารย์นิวัติ โพธิ์แพ้น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของผม ซึ่งเอาใจใส่ดูแลผมมาก

ขอบคุณ อาจารย์จันทน์ เพชรานนท์ สำหรับข้อแนะนำต่างๆมากมาย ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอบคุณ ผอ.วันเพ็ญ มีนกาญจน์

ขอบคุณ คุณ มณฑิรา เปี่ยมทิพย์มณฑล

ขอบคุณ คุณ ควรคิด รัตนรักษ์ และเจ้าหน้าที่ที่กองวิศวกรรม กรมประมง

ขอบคุณ พี่กล้วยสำหรับคำแนะนำที่ดีต่างๆและหนังสือที่ให้ยืม

ขอบคุณมากสำหรับพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆทุกคน

- พี่นกพี่ทีดีของผมที่มาช่วยผมตัดโมเดลจนเสร็จ ถึงแม้ว่าพี่นกจะไม่ค่อยว่างแต่พี่นกก็ยังแบ่งเวลาหลังจากเลิกงานมาช่วยผมจนติดดินอยู่ทุกวัน หากขาดพี่นกโมเดลผมคงจะไม่เสร็จสมบูรณ์ขนาดนี้
- พี่ปลื้ม สำหรับคอมพิวเตอร์ ที่ให้ผมยืม ทำให้งานผมเดินหน้าได้เร็วขึ้นอีก
- พี่ ณัฐฐา สำหรับโต๊ะเก้าอี้จำนวนมากที่ตัดมาให้ผมสำหรับโมเดล
- พี่ดอน พี่ทีดีของผมอีกคนที่มาช่วยผมตัดโมเดลอย่างจริงจัง พี่ดอนก็เป็นอีกคนที่โมเดลของผม ถ้าขาดพี่ดอนแล้วคงจะลำบาก
- พี่ไธตย์ที่มาช่วยงาน AUTOCAD ผมจนกระทั่ง plan ฝ่าผมออกมาสมบูรณ์
- พี่เอกก็เป็นอีกคนที่มาช่วย AUTOCAD ให้ผมทำให้ปัญหาลุล่วงไปได้ด้วยดี
- พี่แอนขอบคุณมากครับ ที่มาช่วยจัดการกับ book ให้ผมเป็นอย่างดีรวมกระทั่งงาน chart ต่างอีก
- ภาคี เพื่อนของผมที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ช่วยเป็นธุระเรื่องหาข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ทะเลสวยงามให้ผม

- เอ๋ เพื่อนสมัย ม.ปลายของผม ที่ มหิดล สำหรับรูปถ่ายที่ถ่ายมาฝากจาก AQUARIUM ที่ สิงคโปร์ ซึ่งเป็นประโยชน์กับผมมาก
- โยเล็ก สก. สำหรับข้อมูลที่ให้ผมหยิบยืมต่างๆ
- อีฟ สก. สำหรับ plan ที่ช่วยผมเอาไป plot ให้
- อัง, เก่ง เพื่อนผมสมัย ม.ต้นที่ช่วยจัดการเรื่องพิมพ์ภาคนิพนธ์ฉบับนี้ให้ผม
- เกด ที่ช่วยพิมพ์คาน่า บทคัดย่อ สารบัญให้ผม
- แก่ที่ช่วยผม พิมพ์บทที่ 1 ให้ผม
- ฝู, กานต์ สำหรับ คำปรึกษาเกี่ยวกับ PHOTOSHOP
- ครู สำหรับคำปรึกษาด้าน 3D และคำแนะนำอีกหลายอย่าง หากไม่มีครูผมอาจจะยัง ใช้ 3D MAX ไม่ได้
- ตั้ว สำหรับมุมมองหลายอย่างที่ทำให้ผมเห็นอะไรในมุมมองที่ดีอีกมากมายต่อสิ่งรอบตัว
- มาร์ท น้อง รหัส ปี 4 ของผมที่เข้ามาช่วยผมตัดโมเดล
- หนูย น้องรหัส ปี 3 ของผมที่เข้ามาช่วยผมตัดโมเดลจนกระทั่งวันส่ง
- หนึ่ง น้อง รหัสco ที่มาช่วยผมเมาท์เพลท
- ฟาง น้องรหัส ปี 1 ของผมที่เข้ามาช่วยงาน plate ผม
- นพ ช่วยผมได้มาก ช่วยเก็บงานเล็กงานน้อย จนกระทั่งถึงเวลาส่ง
- ออม มาช่วยพิมพ์ AREA REQUIREMENT ให้ผม
- ยศ มาช่วย RENDER DETAIL และ PARTITION
- น้องนุกที่มาช่วยงานเก็บเล็กเก็บน้อยต่างๆ ทำให้งานดูดีขึ้นมาก
- เพื่อนๆ ที่อยู่บุรีทุกคนที่ช่วยกันคิด ช่วยกันให้คำปรึกษาซึ่งกันและกัน ช่วยให้มีกำลังใจในการทำงานจนเสร็จจุล่งไปด้วยดี
- เพื่อนๆ สน.5 ทุกคน

สรรพพ พูลสุวรรณ

## สารบัญ

### บทที่ 1 บทนำ

- ปลาสวยงามในประเทศไทย
  - ความสำคัญของปลาสวยงาม
  - ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจระดับประเทศ
    - ธุรกิจปลาสวยงามเข้าประเทศ
    - ธุรกิจปลาสวยงามเป็นสินค้าออก
- โครงการสถานที่เลี้ยงพันธุ์สัตว์ทะเลสวยงาม จ.ระยอง
  - ความเป็นมาของโครงการ
  - วัตถุประสงค์ของโครงการ
  - ขอบข่ายของโครงการ
  - ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

### บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลทั่วไป

- ระบบนิเวศน์ในแนวปะการัง
- สัตว์กลุ่มปะการัง
  - ชนิดและปะการังที่พบได้มากและควรรู้จัก
- พืชและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นๆ
  - สาหร่าย
  - หญ้าทะเล
  - ฟองน้ำ
  - หนอนทะเล
  - กุ้ง, กั้ง และปู
  - หอยและปลาหมึก
  - ดาวทะเล, แมงทะเลและปลิงทะเล

เพรียงหัวหอม

- สัตว์มีกระดูกสันหลัง

ปลา

- กลุ่มปลาที่พบเห็นได้ทั่วไปและควรรู้จัก
- เต่าทะเล

บทที่ 3 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานการออกแบบ

- หลักการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

การจัดแสดง

การสัญจรภายในห้องจัดแสดง

ระยะเวลาในการเดินชม

ตู้จัดแสดง

ระบบแสงสว่างในพิพิธภัณฑ์

ระบบการปรับอากาศภายในพิพิธภัณฑ์

ระบบควบคุมเสียงภายในอาคาร

- หลักการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

การกำหนดขนาดของ DISPLAYTANK

การให้แสงสว่าง

การกรองน้ำ

การควบคุมสภาพของน้ำ

- คุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลา
- ความขุ่นและสี
- อุณหภูมิ
- ปริมาณออกซิเจนละลาย
- ความเค็มของน้ำ
- ความเป็นกรด ด่าง
- แอมโมเนีย

### การให้อาหารแก่สัตว์ทะเล

- การให้อาหารสัตว์ทะเล
- การกำจัดเศษอาหาร
- การเจ็บป่วยของสัตว์
- การควบคุมคุณสมบัติทางชีวภาพ
- การควบคุมคุณสมบัติทางกายภาพ
- การควบคุมคุณสมบัติทางเคมี

### หลักการเลี้ยงสัตว์ทะเลและการจัดบรรจุสิ่งแสดงใน AQUARIUM

- การจัดเตรียมถังแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล
- การจัดกลุ่มห้องแสดง

### ศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

- สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน
- ศูนย์ชีววิทยา จ. ภูเก็ต
- RING OF FIRE AQUARIUM OSAKA, JAPAN
- TOKYO SEA LIFE PARK TOKYO, JAPAN

### บทที่ 4 การวิเคราะห์โครงการ

- รายละเอียดที่ตั้งโครงการ  
การเข้าถึงโครงการ  
ภูมิทัศน์
- รายละเอียดตัวอาคาร  
โครงสร้างอาคาร  
ลักษณะรูปทรงอาคาร  
การวางแผนอาคารและการเชื่อมโยง  
เหตุผลการเลือกสร้างกลุ่มอาคารริมทะเล และใช้วิธีถมทะเล
- องค์ประกอบโครงการ  
อัตรากำลังและเจ้าหน้าที่

พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

หน้าที่ใช้สอยและความสัมพันธ์

บทที่ 5 แนวทางในการออกแบบ

- การจัดแบ่งการแสดง
- พื้นที่ใช้สอยในโครงการ
- การจัดแบ่งและถ่ายคนในแต่ละส่วน
- การจำแนกประเภทของสัตว์ทะเลสวยงามในการจัดแสดง
- CONCEPT

บทที่ 6 บทสรุป

- PLAN
- CEILING PLAN
- SECTION
- PERSPECTIVE

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

- อนุกรมภิธานปลา
- ลักษณะและนิสัยของปลาสวยงามชนิดต่างๆ

# บทที่ 1 บทนำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปลาสวยงามในประเทศไทย

จากการที่ประเทศไทยมีแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ และมีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาหลายชนิด ซึ่งมีทั้งปลาเศรษฐกิจ และปลาสวยงาม จึงทำให้ประเทศไทยเป็นแหล่งที่เหมาะสมในการเลี้ยง และการเพาะพันธุ์ปลาสวยงามหลายชนิด นักเพาะพันธุ์ปลาบางรายได้ส่งพันธุ์ปลาสวยงามจากต่างประเทศเข้ามาเพาะพันธุ์ และผสมพันธุ์ในประเทศ จนสามารถผลิตพันธุ์ปลาสวยงามที่มีลักษณะลวดลาย และสีส้มสวยงามออกมามากมาย พันธุ์ปลาสวยงามที่ผลิตขึ้นมา เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศอย่างมาก ประกอบกับปลาสวยงามเป็นปลาที่มีสีส้มสวยงาม เลี้ยงง่าย และสามารถเลี้ยงได้ในพื้นที่จำกัด จึงทำให้มีผู้สนใจ และหันมาเลี้ยงปลาสวยงามเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีทั้งการเลี้ยงปลาสวยงามแบบงานอดิเรก และแบบอาชีพ จึงทำให้เกิดธุรกิจเกี่ยวกับการเลี้ยงปลาสวยงาม ขึ้นมากมายหลายอย่าง เช่น การส่งปลาสวยงามเป็นสินค้าออก การส่งพันธุ์ปลาเป็นสินค้าเข้า การผลิตลูกปลาจำหน่าย การผลิตอุปกรณ์เลี้ยงปลาสวยงามจำหน่าย ฯลฯ

ปลาสวยงามที่มีการเลี้ยงทั่ว ๆ ไป ในประเทศ และที่ส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ มีทั้งปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อย และปลาน้ำเค็ม พันธุ์ปลาสวยงามเหล่านี้ เป็นพันธุ์ปลาที่จับมาจากธรรมชาติ หรือเป็นพันธุ์ปลาสวยงามที่ได้จากการเพาะพันธุ์ขึ้นมาใหม่ก็ได้ ปลาสวยงามน้ำจืดที่นิยมส่งไปจำหน่ายต่างประเทศมีหลายอย่าง เช่น ปลาออกัสก้า ปลากัด ปลาน้ำผึ้ง ปลากระทิง ปลาเสือพ่นน้ำ ปลาหางไหม้ ฯลฯ ส่วนพันธุ์ปลาสวยงามประเภทน้ำเค็ม ซึ่งเป็นพันธุ์ปลาที่จับได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยชาวประมง ใช้ตาข่ายในการจับปลาสวยงามน้ำเค็มพวกนี้ ได้แก่ ปลาสีฟ้า ปลาสีหิวโต ปลาผีเสื้อ ปลาคราวัน ฯลฯ

ธุรกิจเกี่ยวกับปลาสวยงามในประเทศไทย ตามปกติขึ้นกับพ่อค้าคนกลาง โดยพ่อค้าคนกลางจะเป็นผู้รวบรวมพันธุ์ปลาสวยงามทั้งจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และจากการเพาะพันธุ์ นำมาคัดขนาด และคุณภาพ เพื่อกำหนดราคาขายปลีกและขายส่ง ปลาสวยงามที่ซื้อขายกันภายในประเทศเป็นปลาที่ส่งมาจากต่างประเทศ และนำมาเพาะพันธุ์จำหน่ายลูกปลาประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ เป็นปลาลูกผสมที่เพาะเลี้ยงในประเทศ ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ และเป็นปลาพื้นเมืองภายในประเทศประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์

## ความสำคัญของปลาสวยงาม

ธุรกิจการส่งปลาสวยงามเข้าประเทศ ปลาสวยงามที่มีการสั่งซื้อจากต่างประเทศทั้งปลาน้ำจืด และปลาน้ำเค็ม ปลาเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นปลาพันธุ์พื้นเมืองของต่างประเทศ ที่มีลักษณะสีส้มสวยงามและเป็นปลาค่อนข้างมีราคาแพง ปลาสวยงามที่ส่งเข้าจากต่างประเทศ ส่วนใหญ่ส่งมาจากประเทศญี่ปุ่น มีมูลค่าถึง 5 ล้านบาท นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีการส่งปลาจากฮ่องกง สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย ฯลฯ

ปลาสวยงามที่นำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น ส่วนมากเพื่อนำมาเพาะพันธุ์ โดยใช้ทำเป็นปลาพ่อพันธุ์ ปลาแม่พันธุ์

จากข้อมูลของกรมศุลกากร เห็นว่าการนำเข้าของปลาสวยงามเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าธุรกิจการเลี้ยงปลาสวยงามได้มีผู้สนใจเพิ่มมากขึ้น และเป็นที่ยอมรับได้ว่า ในอนาคต ธุรกิจการเลี้ยงปลาสวยงามจะสามารถทำรายได้ให้แก่ผู้เพาะเลี้ยง และทำรายได้ให้แก่ประเทศเป็นอย่างดี ประเภทหนึ่ง

### **ธุรกิจการส่งปลาสวยงามเป็นสินค้าขาออก**

ธุรกิจการส่งปลาสวยงามออกจำหน่ายยังประเทศต่าง ๆ สามารถทำรายได้ให้แก่ประเทศเป็นอย่างดี และนับวันจะมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น ปลาสวยงามที่ส่งเป็นสินค้าขาออก แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปลาสวยงามที่อยู่ตามแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยผู้ส่งออกจะรวบรวมพันธุ์ปลาสวยงามที่มีอยู่ตามแหล่งน้ำธรรมชาติ ทั้งปลาน้ำจืดและปลาน้ำเค็ม และจากผู้ที่เพาะเลี้ยงปลาพื้นเมืองเพื่อส่งเป็นสินค้าออก ธุรกิจแบบนี้มีมากที่สุด ผู้ส่งออกส่วนใหญ่จะรวบรวมพันธุ์ปลาเมื่อมีการสั่งซื้อจากต่างประเทศ

2. ปลาสวยงามที่เพาะเลี้ยงเองในปัจจุบัน ได้มีการทำฟาร์มเพาะเลี้ยงปลาสวยงามหลายแห่ง การเพาะเลี้ยงปลาสวยงามประเภทนี้ เน้นด้านคุณภาพเป็นสำคัญ และทำการคัดขนาดและประเภทของปลาสวยงามที่ต่างประเทศสั่งซื้อมา

### **ความเป็นมาของโครงการ**

พันธุ์ปลาสวยงามนั้นมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจมาก ธุรกิจการส่งปลาออกนอกประเทศมีจำนวนมาก แต่ยังไม่พอเพียงต่อตลาดต่างประเทศ อีกทั้งคุณภาพของปลาสวยงามที่เกษตรกรเพาะเลี้ยงจำเป็นต้องมีผู้ให้คำปรึกษา ซึ่งกรมประมงได้จัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงพันธุ์ปลาสวยงาม เพื่อให้ความรู้กับเกษตรกร และดำเนินการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับพันธุ์ปลาสวยงาม โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงพันธุ์ปลาสวยงามนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการจัดตั้งขึ้น เพื่อส่งเสริมการเพาะเลี้ยงเป็นหลัก ซึ่งต่างจากปลาทะเลสวยงาม ที่ยังขาดหน่วยงานที่ดูแลค้นคว้าและให้คำปรึกษากับเกษตรกร ทั้งที่ปัจจุบันนี้ ความต้องการของตลาดต่างประเทศ มีความต้องการปลาสวยงามชนิดที่อาศัยอยู่ในน้ำทะเลอยู่มากด้วยเช่นกัน ปลาทะเลสวยงามที่ส่งออกส่วนมากนั้น ได้มาจากการจับตามธรรมชาติ จากชาวประมง อีกส่วนหนึ่งนั้นได้จากการเพาะเลี้ยง ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความรู้มากกว่าปลาน้ำจืด จึงทำให้ไม่จำเป็นที่นิยมที่จะทำการเพาะเลี้ยงกันเท่าที่ควร ซึ่งจำเป็นที่กรมประมงต้องให้ความรู้กับเกษตรกร เพื่อส่งเสริมการเพาะพันธุ์ปลาทะเลสวยงามให้มากขึ้น รวมทั้งการค้นคว้า และจัดหาพ่อพันธุ์ และแม่พันธุ์ที่ดีให้เกษตรกร เพื่อลดการสั่งซื้อจากต่างประเทศ การจับปลาจากธรรมชาตินั้นถึงแม้ว่า ชาวประมงไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในการเลี้ยง

เหมือนเกษตรกรที่เพาะเลี้ยงปลา แต่ต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปลาสวยงามอยู่ด้วย โดยกรมประมงจะเป็นผู้เผยแพร่ให้ความรู้

การอนุรักษ์ ทรัพยากรแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ในปัจจุบัน มีปัญหาเกี่ยวกับมลภาวะที่เกิดขึ้นจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ทำให้สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลา มลภาวะดังกล่าวเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช ผลก็คือ ทำให้ปลาที่มีอยู่ตามธรรมชาติลดจำนวนลง ปลาเหล่านี้ มีจำนวนมากมายหลายชนิดที่สามารถจัดจำหน่ายเป็นปลาสวยงาม ถ้าหน่วยงานของรัฐไม่รีบหาทางแก้ไขแล้ว ปลาสวยงามที่เป็นปลาพื้นเมืองและอาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำธรรมชาติอาจจะสูญพันธุ์ได้ จึงเป็นหน้าที่หนึ่งของกรมประมงที่จะทำการวิจัย และอนุรักษ์พันธุ์ปลาสวยงามที่อาจจะสูญพันธุ์ได้

โครงการสถานเลี้ยงพันธุ์สัตว์ทะเลสวยงาม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาสวยงามและพันธุ์ไม้น้ำจังหวัดระยอง จึงเป็นโครงการหนึ่งในการให้ความรู้แก่เกษตรกร และประชาชนทั่วไป เกี่ยวกับพันธุ์สัตว์ทะเลสวยงาม และช่วยในการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ทะเลสวยงาม อีกทั้งยังเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจแก่ประชาชนทั่วไป

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อเร่งแก้ปัญหาความขาดแคลนหน่วยงานส่งเสริม และค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับปลาทะเลสวยงาม
2. เพื่อลดการนำเข้าพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ปลาจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นการสูญเสียเงินตราจำนวนมาก
3. เป็นทางหนึ่งในการอนุรักษ์พันธุ์ปลาทะเลต่างๆ และชี้ให้ประชาชนเห็นคุณค่าของทรัพยากรทางทะเล
4. เผยแพร่ความรู้แก่ประชาชน และนักศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ
5. เป็นแหล่งท่องเที่ยว นำเงินเข้าสู่ประเทศตามแผนพัฒนา
6. ยกกระดับสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทางทะเลในระดับนานาชาติ

#### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ด้านการอาชีพ
  - 1.1 จะเป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้ ทางด้านทรัพยากรธรรมชาติให้กับชาวประมงผู้จัดสัตว์ทะเลสวยงามจำหน่าย ได้เห็นคุณค่าและใช้ทรัพยากรและธรรมชาติให้เป็นประโยชน์สูงสุด
  - 1.2 ช่วยให้ประชาชนที่ประกอบอาชีพในด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลสวยงาม มีความรู้ก้าวหน้า และสนใจอาชีพนี้มากยิ่งขึ้น

## 2. ด้านการศึกษา

2.1 เพิ่มหน่วยงานส่งเสริมและค้นคว้าวิจัยปลาทะเลสวยงามให้พอเพียงกับการเจริญเติบโตทางด้านธุรกิจ การเพาะเลี้ยงและจำหน่ายปลาทะเลสวยงาม

2.2 ประชาชนและนักศึกษาจะได้สัมผัสกับธรรมชาติ และได้รับความรู้มากกว่าจากในตำรา

## 3. ด้านเศรษฐกิจ

3.1 ปริมาณการนำเข้าของพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ปลา จากต่างประเทศลดลง ในขณะที่ปริมาณปลาทะเลสวยงามในประเทศที่ส่งออกมีปริมาณมากขึ้น ทำให้เงินตราเข้าสู่ประเทศไทยมากยิ่งขึ้น

3.2 เป็นจุดดึงดูดและเป็นสถานที่ท่องเที่ยว ที่เชิญชวนนักท่องเที่ยวเข้ามาสู่จังหวัดระยอง

## 4. ด้านสังคม

4.1 ประชาชนเห็นคุณค่าของทะเลมากขึ้น ส่งผลอันดีต่อสภาพแวดล้อมในธรรมชาติ

## สถานที่ตั้งโครงการ

เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ

1. โครงการตั้งขึ้นจะเป็นประโยชน์แก่ชุมชนนั้น ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม
2. มีพื้นที่ที่มีภูมิประเทศเอื้ออำนวยต่อการจัดตั้งโครงการ
3. มีศูนย์กลางที่มีความพร้อมจะสนับสนุนโครงการ เช่น มีหน่วยงานวิจัยหรืออยู่ใกล้ส่วนที่ทำการวิจัย
4. มีการคมนาคมสะดวกในการเข้าชมโครงการ
5. เป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ

จากการพิจารณาแล้วเห็นควรว่า จังหวัดระยองเป็นจังหวัดที่มีความเหมาะสม ซึ่งมีเหตุผลดังนี้

1. จังหวัดระยอง เป็นที่ตั้งของศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทย – ตะวันออก จังหวัดระยอง ซึ่งเป็นสถาบันที่สามารถเกี่ยวพันกันได้ในด้านวิชาการ และเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ
2. ในบริเวณนี้เป็นพื้นที่ของกรมประมงอยู่แล้ว ซึ่งมีเพียงศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยเพียงหน่วยงานเดียวในพื้นที่ของกรมประมงนี้ กรมประมงจึงสะดวกและไม่จำเป็นในการจัดซื้อที่ดินเพื่อจัดตั้งโครงการนี้และยังติดกับทะเล ซึ่งเอื้ออำนวยต่อการจัดตั้งโครงการ
3. การคมนาคมสะดวกในการเข้าชมโครงการ
4. เป็นจังหวัดท่องเที่ยวที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวได้ดี อีกทั้งยังเป็นจังหวัดผ่านของจันทบุรีและตราดอีกด้วย

## ขอบข่ายของโครงการ

สถานที่เลี้ยงพันธุ์สัตว์ทะเลสวยงาม จังหวัดระยองประกอบไปด้วย

1. สร้างเขื่อนล้อมริมทะเล เพื่อกันเป็นคอกสำหรับเลี้ยงสัตว์ทะเล มีประตูระบายน้ำเข้า ออก และมีมีมขนาดใหญ่สำหรับสูบน้ำเข้า – ออก ( SEMI – OPEN SYSTEM ) มีแท่นสำหรับให้อาหารและฝึกปลาโตมาที่ขอบปอหรือตามที่เราเห็นว่าเหมาะสมอย่างละ 1 แท่น 1500 sq.m.

2. มีอาคารตั้งอยู่ในคอกเลี้ยงสัตว์ทะเล เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้นภายใน อาคาร มีตู้แสดงพันธุ์ปลาพร้อมระบบและอุปกรณ์ประกอบอย่างสมบูรณ์

3. โครงสร้างโดยทั่วไปของอาคารเป็น คสล. มีความเหมาะสมกลมกลืนกับสภาพพื้นที่โดยตัวอาคารชั้นล่างอยู่ใต้ระดับน้ำ สามารถมองเห็นทิวทัศน์ได้น้ำ ซึ่งผนังด้านนอกส่วนหนึ่งของอาคาร กันตาข่ายกันปลาขนาดเล็กสำหรับเป็นที่แสดงพันธุ์ปลา ทำให้สามารถมองเห็นพันธุ์ปลาได้อย่างใกล้ชิด

4. ชั้นบนของอาคารภายในห้องทำงาน 2 ห้อง ห้องควบคุมระบบภายในอาคาร 1 ห้อง ห้องเตรียมอาคารปลา 1 ห้องห้องรักษาปลาป่วยและพักปลาที่มาจากใหม่ 1 ห้อง และห้องสำหรับเจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร 1 ห้อง พร้อมมีระบบ AQUARIUM โดยมีตู้ปลาขนาดจำนวน 20 ใบ พร้อมระบบกรองน้ำในตัว แบบ CLOSE SYSTEM โดยตู้ปลาขนาดเล็ก ( ตู้ปลาขนาด 2 และ 4.8 ตัน ) ใช้ระบบกรองน้ำแบบ DRY AND WET BIOLOGICAL FILTER ใช้มีขนาดเล็กหมุนเวียนน้ำส่วนใหญ่ ส่วนตู้ปลาขนาดใหญ่ ใช้ระบบกรองน้ำแบบ SAND FILTER TANK 3,188 sq.m.

5. มีลานกว้างสำหรับใช้ปฏิบัติงาน จัดนิทรรศการ และเป็นที่ยอดยนต์สำหรับผู้เข้าชม 90 sq.m.

6. มีระบบปรับอากาศทั้งหลัง มีระบบไฟฟ้าส่องสว่างที่เพียงพอและส่องสว่างพิเศษสำหรับสัตว์ทะเล และพืชจำพวกที่ต้องใช้แสงสว่างมาก เช่น พวกปะการัง สาหร่าย

7. จัดให้มีแบบตกแต่ง บริเวณภายนอกรอบ ๆ อาคาร โดยให้เป็นตามสภาพที่เหมาะสม

8. จัดให้มีระบบน้ำหมุนเวียนในการใช้กับตู้ปลาและอาคารอย่างเพียงพอ

## ขอบเขตของโครงการ

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ได้จัดทำเน้นเฉพาะในส่วนของ AQUARIUM ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ส่วนบริเวณทั่วไป
  - 1.1 โถงพักคอย
  - 1.2 ติดต่อ – สอบถาม
  - 1.3 จำหน่ายบัตร
  - 1.4 ชายของที่ระลึก
2. ส่วนให้บริการศึกษา
  - 2.1 ห้องบรรยายสรุป
3. ส่วนจัดแสดง
  - 3.1 ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ
  - 3.2 บ่อแสดงโลมา
4. ส่วนบริการโครงการและเทคนิคบริการ
  - 4.1 ห้องเตรียมอาหารปลา
  - 4.2 ห้องรักษาปลาป่วยและพักปลาที่มาจากใหม่
  - 4.3 ส่วน ควบคุมระบบภายในอาคาร
  - 4.4 ส่วนสำหรับเจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร

## บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลทั่วไป



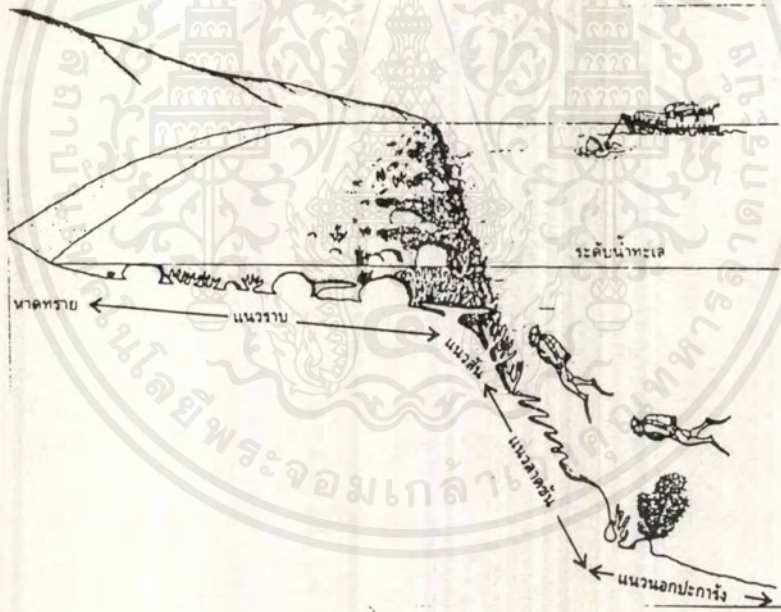
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวปะการังที่พบในประเทศไทย โดยค้นพบที่หมู่เกาะสุรินทร์และสิมิลัน เราจะพบปะการังในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันรวม 4 รูปแบบ ได้แก่

1. แนวปะการังริมฝั่ง (fringing reef)
2. กลุ่มปะการังบนพื้นทราย (patch reef)
3. กลุ่มปะการังบนโขดหิน (coral community on rocky coast)
4. แหล่งกัลปังหา และปะการังอ่อน (Sea fan and soft coral community)

### 1. แนวปะการังริมฝั่ง

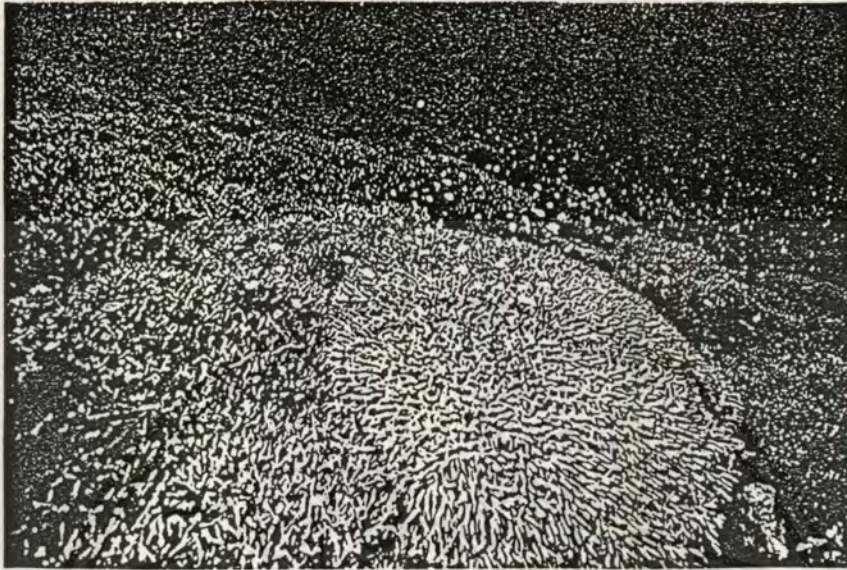
ใน 4 รูปแบบที่กล่าวข้างต้น แนวปะการังริมฝั่งจัดได้ว่าเป็นแนวปะการังที่แท้จริงที่มีการสะสมหินปูนอันเกิดจากการสร้างโครงสร้างของปะการังแข่งกับลมกันเรื่อยมา จนก่อเกิดเป็นแนวหินปะการัง แนวปะการังแบบนี้มีลักษณะทางสัตวฐานวิทยาที่แบ่งได้ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 สัตวฐานวิทยาโดยทั่วไปของแนวปะการังริมฝั่ง

แนวราบ (reef flat) เป็นส่วนที่อยู่ติดกับชายฝั่ง มีพื้นที่กว้างในแนวราบ มีความลาดชันน้อย บริเวณใกล้ฝั่งมักไม่มีปะการังขึ้นอยู่เลย เนื่องจากอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง เมื่อน้ำลงบริเวณนี้จะไหลพันน้ำเป็นเวลานาน ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้มาก และยังได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดที่ซึมออกจากฝั่งหรือจากฝนที่ตกลงมา พบปะการังที่มีชีวิตมากขึ้นบริเวณด้านนอกของแนวราบใกล้แนวสัน มักพบปะการังที่มีรูปร่างเป็นกิ่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าอื่น ๆ ฟู่ม หรือหัวขนาดเล็ก  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวสัน (reef edge) เป็นเขตรอยต่อระหว่างแนวราบส่วนบนและแนวลาดชัน บริเวณนี้เป็นแนวรับคลื่น และเป็นบริเวณที่มีปะการังชนิดต่าง ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก รูปลักษณะที่เด่นของปะการังที่ขึ้นอยู่บริเวณนี้คือเป็นโขด จาน และกิ่ง ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ลักษณะของแนวปะการังริมฝั่ง

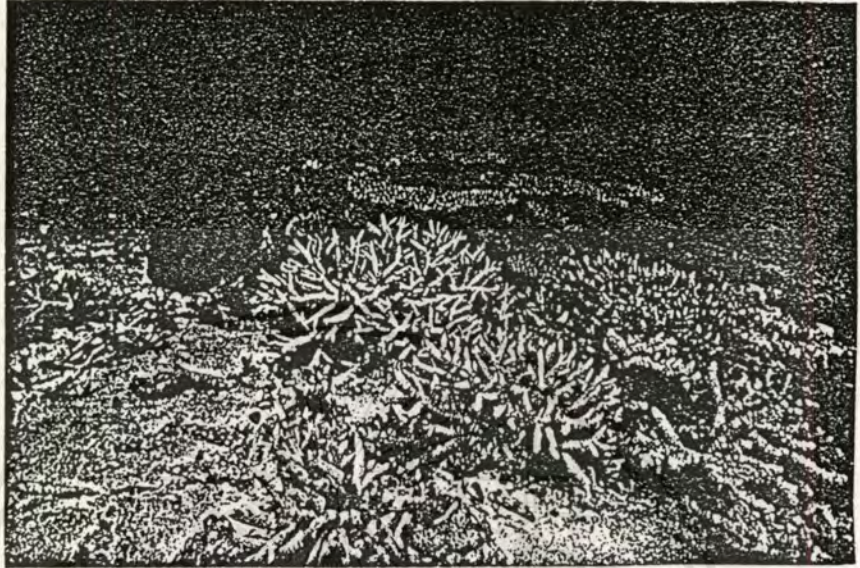
แนวลาดชัน (reef slope) เป็นส่วนที่ลาดลงสู่พื้นทะเล ในแนวปะการังน้ำลึก บริเวณเกาะติมิลัน และเกาะสุรินทร์ หมายความว่าแนวลาดชันในส่วนบนมักเป็นปะการังกิ่งนานาชนิดคล้ายกับปะการังโขดขนาดใหญ่ ลาดจากแนวสันส่วนหน้าจนถึงความลึกประมาณ 50-60 ฟุต ลึกลงไปยังส่วนล่างจะพบปะการังเป็นแผ่น ๆ ซ้อนอยู่อย่างหนาแน่นโดยที่อาจประกอบด้วยปะการังเพียง 2-3 ชนิดจนถึงความลึกประมาณ 90 ฟุตและอาจพบกัลปังหา หรือปะการังด้าอยู่บริเวณขอบล่างสุด

แนวนอกปะการัง (fore reef) เป็นบริเวณที่เป็นพื้นทรายลาดลงสู่ทะเลลึก อาจมีปะการังและกัลปังหาขึ้นประปรายบนพื้นทราย และอาจพบดอกไม้ทะเลฝังตัวอยู่บนพื้นทราย

## 2. กลุ่มปะการังบนพื้นทราย

เป็นลักษณะของปะการังขึ้นเป็นกลุ่มอยู่บนพื้นทราย โดยที่แต่ละกลุ่มอาจเป็นปะการังชนิดโขดใหญ่และมีปะการังชนิดอื่น ๆ ขึ้นบนโขดนั้น ดังเช่นกลุ่มปะการังด้านหน้าและด้านตะวันออกของเกาะเมียง ปะการังด้านตะวันออกของเกาะตาชัย และในอีกหลายบริเวณในหมู่เกาะติมิลัน เป็นลักษณะของรูปแบบของการเกิดของแนวปะการังในพื้นที่ซึ่งค่อนข้างจะเปิดรับแรงปะทะของคลื่นมากกว่าแนวปะการังริมฝั่ง หรือพบบริเวณร่องน้ำระหว่างเกาะซึ่งมีกระแสน้ำไหลเชี่ยว ถึงแม้จะมีการสร้างหินปูน แต่ไม่มีการก่อเป็นแนวหินปะการัง ในกลุ่มปะการังบนพื้นทรายนี้อาจมีความหลากหลายของชนิดสัตว์รวมทั้งปะการัง แต่ในบางพื้นที่อาจพบเพียงปะการังโขด หรือปะการังเขากวางเพียงอย่างเดียว (รูปที่ 5)

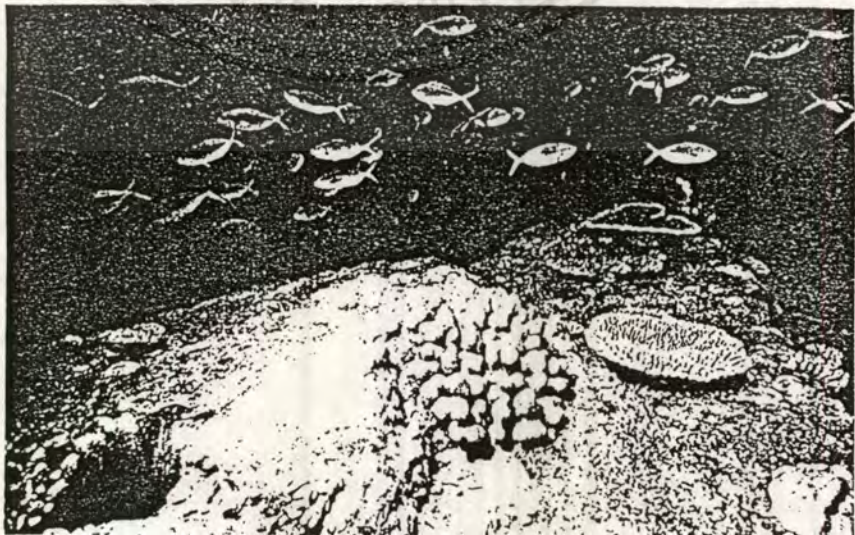
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 กลุ่มปะการังบนพื้นทราย

### 3. กลุ่มปะการังบนโขดหิน

พบได้ตามบริเวณโขดหินฝั่งตะวันตกของตัวเกาะ หรือชายฝั่งบริเวณที่เปิดรับคลื่นลมอย่างแรง ปะการังที่พบเป็นชนิดที่เติบโตในที่รับแรงปะทะของคลื่นได้ มักเป็นปะการังที่เป็นแผ่นเคลือบบนหิน เป็นพุ่มกิ่งสั้น ๆ และหนา หรือเป็นหัวขนาดเล็กยึดติดกับโขดหิน เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่อำนวย ปะการังจึงไม่สามารถเจริญเติบโตทั้บถมเป็นแนวปะการัง (รูปที่ 6)

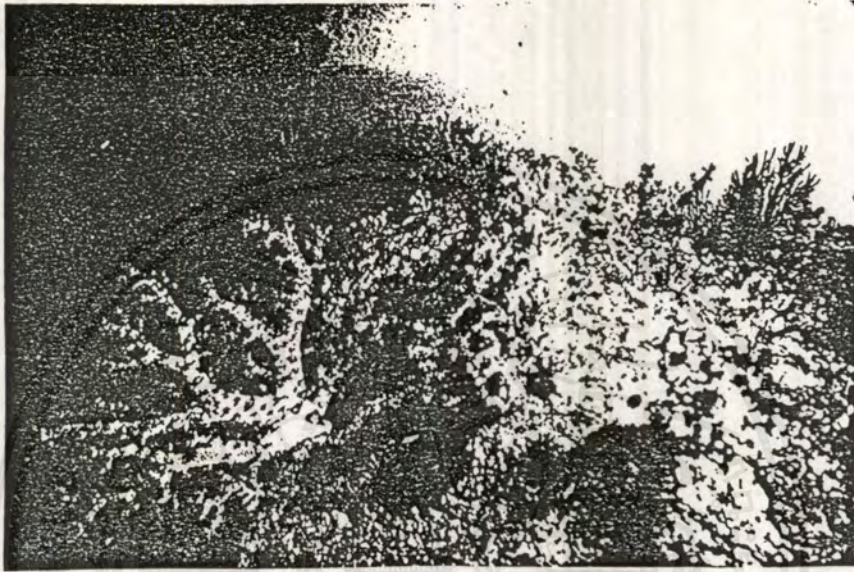


รูปที่ 6 กลุ่มปะการังบนโขดหิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. แหล่งกัลปังหาและปะการังอ่อน

บริเวณนี้เป็นจุดที่ได้รับความสนใจจากนักดำน้ำ และช่างภาพใต้น้ำ เพราะความงดงามในรูปทรง และสีสันของกัลปังหา ปะการังอ่อน และปะการังแข็งที่ขึ้นปะปนกัน ปอยครั้งที่มีผู้เข้าใจผิดว่าเป็นแนวปะการัง แหล่งนี้มักพบอยู่ในบริเวณที่น้ำลึกตั้งแต่ 10 เมตร ถึง 50 เมตร อาจเป็นโชดหินใต้น้ำ หรือบริเวณหัวแหลมที่มีกระแสน้ำไหลแรง (รูปที่ 7)



รูปที่ 7 แหล่งกัลปังหา และปะการังอ่อน

#### ภาคที่ 1 สัตว์กลุ่มปะการัง

#### ปะการัง (Corals)

ปะการังเป็นสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลัง อยู่ในจำพวกซีเลนเทอราตา (Coelenterata) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นคือ มีโพรงใบลำตัว มีเนื้อเยื่อ 2 ชั้น ระหว่างเนื้อเยื่อทั้งสองมีลักษณะเป็นวุ้น มีช่องปากแต่ไม่มีทวารหนัก มีหนวดซึ่งมีเซลล์เข็มพิษเพื่อรวมถึงไฮดรา ปะการังไฟ แมงกะพรุน ดอกไม้ทะเล ปะการังดำ ปะการังอ่อน กัลปังหา ปะการังสีน้ำเงิน และปากกาทะเล ซึ่งสัตว์เหล่านี้บางชนิดอาจมีลักษณะแตกต่างกันมาก แต่บางชนิดก็คล้ายคลึงกันจนจำแนกออกจากกันได้ยาก ในที่นี้ได้แสดงการจำแนกสัตว์พวกนี้อย่างคร่าว ๆ โดยเน้นถึงกลุ่มปะการังดังนี้

จำพวก (Phylum) Coelenterata แบ่งเป็น 3 กลุ่ม (class) ย่อย ๆ คือ

1. กลุ่ม Hydrozoa ได้แก่ ไฮดรา ปะการังไฟ
2. กลุ่ม Scyphozoa ได้แก่ แมงกะพรุน

3. กลุ่ม Anthozoa แบ่งเป็นกลุ่มย่อย (Subclass) ดังนี้

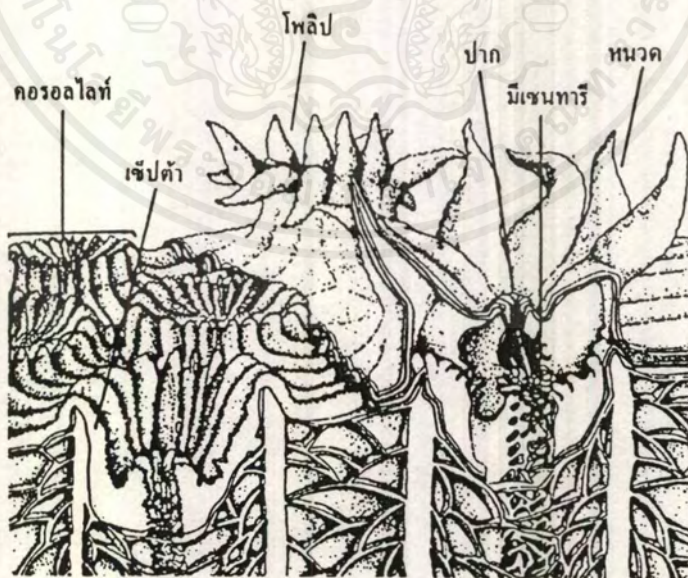
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.1 กลุ่มย่อย Zoantharia แบ่งเป็นอันดับ (Order) ดังนี้

- อันดับ Actinaria ได้แก่ ดอกไม้ทะเล (Sea anemone)
- อันดับ Ceriantharia ได้แก่ ดอกไม้ทะเลที่ฝังตัวตามพื้นทราย (tubeanemone)
- อันดับ Zoanthidea ได้แก่ ดอกไม้ทะเลขนาดเล็กที่เป็นโคโลนี (Zoanthid)
- อันดับ Corallimorpharia ได้แก่ ดอกไม้ทะเลที่คล้ายปะการัง (corallimorph)
- อันดับ Scleractinia ได้แก่ ปะการังแข็ง (stony coral)
- อันดับ Antipatharia ได้แก่ ปะการังดำ (black coral)

### 1.2 กลุ่มย่อย Octocorallia แบ่งเป็นอันดับ (Order) ดังนี้

- อันดับ Helioporacea ได้แก่ ปะการังสีน้ำเงิน (blue coral)
- อันดับ Alcyonacea ได้แก่ ปะการังอ่อน (soft coral) ปะการังท่อ (pipe coral)
- อันดับ Gorgonacea ได้แก่ กัลปังหา (sea fan) แฉะทะเล (sea whip)
- อันดับ Pennatulacea ได้แก่ ปากกาทะเล (sea pen)



สัตว์ในกลุ่มย่อย Zoantharia มีลักษณะเด่นคือ หนวดที่เรียงรายอยู่รอบปาก มีจำนวน 6 เส้น ทวิคูณของ 6 ประการังแข็งอยู่ในอันดับ Scleractinia ซึ่งเป็นพวกที่สร้างโครงสร้างแข็งที่เป็นสารประกอบหินปูน ขึ้นเป็นฐานรองรับเนื้อเยื่ออ่อนนุ่ม

ปะการังแข็งมีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วนคือ โครงหินปูนและเนื้อเยื่อของตัวปะการังดังที่แสดงใน รูปที่ 8 ส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อตัวปะการังเรียกว่าโพลิป (polyp) ประกอบด้วยปากซึ่งเป็นช่องเปิดเข้าไปในช่องว่าง ภายในลำตัว มีหนวดเรียงเป็นวงโดยรอบ แต่ละโพลิปฝังตัวอยู่ในช่องหินปูนซึ่งผนังของช่องอาจยกตัวสูง ขึ้นมาเป็นกระบอกรอบ บนผนังภายในช่องมีแผ่นหินปูนที่เรียกว่าเซปตา (septa) เรียงรายเป็นรัศมีเข้าหาจุดศูนย์กลางของช่อง ที่จุดศูนย์กลางนี้มักจะมีกลุ่มหนามหินปูนอยู่เป็นกระจุก จุดนี้จะอยู่ใต้ตำแหน่งปากของโพลิป โครงสร้างหินปูนที่ประกอบขึ้นมาเป็นที่อยู่ของแต่ละโพลิปนี้เรียกว่าคอร์อลไลท์ (corallite) ปะการังแต่ละชนิดมี ลักษณะของคอร์อลไลท์แตกต่างกันไป ในปะการังแต่ละกองแต่ละก้อนมีโพลิปอยู่เป็นจำนวนมาก โดยที่โพลิปมี เนื้อเยื่อเชื่อมโยงถึงกันหมด นั่นคือโพลิปอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม หรือที่เรียกว่าโคโลนี (colony) ยกเว้นปะการังเพียงไม่กี่ชนิด เช่นปะการังดอกเห็ด (mushroom coral) ซึ่งเป็นชนิดที่อยู่เดี่ยว ๆ (solitary) คือทั้งก้อนมีอยู่เพียงโพลิปเดียว

ปะการังกินอาหารโดยใช้หนวดจับแพลงก์ตอนที่ล่องลอยอยู่ในน้ำส่งเข้าปาก นอกจากนี้ ปะการังยังได้รับสารอาหารจากสาหร่ายเซลล์เดียวที่เรียกว่าซอกแซนเทลลี (Zooxanthellae) ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากภายในเนื้อเยื่อของปะการัง สาหร่ายจะใช้ของเสียจากปะการังเช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไนเตรท และ ฟอสเฟต ในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารและเพิ่มจำนวนเซลล์ โดยที่ปะการังจะได้รับสารอาหารที่ สาหร่ายสร้างขึ้นด้วย นอกจากนี้ขบวนการสังเคราะห์แสงของซอกแซนเทลลียังส่งผลให้อัตราการสร้างหินปูนของ ปะการังเกิดได้เร็วขึ้นอีกด้วย ปะการังที่มีสาหร่ายนี้อาศัยอยู่จึงเจริญเติบโตก่อตัวเป็นแนวปะการังได้ เรียก ปะการังพวกนี้ว่า Hermatypic coral นอกจากนี้ก็มีปะการังบางชนิดที่อาจพบในที่ลึก แสงสว่างน้อย จะมีการ สร้างหินปูนได้ช้า จึงไม่สามารถก่อตัวเป็นแนวปะการังได้ เรียกปะการังประเภทนี้ว่า Ahermatypic coral

ปะการังสืบพันธุ์ได้ 2 วิธีคือแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ปะการังมีทั้งชนิดที่เป็นกะเทย คือ ภายในโคโลนีหนึ่ง ๆ แต่ละโพลิปมีทั้งเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (สเปิร์ม) และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) และชนิดที่ แยกเพศ คือมีโคโลนีเพศผู้และโคโลนีเพศเมียแยกกัน รูปแบบการสืบพันธุ์แตกต่างกันไปในแต่ละชนิด บางชนิด จะปล่อยสเปิร์มและไข่ออกมาผสมกันในน้ำ บางชนิดจะปล่อยสเปิร์มออกมาผสมกับไข่ที่ฝังอยู่ในตัวเมีย ตัวอ่อนของปะการังที่เกิดขึ้นซึ่งมีขนาดประมาณ 1-3 มม. จะล่องลอยไปตามกระแสน้ำ เมื่อเจอสภาพแวดล้อม และพื้นผิวที่เหมาะสม มันจะใช้ส่วนฐานยึดเกาะและสร้างหินปูนขึ้น หลังจากนั้นจึงเริ่มสร้างโพลิปใหม่โดยการ แยกหน่อ (budding) จากโพลิปเดิมจนกลายเป็นโคโลนี

ปะการังแข็งที่พบโดยทั่วไปในเขตอินโดแปซิฟิกมีกว่า 400 ชนิด ในน่านน้ำไทยทางฝั่งทะเลอัน ดามันพบประมาณ 240 ชนิด แนวปะการังบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์และหมู่เกาะสิมิลันเป็นแนวปะการังที่สมบูรณ์ ที่สุดในน่านน้ำไทย เป็นแหล่งที่มีความหลากหลายของชนิดปะการังเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะที่พบว่ามีปะการัง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขากวางประเภทแครงล้างขวด (*Acropora echinata* group) ก่อตัวอยู่เป็นบริเวณกว้าง และไม่พบในบริเวณอื่นเลย

ในการจำแนกชนิดของปะการังแข็งนั้น จะถือเอาลักษณะรูปร่างหินปูน และรายละเอียดของโครงสร้างคอโรลไลท์เป็นหลัก ความสับสนอย่างหนึ่งในการแยกชนิดปะการังสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ทางด้านอนุกรมวิธานของปะการังคือความหลากหลายของรูปร่างและสีสันของโคโลนีปะการังชนิดเดียวกัน ซึ่งสามารถแปรผันไปตามปัจจัยทางสภาพแวดล้อมได้ เช่นปะการังบางชนิดมีกิ่งก้านสั้นและหนาในบริเวณที่น้ำตื้นหรือคลื่นจัด แต่ปะการังชนิดเดียวกันนี้หากอยู่ในน้ำลึกหรือบริเวณกำบังจากคลื่นลมจะมีกิ่งเล็กและเรียว รูปร่างบอบบางขึ้น หรือในบางกรณีอาจเปลี่ยนรูปร่างจากโขดไปเป็นก้อนแผ่แบน เพื่อให้ได้รับแสงในที่ลึกได้มากขึ้น สำหรับสีของปะการังนั้นมักขึ้นอยู่กับ ความเข้มของแสงสว่างที่ได้รับ และวงจรชีวิตของซูแซนเทลล์และตัวปะการัง

ชนิดของปะการังที่พบได้มาก และควรรู้จักในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ และสิมิลันมีดังนี้

**ปะการังวงศ์ Pocilloporidae** พบ 3 สกุลคือ *Stylophora*, *Seriatopora* และ *Pocillopora*

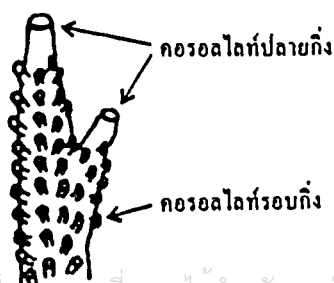
ปะการังปลายเข็ม Needle coral (*Seriatopora hystrix*) ปลายกิ่งแหลม คอโรลไลท์มีผนังเฉพาะข้างบนยื่นคว่ำลงมา พบชนิดนี้มากบริเวณส่วนล่างของแนวลาดชัน (รูปที่ 9)

ปะการังดอกกะหล่ำ Cauliflower coral (*Pocillopora* spp.) มีทั้งชนิดกิ่งเล็กขนาดหนา 3 มม. จนถึงกิ่งใหญ่ขนาด 2-6 ซม. บนกิ่งมีปุ่มเล็ก ๆ ขนาด 2-4 มม. กระจายอยู่ทั่วไป (ยกเว้นใน *P. damicornis*) ช่องคอโรลไลท์ขนาด 1 มม. พบได้ 4 ชนิด (รูปที่ 11-14)

**ปะการังวงศ์ Acroporidae** พบ 4 สกุลคือ *Anacropora*, *Acropora*, *Astreopora* และ *Montipora*

ปะการังกิ่งไม้เล็ก Fine branched coral (*Anacropora* spp.) กิ่งเล็ก บอบบางมาก มักเป็นกอขนาดเท่าฝ่ามือ ผิวกิ่งเรียบ มีคอโรลไลท์นูนออกมาเล็กน้อย มีช่องขนาด 0.5-1 มม. มักพบที่บริเวณส่วนล่างของแนวลาดชัน พบ 2 ชนิด (รูปที่ 15)

ปะการังเขากวาง Staghorn coral, Table coral (*Acropora* spp.) ที่ปลายกิ่งมีคอโรลไลท์ขนาดใหญ่เป็นท่อทรงกระบอก ส่วนด้านข้างรอบกิ่งมีคอโรลไลท์ขนาดเล็กลงดังภาพแสดงประกอบด้านซ้าย รูปร่างของโคโลนีมีทั้งที่แตกกิ่งคล้ายเขากวาง แผ่แบนเหมือนโต๊ะ และพุ่มเล็ก ๆ พบอยู่ประมาณ 40 ชนิด (รูปที่ 16-36)



**ปะการังมีวงเล็บน้ำแข็ง** Fine spined coral (*Montipora* spp.) มีทั้งชนิดที่เป็นแผ่น กิ่ง หัว และเคลือบพื้น คอรอลไลท์มีช่องขนาดเล็กประมาณ 0.5-1 มม. กระจายอยู่ห่างกัน มีกลุ่มหนามเล็กละเอียดกระจายอยู่ทั่ว พบได้ประมาณ 15 ชนิด (รูปที่ 37-40)

**ปะการังวงศ์** Poritidae พบ 3 สกุลคือ *Porites*, *Synaraea* และ *Goniopora*

**ปะการังโขด หรือปะการังนิ้วมือ** Mountain coral, Finger coral (*Porites* spp.) มีทั้งที่เป็นหัวเล็ก ๆ ถึงโขดขนาดใหญ่ 3-5 เมตร และที่เป็นกิ่ง โดยทั่วไปผิวดเรียบ ช่องคอรอลไลท์ขนาดประมาณ 1-1.5 มม. มักเห็นเป็นช่อง 5-6 เหลี่ยมมอยติดกัน มีผนังบาง ๆ คั่น พบ 4 ชนิด (รูปที่ 41-44)

**ปะการังผิวขรุขระ** Wrinkle coral (*Synaraea* rus) มีทั้งที่เป็นแผ่นหนาสมกับกิ่งสีครีม และที่เป็นโขดผสมกิ่งที่เป็นท่อนหนาสีม่วงคล้ำปนน้ำตาล ช่องคอรอลไลท์เล็กมาก ขนาดประมาณ 0.7 มม. (รูปที่ 45-46)

**ปะการังดอกไม้ทะเล** Anemone-like coral (*Goniopora* spp.) จำแนกได้ง่าย เพราะมีลักษณะเด่นคือโพลีปมีขนาดใหญ่และยื่นยาวออกมาเห็นหมวดเป็นเส้น ๆ ชัดเจน มักมีสีน้ำตาล พบ 11 ชนิด (รูปที่ 47-48)

**ปะการังลายกลีบดอกไม้** Petal-like coral (*Psammocora* spp.) มีทั้งชนิดที่เป็นกิ่งกอลเล็ก ๆ แบบเคลือบตามพื้นและที่เป็นโขดซึ่งแตกกิ่งเป็นท่อนใหญ่ ๆ คอรอลไลท์มีเข็ปด้าลักษณะเป็นลายกลีบดอกไม้ ดังภาพแสดงประกอบ พบได้ 3 ชนิด (รูปที่ 49)

**ปะการังวงศ์ Agariciidae** พบ 5 สกุลคือ Pavona, Leptoseris, Gardineroseris, Coeloseris และ Pachyseris

**ปะการังลายดอกไม้ Flower coral (Pavona spp.)** มีทั้งชนิดที่เป็นหัว เคลือบพื้น และแผ่นที่ตั้งในแนวตั้งระหว่างแต่ละคอร์อลไลท์ที่อยู่ใกล้กันมีเซปต้าลากโยงถึงกัน โดยไม่มีผนังคั่นเหมือนลายดอกไม้ ดังภาพแสดงประกอบที่ผิวอาจเรียบ หรือเป็นสันหยัก พบ 7 ชนิด (รูปที่ 50-54)

**ปะการังช่องหินอ่อน Gardiner's coral (Gardineroseris planulata)** มักพบเป็นหัว ช่องคอร์อลไลท์เป็นเหลี่ยม ขนาด 3-6 มม. อยู่ติดกัน ผนังที่แบ่งช่องมีขอบเป็นสันคม ภายในช่องมีแผ่นซีเซปต้าเรียงตัวอัดกันแน่นและเป็นระเบียบมากจนมีความวาวคล้ายหินอ่อน (รูปที่ 55)

**ปะการังรังผึ้ง Honey comb coral (Coeloseris mayeri)** มักพบเป็นหัว ช่องคอร์อลไลท์เป็นเหลี่ยมอยู่ติดกัน ขนาด 3-4 มม. ภายในช่องมีแผ่นซีเซปต้าเรียงตัวไม่แน่นเท่าในปะการังช่องหินอ่อน (รูปที่ 56)

**ปะการังลายลูกทูก Snake coral (Pachyseris spp.)** มักพบเป็นแผ่น หรือเคลือบพื้น ที่ผิวเป็นร่องยาวเรียงขนานกับขอบของแผ่น แต่บางชนิดร่องเรียงไม่เป็นระเบียบ พบ 2 ชนิด (รูปที่ 57-58)

**ปะการังวงศ์ Fungiidae** พบได้มาก 3 สกุลคือ Fungia, Herpolitha และ Polyphyllia

**ปะการังดอกเห็ด Mushroom coral (Fungia spp.)** มีทั้งชนิดที่เป็นจานกลมและทรงรี พวกนี้ในแต่ละก้อนมีเพียงหนึ่งโพลิป พบได้ 9 ชนิด (รูปที่ 59-60)

**ปะการังบูมเมอแรง Boomerang coral (Herpolitha limax)** ก้อนเป็นรูปรียาวอาจหักมุมเหมือนบูมเมอแรง มีตัวปะการังอยู่หลายตัวบนก้อน ซึ่งสังเกตได้จากการที่แผ่นซีเซปต้าลากเป็นรัศมีออกมาจากจุดศูนย์กลางโพลิปหลายจุด (รูปที่ 61)

**ปะการังบูมเมอแรง Boomerang coral (Polyphyllia talpina)** ตอนกลางวันมักพบว่ามีหนวดยื่นออกมาทั่วทั้งก้อน ก้อนรูปทรงรีคล้าย Herpolitha limax แต่แผ่นซีเซปต้าหนาคล้ายกลีบดอกไม้ (รูปที่ 62)

**ปะการังวงศ์ Oculinidae**

**ปะการังกาแล็กซี่ Galaxy coral (Galaxea spp.)** มักพบเป็นหัวเท่าฝ่ามือ มีคอร์อลไลท์เป็นท่อทรงกระบอกยกตัวสูงขึ้นมาประมาณ 0.5-1 ซม. ตรงปากกระบอกมีแผ่นซีเซปต้าปลายแหลมยื่นขึ้นมา พบได้ 2 ชนิด (รูปที่ 63-64)

**ปะการังวงศ์ Pectiniidae** พบได้ 3 สกุลคือ Pectinia, Echinophyllia และ Mycedium

**ปะการังแผ่นเปลวไฟ หรือปะการังดอกจอก Lettuce coral (Pectinia spp.)** เป็นแผ่นบาง ๆ ตั้งชันขึ้นในแนวตั้ง บางชนิดมีแผ่นบิดเหมือนเปลวไฟ พบ 3 ชนิด (รูปที่ 65)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ปะการังเคลือบหนาม Spiny encrusting coral (Echinophyllia spp.)** เป็นแผ่นเคลือบบนพื้นผนังคอรอลไลท์ยกตัวขึ้นมาเล็กน้อย มีขนาดช่องประมาณ 7 มม. มีหนามตะปุ่มตะป่ำขึ้นทั่วไป พบ 2 ชนิด (รูปที่ 66)

**ปะการังผักกาดหอม Lettuce coral (Mycedium elephantotus)** เป็นแผ่น มีคอรอลไลท์เรียงตัวค่อนข้างเป็นแนวขนานกับขอบของแผ่น ช่องขนาดประมาณ 8 มม. ช่องปากหันไปทางขอบด้านนอกของแผ่น (รูปที่ 67)

**ปะการังวงศ์ Mussidae** พบได้ 4 สกุลคือ Cynarina, Australomussa, Symphyllia และ Lobophyllia

**ปะการังถ้วยหนาม Spiny cup coral (Cynarina lacrymalis)** เป็นแผ่นกลมขนาดประมาณ 5 ซม. เป็นโพลีปีเดีย แผ่นเซปต้ามีขอบหยักเป็นหนามใหญ่ (รูปที่ 68)

**ปะการังสมองร่องตื้น Shallow groove brain coral (Australomussa rowleyensis)** มักเป็นแผ่นหนาแบน เคลือบพื้น คอรอลไลท์เป็นร่องสั้น ๆ และตื้น มักมีสีแดงแสด หรือเขียวสด (รูปที่ 69)

**ปะการังสมองใหญ่ Large brain coral (Symphyllia spp.)** เป็นหัว มักมีขนาดไม่เกิน 0.5 เมตร คอรอลไลท์เป็นร่องยาวไม่มีขอบเขต คล้ายสมอง ความกว้างของร่องประมาณ 2-5 ซม. แผ่นเซปต้ามีขอบเป็นหนามใหญ่ พบ 4 ชนิด (รูปที่ 70)

**ปะการังถ้วยสมอง หรือกรวยสมอง Lobed cup coral (Lobophyllia spp.)** ดูเผิน ๆ คล้ายปะการังสมองใหญ่แต่มีร่องสั้น เพราะที่จริงแล้วคอรอลไลท์เป็นกรวยยาวที่อัดซ้อนกัน มักพบว่าส่วนใดแตกหักต่อมาส่วนอื่น ๆ จะล้มกระจายตามไปด้วยสกุลนี้สามารถเติบโตเป็นโคโลนีใหญ่ถึง 10 เมตร พบ 4 ชนิด (รูปที่ 71)

**ปะการังวงศ์ Merulinidae** พบได้ 2 สกุลคือ Merulina และ Hydnohpora

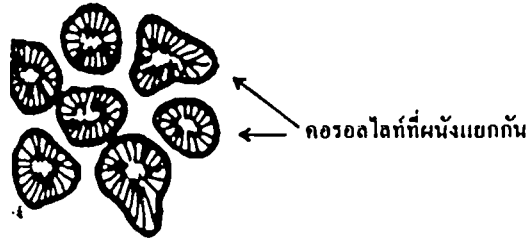
**ปะการังใบร่องหนาม Spiny cabbage coral (Merulina ampliata)** เป็นแผ่นแบนในแนวระนาบ กลางแผ่นมักแตกกิ่งชูขึ้นมา ผิวเป็นร่องยาวลากในแนวจากกลางแผ่นออกมาสู่ขอบแผ่นข้างนอก มีหนามบนสันที่คั่นร่อง (รูปที่ 72)

**ปะการังหนามขนุน Jack fruit spined coral (Hydnophora spp.)** มีทั้งชนิดที่เป็นกิ่ง หัว และเคลือบพื้น พื้นผิวเป็นหนามคล้ายหนามขนุน พบ 3 ชนิด (รูปที่ 73-74)

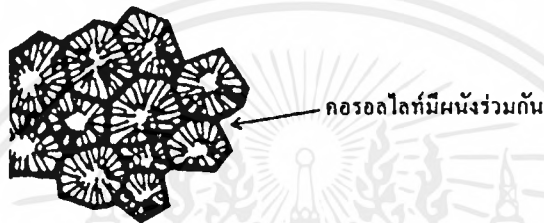
**ปะการังวงศ์ Faviidae** พบได้ 9 สกุลคือ Favia, Favites, Goniastrea, Platygyra, Leptoria, Oulophyllia, Diploastrea, Cyphastrea และ Echinopora

**ปะการังวงแหวน Ring coral (Favia spp.)** ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นหัว ขอบผนังคอรอลไลท์ยกตัวขึ้นมาเหมือนวงแหวน ซึ่งอาจบิดเบี้ยว ดังภาพแสดงประกอบมีช่องขนาดตั้งแต่ 2.5-13 มม. พบ 10 ชนิด (รูปที่ 75-76)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ปะการังช่องเหลี่ยม Larger star coral (Favites spp.)** ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นหัว คอโรลไลต์ที่อยู่ติดกันมีผนังร่วมกันช่องเป็นเหลี่ยม ดังภาพแสดงประกอบ ช่องขนาด 7-25 มม. พบ 7 ชนิด (รูปที่ 77)



**ปะการังรังผึ้ง Honey comb coral (Goniastrea spp.)** ลักษณะคล้ายปะการังช่องเหลี่ยม แต่ซี่ปาดำภายในช่องยกตัวสูงขึ้นมาเป็นชั้นใกล้จุดศูนย์กลางของช่อง บางชนิดช่องเป็นร่องยาว พบ 7 ชนิด (รูปที่ 78)

**ปะการังสมอง Brain coral (Platygyra spp.)** ลักษณะเป็นก้อน คอโรลไลต์เป็นร่องคล้ายสมอง แต่บางชนิดร่องสั้นมาก ขนาดร่องกว้างประมาณ 5 มม. ผนังค้ำร่องมีสันเป็นเหลี่ยม พบ 5 ชนิด (รูปที่ 79-80)

**ปะการังสมองร่องเล็ก Brain coral (Leptoria phrygis)** ลักษณะเป็นก้อน มีคอโรลไลต์เป็นร่องคล้ายสมอง ร่องยาวไม่มีขอบเขต ขนาดร่องกว้างประมาณ 2.7 มม. ผนังค้ำร่องมีสันโค้งมน (รูปที่ 81)

**ปะการังสมอง Brain coral (Oulophyllia crispa)** ลักษณะเป็นก้อน คอโรลไลต์เป็นร่องคล้ายสมองแต่ร่องไม่ยาวมากนัก ขนาดร่องกว้างประมาณ 13 มม. (รูปที่ 82)

**ปะการังดาวใหญ่ Double star coral (Diploastrea heliopara)** มักเป็นหัวครึ่งทรงกลม โคนี้อาจมีขนาดโตถึง 2 เมตร มีคอโรลไลต์กลม หรือเป็นเหลี่ยมเล็กน้อย ขนาด 1 ซม. ยกตัวนูนขึ้น มีซี่ปาดำเป็นหนามคม พบมากตามส่วนล่างของแนวลาดชัน (รูปที่ 83)

**ปะการังดาวเล็ก Little star coral (Cyphastrea spp.)** มักเป็นก้อน หรือเคลือบตามพื้น คอโรลไลต์ยกตัวเป็นถ้วย มีช่องขนาด 1.5-2 มม. มีซี่ปาดำเห็นได้ชัดเป็นแจกคล้ายดาว พบ 3 ชนิด (รูปที่ 84)

**ปะการังช่องหนาม Spiny coral (Echinopora spp.)** มีทั้งที่เป็นแผ่น และกิ่งคอโรลไลต์ยกตัวเล็กน้อย ขนาดช่อง 2.5-4.5 มม. มีหนามปกคลุมทั่วไป พบ 3 ชนิด (รูปที่ 85-86)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ปะการังวงศ์ Caryophylliidae** พบได้ 3 สกุลคือ Euphyllia, Plerogyra และ Physogyra

**ปะการังหนวดปม Joker coral** (*Euphyllia glabrescens*) มีโพลีปขนาดใหญ่ มีหนวดยื่นออกมาปกคลุมหินปูนไว้หมดจนทำให้บางคนเข้าใจผิดว่าเป็นดอกไม้ทะเล (รูปที่ 87)

**ปะการังหนวดถั่ว หรือหนวดสมอ Bean coral** (*Euphyllia ancora*) มีโพลีปขนาดใหญ่ ที่ปลายหนวดมีลักษณะเหมือนเมล็ดถั่วหรือสมอเรือ (รูปที่ 88)

**ปะการังลูกโป่งใหญ่ Rounded bubblegum coral** (*Plerogyra sinuosa*) ตอนกลางวันผนังลำตัวปะการังจะพองตัวกลมเหมือนลูกโป่ง หรือไข่ปลาหมึก ตอนกลางคืนมีหนวดยื่นออกมา (รูปที่ 89)

**ปะการังลูกโป่งเล็ก Tipped bubblegum coral** (*Physogyra lichtensteini*) ผนังลำตัวโป่งพองแต่มีขนาดเล็ก บางครั้งลูกโป่งมียอดแหลม หนวดยื่นออกมาตอนกลางคืน (รูปที่ 90)

**ปะการังวงศ์ Dendrophylliidae** พบ 3 สกุลคือ Turbinaria, Tubastraea และ Dendrophyllia

**ปะการังจาน หรือปะการังแจกัน Disc coral, Vase coral** (*Turbinaria* spp.) มักพบเป็นแผ่นหนา ผิวเรียบมาก มีคอหรือลโกลที่ยกตัวขึ้นเป็นถ้วย มีช่องขนาด 1.5-4.5 มม. มักพบที่บริเวณส่วนล่างของแนวลาดชัน หรือบริเวณที่กระแสน้ำเชี่ยว พบ 7 ชนิด (รูปที่ 91)

**ปะการังถ้วยสีส้ม Orange cup coral** (*Tubastraea coccinea*) มักอยู่กันเป็นกอ ขนาดโคโลนีเล็กกว่ากำปั้น เป็น ahermatypic coral ขึ้นตามใต้โขดหินหรือหน้าผาที่กระแสน้ำไหลเชี่ยว โพลีป สีส้มหรือเหลืองสด (รูปที่ 92)

**ปะการังกิ่งน้ำตาลเขียว Tree coral** (*Dendrophyllia micranthus*) มักแตกเป็นกอใหญ่ไม่เก็บครึ่งเมตร เป็น ahermatypic coral พบตามบริเวณหน้าผาที่กระแสน้ำไหลเชี่ยว โพลีปสีน้ำตาล ปนเขียวคล้ำ (รูปที่ 93)

### **ปะการังไฟ (Fire coral) และไฮดรอยด์ (Hydroid)**

ปะการังไฟและไฮดรอยด์ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม Hydrozoa เนื่องจากวงจรชีวิตของมันต่างไปจากปะการังแท้ กล่าวคือ เมื่อมีการสืบพันธุ์แบบมีเพศ โพลีปจะแตกหน่อสร้างตัวที่มีลักษณะแบบแมงกระพรุนขนาดเล็กหลุดลอยออกไปเพื่อทำหน้าที่ปล่อยไข่และสเปิร์มออกมาผสมกันต่อไป

ลักษณะรูปร่างของปะการังไฟสังเกตได้ง่ายคือ ช่องที่อยู่ของโพลีปมีขนาดเล็กมาก โดยแบ่งเป็น 2 ขนาด ช่องขนาดใหญ่มีขนาดเพียงปลายเข็มซึ่งภายในมีโพลีปทำหน้าที่เกี่ยวกับการกินอาหาร แต่ละช่องถูกล้อมรอบด้วยกลุ่มช่องขนาดเล็กที่พอมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ภายในมีโพลีปที่มีเข็มพิษเพื่อทำหน้าที่ป้องกันตัว ถ้าพิจารณาดูรายละเอียดที่ผิวหินปูนจะเห็นว่าเรียบมาก ไม่มีหนามขรุขระเหมือนอย่างในปะการังแท้ มีรูปร่างอยู่ 3 แบบ คือแบบกิ่ง แบบเคลือบพื้น และแบบแผ่นแบนที่ตั้งทรงอยู่ในแนวตั้งทุกแบบมีสีเหลืองอมน้ำตาล (สีทอง) ที่ปลายกิ่งหรือขอบแผ่นสีจางลงจนอาจเป็นสีขาวโพลีปมีเซลล์เข็มพิษที่รุนแรงมาก หากไปสัมผัส จะปวดแสบและเป็นผื่นแดง พบได้ 3 ชนิด (รูปที่ 96-101) ศึกษาก่อนนั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปะการังดำ (Black coral)

ปะการังดำ มีโพลิปคล้ายปะการัง มีขนาด 6 เซน แต่ไม่สามารถหดได้อย่างในปะการัง สร้างกิ่งก้านแตกแขนงเหมือนกัลปังหา หรือบางชนิดเป็นกิ่งเดี่ยว ๆ ที่เรียกกันว่าแส้ทะเล (sea whip) แกนของกิ่งเป็นสารคล้ายเคอราตินมีสีดำและเหนียวไม่เปราะเหมือนอย่างในกัลปังหาบางชนิดและยังมีหนามเล็ก ๆ บนกิ่งโพลิป มักมีสีเหลือง น้ำตาล หรือขาว แล้วแต่ชนิด พบได้ตามส่วนล่างของแนวลาดชัน และตามโชดหินที่มีกระแสน้ำไหลเชี่ยว (รูปที่ 102-104)

## โซแอนทิด (Zoanthid)

มักเรียกกันว่าพรมทะเล มีลักษณะตัวคล้ายดอกไม้ทะเลเล็ก ๆ ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่า 1 ซม. มีทั้งชนิดที่อยู่เป็นดอกเดี่ยว ๆ และที่เป็นโคโลนี ซึ่งตัวเชื่อมติดกันเป็นแผงเหมือนพรม หรือต่อกันเป็นแขนงคลุมบนพื้น พบได้ในพื้นที่หลายแบบ เช่น บริเวณที่ตื้นที่มีคลื่นซัดและน้ำแห้งเมื่อน้ำลงเต็มที่ ตามบริเวณซอกหินปะการังที่อยู่ลึกลงไป หรือเกาะตามเปลือกหอย หรือกระดองปู มักพบชนิด *Palythoa caesia* และ *Protopalythoa* sp. เป็นจำนวนมาก ขึ้นปกคลุมบนซากปะการังตาย (รูปที่ 105-106)

## ดอกไม้ทะเลที่คล้ายปะการัง (Corallimorph)

ดอกไม้ทะเลประเภทนี้เป็นแผ่นแบนกลมขนาดกว้างประมาณ 5 ซม. หนวดสั้นมากและมีเข็มพิษเช่นเดียวกับดอกไม้ทะเล มีทั้งที่เป็นโคโลนีและอยู่เดี่ยว ๆ แต่หลาย ๆ ตัวมักขึ้นติดกันเป็นแผงตามซากปะการังตาย นับเป็นสัตว์ประเภทหนึ่งที่มีบทบาทในแง่ที่เป็นตัวแก่งแย่งพื้นที่ในแนวปะการัง ทำให้การฟื้นตัวของแนวปะการังช้าลงได้ (รูปที่ 107-108)

## ดอกไม้ทะเล (Sea anemone)

ดอกไม้ทะเลจัดเป็นสัตว์อยู่ในกลุ่มย่อยเดียวกับปะการังแข็ง แต่พวกนี้ไม่สร้างโครงหินปูน บริเวณหนวดมีเซลล์เข็มพิษที่สามารถทิ่มแทงเหยื่อ เช่นปลา ให้เป็นอัมพาตเพื่อจับกินเป็นอาหาร ดอกไม้ทะเลบางชนิดมีปลาอาศัยอยู่ร่วมกัน เป็นการอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เป็นตัวอย่างที่รู้จักกันทั่วไปคือปลาการ์ตูนและดอกไม้ทะเล โดยปลาการ์ตูนใช้ดอกไม้ทะเลเป็นที่หลบภัยได้ เพราะปลาการ์ตูนมีเมือกพิเศษเคลือบผิวอยู่ทำให้เข็มพิษจากดอกไม้ทะเลไม่เป็นอันตรายต่อมัน และดอกไม้ทะเลอาศัยปลาการ์ตูนเป็นเหยื่อล่าปลาชนิดอื่น พบได้ไม่น้อยกว่า 10 ชนิด (รูปที่ 109-110)

## ปะการังอ่อน (Soft coral)

ปะการังอ่อนมีลักษณะสำคัญที่แตกต่างจากปะการังแข็งคือ ตัวของปะการังอ่อนแต่ละตัวมีขนาดเพียง 8 เส้น ปะการังอ่อนไม่สร้างหินปูนแบบปะการังแข็ง แต่สร้างหินปูนเหมือนผลึกขนาดเล็กซึ่งอาจมองเห็นด้วยตาเปล่า หรือในบางชนิดต้องส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์จึงจะเห็นได้ชัดเจน

ปะการังอ่อนชอบขึ้นอยู่ตามผนังหน้าผาที่มีกระแสน้ำไหลเชี่ยว พวกนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นต้นอ่อนนุ่มเช่น *Dendronephthya* spp., *Nephthea* spp. และยังมีชนิดที่ขึ้นเคลือบตามโขดหินใต้น้ำทางชายฝั่งที่รับแรงปะทะจากคลื่นลมมรสุม ส่วนใหญ่ ได้แก่ *Sinularia* spp., *Sarcophyton* spp., *Lobophytum* spp. และ *Xenia* spp. เป็นต้น พบประมาณ 18 สกุล (รูปที่ 111-125)

## กัลปังหา (Sea fan)

กัลปังหาจัดอยู่ในกลุ่มย่อยเดียวกับปะการังอ่อน เนื่องจากโพลีปมีขนาด 8 เส้นเหมือนกัน แต่มีที่แตกต่างจากปะการังอ่อนคือกัลปังหาไม่มีกิ่งก้านซึ่งมีแกนแข็งเพราะมีเกล็ดหินปูนอัดอยู่แน่น พร้อมทั้งมีโปรตีนกอร์โกนิน (gorgonin) แทรกเป็นองค์ประกอบที่แกนด้วย ทำให้กิ่งโอบเอนตามกระแสน้ำได้ รอบ ๆ แกนหุ้มด้วยชั้นเนื้อเยื่อที่ค่อนข้างอ่อนนุ่มแต่ก็มีเกล็ดหินปูนฝังอยู่ ชั้นนี้มีช่องเล็ก ๆ ให้โพลีปของกัลปังหาฝังตัว

กัลปังหาพบได้มากในบริเวณเดียวกับปะการังอ่อน พบประมาณ 19 สกุล (รูปที่ 126-134)

## ปะการังสีน้ำเงิน (Blue coral)

ปะการังสีน้ำเงินจัดอยู่ในกลุ่มย่อยเดียวกับปะการังอ่อนและกัลปังหาเพราะมีโพลีปแบบเดียวกัน แต่มีที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดคือมีการสร้างหินปูนเหมือนอย่างในปะการังแข็ง เนื้อหินปูนมีสีน้ำเงินเพราะมีสารประกอบของทองแดงผสมอยู่ ปะการังสีน้ำเงินมีเพียงชนิดเดียวคือ *Helipora coerulea* ลักษณะภายนอกที่ใช้สังเกตคือเป็นแผ่นแบนตั้งในแนวยืน มักเห็นซ้อนกันเป็นลอน ผิวหินปูนเรียบ สีน้ำตาลอมน้ำเงิน มีโพลีปสีขาวฝังตัวอยู่ในช่องกลมขนาดเล็กประมาณ 0.5 มม. มักพบในบริเวณที่กระแสน้ำไหลค่อนข้างเชี่ยว (รูปที่ 135)

## ปากกาทะเล (Sea pen)

ปากกาทะเล จัดอยู่ในกลุ่มย่อยเดียวกับปะการังอ่อนและกัลปังหา โคลินี่ประกอบด้วยส่วนของฐานล่างซึ่งเป็นโพลีปแกนหลักที่ยืดยาวออกเป็นฐานยึดโคลินี่ (stalk หรือ peduncle) ลงในพื้นที่ทรายหรือโคลน ส่วนปลายด้านบนอาจแยกเป็นแฉกคล้าย-ชวา (leaf-like) ออกจากแกนกลางโดยมีโพลีปเรียงตัวอยู่เป็น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถว ๆ ด้านหน้า หรือในบางชนิดอาจมีโพลีปเรียงตัวอยู่โดยรอบของแกนตอนปลายซึ่งไม่แยกเป็นแฉก มักมีหินปูนรูปเข็มหรือแบบแผ่นค้ำจนตามแฉกที่แยกหรือตามฐานของโพลีป แกนกลางของโคโลนีเป็นแท่งที่เป็นสารกอร์โกนิน (gorgonin) เหมือนกับที่พบในแกนของกัลปังหา พร้อมทั้งมีหินปูนสะสมอยู่ด้วย พบได้อย่างน้อย 3 สกุล (รูปที่ 136)



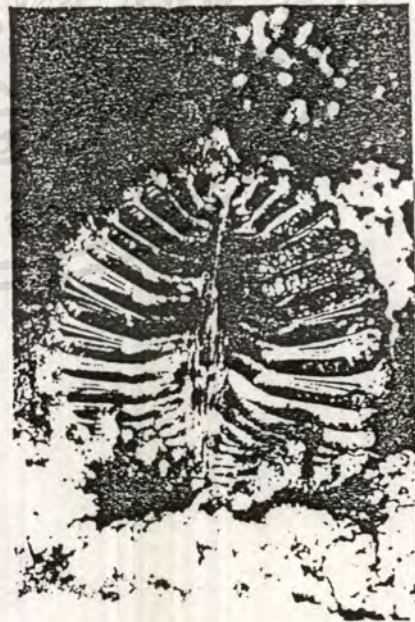
132. กัลปังหา Red whip coral (*Junceella* sp.)



133. กัลปังหา Red whip coral (*Ctenocella* sp.)



134. กัลปังหา Gorgonian (*Rumphella* sp.)



136. ปากกาทะเล Sea pen (*Pteroeides* sp.)



135. ปะการังสีน้ำเงิน Blue coral (*Heliopora coerulea*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคที่ 2 พืชและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น ๆ

### พืชทะเล (Marine plants)

ผลผลิตเบื้องต้นในแนวปะการังเกิดจากพืชทะเลหลายประเภทซึ่งสร้างอาหารจากการเปลี่ยนแร่ธาตุที่ละลายอยู่ในน้ำโดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์ พืชทะเลจัดเป็นอาหารขั้นต้นของสัตว์นานาชนิดในแนวปะการัง เป็นพื้นฐานของห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศปะการัง พืชทะเลประกอบด้วยสาหร่ายเซลล์เดี่ยวที่ลอยอยู่ในน้ำซึ่งเรียกว่า แพลงก์ตอนพืช สาหร่าย และหญ้าทะเล

สาหร่าย ที่พบได้ทั่วไปในแนวปะการังแบ่งเป็น 4 พวก ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีเขียว สาหร่ายสีแดง และสาหร่ายสีน้ำตาล มีรูปร่างหลายแบบแตกต่างกันไป ทั้งที่เป็นกิ่งก้าน บ้างคล้ายใบไม้ พุ่มไม้ หรือเคลือบแผ่นหินและซากปะการัง

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินนั้นมีขนาดเล็ก มักขึ้นคลุมปะการังที่ตายแล้ว

สาหร่ายสีเขียวที่พบได้บ่อยมีรูปทรงต่าง ๆ กันไป เป็นพุ่ม เช่นสาหร่ายสกุล *Chlorodesmis* เป็นกิ่งคลุมพื้น เช่นสกุล *Caulerpa* และเป็นลูกโป่งเช่นสกุล *Valonia* เป็นต้น และในบางพื้นที่ของเกาะสิมิลัน มีสาหร่ายสีเขียวที่มีหินปูนเป็นโครงสร้างอย่างเช่นสาหร่ายใบมะกรูดในสกุล *Halimeda* ขึ้นคลุมเป็นบริเวณกว้าง (รูปที่ 137-140) เมื่อตายลงแผ่นหินปูนที่เคลือบตามผิวจะกลายเป็นตะกอนตกสะสมอยู่ตามพื้นแนวปะการัง

สาหร่ายสีแดงที่พบมักเป็นสีชมพูหรือแดง ขึ้นเคลือบเป็นแผ่นตามพื้นหินหรือซากปะการัง พบมากในแนวปะการังน้ำตื้นโดยเฉพาะบริเวณที่รับแรงปะทะจากคลื่น (รูปที่ 141-142)

สาหร่ายสีน้ำตาลพบได้ทั้งบนโขดหินบริเวณที่รับแรงปะทะคลื่น เช่นสกุล *Sargassum* หรือที่พบบนซากปะการังตามแนวปะการัง เช่นสาหร่ายเห็ดหูหนูสกุล *Padina* (รูปที่ 143-145)

หญ้าทะเล เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีดอกและเมล็ด เจริญเติบโตในเขตน้ำตื้นชายฝั่ง ที่คลื่นลมสงบ ความเค็มของน้ำคงที่ และน้ำค่อนข้างใส ทั่วโลกมีหญ้าทะเล 48 ชนิด ในประเทศไทยมีรายงานว่ามี 12 ชนิด โดยที่ทางฝั่งทะเลอันดามันมี 10 ชนิด ความสำคัญของแหล่งหญ้าทะเลนั้นคือเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย เลี้ยงตัวอ่อน และเป็นแหล่งหากินของสัตว์ทะเลนานาชนิด ได้แก่ กุ้ง หอย ปู และปลา อีกทั้งยังเป็นแหล่งหากินของสัตว์ทะเลขนาดใหญ่ เช่น เต่าทะเล และพะยูน

หญ้าทะเลที่พบในบริเวณอ่าวของเกาะสุรินทร์มีเพียง 3 ชนิด ได้แก่ หญ้าเงาหรือหญ้าอำพัน (*Halophila ovalis*) ลักษณะใบกลมรีเป็นคู่ ๆ เป็นชนิดที่พบทั่วไป หญ้ากุยช่ายเข็ม (*Halodule pinifolia*) ลักษณะใบเรียวยาวคล้ายเข็ม หญ้าชะเงาเต่า (*Thalassia hemprichii*) ลักษณะใบแบนยาวโค้งงอเล็กน้อย ทั้ง 3 ชนิดนี้เติบโตได้ดีบนพื้นทราย (รูปที่ 146-148)

## ฟองน้ำ (Sponges)

ฟองน้ำอยู่รวมกันเป็นโคลนที่มีรูปร่างและสีแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด โครงสร้างของโคลนนี้ฟองน้ำนั้นไม่มีความซับซ้อน แบ่งเป็น 2 ชั้นคือกลุ่มเซลล์ภายนอกและภายใน ซึ่งจะมีสารประกอบพวกซิลิกาหรือหินปูนเป็นผลึกขนาดเล็ก (spicules) อยู่ในโครงสร้าง ชั้นเซลล์ภายนอกที่ผิวจะมีรูพรุนเล็ก ๆ มากมายสำหรับให้น้ำไหลผ่านเข้าไปในตัวและจะมีช่องระบายน้ำออก 1 ช่อง

การกินอาหารของฟองน้ำได้จากการกรองเอาสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่ผ่านมากับน้ำที่ถูกลำเลียงเข้าร่างกายโดยมีเซลล์พิเศษซึ่งมีแฉักเล็ก ๆ ช่วยโบกพัด และจับอาหาร ฟองน้ำหายใจโดยการกรองเอาออกซิเจนจากน้ำที่ไหลผ่านเข้ามาด้วย

ฟองน้ำสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ แบบอาศัยเพศจะมีการผสมระหว่างสเปิร์มกับไข่ ตัวอ่อนที่ได้จะลอยไปกับกระแสน้ำและจะจมลงเกาะบนผิววัสดุใต้น้ำ บนพื้นโคลนหรือทรายก็ได้ ส่วนการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการงอกออกไปเป็นตัวใหม่แผ่คลุมพื้นที่อาศัยอยู่ (รูปที่ 150-158)

## หนอนทะเล (Annelids)

หนอนทะเลอยู่ใน Phylum Annelida ลักษณะเด่นของหนอนทะเลคือร่างกายแบ่งออกเป็นปล้องอย่างชัดเจน บางชนิดมีระยางค์ที่ช่วยในการเคลื่อนที่อยู่ด้านข้างลำตัว และมีขนตามลำตัวมากมาย มีขนาดยาวตั้งแต่ไม่ถึง 1 ซม. จนถึงกว่า 10 ฟุต สัตว์ในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตเป็นอิสระโดยสร้างท่อหุ้มลำตัวหรือฝังตัวอยู่ในทราย เช่น ไส้เดือนทะเล บางชนิดว่ายน้ำเป็นอิสระ เช่นแม่เพรียง บางชนิดเช่นหนอนคริสต์ (christmas-tree worm) สร้างท่อเจาะฝังเข้าไปอยู่ในโครงสร้างแข็งของปะการังโดยเฉพาะปะการังก้อน จนเกิดเป็นรูพรุนภายใน จึงนับเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปะการังมีความเสื่อมโทรมตามธรรมชาติ ขณะเดียวกันมันก็มีอวัยวะที่คล้ายพู่ขนซึ่งมีสีส้มสวยงามยื่นออกมาเพื่อหายใจและจับอาหาร จึงนับเป็นสัตว์ที่สร้างสีสันให้แก่แนวปะการังอีกชนิดหนึ่ง (รูปที่ 159-162)

## กุ้ง กั้ง ปู (Crustaceans)

กุ้ง กั้ง ปู เป็นสัตว์กลุ่มครัสเตเชียน (Class Crustacea) มีอยู่เป็นจำนวนมากในแนวปะการัง แต่ส่วนมากมีขนาดเล็ก อีกทั้งใช้ชีวิตหลบซ่อนตามพื้น เราจึงมักจะประเมินค่าของสัตว์กลุ่มนี้ต่อแนวปะการังน้อยกว่าความเป็นจริง สัตว์กลุ่มนี้มีความแตกต่างกันในกลุ่มอย่างมากทั้งด้วยขนาด รูปร่าง สี และชีวิตความเป็นอยู่

สัตว์กลุ่มครัสเตเชียนมีลักษณะชวนจำอย่างง่าย ๆ คือมีเปลือกแข็งหุ้มลำตัวและระยางค์ขาเป็นข้อปล้อง เปลือกนี้ประกอบด้วยสารจำพวกแคลเซียม และมีการเจริญเติบโตตลอดระยะเวลาที่สัตว์มีชีวิต

เอ็กสครันเป็นเอ็กสครันที่สกรวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่ออยู่ภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสมไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อโตจนขนาดของร่างกายใหญ่กว่าเปลือกนอกก็จะเปลี่ยนเปลือกใหม่โดยการลอกคราบ ก่อนลอกคราบสารเคลือบที่เปลือกบางส่วนจะถูกดูดซับและย่อยสลายขณะเดียวกันก็สร้างเปลือกใหม่อยู่ใต้เปลือกเก่าด้วยเมื่อลอกคราบใหม่ ๆ เปลือกใหม่ที่หุ้มตัวนั้นจะอ่อนนุ่มและไม่ช่วยป้องกันอันตรายได้เลยแม้แต่น้อย ดังนั้นก่อนและหลังลอกคราบในช่วงแรก สัตว์เหล่านี้จะต้องหาที่ปลอดภัยในซอกหินเพื่อซ่อนตัวลอกคราบ นอกจากนั้นสัตว์กลุ่มครัสเตเชียนยังมีลำตัวเป็นปล้อง โดยทั่วไปจะมองเห็นแยกเป็นสองส่วนใหญ่ ๆ คือส่วนหน้าและท้ายของตัว ส่วนหน้านั้นเป็นส่วนที่รวมกันอยู่ของหัวและอกเรียกว่า cephalothorax และส่วนท้องเรียกว่า abdomen ลักษณะทั่วไปอีกอย่างของสัตว์เหล่านี้ก็คือขาหรือระยางค์ที่เป็นข้อ ๆ ภายในมีกล้ามเนื้อยึดเพื่อให้เคลื่อนไหวได้ในทิศทางต่าง ๆ กัน ระยางค์หรือขาเหล่านี้มีหน้าที่ต่าง ๆ กันออกไป เช่นเพื่อการเคลื่อนที่ เพื่อการรับสัมผัส และรับรู้ทางเคมี ช่วยในการหายใจ และใช้ในการกินอาหารหรือหาอาหารเป็นต้น ระยางค์ส่วนที่เห็นชัดที่สุดก็คือขาที่ใช้เดิน หมวดที่มีสองคู่ และขาที่ปลายเป็นคล้ายปากคืบสำหรับหนีบจับอาหารดังที่พบเห็นง่าย ๆ ในพวกกุ้งและปู

พวกครัสเตเชียนที่เราพบอยู่ในแนวปะการังส่วนมากจะอยู่ในกลุ่มที่เรียกว่า decapod หรือสัตว์ที่มีขาสิบขา กุ้งชนิดต่าง ๆ กุ้งมังกร และปูเป็นพวกที่เรารู้จักกันมากที่สุด สัตว์เหล่านี้มักจะแอบซ่อนตัวอยู่ตามซอกหิน ปะการัง หรือใต้แผ่นปะการังตายในเวลากลางวันเพื่อป้องกันตัวจากการถูกล่าเป็นอาหาร โดยทั่วไปแล้วเวลาที่เหมาะที่สุดที่จะหาดูสัตว์พวกครัสเตเชียนได้ก็คือช่วงเวลากลางคืนที่สัตว์เหล่านี้จะออกมาจากที่ซ่อนเพื่อหาอาหาร เนื่องจากผู้ล่ามักจะกลับเข้านั่ง อย่างไรก็ตามเราก็จะพบสัตว์กลุ่มนี้ในเวลากลางวันได้ เช่น กุ้งพยาบาล ที่ช่วยกำจัดสัตว์ตัวเบียน หรือปรสิต (parasite) ให้กับปลา และเรายังพบว่ากุ้งหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกันกับสัตว์อื่น ๆ เช่นอยู่กับฟองน้ำ ดอกไม้ทะเล ปะการัง ปะการังอ่อน และกัลปังหา ดาวขนนก และปลิงทะเลเป็นต้น (รูปที่ 162-170)

พวกครัสเตเชียนที่จัดได้ว่าเป็นที่นิยมในการบริโภคที่มาจากแนวปะการังได้แก่กุ้งกระดานและกุ้งมังกร (รูปที่ 171-174) ซึ่งจัดเป็นสัตว์ที่หาได้ยากขึ้นทุกวัน เนื่องจากความต้องการของท้องตลาด

ปูในแนวปะการังนั้นจัดเป็นสองพวก คือพวกมีระยางค์หางและไม่มี พวกมีระยางค์หางคือ Anomuran ส่วนที่เป็นหางจะมองเห็นได้ชัดเจน ตัวอย่างคือปูเสฉวนในวงศ์ Diogenidae (รูปที่ 175) ปูเสฉวนต่างกับปูอื่นตรงที่ไม่ต้องซ่อนตัวเองขณะลอกคราบเพราะป้องกันตัวเองโดยใช้เปลือกหอยเป็นบ้านที่พาไปไหนมาไหนด้วย แต่จะต้องคอยหาบ้านใหม่ที่ใหญ่ขึ้นเมื่อตัวโตขึ้น ปูชนิดอื่นในกลุ่มนี้ซึ่งพบตามแนวปะการังได้แก่ squat lobster (รูปที่ 176) จัดอยู่ในวงศ์ Galatheididae จะมีกระดองหน้าแหลมและพบอยู่กับดาวขนนก ปูกระดุมหรือ anemone crab (รูปที่ 177) ในวงศ์ Porcellanidae จะพบอาศัยอยู่ตามปะการัง ดอกไม้ทะเล หรือฟองน้ำและสัตว์จำพวก echinoderm

สำหรับปูที่ไม่มีระยางค์หางเป็นพวก Branchyuran เป็นปูที่พบอยู่ทั่วไปในแนวปะการัง ที่มียาวและแพร่หลายที่สุดได้แก่วงศ์ Xanthidae (รูปที่ 178) ซึ่งมีลักษณะเด่นตรงที่มีปลายของขาเป็นสีดำหรือสีเข้ม ปูอีกกลุ่มที่พบได้มากคือปูม้า ปูหนุมาน (วงศ์ Portunidae) ปูกลุ่มนี้มีลักษณะเด่นตรงที่ระยางค์คู่สุดท้ายแบนเป็นใบพายเพื่อใช้ว่ายน้ำหรือช่วยในการฝังตัวลงกับพื้นทะเล อีกกลุ่มหนึ่งก็คือปูวงศ์ Grapsidae ซึ่งมีส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางจำหน่ายโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โทร. 0-2562-0464 หรือ 0-2562-0465

ของกระดองกว้างแบนเป็นเหลี่ยม พบบนก้อนหินชายฝั่งทั่วไป กลุ่มต่อมาคือปูลมและปูก้ามดาบในวงศ์ Ocypodidae ซึ่งพบได้ตามหาดทราย ปูกลุ่มนี้มีก้านตายาวยกขึ้นสูงได้เพื่อช่วยให้มีรัศมีการมองเห็นไกล สำหรับปูลมจะขุดรูอยู่ตามหาดในเวลากลางวันและขึ้นมาหากินเวลากลางคืน ปู Branchyuran อีกกลุ่มที่พบอยู่ร่วมกับฟองน้ำ ปะการัง กัลปังหา และปะการังอ่อนคือปูแมงมุม วงศ์ Majidae (รูปที่ 179-180)

สัตว์กลุ่มคริสต์เตียนอื่น ๆ นอกเหนือจากกลุ่มที่กล่าวแล้วที่พบได้ตามแนวปะการังเรียกว่า non-decapods ได้แก่ เพรียงหิน เพรียงคอห่าน และกั้งตักแตน สำหรับเพรียงนั้นตัวอ่อนของเพรียงจะต้องล่องลอยไปในทะเลเหมือนตัวอ่อนคริสต์เตียนอื่น ๆ เมื่อจมนตัวลงเกาะพื้นที่เหมาะสมแล้วจึงยึดเปลือกนอกติดกับผิวด้านด้วยสารพิเศษที่ทำหน้าที่เป็นกาว และเปลี่ยนแปลงระยางค์เป็นอวัยวะสำหรับ โบกหาอาหารที่มีชิ้นชิ้นเต็มซึ่งจะยึดออกไปนอกเปลือก ใช้โบกดักจับอาหารจำพวกแพลงก์ตอน ที่ลอยมาตามกระแสน้ำ เพรียงคอห่านมีก้านยาวยึดเปลือกเข้ากับวัตถุลอยน้ำเช่นขอนไม้หรือท้องเรือ เพรียงหินมีรูปร่างเหมือนปล้องภูเขาไฟและพบเกาะอยู่ตามโขดหินในแนวน้ำขึ้นลง เพรียงที่เป็นตัวเบียนหรือพาราสิตบางชนิดจะเจาะลงไปอาศัยอยู่ในหอยหรือปะการังบางชนิดเกาะติดอยู่กับหน้าท้องของปูและคริสต์เตียนอื่น

กั้งตักแตนที่พบบางชนิดจะมีขนาดโตจนถึง 30 ซม. ลำตัวเป็นปล้อง ระยางค์หน้าอพบเหมือนขาหน้าของตักแตนตัวขาว อาศัยขุดรูอยู่ตามแนวปะการัง มีชีวิตอยู่ด้วยการล่ากุ้ง ปู หรือปลาเล็กเป็นอาหาร โดยใช้ระยางค์คู่หน้าเป็นอาวุธ (รูปที่ 181)

### หอยและหมีก (Molluscs)

หอยและหมีกเป็นสัตว์จำพวกมอลลัสกา (Phylum Mollusca) ประกอบด้วยหอย ทากทะเล และหมีกชนิดต่าง ๆ ซึ่งจัดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีจำนวนสมาชิกมากเป็นอันดับสองรองจากแมลง โดยมีอยู่ด้วยกันประมาณ 100,000 ชนิด มีขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่เล็กขนาดหัวไม้ขีดไฟจนถึงขนาดยาว 20 เมตร อย่างเช่นหมีกน้ำลึก สัตว์กลุ่มนี้พบได้ทั้งบนบก น้ำจืดหรือทะเล ลักษณะสำคัญของสัตว์จำพวกนี้คือมีลำตัวอ่อนนุ่ม ร่างกายไม่แบ่งเป็นปล้อง ส่วนใหญ่สร้างเปลือกซึ่งเป็นสารแคลเซียมคาร์บอเนตซึ่งเป็นสารประกอบหินปูนชั้นหุ้มลำตัวทางด้านนอกเพื่อป้องกันอวัยวะภายใน เปลือกของหอยแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ชั้นนอกเป็นส่วนบางที่สุดทำหน้าที่ป้องกันการกัดกร่อนจากภายนอก ส่วนชั้นกลางมีความหนามากที่สุดมีลักษณะคล้ายกระเบื้องเคลือบเป็นมัน แต่มักด้วยลวดลายสีสันทันต่าง ๆ หรืออาจเป็นเปลือกสีเดียวล้วน ๆ ซึ่งเปลือกหอยที่ถูกน้ำกัดมาเกาะอยู่ตามชายหาดจะเหลือแต่เปลือกชั้นนี้เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากอิทธิพลของกระแสคลื่นลมทำให้เปลือกชั้นนอกหลุดล่อนไปหมด ส่วนเปลือกชั้นในมีลักษณะเรียบเป็นมันเงา หรืออาจมีชั้นของมุก (nacreous layer) ซึ่งอยู่ติดกับเนื้อเยื่อแมนเทิลซึ่งเป็นส่วนที่สร้างเปลือก หอยจะสร้างเปลือกเพิ่มเติมตลอดเวลา โดยได้รับสารจำพวกหินปูนมาจากอาหารหรือดูดซึมจากน้ำทะเลรอบ ๆ ตัว ซึ่งเมื่อเข้าสู่ภายในตัวหอยแล้วจะรวมตัวกับคาร์บอเนต เกิดเป็นสารแคลเซียมคาร์บอเนตขึ้นภายในตัวหอยแล้วจะรวมตัวกับคาร์บอเนต เกิดเป็นสารแคลเซียมคาร์บอเนต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นภายในเมื่อบาง ๆ ซึ่งอยู่ระหว่างผิวนอกของแมนเทิลและผิวในของเปลือก ดังนั้นอาหาร แสง และอุณหภูมิ จะมีผลอย่างยิ่งต่อสีของเปลือก โดยทั่วไปหอยในเขตอบอุ่นและเขตร้อนจะมีสีส้มสวยงามกว่าในเขตหนาว

สัตว์ในจำพวกมอลลัสกา สามารถแบ่งเป็น 6 กลุ่ม ได้ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มหอยฝาชีโบราณ (Monoplacorans) เป็นหอยฝาเดียวมีลักษณะคล้ายฝาชี จัดเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่ยังมีชีวิตอยู่ (living fossils) อาศัยอยู่ตามพื้นทะเลลึก เขตอบอุ่นถึงเขตร้อนในมหาสมุทรแปซิฟิกเท่านั้น
2. กลุ่มลิ้มทะเล (Amphineurans) ลำตัวแบนจากทางด้านบนลงล่าง มีเปลือกเป็นเกล็ดจำนวน 8 แผ่น มีแมนเทิลขนาดใหญ่เป็นแผ่นเดียวใช้ในการเคลื่อนที่และเกาะติดตามโขดหินในเขตน้ำตื้นน้ำลง
3. กลุ่มหอยงาช้าง (Scaphopods) ลักษณะเปลือกเป็นชั้นเดียวมีลักษณะเป็นหลอดยาว รูปร่างโค้งคล้ายงาช้าง มีช่องเปิดที่หัวและท้าย มักฝังตัวตามพื้นทรายโดยไหลส่วนปลายขึ้นมาเหนือพื้น
4. กลุ่มหอยฝาเดียว (Gastropods) มักมีเปลือกเวียนเป็นเกลียว ส่วนหัวเจริญดี มีตาและหนวด กล้ามเนื้อเท้าแบนแผ่ขยายออกใช้ในการเคลื่อนที่ บางชนิดไม่มีเปลือกสามารถคืบคลานหรือว่ายน้ำ เช่น ทากทะเล (sea slug) และ ทากเปลือย (nudibranch) เป็นกลุ่มที่มีสีส้มและลวดลายสะดุดตา หอยฝาเดียวจะมีจำนวนชนิดมากที่สุดคือประมาณ 30,000 ชนิด และสามารถแยกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ได้อีกหลายกลุ่ม (รูปที่ 182-211)
5. กลุ่มหอยสองฝา (Bivalvia, Pelecypods) มีฝาเปลือก 2 ชั้นประกบกัน ไม่มีหัว ซากรรไกร และลิ้น มีจำนวนมากเป็นอันดับสอง คือประมาณ 10,000 ชนิด พบในน้ำจืดและทะเล แต่ไม่พบบนบก (รูปที่ 212-218)
6. กลุ่มหมึกและหอยวงช้าง (Cephalopods) จัดเป็นกลุ่มที่มีวิวัฒนาการสูงที่สุด มีรูปร่างแตกต่างไปจากหอยในกลุ่มอื่น ๆ มีส่วนหัวเจริญดี มีตาขนาดใหญ่ใช้มองเห็นภาพได้ กล้ามเนื้อเท้าในกลุ่มหมึกพัฒนาเป็นหนวดที่มีปุ่มดูดเรียงรายอยู่รอบปาก มีถุงเก็บหมึกอยู่ภายในลำตัว ส่วนใหญ่เคลื่อนที่โดยการว่ายน้ำเช่นหมึกกระดอง และหมึกกล้วย หรือบางชนิดมักพบคืบคลานไปตามพื้นเช่นหมึกยักษ์ ส่วนในกลุ่มหอยวงช้างจะมีจำนวนชนิดมากกว่า มีเหงือก 4 อัน ไม่มีถุงเก็บหมึก เปลือกด้านในเป็นมุกแบ่งเป็นช่อง แต่ละช่องมีอวัยวะควบคุมน้ำและก๊าซเพื่อช่วยในการทรงตัวไปได้ทะเลลึก หอยวงช้างออกหากินในเวลากลางคืนในระดับความลึกประมาณ 200-400 ฟุต (รูปที่ 219-222)

หอยที่พบเสมอตามแนวปะการังที่มีชีวิตได้แก่ หอยมือเสือ (รูปที่ 217-218) ซึ่งเป็นหอยสองฝาที่ใหญ่ที่สุดในโลกชนิดหนึ่ง โดยทั่วไปจะฝังตัวอยู่ในโครงร่างแข็งของปะการังแบบก้อนโขด โดยฝาจะเปิดออกเอียงขึ้นเป็นเอียงสำหรับหายใจและกรองอาหาร เมื่อบริเวณหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และจะแผ่ส่วนแมนเทิลซึ่งมีสีส้มสวยงามมาก หอยชนิดนี้จะมีความสัมพันธ์อย่างเหนียวแน่นกับสาหร่ายซูแซนเนวาร์กรีนต่างชนิดกัน อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงสีเนื้อหอยและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทลลีเช่นเดียวกับปะการัง คือสาหร่ายจะอาศัยของเสีย เช่นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และธาตุอาหารต่าง ๆ จากหอยในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหาร ส่วนหอยก็จะได้รับอาหารบางส่วนจากผลผลิตจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย เช่นก๊าซออกซิเจนและสารอาหารประเภทแป้งและน้ำตาล นอกเหนือไปจากการกินอาหารโดยการกรองเอาสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่ลอยอยู่ในมวลน้ำ การที่ส่วนของแมนเทิลของหอยมีเสื่อมีสีต่าง ๆ กันเช่น ม่วง น้ำตาล น้ำเงิน หรือเขียวนั้นขึ้นอยู่กับรงควัตถุที่อยู่ในสาหร่ายซูแซนเทลลีเป็นสำคัญ

หอยในแนวปะการังส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ตามซากปะการังที่มีสาหร่ายปกคลุม เนื่องจากบริเวณนี้มีความเหมาะสมในการเป็นแหล่งอาหารและการพรางตัว เปลือกหอยส่วนใหญ่จะถูกเคลือบด้วยหินปูนที่สร้างขึ้นโดยสาหร่ายหินปูน หรือถูกคลุมด้วยสาหร่ายขนาดเล็ก ตลอดจนถึงสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ จนแลดูกลมกลืนไปกับบริเวณที่มันอาศัยอยู่

### ดาวทะเล เม่นทะเล และปลิงทะเล (Echinoderms)

ดาวทะเล หอยเม่น และปลิงทะเล เป็นสัตว์จำพวกเอคโคไคโนเดิร์ม (Phylum Echinodermata) ปัจจุบันสัตว์จำพวกนี้มีอยู่ประมาณ 5,700 ชนิด คำว่า Echinoderm ในภาษาละตินแปลว่าผิวหนังขรุขระ หรือเป็นหนาม เนื่องจากสัตว์จำพวกนี้มีแผ่นหินปูนปกคลุมร่างกาย หรือมีผลึกซึ่งมีองค์ประกอบเป็นหินปูนแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อ รูปร่างโดยทั่วไปส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นแฉก 5 แฉก และตัวเต็มวัยมักมีสมมาตรเป็นรัศมี (radial symmetry) สามารถสืบพันธุ์ได้ 2 แบบ คือแบบอาศัยเพศ เป็นการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกไปผสมภายนอก ตัวอ่อนที่เกิดขึ้นจะส่องลอยไปตามกระแสน้ำระยะหนึ่งแล้วจึงจมตัวลงอาศัยอยู่ตามพื้นทะเล การสืบพันธุ์อิกิวรีหนึ่งเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ พบในบางกลุ่มเช่นดาวทะเล หากได้รับอันตรายจนร่างกายแบ่งเป็น 2 ส่วน แต่ละส่วนสามารถเจริญไปเป็นตัวใหม่ได้

สัตว์จำพวกเอคโคไคโนเดิร์มทั้งหมดจะอาศัยอยู่ในทะเลเท่านั้น และมีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางทั่วโลก โดยจะพบได้ตั้งแต่เขตน้ำขึ้นน้ำลงไปจนถึงที่ระดับลึกประมาณ 10,000 เมตร มักจะดำรงชีวิตเป็นสัตว์หน้าดิน จะมีบางชนิดที่อาศัยร่วมกับปะการัง ฟองน้ำหรือสัตว์ทะเลชนิดอื่น ส่วนใหญ่กินสัตว์จำพวกหนอน หอย หรืออินทรีย์สารตามหน้าดิน สัตว์ในกลุ่มนี้มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดอาจมีลักษณะภายนอกต่างกันอย่างสิ้นเชิง แต่ยังคงมีลักษณะร่วมบางประการดังที่กล่าวข้างต้น

สัตว์ในกลุ่มเอคโคไคโนเดิร์มอาจแบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม ด้วยกัน คือ

1. ดาวทะเล (Sea stars) มีรูปร่างคล้ายดาว คือมีแขนยื่นจากแผ่กลางลำตัวได้แขนมีร่องและท่อซึ่งมีปุ่มดูดยื่นออกมาเป็นแถวใช้ในการเคลื่อนที่ ปากอยู่ตรงกลางลำตัวด้านล่าง ช่องขับถ่ายอยู่ทางด้านบน มักพบได้ทั่วไปตามบริเวณหาดทราย โขดหินและบริเวณแนวปะการัง กินสัตว์เล็ก ๆ หรือหอยเป็นอาหาร มีบางชนิดเช่นดาวมงกุฎหนาม (รูปที่ 223) ซึ่งมีสีสันดูงดงาม แต่จะเป็นศัตรูตามธรรมชาติที่สำคัญของปะการัง เนื่องจากจะกิน

เนื้อเยื่อปะการัง โดยปล่อยส่วนกระเพาะซึ่งมีน้ำย่อยออกมาย่อยตัวปะการังและดูดซึมเป็นอาหาร (รูปที่ 223-228)

2. **ดาวเปราะ (Brittle stars)** ลำตัวมีขนาดเล็ก มีแขนยื่นยาวออกไปจากแผ่นกลางลำตัวมาก แผ่นกลางลำตัวมักเป็น 5 เหลี่ยมคล้ายดาว ไม่มีร่องใต้แขน และเท้ามีลักษณะแบบท่อที่ไม่มีปุ่มดูด ปกติดาวเปราะมีแขนจำนวน 5-6 แขน และเคลื่อนที่ได้ดีที่สุดในกลุ่มเอคไคโนเดิร์ม พบตามใต้ก้อนหินหรือซากปะการัง บางครั้งแทรกอยู่กับฟองน้ำในแนวปะการัง หรือพันเกี่ยวกับก้านกัลปังหา (รูปที่ 229-230)
3. **ดาวขนนก และ ปลับพลิงทะเล (Feather stars, Sea lilies)** จัดเป็นกลุ่มเอคไคโนเดิร์มที่โบราณที่สุด มีรูปร่างคล้ายกับบรรพบุรุษในยุคแรก ๆ มีทั้งพวกที่ว่ายน้ำได้ คือดาวขนนก มีจำนวนประมาณ 550 ชนิด และพวกที่เกาะกับที่คือปลับพลิงทะเล มีอยู่ประมาณ 80 ชนิด มีแขนจำนวนมากยื่นมาจากกลางลำตัวมีลักษณะคล้ายดอกไม้ ใช้ในการจับอาหารที่ล่องลอยในมวลน้ำ บางชนิดมีสีส้มฉูดฉาดเป็นที่ดึงดูดใจของนักดำน้ำและนักถ่ายภาพใต้น้ำ ปากและช่องขับถ่ายเปิดออกทางด้านบน ด้านล่างมีส่วนช่วยในการยึดเกาะกับวัตถุใต้น้ำ พบบริเวณแนวปะการังโดยเกาะบนพื้นผิวปะการัง หรือเกาะตามกิ่งก้านของกัลปังหา (รูปที่ 231-237)
4. **เม่นทะเล (Sea urchins)** ลำตัวมีเปลือกค่อนข้างกลมหรือแบน ปกคลุมด้วยหนามซึ่งเคลื่อนไหวได้ เท้าเป็นท่อมีปุ่มดูด พบทั่วไปตามหาดทราย โขดหิน และบริเวณแนวปะการัง สัตว์ในกลุ่มนี้มีลักษณะแตกต่างกันในแต่ละชนิด บางชนิดมีหนามขนาดใหญ่และทึดคล้ายแท่งดินสอ พบตามซอกหินในแนวปะการัง บางชนิดเป็นแผ่นแบนคล้ายเหรียญขอบฝังตัวอยู่ใต้พื้นทราย เช่นเหรียญทะเลหรืออี่แปะทะเล บางชนิดมีหนามแหลมและเปราะ เช่นเม่นทะเลหนามดำ (รูปที่ 238) ซึ่งพบทั่วไปตามพื้นทรายหรือโขดหินบริเวณชายฝั่ง นักท่องเที่ยวหรือนักดำน้ำที่ขาดความระมัดระวังอาจถูกเม่นชนิดนี้ตำซึ่งสร้างความเจ็บปวดเป็นอย่างมาก มีวิธีบรรเทาความเจ็บปวดคือให้ใช้ของแข็งทุบหนามที่ฝังอยู่ในอวัยวะที่ถูกตำให้แหลก พิษจะค่อย ๆ สลายไป (รูปที่ 238-241)
5. **ปลิงทะเล (Sea cucumbers)** ลำตัวค่อนข้างยาว ค่อนข้างอ่อนนุ่ม มีปากและช่องขับถ่ายอยู่ด้านตรงกันข้ามเรียงตัวในแนวนอน รอบปากมีหนวดที่แตกแขนงเป็นข้อใช้จับอาหารจำพวกสารอินทรีย์ในดินเข้าปาก บางชนิดใช้หนวดคอยดักจับสัตว์เล็ก ๆ ที่ลอยอยู่ในน้ำกินเป็นอาหาร พบทั่วไปบริเวณหาดทราย และในแนวปะการัง สิ่งที่น่าสนใจของสัตว์กลุ่มนี้คือระบบการป้องกันตัวของมัน โดยปลิงบางชนิดสามารถปล่อยเมือกหรือทางเดินอาหารซึ่งมีลักษณะเหนียวออกมาเมื่อถูกรบกวน หรือเพื่อขับไล่ศัตรู ซึ่งทางเดินอาหารนี้สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ (รูปที่ 242-250)

## เพรียงหัวหอม (Ascidians)

เพรียงหัวหอม ชื่อสามัญภาษาอังกฤษเรียกว่า Sea squirts ซึ่งหมายถึงสัตว์ทะเลที่มีรูปร่างทรงกระบอก สามารถฉีดน้ำออกมาทางปลายส่วนบนได้ สัตว์กลุ่มนี้อาศัยอยู่ในทะเลทั้งหมด มักเกาะติดอยู่กับก้อนหิน ซากปะการัง หรือบนใบสาหร่ายจัดอยู่ในไฟลัม Chordata แต่ยังไม่มีการดูกลันหลังที่แท้จริง ตัวอ่อนจะมีหางที่ถูกสร้างด้วยกลุ่มเซลล์รวมตัวเป็นท่อน ๆ คล้ายกระดูกสันหลังของตัวอ่อนของสัตว์มีกระดูกสันหลังทั่ว ๆ ไป ตัวของเพรียงหัวหอมแต่ละตัว เรียกว่าซูดอยด์ (Zooids) มีลักษณะป่องกลาง มีฐานเรียบหรือมีก้านหรือเส้นใยคล้ายสารเซลล์ลูโลส หรือบางชนิดคล้ายแผ่นวุ้นซึ่งมีความบอบบางแต่เป็นแผ่นเหนียว บางชนิดจะเหนียวเหมือนหนังสัตว์ ภายในผนังตัวมีเม็ดสีแวววาว บางชนิดมีสาหร่ายเซลล์เดี่ยวอาศัยร่วมอยู่ด้วย มีทั้งชนิดที่อยู่เป็นตัวเดี่ยว ๆ มีขนาดตัวถึง 20 ซม. หรือบางชนิดมีซูดอยด์ขนาดเล็กเพียง 1 ถึง 2 มม. อยู่ติดกันเป็นพืด มีการเจริญเติบโตโดยการแตกหน่อได้ด้วยเช่นกัน

เพรียงหัวหอมทุกชนิดมีช่องทางเปิดสำหรับน้ำเข้าซึ่งเป็นปากและทางน้ำออกซึ่งมีขนาดเล็กกว่ารวมเป็น 2 ทางด้วยกัน ภายในช่องลำตัวประกอบด้วยขนขนาดเล็กเคลื่อนไหวไปมา มีหน้าที่ดักจับอาหารที่เป็นพวกแพลงก์ตอนพืชและแบคทีเรีย ส่วนเซลล์สืบพันธุ์และสิ่งขับถ่ายจะถูกขับออกมาทางช่องทางออกขนาดเล็กซึ่งเห็นได้ชัดในชนิดที่อยู่เดี่ยว ๆ แต่พวกที่อยู่เป็นกลุ่มจะมีช่องทางออกของเสียอยู่ด้านข้างลำตัวซึ่งจะมองเห็นไม่ชัดเนื่องจากอยู่ติดกันมาก จึงเห็นเฉพาะช่องทางน้ำเข้าด้านบนรูเดียวเท่านั้น

เพรียงหัวหอมที่อยู่แยกเดี่ยว ๆ จะมีเซลล์สืบพันธุ์ที่ต้องผสมกันภายนอกตัว ตัวอ่อนมีรูปร่างคล้ายตอปีโต โดยมีพัฒนาการเป็นแพลงก์ตอนก่อน หลังจากนั้นใช้เวลาเพียง 6 ชั่วโมงก็จะลงเกาะติดกับพื้นแข็ง โดยส่วนหางของตัวอ่อนได้หดหายไปจนมีรูปร่างเป็นเพรียงหัวหอม พวกที่อยู่เป็นกลุ่มจะมีการผสมพันธุ์กันของเซลล์สืบพันธุ์ภายในช่องว่างลำตัว ตัวอ่อนจะฟักตัวอยู่ในซูดอยด์จนกระทั่งพัฒนาเป็นตัวอ่อนที่มีหางซึ่งสามารถว่ายน้ำได้เป็นอิสระ เพียง 10 นาทีถึง 1 ชั่วโมง ก็จะเปลี่ยนรูปร่างเป็นตัวอ่อนแบบเพรียงหัวหอมต่อไป (รูปที่ 251-254)

### ภาคที่ 3 สัตว์มีกระดูกสันหลัง ปลา (Fishes)

ปลาเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มเด่นที่สุดที่พบได้ตามแนวปะการัง ความหลากหลายของชนิด รูปร่าง สี สัน รวมทั้งแง่มุมทางพฤติกรรมของฝูงปลาที่รายรอบเหนือแนวปะการังช่วยส่งเสริมให้แนวปะการังมีชีวิตชีวาและความสวยงาม ก่อให้เกิดความประทับใจแก่ผู้พบเห็น

จากจำนวนชนิดของปลาทะเลไม่ต่ำกว่า 13,000 ชนิด พบว่าประมาณ 4,000 ชนิดอาศัยอยู่ตามแนวปะการังหรือแหล่งที่อยู่บริเวณชายฝั่ง จำนวนชนิดปลาที่พบในเขตภูมิภาคย่อย ๆ ของโลกมีจำนวนแตกต่างกันไป ยกตัวอย่างเช่น บริเวณคาบสมุทรอินโดมาเลย์ (ประกอบด้วย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และมาเลเซีย) พบได้สูงสุดคือประมาณ 2,500 ชนิด บริเวณ Great Barrier Reef ของออสเตรเลียพบได้ประมาณ 1,300 ชนิด ในหมู่เกาะมาร์แชลพบได้ประมาณ 870 ชนิด ห่างออกไปสู่บริเวณตอนกลางของมหาสมุทรแปซิฟิก บริเวณหมู่เกาะฮาวายพบได้ 460 ชนิด ทางฝั่งมหาสมุทรอินเดียตอนกลางบริเวณหมู่เกาะมัลดีฟ พบประมาณ 900 ชนิด และสำหรับทางฝั่งทะเลอันดามันของไทยนั้นเป็นที่คาดว่าสามารถพบปลาในแนวปะการังได้ไม่น้อยกว่า 800 ชนิด

ในบรรดาชนิดปลาที่พบในแนวปะการังนั้น ประมาณ 25% ของชนิดปลาในแนวปะการังทั้งหมดจัดเป็นชนิดที่พบแพร่กระจายกว้างขวาง โดยพบได้จากบริเวณมหาสมุทรอินเดียฝั่งตะวันตกเรื่อยไปจนถึงหมู่เกาะตอนกลางของมหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งเรียกรวมเขตนี้ว่า Indo-Pacific Region และชนิดปลาจำนวนมากน้อยมีการแพร่กระจายที่แคบกว่า คือเป็นชนิดที่พบเฉพาะมหาสมุทรอินเดีย หรือเฉพาะฝั่งตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก ขณะที่บางชนิดมีปรากฏพบเฉพาะที่ (endemic) ในเขตภูมิภาคแคบ ๆ เช่นเฉพาะในทะเลแดง เฉพาะในหมู่เกาะฮาวาย หรือเฉพาะทางตอนใต้ของญี่ปุ่นเหล่านี้เป็นต้น ซึ่งความแตกต่างในการแพร่กระจายของชนิดสืบเนื่องจากวิวัฒนาการของชนิดปลาเหล่านั้น ตามการปิดกั้นของทะเลและมหาสมุทรในยุคโบราณเมื่อล้านปีก่อน

ปลาแต่ละชนิดที่พบในแนวปะการัง ล้วนมีเรื่องราวที่น่าสนใจและศึกษาได้ไม่รู้จบ หากท่านได้เฝ้าสังเกตอย่างใกล้ชิดแล้วจะพบว่าแต่ละชนิดมีแง่มุม และวิถีการดำเนินชีวิตที่น่าสนใจมาก เมื่อใดก็ตามที่ท่านได้มีโอกาสดำน้ำลงไปสัมผัสโลกแห่งท้องทะเลเหนือแนวปะการัง แลได้แบ่งปันเวลาสักเล็กน้อยเพื่อเรียนรู้ และเฝ้าสังเกตพฤติกรรมความเป็นอยู่ของปลาและสัตว์อื่น ๆ ในแนวปะการัง จะช่วยให้การดำน้ำของท่านแต่ละครั้งมีคุณค่าน่าจดจำยิ่งขึ้น

ขณะดำน้ำชมปะการังนั้นหากท่านสังเกตตามพื้นผิวแนวปะการังจะสามารถพบเห็นปลาชนิดหิน (damselfish) จับจองพื้นที่เฉพาะตัวตามกอปะการัง และจะขับไล่ปลาชนิดอื่น ๆ แม้จะมีขนาดใหญ่กว่าที่บุกรุกเข้ามาหาอาหารในอาณาเขตของมัน และแม้แต่ผู้บุกรุกเช่นเม่นทะเลหนามดำ ก็จะถูกปลาเจ้าของอาณาเขตขับไล่ได้โดยการจับหนามเม่นทะเลให้ขาด ซึ่งจะทำให้เม่นทะเลนั้นล่าถอยออกไปในที่สุด ตามกอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกไม้ทะเล (sea anemone) จะพบปลาการ์ตูน (anemone fish) ว่ายน้ำคลอเคลียตามขนาดของดอกไม้ทะเล เหล่านั้นโดยไม่ได้รับอันตรายจากเข็มพิษของหนวดดอกไม้ทะเล ซึ่งปกติจะใช้สำหรับจับปลาอื่นเป็นอาหาร และบ่อยครั้งที่เราจะสังเกตเห็นปลาพยาบาล (cleaner wrasse) เวียนว่ายอยู่เฉพาะพื้นที่เล็ก ๆ ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นสถานีนามัย คอยให้ปลาชนิดอื่น ๆ เช่น ปลานกแก้ว ปลานกขุนทอง ปลาสลิดทะเล ปลากะรัง ฯลฯ แวะเวียนให้ปลาพยาบาลช่วยกำจัดปรสิตหรือตัวเบียนซึ่งเกาะอยู่ตามเหงือกหรือเกล็ดตามลำตัว นอกจากนี้บนพื้นทรายที่ว่างระหว่างกองปะการัง เรายังสามารถพบปลานูขนาดเล็กอาศัยรวมอยู่ในรูเดียวกับกั้งติดชั้น ซึ่งทั้งคู่จะแบ่งหน้าที่กัน โดยปลาจะทำหน้าที่คอยเตือนภัยให้กับกั้งขณะที่ออกจากรุมหาอาหารภายนอกผ่านทาง การสัมผัสระหว่างหางปลากับหนวดกั้ง ขณะเดียวกัน กั้งก็มีหน้าที่ปรับแต่งรูให้เรียบร้อย โดยจะขนย้ายกรวดทรายและซากเปลือกหอยที่ทับถมในรูออกมา เหล่านี้เป็นตัวอย่างที่ท่านสามารถพบเห็นได้ไม่ยากนัก

วิธีการกินอาหารของปลายังเป็นเรื่องที่น่าสนใจ และเฝ้าสังเกตด้วยเช่นกัน ปลาฉลาม โดยเฉพาะสมาชิกในวงศ์ Carcharhinidae (รูปที่ 258) จัดเป็นผู้ล่าที่น่ากลัวสำหรับปลาชนิดอื่น หรือแม้แต่คนดำน้ำที่ได้พบเห็น ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างฟันที่แหลมคม แข็งแรง ประกอบกับการเข้าโจมตีเหยื่อที่รวดเร็วและรุนแรง แต่ก็มีฉลามที่เป็นผู้ล่าที่ไม่ดุร้ายเช่นกัน เช่น ฉลามลายเสือดาว (Stegostoma fasciatum รูปที่ 256) หรือฉลามซีเซา (Nebrius ferrugineus รูปที่ 257) ซึ่งจะกินสัตว์เล็ก ๆ เช่น กุ้ง ปู หมึก เป็นอาหาร ในทางตรงกันข้ามสำหรับฉลามวาฬ (Rhincodon typus รูปที่ 255) ซึ่งเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก แต่มีการกินอาหารโดยการกรองแพลงก์ตอนเล็ก ๆ ในน้ำเป็นอาหารแทนการล่าเหยื่อ กลุ่มปลาปากคม (lizard fish รูปที่ 270) และปลาเหยี่ยว (hawk fish รูปที่ 375-376) จะมีวิธีการล่าเหยื่อที่น่าสนใจโดยจะนอนรอเหยื่อผู้เคราะห์ร้ายนิ่ง ๆ อยู่บนพื้น และเมื่อได้โอกาสจะเคลื่อนเข้าหาเหยื่อ ซึ่งเป็นปลานขนาดเล็กอย่างรวดเร็ว สำหรับกลุ่มปลาสลิดหินบางชนิด (เช่นสกุล Chromis และ Neopomacentrus) และปลากล้วย (วงศ์ Caesionidae) ซึ่งจะรวมฝูงว่ายน้ำอยู่เหนือแนวปะการังและเลือกกินแพลงก์ตอนในน้ำเป็นอาหาร และบ่อยครั้งที่เราจะสังเกตเห็นฝูงปลานกแก้วเคลื่อนขบวนครูดโขดหินปะการัง หรือสาหร่ายที่ขึ้นบนซากปะการังเป็นอาหารอย่างพร้อมเพรียงกัน โดยจะทิ้งร่องรอยฟันไว้ให้เห็นโดยทั่วไป โดยเฉพาะตามก้อนปะการังโขด

องค์ประกอบชนิดและปริมาณปลาที่พบเห็นในเวลากลางวันและกลางคืนยังมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ในเวลากลางวันจะพบว่าปลาส่วนใหญ่เวียนว่ายในมวลน้ำและพื้นผิวแนวปะการังเพื่อหาอาหารและดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ โดยปลาที่พบเห็นเด่น ๆ ได้แก่ ฝูงปลาสลิดหิน ปลานกขุนทอง ปลานกแก้ว ปลากะพง ปลาซีดงเบ็ด และปลาผีเสื้อ เป็นต้น และเมื่อถึงเวลาพลบค่ำ ปลาเหล่านี้จะหยุดกิจกรรมต่าง ๆ แยกตัวเพื่อหาที่พักผ่อนโดยเข้าหลบซ่อนตัวตาม

หลืบซอกปะการัง ในขณะที่กลุ่มปลาที่มีพฤติกรรมหากินในเวลากลางคืนจะเริ่มทยอยออกจากที่ซ่อนตัวสู่มวลน้ำเหนือแนวปะการังแทนที่กลุ่มปลาดังกล่าว โดยปลากลุ่มนี้ได้แก่ปลาอมไข่ ปลากะตืดทะเล ปลาดาวหวาน และปลาข้าวเม่าน้ำลึก เป็นต้น

สำหรับแนวปะการังของหมู่เกาะสุรินทร์และสิมิลัน จัดเป็นบริเวณที่พบปลาปลากหลายที่สุดของประเทศไทย ทั้งนี้เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีแนวปะการังพัฒนาดี อยู่ในสภาพแวดล้อมที่น้ำใสสะอาด และพร้อมทั้งมีความหลากหลายของแหล่งที่อยู่ ทั้งที่เป็นแนวปะการังริมฝั่ง โขดหินปะการัง หรือกองหินใต้น้ำต่าง ๆ ในการดำน้ำแต่ละครั้งอาจพบปลาได้มากถึง 80-100 ชนิด ซึ่งผู้ที่สนใจการจำแนกชนิดปลาสามารถที่จะศึกษาและทำความรู้จักชนิดปลาต่าง ๆ เหล่านั้นได้ไม่ยาก ด้วยการสังเกตจากรูปร่าง ลักษณะภายนอก รูปแบบลวดลายและสีสันทัน รวมทั้งพฤติกรรมของปลาเหล่านั้น

ปลาที่สามารถพบได้ตามแนวปะการังบริเวณนี้มีไม่ต่ำกว่า 600 ชนิด จากกลุ่มปลา 70 วงศ์ (Family) โดยปลาบางวงศ์อาจมีจำนวนชนิดเพียง 1 ชนิด ขณะที่บางกลุ่มมีสมาชิกในวงศ์มากถึง 100 ชนิด อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปแล้วพบว่า 60-70% ของชนิดปลาที่พบจะจำกัดอยู่เฉพาะกลุ่มปลาประมาณ 10-15 วงศ์ ซึ่งได้แก่ ปลาสลิดหิน (Pomacentridae) ปลานกขุนทอง (Labridae) ปลาผีเสื้อ (Chaetodontidae) ปลาสิงสมุทร (Pomacanthidae) ปลากะรัง (Serranidae) ปลานกแก้ว (Scaridae) ปลาชี่ตังเบ็ด (Acanthuridae) ปลาบู่ (Gobiidae) และปลาตักแตนหิน (Blenniidae) เหล่านี้เป็นต้น

สำหรับชนิดปลาจำนวนรวม 202 ชนิดจากกลุ่มปลา 51 วงศ์ ที่นำเสนอไว้ในส่วนนี้เป็นการจัดลำดับตามหลักวิวัฒนาการ เริ่มจากกลุ่มปลากะตุกอ่อนคือกลุ่มปลาฉลาม และปลากะเบน ตามด้วยกลุ่มปลากะตุกแข็งซึ่งเริ่มจากกลุ่มปลาไหลจนถึงกลุ่มปลาปักเป้า ซึ่งถึงแม้จะไม่ครอบคลุมปลาทุกชนิดในหมู่เกาะสุรินทร์และสิมิลัน แต่ส่วนใหญ่แล้วจัดเป็นชนิดปลาที่สามารถพบได้ง่าย ยกเว้นเฉพาะบางชนิดซึ่งถึงแม้จะไม่สามารถพบเห็นได้บ่อยนักแต่ก็ได้นำเสนอไว้ด้วย เนื่องจากเป็นชนิดที่มีความสวยงามสะดุดตา หรือมีความเป็นอยู่และมีแง่มุมทางพฤติกรรมที่น่าสนใจ โดยหวังว่าจะเป็นประโยชน์ และแนวทางแก่ผู้สนใจได้ศึกษาเทียบเคียง และรู้จักที่จะได้สังเกตเพื่อจะได้พบเห็น ปลาเหล่านั้นในสภาพธรรมชาติ ซึ่งจะช่วยให้การดำน้ำชมแนวปะการังในครั้งต่อไปของท่านเป็นการดำน้ำที่คุ้มค่ามากยิ่งขึ้น

### กลุ่มปลาที่พบเห็นได้ทั่วไปที่ควรรู้จัก

คำบรรยายลักษณะเฉพาะกลุ่มปลาที่พบเห็นได้ทั่วไป พร้อมทั้งภาพประกอบหน้า 74 เป็นการเรียงลำดับตามความเด่นหรือความอุดมสมบูรณ์ของกลุ่มปลาที่พบดังนี้

**ปลาสลิดหิน Damselfishes** (วงศ์ Pomacentridae) เป็นปลาที่พบได้เด่นที่สุดตามแนวปะการังทั้งในแง่ของชนิดและปริมาณ ส่วนใหญ่เป็นปลาขนาดเล็กซึ่งตัวเต็มวัยมีขนาด 10-15 ซม. บางชนิดมีสีสันสวยงาม เช่นสีเหลือง ฟ้ายELLOW หรือมีลายเป็นมั้ง ขณะที่หลาย ๆ ชนิดมีสีโทนมืดซึ่งทำให้ดูคล้ายคลึงกันและจำแนกชนิดได้ค่อนข้างยาก บางชนิดมักพบรวมฝูงในมวลน้ำเหนือพื้นแนวปะการังมักกินสาหร่ายและรวมทั้งสัตว์ขนาดเล็กตามพื้นเป็นอาหาร ปลาในกลุ่มนี้มักมีพฤติกรรมการสร้างอาณาเขตเฉพาะตัว (territory) โดยเฉพาะในช่วงผสมพันธุ์และวางไข่ ส่วนใหญ่จะวางไข่เป็นแพยึดติดบนพื้นหินหรือพื้นผิวปะการังตาย ปลาตัวผู้ทำหน้าที่เฝ้ารักษาไข่จนกว่าจะฟักเป็นตัว พบประมาณ 55 ชนิด (ภาพ 1 และรูปที่ 357-374)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ปลานกขุนทอง Wrasses** (วงศ์ Labridae) เป็นกลุ่มปลากลุ่มเด่นอีกกลุ่มหนึ่งในแนวปะการัง ตัวเต็มวัยมีขนาดผันแปรระหว่างชนิดจาก 10 ซม. ถึงกว่า 50 ซม. ยกเว้นชนิดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในกลุ่ม คือปลานกขุนทองหัวโหนก (Napoleon wrasse) ซึ่งมีขนาดกว่า 2 เมตร ส่วนใหญ่ว่ายน้ำเป็นอิสระไม่รวมฝูง กินสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กตามพื้นเป็นอาหาร เป็นกลุ่มปลาที่มีสีสันสวยงามและมีรูปแบบของสีแตกต่างกันระหว่างปลาตัวผู้และตัวเมีย จึงทำให้เกิดความสับสนในการจำแนกชนิดได้ ส่วนใหญ่สามารถเปลี่ยนเพศจากเพศเมียเป็นเพศผู้ได้ พบได้ไม่น้อยกว่า 60 ชนิด (ภาพ 2 รูปที่ 378-394)

**ปลาผีเสื้อ Butterflyfishes** (วงศ์ Chaetodontidae) เป็นปลาที่มีสีสัน และลวดลายสวยงามมาก มีลักษณะลำตัวแบนกว้าง และครีบแผ่ตั้ง โดยทั่วไปมักพบเห็นเป็นคู่ ขณะที่บางโอกาสจะพบว่าบางชนิดมีการรวมอยู่เป็นฝูงขนาดเล็กไม่เกิน 10 ตัว หรือมากกว่า 20-30 ตัว ปากที่ยื่นออกมาจากตอนหน้ามีลักษณะเป็นท่อสั้น ๆ จึงเอื้ออำนวยในการกินสัตว์เล็ก ๆ ที่อยู่ตามพื้นและซอกปะการัง หลายชนิดมีความเฉพาะเจาะจงในการกินอาหาร โดยจะเลือกกินเฉพาะตัวปะการังเป็นอาหาร พบได้ไม่น้อยกว่า 28 ชนิด (ภาพ 3 รูปที่ 344-356)

**ปลาลิ้นสมุทร Angelfishes** (วงศ์ Pomacanthidae) เป็นปลากลุ่มใกล้เคียงกับปลาผีเสื้อ และมีสีสันลวดลายสวยงามไม่ยิ่งหย่อนกว่ากัน ส่วนใหญ่เป็นปลาที่มีขนาดใหญ่กว่าปลาผีเสื้อ ลักษณะภายนอกที่สำคัญที่แสดงความแตกต่างจากปลากลุ่มอื่นคือมีหนามยาวแหลมยื่นออกมาจากฝาปิดเหงือกตอนหน้า (preopercular spine) กินฟองน้ำและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กตามพื้นเป็นอาหาร พบได้ประมาณ 12 ชนิด (ภาพ 4 รูปที่ 339-343)

**ปลานกแก้ว Parrotfishes** (วงศ์ Scaridae) เป็นปลากลุ่มใกล้เคียงกับปลานกขุนทอง ขนาดค่อนข้างใหญ่ (ตัวเต็มวัยขนาด 30-70 ซม.) ลำตัวเรียวยาว ส่วนใหญ่มีครีบหางแบบเว้าโดยด้านบนและด้านล่างของครีบยื่นยาวออก จากลักษณะของฟันที่ประสานรวมเป็นแผ่นคล้ายจอยปากนกแก้ว จึงเรียกปลากลุ่มนี้ว่าปลานกแก้ว ลักษณะของฟันเอื้ออำนวยต่อการครูดกินสาหร่ายตามพื้นผิวปะการังตาย หรือครูดกินปะการังมีชีวิตโดยตรง นอกจากนี้ภายในลำคอก็มีฟันพิเศษที่สามารถบดหินปูนที่กินเข้าไปให้เป็นผงละเอียดและขับถ่ายออกมาภายหลัง บ่อยครั้งที่พบรวมฝูงขณะหาอาหารโดยจะเคลื่อนขบวนไปพร้อมเพรียงกัน และทำให้ได้ยินเสียงฟันที่ครูดไปตามพื้นอย่างชัดเจน เป็นปลาที่มีสีสันสวยงาม โดยปลาตัวผู้จะมีสีสันโดดเด่นกว่า และแตกต่างอย่างมากจากปลาตัวเมียหรือปลาวัยอ่อน สามารถเปลี่ยนเพศได้จากเพศเมียเป็นเพศผู้ สืบพันธุ์และปล่อยไข่สู่มวลน้ำ พบได้ประมาณ 20 ชนิด (ภาพ 5 รูปที่ 395-404)

**ปลากระรัง และ ปลาทอง Groupers และ Basslets** (วงศ์ Serranidae) เป็นกลุ่มปลาที่มีความหลากหลายของชนิดสูงกลุ่มหนึ่ง ประกอบด้วย 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มปลากระรังหรือปลาเก๋า (groupers) ซึ่งเป็นปลาขนาดใหญ่ และกลุ่มปลาทอง (basslets หรือ anthias) มีขนาดเล็ก ปลากระรังจัดเป็นปลาเศรษฐกิจที่สำคัญ ตัวเต็มวัยมีขนาด 50-200 ซม. ขึ้นกับชนิดของปลา บางชนิดพบตามพื้นซอกหรือลิ้นปะการังทั้งบน Reef flat ถึง Reef slope ขณะที่หลาย ๆ ชนิดชอบอยู่บริเวณนอกแนวปะการังออกไป หรือบริเวณกองหินใต้น้ำ กิน

ปลาขนาดเล็ก กุ้ง และปู เป็นอาหาร สำหรับกลุ่มปลาทองเป็นปลาที่มีสีสันสวยงามโดยเฉพาะโทนีสีชมพู แดง ส้ม หรือเหลือง จะพบเฉพาะบริเวณแนวปะการังตอนนอกที่เปิดรับกระแสน้ำ หรือบริเวณผาหิน และตอนบนของกองหินใต้น้ำ ปลาตัวผู้และปลาตัวเมียมีรูปแบบของสีแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย พบรวมเป็นฝูงตามกองปะการัง กินแพลงก์ตอนในน้ำเป็นอาหาร

ทั้งปลากะรังและปลาทองสามารถเปลี่ยนเพศจากเพศเมียเป็นเพศผู้ได้ พบได้ไม่น้อยกว่า 40 ชนิด (ภาพ 6 a, b รูปที่ 289-302)

**ปลาซีตั้งเบ็ด Surgeonfishes** (วงศ์ Acanthuridae) เป็นปลาลำตัวแบนกว้างรูปไข่ หรือค่อนข้างยาว มีลักษณะสำคัญคือมีหนามแข็งบริเวณโคนหาง ด้านข้างทั้งสองด้านเรียกว่า lancet บางชนิดมีสีสวยงาม เช่นสีฟ้า หรือมีลายตามตัว ส่วนหลาย ๆ ชนิดมีสีโทนน้ำตาล เทา หรือดำ หลาย ๆ ชนิดพบรวมเป็นฝูง ส่วนใหญ่กินสาหร่าย (filamentous algae) ที่เคลือบบนพื้นเป็นอาหาร ยกเว้นบางชนิดจะกินแพลงก์ตอนในน้ำเป็นอาหาร ควรระวังการจับต้องปลาเหล่านี้เนื่องจากครีบแข็งบริเวณหลัง ก้นและคอดหางก่อให้เกิดความเจ็บปวดเมื่อทิ่มแทง พบได้ไม่น้อยกว่า 25 ชนิด (ภาพ 7 รูปที่ 431-438)

**ปลาสลิดทะเล Rabbittfishes, Spinefoot** (วงศ์ Siganidae) เป็นกลุ่มใกล้เคียงกับปลาซีตั้งเบ็ด ซึ่งชาวบ้านมักรวมเรียกปลาเหล่านี้ว่าปลาขึ้นตัว ครีบแข็งบริเวณหลัง ก้น และท้องมีพิษก่อให้เกิดความเจ็บปวดมากเมื่อทิ่มแทง หาอาหารในเวลากลางวัน โดยกินสาหร่ายและหญ้าทะเลเป็นหลัก บางชนิดพบรวมกับฝูง ปลานกแก้วขณะหาอาหาร ส่วนใหญ่สามารถจำแนกชนิดได้ง่ายโดยดูจากรูปแบบสีบนตัว พบได้ประมาณ 9 ชนิด (ภาพ 8 รูปที่ 440-445)

**ปลาผีเสื้อเทวรูป Meorish idol** (วงศ์ Zanclidae) ปลาในวงศ์นี้มีชนิดเดียวมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Zanclus cornutus* (ภาพ 9 รูปที่ 439) โดยชื่อ *Z. canescens* เป็นชื่อพ้อง เป็นปลาที่ใกล้เคียงกับปลาขึ้นตัวเบ็ดแต่มีรูปร่างคล้ายปลาผีเสื้อหรือโนรี โดยปกขึ้นเป็นรูปท่อ ก้านครีบแข็งบริเวณหลังยื่นยาวเป็นเส้น พบได้ทั้งบริเวณน้ำค่อนข้างขุ่นถึงแนวปะการังน้ำใสตามเกาะห่างฝั่ง มักพบรวมกลุ่มขนาดเล็ก แต่บางครั้งพบรวมเป็นฝูงใหญ่ถึง 100 ตัว กินฟองน้ำ รวมทั้งสัตว์เล็ก ๆ และสาหร่ายตามพื้น

**ปลาอมไข่ Cardinalfishes** (วงศ์ Apogonidae) เป็นปลาขนาดเล็ก ตาใหญ่และมีนิสัยออกหากินในเวลากลางคืน อาหารที่สำคัญได้แก่กุ้ง และปูขนาดเล็ก ในเวลากลางวันพบว่าบางชนิดรวมเป็นฝูงขนาดใหญ่อยู่รอบ ๆ กิ่งก้านหรือซอกหลืบปะการังจึงยังสามารถพบเห็นได้บ้าง ขณะที่หลาย ๆ ชนิดมักหลบซ่อนเข้าไปอยู่ในซอกหลืบลึกได้ปะการัง จึงสามารถพบเห็นได้เฉพาะในเวลากลางคืน ปลาตัวผู้จะใช้ปากอมไข่ที่ได้รับการผสมแล้วไว้ในปากจึงเรียกปลากลุ่มนี้ว่าปลาอมไข่ พบได้อย่างน้อย 25 ชนิด (ภาพ 10 รูปที่ 305-308)

**ปลาตึกแดนหิน Blennies** (วงศ์ Blenniidae) เป็นปลาขนาดเล็ก ตัวยาว ไม่มีเกล็ด หัวมน ครีบหลังยาวต่อเนื่องกัน พบเกาะอยู่ตามพื้นแข็ง หลืบซอก หรืออยู่ในรูเล็ก ๆ บนพื้นผิวปะการัง มีการเคลื่อนที่ค่อนข้างไวคล้ายการกระโดดจึงเรียกชื่อว่า ปลาตึกแดนหิน ขณะที่บางชนิดไม่ได้พบเกาะตามพื้นแต่ว่ายอยู่ในน้ำ มีพฤติกรรมการป้องกันอาณาเขตที่อยู่อาศัย ตัวผู้จะมีหน้าที่เฝ้าไข่ที่ตัวเมียวางยึดติดไว้ตามพื้นเป็นปลาที่มี

ความหลากหลายของชนิดสูงแต่เนื่องจากมักอยู่ตามพื้น หรือรู ทำให้การเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาชนิดทำได้ค่อนข้างยากลำบาก พบได้ไม่ต่ำกว่า 35 ชนิด (ภาพ 11 รูปที่ 408-412)

**ปลาบู๋ Gobies** (วงศ์ Gobiidae และวงศ์ Microdesmidae) เป็นกลุ่มปลาทะเลที่มีความหลากหลายของชนิดมากที่สุด แต่มักถูกมองข้ามไปเนื่องจากส่วนใหญ่มีพฤติกรรมหลบซ่อนตัวตามซอก รู และยังมีขนาดเล็กมาก โดยส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่า 4-5 ซม. สำหรับปลาบู๋ขนาดเล็กที่สุด (ชนิด *Trimmatom nanus* Winterbottom & Emery, 1981) และยังเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังที่เล็กที่สุดในโลกมีขนาดความยาวมาตรฐานของตัวเต็มวัยเพียง 8-10 มม. ส่วนใหญ่กินสัตว์เล็ก ๆ ตามพื้นเป็นอาหาร ขณะที่บางชนิดกินแพลงก์ตอนในน้ำเป็นอาหาร ตัวเมียวางไข่ยึดติดไว้บนพื้นแข็ง ตัวผู้ทำหน้าที่เฝ้ารักษา เป็นกลุ่มปลาที่มีความยากลำบากในการจำแนกชนิด คาดว่าสามารถพบได้ไม่น้อยกว่า 100 ชนิด (ภาพ 12 รูปที่ 413-430)

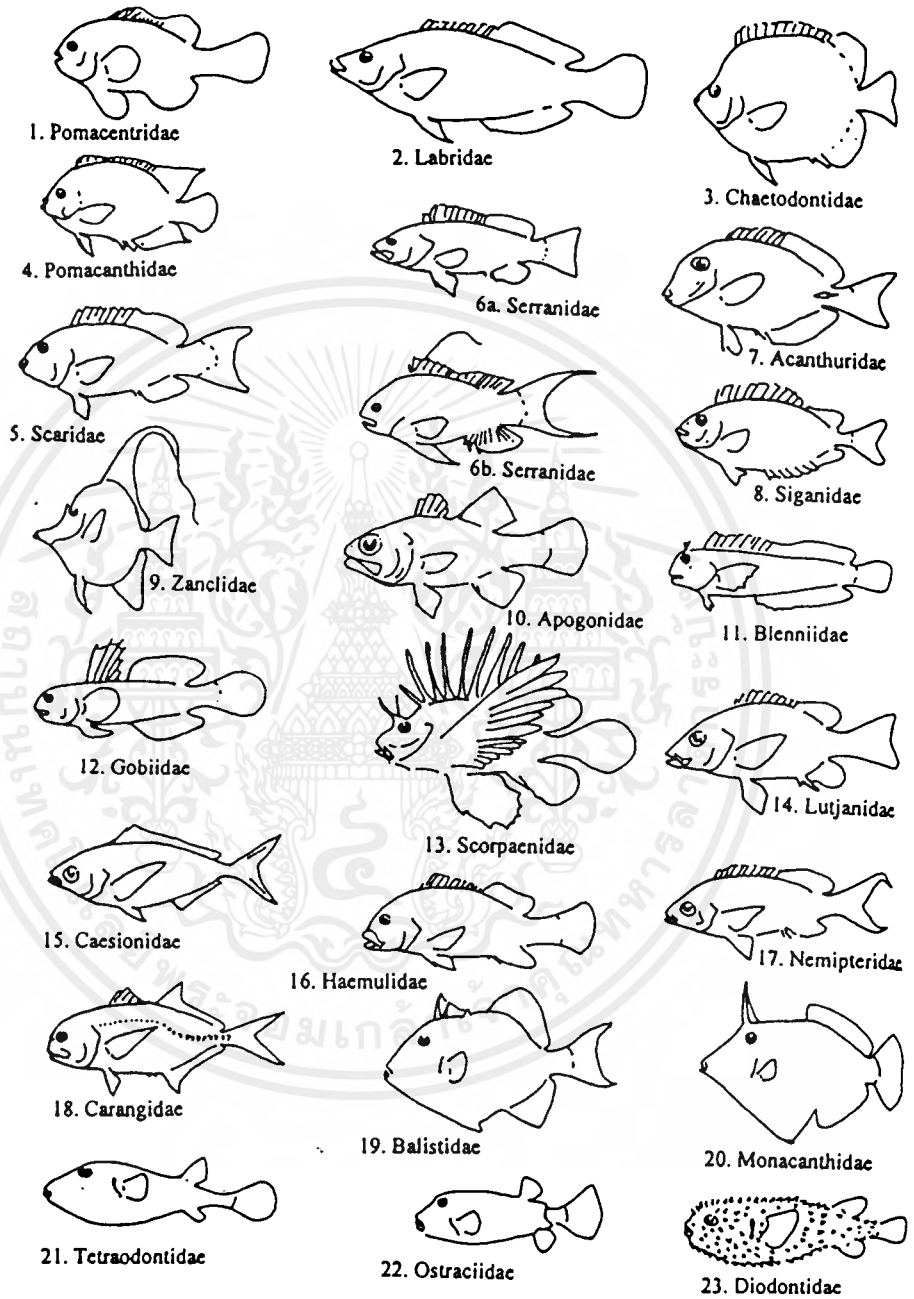
**ปลาสิงโต ปลากระรังหัวโขน ปลาหิน Lionfishes Scorpionfishes** (วงศ์ Scorpaenidae) มีลำตัวหนา ครีบแข็งตามตัวมีพิษและเป็นอันตรายมาก บริเวณหัวมักมีหนามแหลม ในบางชนิดมีการพัฒนาของผิวหนังตามตัวและตัวเป็นเส้น หรือแผ่นยื่นยาว ทำให้ดูคล้ายหนวดหรือขน ส่วนใหญ่ว่ายน้ำเชื่องช้า หรือนอนนิ่งอยู่ตามพื้นหลายชนิดมีสีที่กลมกลืนกับพื้นช่วยในการอำพรางตัว กินปลาหรือครัสเตเชียนเป็นอาหาร เป็นปลาที่มีความหลากหลายของชนิดสูงกลุ่มหนึ่ง พบได้ไม่น้อยกว่า 10 ชนิด (ภาพ 13 รูปที่ 283-288)

**ปลากะพง Snappers** (วงศ์ Lutjanidae) เป็นปลาขนาดปานกลาง-ใหญ่ ตัวเต็มวัยมีขนาด 20-70 ซม. ซึ่งแตกต่างกันแต่ละชนิด มักพบรวมอยู่เป็นฝูง กินสัตว์กลุ่มครัสเตเชียนหรือปลาเล็กเป็นอาหาร ปลาวัยอ่อนมักพบอยู่บริเวณแหล่งน้ำกร่อยใกล้ชายฝั่งและอพยพออกสู่ทะเลเมื่อโตเต็มวัย พบได้ไม่น้อยกว่า 20 ชนิด (ภาพ 14 รูปที่ 314-318)

**ปลากล้วย Fusiliers** (วงศ์ Caesionidae) เป็นกลุ่มใกล้เคียงกับปลากะพง ลำตัวยาว หางรูปสี่เหลี่ยม ว่ายน้ำเร็ว มักพบรวมเป็นฝูงขนาดใหญ่อยู่ในมวลน้ำเหนือแนวปะการัง โดยเฉพาะบริเวณตอนนอกของ Reef slope หากินเวลากลางวันโดยเลือกกินแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่ ในเวลากลางคืนจะเข้าหลบซ่อนตามหลืบซอกปะการังและแยกอยู่เดี่ยว ๆ พบได้ประมาณ 12 ชนิด (ภาพ 15 รูปที่ 319-323)

**ปลาสร้อยนกเขา Sweetlips** (วงศ์ Haemulidae) เป็นกลุ่มปลาใกล้เคียงกับปลากะพง ขนาดปานกลาง ส่วนใหญ่มีสีส้มและลวดลายบนตัว ซึ่งจะแตกต่างกันระหว่างปลาวัยอ่อนและตัวเต็มวัย ในเวลากลางวันมักพบอยู่ตามหลืบถ้ำใต้ก้อนปะการัง บางครั้งพบรวมเป็นกลุ่มหลาย ๆ ตัว ออกหากินเวลากลางคืนโดยกินสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามพื้น พบได้อย่างน้อย 8 ชนิด (ภาพ 16 รูปที่ 324-327)

**ปลาทรายขาว Monocle breams** (วงศ์ Nemipteridae) ปลาขนาดปานกลาง-เล็ก ตัวเต็มวัยมีขนาด 20-30 ซม. มักพบหากินตามพื้นทราย โดยเฉพาะตอนล่างสุดของแนวปะการัง พบอยู่เดี่ยว ๆ หรือรวมเป็นกลุ่มย่อย โดยจะจับทรายเข้าปากเพื่อเลือกกินสัตว์เล็ก ๆ เป็นอาหารแล้วขับทรายออกผ่านทางช่องเหงือก พบได้ไม่น้อยกว่า 8 ชนิด (ภาพ 17 รูปที่ 329-333)



ภาพแสดงรูปร่างปลากลุ่มหลักที่พบได้เด่นในพื้นที่แนวปะการัง

**ปลาหางแข็ง ปลาโมง ปลาสีกุน Travally** (วงศ์ Carangidae) ลำตัวรูปกระสวย หางรูป  
สี่เหลี่ยม ว่ายน้ำได้รวดเร็ว ลำตัวมีเกล็ดสีเงินขนาดเล็ก ส่วนใหญ่มีส่วนของเกล็ดที่เปลี่ยนรูปเป็นแผ่นแข็งเรียงซ้อน  
กัน (scute) บริเวณด้านข้างของคอดหาง มักพบรวมฝูงบริเวณกลางน้ำหรือใกล้ผิวน้ำ บริเวณตอนนอกของแนว  
ปะการัง บริเวณโขดหินปะการัง หรือกองหินใต้น้ำ กินปลาขนาดเล็กหรือพวกครัสเตเชียนเป็นอาหาร พบได้ไม่  
น้อยกว่า 20 ชนิด (ภาพ 18 รูปที่ 309-313)

**กลุ่มปลาวัว Triggerfishes** (วงศ์ Balistidae) และ **Leatherjackets** (วงศ์ Monacanthidae)  
ลำตัวกว้างแบนข้าง ตำแหน่งตาอยู่สูงบริเวณด้านบนของหัว พื้นขนาดใหญ่แข็งแรง ตัวหุ้มด้วยเกล็ดที่เรียงซ้อน  
กันและยึดติดกันเสมือนเกราะหุ้มลำตัว โดยพวก Triggerfish จะมีเกล็ดใหญ่กว่าและแข็งแรงกว่าพวก  
Leatherjacket กินสัตว์ที่มีเปลือกแข็งเป็นอาหาร เช่น ครัสเตเชียนและหอย วางไข่ตามพื้นในรังซึ่งตัวผู้จะทำ  
หน้าที่เฝ้าระวัง โดยเฉพาะ Triggerfish บางชนิดจะมีนิสัยค่อนข้างดุขณะเฝ้ารัง โดยมีรายงานการโจมตีและกัด  
นักดำน้ำที่เข้าไปใกล้เขตของมัน พบรวมกันไม่น้อยกว่า 15 ชนิด (ภาพ 19-20 รูปที่ 446-453)

**กลุ่มปลากบปึก** ประกอบด้วย **ปลากบปึกกล่อง Boxfishes** (วงศ์ Ostraciidae) **ปลากบปึก**  
**ธรรมดา Puffers** (วงศ์ Tetraodontidae) และ **ปลากบปึกหนามทุเรียน Porcupinefishes** (วงศ์ Diodontidae) มี  
ลักษณะลำตัวค่อนข้างกลม ยกเว้นในปลากบปึกกล่องซึ่งตัวเป็นทรงเหลี่ยม ลำตัวปกคลุมด้วยเกล็ดที่เปลี่ยนรูปเป็น  
เกราะหุ้มตัว โดยในปลากบปึกกล่องจะเป็นแผ่นรูปหกเหลี่ยมเรียงต่อกัน ในปลากบปึกธรรมดาเป็นหนามสั้น ๆ และมี  
หนังกที่ยืดหยุ่น ส่วนในปลากบปึกหนามทุเรียนจะเป็นหนามยาวแหลมแข็งแรง กินสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามพื้น  
เช่น ฟองน้ำ ครัสเตเชียน ดาวเปราะ หอยเม่น หรือหอย ปลากบปึกธรรมดาและปลากบปึกหนามทุเรียนสามารถพองตัว  
เพื่อเป็นการป้องกันตัว โดยดูดน้ำเข้าสู่ช่องว่างพิเศษภายในบริเวณช่องท้อง ปลากบปึกธรรมดาจะวางไข่ได้ตามพื้น  
ส่วนปลากบปึกหนามทุเรียนจะปล่อยไข่สู่มวลน้ำ พบรวมกันไม่น้อยกว่า 10 ชนิด (ภาพ 21-23 รูปที่ 454-458)

### **เต่าทะเล (Turtles)**

เต่าทะเลเป็นสัตว์เลื้อยคลานดึกดำบรรพ์ที่อาศัยในโลกมานานกว่า 130 ล้านปีมาแล้ว โดย  
อาศัยแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในเขตร้อนและเขตอบอุ่น เต่าทะเลได้ใช้ชีวิตอยู่ในทะเลตลอดเวลา แต่อย่างไรก็ตาม  
เต่าตัวเมียจะขึ้นบนหาดทรายเฉพาะขณะที่ขึ้นมาวางไข่เท่านั้น ในอดีตที่ผ่านมาเต่าทะเลถูกล่าไปเป็นจำนวน  
มาก โดยเนื้อและไข่อู่นำไปเป็นอาหาร กระดองนำไปทำเครื่องประดับและเครื่องตกแต่งที่มีราคาปัจจุบันเต่า  
ทะเลมีจำนวนน้อยมากจนจัดเป็นสัตว์หายากและใกล้สูญพันธุ์ชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะในประเทศไทยเต่าทะเลลด  
ลงอย่างรวดเร็วและมีแนวโน้มจะสูญพันธุ์ในไม่ช้าหากประชาชนไม่ร่วมมือร่วมใจกันอนุรักษ์อย่างจริงจัง

เต่าทะเลที่พบในบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์และสิมิลัน มี 4 ชนิดด้วยกันคือ (รูปที่ 459-462)

1. **เต่ามะเฟือง Leatherback turtle (*Dermochelys coreacea*)** แตกต่างจากเต่าทะเลชนิด  
อื่น ๆ อย่างชัดเจนตรงที่มีขนาดใหญ่มาก และกระดองหลังไม่เป็นเกล็ดเหมือนเต่าทะเลทั่ว  
ไปแต่จะมีลักษณะเป็นแผ่นหนังหนาสีดำ อาจมีแต้มขาวประทั่วตัว กระดองมีสันนูนตาม

ยาวจำนวน 7 เส้น ขนาดโตเต็มที่ยาวถึง 250 ซม. น้ำหนักกว่า 1,000 กก. เต่ามะเฟืองปกติอาศัยในทะเลเปิด กินอาหารจำพวกแมงกระพุนและแพลงก์ตอนอื่น ๆ

2. เต่าตนุ Green turtle (*Chelonia mydas*) เต่าทะเลที่มีขนาดใหญ่รองลงมาจากเต่ามะเฟือง ลักษณะหัวและจะงอยปากมนป้าน เกส็ดบนหัวตอนหน้าจำนวน 1 คู่ เกส็ดบนกระดองหลังแถวกลางจำนวนข้างละ 4 แผ่น กระดองสีน้ำตาลอมแดงมีลวดลายเป็นริ้วสีน้ำตาลอมเหลืองสวยงาม จึงมีชื่ออีกชื่อหนึ่งว่าเต่าแสงอาทิตย์ เต่าตนุขนาดโตเต็มที่ยาวถึง 150 ซม. น้ำหนัก 200 กก. เต่าตนุเป็นเต่าทะเลชนิดเดียวที่กินพืชเป็นอาหาร จึงหาอาหารอยู่บริเวณแนวหญ้าทะเลหรือบริเวณแหล่งสาหร่ายทะเลตามชายฝั่ง
3. เต่ากระ Hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) ลักษณะคล้ายเต่าตนุ แต่จะงอยปากแหลมจุ่มกว่า และจำนวนเกส็ดบนหัวตอนหน้ามีจำนวน 2 คู่ ลักษณะกระดองหนากว่าและเกส็ดจะเรียงซ้อนเหลื่อมกันชัดเจน เต่ากระเมื่อโตเต็มที่ที่ยาวกว่า 100 ซม. น้ำหนักถึง 120 กก. เต่ากระหากินอยู่ตามแนวปะการัง โดยกินอาหารจำพวกกุ้ง ปู หอย ฟองน้ำ และสัตว์ขนาดเล็กอื่น ๆ
4. เต่าหญ้า Olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) เต่าทะเลที่มีขนาดเล็กที่สุด กระดองเรียบสีเทาอมเขียว หัวและจะงอยปากมน เกส็ดบนส่วนหัวตอนหน้า 2 คู่ เกส็ดบนกระดองแถวข้างจำนวน 6-8 แผ่น เต่าหญ้าขนาดโตเต็มที่ยาวประมาณ 80 ซม. น้ำหนัก 80 กก. อาหารได้แก่ สัตว์จำพวกกุ้ง หอย ปู ปลาต่าง ๆ

โดยทั่วไป เต่าทะเลฝั่งอันดามันจะวางไข่ในช่วงเดือนตุลาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ของทุก ๆ ปี เต่าทะเลจะวางไข่บนหาดทรายบริเวณเหนือเขตน้ำขึ้นสูงสุด โดยจะขุดหลุมลึกประมาณ 50-70 ซม. วางไข่ครั้งละ 70-150 ฟอง ไข่เต่าทะเลใช้เวลาในการฟักเป็นตัวประมาณ 50-55 วัน (60-65 วันสำหรับเต่ามะเฟือง) ลูกเต่าแรกเกิดจะคลานลงสู่ทะเลและว่ายน้ำมุ่งสู่ทะเลลึกทันที ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าลูกเต่าแรกเกิดจะคลานลงสู่ทะเลและว่ายน้ำมุ่งสู่ทะเลลึกทันที ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าลูกเต่าแรกเกิดเหล่านี้ไปหากินอยู่บริเวณใด จนกระทั่งอายุได้ 2-3 ปี จึงจะพบได้บริเวณชายฝั่ง

สาเหตุสำคัญที่ทำให้เต่าทะเลลดลง ได้แก่การลักลอบเก็บไข่ไปบริโภค การทำการประมงด้วยเครื่องมืออวนลาก อวนลอย และเบ็ดราวในบริเวณแหล่งวางไข่ตามชายฝั่งช่วงฤดูวางไข่ ยังมีสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งคือการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเล และการก่อสร้างบ่อรุกพื้นที่ชายฝั่งทะเล เป็นการทำลายแหล่งวางไข่ของเต่าทะเล

แนวทางในการอนุรักษ์เต่าทะเล เข้มงวดในเรื่องของกฎหมาย ปรามปรามผู้กระทำความผิดกฎหมายอย่างจริงจัง ป้องกันแหล่งวางไข่ไม่ให้ถูกทำลายลงกว่าเดิม ทำการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งวางไข่เต่าให้คงสภาพเหมาะสม คุ่มครองป้องกันตรวจตราการลักลอบเก็บไข่เต่าเพื่อให้โอกาสเต่าทะเลฟักเป็นตัว และกลับคืนสู่ท้องทะเลให้มากที่สุด นอกจากนั้นต้องรักษาสภาพแวดล้อมของแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งหาอาหารของเต่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะเลให้คงสภาพสมบูรณ์เหมาะสมเป็นแหล่งเลี้ยงตัวของเต่าทะเลและที่สำคัญที่สุดทุกฝ่ายต้องช่วยกันรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ ปลุกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์เต่าทะเลแก่เยาวชนและประชาชนทั่วไป รณรงค์ให้งด บริโภคไข่เต่าเพื่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกันอนุรักษ์อย่างจริงจัง

ในเขตอุทยาน ชายหาดที่เป็นแหล่งวางไข่ของเต่าทะเล ควรได้รับการควบคุมดูแลอย่างเข้มงวด ไม่ให้มีผู้ลักลอบเก็บไข่เต่าทะเล และคอยควบคุมดูแลป้องกันไม่ให้มีผู้ลักลอบทำการประมงในพื้นที่ ต้องมีการ คอยเฝ้าระวังดูแลให้ลูกเต่าที่นั่นเพาะฟักเป็นตัวและกลับคืนสู่ทะเลโดยวิถีทางตามธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พิพิธภัณฑ์ MUSEUM

### การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

มีหลักอยู่ว่า นิทรรศการจะต้องเร้า หรือส่งเสริมให้เกิดผลในทางดีงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี รสนิยมสูง เกิดความเข้าใจเห็นคุณค่า เกิดความรู้สึกนึกคิดจินตนาการมีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน

### หลักการจัดแสดงมีดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ คำบรรยาย หรือส่วนประกอบอย่างอื่น เป็นส่วนประกอบเท่านั้น
2. การให้เรื่องราว เพื่อให้วัตถุมีความสำคัญ
3. การจัดแสดง จะต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันไปตามลำดับ
4. ให้ความประทับใจให้เห็นความสำคัญว่าคุ้มค่า ควรแก่การสงวนรักษาต่อไป
5. ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ ทั้งด้านโจรกรรม และการควบคุมทางกายภาพต่าง ๆ เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น

### ประเภทของการจัดแสดง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

#### 1. การจัดแสดงถาวร (PERMENENT EXHIBITION)

เป็นการจัดอย่างถาวร ไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นต้องพิจารณากันอย่างรอบคอบ ในเนื้อหาที่จะจัดแสดงควรมีการคำนึงถึงทั้งในด้านเนื้อหา และความเพลิดเพลินประกอบกันไป เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ควรจัดให้มีบรรยากาศมากที่สุด โดยการจัดแบบ HABITA คือ การ STUFF วัตถุในอริยาบทต่าง ๆ และมีคำบรรยายประกอบให้ความรู้ไปด้วย

#### 2. การแสดงชั่วคราว (TEMPORALY EXHIBITION)

การจัดแบบนี้ เป็นกิจกรรมที่มีบทบาทต่อพิพิธภัณฑ์สถานมากที่สุด เป็นสุดที่มีการเปลี่ยนแปลงการจัดอยู่เสมอ โดยการนำเรื่องราว หรือเหตุการณ์ที่น่าสนใจมาจัดแสดง เพื่อเป็นการดึงดูด และโน้มน้าวให้คนเริ่มสนใจเรื่องราวเกี่ยวกับทะเล พิพิธภัณฑ์สถาน ควรสนใจความเคลื่อนไหวในด้านการศึกษา และเพิ่มพูนความรู้แก่ประชาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วย นอกจากนี้ อาจมีคนภายนอกมาขอให้ส่วนนิทรรศการชั่วคราวนี้ เพื่อการเผยแพร่ความรู้บางอย่างได้ด้วย ดังนั้น ส่วนนี้จึงควรมีการออกแบบให้เคลื่อนย้ายผนัง หรือฉากได้

### 3. การจัดแสดงแบบเคลื่อนที่

นิทรรศการแบบนี้ เป็นแบบที่ใหม่กว่าการจัดแสดงแบบชั่วคราว เพิ่งจะเริ่มนิยมเมื่อไม่นานมานี้ แต่วัตถุประสงค์ก็เช่นเดียวกับกับนิทรรศการชั่วคราว บางทีนิทรรศการชั่วคราวบางอย่างก็ใช้เป็นนิทรรศการเคลื่อนที่ด้วย ข้อดีประการสำคัญของนิทรรศการเคลื่อนที่ก็คือ ความสามารถในการเดินทางไปตามที่ต่าง ๆ เพื่อพบประชาชน และดึงดูดความสนใจของคนเหล่านั้นจากการเปลี่ยนการแสดงผลไปตามสถานที่ต่าง ๆ จึงเป็นการเครื่องมือที่ทรงศักยภาพทางการศึกษามากอย่างหนึ่ง

### เทคนิคการจัดแสดง

1. จัดแสดงเพื่อความงาม ได้แก่พวกหอศิลป์ เทคนิคอยู่ที่จัดการวางรูปห้องสี่เหลี่ยมหลัง แสงสว่าง แบบตู้และแท่นที่เหมาะสม พื้นผิว มักไม่มีคำบรรยายมาก
2. จัดแสดงให้ความรู้ เป็นการจัดที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ เพื่อให้ความรู้เป็นหลักสำคัญ ความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบมากกว่าวัตถุ ผู้ชมสามารถเรียนรู้ได้จากคำบรรยาย และองค์ประกอบการจัดแสดง
3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ หลักสำคัญ คือ จัดให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด โดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร (DIORAMA TECHNIQUE) จัดกลุ่ม เช่น สัตว์เป็นกลุ่มตามสภาพจริง เรียกว่า HABITAT GROUP
4. จัดแสดงตามสภาพจริง นิยมจัดแสดงภาพจริงตามสมัย เรียกว่า PERIOD ROOM TECHNIQUE
5. เทคนิคคดปุม เหมาะสำหรับเยาว์ชน และเด็ก เพราะทำตามจิตวิทยาเด็ก ไม่สามารถอยู่นิ่งได้ ต้องการอยากจับต้อง

### ห้องแสดง

#### ลักษณะของห้องแสดง

1. แบบธรรมดา (SIMPLE CHAMBER) มีหน้าต่างด้านหนึ่ง และใช้แสงไฟฟ้าช่วย
2. ห้องแสดงแบบยกพื้นโล่ง (HAL WITH BALCONY) แบบเก่าที่นิยมในยุโรป และอเมริกา มีห้องโถงชั้นล่าง เมื่อขึ้นบันไดไปจะพบห้องโถงรอบ มองลงมาได้
3. ห้องแสดงแบบห้องประชุมใหญ่ (CLEAR STORY HALL) เป็นห้องประชุมใหญ่มีหน้าต่างสูง 2 ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ห้องแสดงภาพที่ใช้แสดงธรรมชาติจากหลังคา (SKYLIGHTED PICTURE GALLERY) เป็นแบบธรรมดาที่ใช้กับพิพิธภัณฑ์ศิลปะ แต่ปัจจุบันมักเป็นปัญหากับสถาปนิก เพราะนิยมใช้แสงไฟฟ้าช่วย
5. ห้องแสดงแบบเฉลียง (EXHIBITION CORRIDOR) เช่นที่ GUGGENHRIM MUSEUM ใช้ทั้งแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์
6. ห้องแสดงแบบ CABINETS ด้านหนึ่งเป็นผนังตลอด อีกด้านหนึ่งเป็นหน้าต่างใช้ตู้หรือแผงแบ่งเนื้อที่ในห้อง
7. ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง กำลังเป็นที่นิยมในประเทศตะวันตก ปล่อยให้ภายในให้จัดตามต้องการ

### ปัญหาในการจัดแสดง

ในการออกแบบ จะต้องมีการประสานกันระหว่างนักออกแบบและภัณฑารักษ์ จะออกแบบตามความเห็นและประสบการณ์ของตนไม่ได้ เพราะอาจจะไม่สามารถจัดวัตถุแสดงได้ ปัญหาได้แก่

1. ผู้จัดแสดงไม่สัมพันธ์กับวัตถุที่จัดแสดง
2. ห้องแสดงไม่สัมพันธ์กับเรื่องราวที่จัดแสดง เช่น อ้าวว่างไป หรือแน่นไป ของศิลปการออกแบบ

หลักสำคัญในการจัดแสดง ก็คือ ให้ความสำคัญแก่วัตถุที่จัดแสดง ส่วนอื่นเป็นสิ่งประกอบ ได้แก่ ครุภัณฑ์ สี แสง และวัตถุตกแต่งอื่น ๆ

ศิลปวัตถุที่มีความงามอย่างยิ่ง หากมีคำบรรยายภาพถ่าย แผนที่ประกอบอยู่ด้วย ศิลปวัตถุนั้น จะไม่มีความหมายในทางศิลปะ แต่มีความหมายเป็นเพียงวัตถุสำคัญ เพียงให้เรื่องราวประกอบเป็นหลักฐานทางโบราณคดีเท่านั้น

### บรรยากาศของห้องจัดแสดง

1. ได้รับความสนใจในด้านความงาม ความงามของวัตถุ และความงามในการจัดแสดง
2. ระวังให้เพลิดเพลิน เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย
3. ระวังให้เกิดความยากรู้ ยากเห็น ยากค้นคว้า เพราะเป็นเป้าหมายของพิพิธภัณฑ์ ซึ่งอาจทำได้โดย
  1. จัดความสำคัญของสิ่งแสดงเป็นขั้นตอน
  2. คำอธิบายวัตถุในเชิงคำถาม ซึ่งหาคำตอบได้ในแผนบรรยายนั้น ๆ

## การติดต่อสัญจรภายในห้องจัดแสดง

การสัญจรภายในห้องจัดแสดงมีความสำคัญมากในการออกแบบ เพื่อความสะดวกสบายในการเดินชมงานแสดงแผนวงจรมติ ผู้ชมก็สนใจ แต่ถ้าแสดงงานววงวน จะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่อีกอย่างหนึ่งในการจัดแสดง การติดต่อสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์ มีด้วยกัน 3 กรณี คือ

1. การติดต่อทั่วไป
2. การติดต่อของส่วนบริการ
3. การติดต่อของเจ้าหน้าที่

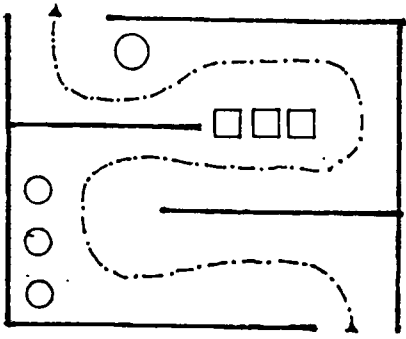
1. การติดต่อทั่วไป หมายถึง การติดต่อของผู้ชม ซึ่งสามารถแยกเป็นกลุ่ม ดังนี้

1. นักเรียน นิสิต นักศึกษา
2. กวีชาการ
3. นักท่องเที่ยว
4. ประชาชนทั่วไป

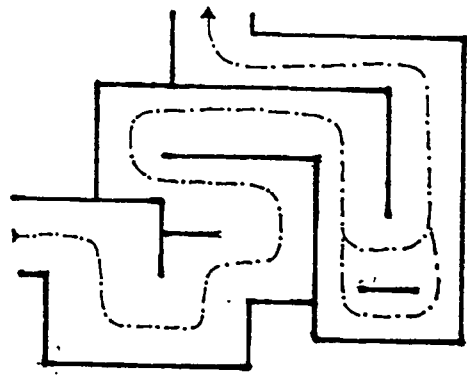
การติดต่อทั่วไปนี้ ควรให้ติดต่อโดยตรงจากทางเข้าด้านหน้า ซึ่งสามารถมองเห็นได้ง่าย การจัดให้ผู้ชมเดินทางเดียว เป็นผลดีสำหรับผู้ชมที่สามารถเดินชมงานได้อย่างทั่วถึง เจ้าหน้าที่สามารถควบคุมและดูแลได้ง่าย ผลเสียก็คือ ทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่ายในการที่จะต้องเดินชมตลอดเวลา ไม่สะดวกต่อผู้ชมที่ต้องการชมเฉพาะเรื่อง ดังนั้น การแก้ปัญหาโดยการมีจุดพักผ่อนสายตา คลายความตึงเครียดของประสาท ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และได้รับการพักผ่อนอย่างเต็มที่พร้อม ๆ กันด้วย

สิ่งสำคัญที่สุดท้าย คือ จุดจบของการเดินชมนิทรรศการ ถ้าหากไม่ได้จัดให้มีความสัมพันธ์กันแล้ว จะทำให้ผู้ชมงานทั้งหมดอยู่รวมกัน จะเกิดการสับสนวุ่นวาย ควรแก้ปัญหา โดยการแก้ปัญหาโดยการจัดทางตรง เพื่อให้สามารถให้ผู้ชมกลับออกไปได้ทันทีเมื่อไม่ต้องการชมสิ่งแสดงต่อไปอีก

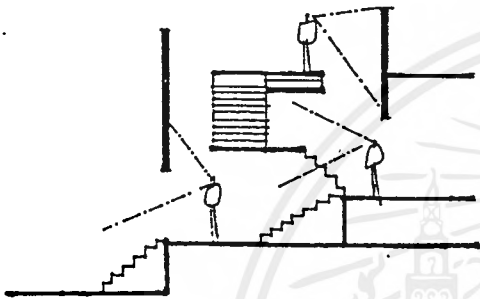
การติดต่อของส่วนบริการ มีการจัดให้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ส่วนบริการ ซึ่งได้แก่ การขนส่ง ทางเข้าควรจัดเตรียมไว้ด้านข้าง หรือด้านหลังของ อาคาร เพื่อให้ไม่ให้ปะปนกับผู้เข้าชม และสามารถนำไปสู่ห้องแสดง หรือห้องเก็บสิ่งแสดงได้โดยสะดวก



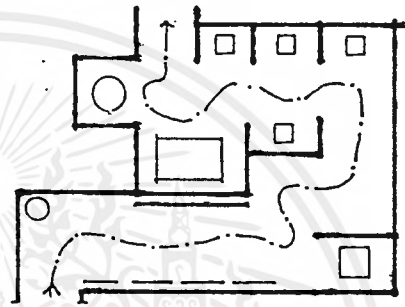
จัดภายในห้องเล็กโดยกำหนดทางเข้าออกสู่ห้อง  
แสดงอื่น ๆ ให้ผู้ชมติดตาม



พื้นที่แสดงกว้าง ๆ กันด้วยแผงกั้นส่วน ซึ่งเป็นสิ่ง  
แนะนำแนวทางเดินของผู้ชม



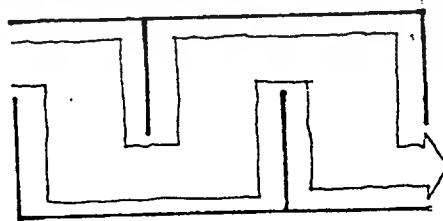
เป็นการชี้แนวทางโดยการจัดเนื้อที่ว่างให้ผู้ชม  
รู้สึกเอง และติดตามด้วยความเพลิดเพลิน  
การสัญจรในห้องแสดง



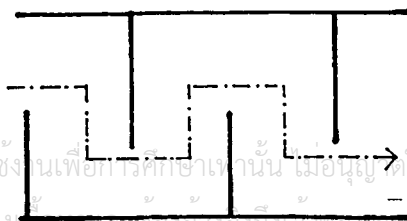
ชักนำผู้ชมโดยการนำสิ่งที่น่าสนใจเป็นระยะตาม  
กำหนดจนถึงส่วนสำคัญ

เส้นทางที่ผู้ชมเลือกสัญจรเอง เป็นเส้นทางที่เกิดโดยอัตโนมัติ เป็นผลมาจากการกำหนดทางเข้า ทางออก  
ของผู้ออกแบบพิพิธภัณฑ์ และการกำหนดช่วงเวลาสำหรับชมพิพิธภัณฑ์โดยผู้ชม

เส้นทางที่ผู้แนะนำกำหนดสำหรับผู้ชม

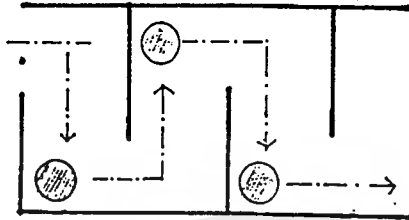


เส้นทางที่ผู้ชมใช้จริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและดัดแปลงข้อมูลใดๆของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแก้ปัญหาโดยการหาเครื่องตั้งจุดไปตั้งไว้เป็นระยะ ๆ เพื่อให้ผู้ชม ชมตลอดเส้นทาง



### ระยะเวลาในการเดินชม

การวิจัยพบว่า เวลาที่ผู้ชมใช้ในการเดินชมโดยไม่หยุดเลย คือ 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยต่ำสุด และสูงสุดคือ 30 นาที และ 2 ชั่วโมง ดังนั้นในการออกแบบ จึงต้องมีช่วงหยุดพัก ระดับการให้ข้อมูลจึงเข้ามามีส่วนสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ แล้วแต่ผู้ชมจะต้องการทราบ

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

### ผู้จัดแสดง

จะกล่าวเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมเท่านั้น

#### การออกแบบผู้จัดแสดง

สามารถป้องกันวัตถุแสดงจากทุกสิ่ง เช่น ขโมย ฝุ่นละออง ไฟ ภูมิอากาศ เป็นต้น

#### FLEXIBILITY

INTERNAL ADAPTABILITY ตำแหน่ง SHOWCASE ต้องเหมาะสมสำหรับการจัดแสดงที่แตกต่างออกไป

EXTERNAL ADAPTABILITY ตำแหน่งเหมาะสมกับสถานที่ และเคลื่อนย้ายได้สะดวก

#### VISITOR'S COMFORT

มีระยะห่าง 7.2 ให้ดูได้สบาย ทิศทาง 7.3 การวาง 7.4 ก็ไม่สะท้อนแสง 7.5 เข้าตา

#### PHYSICAL COMFORT

มีอุปกรณ์ให้จับ หรือพึ่ง เมื่อต้องการทราบ และบันทึกรายละเอียด

## MOVEBILITY

ควรแบ่ง SHOWCASE เป็นส่วนย่อย ๆ มาประกอบกัน เพื่อสะดวกในการจัดแบ่ง และเคลื่อนย้าย

### TYPE OF SHOWCASE

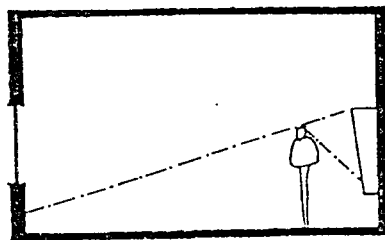
1. TABLE SHOWCASE เหมาะกับวัตถุขนาดเล็ก ที่ต้องการดูรอบด้าน รวมทั้งด้านบนด้วย
2. UPLIGHT SHOWCASE มี 3 แบบใหญ่ ๆ
  1. FREE STANDING SHOWCASE ใช้แบ่งห้องแสดงเป็น
  2. WALL SHOWCASE เหมาะกับวัตถุที่ขึ้นทางสูงและด้านหลังไม่ต้องการจัด
  3. INSET SHOWCASE อยู่ที่ระดับพื้น หรือเหนือระดับพื้น เหมาะกับพิพิธภัณฑ์ที่มีผนังด้านหลังเคลื่อนย้ายได้
3. SHOWCASE EQUIPPED WITH PANELS & DRAWERS  
แบบนี้ราคาแพง แต่ใช้ประโยชน์ได้มาก ต้องได้รับการออกแบบอย่างดี ข้อดีคือ ใช้เนื้อที่น้อย และด้านทานแสงที่มารบกวนได้

ตู้โชว์ที่มีกระจกเอียง ทำให้พื้น หรือผนังสีที่บดสะท้อนเข้ามาอยู่ในบริเวณการมองวัตถุในตู้จะชัดเจนกว่า

### ตู้แสดง และการสะท้อนของผิวกระจก

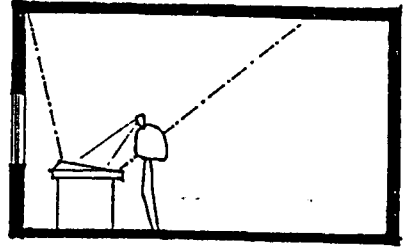
ตู้กระจกจะเกิดการสะท้อนแสงมากขึ้นอยู่กับลักษณะที่ตั้ง ความเอียงลาดเป็นวิธีเดียวที่แก้การสะท้อนจากต้นกำเนิดแสงได้ ภาพต่อไปนี้จะแสดงการแก้การสะท้อนแสงเมื่อจุดกำเนิดแสงอยู่ในที่ต่าง ๆ

เมื่อตั้งตู้กระจกตรงข้ามหน้าต่างให้เอียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง

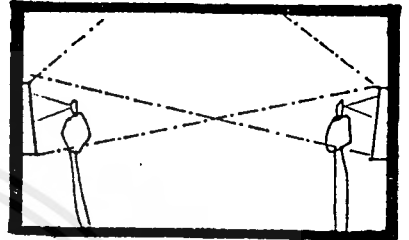


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

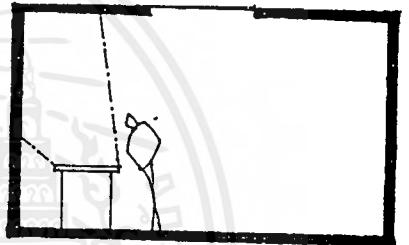
เมื่อตั้งอยู่เบื้องหน้าหน้าต่างต่าง ๆ ให้เฉียงกระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู



คู่ที่หันหน้าเข้าหากัน ให้เฉียงกระจกทำมุมซึ่งกันและกัน อย่าวางขนานกัน



เมื่อแสงเข้าทางเบื้องบน และอยู่เบื้องหลังของผู้ดูไม่ต้องเฉียงกระจก



### อุปกรณ์ที่ช่วยในการจัดแสดง

AUDIO-VISUAL AIDS

A NEW FIELD FOR EXHIBITION THE ENVIRONMENT

ให้คุณค่าในแง่สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของมนุษย์ อาจใช้เทคนิคประกอบ เช่น SOUND EFFECT แสดงพร้อมกับการฉายภาพ อุปกรณ์ก็มี ฉากภาพยนตร์ WALL SHEET, KITS & VIDEO CASSETTES

GALLERY เป็นสถานที่ที่ผู้ชมผ่านไปเรื่อย ๆ รายการของ AUDIO VISUAL สำหรับ GALLERY จึงต้องใช้ เวลาให้เหมาะสม ในบางครั้งก็มีข้อเสีย ได้แก่ ภาพและเสียงที่เกิดขึ้น มีผลต่อวัตถุโบราณ และหุ่นจำลองที่สร้างขึ้นใน ลักษณะการสั่นสะเทือนของเสียง แลกการรบกวนของแสง จึงต้องจัดบริเวณที่จะแสดงให้มีฉนวนลักษณะ

ACCOUSTIC และ OPTICAL INSULATION

ระบบนี้ทำให้สะดวกในการขนถ่าย และการบันทึก เพราะทำในลักษณะเทป และภาพถ่าย

DIORAMA คือ เทคนิคการจัดแสดงที่ทำให้ผู้ชมเห็นเป็น 3 มิติ ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด โดยใช้การ รั้นและการเขียนประกอบ ของที่อยู่ใกล้จะทำให้มีขนาดใหญ่ และลดหลั่นกันเมื่อไกลออกไป การทำให้เกิดลักษณะ MOVEMENT ใน DIORAMA มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไม่มีการเคลื่อนที่ของวัตถุใด ๆ แต่อาศัยแสง และเวลาเข้าช่วย เช่น ถ้าเราเปิดไฟไม่พร้อมกัน ใน ZONE A, B, C จะพบว่ามีการเคลื่อนไหวลึกเข้าไป
2. มีการเคลื่อนไหวของวัตถุ แต่จะต้องเคลื่อนไหวไปใน PLANE ของ D ไม่ใช่ E เพราะขนาดของวัตถุคงที่ ตลอดเวลาที่เคลื่อนที่

## TRANSDARENCY

คือ การใช้แสงผ่านสไลด์ขนาดใหญ่ จะทำให้ภาพเด่นชัดมาก เพราะจัดแสดงในที่มืด โดยให้ภาพสว่าง มองเห็นเป็นจุดเด่น

## MULTI-SCREEN PROJECTOR

คือ ระบบการฉายสไลด์ โดยใช้เครื่องฉายหลายเครื่อง ไปบนจอเดียวกัน ซึ่งเราสามารถพลิกแพลงได้ อาจฉายต่อเป็นภาพเดียวกัน หรือเป็นหลายภาพ

## แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์

โดยทั่วไปแล้ว การใช้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์ ก็เหมือนกับอาคารอื่น ๆ ยกเว้นแต่ห้องจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษ ในปัจจุบันอาคารพิพิธภัณฑ์ มีชื่อเรียกกว้าง ๆ หลายแบบ เช่น SYLIGHTED MUSEMU, WINDOWLESS MUSEUM เป็นต้น โดยแบบแรกใช้แสงธรรมชาติ และแบบหลังใช้ระบบแสงประดิษฐ์เพราะเป็นห้องมืด ไม่มีหน้าต่าง แต่ทั่วไปแล้วพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ จะใช้แสงแบบผสม คือ ทั้งแสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ นอกจากนี้ ความนิยมเรื่องแสงสว่างก็เปลี่ยนไปด้วย เช่น ก่อนนี้เคยนิยมใช้แสงสว่างตามธรรมชาติที่ส่องมาจากทิศเหนือ แต่เปลี่ยนมาเป็นทิศใต้ อย่างนี้เป็นต้น

## เทคนิคเกี่ยวกับการใช้แสงสว่าง

1. ชนิดของแสงสว่าง ได้แก่ แสงสว่างธรรมชาติ แสงสว่างประดิษฐ์ และแบบผสมทั้ง 2 อย่าง
2. คุณสมบัติของแสงสว่างธรรมชาติ ก่อให้เกิดบรรยากาศตามธรรมชาติ และมีชีวิต ในส่วนแสงสว่างประดิษฐ์ เป็นแสงที่อาจทำให้คนดูเบื่อได้ แต่แสงธรรมชาตินั้นบังคับไม่ได้ มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล, ตามทิศทาง และแสงจากทิศต่าง ๆ จะไม่เหมือนกัน เช่น แสงจากทิศเหนือมีสีน้ำเงินมาก เยือกเย็น ส่วนแสงจากทิศใต้ร้อนกว่า มีสีแดง และเหลืองมากกว่า เป็นต้น ในด้านความสะดวกแล้วแสงประดิษฐ์สะดวก และจัดทำได้ง่ายกว่า หากแต่เสียคุณค่าทางความรู้สึก

3. การกำหนดความแรงของแสงสว่างไม่สามารถสร้างมาตรฐานได้ว่า พิทธิภณณ์ต่าง ๆ ต้องการแสงสว่างพอให้เห็นของต่าง ๆ ชัดเจน แต่ไม่จ้าจนตาพร่า คือ ต้องการแสงที่อ่อนนุ่ม
4. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสงสว่าง ตามธรรมชาติ แสงสว่างอาจจะทำให้ตาพร่า เกิดเงาสะท้อน ฉะนั้นในด้านเทคนิคจึงต้องระวังเรื่องเหล่านี้ด้วย
5. การกระทบของแสงสว่าง วัตถุประสงค์ตั้งบางชนิดจะมีคุณค่า หรือเกิดความงามได้โดยให้แสงสว่าง เช่น การกระทบของแสงสว่างสำหรับงานประติมากรรม ควรอยู่ระหว่าง 0-45 องศา และงานจิตรกรรมระหว่าง 45-75 องศา แสงสว่างที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียนนั้น คือ แสงที่มาจากข้างบน หรือเหนือศีรษะ
6. ทางเดินของแสงสว่าง ไม่ว่าจะใช้แสงธรรมชาติ หรือแสงประดิษฐ์ก็ตาม ทางเดินของแสงควรจัดให้ลงมาถึงวัตถุ

### แสงสว่างในห้องจัดแสดง

โดยทั่วไปมี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. แสงธรรมชาติ สามารถนำมาใช้ได้ 2 วิธี คือ

- 1.การให้แสงสว่างจากข้างบน จะต้องเป็นห้องที่มีเพดานสูง เพื่อจะแก้ไขข้อเสีย คือ แสงจะตกมาที่พื้นห้อง ทำให้ตาพร่า และถ้ามีตู้กระจกก็จะเกิดแสงสะท้อน วิธีแก้ไข ก็คือ สร้างกระจกฝ้าที่กรองแสง แต่อาจมีข้อเสีย เช่น ความร้อน และความชื้น จะเป็นอันตรายต่อภาพเขียน อาจจะมีปัญหา หาเรื่อง น้ำซึม และการทำความสะอาดมีวิธีแก้ไขได้ โดยใช้ผ้าดิบ หรือผ้าที่บกรองแสงหรือใช้กระจกช่วยกรองแสงวางขนานกับหลังคาให้แสงกระจายโดยทั่วไป

- 2.การให้แสงสว่างจากข้างบน เป็นแบบที่ใช้มาแต่โบราณ แต่ไม่สะดวก เพราะแสงสว่างแผ่ออกไม่เท่ากัน พื้นหลังวัตถุแสงไม่พอ และเงาของ วัตถุที่วัตถุด้วยนอกจากนี้ก็ยังเสียพื้นที่ผนัง ต่อมามีการแก้ไข โดยสร้างหน้าต่างให้สูงกว่าระดับสายตา แสงสว่าง จากผนังด้านข้างนี้ ใช้สะท้อนลงเหนือตู้ แสดงอีกทีหนึ่ง ในการออกแบบผนังด้านข้างนั้น ควรกำหนดระดับของผนังชั้นล่างให้เท่ากับเพดานตู้ เพราะในการสะท้อนแสงด้านข้างลงบนตู้นั้น ต้องใช้กระจก 45 องศา สะท้อนแสง อีกชั้นหนึ่งในกรณีที่พิทธิภณณ์ที่มีเพดานสูง กว่า 2.2 เมตร ผนังด้านข้างควรจะอยู่ในระดับเดียวกับตู้

- 2.. แสงสว่าง ประดิษฐ์ ได้แก่ แสงไฟฟ้าธรรมดา และแสง FLUORESCENT แสงไฟโดยทั่วไป มีความร้อน และสีแดงยิ่งกว่าแสงธรรมชาติ ส่วนแสง FLUORESTCENT นั้นใกล้เคียงกับแสง ธรรมชาติมาก ในปัจจุบันมี DAY LIGHT FULDRESTCENT ซึ่งนับว่าดีที่สุดของแสงสว่าง

แสงไฟฟ้าโดยแท้จริงแล้ว ไม่ควรนำมาใช้ในห้องจัดแสดงวัตถุ เพราะเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และเปลี่ยนแปลงลักษณะวัตถุมากจนเกินไป แต่เนื่องจากแสงไฟฟ้าสามารถดัดแปลงมาใช้ในมุมต่าง ๆ ได้สะดวก ปริมาตรสม่ำเสมอ การใช้แสงไฟฟ้าในพิพิธภัณฑ์ได้มีวิธีการหลายอย่าง เช่น ใช้ติดบนหลังคา หรือผนังแทนแสงธรรมชาติ แต่ทำได้ดีกว่า นอกจากนั้นก็ใช้วิธีซ่อนไฟฟ้าไว้ในมุมต่าง ๆ และใช้ SPOTLIGHT ส่องตรงไปยังวัตถุ

ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตาม โดยทั่วไปแสงสว่างก็เป็นที่ต้องการเสมอ เมื่อมีการจัดแสดงวัตถุ และเป็นปัจจัยให้ความสว่างแก่ตัวอาคาร ควรติดไฟฟ้าตามเพดานให้ปริมาตรของแสงกระจายไปในห้องแสดงอย่างทั่วถึง เพื่อหลีกเลี่ยงการสะท้อนแสงเข้ากระจก

การเตรียมที่เปิดปิดไฟฟ้า ควรใช้หลักของการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน สปรอตไลท์ควรมีที่เปิดปิดเป็นเอกเทศ สามารถทำได้โดยไฟฟ้ากด สำหรับสปรอตไลท์ และแยกทำไว้สำหรับแสงไฟฟ้า แล้วทำแผงติดตั้งโกไฟฟ้าไว้ตามเสา

การเตรียมแสงสว่าง สำหรับจัดแสดงวัตถุ อาจใช้ระบบไฟฟ้ารวมกันเปิดไฟฟ้าพร้อมทั้งหมดในตอนเช้า และปิดพร้อมทั้งหมดในตอนเย็น จากแผงติดตั้งโกไฟฟ้า ที่เป็นศูนย์กลาง แผงนี้ควรจะต้องติดตั้งไว้ส่วนของเจ้าหน้าที่

หนึ่ง หากต้องการใช้สีพิเศษในการจัดแสดง ควรเลือก SPOTLIGHT ที่ใช้กับเลนส์ที่ติดเข้าไปภายในได้ตามต้องการ ในทำนองเดียวกัน ถ้าต้องการลดแสงไฟฟ้า ซึ่งจำจนเกินไปก็สามารถใช้กระจกฝ้าปิดกันได้

### การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์

#### แสงธรรมชาติ

##### ข้อดี

1. เป็นของได้เปล่า
2. ให้ผลในการมอง เพราะแสงธรรมชาติเปลี่ยนแปลงได้เรื่อย ๆ ไม่น่าเบื่อ
3. ทำให้วัตถุที่นำมาแสดงรู้สึกว่ามี ความงดงามตามธรรมชาติ โดยเฉพาะรูปปั้นต่าง ๆ

##### ข้อเสีย

1. แสงธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ไม่สามารถควบคุมได้
2. แสงธรรมชาติควบคุมความเข้ม (GLARE) ได้ยาก
3. ควบคุมสีไม่ได้

## แสงสว่างประดิษฐ์

### ข้อดี

1. ใช้ได้ตลอด 24 ชม. และควบคุมระดับแสงได้ ตามความต้องการ
2. การจัดผังภายในสามารถวางแสงสว่างประดิษฐ์ ให้ติดถาวรได้
3. สามารถสร้างความรู้สึกได้ โดยเพิ่มความเข้มของแสง

### ข้อเสีย

1. เสียค่าใช้จ่ายมาก
2. ถ้าใช้ไม่ถูกต้องอาจทำให้เสียคุณค่าของงานแสดง

## ระบบการให้แสงสว่าง

1. GENERAL LIGHTING คือ การให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอทั่วไป บนพื้นที่ที่กำหนด
2. LOCALIZED GENERAL คือ การให้แสงสว่างมาก เฉพาะพื้นที่ และจากลงในบริเวณรอบ ๆ
3. LOCAL LIGHTING คือ การให้แสงสว่างเข้าเฉพาะแห่ง เช่น การให้แสงธรรมชาติเข้าในอาคาร
4. SUPPLEMENTARY LIGHT คือ การเพิ่มดวงไฟต่าง ๆ ขึ้นให้องเฉพาะจุดที่ต้องการเป็นพิเศษ

## การกระทบของแสง

วัตถุซึ่งตั้งแสดง จะมีคุณค่าขึ้นอยู่กับการให้แสงสว่าง

1. สำหรับปกติมากกรมอยู่ระหว่าง 0-45 องศา
2. สำหรับงานจิตรกรรมอยู่ระหว่าง 45-70 องศา

สิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยง คือ การให้แสงอยู่ระดับเดียวกับวัตถุ แสงที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียน คือ แสงที่มาจากข้างบน หรือเหนือศีรษะ ฉะนั้นหอศิลป์ หรือพิพิธภัณฑสถานศิลป์ จึงมักใช้แสงจากหลังคา

การใช้แสงสะท้อนของแสงธรรมชาติในการดูงาน จิตรกรรม ทำให้เห็นงานได้ใกล้เคียงความเป็นจริง และจะไม่ทำลายงาน

1. แผงสกรีนสะท้อนแสง
2. จุดสูงสุดในการติดตั้งงาน
3. จุดต่ำสุดในการติดตั้งงาน

การสร้างแสงอ่อน ๆ บนผนังด้านตรงข้ามกับงานประติมากรรม จะทำให้เกิดแสงที่นุ่มนวลบนงานแสดง

ระยะเหมาะสมของการกำหนดแสงธรรมชาติ และการแสดงงานจิตรกรรม

การจัดวางแสงสว่างจากเพดานในมุมที่เท่ากันจะทำให้บรรยากาศใกล้เคียงธรรมชาติ

มุมที่เหมาะสมของการจัดแสงสำหรับงานจิตรกรรม ทำให้ไม่หลอกตา

ลักษณะการติดตั้งไฟ SPOTLIGHT สำหรับงานจิตรกรรมชิ้นเล็ก

รูปตัดของห้องจัดแสดงสำหรับ พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ธรรมชาติและกำหนดจุดของการให้แสงสว่าง

มุมที่เหมาะสมสำหรับการจัดแสงสว่าง ในการจัดแสดงงานประติมากรรม

การใช้แสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ลดความแข็งกระด้างของผนังเรียบ

การใช้แสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์สะท้อนบนวัตถุผิวเรียบโค้งในตัวแสดง ทำให้ผลลัพธ์ของแสงเกิดความนุ่มนวล

การให้แสงสว่างผ่านม่านกรองแสง และแสงประดิษฐ์สะท้อน เพื่อสร้างบรรยากาศในห้องแสดง

ใช้ไฟ INDIRECT ซ่อนด้านหลังงานประติมากรรม จะช่วยผลักระยะวัตถุจากผนังด้านหลัง

### การปรับอากาศภายในพิพิธภัณฑ์

อาคารพิพิธภัณฑ์ มีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องนำเอาระบบการปรับอากาศมาใช้ทั้งนี้ เนื่องจากอาคารประเภทนี้ส่วนใหญ่ จะใช้เป็นที่แสดงงาน จึงทำให้ลักษณะของอาคาร มีประตูหน้าต่างมาก ดังเช่นอาคารทั่วไปไม่ได้ ทั้งนี้เพราะเหตุที่แสงธรรมชาติอาจเป็นอันตรายต่องานแสดงได้ ดังนั้น การใช้ระบบปรับอากาศเข้าช่วย จึง

เป็นทางหนึ่งที่ทำให้มีการถ่ายเทของอากาศเป็นไปได้อย่างสะดวก และจะทำให้ผู้เข้าชมไม่รู้สึกอึดอัด หรืออับทึบด้วยเช่นกัน

การออกแบบอากาศในส่วนที่มีการปรับอากาศนั้น ต้องพิจารณาถึงการออกแบบพื้นที่ความสูงของอาคาร ขนาดความต้องการของการปรับอากาศ ซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์กับขนาดของเครื่องที่จะนำมาใช้ และต้องพอดีเหมาะสมแก่ความต้องการด้วย

## 1. การติดตั้ง

จัดให้มีห้องโดยเฉพาะ และตั้งอยู่ประมาณส่วนกลางของอาคาร ห้องที่ใช้ตั้งเครื่องปรับอากาศต้องมีขนาดที่พอเหมาะ ไม่ควรกว้างมากเกินไปเกินความต้องการ

## 2. ระบบถ่ายเทอากาศภายในห้อง

ลมเย็นจะถูกส่งไปตาม SUPPLY AIR DUCT จะไปช่วยระบายความร้อนภายในห้อง และอากาศร้อนผสมอากาศเย็น จะถูกดูดกลับทาง AIR RETURN DUCT และจะมีเครื่องกรองอากาศเสีย (FILTER) คงปล่อยแต่ลมเย็นประมาณ 75% ผสมอากาศบริสุทธิ์จากภายนอก 25% และผ่านไปยังความเย็นที่เกิดจาก LIQUID AMMONIA กลายเป็นความเย็นย้อนกลับไปตามทาง SUPPLY AIR DUCT

DOAL DUCT ควรให้ท่อคู่สำหรับไอร้อน และไอนเย็น ท่อคู่ที่ขนานไปตลอดแนวอาคารในที่ปล่อยออกในแต่ละอัน จะมีที่ไร้ออกส่อ ATTENUATER UNIT ซึ่งไอร้อน และไอนเย็นจะผสมกันไปยังพื้นที่ที่ต้องการ DIFEUSION เป็นสิ่งจำเป็นมากในเรื่องของ AIR CONDITIONING ถ้าการกระจายออกไม่ดีก็จะเป็นผล แม้ระบบของ AIR CONDITIONING จะดีเพียงใด การติดตั้งแบ่งออกเป็น

1. SIDE WALL UNITS ติดตั้งขนานกับกำแพงภายในห้องเป็นเส้นตรง
2. UNDER THE WINDOW UNITS ติดตั้งใต้หน้าต่าง
3. CEILING UNITS ให้กระจายออกทางเพดาน ซึ่งทำให้อากาศได้ไหลลงกลม และสี่เหลี่ยมจัตุรัส

## 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 หรือต้องการสภาพแวดล้อมอะไรที่ดีเป็นพิเศษเป็นตัวกลางกันระหว่างบริเวณทั้งสองได้

### 3. โดยการขวางทางเดินของเสียง (Obstruction)

การป้องกันอาจทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1. กันฉนวน (Insulation) ป้องกันเสียงที่ส่งผ่านมาตามโครงสร้างอาคาร
2. แยกตัวออก (Isolation) จากเสียงที่เดินทางมาในอากาศ การกันฉนวนเพื่อป้องกันเสียงที่ดีที่สุด ใช้วัสดุกัน

### 4. โดยการดูดซับเสียง (Absorption)

การดูดซับเสียงยิ่งทำได้ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงเท่าใดยิ่งให้ผลดีมากเท่านั้น เสียงที่เกิดจากการวัดกระทบ (Impact-Noise) จะสามารถเก็บไว้ได้ดียิ่ง ถ้าตัวที่ถูกกระทบนั้นสามารถดูดซับเสียงได้เอง แม้แต่เสียงเดินทางไปในอากาศก็สามารถถูกดูดซับไว้ได้ก่อนที่จะเดินทางออกไปไกล

### 5. โดยการปิดบังเสียง (Masking)

โดยทั่วไปใช้ได้ผลดีกับเสียงที่มีความถี่ต่ำ แหล่งกำเนิดเสียงที่ใช้วิธีนี้มาป้องกันเสียงรบกวนได้ดี ได้แก่ ระบบรับ และระบายอากาศ โดยปล่อยให้เสียงครางเบา ๆ จากระบบนี้ออกมาได้บ้าง จะช่วยอำพรางมิให้ได้ยินเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นชั่วคราวได้ ทำให้เกิดความรู้สึกว่ามีการป้องกันเสียงได้ดียิ่งขึ้น

### 6. โดยการทำให้รู้ว่าเป็นเสียงอะไร และมาจากที่ใด (Identification)

วิธีนี้ช่วยได้ โดยการใช้วัสดุดูดเสียงลดเสียงที่ดังมาลงไปได้ และทำให้ผู้ที่ได้ยินเสียงที่ยังคลลุดออกมานั้น สามารถแยกแยะได้ว่าเป็นเสียงอะไร จากที่ใด เนื่องจากเป็นเสียงที่ดังมาก และไม่สามารถกำจัดไปได้จริง ๆ และการที่จะใช้วัสดุสะท้อนเสียงช่วยในการเก็บเสียงก็ไม่ได้ผล ดังนั้น ควรแจ้งให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติอยู่ให้ทราบเสียเลย แม้จะไม่ได้ผลในการป้องกันการเสียงทางกายภาพเต็มที่ แต่ถ้าเป็น Psychological Distraction ทำให้ผลดี

## มาตรฐานการป้องกันเสียงสะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาแรกซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และภาวะการฟังก็คือ การควบคุมเสียงเบื้องหลัง (Back Group Noise) ระดับเสียงนี้สามารถให้มีได้ในห้องต่าง ๆ แต่ไม่เท่ากัน เช่น ห้องส่งวิทยุกระจายเสียง จะต้องให้ระดับเสียงต่ำสุด

มาตรฐานโดยทั่วไปสำหรับเสียงเบื้องต้นที่อนุญาตให้มีได้

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

### การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง

ปัญหาต่อไปนี้ได้แก่ การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่องได้แก่ การกั้นเสียงให้จางไป แม้ว่าที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็ยังมีสะท้อนต่อเนื่อง ได้แก่ เวลา เป็นวินาที ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึง 1/ล้าน ของความเข้มของเสียงเดิม สำหรับขนาดของห้อง และภาว ใช้สำหรับหนึ่ง จะมีระยะเวลาของเสียงสะท้อนที่ได้ผล ที่สุดระยะหนึ่ง โดยทั่วไปแล้ว ห้องที่มีขนาดใหญ่ย่อมต้องการเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนืองนานยิ่งกว่าเสียงดนตรี และจากเสียงวงดนตรี

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนืองอยู่ระหว่างเขตจำกัด ซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูด หรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นประดับด้วยวัตถุกันเสียง ซึ่งทำให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนืองราว ๆ เดียวกับการฟังเสียงพูดห้องนี้ จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีนี้ส่วนมากห้องที่ให้เวลาสะท้อนเสียงต่อเนืองมากกว่าเวลาที่กล่าวมาแล้ว 3 เท่า การป้องกันจะไม่ได้ผลดี เนื่องจากห้องจะมีเสียงสะท้อนก้อง และพรวดไปสะท้อนต่อเนืองไม่ควรเกิน ๘ เท่า ของเวลาสูงสุด

### การดูดเสียง (Sound Absorbing Material)

ชนิดของวัสดุดูดเสียง

Prefabricated Acoustic Unit เป็นวัสดุดูดเสียงที่สำเร็จรูป รวมทั้งมักทำเป็นแผ่น ๆ และเจาะรูพรุน

Acoustic Plaster and Sprayed – one Material เป็นวัสดุที่ประกอบด้วยรูพรุน (Porous) และพวกพลาสติก หรือวัสดุที่มีใยผสมกัน Binder Agents ใช้พ่นด้วยกระบอกฉีด หรือฉาบ

Acoustic Plackets เป็นวัสดุพวก Blanket ส่วนใหญ่ทำด้วย Mineral หรือ Wood Wool, Glass Fibers แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

ประเภทที่ 1 ทำเป็นแผ่นสำเร็จรูปมีรูพรุน หรือรูขรุขระ แบ่งเป็น

1. All Material Unit เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ Portland เป็นตัวยึด
2. All Material Unit เป็นเม็ดเล็ก ๆ และใช้ยิปซัม หรือ Limes เป็นตัวยึด
3. Mineral หรือได้ไม้อ่อน ๆ ผสมกัน Mineral Binder ซึ่งไม่ติดไฟ เช่น แผ่น Soften ของ

America Acoustic Inc.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทที่ 2 เป็นแผ่นสำเร็จรูปที่เจาะรูพรุน ด้วยเครื่องจักร และ มีระเบียบ แบ่งเป็น

- A. เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าแข็ง และ แกร่ง เจาะเป็นรูพรุน ใช้สำหรับเป็นแผ่นปิดหน้า หรือ เป็นตัวยึด ใช้กับวัสดุดูดเสียงที่อ่อนนุ่ม เช่น พวง Blankets แบบนี้ใช้สีที่ไม่อุดรูพรุนทาบหน้าผิวหน้าก็ได้
- B. เป็นแผ่นวัสดุที่มีผิวหน้าอ่อนนุ่มกว่าแบบแรก และ เจาะรูพรุนสามารถทาสีได้ โดยไม่ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง
- C. เป็นวัสดุแบบเดียวกัน แต่เจาะให้ทะลุเป็นทางยาวหรือ ทำเป็นร่อง ซึ่งสามารถดูดเสียงได้ดี

ประเภทที่ 4 เป็นแผ่นที่มีผิวหน้าเป็นใย (Tolsted Fiber Surface) แบ่งเป็น

- ก. เป็นแผ่นทำด้วยใยไม้บาง ๆ เช่น ชี้กบผสมกับ Mineral Binder ผิวหน้าที่เรียบปานกลาง หยาบ
- ข. ทำด้วยพวง Mineral Fibers นำมาอัด เช่นเดียวกับ Acoustic Plastic and Sprayer - on Material
- ค. ทำด้วยไส้ไม้ชนิดอ่อน ใส้ไม้สน หล้าปล้อง วัสดุประเภทนี้ติดไฟง่าย แต่ดูดเสียงได้ดี ราคาถูก มักทำเป็นแผ่นสำเร็จรูป ขนาดกว้าง 4 ฟุต ยาว 4-10-12 ฟุต ทาสีไม่ได้

#### วิธีติด Acoustic Material

การติด หรือ ประดับวัสดุดูดเสียง มีผลเกี่ยวเนื่องถึงคุณสมบัติของวัสดุว่ามันจะทำหน้าที่ดูดเสียงอย่างเต็มที่หรือไม่ ขึ้นอยู่กับวิธีการนำเข้าไปติดกับที่ที่ต้องการ เช่น การติดแผ่นพวง Acoustic Tile ให้แนบสนิทกับผนัง อาจจะไม่ได้รับผลดี เหมือนกับหาวิธีตัดให้มีช่องว่างระหว่างผนัง กับ แผ่นวัสดุ ถ้ามีช่องว่างจะบ่งดูดเสียง และ ลดเสียงก้องวาลลง

การติดแผ่นวัสดุมักใช้วัสดุที่เป็นแผ่นบางเหนียว เช่น กาว หรือ ยางมะตอย ตะปู หรือ โดยวิธี Mechanical System เช่น T-Sttiness ซึ่งใช้แทรกเชื่อม ตามร่องขอบริมของแผ่นวัสดุ การใช้พวงยางเหนียวติดนั้น สะดวก ประหยัด และ สะอาด การทายางเหนียวทั้งที่แผ่นวัสดุ และ ที่ผนัง หรือ เพดาน แต่ถ้าแผ่นวัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 12" - 24" ขึ้นไปแล้ว จำเป็นจะต้องใช้ตะปู หรือ สกรูช่วยยึดด้วย

วัสดุดูดเพียงมีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีเช่นกัน อาจให้ติดไว้กับแผ่น หรือ เพดาน แต่สิ่งซึ่งเป็นข้อเสีย คือ อาจทำให้สีซึ่งทำไว้บนวัสดุเปลี่ยนไป เนื่องจากมีลมเป่าเข้ามาตามรอยแยก หรือ รอยต่อระหว่างกระเบื้อง เรียกว่า Sreathing มักจะเกิดขึ้นเสมอ สำหรับห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศ ซึ่งอาจแก้ไขได้ด้วยวิธีการใช้แผ่นกระดาษปะปนผนัง หรือ เพดาน เสียก่อนแล้วนำวัสดุขึ้นไปติด

## การทำสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบ ก่อนทำสีบนแผ่นวัสดุเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะวัสดุทางชนิด เมื่อถูกทำสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติไป วัสดุบนแผ่นบาง ๆ ดูดเสียงด้วยการเคลื่อนไหวตัว และ วัสดุที่มีรอยพูนผิวหน้าเป็นรูขรุขระ ถ้าการทำสีไม่ไปอุดรูบนผิวอาจใช้สีทุกชนิดทำได้ วัสดุพวก Avoustic Plaster หรือ Fiber Board เมื่อทำสีก็จะไปเคลือบปิด ทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง และ ลดลงมากที่สุด เมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้ง ต่อนาที จึงควรใช้พวก Amiline Dye อย่างอ่อน ๆ Gasoline หรือ Verosene Staring หรือ ฟันเล็กเคอร์โน ๆ ควรเว้นสีประเภท สีน้ำมัน สีน้ำ วานิช (Discimine, distemper)

## การดูดเสียงโดยวิธีอื่น ๆ

การใช้วัสดุดูดเสียงลดความดังของเสียงลงนั้น ขึ้นอยู่กับการนำเอาวัสดุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดอย่างกระจายทั่วไป เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงดีที่สุด ควรกระจายติดตั้งวัสดุเป็น Pattern เล็ก ๆ แทนการติดตั้งวัสดุที่มีพื้นที่เท่ากัน แต่ติดเป็นแผ่นใหญ่ ๆ แผ่นเดียว จากการค้นพบวัสดุดูดเสียงชนิดหนึ่งหนา 1" เนื้อที่ 48 ตารางฟุต หรือ ขนาด 6-8 นิ้วฟุต จะมีคุณภาพน้อยกว่านำมาติดเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำมาจัดเป็น

## Panel Absorbers

การลดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ ควรใช้วัสดุที่เป็นแผ่นบาง ๆ เช่น แผ่นใยไม้อัด กระดาษอัด ไม้อัด หรือแผ่นพลาสติก เป็นฝ้าเพดาน หรือ ไม้บังผนัง ตามปกติวัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงได้ดี แต่ถ้าทำให้แข็ง หรือ เป็น Mass เช่นติดแนบกับโครงสร้างอย่างมั่นคง หรือ ประติดกับผนังคอนกรีต ถ้าติดแน่นวัสดุเหล่านี้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ เช่น ปะหน้าวัสดุที่อ่อนตัวได้ พวก Mineral Wool Balanket หรือ ทำให้มีช่องอากาศอยู่เบื้องหลังวัสดุ หรือโดยวิธี Spot-Cementing กับ Panel โดยตรงแล้ว กลับจะมีคุณภาพดูดเสียงต่ำ ๆ ได้ดี แต่จะดูดได้มากน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับ ระยะของช่องอากาศ และคุณภาพของวัสดุอ่อนตัว

## Resonator – Panel Absorbers

วิธีควบคุมการดูดเสียงตามความต้องการ โดยใช้หลักการสั้นสะท้อน เช่น ใช้วัสดุดูดเสียง ซึ่งมีรูพรุนมาทำเป็น Panel แล้วติดบานพับให้เปิดปิดได้ ทำให้ปริมาตรช่องอากาศหลัง Panel เปลี่ยนแปลง อันมีผลถึงปริมาณการดูดเสียง ถ้าต้องการดูดเสียงมากก็เปิด Panel ทำให้ไม่มีช่องอากาศ

การใช้วัสดุพวก Hight Porous Cloth ปิดผิวหน้า ทั้งภายนอก และ ใน จะช่วยเพิ่มคุณสมบัติดูดเสียง

### การกันเสียงของฝ้าผนัง

จุดประสงค์ทางโครงการสร้างของฝ้าผนัง หรือ Partition ใช้เป็นทั้งที่แบ่งขอบเขต และรับน้ำหนัก ถ้ามีน้ำหนักบรรทุก อยู่บนฝ้าผนังแบบนี้ มักเป็น Mass แข็งแรง ทั้งที่มีคุณสมบัติกันเสียงได้ดี แต่ในโครงสร้างเป็นหลัก หรือ คอนกรีตเสริมเหล็ก

การใช้ผนังเป็นส่วนช่วยกันน้ำหนัก ไม่จำเป็นนัก จึงใช้แบบ Partition เบา ๆ เพื่อให้ประหยัด แต่ทำให้คุณสมบัติการกันเสียงลดลงได้

### ข้อบกพร่องของผนังกัน

เสียง (Air Borne) แหล่งกำเนิดเครื่องปรับอากาศ จะผ่านผนังที่เบา ๆ ออกมาด้วยการสั่น (Diaphranatic Action) โดยวิธีต่าง ๆ โดยรอบผนัง จึงควรออกแบบให้ผนังสามารถกันเสียงได้ดีพอสมควร

### ประเภทของผนังที่ใช้กันเสียง

1. Single Homogenous Partition เป็นผนังชั้นเดียวใช้วัสดุเป็น Solid Nonporous ชนิดที่ประหยัดคือ ใช้ก้ออิฐหนา 9" คอนกรีตหนา 6"
2. Single Inhomogenous Partition เป็นผนังวัสดุเป็นโพรงใช้ Wellow Tiles ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไป ผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรก แต่มีคุณสมบัติคล้ายกัน
3. Double Partition เป็นผนังหนา ๆ อาจทำให้เป็นตัวฉนวนได้ดีขึ้น โดยแยกออกเป็น ผนังบาง ๆ 2 ชั้น แต่เว้นมีช่องอากาศระหว่างกลาง เช่น ผนัง ที่ทำด้วยวัสดุอย่างหนึ่ง มีคุณสมบัติในทางเป็นฉนวน การยี่ตรงหว่างผนังทั้ง 2 ชั้น ถ้าหากว่ามาก ความมั่นคงจะลดลง สำหรับผนังหนัก ๆ อาจทำให้ห่างกัน และ ไม่ต้องการช่องอากาศมากนัก เช่น ผนังที่มีน้ำหนักประมาณ 20 ปอนด์/ตารางฟุต ควรวางให้ห่างกันอย่างน้อย 1" 1/2 " แต่ผนังที่เบา

ต้องให้ห่างกันมาก ๆ เช่น หน้าต่างกระจก 2 แผ่น ขนาด กระจก 21 ออนซ์ จะต้องห่างกันอย่างน้อย 6"

4. Complex Partition เป็นแบบ Stud Partition จะมีช่องอากาศระหว่างผนังหรือไม่ก็ได้ ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบ เช่น แผ่นไม้ขัดแตะ หรือ ระแนงฉาบปูน Plaster, Board Fiberboard ปิดบน Rigid Fram Work เป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้น และมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งใช้ตะปูตอกยึดกับ Stud

### การกันเสียงของพื้น และ เพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพื้น และ เพดานมีหลายชนิด เช่น คลื่นเสียงต่าง ๆ ที่มีอากาศเป็นสื่อ ไม่ค่อยมีปัญหามากนัก เพราะส่วนมากพื้นจะกันเสียงชนิดนี้ได้ดีพอควร ช่วยกันเสียง Air Borne นี้ได้ ในโครงสร้างมักมีอากาศช่วยกันคลื่นเสียงได้ดี

### เสียงที่ผ่านไปตามโครงสร้าง หรือ ใช้โครงสร้างเป็นสื่อ

เป็นเสียงที่ผ่านพื้นไปยังเบื้องล่าง เสียงเดิน เสียงของตก เสียงดนตรี เสียงเหล่านี้จะผ่าน โครงสร้างแข็ง ๆ ได้ดี

การแก้ไข โดยการใช้วัสดุที่กันเสียงได้ เป็นผิวหน้า เช่น กระเบื้องยาง พรม หรือ วัสดุ พวกเหล่านี้จะช่วยดูดเสียงกระทบต่าง ๆ เอาไว้ ก่อนจะผ่านมายังพื้นโดยตรง การบุผิวหน้าควรจะให้นุ่ม และ หนาพอ

### เสียงที่เกิดจากการสั่นไหวโดยตรง

เช่น การสั่นไหวของเครื่องจักร เครื่องยนต์ต่าง ๆ

### รูปร่างของโรงภาพยนตร์ (SHAPE OF THE HALL)

ความสามารถในการรับเสียงของมนุษย์ธรรมดาทั่วไปจะสามารถรับเสียงได้ชัดเจน เมื่อเสียงที่เกิดจากจุดกำเนิดเสียงถึงหูมนุษย์ภายใน 0.05 วินาที ดังนั้น เพื่อที่จะให้ผู้ฟังได้ยินเสียงชัดเจนพร้อมกันทั้งโรงภาพยนตร์ จึงจำเป็นจะต้องให้เสียงที่เกิดจากจุดกำเนิดเสียงไปถึงผู้ฟังด้านหลังด้วย โดยพิจารณาถึง การเดินทางของเสียงตรง (DIRECT SOUND) ซึ่งจำเป็นจะต้อง พิจารณาถึงการใช้ลักษณะของฝ้าเพดาน ตามภาพที่ 2 เพื่อให้ระยะ  $AB + BC - AC = 17$  เมตร (เพื่อให้ความแตกต่างในระยะเวลาการเดินทางของเสียงไม่เกิน 0.05 วินาที เมื่อการเดินทางของเสียงในอากาศประมาณ 350 เมตร ต่อวินาที)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพ 2

จากภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่า การทำฝ้าเพดานจำเป็นจะต้องใช้วัสดุสะท้อน เพียงเพื่อให้เสียงตรง และเสียงสะท้อน มีความแตกต่างกันไม่เกิน 0.05 วินาที ซึ่งหากเกินกว่าที่กำหนดไว้ จะทำให้เกิดเสียงก้อง (ECHOES) ซึ่งเกิดจากการทำฝ้าเพดานที่สูงเกินไป หรือ การทำฝ้าเพดาน หรือผนังเป็นรูปโค้ง (CONCAVE) ซึ่งในบางครั้ง การหลีกเลี่ยงเสียงที่ไม่ต้องการเหล่านี้อาจทำได้โดยใช้วัสดุดูดเสียงที่ผนัง

การพิจารณาเรื่องลักษณะรูปร่างของโรงภาพยนตร์นั้นมีข้อแนะนำกว้าง ๆ คือ

- กฎที่ 1 สัดส่วนความกว้าง ยาว สูง พิจารณาในเรื่องของเสียง ควรหลีกเลี่ยงลักษณะของสัดส่วนของโรงภาพยนตร์ที่มีความกว้างน้อย ความยาวมาก และความสูงน้อย
- กฎที่ 2 ควรมีความยาวไม่เกิน 35 เมตร หรือ 115 ฟุต ความยาวของที่นั่งคนดูให้ที่นั่งชั้นบนอย่างมากไม่ควรเกิน 2 1/2 เท่าของความสูงที่ปลายชั้นลอย หรือ พื้นห้องฉาย ถึง พื้นชั้นล่าง
- กฎที่ 3 พื้นที่คนดูต่อหนึ่งคนให้มีพื้นที่ระหว่าง 3 ถึง 5 ตารางเมตร
- กฎที่ 4 หลีกเลี่ยงการทำผนังด้านข้างขนานกัน หรือ ผนัง หรือ ฝ้าเพดานเป็นรูปโค้ง (CONCAVE)
- กฎที่ 5 พยายามให้เสียงสามารถสะท้อนไปถึงด้านหลังโรงภาพยนตร์

## LIGHTING SYSTEM

หลักเกณฑ์การให้แสงสว่างภายใน AUDITORIUM & THEATER มี 3 ประการ คือ

1. VISIBILITY
2. DECORATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 3. MOOD สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. VISIBILITY

เพื่อให้ได้ผลตามนี้ จำเป็นจะต้องออกแบบเกี่ยวกับแสงสว่าง แยกกันเป็นส่วน ๆ และ จะรวมกันเฉพาะเมื่อกฎเกณฑ์นั้นเป็นที่พึงพอใจแล้ว เป็นที่เข้าใจกันแล้วว่า แสงสว่างสำหรับเวทีนั้น แต่ละอย่างก็ดำเนินไปแต่ละหน้าที่ซึ่งไม่ซับซ้อนกัน ซึ่งก่อให้เกิดผลที่น่าพอใจ

เป็นการสำคัญที่จะต้องระวังไม่ให้มีแสงในบริเวณที่ไม่ต้องการเท่ากับบริเวณที่ต้องการแสงสว่าง BUNCH LIGHT, CHANDALIER หรือ อื่น ๆ อาจจะจำเป็น สำหรับการตกแต่ง แต่ถ้าแสงสว่างมากไป คนดูก็จะมองไม่เห็นอะไรเลย

แสงสว่างสำหรับการมองใน AUDITORIUM นั้น เพื่อให้ผู้ชมมองเห็นที่นั่งอ่านโปรแกรม และมองเห็นเพื่อน ๆ ได้ ต้องพยายามทำให้เกิดเงาน้อยที่สุด และ นิยมซ่อนไฟ หรือ ใช้ไฟที่มีแสงอ่อน ๆ ติดอยู่บนเพดาน ให้แสงผ่านช่องบนเพดาน หรือลอดผ่านรูเล็ก ๆ การกระจายแสงด้วยแสงไฟอ่อนเป็นการเพียงพอแล้ว แสงขาวดีที่สุด ที่จริง AUDITORIUM จะสลัว คนดูจะมองไม่เห็นดวงไฟ นอกจากจะแหงนหน้าขึ้นมอง

สำหรับแสงไฟพิเศษ จำเป็นต้องจัดไว้สำหรับความปลอดภัยหลายเท่า แสงสว่างจากไฟตามแนวทางเดิน (ALSIE) จะต้องจัดไว้ใกล้เก้าอี้ทุกตัว หรือ สลับกัน จำนวนไฟต่ำสุด และ การวางตำแหน่งไฟ คือ ให้มีแสงไฟทุก 3 แถว สลับข้างของ

และเพิ่มแสงไฟเฉพาะที่มีข้างบันได ประตูทุกบานจะต้องมีแสงไฟทางออกบนประตู ไฟจะต้องใช้สีแดง (เป็นกฎข้อบังคับของกองดับเพลิง) ซึ่งไม่ลึบตึก เพราะดึงดูดความสนใจจากผู้ดู

## 2. DECORATION

1. การให้แสงที่ผนัง, เพดาน และ PROSCENIUM ทำให้แสงไฟกลมกลืนกันไป มีความสว่างน้อยกว่าที่นั่งคนดู และ เลือกสีที่ทำให้เกิดคุณสมบัติ ต่อสีของผนัง และเพดานที่ต้องการ
2. เพิ่มแสงเฉพาะจุดที่สำคัญที่ตกแต่ง เช่น ช่องว่างที่มี OBJECT OF ART (ศิลปวัตถุ) เป็นต้น
3. แสงไฟตกแต่ง เช่น CHANDALIERS, SCONCES เป็นต้น แสงไฟตกแต่งนี้อาจซ่อนไม่ให้เห็นการให้แสงสว่างเข้มเป็นแห่ง ซึ่งต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ส่วนแสงไฟแบบ OPEN LIGHT ก็ใช้เป็นเครื่องตกแต่งบางครั้งใช้ CHANDALIER, SCONCES เป็นต้น แสงไฟตกแต่งนี้อาจซ่อนไม่ให้เห็นการให้แสงสว่างเข้มเป็นแห่ง ซึ่งต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ส่วนแสงไฟแบบ OPEN LIGHT ก็ใช้เป็นเครื่องตกแต่งบางครั้งใช้ CHANDALIER (เพื่อประโยชน์ทาง ACOUSTIC) ถ้าหากว่าคนดูส่วนมากมองเห็นได้ แต่ถ้าสว่างมากเกินไปก็ทำให้รู้สึกน่ารำคาญ ดังนั้น พวกนี้จึงเป็นเครื่องตกแต่งมากกว่าให้ความสว่างจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

## 3. MOOD

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังไม่ได้กำหนดแน่นอนไปว่า การใช้สีไฟหน้าม่านเวที จะทำให้เกิด หรือความรู้สึกทางอารมณ์ขึ้นได้ แต่ทางทฤษฎีจะเอนเอียงไปทางนั้น

การจัดระบบการสัญจรภายใน MUSEUM และ AQUARIUM นี้ มีหลักสำคัญ คือ ต้องแบ่งระบบการสัญจรของผู้ชม และระบบการสัญจรของเจ้าหน้าที่ในทางบริการ แยกจากกันโดยเด็ดขาด เพื่อป้องกันการสับสน และการรบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ในฝ่ายต่าง ๆ และเพื่อผลการด้านการแสดงด้วย เช่น การยกกระดานทางบริการให้อยู่สูงกว่าระดับที่มีการแสดงอย่างน้อย 0.90 เมตร หรือ ต้องอยู่ในระดับกึ่งกลางของถังแสดง การต่อเนื่องของระดับพื้นอาจทำได้ โดยการเชื่อมต่อด้วยทางลาด (RAMP) หรือ บันได แต่จะต้องมีประตูปิดกั้นส่วนแสดง และส่วนบริการให้แยกจากกันด้วย นอกจากนี้ยังต้องป้องกันเสียงจากทั้งสองด้านไม่ให้รบกวน และเสียดลอดถึงกันอย่างเด็ดขาด

การจัดลำดับความสำคัญของสิ่งที่ จะแสดง และ เส้นทางเดินภายใน MUSEUM และ AQUARIUM จะทำให้ผู้ชมเกิดความเข้าใจ และ เพลิดเพลิน ในสิ่งที่แสดงมากขึ้น ที่สำคัญ คือ ต้องสามารถควบคุมผู้ชมในการเข้า - ออก ได้ เพื่อเป็นการประหยัดเจ้าหน้าที่ ในการดูแลรักษาความเรียบร้อยภายในอาคาร การออกแบบควรให้มี ทางเข้า - ออก อยู่ในบริเวณเดียวกัน หรือ ใกล้กัน โดยต้องให้อยู่ในความสามารถของเจ้าหน้าที่จะสามารถ จะมองเห็นและดูแลได้

ในการจัดแสดง ควรให้ห้องแสดงแต่ละตอน มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน (ด้วย FACE) โดยที่ผู้ชมมีอิสระในการเคลื่อนไหวไปตามทิศทาง หรือ ความต้องการ ในการแสดงงาน และควรมีพื้นที่มากพอที่จะสัญจรภายในได้อย่างสะดวก โดยที่ไม่รู้สึกว่ามี การบีบบังคับทิศทาง การเดิน โดยเฉพาะในส่วนพิพิธภัณฑ์ ที่จะตั้งตระหนักรว่า ผู้ชมนั้นมีความต้องการ และมีพื้นฐานทางการศึกษา วัตถุประสงค์ต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะศึกษาเรื่องราวตามความสนใจของตนเองได้

การจัดระบบทางเดินใน MUSEUM โดยทั่วไป แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS
2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

#### CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

คือ ลักษณะการจัดระบบการสัญจรที่มีทางเข้า - ออก เพียงทางเดียว และมีการกำหนดทิศทาง การเคลื่อนไหวของผู้ชมตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปจนถึงจบการแสดงผล แล้ววกกลับมายังจุดเดิมอีกครั้งหนึ่ง

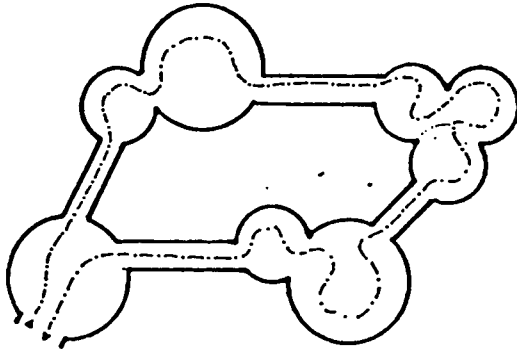
ข้อดี - สามารถควบคุม และ รักษาความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
- ไม่สูญเสียกำลังบุคลากรในการควบคุมดูแล  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีการกำหนดทิศทางการเคลื่อนไหวของผู้ชมให้สามารถชมการแสดงได้อย่างทั่วถึง
- ข้อเสีย - บางครั้งผู้ชมอาจรู้สึกวุ่นวาย ถูกบีบบังคับการชมสิ่งที่จัดแสดง ทำให้ไม่สามารถเลือกชมสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ก่อน

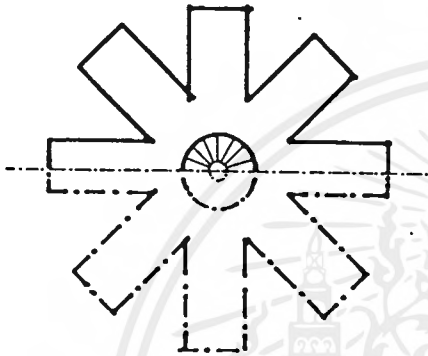
ลักษณะการจัดทางเดินของระบบนี้ ได้แก่

1. การจัดเนื้อที่ในลักษณะห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีการบังคับจุดเข้า - ออกที่เดียวกัน และใช้ทางตามยาว เพื่อเป็นเครื่องช่วยแนะแนวทิศทางการเดิน มีการแบ่งซอยห้องแสดงภายในหลาย ๆ ห้องที่ติดต่อกัน อาศัยการออกแบบภายใน ในการดึงดูดไปในทิศทางที่ต้องการได้ดี
2. การจัดให้มี CENTRAL CORE อยู่ตรงกลาง มีระบบการสัญจรทางตั้ง (บันได) ติดต่อระหว่างชั้นต่าง ๆ สามารถรับแสงจากธรรมชาติได้มาก
3. การจัดให้มีการเคลื่อนที่ไขว้สวนกัน เป็นทางติดต่อระหว่างชั้น เป็นลักษณะแบบ SPLIT LEVEL ข้อเสีย คือ อาจหลงทิศทางได้เมื่อถึงจุดจบของทางเดิน
4. การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวแบบ COMB TUBE คือ มีทางเข้าที่ปลายหนึ่ง แล้วนำผู้ชมเข้าไปในส่วนแสดงโดยมี CENTRAL AXIS และมีจุดสนใจต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยมีทางเลือกให้ผู้ชมตัดสินใจแนวการเดินเอง แล้วกลับมายังทางเก่า
5. การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวแบบ CHAIN LAY - OUT หรือ จัดแบบลูกโซ่ โดยจัดแสดงเป็นหน่วย มีทางเดินเชื่อมต่อระหว่างหน่วยต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่
6. การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวแบบ STAR SHAPE โดยมี ACCESS จากจุดศูนย์กลางในรอบ โดยมี CENTRAL CORE ตรงกลาง
7. การจัดแบบ FAN SHAPE โดยมี ACCESS จากส่วนจุดศูนย์กลางแยกออกไปเป็นรูปพัดคลี่ ผู้ชมมีโอกาสในการเลือกชมได้หลายทาง แต่มีโอกาสที่จะเกิดการสับสนกันได้มาก เมื่อมีผู้เข้าชมเป็นจำนวนมาก
8. การจัดแบบเป็นลักษณะห้องชอยย่อย ๆ เป็น BLOCK มีทางเดินอิสระตามทางเดินใหญ่ที่กว้างไว้ จะทำให้ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามใจตนเอง มีประตูตรงกลาง



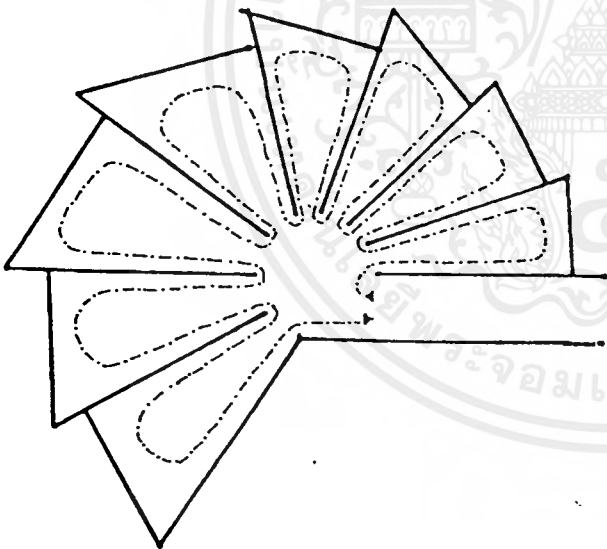
### CHAIN LAYOUT

การวางผังแบบต่อเนื่อง เป็นการจัด โดยการนำหน่วยที่แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมต่อ  
เนื่องกัน



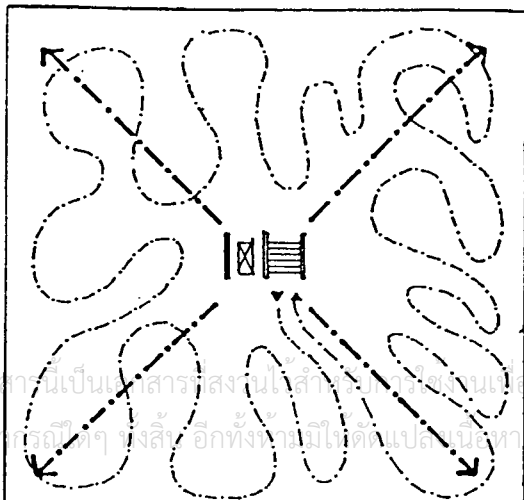
### STAR SHAPE

การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูป ควร  
มีลักษณะคล้ายแบบหวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถ  
เลื่อนไหลไปอย่างสะดวก และ สามารถ  
แยกออกต่างหากได้ ความสมดุลย์ของ  
การจัดแกนทำให้เกิดปัญหาได้



### FAN SHAPE

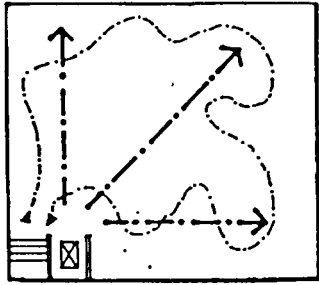
การเข้าจากกลางผังรูปพัด ทำให้มีโอกาส  
ในการเลือกชมมาก แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจ  
ในการเลือกชมเร็ว ในทางจิตวิทยาผู้ชม  
จะไม่ชอบนัก เพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับ  
เกินไป และ จุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่นวาย



### BLOCK ARRANGEMENT

การเข้าสู่การจัดแสดงในรูปแบบบล็อกสี่เหลี่ยม  
มีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

ก. บล็อกใหญ่ ให้ความสะดวกในการจัด  
แสดง ถ้าจุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง (พ.ท.  
ที่เหลือ มีขนาดใหญ่พอที่จะจัดแสดงได้)

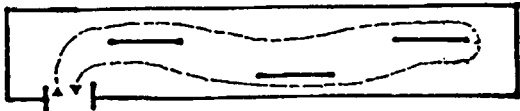


ข. ในบลิ๊อคขนาดเล็ก ทางเข้าจำเป็น  
ต้องอยู่ริม เพื่อสามารถใช้พื้นที่ที่เหลือใน  
การจัดแสดงได้เต็มที่

### DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

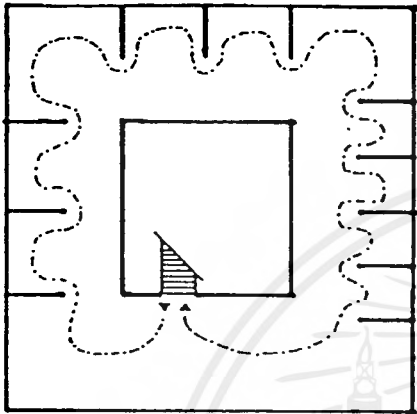
เป็นลักษณะการจัดระบบสัญญาที่มีทางเข้า - ออก ตั้งแต่ 2 ทางขึ้นไป เนื่องจาก มีการแสดงที่น่าสนใจ  
ใจปลายประเภท อย่างไม่ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน จึงไม่มีประโยชน์ในการกำหนดแนวทางการเดินของผู้ชม แต่เป็น  
การให้อิสรภาพในการเลือกชมงานได้ ซึ่งสิ่งสำคัญที่ต้องมีคือ LANDMARK เพื่อให้ผู้ชมสามารถรู้ทิศทาง และ  
กำหนดตนเองได้ว่า อยู่ในตำแหน่งใดของอาคาร เช่น การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวในห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มี  
ทางเข้า - ออก 2 ทาง มีการแบ่งชอว์ห้องใหญ่ ออกเป็นห้องเล็ก ๆ หลายห้อง โดยใช้แบบ BOARD กันทำให้มี  
เนื้อที่สำหรับได้แสดงมากขึ้น และสามารถดึงผู้ชมให้เดินชมวัตถุ และ เรียงราวได้ตามลำดับ โดยทางเข้า -  
ออก นี้อาจอยู่ในบริเวณเดียวกัน หรือ ไกลกันก็ได้ เช่น การแสดงการแบ่งห้องด้วยประตูทางเข้าแบบต่าง ๆ โดย  
ต้องไม่ปล่อยให้ห้องแสดงโล่ง โดยผู้ชมมองทะลุ เห็นห้องแสดงจากการโผล่เข้าไป เฉพาะที่ทางเข้าเท่านั้น วิธีนี้  
จะสะดวกในการวัดความปลอดภัย แต่จะไม่ดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม และยังเป็นภาระเร่งเร้าให้เดินดูการ  
จัดแสดงอย่างรวดเร็วมากขึ้นอีก

\* จาก MUSEUM VOL XXVI NO. 3/4 1974 และวิชาการพิพิธภัณฑ์ นิคมมูลนิธิกษัตริย์



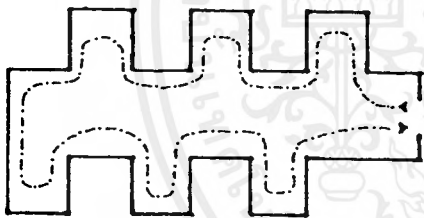
### A RECTILINEAR CIRCUIT

ผังการจัดให้มีการเคลื่อนที่ชมเป็นแถว โดยไม่มีรูปลักษณะอื่นมาสอดแทรก ประกอบ มักพบในพิพิธภัณฑ์เก่า ๆ



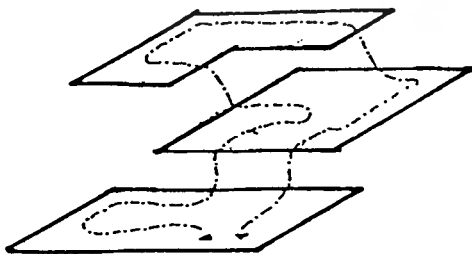
### A TWISTING CIRCUIT

วงจรรูปรอบโลกกลางเข้าจากบันไดกลาง ซึ่งเชื่อมระหว่างชั้น 2 และ 3 ของพิพิธภัณฑ์ มักใช้เมื่อต้องการใช้แสงธรรมชาติ หรือ ต้องมีหลายชั้น



### COMB TYPE LAYOUT

เป็นการวางผังโดยมีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้า อาจเข้าทางด้านปลายด้านใดด้านหนึ่ง หรือ จัดให้มีทางเข้าอยู่ตรงกลาง ซึ่งผู้ชม สามารถไปทางซ้าย หรือ ทางขวา เป็น ขอบเขตการเลือกชมให้แก่ผู้เข้าชม



### WEAVING FREELY LAYOUT

ผังรูปสานไปมาอย่างอิสระ ปกติมักใช้ทางลาดช่วย และ ใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจภายในเป็นตัวชักนำ การจัดแบบนี้ อาจจะทำให้ผู้ชมหลงทางได้ ถ้าลักษณะทางเรขาคณิต เป็นแบบต่อเนื่องกันหมด มักใช้ในที่มีการจัดแสดงแบบทางเดินแคบ ๆ

## การปรับอากาศภายในพิพิธภัณฑสถาน และ สัตว์ทะเล

ปัญหาเรื่องการปรับอากาศเป็นสิ่งหนึ่งที่สำคัญ และ จำเป็นสำหรับพิพิธภัณฑสถานทั้งหลาย เพื่อช่วยในการถ่ายเทอากาศภายใน ทั้งนี้ เนื่องจากอาคารประเภทนี้ มีเนื้อที่ส่วนใหญ่ของอาคารเป็นโรงแสดงงาน จากความจำเป็นในเรื่องการให้แสงภายในอาคาร อาคารประเภทนี้ไม่มีประตูหน้าต่างมากอย่างอาคารโดยทั่วไป และการมีช่องระบายอากาศบ้าง อากาศถ่ายเทไม่สะดวก ทำให้เกิดความอับทึบ และ จะเป็นอันตรายต่อวัตถุบางอย่างที่แสดงด้วย ถ้าไม่มีการปรับอากาศภายในอาคาร ให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม และ คงที่ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า อาคารพิพิธภัณฑสถานมีความจำเป็นอย่างมาก ที่จะต้องนำเอาระบบปรับอากาศมาใช้ แทนที่จะใช้การปรับอากาศตามธรรมชาติ ซึ่งไม่คงที่ และ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ ส่วนประกอบของอาคาร ซึ่งได้แก่ AUDITORIUM ซึ่งต้องบรรจุผู้เข้าชมเป็นจำนวนมาก ในช่วงระยะที่มีการบรรยาย หรือ ฉายภาพยนตร์ นอกจากนี้ ห้องเลี้ยงปลา ยังต้องการอุณหภูมิที่แน่นอนสม่ำเสมอ เป็นการรักษาคุณสมบัติของสารเคมีบางชนิด ให้มีคุณสมบัติเหมือนเดิมอีกด้วย จึงมีความจำเป็น ต้องนำเอาระบบปรับอากาศมาใช้

ในการออกแบบอาคารสำหรับส่วน ซึ่งจะต้องมีการปรับอากาศนั้น จะต้องพิจารณา และ ต้องระมัดระวังให้มากถึงการออกแบบ เนื้อที่ความสูงของอาคาร ขนาดความต้องการของการปรับอากาศ ซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์กับขนาดของเครื่องที่จะนำมาใช้

## หลักในการปรับอากาศของพิพิธภัณฑสถาน

### การติดตั้งเครื่อง

จัดให้มีห้องโดยเฉพาะ อยู่ภายนอกอาคาร เพื่อกันแรงสะท้อน เนื่องจากเครื่อง และ ตั้งอยู่ประมาณ ส่วนกลางของอาคาร ห้องที่ใช้ปรับอากาศต้องมีปริมาณที่พอเหมาะ ไม่ควรมีที่ว่างมากเกินไปเกิดความต้องการ เพื่อความประหยัด และ ความสะดวกในการจ่ายไปยังส่วนอาคารต่าง ๆ อีกด้วย

### การประสานงานของเครื่องจักร

ปกติคนหนึ่ง ๆ จะมีการคายความร้อนจากร่างกาย 15 องศาฟาเรนไฮต์ อยู่ตลอดเวลา การหมุนเวียนอากาศจะช่วยระบายความร้อนได้ การระเหยของของเหลว เช่น แอมโมเนีย จะให้ความเย็นได้ถึง 170 องศาฟาเรนไฮต์

เครื่องทำความเย็นโดยทั่วไปประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็น MOTOR & COMPRESSOR งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. EVAPORATOR CONDENSOR
3. CHILLERS
4. HEAT EXCHANGERS
5. LIQUID RECIEVER
6. WEATHER MARKER ในส่วน COOLING TOWER
7. CONDITIONING WATER ในส่วน CONDENSER WATER PUMP

การปรับอากาศ โดยระบบใช้น้ำ ซึ่งนิยมใช้ในปัจจุบัน และ สะดวกที่สุด ได้แก่ ระบบน้ำเย็น หรือ CHILLED WATER SYSTEM ใช้น้ำเย็นแทนที่จะใช้แอมโมเนีย

การติดตั้งแบ่งออกเป็น

1. ติดตั้งขนานกับกำแพงภายในห้อง
2. ติดตั้งได้หน้าต่าง
3. กระจายออกทางเพดาน ที่กระจายใช้ท่อสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือ กลม เป็นที่นิยมใช้สำหรับอาคารใหญ่

อาคารพิพิธภัณฑ์พืช และ สัตว์ทะเลนี้ ซึ่งเป็นอาคารใหญ่ต้องการเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น เพื่อความเหมาะสม และ สะดวก จึงใช้การติดตั้งแบบกระจายออกทางเพดานตลอดเวลาทั้งอาคาร

## หลักการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ AQUARIUM

AQUARIUM ถือเป็นอาคารสาธารณะ ซึ่งมีหน้าที่สำคัญ ในเรื่องของการให้ความรู้ ความเพลิดเพลินแก่ประชาชนในเรื่องของการอนุรักษ์ และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล ด้วยวิธีการหรือรูปแบบต่าง ๆ กันในการจัดแสดงในกรณีที่เป็นการจัดข้อมูลรายละเอียด รูปถ่าย เขตที่อยู่ของพันธุ์ อาจจะไม่ได้ผลในเรื่องของความสนใจของผู้เข้าชมที่มีต่อข้อมูลนั้น

การออกแบบโดยทั่วไปของ AQUARIUM ในส่วยของผู้ชม มักจะจัดให้มี FLOW PATTERN เป็นการทำให้ผู้ชมสามารถเดินชมได้อย่างทั่วถึง และไม่สับสน จัดให้มีการรวมกลุ่มตัวอย่างพันธุ์สัตว์ทะเลเข้าด้วยกัน แทนการแยกเป็นตู้แถวยาวตลอดตั่งนั้น โดยจัดให้มีความใกล้เคียงกันตามธรรมชาติในเรื่องของพันธุ์สัตว์แต่ละชนิด แถบที่อยู่ของปลา ความเคลื่อนไหว การมอง การให้อาหาร การใช้ หรือฝึกโดยคน อาจเป็นวิธีการที่ให้กับผู้ชมได้โดยไม่รู้ตัวซึ่งจะทำให้เข้าใจด้านชีวิตสัตว์น้ำได้ง่ายขึ้น หรือการจัดให้มีส่วนของ AUDIO VISUAL เข้าเพิ่มเติมลงในพื้นที่ส่วนเดินชม จะเป็นการเพิ่มความสนใจในการชมมากขึ้นกว่าการต้องอ่านข้อมูลต่าง ๆ เองจากป้าย

การจัดสิ่งต่าง ๆ ที่น่าสนใจควรจัดเป็นช่วง ๆ การทำถังแสดงกระจกให้เห็นเพียงมุมใดมุมหนึ่ง จะสามารถดึงดูดผู้คนให้ไปในทิศทางที่จัดเตรียมไว้ ลักษณะของห้องในการแสดงควรเป็นห้องโล่งปราศจากสิ่งกีดขวาง และหลีกเลี่ยงการจัดแสดงถึงปลาที่ช้า ๆ รูปแบบหรือจัดตั้งแสดงทั้งหมดไว้ที่มุม ควรมีการจัดโดยการให้ส่วนโค้ง ยื่นเข้าออกในการจัด เพื่อหลีกเลี่ยงความเบื่อหน่ายในการชม

ในการจัดตั้งแสดงให้ชมนั้น ควรมีราว หรือการวางมือจับ (HANDRAIL) เป็นตัวกันผู้ชมกับตัวแสดงพันธุ์สัตว์ให้ห่างกันราว 0.90 เมตร เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดกับตู้และสัตว์ในถังแสดง โดยการเคาะกระจกของถังแสดง, การเข้าใกล้ตู้เกิดไปของผู้ชมจะทำให้ปลาช็อค และตกใจตายได้ หรือตั้งแสดงในส่วนที่เป็นกระจกอาจแตกได้โดยเฉพาะ ถังแสดงที่บรรจุพันธุ์สัตว์น้ำขนาดใหญ่

ส่วนระดับของถังแสดงควรอยู่สูงกว่าระดับพื้นของผู้ชมประมาณ 0.90 เมตร เพื่อให้สามารถมองเห็นสภาพภายในตู้แสดงได้อย่างทั่วถึง ในการจัดวางถังแสดงแต่ละถังจะต้องคำนึงถึงขนาด และรูปร่างของตัวแสดงที่แตกต่างกันเกินไป และต้องคำนึงถึงความยากง่ายในการดู และรักษา และการทำความสะอาดด้วย

นอกจากนี้ ยังควรมีการยกพื้น สำหรับเด็กในราว 0.30 เมตร กว้างราว 0.30 เมตร โดยจัดสร้างให้เป็นโครงสร้างพื้นต่อเนื่องกัน เพื่อให้เด็กสามารถมีโอกาส มองเห็นการแสดงภายในถังแสดงได้อย่างทั่วถึง

ในส่วนของพื้นที่บริการส่วนหลังแสดง หรือ OPERATION AREA อย่างน้อยจะต้องมีพื้นที่ถูกเงินสำหรับสัตว์น้ำ อยู่ทางด้านหลังของถังแสดงด้วย และพื้นที่ในการทำงาน ส่วนบริการด้านหลังถังแสดงนี้ ควรอยู่ระดับตรงกึ่งกลางของถังแสดง ที่จัดตั้งสูงจากพื้น 0.90 เมตร จากระดับพื้นของผู้ชม เพื่อความสะดวกในการบริการ เช่น การให้อาหาร การถ่ายเทน้ำทิ้ง ที่อาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก และแรงดันของน้ำที่ระดับที่แตกต่างกัน

ทางเดินด้านหลังถังแสดง จะต้องมีความกว้างอย่างน้อย 1.80 เมตร โดยตลอดเพื่อความสะดวกในการโยกย้ายถังแสดง การทำความสะอาดถังแสดง และการขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในส่วนบริการ และควรมีพื้นที่สำหรับจัดเก็บเครื่องมือต่าง ๆ และในส่วนพื้นที่บริการและพื้นที่ของผู้ชมต้องแยกจากกันโดยเด็ดขาด เพื่อป้องกันผู้ชมที่จะเข้าไปรบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ และเข้าไปรบกวนสัตว์ในด้านหลังของถังแสดง

ถังพัก (NURSERY TANK) สำหรับสัตว์ที่เพิ่งนำมาใหม่ หรือสำหรับเก็บสัตว์ที่มีมากเกินไป ในถังแสดงที่ต้องแยกออกมา หรือปลาป่วย บาดเจ็บ ควรอยู่ทางด้านหลังของถังแสดงในตำแหน่งที่เหมาะสม ที่สามารถดูแลได้ และสะดวกในการขนย้ายไปส่วนวิชัย โรคพยาธิปลา (เนื่องจากจะต้องมีการติดตามกับส่วนวิชาการตลอดเวลา) ถังพักเหล่านี้ควรมีระบบถ่ายเทน้ำแยกจากกันโดยเด็ดขาดแต่ละถัง ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค และปริมาณของถังพักแต่ละใบควรมีปริมาณความจุ เป็น 1/3 ของปริมาณความจุในถังแสดง แต่ก็เปลี่ยนแปลงได้ตามขนาดความจุของถังแสดง ประเภทของสัตว์ อัตราการตาย ป่วย และบาดเจ็บ และความต้องการในการนำมาแทนสัตว์ที่ตาย ถังพักทั้งหมดจะต้องมี VALVE เปิด-ปิด เพื่อความรวดเร็วในการระบายน้ำออก และส่วนของเครื่องกรองน้ำ เครื่องอัดอากาศหรือระบบ AIR LIT ที่สามารถถอดต่อ เคลื่อนย้าย และเปลี่ยนแปลงสภาพได้ด้วย

สำหรับถังเก็บน้ำ หรือถังพักน้ำ ที่ผ่านการกรองแล้ว ก่อนจะนำเข้าสู่ส่วนถังแสดง จะมีปริมาณความจุอย่างน้อยเป็น 1/3 ของปริมาณน้ำในถังแสดง แต่บางครั้งก็มีการเปลี่ยนแปลงได้ เช่นกัน แล้วแต่ความต้องการ หรือขั้นตอนของการกรองว่ามากน้อยเพียงไร และจะต้องอยู่ในระดับที่สามารถจัดการเดินท่อน้ำจากถังเก็บน้ำรอบถังแสดงอย่างน้อย 2 เมตร จากระดับพื้นทำงาน และต้องมีท่อเปิดเปิดเป็นระยะ เพื่อการถ่ายเทระบบน้ำที่ต้องอาศัยแรงดันของน้ำด้วย

ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้พื้น ที่ส่วนบริการหลังตู้แสดงจะเป็นพื้นที่ที่อยู่ต่ำกว่าระดับทางเดินของผู้ชม และเป็นส่วนพื้นที่ของการเดินท่อน้ำทิ้ง ท่อระบาย ท่อน้ำดีต่าง ๆ สูงอย่างน้อยประมาณ 2.00 เมตร เพื่อให้เจ้าหน้าที่ลงไปทำงานดูแล และควบคุม VALVE ปิด-เปิดน้ำได้สะดวก โดยจัดทำได้เป็นทั้งทาง SLOPE และบันไดต่อเนื่องมาจากส่วนพื้นที่บริการด้านหลังถังแสดง

## การให้แสดงสว่างในส่วนถังแสดง

ไฟควรจะต้องติดตั้งใกล้ผิวน้ำ และใกล้กระจกด้านหน้า ทำให้คนดูสามารถมองเห็นปลาได้ชัด เมื่อปลาอยู่หน้ากระจก นับเป็นการติดตั้งไปในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด

## หลักการจัดแสดงใน AQUARIUM

เป็นการจัดแสดงชีวิตความเป็นอยู่ และการอยู่รวมกันของสิ่งมีชีวิต ในสภาพที่ยังมีชีวิตอยู่ โดยจะจัดแสดงในถังแสดงขนาดต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับขนาด และจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง โดยแบ่งถังแสดงตามขนาดต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1. ถังแสดงขนาดเล็ก (Small Tank)
  1. ถังแบบกลม ทรงกระบอก (Cylindric Tank)
  2. ถังแบบเหลี่ยมขนาดเล็ก
2. ถังแสดงขนาดกลาง (Medium Tank)
3. ถังแสดงขนาดใหญ่ (Large Tank)
  1. ถังแสดงฉลาม (Shark Tank)
  2. ถังใหญ่แสดงการอยู่รวมกัน (Lange Tank)

การจัดรวมกลุ่มของพืชและสัตว์ในการแสดงเป็นสิ่งที่ จะเพิ่มความน่าสนใจ และเพิ่มบรรยากาศ ทำให้เหมือนสภาพความเป็นอยู่จริงในทะเล และยังจะนำมาซึ่งการเกื้อกูลกันของสิ่งมีชีวิต อันจะมีส่วนช่วยในการรักษาสมดุลย์ตามธรรมชาติ ภายในถังแสดงอีกด้วย โดยอาศัยหลักการจัดเป็นกลุ่ม ดังนี้ คือ

1. ปลาหลายชนิดอาจจะอยู่รวมในถังเดียวกันได้ ทั้งนี้ต้องดูอุปนิสัยใจคอของมัน
2. ปลาที่มี Species เดียวกัน สามารถอยู่รวมกันได้
3. ปลาฉลามควรเลี้ยงรวมกันเป็นกลุ่ม และเลี้ยงร่วมกับปลาที่จะคอยเก็บกินเศษอาหารจากมัน
4. ปลาปากกว้างไม่ควรเลี้ยงรวมกลุ่มกันกับปลาขนาดเล็ก เพราะมันจะกินปลาขนาดเล็กหมด
5. การจัดเลี้ยงปลาเป็นกลุ่ม ควรจัดรวมกันตั้งแต่ตัวยังเล็ก ๆ เพื่อให้คุ้นเคยกัน
6. ปลาชนิดใหม่ไม่ควรจับลงไปในถังที่จัดอยู่กันก่อนแล้ว เพราะจะทำให้ดูเป็นตัวแปลกหน้า แล้วอาจเกิดอันตรายได้
7. ต้องคอยตรวจดูการรวมกันของสัตว์ต่าง ๆ ถ้าเกิดมีการต่อสู้กันขึ้น ต้องรีบแยกออกจากกันให้อยู่คนละถังทันที

8. การจัดที่มีขนาดใกล้เคียงกันในถังแสดง ทำให้ดูดีกว่ารวมสัตว์ที่มีขนาดต่าง ๆ กันมาก ๆ ในถังเดียวกัน
9. ไม่ควรเปลี่ยนน้ำบ่อย ๆ โดยไม่จำเป็น
10. ถ้ามีปลาจำนวนมาก ๆ ในถังเดียวกัน ต้องจัดให้มีอากาศเพียงพอสำหรับปลาในการหายใจ

## การกำหนดขนาดของ DISPLAY TANK ในส่วนของ AQUARIUM

สิ่งที่อ้างอิงในการกำหนดขนาดของ DISPLAY TANK มีอยู่ 3 ประเภท คือ

### 1. ขนาดของปลา หรือสัตว์น้ำที่จะนำมาแสดง

ขนาดของปลา หรือสัตว์น้ำที่จะนำมาแสดง เราสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ

1. ขนาดเล็กความยาวไม่เกิน 0.15 เมตร
2. ขนาดกลางความยาวประมาณ 0.30 เมตร
3. ขนาดใหญ่กว่า 0.30 เมตร

ตามปกติแล้ว การนำสัตว์น้ำมาแสดงในแบบ INDIVIDUAL DISPLAY เราจะไม่ใช่สัตว์น้ำ หรือปลาประเภทเดียวกันอย่างน้อย 2 ตัว แต่ต่างเพศกัน เพื่อประโยชน์ในด้านการศึกษาคือ ผู้เข้าชมสามารถเห็นความแตกต่างของสัตว์น้ำประเภทเดียวกัน แต่คนละเพศ และในอีกกรณีหนึ่งคือ สัตว์อาจสามารถผสมพันธุ์กัน ทำให้เราสามารถได้จำนวนสัตว์เพิ่มขึ้น โดยไม่ต้องไปเสาะแสวงหา

### 2. พื้นที่สำหรับการตกแต่งให้เหมือนธรรมชาติ การที่จะเลี้ยงสัตว์ใน AQUARIUM ให้ได้ดีนั้น ๆ

จริง ๆ ของสัตว์ ซึ่งจะช่วยให้สัตว์สามารถปรับตัวให้เข้ากัน สภาพความเป็นอยู่ใน AQUARIUM ได้ง่าย อีกประการหนึ่งคือ ผู้เข้าชมจะสามารถเรียนรู้ และเข้าใจได้ว่าสัตว์ประเภทใดมีความเป็นอยู่ในสภาพจริง ๆ อย่างไร

### 3. จำนวนของสัตว์ที่จะใส่ใน DISPLAY TANK

ตามปกติการแสดงสัตว์น้ำในแบบ INDIVIDUAL DISPLAY นั้น จะใส่สัตว์น้ำประเภทที่เราต้องการแสดงเพียง 2 ตัวเท่านั้น แต่ในบางกรณี สัตว์ที่ต้องการแสดง อาจเป็นสัตว์ที่อยู่หนึ่ง ๆ กับที่ไม่เคลื่อนไหว ซึ่งจะทำให้เกิดการขาดความมีชีวิตชีวาของ DISPLAY TANK เราสามารถใส่สัตว์น้ำอื่น ที่มีการเคลื่อนไหวได้ เช่น ปลาต่าง ๆ เพื่อให้ DISPLAY TANK มีชีวิตชีวาขึ้น แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น ต้องทำการพิจารณาอย่างรอบคอบเสียก่อนเนื่องจากสัตว์น้ำที่อยู่หนึ่ง ๆ บางชนิดมีอันตรายต่อสัตว์น้ำอื่น เช่น ดอกไม้ทะเล เป็นต้น อีกประการหนึ่งคือ สัตว์น้ำบางชนิดมีความเป็นอยู่

แบบเป็นฝูง การที่จะพิจารณา จำนวนของสัตว์น้ำนั้นขึ้นอยู่กับนักวิชาการที่ทำการเลี้ยง เพราะเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน การที่ใส่เกินไปเพียง 1 ตัว อาจทำให้สัตว์น้ำในตู้ ตายทั้งหมดก็ได้

การจัดแสดงของถังแสดงโดยทั่วไป แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1. GALLERY DISPLAY TANK
2. GIANT REEF TANK

1. GALLERY DISPLAY TANK : เป็นการ จัดแสดงแบบเดี่ยว คือ ตู้แสดงแต่ละตู้จะมีสัตว์ทะเลเพียง ชนิดเดียว อันเนื่องมาจากเป็นสัตว์ทะเลที่หายาก ถ้าเลี้ยง ร่วมกับปลาชนิดอื่น อาจทำให้เกิดความเสียหายได้ การจัดแสดงแบบนี้ยังสามารถแบ่งรูปแบบของการจัดแสดงตามพฤติกรรม การดำรงชีวิตของ สัตว์ทะเลที่จะแสดงดังนี้

1. INDIVIDUAL DISPLAY เป็นตู้ที่เลี้ยงปลาชนิดเดียว อาจจะมีเพียงคู่เดียว คือ เพศผู้ กับ เพศเมีย เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างปลาชนิดเดียวกัน

2. COMMONITY LIVING เป็นตู้สำหรับสัตว์ที่ต้องพึ่งพาอาศัยกันและกัน เช่น ปลาการ์ตูน กับดอกไม้ทะเล

2. GIANT REEF TANK เป็นการนำเอาสัตว์ทะเลหลาย ๆ ประเภทมาเลี้ยงรวมกัน (NATURAL BALANCE LIVING) ในบ่อเลี้ยงขนาดใหญ่เพื่อให้ผู้ชมได้เห็นการใช้ชีวิตร่วมกัน ตามธรรมชาติของสัตว์ทะเล โดยกำหนดให้บรรยากาศการเข้าชมได้เห็นถึงลักษณะของท้องทะเล ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. บรรยากาศผิวน้ำทะเลในแนวปะการัง
2. บรรยากาศช่วงผิวน้ำลงมา
3. บรรยากาศส่วนลึกถึงพื้นผิวดินทะเล

การวางตำแหน่งของ DISPLAY TANK ควรคำนึงถึงความเบื่อน้ำหนักของผู้ชม ไม่ควรวางเรียงต่อ ๆ กันไป เหมือนทางรถไฟ ควรมีการเอียงกัน หรือหักมุมกันบ้าง เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ และน่าติดตามต่อไป ภายในทางเดินของผู้ชม ควรเป็นส่วนมืด ซึ่งมีความสว่างน้อยกว่าถังแสดง เพื่อป้องกันมิให้ปลาภายในตู้เกิดความตกใจได้

หัวข้อต่าง ๆ ที่ใช้ในการบรรยายลงบน DISPLAY ต่าง ๆ ควรเป็นหัวข้อที่ให้ความรู้อย่างละเอียด มีหัวข้อที่น่าสนใจ ดังนี้

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

### การให้แสงสว่าง

การให้แสงสว่าง นับว่ามีความสำคัญมากอย่างหนึ่ง สำหรับอาคารพิพิธภัณฑ์จะต้องจัดให้เหมาะสม โดยเฉพาะในส่วนแสดงงาน เพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน การเน้นการให้บรรยากาศแก่สิ่งแสดง เพื่อไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับอาคารพิพิธภัณฑ์ที่ข และสัตว์ทะเลนี้ ต้องมีการควบคุมในเรื่องการให้แสงสว่างอย่างเหมาะสมที่สุด โดยแยกเป็นส่วนต่าง ๆ กันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. ส่วนแสดงงาน

การให้แสงสว่างของห้องแสดงงานแต่ละส่วน จะมีแสงสว่างที่ไม่เท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากการให้บรรยากาศ การให้ความรู้สึกแตกต่างกัน การเน้นเฉพาะสิ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหา และสิ่งแสดง ส่วนใหญ่แสงวิทยาศาสตร์ จะไม่ใช้แสงธรรมชาติ เพราะยากแก่การควบคุม

หลักในการให้แสงสว่าง มีดังนี้

1. การให้แสงสว่างจากด้านบน
2. การให้แสงสว่างจากด้านข้าง
3. การให้แสงสว่างจากหน้าต่าง
4. การให้แสงสว่างจากด้านหน้า

การให้แสงวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

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

## 2. ส่วนดังแสดง

สำหรับการให้แสงในส่วนแสดงส่วนใหญ่ จะให้แสงจากทางด้านในของดังแสดงส่วนทางด้านของผู้ชมจะมีมืด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเน้นเฉพาะสิ่งแสดง และไม่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงจากส่วนแสดง กับส่วนทางเดิน ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดการเคืองตา นอกจากนี้ยังทำให้เกิดบรรยากาศที่มืด คล้ายอยู่ได้น้ำ

การเลือกจะให้แสงสว่างธรรมชาติ และวิทยาศาสตร์แก่ดังแสดงนั้น มีข้อกำหนดหลายด้าน ที่ต้องพิจารณาถึงผลได้ผลเสีย ดังนี้

### แสงธรรมชาติ

#### ข้อดี

1. ทำให้มีสภาพที่เหมาะสมเหมือนธรรมชาติจริง ๆ ที่พืช สัตว์สามารถสังเคราะห์แสงได้ ทำให้มีการหมุนเวียนออกซิเจน ทำให้มีการปรับสภาพของน้ำตามธรรมชาติ
2. เหมาะสำหรับดังแสดงขนาดใหญ่ที่มีสิ่งมีชีวิตทั้งพืช และสัตว์อาศัยอยู่รวมกันหลายชนิด จัดให้สมบูรณ์ และสมดุลย์กันโดยธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประหยัดงบประมาณ และค่าไฟ ซึ่งเป็นรายจ่ายสูงมาก

#### ข้อเสีย

1. มีตะไคร่เกาะกระจกได้ เพราะสามารถวังเคราะห์แสงได้ แม้โดยการใช้กระจกตัดแสง และใส่สาร
2. ควบคุมความสว่างของแสงไม่ได้
3. ไม่สามารถปรับแสงให้ได้ตามระดับความลึกของท้องทะเลได้

#### แสงวิทยาศาสตร์

#### ข้อดี

1. ควบคุมความสว่างของแสงได้เต็มที่
2. ควบคุมตำแหน่งของแสงให้ได้ผลตามต้องการ
3. ไม่มีปัญหาตะไคร่น้ำเกาะกระจก
4. แสงไฟบางชนิดสามารถช่วยการสังเคราะห์แสงของพืชบางชนิดได้บ้าง แม้จะมีเปอร์เซ็นต์น้อยก็ตาม เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ แสงสีชมพู มีประโยชน์ต่อต้นไม้ น้ำ และปลาบ้าง
5. สามารถปรับแสงได้ คล้ายกับสภาพความลึกของท้องทะเลได้ เช่น แสงสีน้ำเงิน BLUE LIGHT มีสภาพคล้ายท้องทะเลลึก เป็นต้น

#### ข้อเสีย

1. ให้สภาพที่ไม่เป็นจริงตามธรรมชาติ
2. ถ้าใช้นาน ๆ จะทำให้ปลาเปลี่ยนสีผิดจากความเป็นจริง
3. ลึนเปลือง และทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น

จากข้อดีข้อเสียทั้ง 2 ระบบ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จึงเลือกใช้ระบบแสงธรรมชาติในถังแสดงขนาดใหญ่ และระบบแสงวิทยาศาสตร์ในถังแสดงขนาดกลางหรือขนาดเล็ก

แนวความคิดในการให้แสงสว่างด้านข้างไม่ใช่ของใหม่ แต่การแก้ไขไม่ให้เกิดเงาโดยการให้แสงด้านข้างกับด้านหน้าตู้ปลานั้น ไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากแสงจะไปรบกวนประสาทตาของปลา และจะเกิดการปิดกั้นแสงสว่าง โดยตะไคร่น้ำที่กระจกเหนือบริเวณที่แสงกระทบ

ข้อกำหนดที่ควรจะเป็นคือ ไฟควรจะติดตั้งใกล้ฝั้วน้ำ และใกล้กระจกด้านหน้าให้คนสามารถมองเห็นปลาได้ชัดเมื่อปลาอยู่หน้ากระจก นับเป็นการติดตั้งไฟในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด

## การกรองน้ำ FILTERAION

นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดประการแรกของอะควอเรียม น้ำที่ใสในถังจะต้องมีความสะอาดปราศจากเชื้อโรค แผลงค้ตอน และความขุ่น ต้องเป็นน้ำทะเลที่มีความสะอาดจริง ๆ ดังนั้น จึงต้องมีการกรองน้ำ การกรองน้ำมีหลาย

วิธี ขึ้นอยู่กับชนิดของอะควอเรียม และปริมาณของถังด้วย

ระบบการกรองน้ำมีอยู่ 2 แบบ คือ

1. CLOSED CIRCULATION SYSTEM
2. OPENED CIRCULATION SYSTEM

### 1. ระบบ CLOSED CIRCULATION SYSTEM

เป็นวิธีการที่น้ำทะเลจะต้องผ่านเครื่องกรองโดยหมุนเวียนจากถังแสดง และผ่านเครื่องกรองกลับเข้ามาใช้ อีก วิธีการหมุนเวียนด้วยเครื่องกรองน้ำจะช่วยให้ น้ำสะอาด และบริสุทธิ์จริง ๆ ซึ่งมีทั้งการกรองรวม และการกรองแยก

สำหรับระบบ CLOSED SYSTEM มีลำดับชั้นการไหลของน้ำง่าย ๆ ดังนี้

1. มีห้องเครื่องอยู่ริมทะเลปั่นน้ำขึ้นมา ตรงตำแหน่งที่วางที่ตู้ดูน้ำขึ้นมาควรรออยู่สักประมาณ 5-10 เมตร เพื่อจะได้สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรกต่าง ๆ หรือ สาหร่ายติดขึ้นมาตรงปลายท่อเป็นตะแครง กันสาหร่าย และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ พัดเข้าไป ซึ่งจะมีลิ้นคอยปิดเปิดให้น้ำเข้า เมื่อปิดเครื่องลิ้นนั้นจะปิดขังน้ำไว้ในท่อ เมื่อต้องการน้ำก็เดินเครื่อง ลิ้นก็จะเปิดออกดูน้ำได้ โดยไม่ต้องเสียเวลาเติมน้ำให้เต็มอีก
2. บ่อพักอยู่ภายนอกอาคาร มีหลังคามุงเพื่อป้องกันความร้อน ให้ลมถ่ายเทได้ น้ำทะเลจะได้ไม่ร้อน ไม่เกิดสาหร่าย ดังพักควรทำเป็นส่วน ๆ เพื่อสะดวกในการทำความสะอาด เพื่อให้น้ำเสียจะได้ไม่ต้องทิ้งน้ำทั้งหมด ควรพักไว้ประมาณ 7 วัน
3. ถังกรองจะอยู่ภายในอาคาร บางครั้งจะอยู่ในส่วนห้องใต้ดิน (BASEMENT) ทำเป็นส่วน ๆ เช่นกัน สิ่งที่ใช้กรองน้ำทะเลมีหลายชนิด คือ

เศษปะการัง

ใยแก้ว

กระดุกเผา

หินควอทซ์

ถ่าน

แผ่นฟองน้ำสำหรับกรองเศษอาหาร

ในระบบ CLOSED CIRCULATION SYSTEM นี้ยังแบ่งออกเป็นการกรอง 2 แบบ คือ

1.1 SUB-SAND FILTER

1.2 OUTER FILTER

1.1 ระบบ SUB-SAND FILTER คือ การกรองภายในหมวนเวียนของน้ำในถังแสดงเอง ผ่านชั้นทราย ดังแสดง แล้วดูดหมวนมาใช้อีก เป็นวิธีที่ประหยัด และใช้ได้เฉพาะตู้ขนาดเล็ก แต่วิธีการยุ่งยากและรบกวนสัตว์ที่อยู่ในตู้ เพราะการทำความสะดวกจะต้องรื้อเอาแผ่นกรองในตู้ปลาด้านล่างรบกวนสัตว์ที่เลี้ยงและทำให้น้ำขุ่น การใช้แผ่นกรองน้ำของตู้ปลา ลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกสูง 1 นิ้ว วางอยู่ที่พื้นตู้ผลาขนาดเล็กกว่าตู้ปลา เพื่อสะดวกในการวางลงบนกันถังได้ ด้านบนเจาะรูพุนขนาด 1 นิ้ว ทิ้งทั้งแผ่น เพื่อเป็นทางให้น้ำผ่าน มุมด้านหนึ่งของแผ่นเจาะรูทำเอสลอน เพื่อให้ดูดน้ำจากใต้แผ่นกรองขึ้นสู่ท่อน้ำ ควรใช้ท่อขนาดเล็กเพราะให้แรงดันดีเท่าท่อขนาดใหญ่ จากนั้นเทกรวดละเอียดลงบนแผ่นกรองหนา 3 นิ้ว การกรองแบบนี้เป็นการกรองแบบ SUB-SAND FILTER

1.2 ระบบ OUTER FILTER คือ การกรองออกมาจากตู้ปลาต่างหาก ผ่านชุดกรอง ซึ่งแยกเป็นถัง กรองแต่ละถัง ตามแต่ละตู้ ชุดกรองประกอบด้วย ถังกรองซึ่งบรรจุทราย และเครื่องสูบน้ำในอัตราที่ต้องการ

ข้อดีข้อเสียของระบบ CLOSED SYDTEM

ข้อดี

1. น้ำทะเลผ่านเครื่องกรองได้สะดวก
2. ควบคุมความสะดวก และเชื้อโรคความเป็นพิษได้ง่าย
3. เหมาะสำหรับปริมาณน้ำที่ไม่มากเกินไปกำลังของเครื่องที่จะหมวนเวียนน้ำทัน

ข้อเสีย

1. เมื่อใช้ไปนาน ๆ น้ำทะเลจะเปลี่ยนความเค็มเนื่องจากน้ำระเหย
2. ต้องมีการตรวจสอบความเค็มอยู่เสมอ
3. อาจต้องมีการเติมน้ำกลั่น หรือเปลี่ยนน้ำ
4. ใช้อุปกรณ์งบประมาณ และเนื้อที่ในการกรองมาก

## 2. ระบบ OPENED CIRCULATION SYSTEM

เป็นระบบที่นำเอาน้ำทะเลมาใช้โดยไม่ต้องกรอง สำหรับที่อยู่ใกล้ทะเล หรือแหล่งน้ำทะเล เหมาะสม สำหรับเลี้ยงปลารายขนาดใหญ่ ซึ่งมีสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ เช่น เชื้อโรค แพลงค์ตอน ซึ่งไม่สามารถทำอันตรายปลารายชนิดนี้ได้ และปริมาณน้ำที่ใช้จะต้องมีมากกว่าที่จะกรองทัน นอกจากนี้แล้ว สระที่เลี้ยงปลารายขนาดใหญ่ ๆ ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10-15 เมตร ซึ่งใหญ่พอที่น้ำจะได้หมุนเวียนตลอดเวลา

ระบบน้ำแบบ OPENED SYSTEM ถ้าตัวถังมีความจุ 100,000 แกลลอน ควรจะมีการหมุนเวียน 50,000-100,000 แกลลอน/ชม. (เร็วที่สุด) ดังนั้นทุก ๆ 24 ชม. ต้องการใช้น้ำ 1.2-2.4 ล้านแกลลอน สถิติเกิดขึ้นอยู่กับชนิด และขนาดของถังด้วย ถ้าเร็วกว่านี้จำนวนน้ำก็มากขึ้น สัตว์บางชนิดต้องการเปลี่ยนน้ำที่เร็วเข้าต่างกัน

### ข้อดีข้อเสียของระบบ OPENED SYSTEM

#### ข้อดี

1. น้ำทะเลใหม่ ๆ จะหมุนเวียนเข้ามาอยู่ตลอดเวลา
2. ความเค็มของน้ำทะเล ใกล้เคียงสภาพน้ำทะเลจริง ๆ
3. ถ้าใช้กับถังขนาดใหญ่ จะไม่เกิดปัญหา เพราะเชื้อโรคและแพลงตอนไม่สามารถทำอันตรายกับปลาใหญ่ ๆ ได้
4. เหมาะสำหรับถังแสดงพืชและสัตว์กินแพลงค์ตอน หรือสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ เป็นอาหาร

#### ข้อเสีย

1. ไม่สามารถทราบได้ว่าน้ำทะเลเสียหรือมีพิษเมื่อไหร่
2. ควบคุมความปลอดภัยของน้ำได้ยาก
3. การนำน้ำทะเลที่ไม่ต้องกรองมาใช้ อาจจะทำอันตรายต่อปลารายขนาดเล็ก

สรุปจากเหตุผลดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จึงนำทั้ง 2 ระบบ มาใช้ร่วมกันเป็น SEMI CLOSED SYSTEM ดังนี้

นี้

	OPENED SYSTEM	CLOSED SYSTEM
ถังแสดงขนาดใหญ่	75 %	25%
ถังแสดงขนาดเล็กทั่วไป	50%	50%
ถังแสดงขนาดกลาง	50%	50%

ปลาที่กินแพลงค์ตอน	100%	0%
ปลาในแนวปะการัง	75%	25%

### คุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลา

คุณสมบัติของน้ำ (WATER QUALITY) ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลา จะต้อง มีสภาพของน้ำที่สัตว์น้ำสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปลอดภัย มีการเจริญเติบโตอย่างปกติ และสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้ และมีความแข็งแรงปราศจากโรค คุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลา จะรวมถึงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยาที่สัมพันธ์กันและกัน

### ความขุ่นและสี (TURBIDITY AND COLOR)

จะแสดงถึงการปะปนของสารแขวนลอย ที่ปะปนในน้ำที่จะเป็นการขัดขวางการส่องสว่าง จะเป็นการดีกว่าหากเป็นความขุ่นที่เกิดจากปริมาณแพลงค์ตอนพืช, สัตว์ แทนที่จะเป็นการขุ่น ที่เกิดจากตะกอนทราย แม้จะไม่มีอันตรายต่อปลาโดยตรง แต่จะเป็นอันตรายต่อไข่ปลา และอาหารธรรมชาติที่อยู่ในส่วนล่างของตัว และจะทำให้แสงสว่างไม่สามารถส่องสว่างในน้ำได้ลึก ซึ่งหากส่องและสว่างได้ลึกไม่เกิด 30 เซนติเมตร จะทำให้พืชใต้น้ำไม่สามารถเจริญเติบโต นอกจากนี้ยังอาจมีการสลายของพืช จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสีของน้ำโดยมากจะเป็นสีเขียวออกขุ่นไปจนถึงสีน้ำตาลเข้ม การแยกสลายของอินทรีย์วัตถุเหล่านี้ จะทำให้มีสภาพน้ำเป็นกรด และมีค่าความเป็นด่างต่ำ (TOTAL ALKALINITY)

### อุณหภูมิ (TEMPERATURE)

อุณหภูมิของน้ำ จะมีอิทธิพลต่อขบวนการด้านเคมี และชีวะภายในสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตในทะเล คือเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สัตว์น้ำจะต้องการปริมาณออกซิเจนในการหายใจมากขึ้น และขบวนการอื่นภายในร่างกาย เช่น การย่อยอาหาร การหายใจ การเจริญเติบโต จะสูงขึ้น และการใช้สารเคมีในแหล่งน้ำที่อุณหภูมิสูงกว่าปกติ จะทำให้ปฏิกิริยาต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วตลอดจนความต้องการออกซิเจน ในการย่อยอินทรีย์สารของ AEROBIC BACTERIA จะเพิ่มมากขึ้นด้วย ในขณะที่น้ำจะลดประสิทธิภาพในการรับออกซิเจนลง จึงทำให้มีปัญหาการขาดแคลนออกซิเจนขึ้นได้ในเขตร้อน ความแตกต่างของอุณหภูมิ น้ำ ระหว่างผิวน้ำชั้นบน และชั้นล่างจะไม่เด่นชัด โดยเฉพาะบ่อตื้น ในตอนกลางวันที่ผิวน้ำที่มีอุณหภูมิสูงกว่ากันถึง แต่พอลกลางคืนอุณหภูมิที่ผิวน้ำจะลดลงเท่ากับอุณหภูมิกันบ่อ ทำให้น้ำรวมตัวกันได้ ปลาและสัตว์น้ำจะไม่สามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของอุณหภูมิได้แม้เพียง 5 °C ก็สามารถทำให้ปลาตายได้ หรืออาจก่อให้เกิดสภาพอ่อนแอ โดยเฉพาะการนำปลา

จากที่อุณหภูมิต่อกว่า ไปยังที่อุณหภูมิสูงกว่า จะมีผลรุนแรงกว่า จากอุณหภูมิสูงไปยังที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นในการเคลื่อนย้ายปลาจึงต้องให้ปลาค่อย ๆ ได้รับการเปลี่ยนแปลงทีละน้อยอย่างช้า ๆ เพื่อให้ปลา หรือสัตว์อื่นสามารถปรับตัวได้ทัน นอกจากนี้ยังต้องมีการปรับสภาพอุณหภูมิภายในถังแสดงปลา ปอพักปลา ให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วงที่เหมาะสมคือ ราว 23-28 °C ทั้งนี้จากการเดิน COOLING COIL เป็นท่อน้ำเย็นไหลหมุนเวียน ในท่อแช่ลงในถังพักน้ำ ก่อนลงสู่ถังแสดงให้มีการถ่ายเทอุณหภูมิระหว่าง COOLING COIL กับน้ำในถัง ให้มีสภาพพอเหมาะ

### ปริมาณออกซิเจนละลาย (DISSOLVED OXYGEN)

แหล่งที่มาของออกซิเจนในน้ำ คือ จากบรรยากาศที่จะสามารถละลายน้ำได้เพียงเล็กน้อย และความสามารถในการละลายของออกซิเจนในน้ำจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิระดับความลึกความเค็มของน้ำ (SALINITY) ออกซิเจนจะละลายในน้ำลดลงเมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น และเมื่อน้ำมีความเค็มสูงขึ้น แหล่งสำคัญในการเพิ่มออกซิเจนในน้ำตามธรรมชาติ คือ การสังเคราะห์แสงโดยเฉพาะแพลงค์ตอนพืช ส่วนสาเหตุที่ทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลง คือ การหายใจของแพลงค์ตอน, ปลา, สัตว์หน้าดิน (BENTHOS) และการย่อยสลายโดย AEROBIC BACTERIA การขาดแคลนออกซิเจน จะทำให้ปลาเกิดโรคขึ้นได้เนื่องจากมีความอ่อนแอ และจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้า ปกติควรมีค่า DO-7 PPM ขณะที่สัตว์ต้องการ 3.45-4.75 PPM สามารถเพิ่มออกซิเจนได้ในระบบการกรองที่มีการใช้ระบบ AIR LIFT ที่มี AIR BLOWER เป่าลงในน้ำ ทำให้มีพื้นที่ของสัมผัสระหว่างน้ำและอากาศมากขึ้นเป็นการแตกตัวของระบบ OZONIZER (จาก O-O) ที่ปะปนไปในน้ำ แล้วจึงส่งน้ำที่มี O สูง เข้าไปในถังแสดง หรือการใส่ SIPHON ฐานต่อท่ออากาศ ลงในปอแสดงเลยก็ได้ แต่จะทำให้มีฟองอากาศในน้ำมากขึ้น ทดให้อาจไม่เห็นการจัดแสดงภายในปอปลาได้อย่างชัดเจน

### ความเค็มของน้ำ (SALINITY OF SEA WATER)

ค่าความเค็มของน้ำ เป็นปริมาณของเกลือทะเล ที่ละลายอยู่ในน้ำมีค่าที่พอเหมาะสำหรับสัตว์ทะเลในเขตทะเลอันดามัน คือ 30-33 PPT (Pat per thousand) "ส่วนสัตว์ทะเลในเขตทะเลอ่าวไทย คือ 29-31 PPT" หรือในอัตราส่วน กรัมต่อลิตร ค่าความเค็มของน้ำทะเลในถังแสดง ส่วนใหญ่จะมีค่าอยู่ในช่วงที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงก็จะเกิดขึ้นจากการระเหยของน้ำ ทำให้มีความเค็มมากขึ้น ซึ่งต้องมีการทดสอบค่าความเค็มของน้ำในถังแสดงเป็นระยะ ๆ โดยใช้เครื่อง SALINOMETER หรือ REFLECTOMETER แล้วจึงหาค่าปริมาณน้ำจืด เพื่อใส่เข้าไปเพื่อลดความเค็ม การเปลี่ยนแปลงของค่าความเค็มนี้จะมีปัญหาแต่ในเฉพาะ CLOSED WATER SYSTEM เท่านั้น ส่วน OPEN WATER SYSTEM จะไม่มีปัญหาเพราะเป็นการนำน้ำทะเลธรรมชาติเข้ามาใช้โดยตรง และบางครั้งอาจเป็นการเพิ่มน้ำจืด เข้าไปในถังแสดงโดยการใช้ระบบ BACK WASH

ในการทำความสะอาดระบบการกรอง คือ ดันน้ำกลับเข้ามาในถังกรองในระบบน้ำแบบ CLOSED WATER SYSTEM

### ความเป็นกรดเป็นด่าง (PH VALUE)

สัตว์น้ำจะทนทานต่อ CO<sub>2</sub> ได้ในระดับความเข้มข้นสูงถึง 60 mg/LITRE และจะหลีกเลี่ยงในระดับ 5 mg/LITER นอกจากนี้อาจมีค่าสูงหากมีการตายของแพลงค์ตอน

### แอมโมเนีย (AMMONIA)

ได้รับการถ่ายเทมาจากของเสียของสัตว์น้ำ และจากการย่อยสลายอินทรีย์สาร โดยแบคทีเรีย ระดับความเป็นพิษอยู่ช่วง 0.06-20 mg/LITER พิษของแอมโมเนียจะสูงขึ้นเมื่อ PH สูง และความเค็มลดลง

### การให้อาหารแก่สัตว์ทะเล (FEEDING MARINE FISHES)

การให้อาหารปลา และสัตว์น้ำทะเล จะเริ่มให้เมื่อปลาเริ่มคุ้นเคย กับสภาพแวดล้อมภายในถังแสดง สัตว์ทะเลทั่วไปจะกินเนื้อเป็นอาหาร ส่วนมากจะเป็นกุ้งตัวเล็ก ๆ หรือ สัตว์ตัวเล็กที่ยังสตออยู่ และบางครั้งอาจมีการเสริมธาตุอาหาร หรือวิตามินต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความแข็งแรง และสีสันให้ปลา และปะการัง มีสีสดในชั้น จึงแบ่งประเภทอาหารเป็น 2 ประเภท คือ

#### 1. อาหารสังเคราะห์ (ARTIFICIAL FOOD)

มักให้กรณีที่แหล่งอาหารสตออยู่ไกล หรือสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ อยู่ห่างจากฝั่งทะเล และบางครั้งจะเป็นอาหารเสริม วิตามิน แร่ธาตุต่าง ๆ ตัวอย่างอาหารสังเคราะห์ เช่น

1.1 RAW HERRING

1.2 BOILED MUSSELS

1.3 RAW HARD MEAT

#### 3. อาหารสด (FRESH FOOD)

อาหารสดเหล่านี้อาจเพาะเลี้ยงเอง หรือจัดซื้อจากตลาด ตัวอย่างอาหารสด เช่น

3.1 ALGAE

3.2 LIVING SHRIMPS

3.3 SHELLFISH AND MOLLUSCA

3.4 TUNIFEX

### 3.5 LETTUCE

การให้อาหารปลาใน AQUARIUM ไม่เหมือนกับทะเล ไม่มีอาหารธรรมชาติให้ปลา ควรสังเกตความต้องการของปลาว่า ชอบอาหารที่ให้หรือไม่ ถ้าไม่ชอบก็ต้องเปลี่ยน และต้องพยายามให้ปลาคัดกินอาหารที่เราให้ เวลาในการให้อาหารต้องแน่นอน ต้องให้อาหารตามชนิดของปลาแต่ละประเภท บางชนิดกินเป็นเวลาทุก ๆ วัน บางชนิดกินตลอดเวลา บางชนิดหลาย ๆ วันกินครั้ง และต้องให้ในปริมาณที่เหมาะสม โดยสังเกตเองจากปริมาณการให้ และปริมาณอาหารที่เหลือ ถ้าให้อาหารมากเกินไป ต้องเอาออกจากตู้ และต้องไม่ให้เศษอาหารใด ๆ ตกค้างในถังแสดงด้วย

สำหรับ GIANT TANK เป็นถังที่แสดงการอยู่ร่วมกันของสัตว์น้ำหลายชนิด เช่น ปลาฉลาม ปลากะพง เต่าทะเล เป็นต้น ฉะนั้น อาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ใน GIANT TANK มีจำนวนมากมายหลายชนิด ขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ต่าง ๆ

#### วิธีการให้อาหารสัตว์ทะเล (FEEDING PROCESS)

1. โดยการหย่อนอาหารลงไปในถังแสดง ให้เป็นเวลาทุก ๆ วัน

ข้อดี ไม่ยุ่งยาก เพียงแต่หย่อนอาหารลงไปในถังตามเวลา

ข้อเสีย อาหารบางชนิดไม่เหมาะกับสัตว์ และบางครั้งอาหารจะตกถึงก้นบ่อก่อนสัตว์จะได้กิน จะ

ทำให้อาหารไม่สด หรือเน่าเปื่อยไปก่อนที่สัตว์จะได้กิน

2. โดยการป้องกันอาหารแก่สัตว์โดยตรง

ข้อดี เป็นการแสดงให้ผู้ชมได้เห็นถึงวิธีการให้อาหาร ให้เกิดความคุ้นเคยระหว่างสัตว์กับมนุษย์

โดยผู้ให้อาหารต้องคอยสังเกต และให้อาหารแก่สัตว์อย่างทั่วถึง เป็นเวลา 15-20 นาที

ข้อเสีย ในช่วงแรกจะทำให้สัตว์ตกใจง่าย เนื่องจากไม่คุ้นเคย

#### การกำจัดเศษอาหาร

1. อาจแกว่งหรือลดของเสีย ที่ออกมาจากสัตว์น้ำด้วยการให้อาหารประเภทโปรตีนสูง และมีเศษชิ้นส่วนน้อย เมื่อกินแล้วจะถ่ายของเสียน้อย
2. โดยการให้น้ำหมุนเล็กน้อย ของเสียจะถูกแรงเหวี่ยงทำให้มารวมตัวกันที่ศูนย์กลางแล้วใช้เครื่องดูด ดูดออก
3. เป็นตะกอนดีสำหรับชั้นเศษอาหาร หรือของเสียที่จมอยู่ก้นถัง หรือในส่วนที่เป็นพวกแขวนลอยบนผิวน้ำ
4. ใช้ท่อดูดเป็นส่วน ๆ ไป

หากมีการนำเปื้อยและสภาพน้ำเสียไป ต้องทำการเปลี่ยนน้ำโดยการเปลี่ยนทีละครึ่งถัง หรือล้างทำความสะอาดถังทั้งหมด โดยย้ายสัตว์ไปยังบ่อพักก่อน

### การเจ็บป่วยด้วยโรคของสัตว์ (FISHES DISEASE)

สาเหตุหนึ่งที่เกิดจากสภาพแวดล้อม แล้วทำให้ปลา และสัตว์ทะเลอื่น ๆ ตาย ก็คือโรคปลา และโดยส่วนใหญ่แล้ว ปลา และสัตว์ทะเลจะต้องการน้ำทะเลที่สะอาด และมีคุณภาพดี เมื่อเกิดปัญหาสภาพคุณสมบัติของน้ำไม่ดีพอจะเป็นเหตุทำให้สัตว์เริ่มอ่อนแอ ภูมิคุ้มกันโรคจะลดลง และแสดงโรคได้ง่าย และอาจแพร่กระจายของโรคไปได้ นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมอย่างกะทันหัน เช่น อุณหภูมิ ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้ปลาเกิดโรคได้เช่นกัน

โรคต่าง ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ทะเล เกิดได้จาก

1. ไวรัสที่ปะปนอยู่ในน้ำ
2. BACTERIA
3. FUNGI หรือ เชื้อรา (จะเป็นตัวเริ่มเกาะปลาทำให้เป็นแผลแล้วจึงเข้าไปทางแผล)
4. PROTOZOA และสัตว์เซลล์เดียว
5. หนอนตัวกลม

เชื้อ 1-3 จะอยู่ในสภาพของสปอร์ จะทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ เมื่อเข้ามาอยู่ในถัง และเจออุณหภูมิที่เหมาะสมก็จะแตกตัวใหม่แพร่พันธุ์ต่อไป

สามารถแบ่งตามกลุ่มประเภทของเชื้อโรค ได้คือ

#### 1. PROTOZOA PARASITE

โรคที่พบบ่อยในกลุ่มนี้นั้น เป็นโรคที่เกิดจาก PROTOZOA 2 ชนิด คือ

##### 1.1 โรคจุดขาว เกิดจาก CRYPTOCARYON IRRITANS PROTOZOA

อาการ : หายใจถี่มากเนื่องจากมีเชื้อไปเกาะที่เหงือก ทำให้หายใจไม่สะดวก มักเป็นพร้อมกับโรคจุดขาว ปลาจะมีสีซีดลง ตาเป็นฝ้า และถ้าเป็นมากจะตาย เชื้อที่เกิดจากทั้ง 2 โรคนี้จะมีการติดต่อกันได้อย่างรวดเร็ว มักจะเกิดจากการที่มีการใส่ปลาใหม่ มีการใช้ร่วมกัน ระหว่างตู้ปลาที่ป่วย หรือติดมากับอาหารสด และมักเกิดในสภาพน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ทำให้ปลาอ่อนแอ และเป็นโรคนี้ มักเกิดในภาวะอากาศเย็น และอุณหภูมิ น้ำต่ำเกินไป

##### 1.2 โรคที่เกิดจากเชื้อ BACTERIA

มักจะเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อ BACTERIA หลังจากที่ปลามีอาการอ่อนแอ หรือเกิดบาดแผล แล้วมีการติดเชื้อแบคทีเรีย โรคที่พบคือโรคตดเชื้อเนื่องจากการซ้ำที่เกิดจากการจับ, การขนส่ง, หรือปลาที่ถูกกัด และเกิดบาดแผลขึ้น หรือบางครั้งเกิดจากคุณภาพของน้ำไม่ดีพอ

อาการ : ครีบขยุ่ย เบื่อขย ตกลือตตามซอกเกล็ด ตาเป็นฝ้า ตาเป็นฟอง อาการรวมออกมา

๙

### 1.3 โรคที่เกิดจากเชื้อรา

ที่พบบ่อยคือโรค COTTON WOOL DESEASE

อาการ : มีกลุ่มสีขาวคล้ายใยล้าขึ้นตามร่างกายของปลา เช่น ครีบหาง ซอกครีบออกเชื้อราเกิดจากสภาพน้ำที่ไม่ดี เมื่อเกิดมากจะมีผลทำให้ปลาอ่อนแอ และตายในที่สุด

ปัญหาการเกิดโรคใน AQUARIUM เป็นเรื่องสำคัญมากเมื่อถึงใดถึงหนึ่งเป็นโรคแล้วแก้ไขไม่ทันต่อเวลา ก็จะถูกลามไปยังถังอื่น ๆ หมด ดังนั้น ในปัจจุบันจึงต้องมีห้องอีกห้องหนึ่งอยู่ใกล้ ๆ ถังต่าง ๆ เพื่อจะได้ดูแลรักษาได้ทันที อาจจจะรวมอยู่ในห้องพัก (QUARANNE ROOM) ก็ได้ ซึ่งอาจเป็นแทงค์ ต้องมีการกรองน้ำเฉพาะตัว หรือกรองน้ำร่วมจากแทงค์พักน้ำก็ได้ แทงค์เหล่านี้มีลักษณะคุณสมบัติ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เหมือน AQUARIUM ทุกประการ

นอกจากเชื้อโรคแล้ว ยังมี "พิษที่เกิดจาก TANK (TANK POISON)" ที่ทำให้เกิดโรคเป็นพิษต่อปลาทางอ้อม เช่น

1.พวก SPONGE ต่าง ๆ หากได้กลิ่นแสดงว่าตายแล้ว ต้องนำออกจากถังแล้วแยกชนิดออกไป พร้อมกับให้อาหารแต่ละชนิดจนหายเป็นปกติ

2.METAL, CEMENT OR PUTTY POISONING ในกรณีโลหะจะไม่ทราบว่าจะเกิดพิษขึ้นจนกว่าจะเห็นสนิม หรือการผุกร่อน ส่วน CEMENT และ PUTTY มักจะใช้ควบคู่กัน ตรวจสอบตามขอบโดยรอบ เพื่อจะได้แก้ปัญหาล่วงหน้า

การสังเกตสัตว์น้ำใน AQUARIUM เพื่อดูอาการป่วย อย่างง่าย ๆ ทำได้ดังนี้

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

## วิธีป้องกัน

ต้องคอยตรวจคุณสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ของน้ำ เช่น อุณหภูมิความเค็ม (ไม่เกิน 0.32

PART/MILLON) ระบบการกรองน้ำจ่ายน้ำ และระบายน้ำ ตรวจดูอาหาร ความสะอาด และชนิดอาหารที่เหลือตก

ค้าง ต้องพยายามดูดออกไม่ให้เน่าเปื่อยในแทงค์ การให้แสงสว่าง เพียงพอกับความเป็นอยู่ และการฆ่าเชื้อโรค

ในกรณีที่น้ำใน AQUARIUM เริ่มเป็นอันตรายแล้ว เมื่อตรวจพบ และยังไม่พอที่จะแก้ไขได้ มักจะทำโดย

1) ใช้สารฆ่าเชื้อ ANTIEIOTIC

2) ใช้ด่างทับทิม

3) เปลี่ยนน้ำโดยการย้ายสัตว์ออก หรือค่อย ๆ ระบายน้ำเก่าออก ให้น้ำใหม่จากถังพักน้ำแทนที่ การป้องกันโรคปลา โดยการตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำทะเลที่จะนำมาใช้ โดยใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

## คุณสมบัติทางชีวภาพ (BIOLOGICAL CONTROL)

คือ เป็นการนำเอาน้ำทะเลมาเก็บไว้โดยผ่านระบบการกรองก่อนจะนำมาใช้ เหลือสภาพเป็นน้ำบริสุทธิ์ หรือกักเก็บไว้ในที่มีตราว 6 อาทิตย์ เพื่อเป็นการฆ่าเชื้อโรค และตกตะกอน หรืออาจทำได้โดยการใช้ระบบ UV (หรือการใช้แสง ULTRAVIOLET ฆ่าเชื้อโรค)

## คุณสมบัติทางกายภาพ PHYSICAL CONTROL)

เป็นเรื่องของอุณหภูมิ ความเค็ม

อุณหภูมิ ต้องควบคุมอุณหภูมิให้มีค่าคงที่ ให้อยู่ในช่วงที่กำหนด คือ 23-28 °C เพื่อป้องกันการอ่อนแอ ของปลา โดยใช้ HEATER ที่ปรับระดับอุณหภูมิได้ หากน้ำมีอุณหภูมิต่ำ สามารถเพิ่มอุณหภูมิได้โดยการให้น้ำ ผ่านหลอดแก้ว ที่มีเครื่องไฟฟ้าบรรจุภายใน และหากน้ำมีอุณหภูมิสูงสามารถลดอุณหภูมิได้ โดยการติดเครื่องทำความเย็น แต่บางครั้งใช้การหลีกเลี่ยงจากแหล่งกำเนิดความร้อนแทน

ความเค็ม ต้องมีการควบคุมความเค็มของน้ำทะเล(อันดามัน30-33PPT) เนื่องจากจะมีการระเหยของน้ำ ตลอดเวลา จึงต้องเติมน้ำจืดเพื่อให้มีความถ่วงจำเพาะคงที่ คือราว 1.02

## คุณสมบัติทางเคมี (CHEMICAL CONTROL)

1. น้ำทะเลที่ใช้ในระบบไปนาน ๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น ค่า PH (ปกติที่เหมาะสมคือ 7.3-8.14), DO (DISSOLVE OXIGEN -7.1 PPM) โดยจากการที่น้ำมีอินทรีย์สารละลายน้ำมาก ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็น

แอมโมเนีย และไนไตรต์ ทำให้ปลาอ่อนแอเกิดเจ็บป่วย ควรใช้ OZONER ช่วยในการแยกสารอินทรีย์ในน้ำออกมา หรือเปลี่ยนแปลงน้ำใหม่ที่สะอาดบริสุทธิ์บ้าง จึงจะทำให้สารอินทรีย์ในน้ำลดลง

2. ในกรณีที่น้ำใน AQUARIUM เริ่มเป็นอันตรายต่อปลา เมื่อตรวจพบ และยังสามารถแก้ไขได้โดยการใช้สารเคมีใส่ป้องกันโรคปลาในตู้ และการเปลี่ยนน้ำโดยย้ายสัตว์ออกแล้วระบายน้ำเก่าออก ให้น้ำใหม่จากบ่อพักน้ำเข้ามาแทนที่การใช้ยา หรือสารเคมีจะขึ้นกับประเภทของโรค

### หลักในการเลี้ยงปลาทะเล และการจัดบรจรูสิ่งแสดงใน AQUARIUM

ในการเลี้ยงปลาทะเล และการจัดบรจรูสิ่งแสดงใน AQUARIUM สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงอย่างแรก คือ เรื่องของถังแสดง

1. ถังแสดง จะต้องไม่เลือกใช้ขอบที่เป็นโลหะ แต่เลือกให้เป็น CHEMICAL INERT MATERIAL ที่เชื่อมต่อกับการซีคอน มีขนาดของตู้ที่ขึ้นกับขนาด และจำนวนปลาโดยแยกประเภทชนิดปลา หากต้องการเลี้ยง รวม จะต้องแยกพวก เช่น หากเป็นปลาที่กินอาหารช้า ตกใจง่าย ต้องไม่เลี้ยงปะปนกับปลาที่กินอาหารเร็ว โดยเฉพาะปลาที่มีความบอบบาง กินอาหารยาก ควรแยกเดี่ยว การเตรียมก่อนใช้งาน คือ เป็นการปรับสภาพถังให้เข้ากับแรงดันของน้ำชนิดต่าง ๆ แม้จะเลี้ยงแต่เพียงปลาทะเลเท่านั้น แต่ก็ต้องคำนึงถึงเวลาล้างหรือพักถังแสดง เช่น น้ำจืด น้ำเค็ม น้ำทะเล อย่าง ละประมาณ 2 สัปดาห์ ตามลำดับ และล้างครั้งสุดท้ายด้วยน้ำจืด
2. เป็นการติดตั้งระบบกรองน้ำย่อย แต่ระบบในส่วนใต้ถัง คือ ระบบกรองใต้ทราย หรือ SUB-SAND GRAVEL FILTER โดยใช้กรวดปะการัง และมีรูพรุน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกรอง โดยน้ำที่ผ่าน SUB-SAND GRAVEL FILTER นี้จะถูกผ่านไปยังถังกรองย่อยแต่ระบบก่อน เพื่อกรองและเพิ่ม O ก่อนกลับเข้าสู่ถังแสดงใหม่ เป็น CLOSED WATER SYSTEM
3. ทำการตกแต่งจัดแสดงในลักษณะของการเลียนแบบธรรมชาติ และต้องระวังการเลือกใช้วัสดุไม่ให้มีขอก รูพรุนมากเกินไป เพราะจะทำให้มีการสอดแทรกของเศษอาหารได้ สามารถตกแต่งเพิ่มเติมได้ด้วย เช่น
  1. พืชน้ำ (PLANT) สำหรับน้ำเค็มจะใช้พืชน้ำเพียงเล็กน้อยแต่จะใช้เป็นปะการัง และเปลือกหอยเทียมให้มากขึ้น หรือใช้พวกพืชที่มีราก ใช้กรวดทรายให้น้อย เพื่อป้องกันการติดเศษอาหารตามรูต่างๆ
  2. หินปะการัง (CORAL) นำมาใช้โดยทำให้ใกล้เคียงจริง ๆ แต่ต้องต้มให้สารเคมีหมดกลิ่นก่อน เพื่อป้องกันน้ำเป็นพิษ
  3. เปลือกหอย (SEA SHELLS) เพื่อเป็นที่กำบังของปลา อาจเป็นของเทียมทำด้วยดินเผา
  4. หิน เพื่อให้ปลามีความรู้สึกว่าอยู่ตามธรรมชาติจริง ๆ

4. เติมน้ำทะเลก่อนหรือหลัง โดยขึ้นกับปะการัง ที่ใส่ โดยต้องทำการตรวจคุณสมบัติ ตรวจเช็คความเค็มของทะเล และส่วนผลที่มีแร่ธาตุครบถ้วนตามธรรมชาติของน้ำทะเล เช็คดูสภาพ 2-3 วัน และต้องมี HYDROMETER วัดค่าความหนาแน่นของ น้ำทะเล มีค่าถ่วงจำเพาะ 1.02(ต้องระวังไม่ให้มีค่าความหนาแน่นสูงกว่า 1.025) (น้ำธรรมชาติ = 1.0) หากไม่มีปัญหาที่ทิ้งไว้ 2-3 อาทิตย์ ให้น้ำใส และ SET ระบบให้เข้ากันได้หลังจากนั้น จึงเริ่มใส่สัตว์ที่จะแสดงลงไป โดยใส่สัตว์ประเภท ไม่มีกระดูกสันหลัง ใส่ลงไปก่อน เช่น SEA ANEMONAE เพื่อสังเกตอาการ แล้วจึงเริ่มใส่ปลา 1-2 ตัวก่อน และควรเป็นที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ที่ไม่บอบช้ำ และต้องมีการปรับอุณหภูมิให้เท่ากันก่อนแล้วจึงค่อย ๆ ปล่อยปลาลงถึงแสดง ต้องไม่รีบยกปลา และยังไม่ต้องให้อาหารปลาในช่วง 2-3 วันแรก คือเป็นการให้เวลาในการปรับตัวให้คุ้นเคยกับสภาพในตู้ก่อน พอประมาณ 1 อาทิตย์ จึงเริ่มเพิ่มปลาเข้าไปอีก วิธีนี้จะทำให้น้ำไม่เสียเร็ว จากนั้นจึงเริ่มใส่อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น LIGHTING, AERATION SIPHON เป็นต้น

#### ถึงแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทะเล

ถึงปลาที่ใช้ใน AQUARIUM แบ่งตามหน้าที่ใช้สอยได้ 2 อย่าง คือ

1. ถึงแสดงสัตว์ทะเล
2. ถึงทักปลา และถึงอนุบาลปลา

เราพิจารณาลักษณะของถึงได้ 2 แห่ง คือ

1. ในแง่ของ AQUALIST จะไม่คำนึงถึงรูปร่างถึง แต่จะคำนึงถึงในเรื่องของการดำเนินชีวิตของสัตว์ให้เป็นไปตามธรรมชาติให้ได้มากที่สุด จึงเน้นในเรื่องของการจัดการ วัสดุถึงปลา การตกแต่งด้วยวัสดุต่าง ๆ และในเรื่องของเทคนิคระบบน้ำเป็นสำคัญ
2. ในแง่ของการออกแบบที่แสดงต่อผู้ชม เพื่อให้เกิดความรู้สึกว่าปลาหรือสัตว์ทะเลนั้น ๆ ไม่ได้ถูกขังอยู่ในถึงแสดง แต่เป็นการอยู่ในธรรมชาติทางทะเลจำลอง

#### ขนาดของถึงแสดง

ขนาดของถึงเราไม่กำหนดตายตัวว่า จะต้องมีความใหญ่อย่างน้อยแค่ไหน เพียงแต่เราต้องจัดปริมาตรน้ำให้เหมาะกับปลาที่จะนำมาแสดง และยังขึ้นอยู่กับปริมาณผิวน้ำ โดยกำหนดไว้ดังนี้

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

## รูปร่างของถัง และวัสดุประกอบ

ส่วนใหญ่รูปร่างถังจะมีลักษณะเป็นเหลี่ยม เช่น สี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม แปดเหลี่ยม วัสดุที่เหมาะสมในการทำถังแสดงปลา คือ FERROCEMENT หรือ FIBRE GLASS ด้านหนึ่ง เป็นกระຈံสำหรับชม ด้านบนเปิดโล่งสำหรับให้แสง และให้อาหารปลา วัสดุที่ใช้ประกอบ ต้องเป็นวัสดุที่ไม่มีปฏิกิริยาต่อน้ำทะเล หรือน้อยมาก เป็นลักษณะของ IDEAL TANK และมีน้ำหนักเบา โยกย้ายได้ง่าย และส่วนประกอบของ TANK ต้องไม่ทำให้เกิดคลื่น สำหรับถังที่มีขนาดจุประมาณ 2,000 แกลลอน วัสดุที่เหมาะสม คือ FIBRE GLASS หรือ PLATIC เนื่องจากเป็นตัว INERT ที่ดี น้ำหนักเบา และโยกย้ายง่าย สำหรับถังขนาดใหญ่ อาจเสริมด้วยคอนกรีต แผ่นเหล็ก และวัสดุอื่นที่เหมาะสม ผังคอนกรีต และโลหะในถังทั้งหมดควรฉาบด้วย EFOXY SEALER ซึ่งจะสามารถอุดรอยร้าวของผนังคอนกรีต และป้องกันน้ำทะเลทำปฏิกิริยากับโลหะ พวกเรามักจะเติบโตะและอาศัยบนผิวทวนนี้ จึงต้องทาสีป้องกันราลงบนผิวที่ฉาบแล้วอีกที

## กระจก

สำหรับวัสดุนี้ การเลือกใช้ต้องพิจารณาถึงความหนาของกระจก เนื่องจากต้องรับแรงดันของน้ำที่กระทำต่อกระจก และหน้ของถังรองด้านด้าน เลือกใช้ขนาดกระจกตามอัตราส่วนดังนี้

มีความลึก	14 นิ้ว	เลือกใช้กระจก	3/16 นิ้ว
มีความลึก	16-18 นิ้ว	เลือกใช้กระจก	1/4 นิ้ว
มีความลึก	18-22 นิ้ว	เลือกใช้กระจก	3/8 นิ้ว
มีความลึก	22-30 นิ้ว	เลือกใช้กระจก	1/2 นิ้ว

ในกรณีที่ถังแสดงลึกและยาวมาก จะต้องมี CROSS BAR FRAME อยู่ด้านบน เป็นการเสริมขอบเพิ่มความแข็งแรง โดยพิจารณาถึงความหนาของกระจกด้วย

## การติดตั้งท่อในถังแสดง

ทุกถังแสดง และถังพักสัตว์ จะมีการติดตั้งท่อ 3 ประเภท คือ

1. ท่อน้ำล้น (น้ำใช้แล้ว)
2. ท่อน้ำเข้า (ดี)
3. ท่อน้ำออก (น้ำใช้แล้ว)

2. **ท่อน้ำล้น** เป็นท่อที่อยู่ที่มีระดับน้ำพอดี ซึ่งจะมีน้ำล้นออกมาตลอดเวลา
3. **ท่อน้ำออก** และจะไปรวมกับท่อน้ำออกที่อยู่ในระดับกันดั้ม อยู่ในส่วนของ SUB-SAND GRAVEL FILTER (ส่วนนี้มี VALVE ปิดเปิดได้) แล้วจึงรวมกันเข้าไปยังถังกรอง เมื่อผ่านการกรองและการเพิ่มออกซิเจนในน้ำแล้วจึงไหลกลับเข้าสู่ถังแสดงโดย
4. **ท่อน้ำเข้า** เข้ามาทางท่อน้ำเข้า อาจอยู่ในส่วนเหนือน้ำ หรือบริเวณกันดั้มก็ได้ แล้วแต่ประเภทของปลาหรือสัตว์ที่แสดง เช่น ปลาซีแจม, ปลาซีลอย เป็นต้น หากเป็นท่อน้ำเข้าเหนือน้ำ จะต้องการให้มีสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ ขณะเดียวกันก็อาศัยแรงดันของน้ำ และแรงดึงดูดของโลกจะช่วยให้เกิดการหมุนเวียนภายในถังแสดงอีกด้วย

หลักการหาความจุโดยคิดหน่วยเป็นแกลลอน ของถังสี่เหลี่ยมมุมฉากนั้นให้คิดโดย

$$\text{ความจุน้ำ (แกลลอน)} = \frac{\text{ความยาว (นิ้ว)} \times \text{ความกว้าง (นิ้ว)} \times \text{ความลึก (นิ้ว)}}{32.1}$$

น้ำ 1 แกลลอน เท่ากับ 8 3/10 ปอน  
ถ้าเป็นแกลลอนแบบอังกฤษจะหนัก 10 ปอน

### การล้าง และรักษาความสะอาดแทงค์

สำหรับ BAUERIES ไม่ค่อยมีปัญหา เนื่องจากแต่ละแทงค์มีขนาดเล็ก ทำความสะอาดได้ง่าย ตรวจสอบได้ทั่วถึง โดยนำไปที่ละแทงค์ การโยกย้ายวัสดุการเปลี่ยนน้ำและการกำจัดตะไคร่น้ำที่อาจจะเกิดขึ้น สามารถทำได้โดยคน ๆ เดียว และในเวลาอันรวดเร็ว

สำหรับส่วน COMMUNITY TANK การรักษาความสะอาดทำโดย

1. ใช้ประต่อน้ำ และบันไดไต่หน้า
2. แบบแปรงหมุน และใช้กำจัดสาหร่าย
3. ใช้สารเคมีทำลายสาหร่าย และพวกปลาใหญ่ เช่น ฉลาม จะกัด และทิ้งเศษอาหารไว้ ทำให้เหลือค้างในอ่างเป็นพิเศษเล็กน้อย ต้องเลี้ยงปลาเล็ก ๆ ไปด้วย เพื่อกำจัดเศษอาหารนั้น ส่วนพวกปลาวาฬ ปลาโลมา แมวน้ำ หรือสิงห์โตทะเล พวกนี้จะกินอาหารเป็นชิ้น ๆ

สิ่งที่ตกค้างในอะควอเรียม มีหลายอย่าง เช่น

1. ทราาย และกรวดเล็ก ๆ
2. ปะการัง โดยมากมักจะใช้ปะการังที่ตายแล้ว
3. เปลือกหอยใช้ในอะควอเรียม เล็ก ๆ ที่เป็นที่อยู่ของปลาสวย ๆ บริเวณน้ำตื้น ๆ ไม่เกิน 6 เมตร
4. ก้อนหินต่าง ๆ
5. พืชปกติ ไม่นิยมตกค้าง อะควอเรียม เพราะเลี้ยงยาก และทำให้น้ำเสียง่าย
6. OTHER CREATURE เช่น ANEMONES, STARFISH, COWRIES COMMON TUBE WORM และ

BOTTLE BRUSH-TUBE WORM จะกล่าวถึงชนิด, การเก็บ, การเตรียมดังนี้

#### 1. ทราาย หรือก้อนกรวดเล็ก ๆ

ส่วนมากเรานิยมใช้ทราาย หรือก้อนกรวดเล็ก ๆ ปูพื้นฐานก่อน เพื่อให้มองดูเหมือนทะเลจริง ๆ การใช้ทราายในน้ำจืด และน้ำเค็มนั้น ผิดกัน ในน้ำจืดจะต้องพึ่งพาทราายหรือกรวดสำหรับยึดรากต้นไม้ โดยให้มีการหมุนเวียนของน้ำแต่เพียงเล็กน้อย สำหรับน้ำเค็ม เราไม่มีต้นไม้เลยและความสะอาดของน้ำเป็นเรื่องสำคัญอันดับแรก ฉะนั้นเราจึงต้องระวังเรื่องทราาย กรวดให้มาก เพราะมีเหตุว่า

1. เศษอาหารต่าง ๆ จะแทรกอยู่ตามรูกรวดใหญ่รูหินเมื่อสิ่งเหล่านี้รวมตัวกันมาก ๆ เข้า จะเกิดเป็นพิษแก่ปลาได้เช่นกัน เราจึงมีวิธีการเลือกทราายที่ต้องการ ที่มีกรวดเม็ดละเอียดรวมตัวกันค่อนข้างแน่น เศษอาหารของเสียจะอยู่ได้นาน และจะขจัดได้ง่าย โดยดูดออกไปทางท่อไปยังบ่อกรองกรองเอาของเสียเหล่านั้นออก

เมื่อเราได้ทราายมาแล้ว มีวิธีการเตรียม 2 วิธีคือ

1. “แบบสด” ได้แก่ ทราายที่เก็บมาสด ๆ ร้อน ๆ จากชายทะเล ซึ่งนำมาเก็บไว้ในถังน้ำเค็ม ซึ่งจะต้องมีออกซิเจนตลอดเวลา เป็นการรักษาความสดของมันให้คงอยู่ เราเพียงแต่ย้ายที่จากทะเลมาเป็นถังเท่านั้น ในกรณีนี้ เราจะใส่น้ำในถังก่อน แล้วจึงใส่ทราายไม่ว่าจะใส่พวกปะการังก้อน หรือหลังใส่น้ำจะต้องให้แน่ใจว่าเราใส่ทราายที่หลัง เมื่อเทน้ำที่มาจากบ่อเก็บน้ำแล้ว จะต้องจับใส่ทราายทันที ใส่ตามบริเวณที่ต้องการ หรือใส่หมดก็ได้ อาจเว้นที่เฉพาะ ที่จะวางแอนนิโองนี้ น้ำทะเลอาจจะขุ่นเป็นฟองบ้าง แต่มันก็จะใสภายใน 24 ชม. หรือนานกว่านั้น แล้วแต่ว่ามันจะเกิดขุ่นมากขุ่นน้อยแค่ไหน จากนั้นทิ้งไว้อีก 1-2 วัน เพื่อให้ น้ำและทราายได้เซทตัว ต้องให้ออกซิเจนตลอดเวลา
2. “สเตอร์ไลซ์” มีวิธีการทำได้ 2 วิธี คือ เอามาล้างในน้ำจืด แล้วทิ้งไว้ให้แห้งแค้นนั้นพอ หรือบางคนก็เอาทราายใส่หม้อแล้วล้างน้ำจืด ล้าง 10-15 นาที แล้วต้มน้ำร้อนด้วยประมาณ 20 นาทีที่น้ำร้อน

ออกแล้วล้างด้วยน้ำจืดก็เป็นอันใช้ได้ ส่วนวิธีการอันใดดีกว่านี้บอดได้ยาก เพราะน้ำในอะควอ เรียมจะดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับเพียงการวางทรายเท่านั้น วิธีนี้จะต้องวาง หรือจัดพวกทรายปะการัง ก่อน แล้วลงน้ำไประหว่างการเทให้ใช้กระดาษ หรือแผ่นวัตถุบาง ๆ ปิดบนทรายไว้ กันไม่ให้ทราย เสียรูปไป เสร็จแล้วจึงเอาออกในกรณีนี้อาจเกิดน้ำขุ่นบ้าง แต่น้อยกว่าวิธีแรก ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง น้ำใสเหมือนเดิม

กรวดก็มีการเตรียมเหมือนทราย ที่ควรระวัง คือ พยายามใช้กรวดให้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะละเอียดได้ ทั้งกรวดและทรายไม่ควรหนาเกิน 1"-1/2"

## 2. เปลือกหอย

เป็นสิ่งที่ตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง ส่วนมากเป็นเปลือกหอยที่ตายแล้ว มักนิยมใช้หอยฝาเดียวมากกว่าฝาคู่ เพราะฝาคู่อาจเป็นที่อยู่ของของเสียได้ ส่วนการเตรียมใช้วิธีเดียวกับทราย และปะการัง

## 3. ก้อนหิน

เป็นส่วนที่ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในอะควอเรียมเป็นจริงเป็นจัง เหมือนในทะเล ปลาเป็นสัตว์ที่ชอบที่ลึกลับ ตามซอกตามมุมหินปะการังต่าง ๆ เราจึงต้องทำสิ่งเหล่านั้นให้แก่ปลา เช่นเดียวกัน ปลาส่วนมากมีนิสัยตกใจง่าย จึงต้องมีสิ่งกำบังตัวให้แก่ปลาเหล่านั้น การเลือกหินจะต้องเป็นที่ที่ไม่มีแร่ หรือธาตุที่เป็นพิษต่อน้ำ ปลา หรือสัตว์อื่น ๆ หินที่ใช้ไม่ควรมีรูเล็ก ๆ หรือเป็นโพรง เพราะจะเป็นที่สะสมของของเสียต่าง ๆ ได้ หินควรเป็นหินเนื้อแน่น เช่น หินแกรนิตมาเปิด หรือหินควอทซ์ ซึ่งเป็นหินที่แข็งที่สุด เพราะเป็นตัวกรองน้ำไปในตัวด้วย ขนาดของหินขึ้นอยู่กับขนาดของปลา และขนาดของอะควอเรียม ในบางกรณีที่เป็นอะควอเรียมใหญ่ ๆ เลี้ยงปลาตัวใหญ่เป็นฝูง ๆ อาจจะหาหินตามที่ต้องการไม่ได้ ก็อาจจะประดิษฐ์หินปลอมขึ้นมาได้ โดยทำจากซีเมนต์ หรือปูนปลาสเตอร์ ก่อให้เป็นแบบตามต้องการ อาจเป็นหินโค้ง หรือ หินถ้ำลอดก็ได้ เสร็จแล้วก็ทาสีสำหรับซีเมนต์ หรือปูนปลาสเตอร์ที่ไม่เป็นพิษแก่ปลา และปลา ส่วนการเตรียมก็คล้าย ๆ กับทราย คือ แช่น้ำ น้ำจืด เสร็จแล้วจึงต้มด้วยน้ำจืดอีกสัก 10-15 นาที แล้วล้างด้วยน้ำจืดอีกที

## 4. ปะการัง

เป็นสิ่งประดับอะควอเรียมได้เป็นอย่างดี ช่วยให้เกิดบรรยากาศ แบบใต้ทะเล ปะการังที่นำมาใช้มักจะตายแล้ว เพราะจะไม่มีปัญหาเรื่องน้ำเสีย เราไม่นิยมทาสีบนปะการัง เพราะสีอาจเป็นพิษแก่ปลาทะเลได้ อันที่จริงสีบางชนิดก็ไม่ใช่พิษ บางคนจึงนิยมทาสีบนปะการัง อันนี้ แล้วแต่การตัดสินใจของนักตกแต่ง ปะการังต้องมีการส

เตอร์ไลท์ โดยนำมาทำความสะอาด แล้วต้มให้ท่วมให้มีกลิ่น หรือสารเคมี เพราะจะทำให้น้ำสกปรก และเป็นพิษได้ ประการังที่ตายแล้ววางบนพื้นทรายได้ แต่ประการังที่ยังไม่ตายวางบนพื้นทรายแล้ว จะทำให้ทรายเป็นสีดำ และมีกลิ่นเหม็น แต่ถ้าตายแล้วไม่มีปัญหาอื่นใด จะเอาชนิดไหนมาวางก็ได้ เพียงแต่จะจัดประการังให้มีบริเวณ และแอ่งชั้นของฟอร์มให้เกิดความสวยงามก็พอ

#### 5. สัตว์เล็ก ๆ อื่น ๆ

เป็นส่วนทำให้อะควอเรียม มีชีวิตชีวา มีสภาพใกล้เคียงธรรมชาติที่สุด เช่น แอนิเมนี ปลาตาว หอยเบี้ยย หนอนทะเลต่าง ๆ ฯลฯ ในการพิจารณาเลือกสัตว์เหล่านี้ จะต้องดูว่า มันเข้าได้กับปลาอะไรบ้าง และเป็นศัตรูกับปลาอะไรบ้าง พืชน้ำต่าง ๆ ไม่นิยมนำมาตกแต่ง เพราะเลี้ยงบำรุงรักษายาก และทำให้น้ำเสียได้ง่ายจากการเน่าเปื่อย

การติดต่อของเจ้าหน้าที่ ทางเข้าสำหรับฝ่ายบริการ จัดให้มีทางเข้าโดยเฉพาะ แยกจากทางเข้าใหญ่ โดยเด็ดขาด สำหรับผู้บริหารสามารถที่ติดต่อได้อย่างสะดวก ระหว่างทางเข้ากับแผนกซ่อมแซม ออกแบบ และ ส่วนเก็บสิ่งแสดง เพื่อการติดต่อโดยง่าย ในการควบคุมดูแลสำหรับทางเข้าของส่วนบริหาร ถ้าเป็นพิพิธภัณฑ์ขนาดเล็ก ก็อาจจัดทางเข้ารวมกับทางเข้าใหญ่ได้

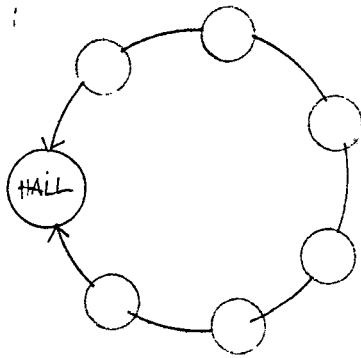
การจัดกลุ่มห้องแสดงสามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

#### 1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT

เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินชมเรื่อง ๆ โดยไม่ต้องย้อนกลับมา ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่ง แล้วกันเป็นส่วน ๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่าย ๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในการจัดพิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อปิดห้องใดแล้วจะกระทบกระเทือนห้องอื่น ๆ ด้วย และไม่อาจเลือกชมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งได้



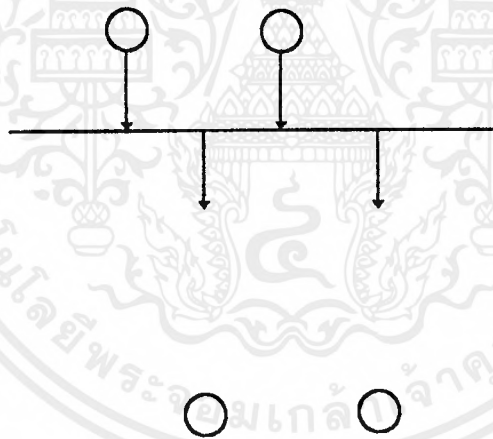
แผนภูมิแสดงการจัดห้องลักษณะที่ 1

## 2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT

การจัดห้องแสดงนี้ มีลักษณะเป็นทางเดินยาว แล้วมีทางแยกออกไปยังส่วนต่าง ๆ แต่ละห้องมีทางเข้า-ออกโดยตรง ไม่ตัดผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินอาจเป็นที่แสดงภาพได้อีกด้วย

ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามใจชอบ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกันเป็นการจัดจ้งหะการแสดง และเปลืองเนื้อที่ทางเดินอีกด้วย

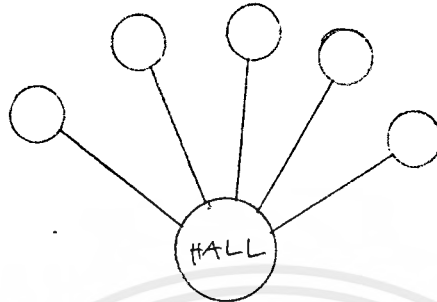


แผนภูมิแสดงการจัดห้องลักษณะที่ 2

## 3. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT

เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีโถงใหญ่เป็นจุดศูนย์กลาง หรือ CENTRAL CORE แล้วจากห้องโถงสามารถเข้าถึงสวนแสดงต่าง ๆ ได้ทุกห้อง อาจจะทำจัดการแสดงหลายชั้นได้ โดยมีโถงเป็นจุดศูนย์กลาง เป็นการเลือกเอาข้อ

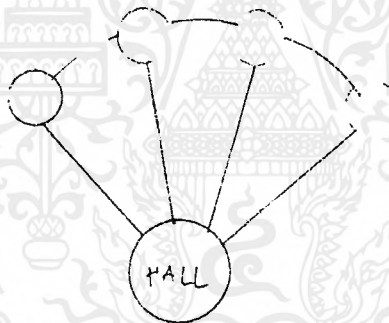
ดี 1 และ 2 มาใช้ ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามใจชอบ และประหยัดเนื้อที่อีกด้วย แต่ต้องระวังเรื่องการจราจรของผู้ชมด้วย ในกรณีที่มีคนมาก



แผนภูมิการแสดงการจัดห้องลักษณะที่ 3

#### 4. CENTRAL ARRANGEMENT

เป็นการรวมเอาระบบการทั้ง 3 แบบ มารวมกัน มีโถงเป็นจุดศูนย์กลางแยกสู่อห้องต่าง ๆ ได้ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปห้องต่าง ๆ ได้



แผนภูมิแสดงการจัดห้องลักษณะที่ 4

ในการจัดนิทรรศการสำหรับพิพิธภัณฑ์ เลือกวิธีการจัดในลักษณะที่ 4 ดีที่สุดเพราะสามารถเปิดให้เข้าชมทั้งหมด หรือเลือกเปิดบางห้องเมื่อต้องการจัดห้องใหม่

#### การจัดเส้นทางสัญจร

2. มักกำหนดเป็นวงกลม
3. มีการเดินเป็นวง โดยเข้าออกประตูเดียว
4. ถ้าเป็นห้อง 2 ประตู ประตูทางออกเป็นจุดสนใจให้ผู้ชมรู้ว่าควรจะไปทางไหน แต่ประตูเข้า-ออก ไม่ควรทำห่างเกินไป
5. ทางออกที่อยู่คนละฟากของห้อง จะทำให้กำหนงได้รับความสนใจมาก

ประตูทางเข้าออกควรอยู่ใกล้มุมห้องห่างจากกลางกำแพงได้มากที่สุด ทรัพย์ได้ว่าส่วนที่ควรจัด

ประตูคือ

2. การมี 2 ประตู เป็นทางเข้าออก
3. ประตูไม่ควรอยู่บนเส้นกลางของห้อง
4. ประตูไม่ควรอยู่ในที่ที่ผู้ชมจะออกมาก่อนขมนิทรรศการได้หมด

การจัดทางเดินที่สมบูรณ์

1. เส้นทางที่ผู้ชมเคยชิน
2. ไม่ควรมีประตูมากกว่า 2 ประตู และเมื่อจัดให้มี 2 ประตู ไม่ควรจัดประตูทางออกไว้แกนกลางของห้อง
3. เนื้อหาที่ละเอียด ควรอยู่ทางซ้ายของห้อง
4. มีการจัดสิ่งแสดงที่ตั้งจุดผู้ชม ตลอดเส้นทางที่จัดแสดง
5. มีการแบ่งส่วนของห้องนิทรรศการ สำหรับผู้ชมส่วนใหญ่ และส่วนน้อยที่ต้องการศึกษาอย่างละเอียด
6. ควรมีการจัดที่สำหรับพักเหนื่อย พักสายตา หรือคลายความตึงเครียด ได้แก่ ที่นั่งพัก ควรจัดให้ผู้ชม มีความรู้สึกสบายเต็มที่ อาจใช้เป็นที่นั่งสนทนา หรือถกเถียงระหว่างผู้ชมเอง เกี่ยวกับสิ่งแสดงก็ได้

นอกจาก 6 ประการที่กล่าวมานี้แล้ว ก็อาจพิจารณาจัดวางแนวทางสัญจรภายใน โดยการกำหนดแนวทางในการชมสิ่งแสดง ตามหลักจิตวิทยาของมนุษย์

โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ที่ตั้ง : ตำบลบางแสน อ. บางละมุง จังหวัด ชลบุรี

เจ้าของ : มหาวิทยาลัยบูรพา

พื้นที่ใช้สอย : 8,250.7 ตร.ม.

- นิทรรศการ 46.10%
- หอประชุม 6.4%
- งานปฏิบัติการค้นคว้าวิจัย 15.4 %
- งานบริการ 32.16%

จุดประสงค์ เพื่อเป็นศูนย์กลางที่มีความเป็นเลิศทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลและให้บริการทางด้านการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ แก่นักศึกษาและประชาชน



ศูนย์ชีววิทยาทางทะเล ภูเก็ต

- SITE LOCATION : แหลมพันวา ตอนใต้ของเกาะภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต
- CLIENT : กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- ARCHITECTS : วิชัย ฌ ป้อมเพชร
- PROJECT AREA : 52 ไร่ 2 งาน 72 ตารางวา
- EXIBITION : 422.7 ตารางเมตร
- SYSTEM : CLOSED WATER SYSTEM
- OBJECTIVE : 1. ส่งเสริมความเข้าใจและถ่ายทอดความรู้ในเรื่องทรัพยากรน้ำ  
2. ใช้เป็นสถานศึกษาสำหรับนักวิทยาศาสตร์ นักศึกษา ในการค้น

คว่าข้อมูลทางทะเล

3. ส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ต

CIRCULATION : ONE WAY

ส่วนประกอบโครงการ

ชั้นล่าง

สัตว์สตัฟฟ์อยู่ทางด้านทางเข้าอาคาร

ภายในบริเวณจัดแสดงพันธุ์สัตว์และพืชน้ำประกอบด้วยตู้ทรงกระบอก

ขนาด 60 ซม. สูง 110 ซม. จุน้ำ 300 ลิตร 6 ตู้

ขนาด 80 ซม. สูง 110 ซม. จุน้ำ 500 ลิตร 6 ตู้

ตู้คอนกรีตทรงเหลี่ยม จำนวน 25 ตู้

GIANT TANKS ทรง 12 เหลี่ยม จุน้ำ 130 ตัน 1 ตู้

การจัดแสดงตามประเภทคือ

- ตู้ทรงกระบอก 12 ตู้ เป็นตู้แสดงปลาน้ำจืด
- อีก 6 ตู้ เป็นตู้แสดง ปลาสวยงามน้ำเค็ม
- RESH WATER TANKS 5
- BRACKISH WATER TANKS 3
- SMALL MARINE TANKS 8

- SANDY BEACH TANKS 6
- ROCKISH ORE TANKS 1
- MICRO TANKSN 1
- GITANKS 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## RING OF FIRE AQUARIUM

SITE LOCATION : TEMPOZAN HARBOR VILLAGE; OSAKA JAPAN  
CLIENT : OSAKA WATERFRONT DEVELOPMENT.CO.,LTD.  
ARCHITECT : CAMBRIDGE & ASSOCIATES.PETER CHERMAYEFF,  
EXHIBITION DESIGNER IVAN CHERMAYEFF,PETER SOLOGUB,BOBBY POOLE,  
· RICHARD TUVE, CHRISTOPHER CHOA, LOUISE HARA  
CONCEPT : RING OF FIRE RING OF LIFE

วงแหวนภูเขาไฟได้น้ำนั้นจะเป็นแหล่งเดียวกับความสมบูรณ์ของดลก เช่น JAPAN FORREST, MONTEREY BAY,GULF OF PANAMA,EQUADOR RAIN FORREST,GREAT BARRIER REEF เป็นต้น aquarium นี้เลยจำลองเป็นสถานที่ต่างๆ 13 แห่ง

การจัดการทางเดินนั้นจัดให้มีการเดินวนเป็นวง ตามแนว RING OF FIRE ตามตู้ต่างโดยเริ่มจาก JAPAN FORRESTแล้วกลับมาจากที่ JAPAN DEEP หมายถึงครบรอบมาจากที่ญี่ปุ่นอีกครั้งโดยผู้ชมจะเข้า ทาง ENTRANCE BUILDING แล้วเข้าตึก AQUARIUM ที่ชั้น 3 แล้วขึ้นสู่ชั้น 8 ชมแทงก์ ทีละแทงก์ มาจบที่ชั้น 3 ผ่าน VIDEO DISPLAY แล้วกลับสู่ ENTRANCE HALL โดยมี facility ต่างแยกอยู่ที่นี่

## บทที่ 4 การวิเคราะห์โครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บ้านก้นอ่าว อ.เพ จ.ระยอง



พท.ก่อสร้างสถานแสดงพันธุ์  
สัตว์ทะเลสวยงาม จ.ระยอง

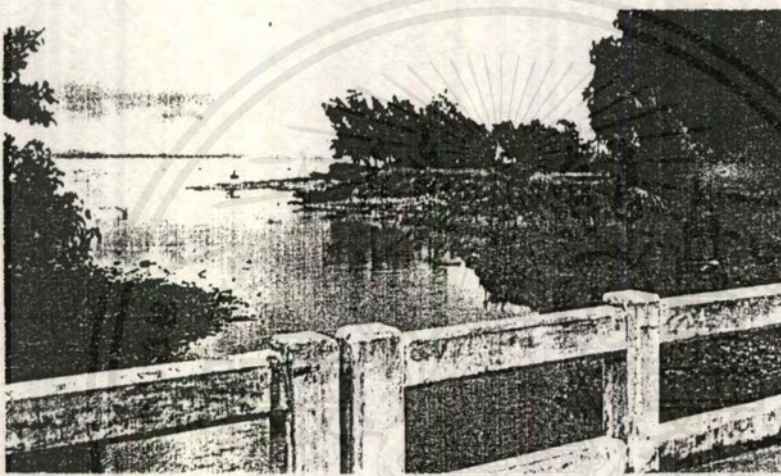
## ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE APPROACH

การเข้าสู่โครงการ

โครงการตั้งอยู่ในศูนย์ประมงที่บ้านกันอ่าว ต.เพ อ.เมือง จ.ระยอง อยู่ห่างจากท่าเรือข้ามฟากไปเกาะเสม็ด หากนั่งรถประจำทางจากกรุงเทพมหานครมาลงจุดนี้สามารถต่อรถต่อไปยังศูนย์ได้ ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทย

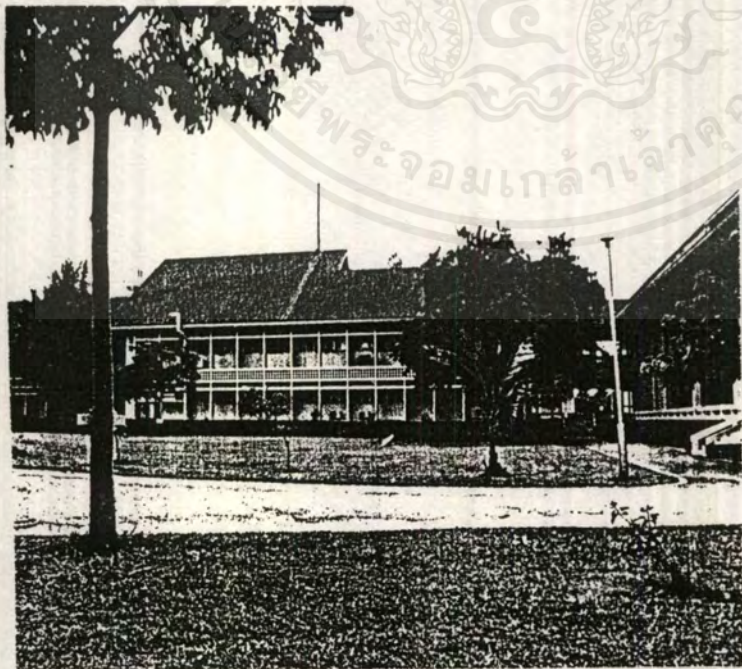


ก่อนเข้าโครงการสามารถมองเห็น โครงการได้จากสะพานก่อนเข้าศูนย์ประมงฯ

ประตูทางเข้าหลักซึ่งเป็นประตูเข้าสู่ศูนย์ประมง



ทางสัญจรภายในโครงการจัดทำให้เรียบร้อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

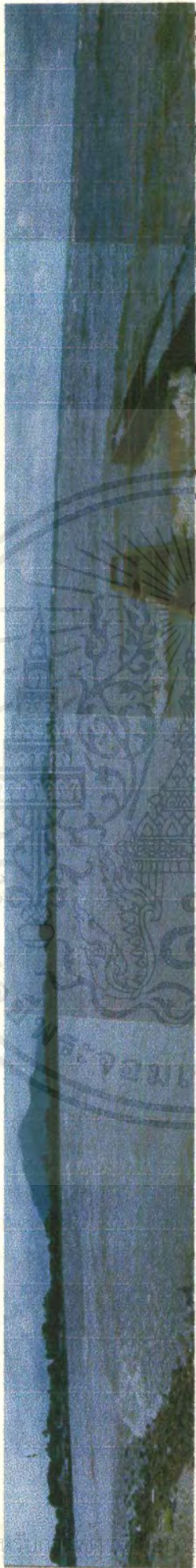
จากทางเข้าสู่ AQUARIUM จะผ่านตัวพิพิธภัณฑ์ซึ่งศูนย์ประมงฯจัดทำ นักท่องเที่ยวสามารถแวะชมได้ทั้งก่อนและ  
หลัง เข้าAQUARIUM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



E A S T



N O R T H

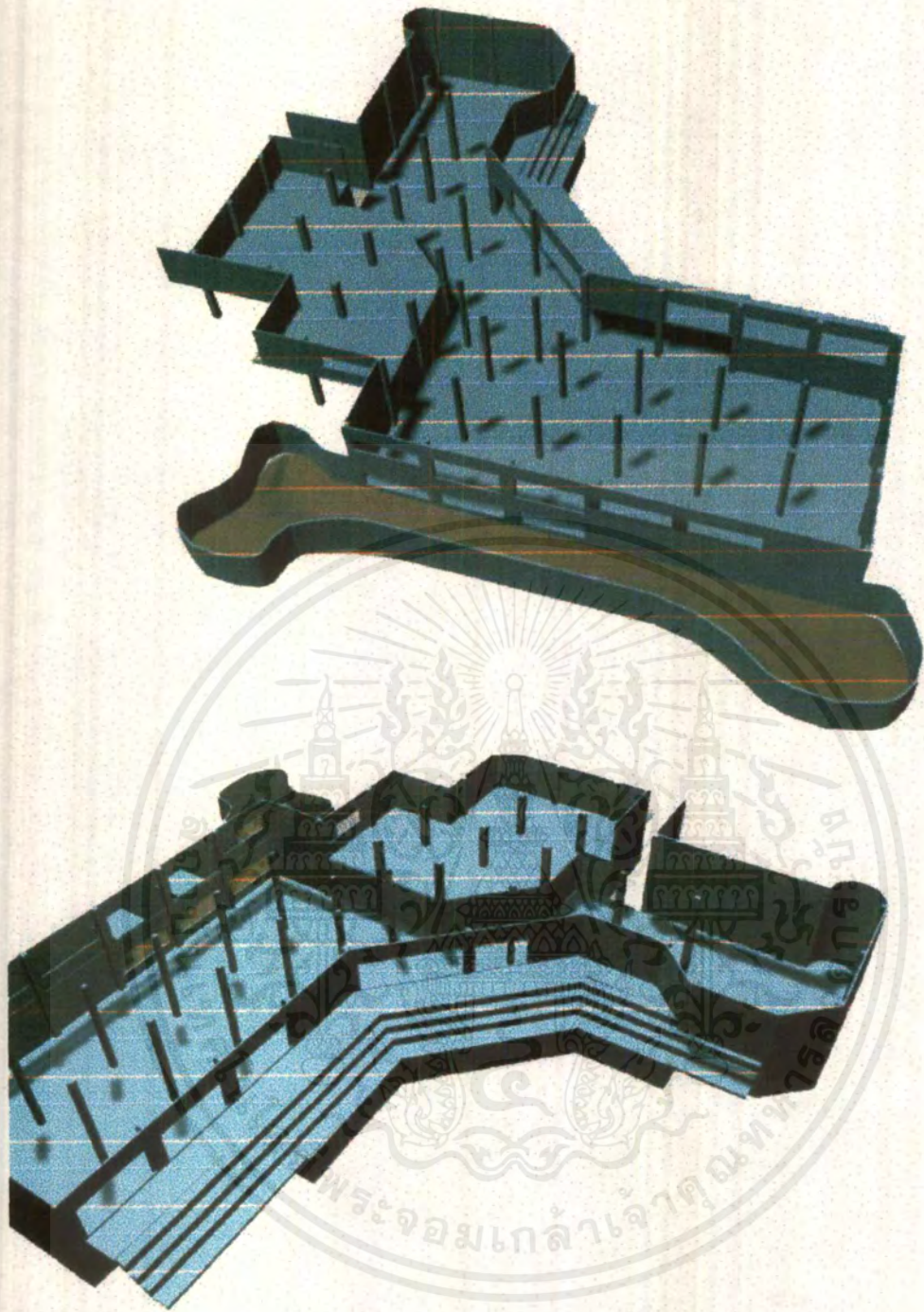


S O U T H



W E S T

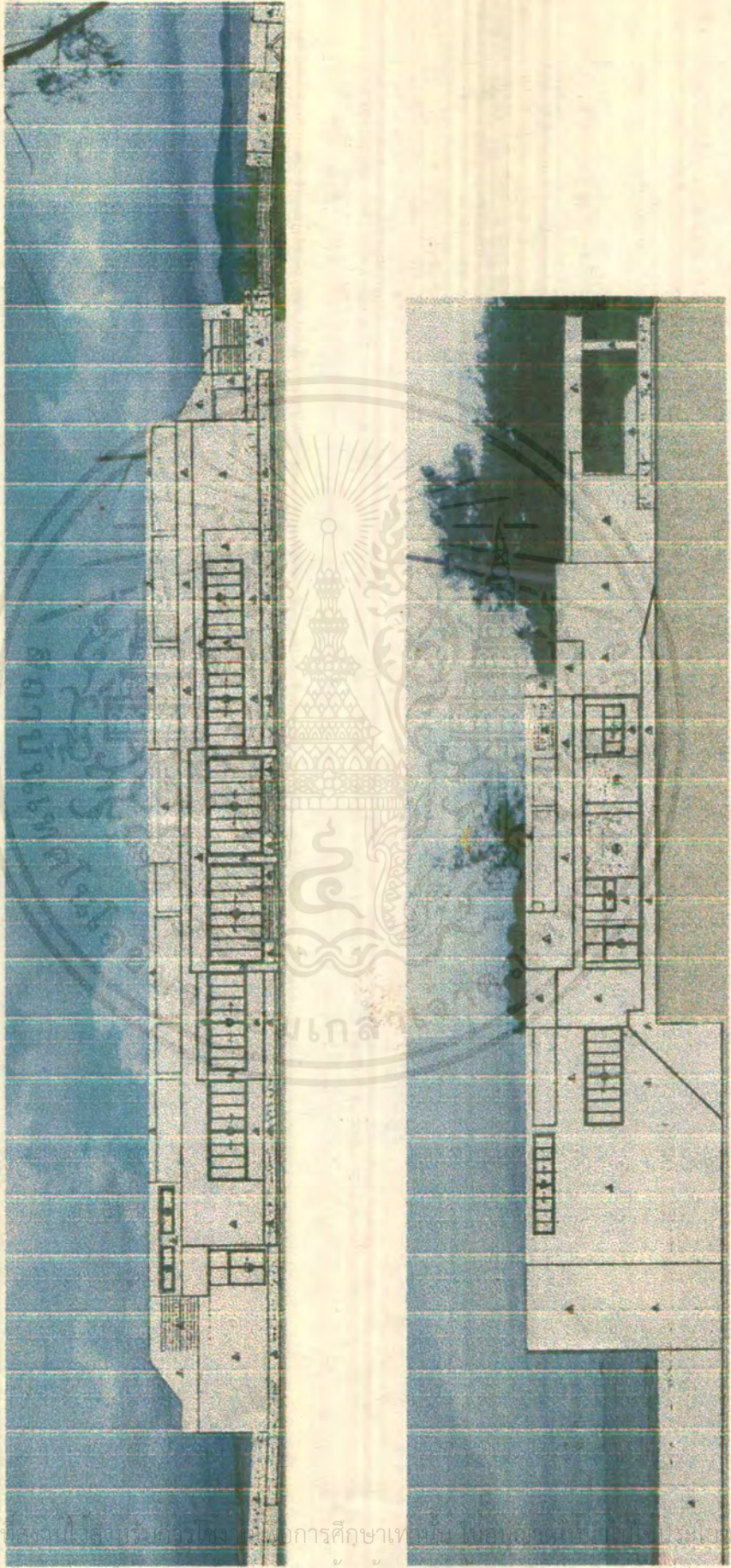
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบไว้สำหรับศึกษาเท่านั้น ไม่แนะนำให้เผยแพร่ไปโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### โครงสร้างอาคาร

อาคารโครงสร้าง เสา คาน คอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบด้วยชั้นพื้นชั้นใต้ดิน และชั้นดาดฟ้า ระยะห่างเสา 6 เมตร บริเวณรอบ GIANT TANK มีช่วงกว้างเป็นพิเศษ รอบ GIANT TANK นี้มี SLOPE ที่ทำหน้าที่เป็นทางเชื่อมระหว่างชั้นพื้นและชั้นใต้ดิน ตัวอาคารสร้างยื่นเข้าไปในทะเลโดยใช้วิธีการถมดิน ด้านฝั่งตะวันออกส่วนที่ยื่นเข้าไปในทะเลมีบ่อแสดงโลมา และมีอัมเจอร์รี่ ชมการแสดง ส่วนชั้นดาดฟ้าชั้น สามารถขึ้นได้ 2 ทาง จากบันไดฝั่งเหนือของอาคารและหอบันไดฝั่งใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



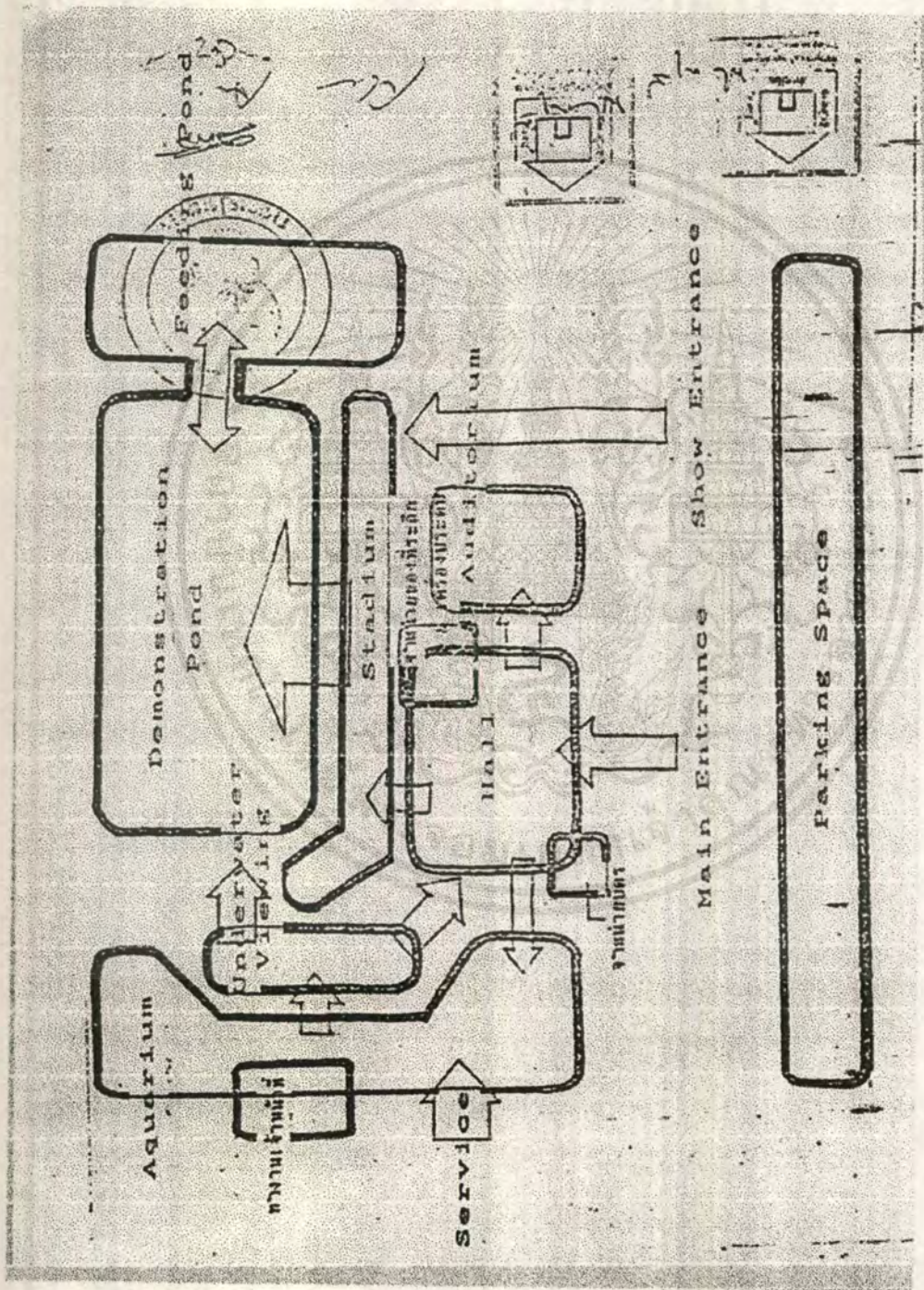
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในห้องเรียนเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่ควรนำออกนอกห้องเรียนโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวางแผนอาคารและการเชื่อมโยง ( CIRCULATION CHART )

การเข้าถึงอาคารและความเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่

- PORCH / MAIN ENTRANCE มีลักษณะเป็นหลังคายื่น ( CANOPY ) เพื่อให้รถบัสท่องเที่ยวสามารถเข้ามาเทียบรับคนขึ้นลงครั้งละมาก ๆ พร้อม ๆ กัน
- โถงกลาง ( HALL ) เป็นโถงใหญ่ เมื่อเข้าถึงจะชมนิทรรศการ และวัตถุประสงค์ ตลอดจนเป็นห้องโถงแสดงกิจกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ และบริเวณขายตั๋ว
- แยกทางด้านซ้ายเข้า AQUARIUM ประกอบด้วยตู้ปลาขนาดความจุ 4.8 , 20 , 30 และ 200 ตัน อย่างละ 1 ใบ และตู้ปลาขนาดความจุ 2 ตัน จำนวน 20 ใบ พร้อมมีระบบกรองน้ำในตัวแบบ CLOSE SYSTEM โดยตู้ปลาขนาดเล็ก ( ตู้ปลาขนาด 2 และ 4.8 ตัน ) ใช้ระบบกรองน้ำแบบ DRY AND WET BIOLOGICAL FILTER ใช้ปั๊มขนาดเล็กหมุนเวียนน้ำ ส่วนตู้ปลาขนาดใหญ่ใช้ระบบกรองน้ำแบบ SAND FILTER TANK
- ด้านล่างของ AQUARIUM มีหน้าต่างกระจกมองผ่านออกไปยังบ่อสาธิตเพื่อการแสดงได้น้ำ
- บริเวณด้านหลัง AQUARIUM จะเป็นส่วนการทำงานของเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วย ห้องทำงาน 2 ห้อง ห้องควบคุมงานภายในอาคาร 1 ห้อง ห้องเตรียมอาหารปลา 1 ห้อง ห้องรักษาปลาป่วย และพักปลาที่มาจากใหม่ 1 ห้อง และห้องสำหรับเจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร 1 ห้อง
- ห้องประชุมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ HALL กลาง สามารถจัดประชุม หรือใช้แสดงนิทรรศการ จุคนได้ประมาณครั้งละ 100 - 200 คน
- บริเวณบ่อสาธิตสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ
  1. บ่อสาธิตขนาดความกว้างประมาณ 1,500 ตารางเมตร มีลักษณะเป็นท้องทะเลเดิมโดยการสร้างคันด้านนอกปิดกันเป็นบ่อ อนาคตอาจจะพัฒนาโดยการคาดคอนกรีตและมีระบบบำบัดน้ำให้ใสสามารถมองเห็นต่อไปได้
  2. คอกเลี้ยงมี 2 คอก ขนาดคอกละประมาณ 150 ตารางเมตรต่อคอก สามารถขอยให้เล็กลงเป็นคอกละประมาณ 50 ตารางเมตร ในบริเวณเดียวกันได้และเปิดตรงไปยังบ่อแสดงซึ่งมีลานเอนกประสงค์ใช้ประกอบกรแสดงอยู่บริเวณปากคอก
  3. บริเวณนั่งชมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน STADIUM ด้านล่างใช้การพัฒนาความสูงของฝั่งเป็นชั้นบันไดให้นั่งชม จุคนได้ครั้งละประมาณ 500 คน บริเวณที่ 2 อยู่บนดาดฟ้า

# การเข้าถึงอาคารและการเชื่อมโยง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เหตุผลการเลือกสร้างกลุ่มอาคารบริเวณริมทะเล และใช้วิธีถมทะเล

1. เป็นกลุ่มอาคารที่มีประโยชน์ใช้สอยหลัก (MAIN FUNCTION) 2 ลักษณะร่วมคือ

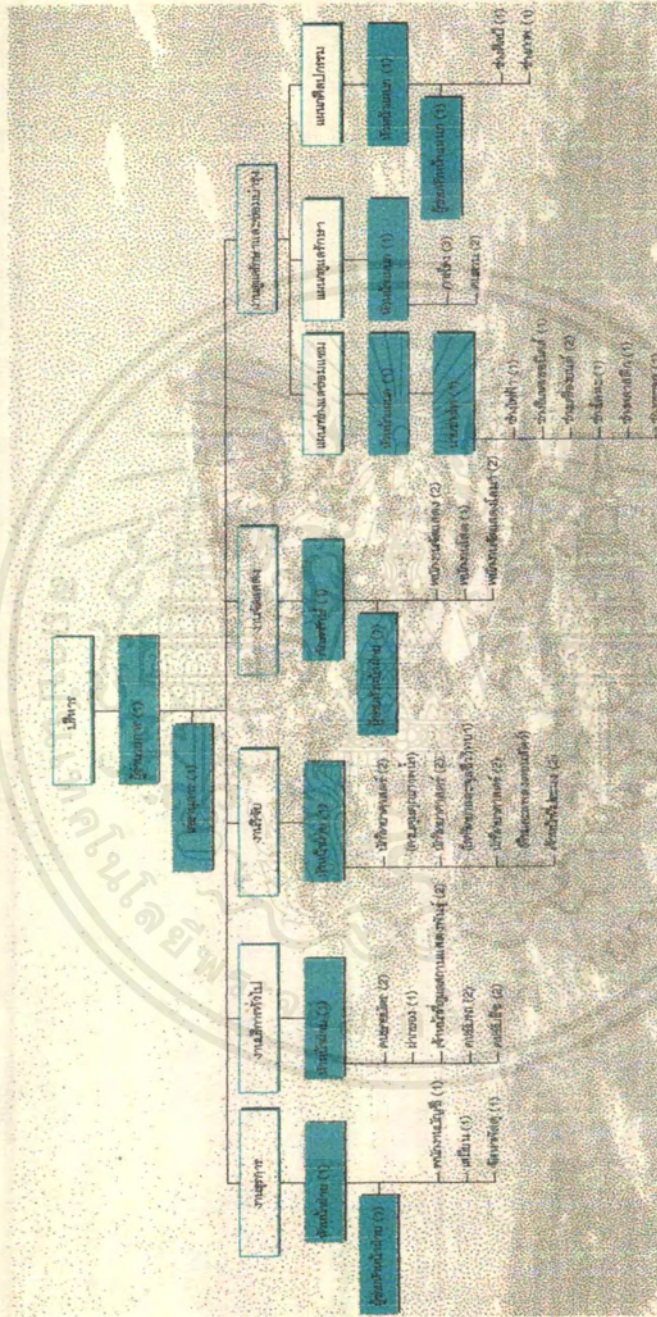
- สถานที่แสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (AQUARIUM)
- คอกเลี้ยงสัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนมที่มีการแสดงประกอบ

ลักษณะเป็นบ่อ วิธีการก่อสร้างทำได้ 2 ลักษณะ คือการขุดหรือการกันคอกออกไปในทะเล ซึ่งการกันคอกออกไปในทะเลนั้นจะประหยัดค่าก่อสร้างและได้พื้นที่เพิ่ม

2. บริเวณสาธิตคอกเลี้ยงสัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนม เป็นบริเวณที่ใช้แสดง สมควรมีทัศนียภาพด้านหลังที่สวยงาม ซึ่งทัศนียภาพ (SCENIC) ของภูมิทัศน์ท้องทะเลเป็น BACKGROUND ที่ดีของการแสดง

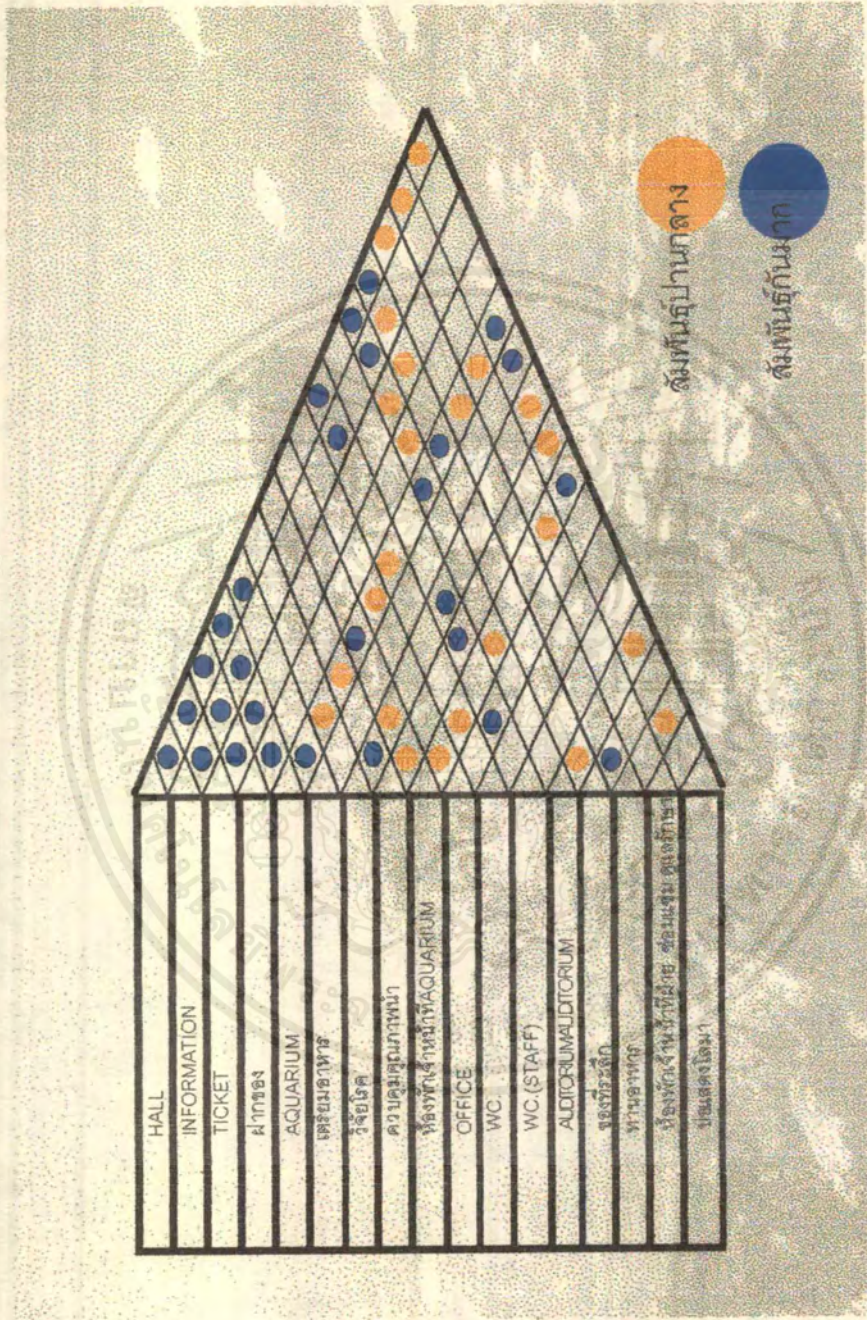
3. ควรตั้งอยู่ติดกับท่าเรือเดิม (JETTY) เพราะปลายทำเป็นโรงสูบน้ำลึกเพื่อสูบน้ำมาใช้กับงานเพาะเลี้ยง และใช้กับงานเพาะเลี้ยงใน AQUARIUM ได้เช่นกัน ตลอดจนโครงสร้างของ JETTY เป็นเขื่อนดินในช่วงแรกติดกับชายฝั่ง จึงมีลักษณะเป็นคันดินส่วนหนึ่งของการถมทะเล (เป็นการลดค่าก่อสร้าง)

4. ผู้มาเยี่ยมชมทราบดีว่ามาทัศนศึกษา AQUARIUM ทะเล (MARINE AQUARIUM) หาก AQUARIUM อยู่บนบก จะมีความรู้สึกว่ามีได้มาทะเล เกิดความรู้สึกขัดแย้ง หากมีทั้ง AQUARIUM และทะเลอยู่ด้วยกันจะเกิดความรู้สึกคล้อยตาม สมประโยชน์ในการทัศนศึกษา

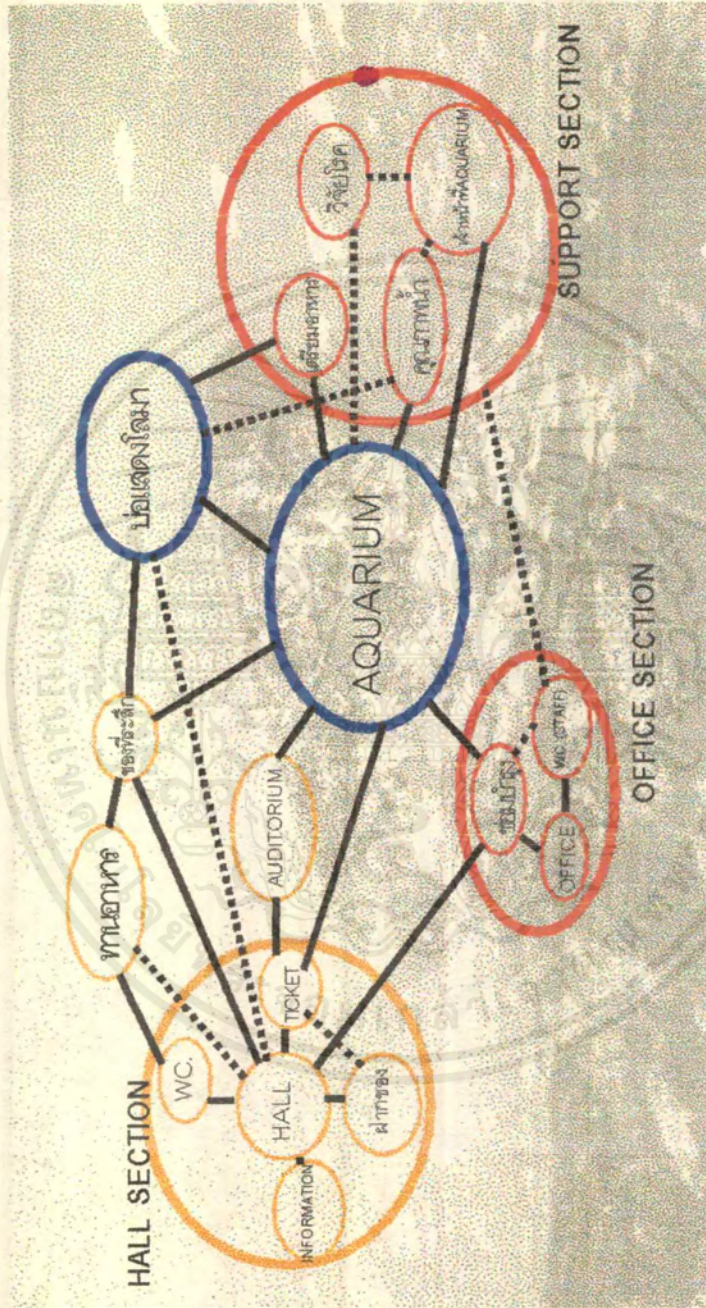


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

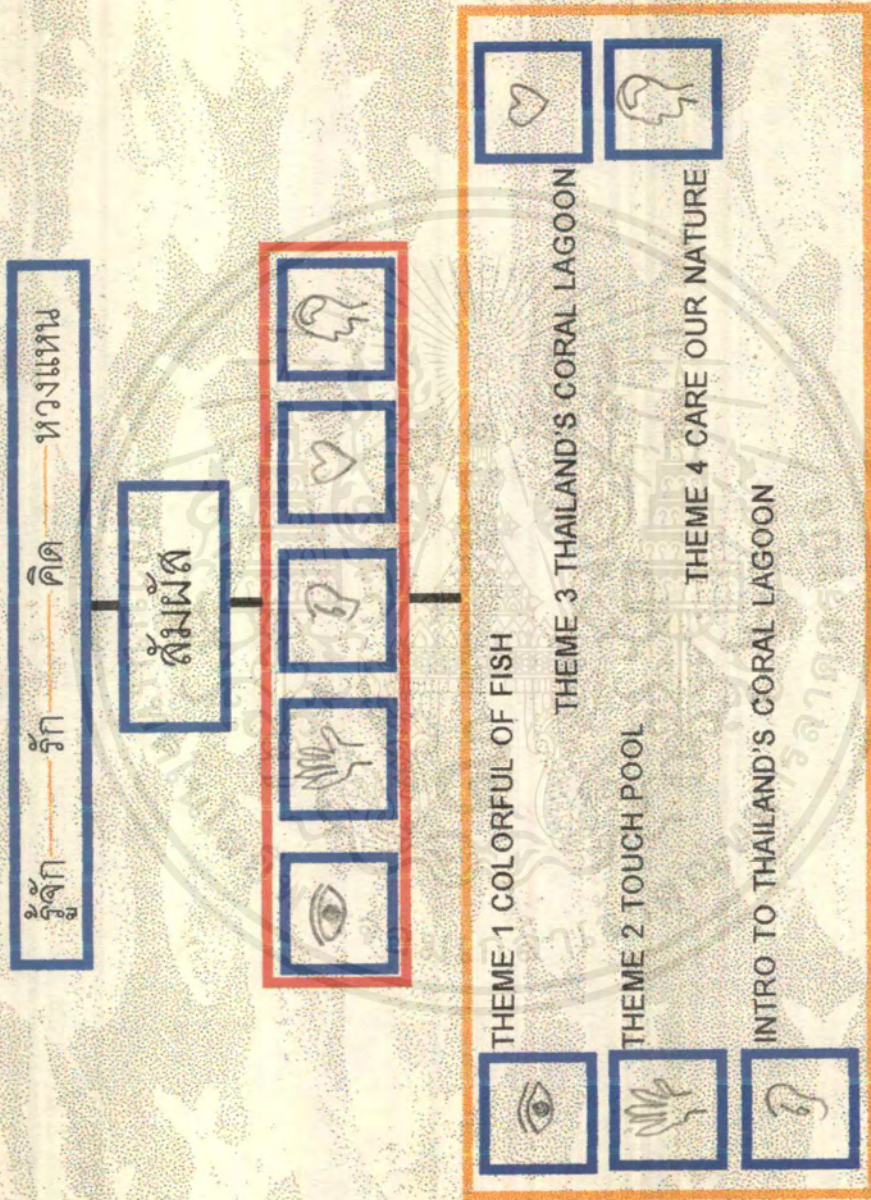


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

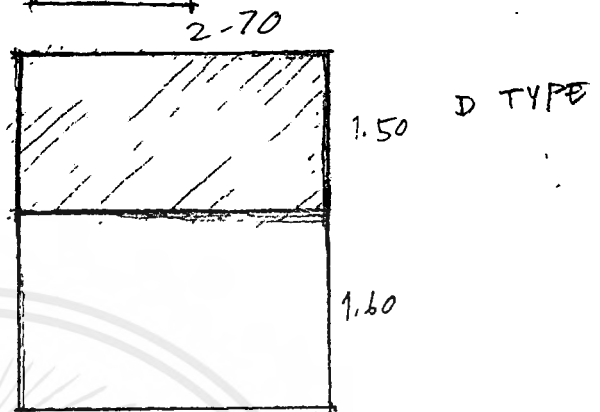
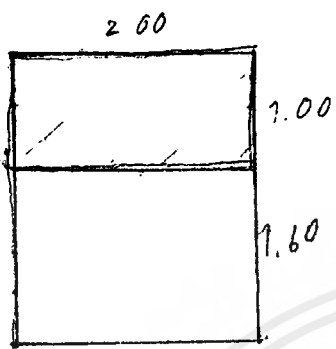
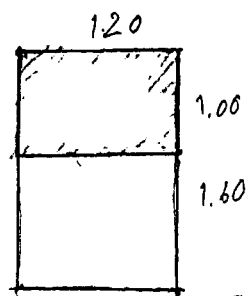
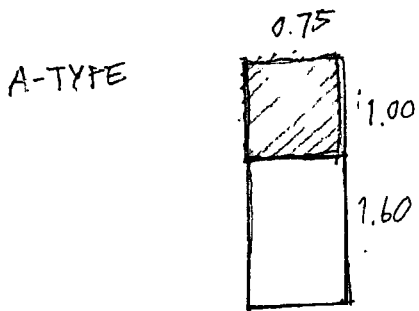
# บทที่ 5 แนวทางในการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**Theme 1 colorful fish**

ตู้แสดงพันธุ์เดียว ขนาดเล็ก(ไม่เกิน 20 ซม.)	5 ตู้	1.95x5	=	9.75 sq.m.
ตู้แสดงพันธุ์เดียว ขนาดใหญ่( 20-50 ซม.)	6 ตู้	3.12x6	=	18.72 sq.m.
ตู้แสดงพันธุ์รวม 2 พันธุ์ ขนาดเล็ก	10 ตู้	5.20x10	=	52.00sq.m.
ตู้แสดงพันธุ์รวม 2 พันธุ์ ขนาดใหญ่	11 ตู้	8.37x10	=	92.07sq.m.

รวมพท.ตู้แสดงส่วน theme1 172.54 sq.m.

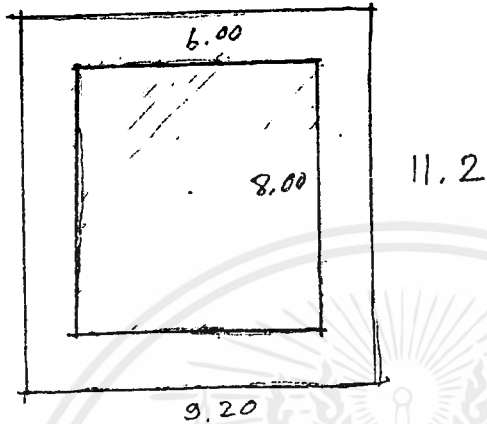
งานระบบคิดเป็น 30%ของ พท.จัดแสดงทั้งหมด

172.54 sq.m. = 70% ส่วนจัดแสดงทั้งหมด

30% ของพท.จัดแสดง = 73.94 sq.m.

จะได้พท.จัดแสดงทั้งหมดของ theme1 = 246.48 sq.m.

## Theme 2 touch pool



พท. ส่วนบ่อแสดง = 103.04 sq.m.

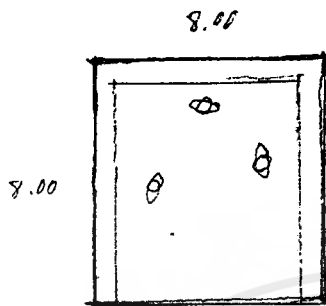
งานระบบคิดเป็น 30% ของพท. จัดแสดงทั้งหมด

103.04 sq.m. = 70% ของพท. ทั้งหมด

30% ของพท. จัดแสดง = 44.16 sq.m.

จะได้ พท. จัดแสดงส่วน theme 2 = 4147.20 sq.m.

Introduction to theme 3



พท.ส่วน นี้จะได้เท่ากับ 64.00 sq.m.

Theme3 thailand's coral lagoon

แทงก์แสดงแนวประการัง ทั้งหมด 14จุด

12 แนวประการังแรกใช้แทงก์ E-TYPE จุดละ 1 แทงก์

ดังนั้น พท. แทงก์ =  $37.72 * 12.00 = 452.64 \text{ sq.m.}$

1 แนวประการังใช้ GIANT TANK ( F-TYPE)

ดังนั้น พทส่วน GIANT TANK = 185.44 sq.m.

รวม 13 แทงก์แรก จะได้พื้นที่ ส่วนตู้แสดง = 638.08 sq.m.

งานระบบคิดเป็น 30% ของพื้นที่จัดแสดงทั้งหมด

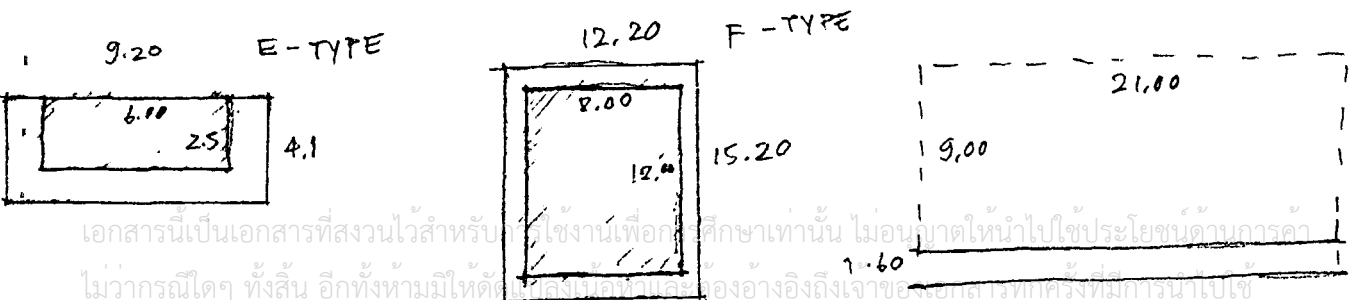
$638.08 \text{ sq.m.} = 70\%$  ส่วนจัดแสดง

30% ของพื้นที่จัดแสดง = 273.45 sq.m.

พื้นที่ส่วนถังแสดงส่วน THEME3 = 912.53

รวมกับ G-TYPE อีก 1 แนวประการัง

= 6.36 sq.m



ระบบเป็น 30% ของส่วน WINDOW VIEWING (รวม TANK นอกอาคาร)

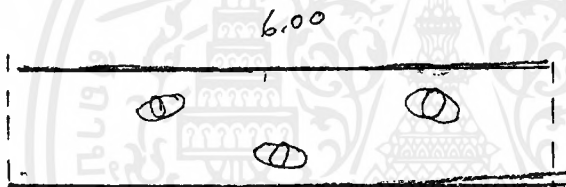
$$70\% = 222.6 \text{ sq.m.}$$

$$30\% = 95.4 \text{ sq.m.}$$

$$\begin{aligned} \text{รวม AREA ส่วน G-TYPE} &= 6.36+95.4 \\ &= 101.76 \text{ sq.m.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น รวม พื้นที่จัดแสดงส่วน THEME 3} &= 912.53 + 101.76 \\ &= 1,014.29 \text{ sq.m.} \end{aligned}$$

#### THEME 4

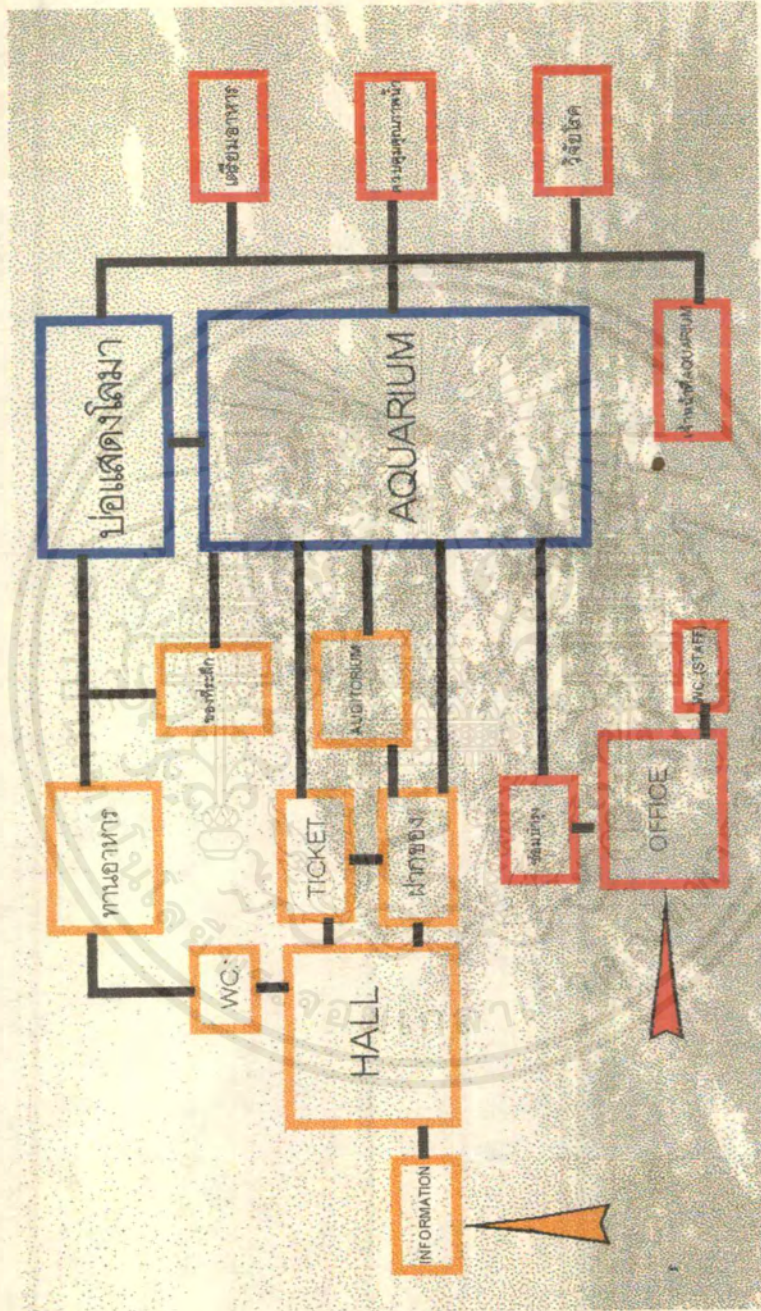


$$\text{AREA REQUIREMENT ส่วน THEME 4} = 9.6 \text{ sq.m.}$$

#### รวม AREA REQUIREMENT ส่วนจัดแสดงทั้งหมด

THEME 1	=	246.48	sq.m
THEME 2	=	147.20	sq.m
INTRO TO THEME 3	=	64.00	sq.m
THEME 3	=	1,014.29	sq.m
AREA รวม	=	1,471.97	sq.m

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



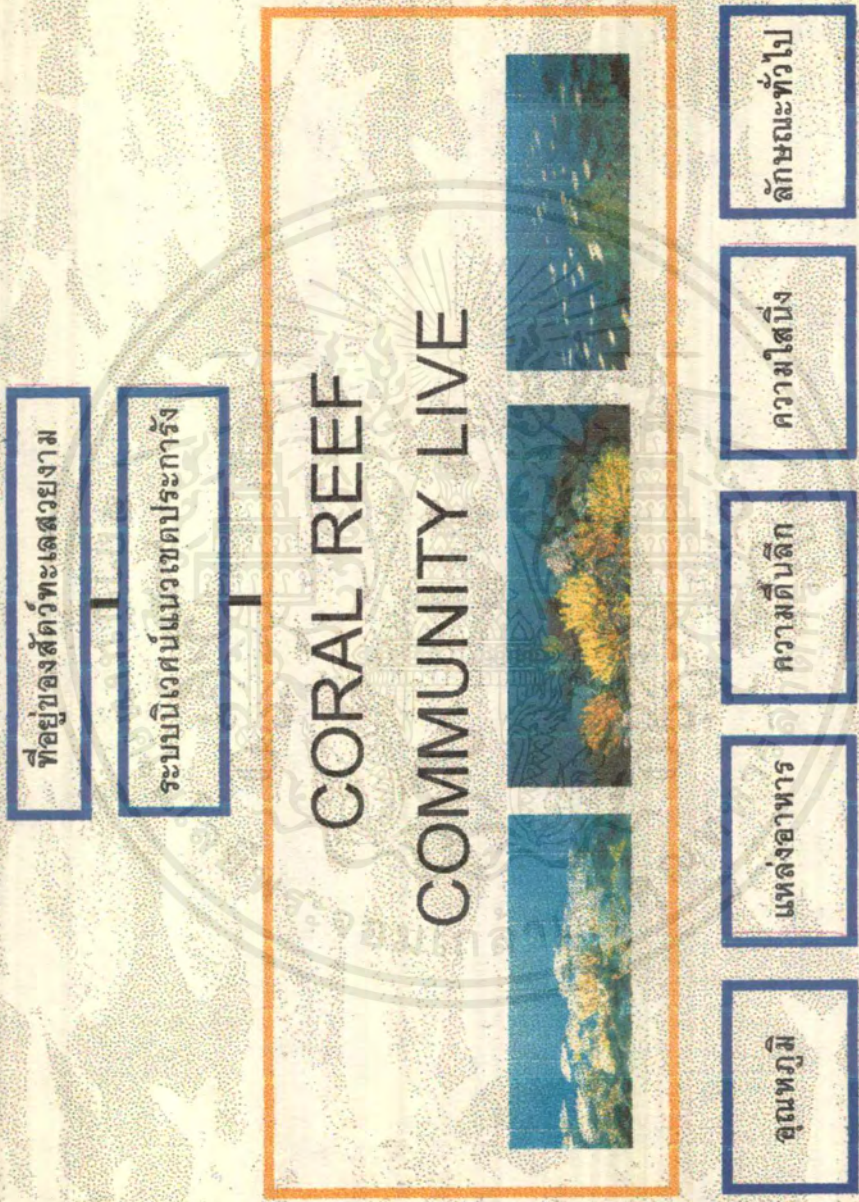
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





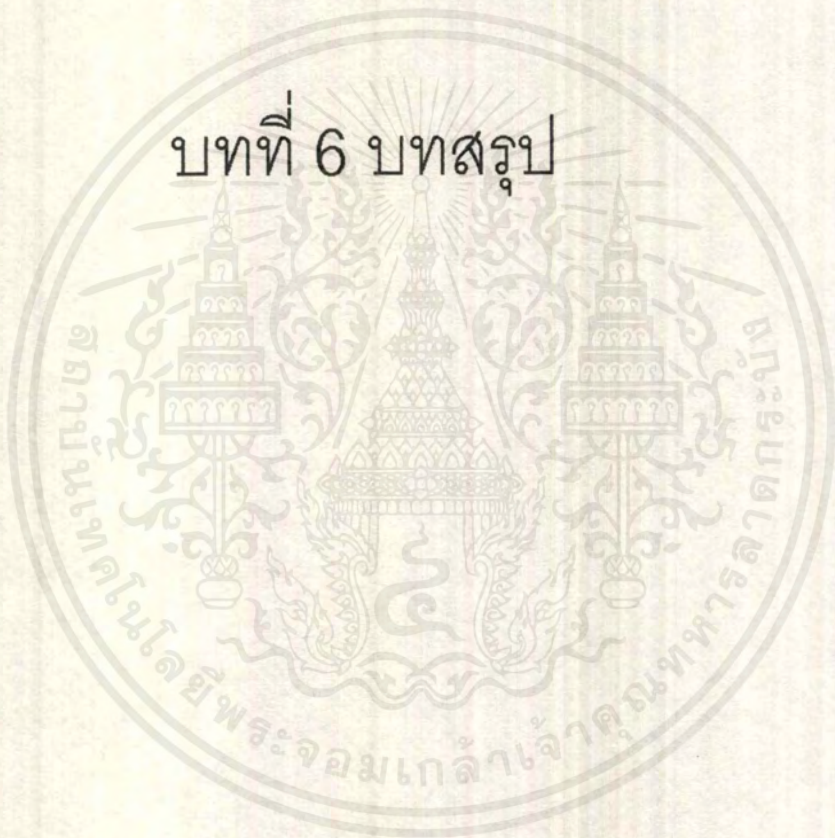
ชื่อวงศ์ปลา	ลักษณะนิสัยและการอยู่รวมกันของปลาที่มีผลต่อการจัดแบ่งตู้ปลา				ขนาดของปลาที่จะมาจัดแสดง	
	แยกอยู่พิเศษ	ควรเลี้ยงพวกเดียวกันพอเลี้ยงรวมได้	เป็นมิตร	ควรอยู่กันชนิดอื่นที่ขนาดเท่ากันหรือใหญ่กว่า	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง
OSTRACIDAE	*				*	ขนาดกลาง 20 ซม.-50 ซม.
TETRODONTIDAE			*		*	
BALISTIDAE		*			*	
		*			*	
			*		*	
			*		*	
			*		*	
LABRIDAE			*		*	
			*		*	
PLESIOPIIDAE					*	
CARANGIDAE			*		*	
SCORPAENIDAE					*	
					*	
SYNGNATHIDAE					*	
					*	
LUTJANIDAE					*	
PSEUDOCROMIDAE					*	
ZANCLIDAE					*	
SIGANIDAE			*		*	

จัดเป็นผู้แสดงพันธุ์เดียว ขนาดเล็ก (ปลารวมไม่เกิน 20 ซม.) 5 ตู้  
จัดเป็นผู้แสดงพันธุ์เดียว ขนาดกลาง (ปลารวม 20 ซม.-35 ซม.) 6 ตู้  
จัดเป็นผู้แสดงพันธุ์รวม 2 พันธุ์ ขนาดเล็ก 10 ตู้  
จัดเป็นผู้แสดงพันธุ์รวม 2 พันธุ์ ขนาดกลาง 11 ตู้



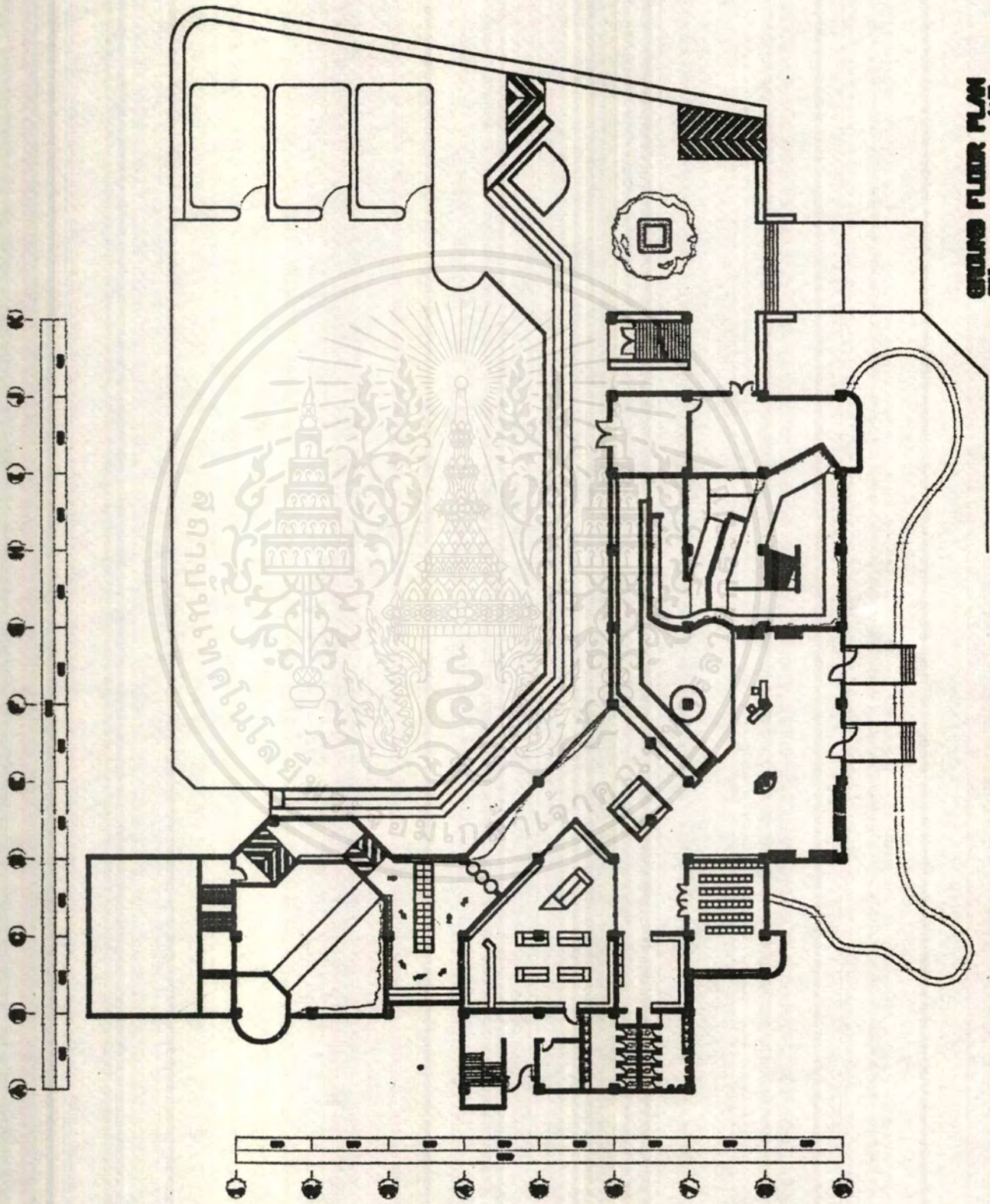
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 6 บทสรุป

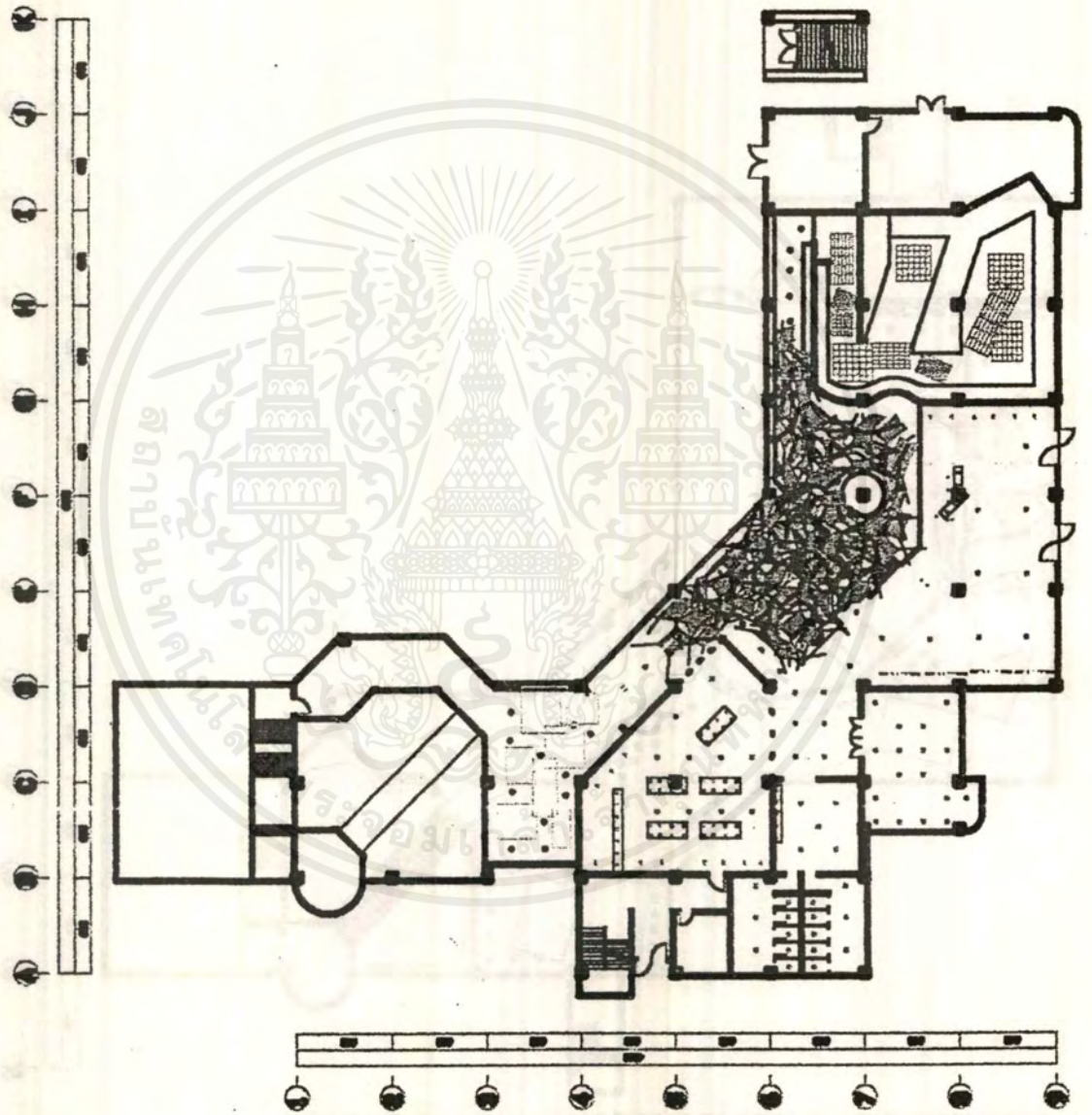


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

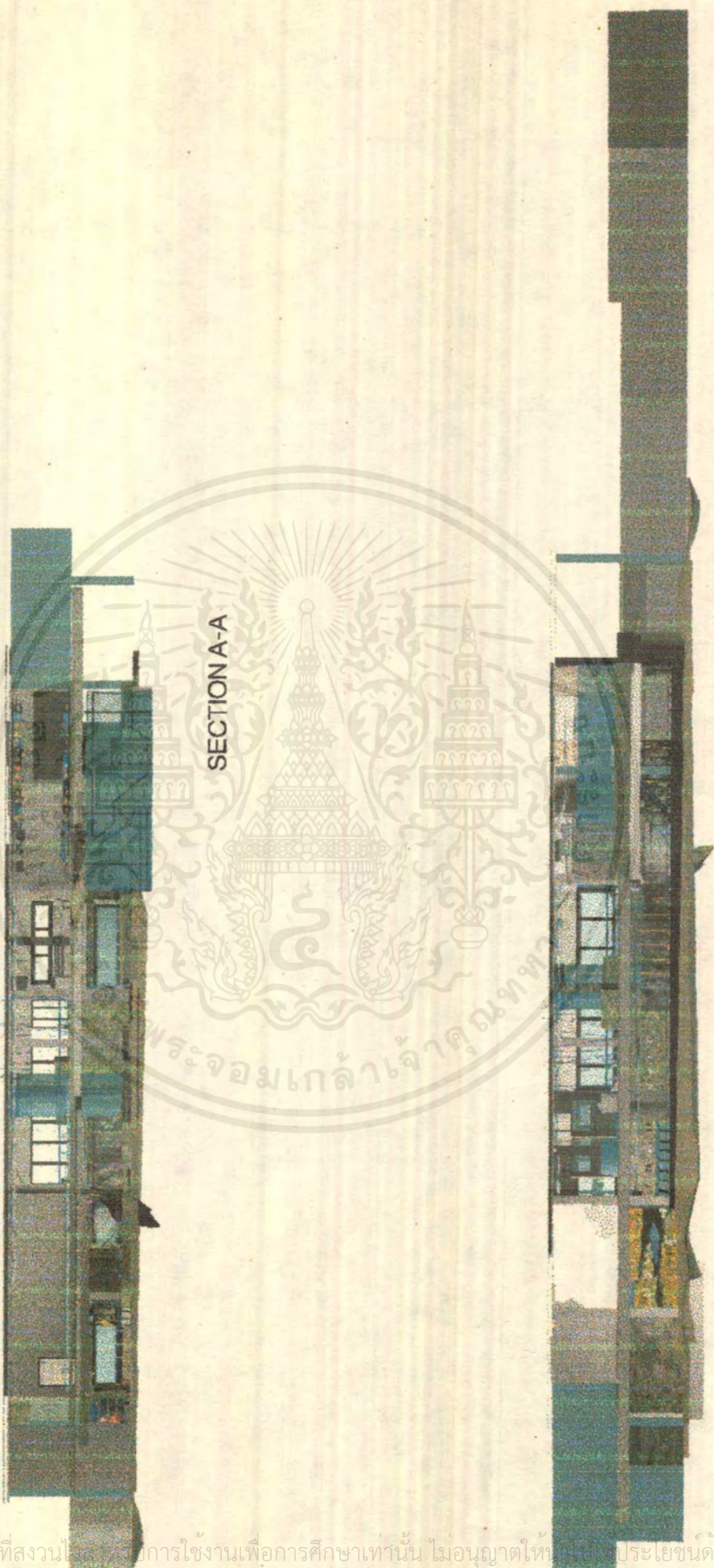
GROUND FLOOR PLAN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SECTION B-B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HALL

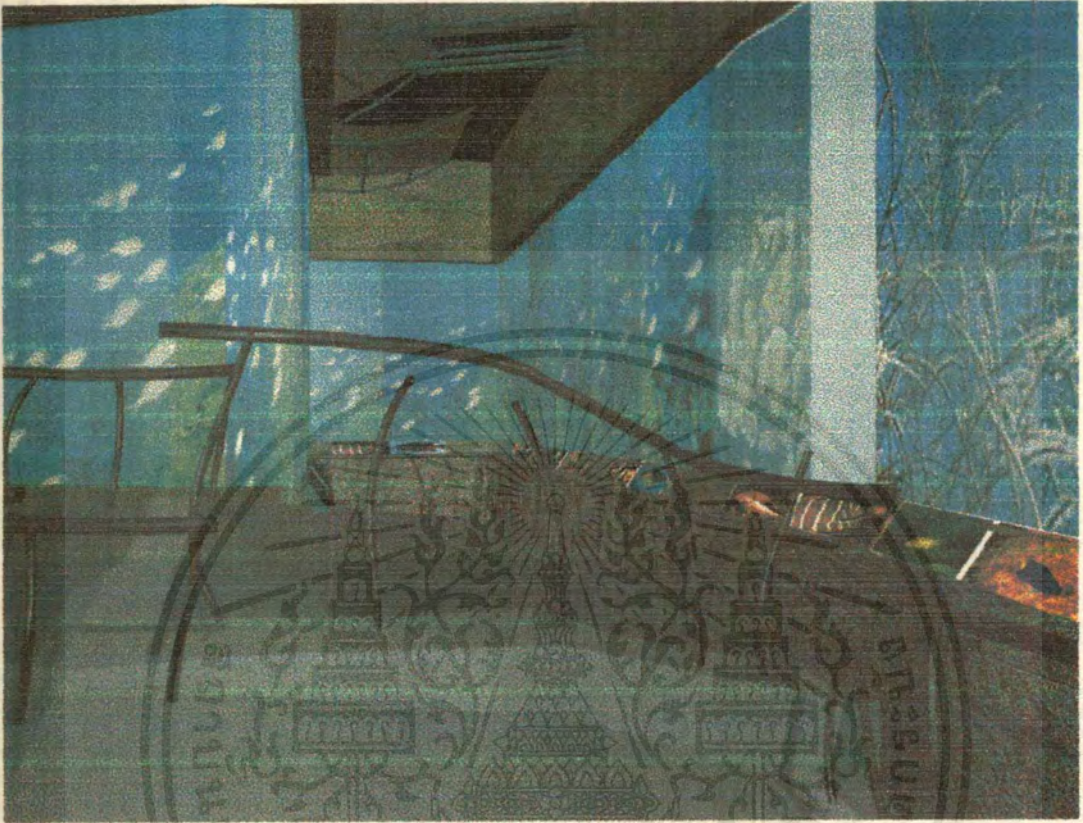


เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของ

ราคา

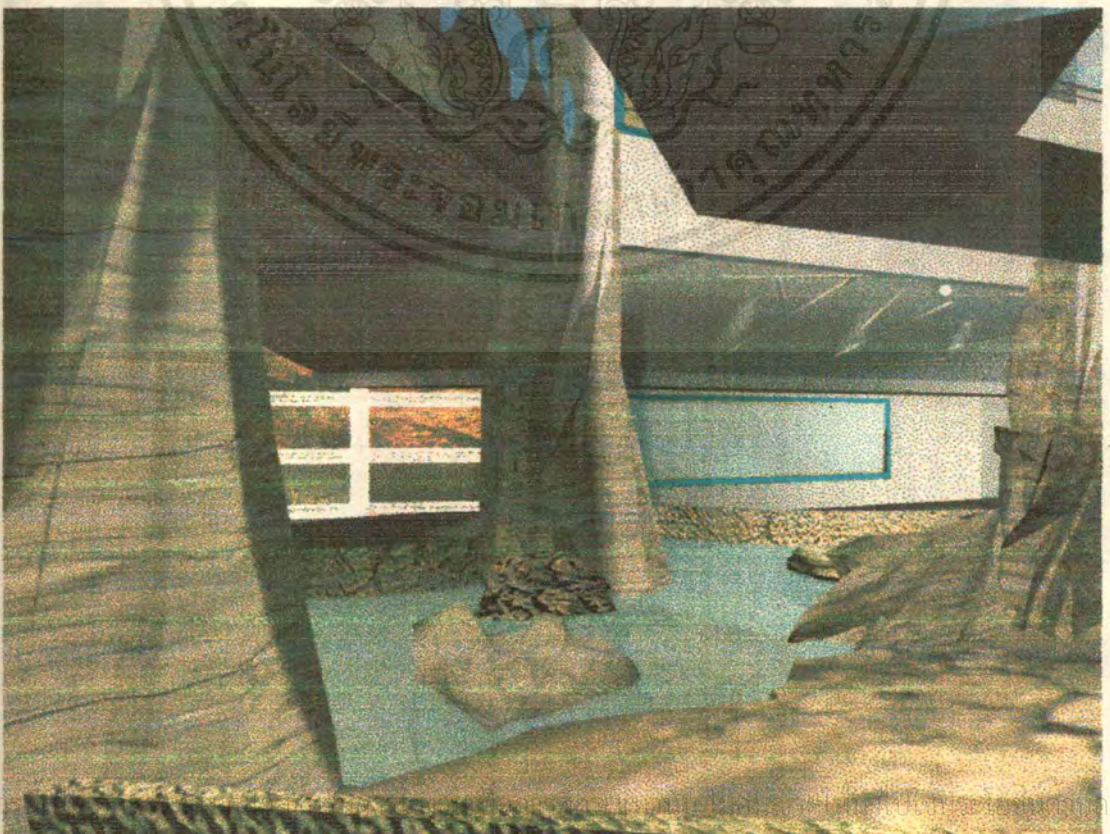
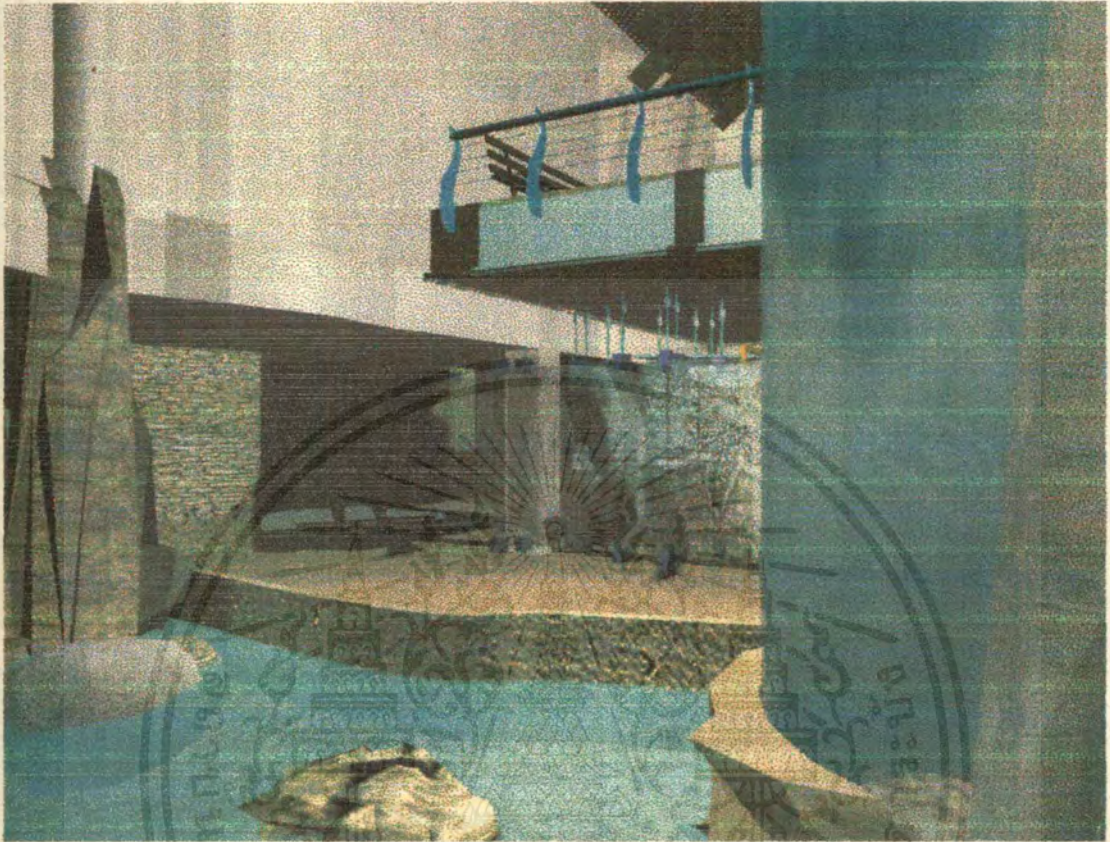
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THEME1 COLORFUL FISH



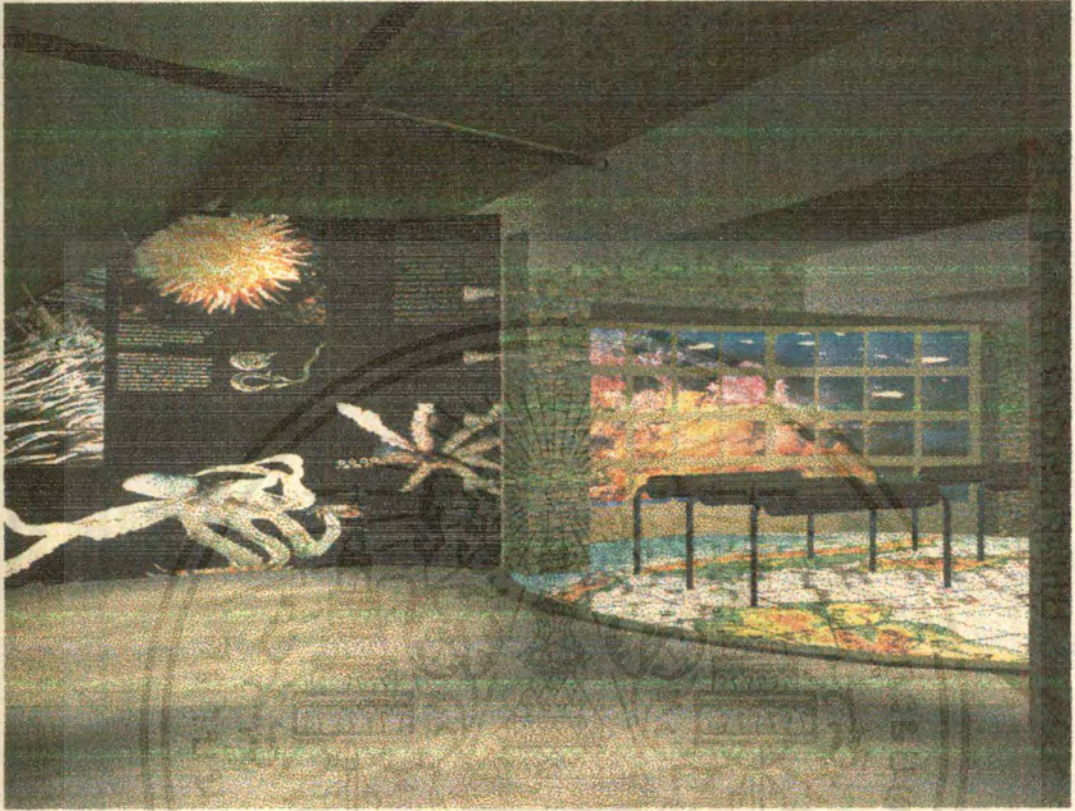
เอกสารนี้เป็นเอกสารของงานวิจัยที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## THEME2 TOUCHPOOL



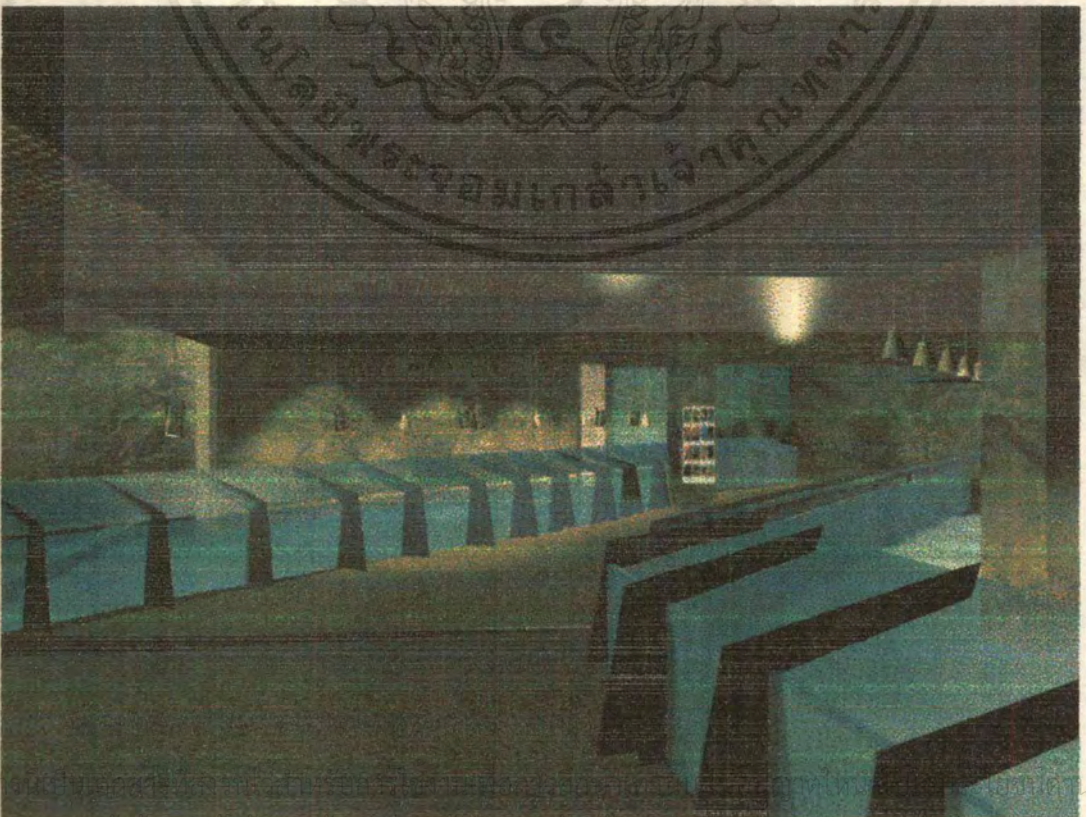
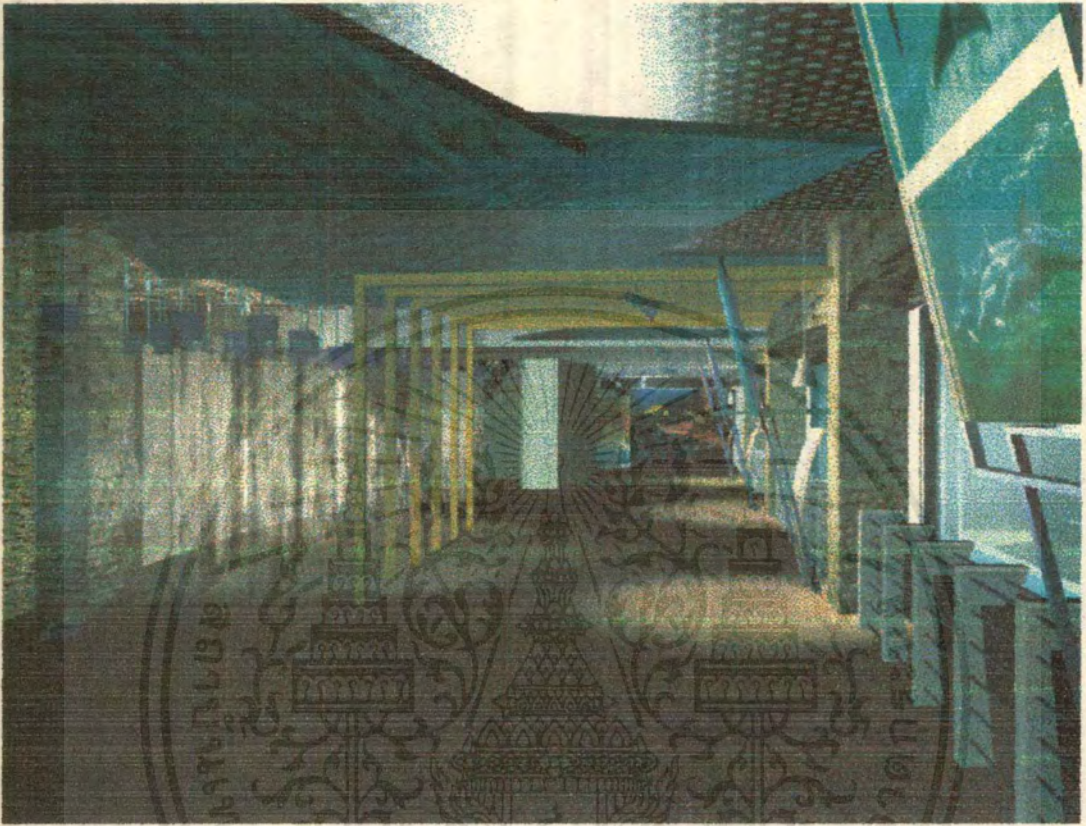
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# INTRODUCTION TO THAILAND'S CORAL LAGOON



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง หากมีการนำออกไป  
นการค่า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THEME3 THAILAND'S CORAL LAGOON



เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่พิเศษภาคตะวันออก (สกพอ.) ซึ่งดำเนินการค้า  
ไม่วากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและตองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THEME3 THAILAND'S CORAL LAGOON



THEME4 CARE OUR NATURE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัยเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

1. นาย เกียรติศักดิ์ แสงวงการ "วิทยานิพนธ์ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเลบางแสน" ,2527-2528
2. "วิทยานิพนธ์พิพิธภัณฑ์และสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ PHUKET MARINE MESEUM & AQUARIUM" ,2534-2535
3. นาย ทวี หอมขง สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา
4. โครงการอุทยานใต้ทะเลจุฬารักษ์ 2536 คู่มือสัตว์และพืชในแนวปะการัง หมู่เกาะสุรินทร์และสิมิลัน โรงพิมพ์ภูเก็ต เนื้อหาโดย "สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล" ภูเก็ต ,2538



# ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# อนุกรมวิธานของปลา

Berg (1965) ได้จัดและจำแนกครอบครัวของปลาโดยการจัดเรียงตามหลักอนุกรมวิธานซึ่งประกอบด้วยปลาที่สูญพันธุ์ไปแล้วและที่ยังมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน ไว้ในหนังสือ Classification of Fishes Both Recent and Fossil แต่ในที่นี้จะจัดเรียงเฉพาะครอบครัวและชื่อสามัญของปลาบางชนิดที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบันนี้เท่านั้น

## Class Petromyzones

### Order Petromyzontiformes

Family Petromyzontidae – lampreys (ภาพที่ 13.2)

## Class Myxini

### Order Myxiniformes

Family Myxinidae – hagfish (ภาพที่ 13.1)

## Class Elasmobranchii (Chondrichthyes)

### Subclass Selachii

### Order Heterodontiformes

Family Heterodontidae – horn sharks

### Order Hexanchiformes

Family Chlamydoselachidae – frill sharks

Family Hexanchidae – cow sharks (ภาพที่ 13.3)

### Order Lamniformes

Family Carchariidae – sand sharks

Family Lamnidae – mackerel sharks ปลาฉลามหางยาว (ภาพที่ 13.5)

Family Orectolobidae – nurse sharks ปลาฉลามกบ (ภาพที่ 13.4)

Family Rhincodontidae – whale sharks ปลาฉลามวาฬ

Family Scyliorhinidae – cat sharks (ภาพที่ 13.6)

Family Carcharhinidae – requiem sharks (ภาพที่ 13.7)

Family Sphyrnidae – hammerhead sharks ฉลามหัวฆ้อน (ภาพที่ 13.8)

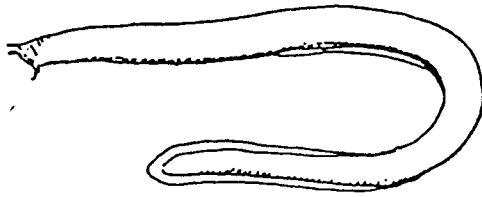
### Order Squaliformes

Family Pristiophoridae – saw sharks (ภาพที่ 13.10)

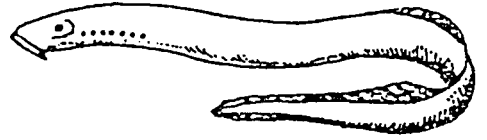
Family Squalidae – dogfish sharks (ภาพที่ 13.9)

Family Squatinidae – angel sharks

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



13.1 Myxinidae (Hagfish)



13.2 Petromyzontidae (Lamprey)



13.3 Hexanchidae



13.4 Orectolobidae



13.5 Lamnidae



13.6 Scylliorhinidae



13.7 Carcharhinidae



13.8 Sphyrnidae



13.9 Squalidae



13.10 Pristiophoridae

Order Rajiformes [Hypotremata, Batoidei] ได้แก่ ปลากะเบนทั้งหมด

Family Pristidae – sawfishes ปลาฉนาก (ภาพที่ 13.12)

Family Rhinobatidae – guitar fishes โจนัน โจนิน (ภาพที่ 13.11)

Family Torpedinidae – กะเบนไฟฟ้า

Family Rajidae – skates ปลากะเบน (ภาพที่ 13.14)

Family Dasyatidae – stingrays ปลากะเบนต่าง ๆ (ภาพที่ 13.18)

Family Discobatidae – round stingrays (ภาพที่ 13.13)

Family Myliobatidae – eagle rays ปลากะเบนคางคาก

กะเบนจุมกัว (ภาพที่ 13.15)

Family Mobulidae – mantas ปลากะเบนผี (ภาพที่ 13.17)

Order Torpediniformes

Class Holocephali

Subclass Chimaerae

Order Chimaeriformes

Family chimaeridae – chimaeras (ratfish) (ภาพที่ 13.19)

Class Dipnoi

Order Ceratodontiformes

Family Ceratodontidae – australian lungfish (ภาพที่ 13.21)

Order Lepidosireniformes

Family Lepidosirenidae – south american lungfish

Family Protopteridae – african lungfish

Class Teleostomi

Subclass Crossopterygii

Order Coelacanthiformes

Family Latimeriidae – coelacanths (ภาพที่ 13.20)

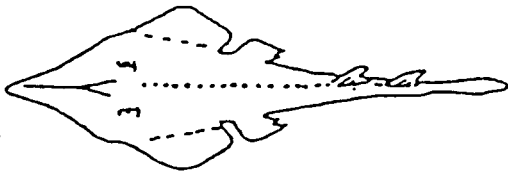
Subclass Actinopterygii

Order Polypteriformes

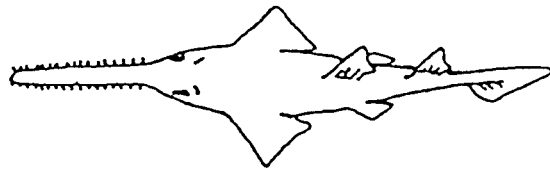
Family Polypteridae – bichirs (ภาพที่ 13.22)

Order Acipenseriformes

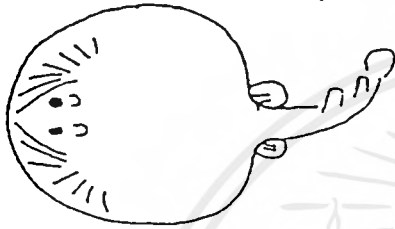
Family Acipenseridae – sturgeons (ภาพที่ 13.23)



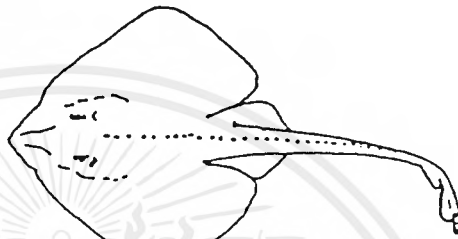
13.11 Rhinobatidae



13.12 Pristidae



13.13 Discobatidae



13.14 Rajidae



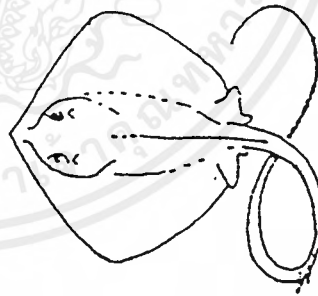
13.15 Myliobatidae



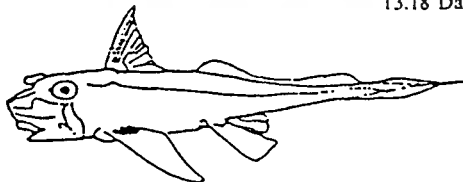
13.16 Torpedinidae



13.17 Mobulidae



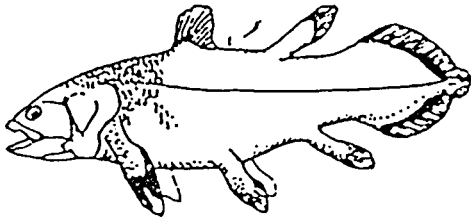
13.18 Dasyatidae



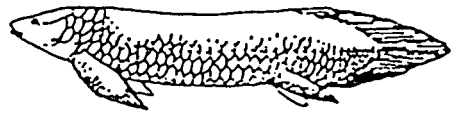
13.19 Chimaeridae

**ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ในอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้จัดทำเนื้อหาเป็นเชิงวิชาการด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



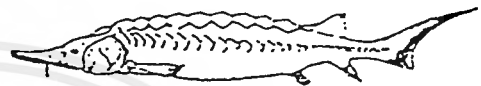
13.20 Coelacanthidae



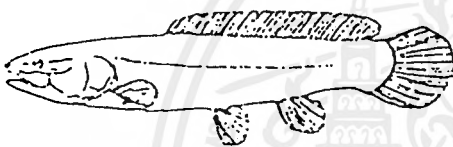
13.21 Ceratodontidae



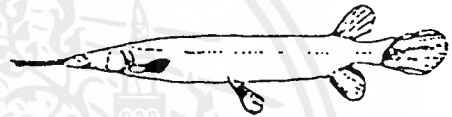
13.22 Polypteridae



13.23 Acipenseridae



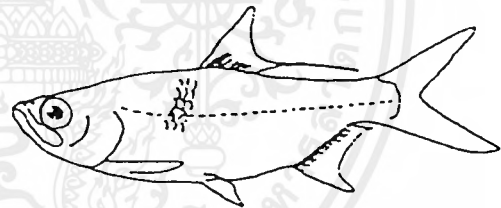
13.24 Aridae



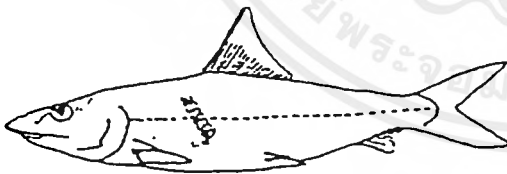
13.25 Lepisosteidae



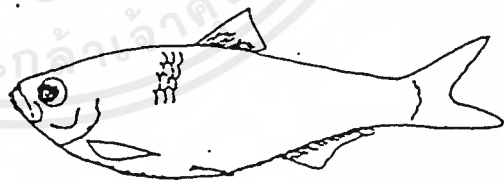
13.26 Elopidae



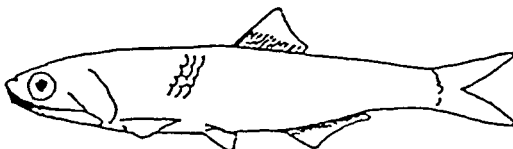
13.27 Megalopidae



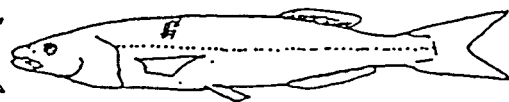
13.28 Albulidae



13.29 Clupeidae



13.30 Engraulidae



13.31 Alepocephalidae

ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์หรือการเขียนเพื่อการค้าเท่านั้น เมื่ออยู่ใต้เงื่อนไขของเว็บไซต์นี้ห้ามการคัดลอก  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Family Polyodontidae – paddlefishes

Order Amiiformes [Protospondyli หรือ Halecomorphi]

Family Amiidae – bowfin (ภาพที่ 13.24)

Order Lepisosteiformes [Ginglymodi]

Family Lepisosteidae – gars (ภาพที่ 13.25)

Order Clupeiformes [Isospondyli]

Suborder Clupeoidei

Family Elopidae – tarpons ปลาตาเหลือก (ภาพที่ 13.26)

Family Megalopidae – Indian tarpon ตาเหลือกน้ำจืด (ภาพที่ 13.27)

Family Albulidae – bonefishes (ภาพที่ 13.28)

Family Pterothrissidae – deepsea bonefishes

Family Clupeidae – herrings ปลาลังเขียว (ภาพที่ 13.29)

Family Engraulidae – anchovies ปลากระตัก ปลาใต้ดิน ปลาแมง  
ปลาหางไก่ (ภาพที่ 13.30)

Family Alepocephalidae – deepsea slickhead (ภาพที่ 13.31)

Suborder Chirocentroidei

Family Chirocentridae – wolf herrings ตาบลาว (ภาพที่ 13.32)

Suborder Chanoidei

Family Chanidae – milkfishes ปลานวลจันทร์ทะเล ปลาชะลิน (ภาพที่ 13.33)

Suborder Salmonoidei

Family Salmonidae – salmons

- trouts

- whitefishes

- graylings

Family Osmeridae – smelts

Family Argentinidae – argentines

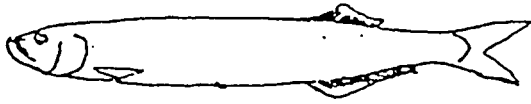
Family Bathylagidae – deepsea smelts

Suborder Esocoidei [Haplomi]

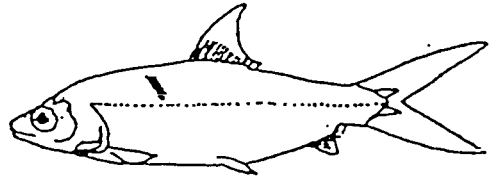
Family Esocidae – pikes

Family Umbridae – mudminnows

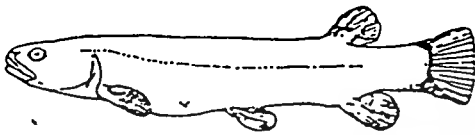
Family Dalliidae – blackfish



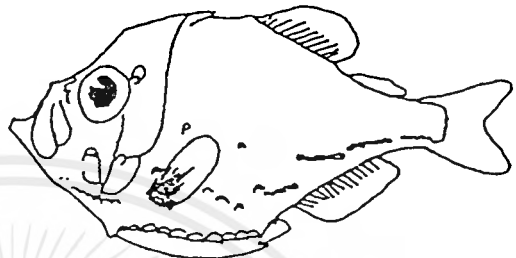
13.32 Chirocentridae



13.33 Chanidae



13.34 Galaxiidae



13.36 Sternoptychidae



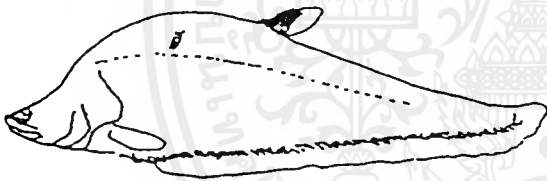
13.35 Gonostomidae



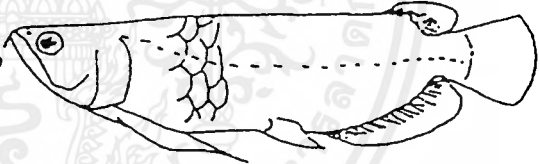
13.37 Stomiidae



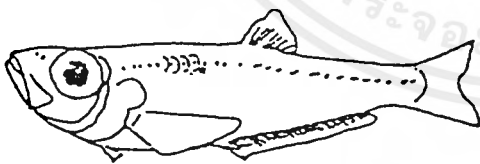
13.38 Chauliodontidae



13.39 Notopteridae



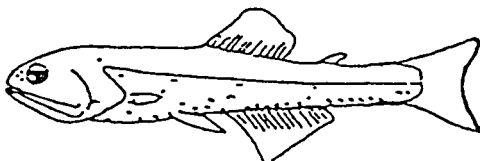
13.40 Osteoglossidae



13.41 Bathyclupeidae



13.42 Synodontidae



13.43 Scopelidae



13.44 Ateleopidae

ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการขังในหอสมุดแห่งชาติ เมื่อผู้ยืมเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Suborder Stomiatoidei

Family Gonostomidae – deepsea bristlemouths (ภาพที่ 13.35)

Family Stenopterygiidae – deepsea hatchet (ภาพที่ 13.36)

Family Stomiidae – deepsea scaly dragonfishes (ภาพที่ 13.37)

Family Chauliodontidae – deepsea viperfishes (ภาพที่ 13.38)

Family Astronesthidae – deepsea snaggletooths

Family Malacosteidae – deepsea loosejaws

Family Melanostomiidae – deepsea scaleless dragonfishes

Family Idiocraniidae – deepsea stalked fishes

Suborder Opisthopteroidei

Family Opisthopteridae – barreleyes

Suborder Notopteroidei

Family Hiodontidae – mooneyes

Family Notopteridae – featherbacks ปลากลาย ปลาหลด (ภาพที่ 13.39)

Suborder Osteoglossoidei

Family Osteoglossidae – bonytongues ปลาดุก (ภาพที่ 13.40)

Family Heterotidae – African bonytongues

Suborder Pantodontoidei

Family Pantodontidae – African mudskippers

Order Bathyclupeiformes

Family Bathyclupeidae – deepsea herrings (ภาพที่ 13.41)

Order Galaxiiformes

Family Galaxiidae – galaxiids (ภาพที่ 13.34)

Order Scopeliformes

Family Synodontidae – lizardfishes ปลากม ตึกแก (ภาพที่ 13.42)

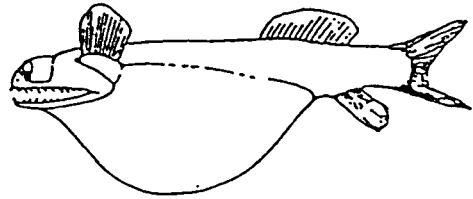
Family Scopelarchidae – pearleyes

Family Alepisauridae – lancetfishes

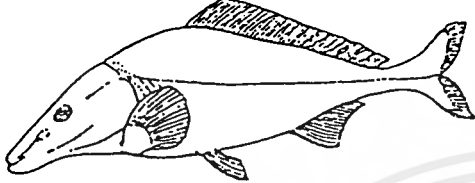
Family Scopelidae



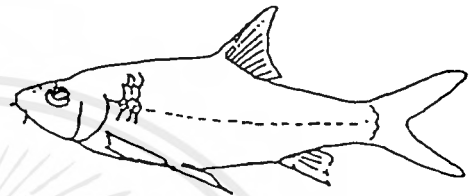
13.45 Saccopharyngidae



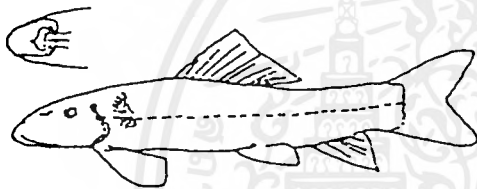
13.46 Giganturidae



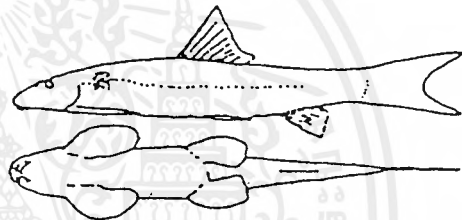
13.47 Mormyridae



13.48 Cyprinidae



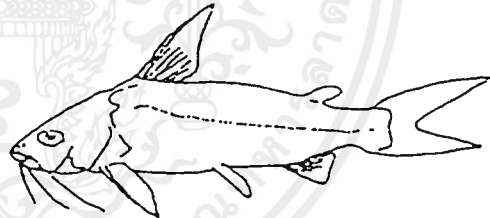
13.49 Gyrinocheilidae



13.50 Homalopteridae



13.51 Cobitidae



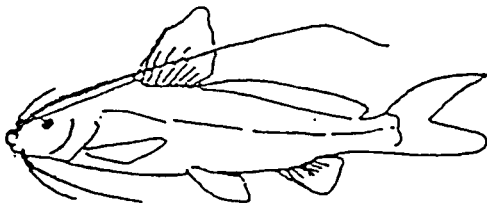
13.52 Ariidae



13.53 Plotosidae



13.54 Siluridae



13.55 Bagridae



13.56 Amblycipitidae

ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนเพื่อการค้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Family Harpadontidae – Bombay ducks ปลาหนวดยุง

Family Myctophidae – lanternfishes

Order Ateleopiformes

Family Ateleopidae – deepsea ateleopids (ภาพที่ 13.44)

Order Giganturiformes

Family Giganturidae – deepsea giganturids (ภาพที่ 13.46)

Order Saccopharyngiformes (Lyomeri)

Family Saccopharyngidae – swallowers (ภาพที่ 13.45)

Family Eurypharyngidae – gulpers

Order Mormyriiformes (Scyphophori)

Family Gymnarchidae – gymnarchids

Family Mormyridae – mormyrid (ภาพที่ 13.47)

Order Cypriniformes (Ostariophysii) ได้แก่ ปลาดุก ปลาตะเพียน ปลาดุก ปลาจอก ปลาจอก ปลาจอก ฯลฯ

Suborder Characoidei (Heterognathi)

Family Characidae – characins

Family Gasteropelecidae – gasteropelecids

Suborder Gymnotoidei

Family Rhamphichthyidae – knifefishes

Family Gymnotidae – gymnotid eels

Family Electrophoridae – electric eels ปลาไหลไฟฟ้า

Suborder Cyprinoidei (Eventognathi)

Family Cyprinidae – minnows and carps ปลาดุก ปลาตะเพียน ปลาจอก (ภาพที่ 13.48)

Family Catostomidae – suckers

Family Gyриноcheilidae – gyриноcheilids ปลากล้วย ปลากุ้ง (ภาพที่ 13.49)

Family Homalopteridae – hillstream loaches (ภาพที่ 13.50)

Family Gastromyzontidae – suckerbelly loaches

Family Cobitidae – loaches ปลาหมอ (ภาพที่ 13.51)

Suborder Sifuroidei (Nematognathi) ได้แก่ ปลาดุก ปลาจอก ปลาเนื้ออ่อน

Family Diplomystidae – diplomystid catfishes

Family Ariidae – catfishes ปลาจอก (ภาพที่ 13.52)

Family Doradidae – doradid armoured catfishes

Family Callichthyidae – callichthyid armoured catfishes

Family Loricariidae – loricariid armoured catfishes

Family Aspredinidae – banjo catfishes

Family Plotosidae – plotosid seacatfishes ปลาดุกทะเล (ภาพที่ 13.53)

Family Siluridae – Eurasian catfishes ปลาเนื้ออ่อน ปลาแดง ปลาชะโอน  
(ภาพที่ 13.54)

Family Pimelodidae – pimelodid catfishes

Family Bagridae – bagrid catfishes ปลาแขยง (ภาพที่ 13.55)

Family Amblycipitidae ปลาดุก (ภาพที่ 13.56)

Family Akysidae ปลาชยุบ (ภาพที่ 13.57)

Family Sisoridae ปลากดแค้ (ภาพที่ 13.58)

Family Chacidae (ภาพที่ 13.59)

Family Ictaluridae – North American freshwater catfishes

Family Saccobranchidae – airsac catfishes ปลาจืด

Family Clariidae – labyrinthic catfishes ปลาดุกน้ำจืด (ภาพที่ 13.61)

Family Mochokidae – upside – down catfishes

Family Schilbeidae – schilbeid catfishes ปลาสวาย ปลาเทโพ ปลาบึก ปลาเทพา  
(ภาพที่ 13.60)

Family Malapteruridae – electric catfishes ปลาดุกไฟฟ้า

Family Trichomycteridae – parasitic catfishes

Order Anguilliformes (Apodes) ได้แก่ ปลาไหล ปลาตุหนา ปลามังกร

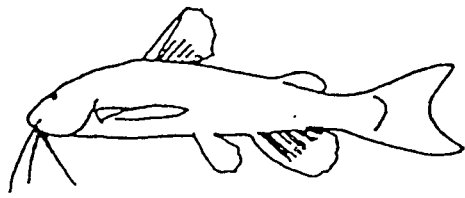
Suborder Anguilloidei

Family Derichthyidae – longneck eels

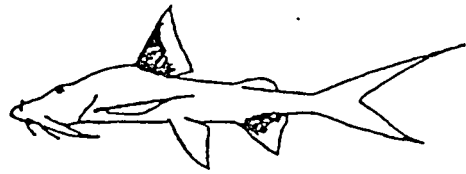
Family Anguillidae – freshwater eels ปลาตุหนา (ภาพที่ 13.62)

Family Simenchelyidae – snubnose eels

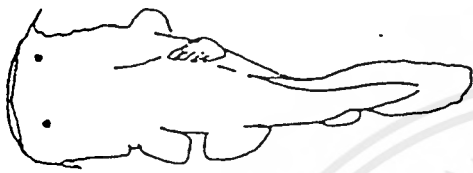
Family Muraenidae – morays ปลาไหล (ภาพที่ 13.63)



13.57 Akysidae



13.58 Sisoridae



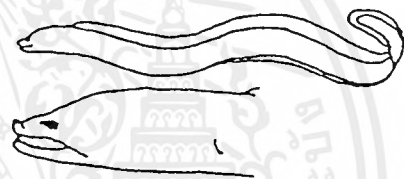
13.59 Chacidae



13.60 Schilbeidae



13.61 Clariidae



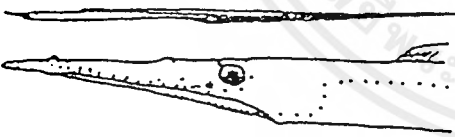
13.63 Muraenidae



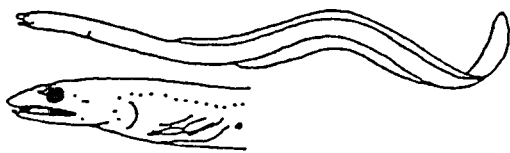
13.62 Anguillidae



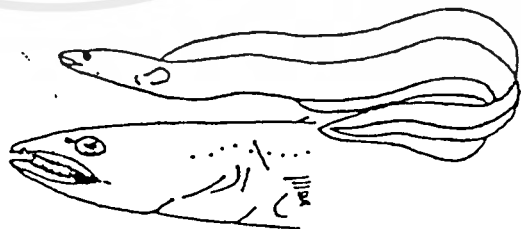
13.64 Muraenesocidae



13.65 Nettastomidae



13.66 Echelidae



13.67 Congridae

ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ในด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Family Muraenesocidae – pike eels ปลามังกร ปลาหยอดจาก (ภาพที่ 13.64)

Family Nettastomidae – duckbill eels (ภาพที่ 13.65)

Family Echelidae – worm eels (ภาพที่ 13.66)

Family Congridae – conger eels ปลาหลดบาง (ภาพที่ 13.67)

Family Synphobranchidae (ภาพที่ 13.68)

Family Ophichthidae – snake eels ปลาไหลทะเล ปลาไหลงู (ภาพที่ 13.69)

Family Dysommidae – mustard eels

#### Suborder Nemichthyoidei

Family Nemichthyidae – snipe eels ปลาไหลทะเลเล็ก (ภาพที่ 13.70)

Family Halosauridae – halosaurid eels (ภาพที่ 13.72)

#### Order Notacanthiformes (Heteromi)

Family Notacanthidae – spiny eels (ภาพที่ 13.71)

#### Order Beloniformes (Synentognathi) ได้แก่ ปลากะตุงแหว ปลานกกระจอก

Family Belonidae – needlefishes ปลากะตุงแหว (ภาพที่ 13.74)

Family Scomberesocidae – sauries (ภาพที่ 13.73)

Family Hemiramphidae – halfbeaks ปลาเข็ม (ภาพที่ 13.75)

Family Exocoetidae – flying fishes ปลานกกระจอก (ภาพที่ 13.76)

#### Order Gadiformes (Anacanthini) ได้แก่ ปลาค็อด ปลากูเราแคระ

Family Bregmacerotidae – ปลากูเราแคระ (ภาพที่ 13.77)

Family Gadidae – codfishes ปลาค็อด (ภาพที่ 13.78)

- hakes

Family Macrouridae – grenadiers (rat-tail) (ภาพที่ 13.79)

#### Order Gasterosteiformes (Thoracostei)

##### Suborder Gasterostoidei

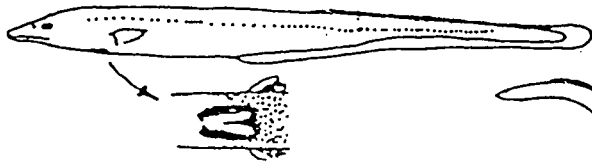
Family Gasterosteidae – sticklebacks (ภาพที่ 13.80)

Family Aulorhynchidae – tube – snouts

##### Suborder Syngnathoidei (Solenichthyes) ปลาม้าน้ำ ปลาจิ้มฟันจระเข้

Family Aulostomidae – trumpetfishes (ภาพที่ 13.81)

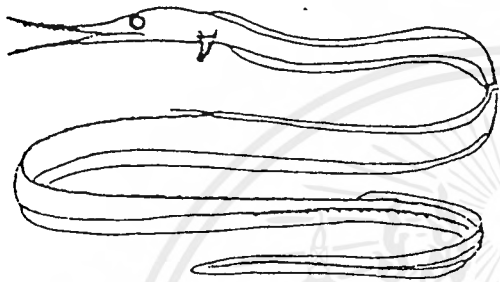
Family Centriscidae – shimpfishes ปลาข้างใส ปลากะจก (ภาพที่ 13.83)



13.68 Synphobranchidae



13.69 Ophichthidae



13.70 Nemichthyidae



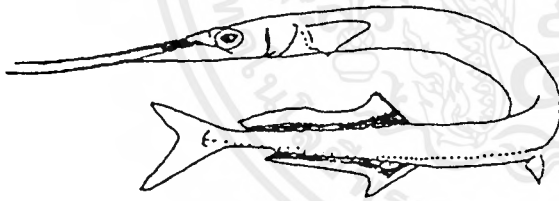
13.71 Notacanthidae



13.72 Halosauridae



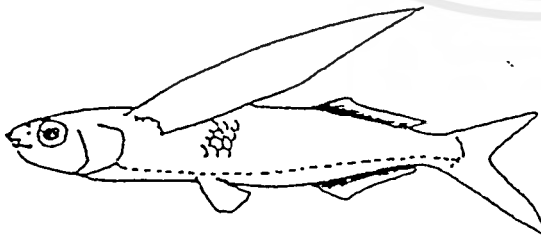
13.73 Scomberesocidae



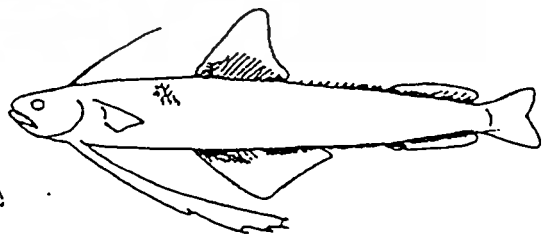
13.74 Belonidae



13.75 Hemirhamphidae



13.76 Exocoetidae



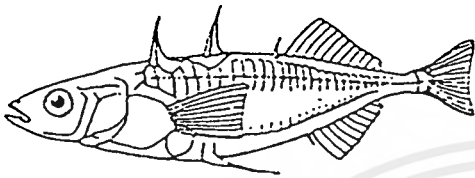
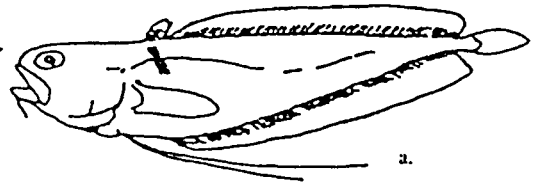
13.77 Bregmacerotidae

ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)

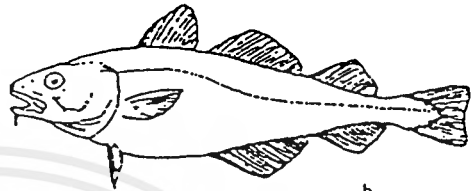
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการรูปร่างเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



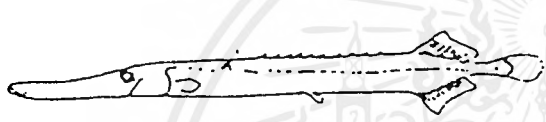
13.78 Macrouridae



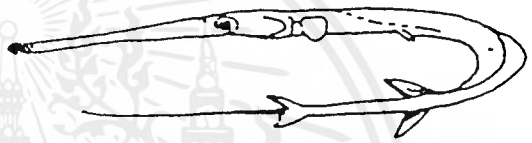
13.80 Gasterosteidae



13.79 Gadidae



13.81 Aulostomidae



13.82 Fistulariidae



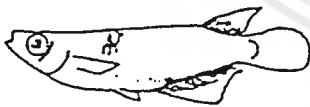
13.83 Centriscidae



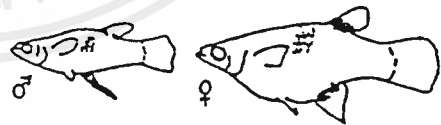
13.84 Solenostomidae



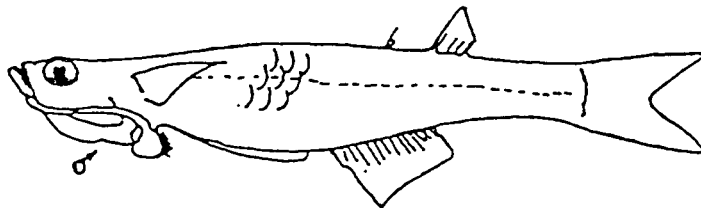
13.85 Syngnathidae



13.86 Cyprinodontidae



13.87 Poeciliidae



13.88 Neostethidae

Family Macrorhamphosidae – snipefishes

Family Fistulariidae – cometfishes ปลาปากแตร ปลาสามรส (ภาพที่ 13.82)

Family Solenostomidae (ภาพที่ 13.84)

Family Syngnathidae – seahorses ปลาม้าน้ำ

- pipefishes ปลาจิ้มฟันจระเข้ (ภาพที่ 13.85)

#### Order Lampridiformes (Allotriognathi)

Family Lamprididae – opahs

Family Stylephoridae – Tube – eyes

Family Lophotidae – crestfishes

Family Regalecidae – oarfishes

Family Trachipteridae – ribbonfishes

#### Order Cyprinodontiformes (Microcyprini หรือ Cyprinodontes)

ได้แก่ ปลาหัวตะกั่ว ปลากินยุง

##### Suborder Cyprinodontoidei

Family Cyprinodontidae – killifishes ปลาหัวตะกั่ว (ภาพที่ 13.86)

Family Goodeidae – goodeid topminnows

Family Jenynsiidae – jenynsiid topminnows

Family Anablepidae – four – eyed fishes ปลาสีตา

Family Poeciliidae – livebearers ปลากินยุง ปลาดาบหาง ปลาทองนกยูง  
(ภาพที่ 13.87).

##### Suborder Amblyopsoidei

Family Amblyopsidae - cavefishes ปลาถ้ำ

#### Order Phallostethiformes ได้แก่ ปลานูไล

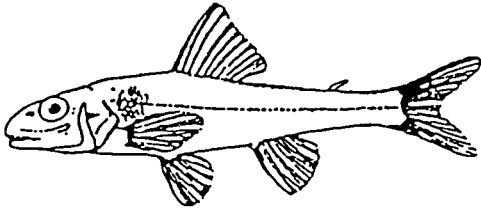
Family Neostethidae – neostethid priapiumfishes ปลานูไล (ภาพที่ 13.88)

Family Phallostethidae – phallostethid priapiumfishes นูไล

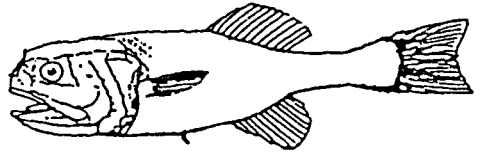
#### Order Percopsiformes (Salmopercae)

Family Percopsidae – trout-perches (ภาพที่ 13.89)

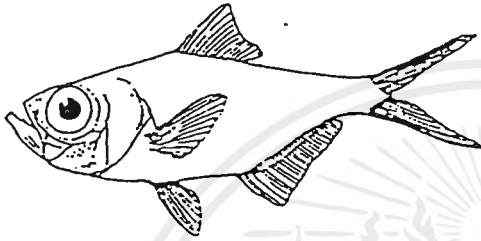
Family Aphredoderidae – pirate perches



13.89 Percopsidae



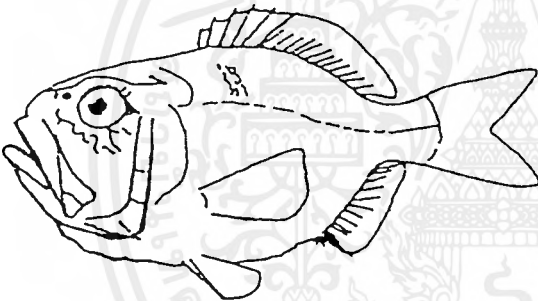
13.90 Stephanoberycidae



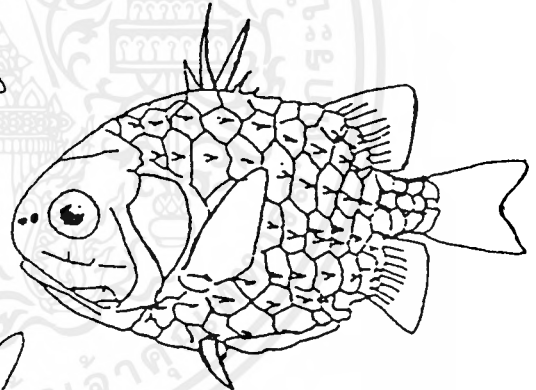
13.91 Berycidae



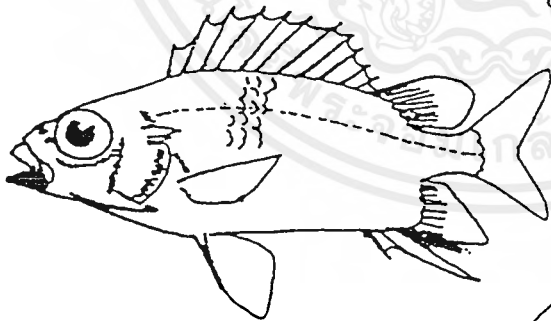
13.92 Zeidae



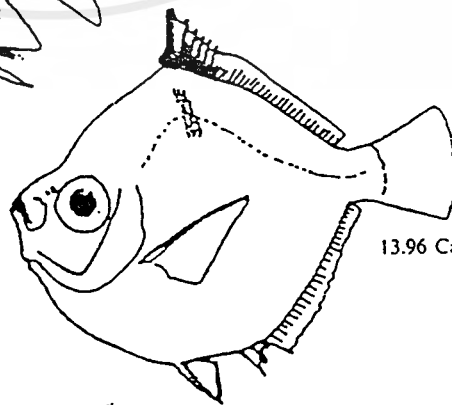
13.93 Trachichthyidae



13.94 Monocentridae



13.95 Holocentridae

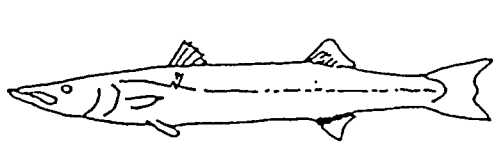


13.96 Caproidae

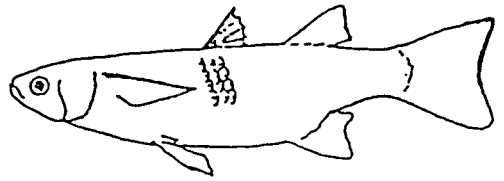
ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Order Stephanoberyciformes (Xenoberyces) (ภาพที่ 13.90)
- Family Stephanoberycidae – deepsea pricklefishes
  - Family Rondeletiidae – rondeletiids
- Order Beryciformes (Berycomorphi) ได้แก่ ปลาข้าวเม่าน้ำลึก
- Family Anomalopidae – lanterneye fishes
  - Family Polymyxidae – beardfishes
  - Family Berycidae – berycids (ภาพที่ 13.91)
  - Family Trachichthyidae (ภาพที่ 13.93)
  - Family Monocentridae – pinecone fishes (ภาพที่ 13.94)
  - Family Holocentridae – squirrelfishes ปลากะรอกบิน (ภาพที่ 13.95)
    - soldierfishes ปลาข้าวเม่าน้ำลึก
  - Family Gibberichthyidae – gibberfishes
  - Family Melamphidae – deepsea bigscale fishes
- Order Zeiformes (Zeomorphi)
- Family Zeidae – dories (ภาพที่ 13.92)
  - Family Caproidae – boarfishes (ภาพที่ 13.96)
- Order Ophicephaliformes (Labyrinthici บางส่วน) ได้แก่ ปลาซ่อน ปลากะพง ปลาชะโด
- Family Ophicephalidae – snakeheads ปลาซ่อน (ภาพที่ 13.101)
- Order Synbranchiformes (Synbranchii) ได้แก่ ปลาไหลน้ำจืด ปลาไหลนา
- Family Synbranchidae – swamp eels ปลาไหลน้ำจืด (ภาพที่ 13.102)
  - Family Amphipnoidae – cuchia
- Order Perciformes (Percomorphi) ได้แก่ ปลากะพง ปลาทุ ปลาทู ปลาทอง
- Suborder Percoidei
- Family Centropomidae – snooks ปลากะพงขาว ปลาข้าวเม่า ปลากะระจก (ภาพที่ 13.103)
  - Family Theraponidae – tigerfishes ปลาข้างลาย ปลาข้างตะเภา ปลามโนรี (ภาพที่ 13.105)
  - Family Serranidae – sea basses ปลากะรัง ปลาเก๋า (ภาพที่ 13.104)
  - Family Pseudoplesiopidae - (ภาพที่ 13.106)



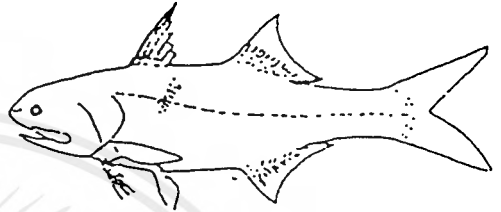
13.97 Sphyraenidae



13.98 Mugilidae



13.99 Artherinidae



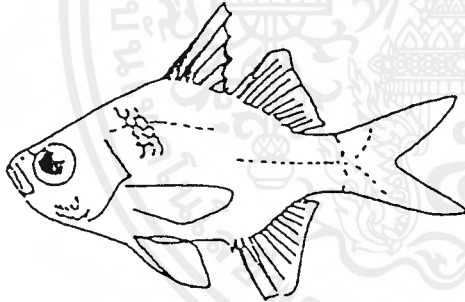
13.100 Polynemidae



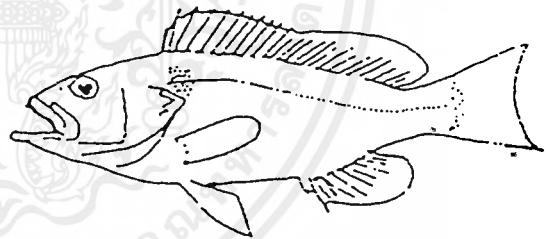
13.101 Ophicephalidae



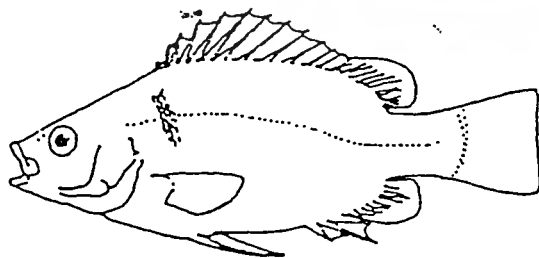
13.102 Synbranchidae



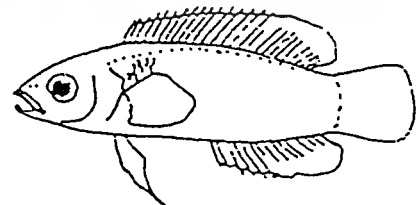
13.103 Centropomidae



13.104 Serranidae



13.105 Theraponidae



13.106 Pseudoplesiopidae

Family Plesiopidae – (ภาพที่ 13.107)

Family Kuhliidae – aholeholes (ภาพที่ 13.108)

Family Lobotidae – tripletails ปลากะพงขี้เซา ปลากะพงดำ ปลาเสือดอ  
(ภาพที่ 13.122)

Family Leiognathidae – slipmouths ปลาแป้น ปลาแปปะทะเล (ภาพที่ 13.123)

Family Lutjanidae – snappers ปลากะพงชนิดต่าง ๆ (ภาพที่ 13.121)

Family Priacanthidae – bigeyes ปลาตาโต ปลาตาพอง (ภาพที่ 13.109)

Family Apogonidae – cardinalfishes ปลาอมไข่ (ภาพที่ 13.110)

Family Acropomidae - (ภาพที่ 13.111)

Family Sillaginidae – whiting ปลาช่อนทราย ปลาเห็ดโคน (ภาพที่ 13.112)

Family Malacanthidae – whitey (ภาพที่ 13.113)

Family Lactariidae – whitefish ปลาฉนวน ปลาใบขนุน อังน้ำจืด (ภาพที่ 13.114)

Family Centrarchidae – sunfishes

- black basses

Family Percidae – perches

- walleyes

- darters

Family Branchiostegidae – tilefishes

Family Pomatomidae – bluefishes

Family Rachycentridae – cobias ปลาช่อนทะเล (ภาพที่ 13.115)

Family Carangidae – jacks, scads, pompanos ปลาสีกุน ปลาหางแข็ง

(ภาพที่ 13.117 b) ปลาแซ่ไก่ ปลาซาไก่ ปลาโอมงาม

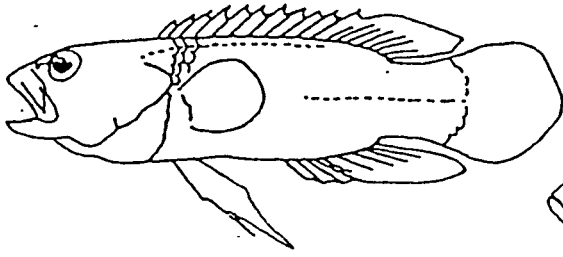
(ภาพที่ 13.117 a) ปลาสลละ ปลาจั๊ยจิน ปลาส่ำลี

ปลาตะโกรงขาว ปลาทุแหมก

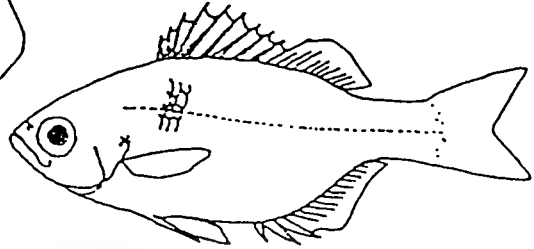
Family Menidae – moonfish ปลาพระจันทร์ ปลาอีแปะ (ภาพที่ 13.116)

Family Emmelichthyidae – (ภาพที่ 13.118)

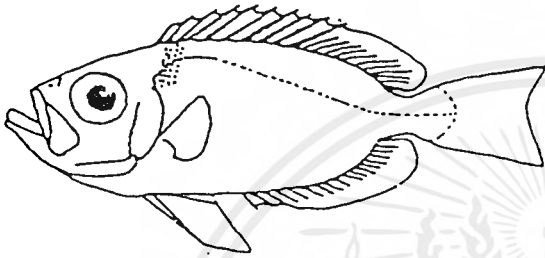
Family Nemipteridae – threadfin bream ปลาทรายแดง (ภาพที่ 13.120)



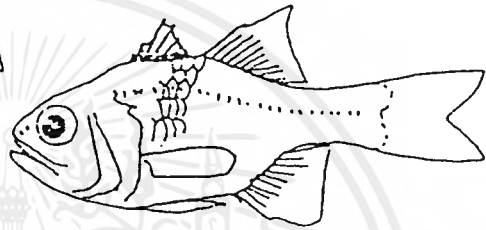
13.107 Plesiopidae



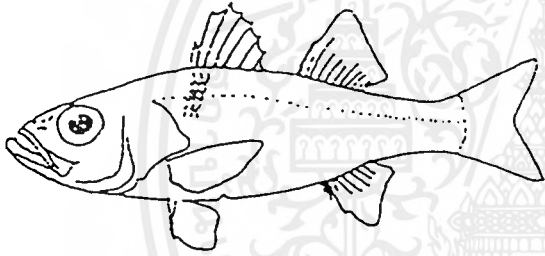
13.108 Kuhlidae



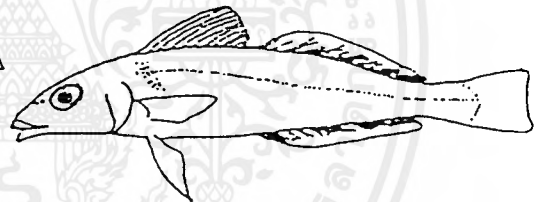
13.109 Priacanthidae



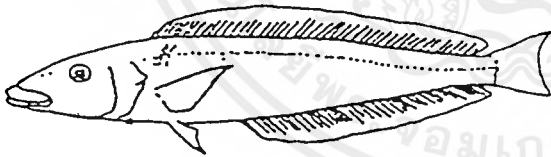
13.110 Apogonidae



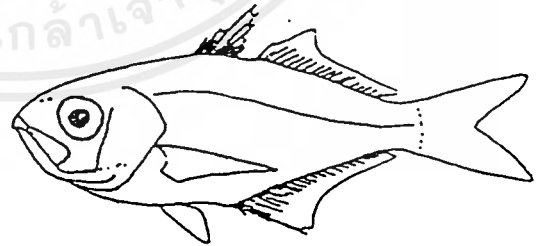
13.111 Acanthopomidae



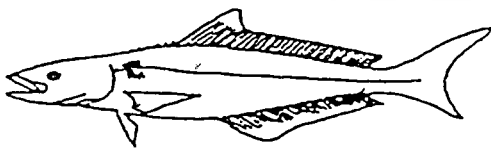
13.112 Sillaginidae



13.113 Malacanthidae



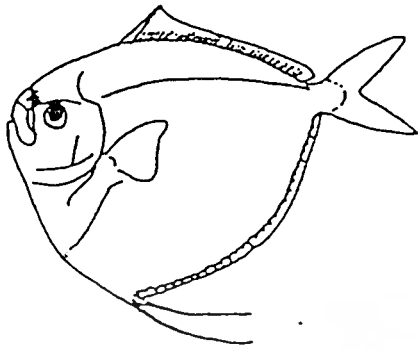
13.114 Lactariidae



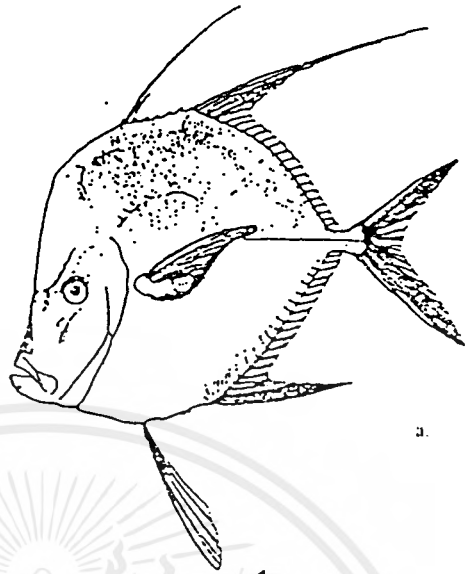
13.115 Rachycentridae

**ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



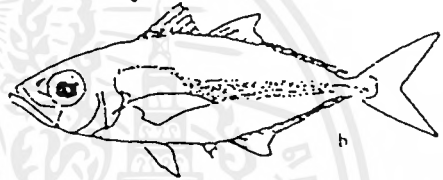
13.116 Menidae



a.

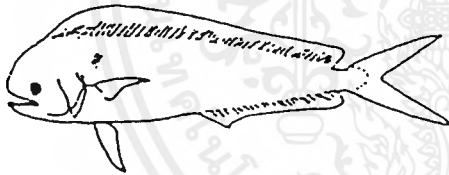


13.118 Emmelichthyidae

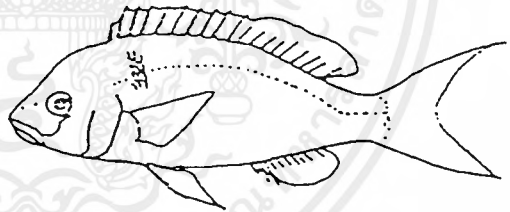


b.

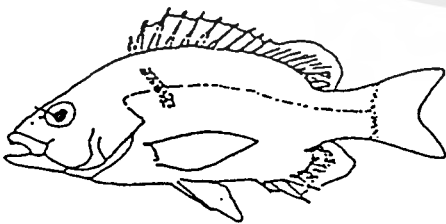
13.117 Carangidae



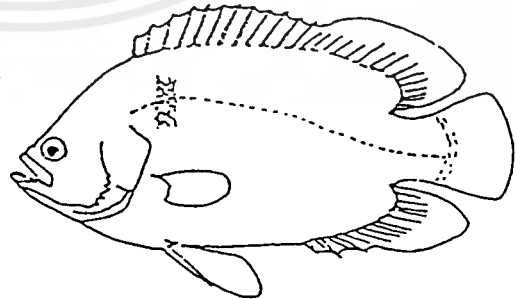
13.119 Coryphaenidae



13.120 Nemipteridae



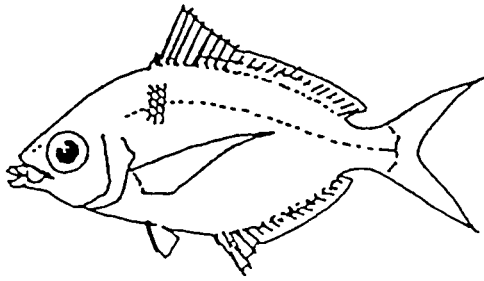
13.121 Lutjanidae



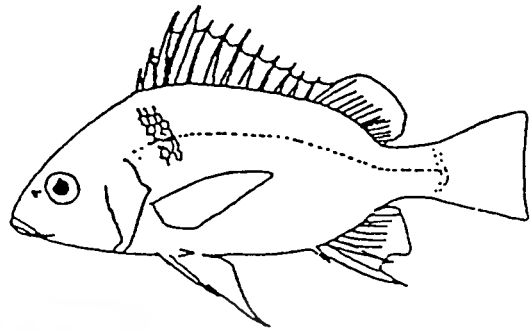
13.122 Lobotidae

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

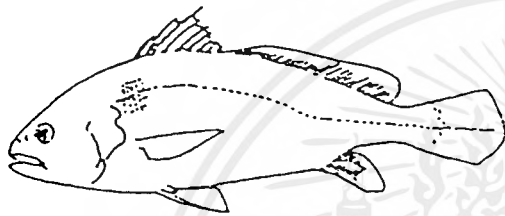
- Family Coryphaenidae – dolphins ปลาฉิโด้มอญ (ภาพที่ 13.119)
- Family Bramidae – pomfrets
- Family Gerridae – mojarras ปลาดอกหมาก
- Family Pomadasyidae – grunts ปลากะพงแสม ปลาครีตคราด ปลาข้างตะเกียบ  
(ภาพที่ 13.124)
- Family Sciaenidae – drums ปลาจวด (ภาพที่ 13.125)
- Family Mullidae – goatfishes ปลาหนวดถาฐี ปลาแพะ (ภาพที่ 13.128)
- Family Monodactylidae – fingerfishes ปลาผีเสื้อ ปลาโสร่งแขก
- Family Lethrinidae – pigface bream ปลานมูลี (ภาพที่ 13.126)
- Family Sparidae – porgies (sea bream) ปลาจาน ปลาฉิคุด (ภาพที่ 13.127)
- Family Toxotidae – archerfishes ปลาเสือพ่นน้ำ (ภาพที่ 13.131)
- Family Psettidae – (ภาพที่ 13.129)
- Family Pempheridae – sweepers ปลากะดี่ทะเล (ภาพที่ 13.130)
- Family Scorpidae – halfmoons
- Family Ehippidae – spadefishes ปลาข้าวเม่า ปลาคลุต ปลานูซ้าง  
(ภาพที่ 13.134)
- Family Drepanidae – spotted sicklefish ปลานูซ้าง ปลาใบโพธิ์ ปลาแมลงปอ  
(ภาพที่ 13.135)
- Family Kyphosidae – sea chubs (rudderfishes) ปลากะพง ปลาสลิดทะเล  
(ภาพที่ 13.132)
- Family Girellidae – nobblers (ภาพที่ 13.133)
- Family Scatophagidae – scats ปลาเสือดาว ปลาดะกัรบ (ภาพที่ 13.136)
- Family Chaetodontidae – butterflyfishes ปลาผีเสื้อ ปลาสิ่นสมุทร ปลาปะการัง  
(ภาพที่ 13.137)
- Family Pristolephidae – (ภาพที่ 13.138)
- Family Nandidae – leaffishes ปลาดมฐี (ภาพที่ 13.139)
- Family Cichlidae – cichlids ปลานมอเทศ ปลานิล ปลาเทวดา ปลาออสการ์  
ปลาปอมปาดัวร์ (ภาพที่ 13.152)
- Family Cepolidae – (ภาพที่ 13.140)



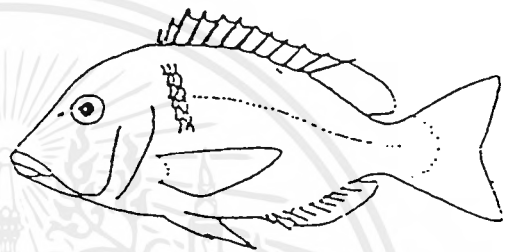
13.123 Leiognathidae



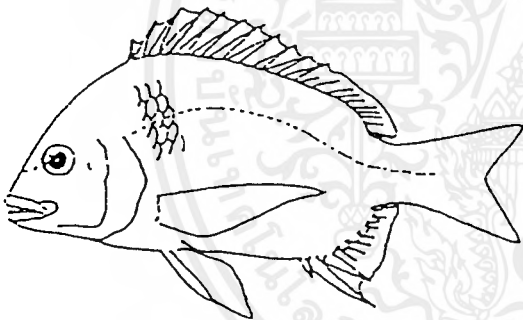
13.124 Pomadasysidae



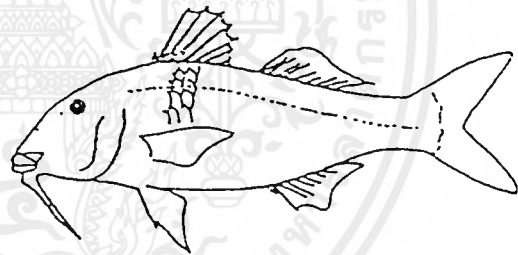
13.125 Sciaenidae



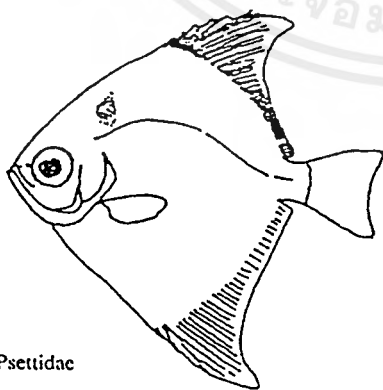
13.126 Lethrinidae



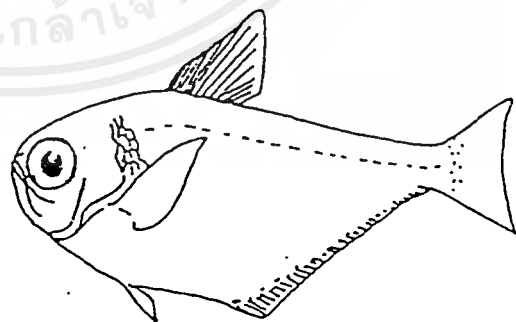
13.127 Sparidae



13.128 Mullidae



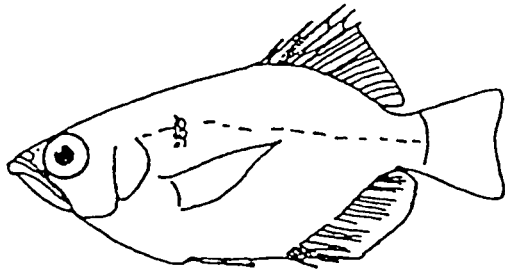
13.129 Psettidae



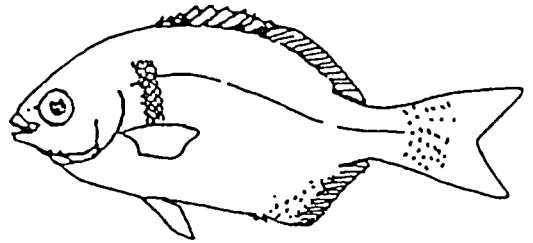
13.130 Pempheridae

**ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)**

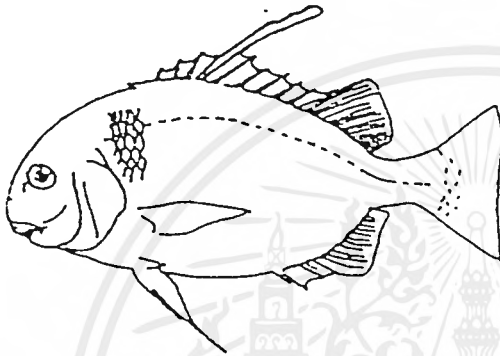
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูยาดให้เนาไปไซประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



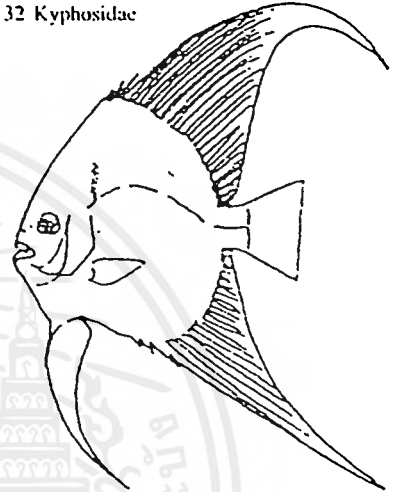
13.131 Toxotidae



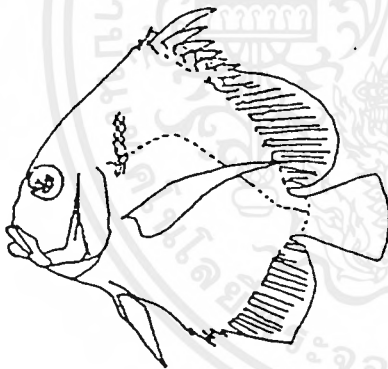
13.132 Kyphosidae



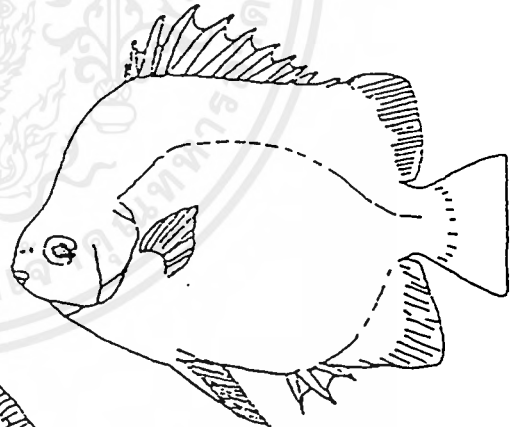
13.133 Girellidae



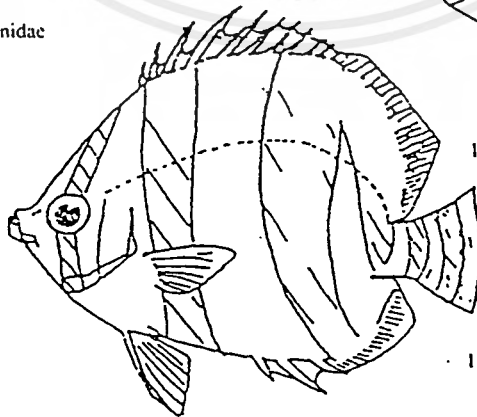
13.134 Ephippidae



13.135 Drepanidae



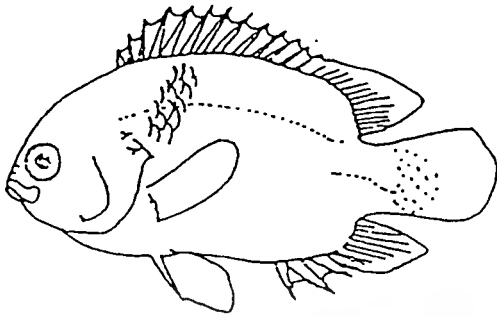
13.136 Scatophagidae



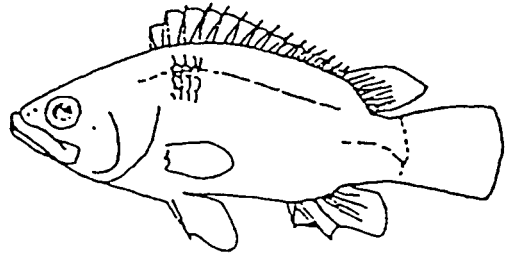
13.137 Chaetodontidae

ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อมีผู้รู้เห็นหรือแจ้งเบาะแสเกี่ยวกับการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



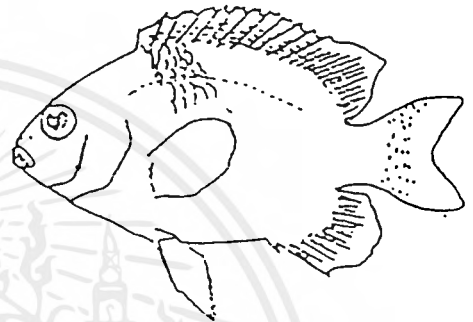
13.138 Pristolephidae



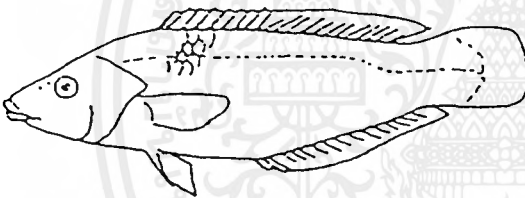
13.139 Nandidae



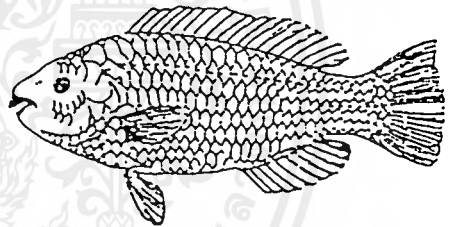
13.140 Cepolidae



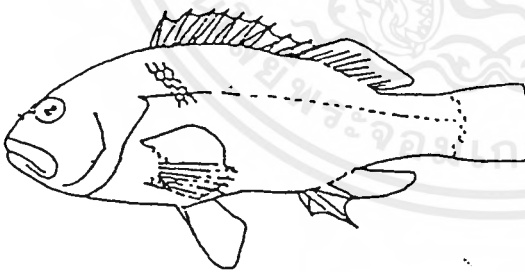
13.141 Pomacentridae



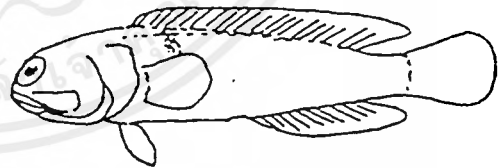
13.142 Labridae



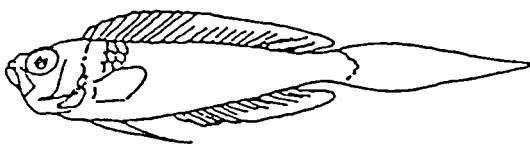
13.143 Scaridae



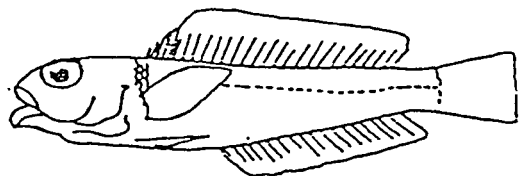
13.144 Cirrhitidae



13.145 Opisthognathidae



13.146 Owstoniidae



13.147 Mugiloididae

ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์หรือการเขียนขึ้นเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปซึ่งบริษัทยางหนานการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Family Embiotocidae – surfperches

Family Pomacentridae – damselfishes ปลาสลิดหิน ปลาเหลืองปล้อง  
(ภาพที่ 13.141)

Family Labridae – wrasses ปลานกขุนทอง (ภาพที่ 13.142)

Family Scaridae – parrotfishes ปลานกแก้ว (ภาพที่ 13.143)

Family Cirrhitidae – hawkfishes ปลาสลิดทอง (ภาพที่ 13.144)

Family Trichodontidae – sandfishes

Family Gadopsidae – river blackfishes

Family Latridae – trumpeters

Family Opisthognathidae – jawfishes (ภาพที่ 13.145)

Family Owstoniidae – (ภาพที่ 13.146)

Family Bathymasteridae – ronquils

Family Mugiloididae – sandperches ปลาตาแหงน (ภาพที่ 13.147)

Family Trachinidae – weevers

Family Trichonotidae – sand divers (ภาพที่ 13.148)

Family Percophididae – flatheads

Family Bembropidae – (ภาพที่ 13.149)

Family Uranoscopidae – stargazers ปลากบ ปลาอุบ (ภาพที่ 13.150)

Family Dactyloscopidae – sand stargazers

Family Champsodontidae – (ภาพที่ 13.151)

Family Chiasmodontidae – deepsea swallowers (ภาพที่ 13.153)

Family Nototheniidae – antarctic blennies

Family Chaenichthyidae – icefishes

Family Bathydraconidae – dragonfishes

Suborder Siganoidei (Amphacanthini)

Family Siganidae – rabbitfishes ปลาสลิดทะเล (ภาพที่ 13.163)

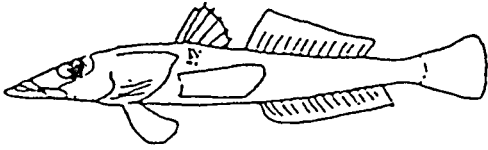
Suborder Acanthuroidei (Teuthidoidea)

Family Zanclidae – moorish idols ฝี่เสื้อเทวรูป (ภาพที่ 13.164)

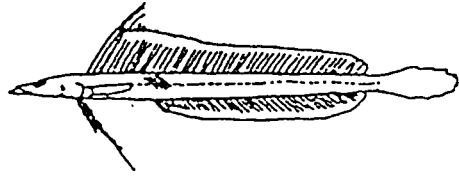
Family Acanthuridae – surgeonfishes ปลาซีตังเบ็ด (ภาพที่ 13.166)

Suborder Trichiuroidei

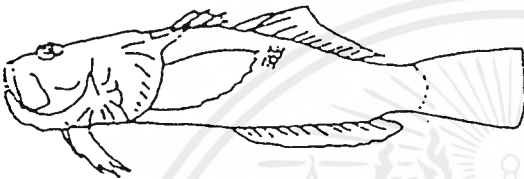
Family Gempylidae – snake mackerels (ภาพที่ 13.165)



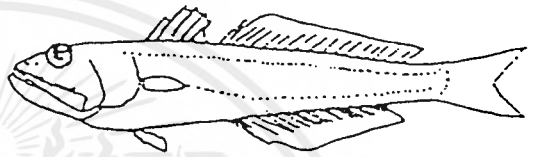
13.148 Bembropidae



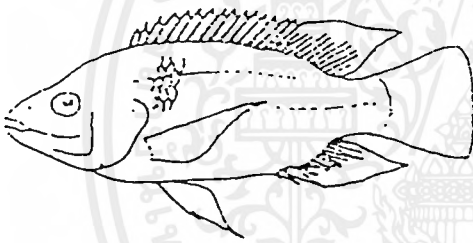
13.149 Trichonotidae



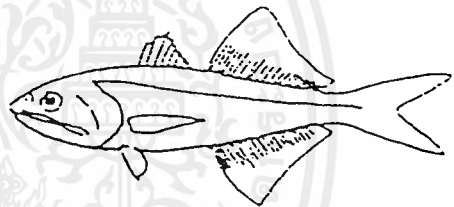
13.150 Prasmospodidae



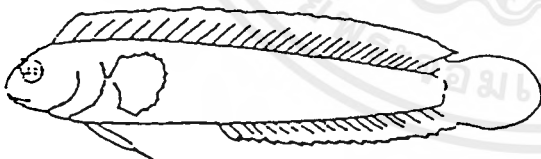
13.151 Champsodontidae



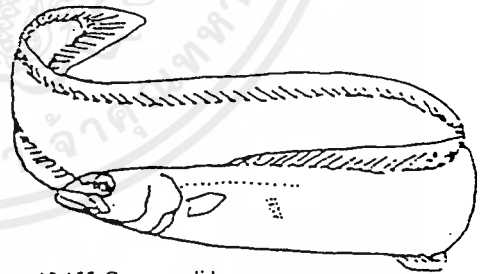
13.152 Cichlidae



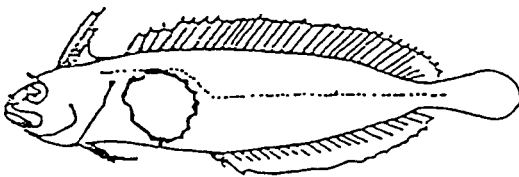
13.153 Chiasmodontidae



13.154 Blenniidae



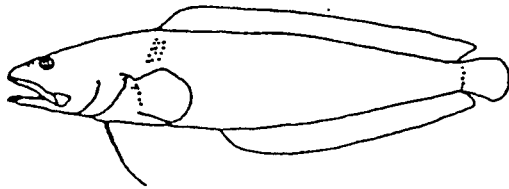
13.155 Congrogadidae



13.156 Clinidae



13.157 Zoarcidae



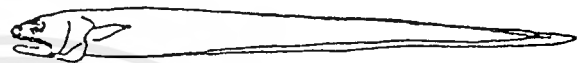
13.158 Lycodapodidae



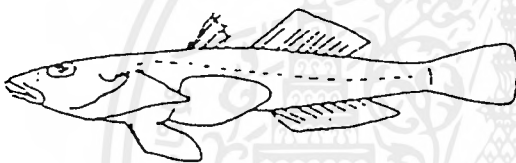
13.159 Brotulidae



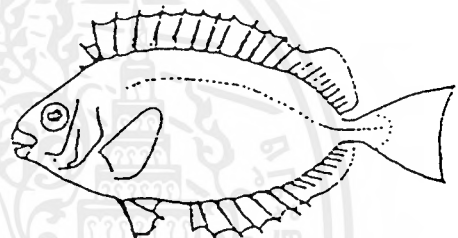
13.160 Ophididae



13.161 Fierasferidae



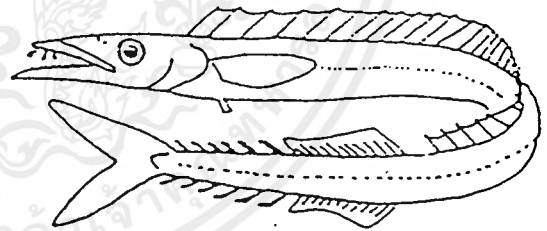
13.162 Callionymidae



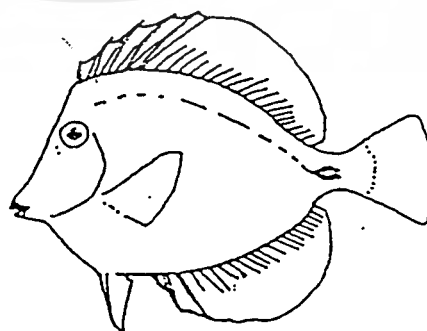
13.163 Siganidae



13.164 Zanclidae



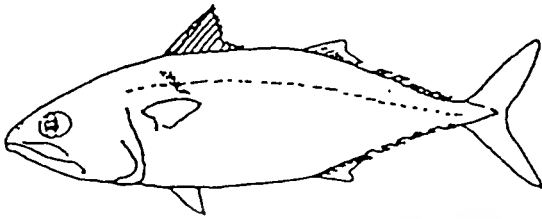
13.165 Gempylidae



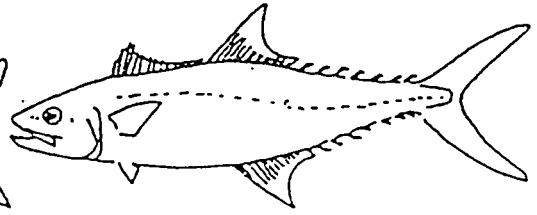
13.166 Acanthuridae

### ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ฟรี หรือที่เรียกการแจกจ่ายเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเห็นว่าประโยชน์ของการแจกจ่ายเอกสารนี้เกินกว่าการมีไว้เพื่อการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



13.167 Scombridae



13.168 Cybiidae



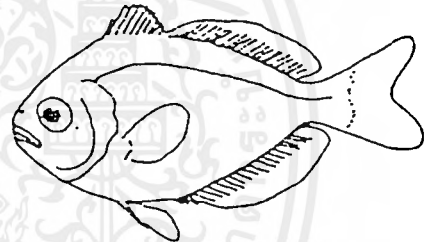
13.169 Istiophoridae



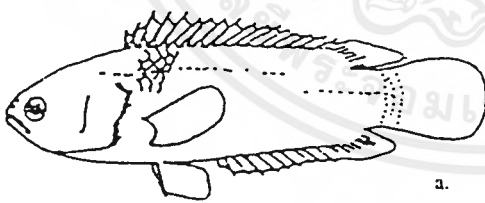
13.170 Xiphiidae



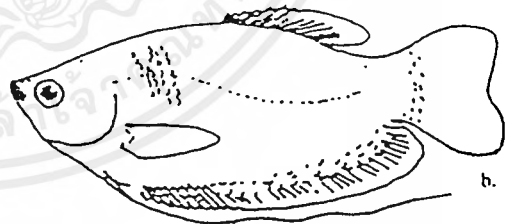
13.171 Stromateidae



13.172 Nomeidae

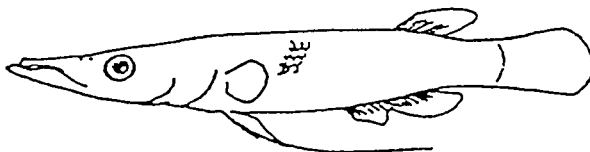


a.

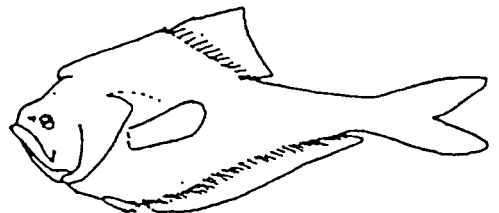


b.

13.173 Anabantidae



13.174 Luciocephalidae



13.175 Kurtidae



Family Trichiuridae – cutlassfishes ปลาดาบเงิน

Suborder Scombroidei

Family Scombridae – mackerels ปลาหู (ภาพที่ 13.167)

Family Thunnidae – tunas ปลาทูน่า (ภาพที่ 13.185)

Family Cybiidae – Spanish mackerels ปลาอินทรี (ภาพที่ 13.168)

Suborder Luvaroidei

Family Luvaridae – louvars

Family Istiophoridae – billfishes ปลากะโทงแทง (ภาพที่ 13.169)

Family Xiphiidae – swordfishes ปลากะโทงดาบ (ภาพที่ 13.170)

Suborder Gobioidi

Family Eleotridae – sleepers ปลานู (ภาพที่ 13.176)

Family Gobiidae – gobies ปลานู ปลาเห็ช (ภาพที่ 13.177)

Family Periophthalmidae – mudskippers ปลาดิน ปลากะจ้ง  
(ภาพที่ 13.178)

Suborder Cottoidei

Family Scorpaenidae – scorpionfishes, rockfish, ปลากะรังหัวโขน ปลาสิงโต  
ปลามังกร (ภาพที่ 13.179)

Family Triglidae – searobins ปลามังกร (ภาพที่ 13.180)

Family Caracanthidae – (ภาพที่ 13.181)

Family Aploactidae – (ภาพที่ 13.182)

Family Synanceidae – (ภาพที่ 13.183)

Family Anoplopomatidae – sablefishes

Family Hexagrammidae – greenlings

Family Zaniolepididae – combfishes

Family Cottidae – sculpins

Family Agonidae – poachers, alligatorfishes

Family Cyclopteridae – lumpfishes, snailfishes

Suborder Dactylopteroidei

Family Dactylopteridae – flying gurnards ปลานกฮูก ปลานกเค้าแมว  
(ภาพที่ 13.184)

Suborder Callionymoidei

Family Callionymidae – dragonets ปลามังกรน้อย (ภาพที่ 13.162)

Suborder Blennioidei

Family Blenniidae – combtooth blennies ปลากะเบี ปลาดิ้นแถบ

(ภาพที่ 13.154)

Family Congrogadidae – (ภาพที่ 13.155)

Family Clinidae – clinids (ภาพที่ 13.156)

Family Anarhichadidae – wolffishes

Family Pholidae – gunnells

Family Stichaeidae – pricklebacks

Family Ptilichthyidae – quillfishes

Family Microdesmidae – wormfishes

Family Zoaridae – eelpouts (ภาพที่ 13.157)

Family Lycodapodidae – (ภาพที่ 13.158)

Family Scytalinidae – gravedivers

Family Zaproridae – prowfishes

Suborder Ophidioidei

Family Brotulidae – brotulas (ภาพที่ 13.159)

Family Ophidiidae – cusk – eels (ภาพที่ 13.160)

Family Fierasferidae – pearlfishes (ภาพที่ 13.161)

Family Carapidae – pearlfishes ปลาไข่มุกต์

Suborder Ammodytoidei

Family Ammodytidae – sand lances

Suborder Stromatoidei

Family Stromateidae – butterfishes ปลาจระเม็ด (ภาพที่ 13.171)

Family Nomeidae – shepherdfishes (ภาพที่ 13.172)

Suborder Anabantoidei (Labyrinthici บางส่วน)

Family Anabantidae – climbing perches ปลานมอ ปลาสลิด ปลากะตี่  
ปลากัด (ภาพที่ 13.173)

Suborder Kurtoidei

Family Kurtidae – forehead brooders (ภาพที่ 13.175)

Suborder Luciocephaloidai (Labyrinthici บางส่วน)

Family Luciocephalidae – pikeheads (ภาพที่ 13.174)

Suborder Tetragonoroidei

Family Tetragonoridae – squaretails

Family Icosteidae – ragfishes

Suborder Sphyraenoidei

Family Sphyraenidae – barracudas ปลาสาวก ปลาหน้าดอกไม้ (ภาพที่ 13.97)

Suborder Mugiloidei

Family Mugilidae – mullets ปลากระบอก (ภาพที่ 13.98)

Family Atherinidae – silversides ปลาหัวตะกั่ว ปลาหัวแข็ง (ภาพที่ 13.99)

Suborder Polynemoidei

Family Polynemidae – threadfins ปลากุเรา (ภาพที่ 13.100)

Order Pleuronectiformes (Heterosomata) ได้แก่ ปลาซีกเดียว ปลาลิ้นหมา

Family Psettodidae – halibuts ปลาจักรฆาน ปลาซีกเดียว (ภาพที่ 13.186)

Family Bothidae – lefteye flounders ปลาซีกเดียว (ภาพที่ 13.187)

Family Pleuronectidae – righteye flounders ปลาซีกเดียว (ภาพที่ 13.188)

Family Soleidae – soles ปลาลิ้นหมา ปลาลิ้นควาย (ภาพที่ 13.189)

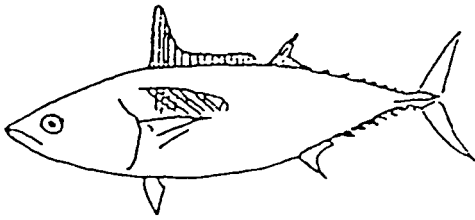
Family Cynoglossidae – tonguefishes ปลาลิ้นหมา (ภาพที่ 13.190)

Order Mastacembeliformes (Opisthomi)

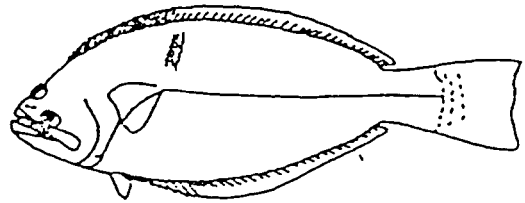
Family Mastacembelidae – mastacembelid eels ปลาหลด ปลากระทิง  
(ภาพที่ 13.191)

Order Echeneiformes (Discocephali)

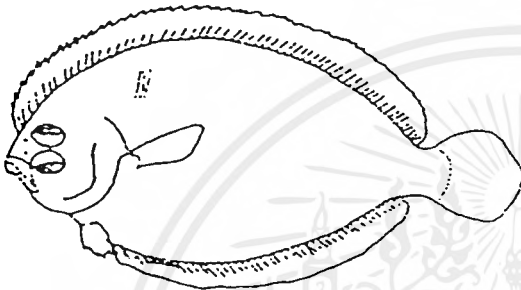
Family Echeneidae – remoras (shark suckers) ปลาติด ปลาเหาฉลาม  
(ภาพที่ 13.192)



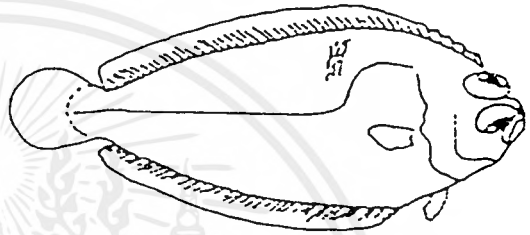
13.185 Thunnidae



13.186 Psettodidae



13.187 Bothidae



13.188 Plimnecetidae



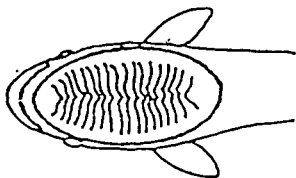
13.189 Soleidae



13.190 Cynoglossidae



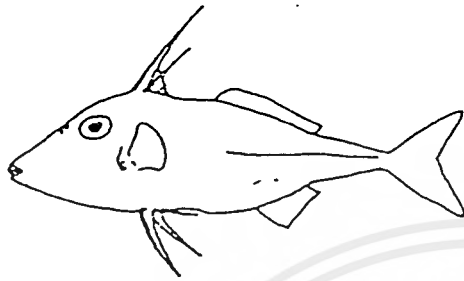
13.191 Mastacembelidae



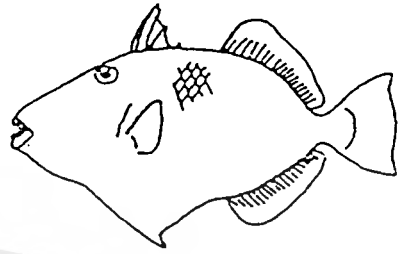
13.192 Echeineidae

**ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



13.193 Triacanthidae



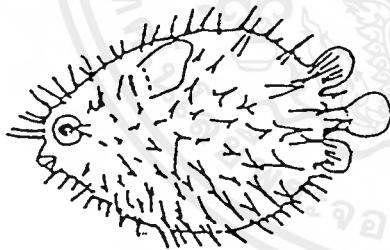
13.194 Balistidae



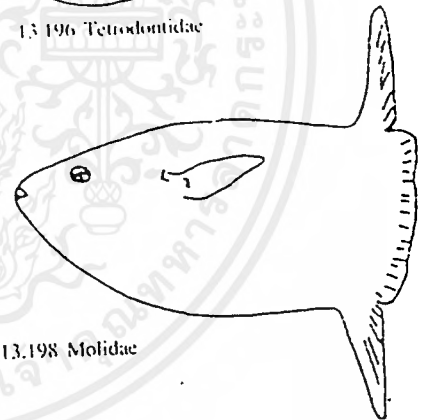
13.195 Ostraciidae



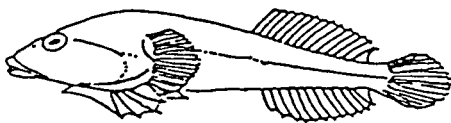
13.196 Tetodontidae



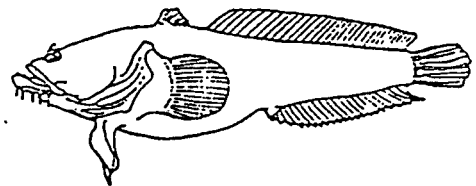
13.197 Diodontidae



13.198 Molidae



13.199 Gobiesocidae



13.200 Batrachoididae

### ภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Order Tetraodontiformes (Plectognathi)

Family Triacanthidae – spikefishes ปลาริว (ภาพที่ 13.193)

Family Balistidae – triggerfishes ปลากวาง (ภาพที่ 13.194)

- filefishes ปลาริว

Family Ostraciidae – trunkfishes ปลากล่อง ปลากะตุก ปลาสี่เหลี่ยม  
(ภาพที่ 13.195)

Family Tetraodontidae – puffers ปลานึกเป่า (ภาพที่ 13.196)

Family Diodontidae – porcupinefishes ปลานึกเป่าหนามทุเรียน  
(ภาพที่ 13.197)

Family Molidae – molas (Ocean sunfishes) (ภาพที่ 13.198)

Order Gobiesociformes (Xenopteri)

Family Gobiesocidae – clingfishes (ภาพที่ 13.199)

Order Batrachoidiformes (Haplodoci)

Family Batrachoididae – toadfishes ปลาอูบ ปลาดางคก ปลากบ ปลาผีหลอก  
(ภาพที่ 13.200)

Order Lophiiformes (Pediculati)

Family Lophiidae – goosefishes (ภาพที่ 13.201)

Family Anternnariidae – frogfishes ปลากบ (ภาพที่ 13.202)

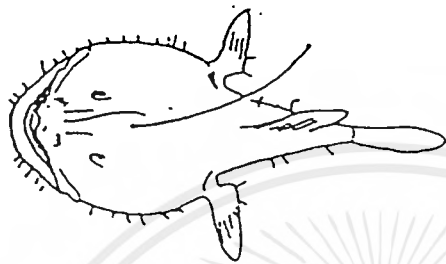
Family Chaunacidae – (ภาพที่ 13.203)

Family Ogcocephalidae - batfishes (ภาพที่ 13.204)

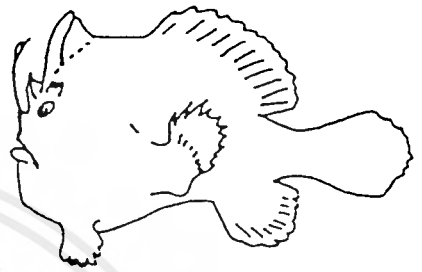
Family Ceratiidae – deepsea anglerfishes

Order Pegasiformes (Hypostomides)

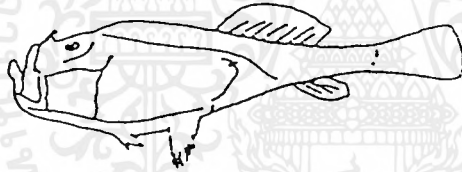
Family Pegasidae – seamoths ปลาผีเสื้อกลางคืน ปลาจระเข้หิน  
(ภาพที่ 13.205)



13.201 Lophiidae



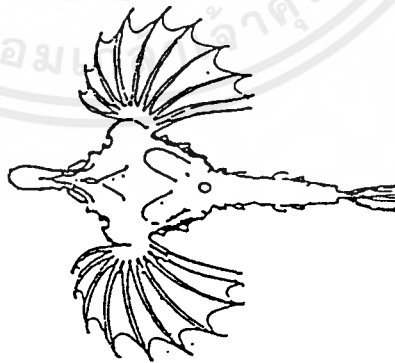
13.202 Antennariidae



13.203 Chaunacidae



13.204 Ogeocephalidae



13.205 Pegasidae

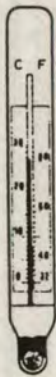
เอกสารนี้เป็นเอกภาพที่ 13 ลักษณะและรูปร่างของปลาบางครอบครัวที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน (ต่อ) ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ปลาทะเลตระกูลต่าง ๆ

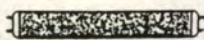
## POWDER-BLUE SURGEONFISH

*Acanthurus leucostemon*

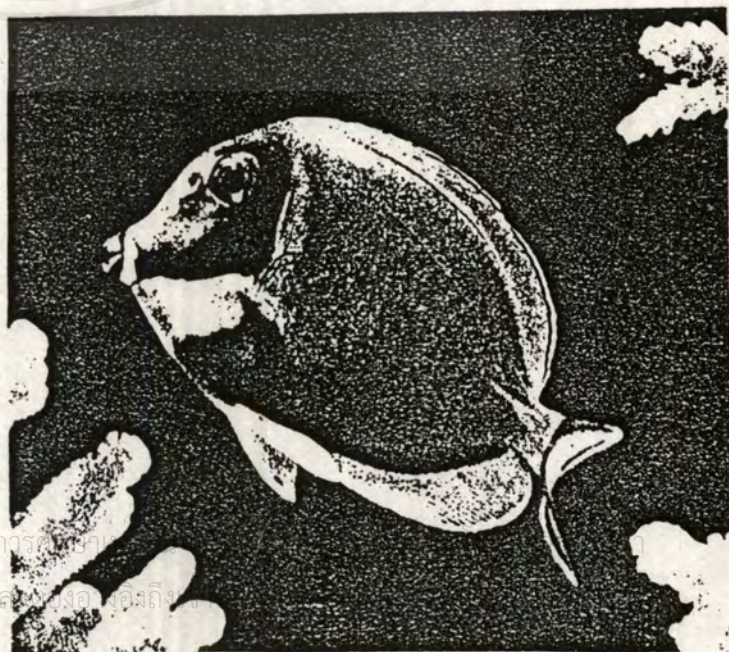
ตระกูล	Acanthuridae
แหล่งที่อยู่	ในเขตร้อนแถบอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	ลำตัวรูปไข่ ปากเล็ก ครีบอกยาว ครีบหลังยาว, กลม หางมีลักษณะเว้าเข้าเล็กน้อย ลำตัวสีฟ้า หน้าสีดำเหมือนใส่หน้ากาก ได้คอดลงมาจนจรดครีบอกเป็นสีขาว ขากรรไกรสีดำโดยมีแถบสีขาวคั่นระหว่างขากรรไกรกับหน้า ครีบหลังสีเหลืองและมีขอบสีอ่อน ส่วนโคนหางก็เป็นสีเหลืองเช่นกันและมีแถบสีเข้มพาดเฉียงขึ้นไป แต่บริเวณปลายหางเป็นแถบสีฟ้าขาวอยู่
ขนาด	ประมาณ 11 3/4 นิ้ว (30 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ 77-84°F (25-29°C) ค่า pH : 8.2-9.4 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020-1.024 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ตู้ขนาดใหญ่ ฟันทราย
การเลี้ยงดู	ชอบกินตะไคร่น้ำ, สัตว์ทะเลตัวเล็ก ๆ, เนื้อหอยแมลงภู่, กุ้ง, ผักและอาหารแห้ง
ลักษณะทางชีวะ	คล่องแคล่ว มีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ชอบอยู่ตัวเดียว การสืบพันธุ์ : ยังไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : อย่าเลี้ยงรวมกับปลาชนิดอื่น



ค่า pH ของน้ำ



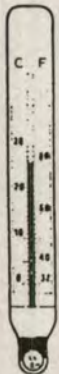
แสงสว่าง



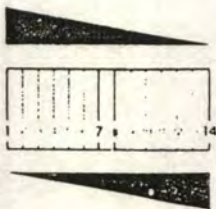
# CLOWN SURGEONFISH

*Acanthurus lineatus*

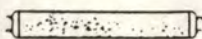
ตระกูล	Acanthuridae
แหล่งที่อยู่	พบมากในมหาสมุทรอินเดียและมหาสมุทรแปซิฟิก
ลักษณะ	ลำตัวรีกลม ส่วนหลังโค้งนูนขึ้น ครีบยาวและที่ครีบหางมีแถบ 2 แถบ ครีบสะโพกยาวและซี่ออก
สี	ลำตัวเป็นสีส้มอมน้ำตาล และมีแถบสีฟ้าขอบดำคาดเป็นแนวถี่ ๆ จรดหาง ท้องสีฟ้าอมเทาหรือฟ้าอมม่วง ตอนเป็นลูกปลาคืบหลังจะเป็นสีแดง
ขนาด	เมื่อเป็นลูกปลามีขนาด 1 1/2 นิ้ว (4 ซม.) โตเต็มที่ประมาณ 8 นิ้ว (20 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ 75-82°F (24-28°C) ค่า pH มากกว่า 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรจัดให้มีที่หลบซ่อนตัว
การเลี้ยงดู	ค่อนข้างจะปรับตัวให้เคยชินกับอาหารได้ลำบาก กินอาหารหลายชนิดรวมทั้งแพลงตอน
ลักษณะทางชีวะ	ตกใจง่าย ปรับตัวเข้ากับสิ่งต่าง ๆ ได้ยาก ชอบอยู่ตัวเดียวไม่มีลักษณะเป็นมิตรกับสัตว์อื่น ๆ การสืบพันธุ์ : ยังไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : เวลาจะจับต้องระวังอาจถูกแทงโดยหนาม (spines) บริเวณหางได้



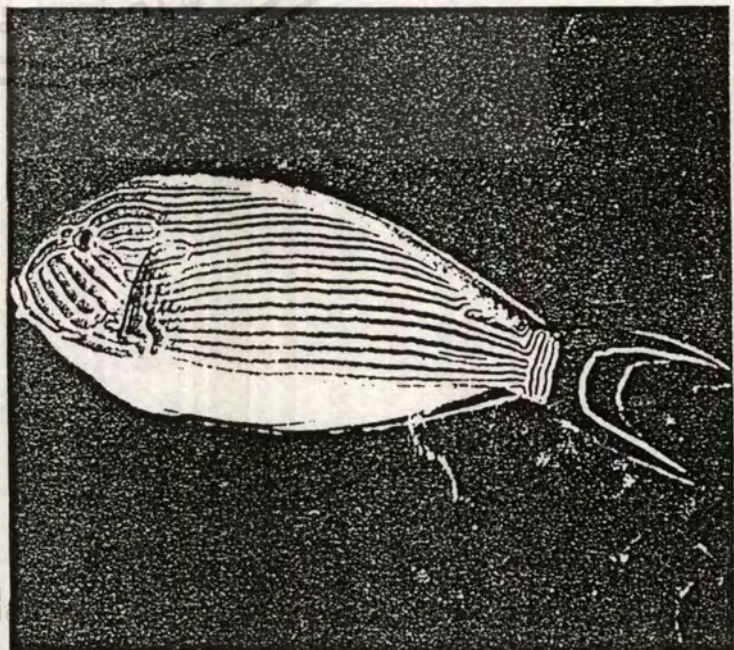
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

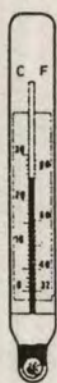


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากการนำไปใช้

# GOLD-RIMMED SURGEONFISH

*Acanthurus glaucopareius*

ตระกูล	Acanthuridae
แหล่งที่อยู่	ในเขตร้อนแถบอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างคล้ายกับปลาตระกูล <i>A.leucosternon</i>
สี	ลำตัวสีน้ำตาลอมม่วง ครีบสีฟ้าสลับกับสีส้มโดยมีสีขาวเป็นขอบ มีแถบสีขาวค่อนข้างกว้างพาดระหว่างตาและปาก
ขนาด	ประมาณ 13 3/4 นิ้ว (35 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-77°F (24-25°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.027 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ใช้ทรายละเอียดและมีหินประกอบ
การเลี้ยงดู	กินอาหารไม่ค่อยเลือก และต้องการอาหารหลายประเภท
ลักษณะทางชีวะ	ว่ายน้ำได้คล่องแคล่ว ชอบอยู่ในที่กว้าง และชอบอยู่ร่วมกับปลาชนิดเดียวกันเท่านั้น การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด แต่สันนิษฐานว่าคงเป็นไปได้อย่างเมื่อนำมาเลี้ยงในตู้ปลา ข้อแนะนำ : การเลี้ยงร่วมกับปลาชนิดอื่นอาจทำให้เกิดปัญหา และหมามบริเวณหางสามารถแทงให้เกิดบาดแผลกรรจได้



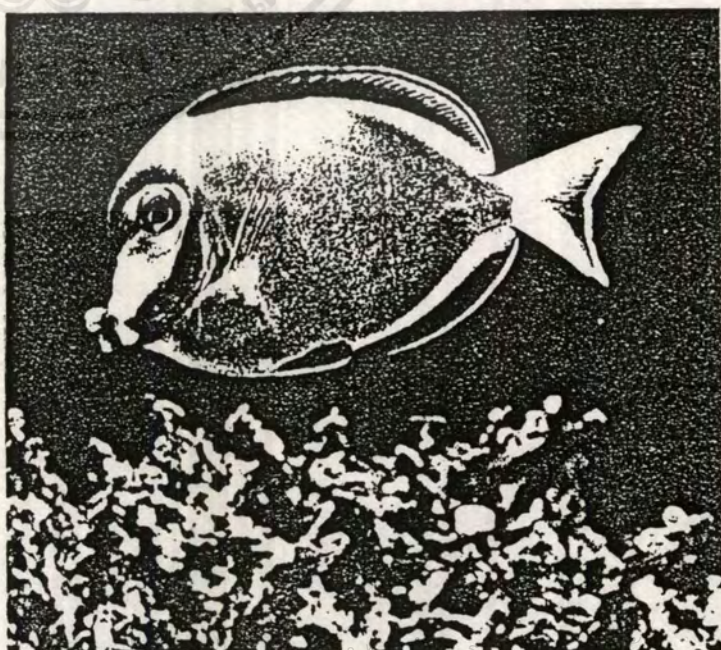
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

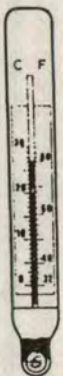


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นใบเซอร์เวอชันหากผิดพลาดไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

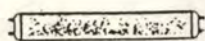
# ORANGE-FINNED ANEMONE FISH

*Amphiprion chrysopterus*

ตระกูล	Pomacentridae
แหล่งที่อยู่	ในเขตร้อนแถบอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างสั้นป้อม
สี	ลำตัวสีน้ำตาลอมส้ม บริเวณท้องเป็นสีจาง ๆ มีแถบสีขาวแกมน้ำเงินอ่อน ขอบสีเข้ม อยู่ 2-3 แถบพาดขวางลำตัว แถบแรกอยู่ตำแหน่งเดียวกับแถบของปลาตระกูล <i>A. ocellaris</i> แต่กว้างกว่า แถบที่ 3 อยู่ค่อนข้างห่างและจะพบเฉพาะในลูกปลาเท่านั้น เมื่อโตขึ้นจะหายไป จมูก, ท้อง, ครีบและโคนหางเป็นสีส้มอมเหลืองอ่อน ๆ
ขนาด	ประมาณ 6 นิ้ว (15 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C) ค่า pH : 8.2-8.6 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020-1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรให้อยู่ในเนื้อที่กว้างขวาง
การเลี้ยงดู	อาหารตามธรรมชาติของมันคือแพลงตอน แต่เมื่อเลี้ยงในตู้เลี้ยงปลาควรเลี้ยงดูด้วยเศษอาหาร
ลักษณะทางชีวะ	เหมือนกับปลาประเภทเดียวกัน ชอบอยู่เป็นคู่หรือฝูงเล็ก ๆ และใกล้สัตว์ทะเลชนิดไม่มีกระดูกสันหลังหรือที่ชาวบ้านเรียก "สะคือทะเล" (Sea anemones) การสืบพันธุ์ : เหมือนกับประเภท <i>Dascyllus</i> แต่มักอยู่ภายในขอบเขตที่มี anemone คู่ของมันได้ ข้อแนะนำ : ควรให้อยู่กับปลาประเภท anemone ด้วยกัน



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



อุณหภูมินี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา

อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์  
โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

# BLACK-BACKED ANEMONE FISH

*Amphiprion frenatus*

ตระกูล	Pomacentridae
แหล่งที่อยู่	ทะเลอินดามัน และตามชายฝั่งทะเล
ลักษณะ	ลำตัวสั้น ป้อม
สี	ลำตัวเป็นสีส้มโดยที่ตรงกลางเป็นสีดำ ทั้งสองสีดูผสมกลมกลืนกันคล้ายกับถ่ายหินที่กำลังติดไฟลุกโชติช่วง มีแถบกว้างสีขาวพาดจากหลังลงมา ปลายแถบค่อนข้างโค้งมนโดยอยู่ถัดจากตา ตอนเป็นลูกปลามักมีแถบ 2 แถบ หรืออาจจะถึง 3 แถบ แต่เมื่อโตขึ้นก็เปลี่ยนเป็นสีดำ และแถบที่หัวก็อาจจะเลื่อนหายไป
ขนาด	ประมาณ 4-6 นิ้ว (10-15 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 77-86°F (25-30°C) ค่า pH : 8.2-8.6 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020-1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรใส่แนวหินและ giant sea anemones ชอบกินสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ
การเลี้ยงดู	นิสัย : นำทิ้งและนำสนใจ ตามธรรมชาติอยู่ห่างจาก anemones เป็นระยะทางหลายหลา ชอบอยู่ใกล้ sea anemones และฝูงปลาตระกูล Amphiprion ด้วยกัน
ลักษณะทางชีวะ	การสืบพันธุ์ : สามารถทำการผสมพันธุ์ได้



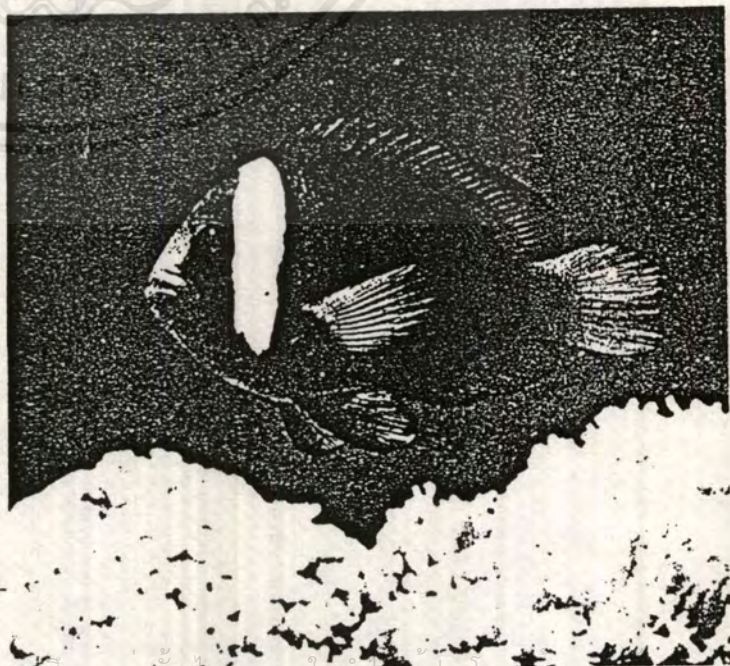
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

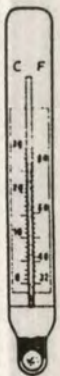


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# CLOWN ANEMONE FISH

*Amphiprion ocellaris*

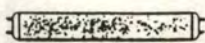
ตระกูล	Pomacentridae
แหล่งที่อยู่	พบมากในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	ลำตัวสั้น
สี	ลำตัวเป็นสีส้มอมแดง มีแถบสีขาวพาดขวาง 3 แถบ แถบแรกโค้งผ่านตาไปจรดต้นคอ แถบที่ 2 อยู่บริเวณถัดจากตอนต้นครีบหลังและเป็นรูปสามเหลี่ยมชี้ไปทางหน้า แถบที่ 3 อยู่ที่โคนหาง
ขนาด	ประมาณ 4 นิ้ว (10 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 77-82°F (25-28°C) ค่า pH : มากกว่า 8 (8.2-8.5) ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ใช้พื้นทรายและให้มี giant sea anemones (สะดือทะเลขนาดยักษ์) รวมอยู่ด้วย
การเลี้ยงดู	ชอบกินสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ
ลักษณะทางชีวะ	อยู่ร่วมกับปลาอื่น ๆ ได้ การสืบพันธุ์ : ออกลูกเป็นไข่ และอยู่ในความดูแลของ anemone ข้อแนะนำ : เลี้ยงไว้กับปลา anemone อื่น ๆ ได้ดี



อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายได้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# RED-GIRDLED ANEMONE FISH

*Amphiprion rubrocinctus*

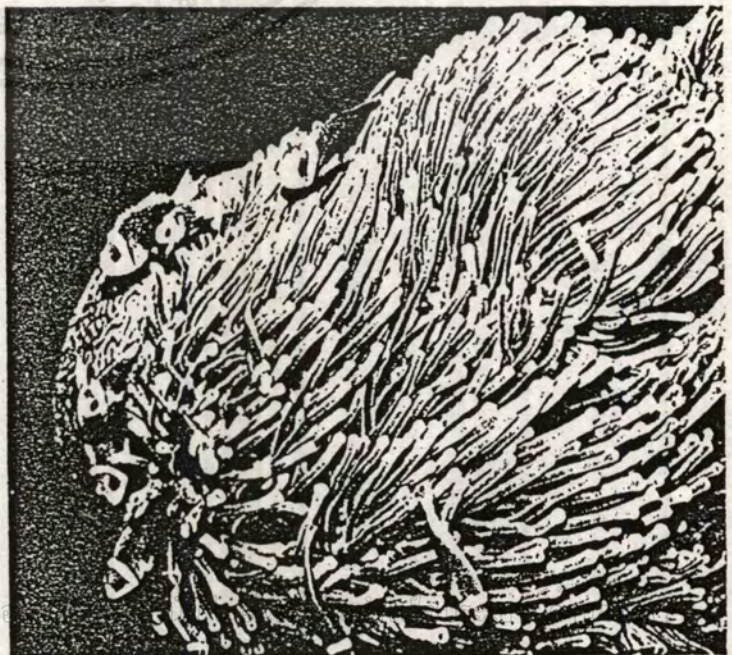
ตระกูล	Pomacentridae
แหล่งที่อยู่	แถบอินโด-แปซิฟิก ตั้งแต่่านน้ำญี่ปุ่นจนถึงออสเตรเลีย
ลักษณะ	ลำตัวคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามากกว่าแต่ดูเพรียวน้อยกว่าปลาตระกูล <i>A. ocellaris</i> และขนาดไม่กว้างเท่าปลาตระกูล <i>A. chrysopterus</i>
สี	ลำตัวสีส้ม ส่วนหัวสีค่อนข้างจาง มีแถบสีขาวขอบดำพาดขวางถัดจากตา ครีบสีเหลือง
ขนาด	ประมาณ 3 นิ้ว (8 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-86°F (24-30°C) ค่า pH : 8.3-8.6 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020-1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรใส่ก้อนหิน และที่สำคัญต้องมี giant sea anemones ชอบกินสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ และอาหารสัตว์
การเลี้ยงดู	นิสัยเปรียบได้กับปลาตระกูล <i>Amphiprion</i> ชอบอยู่กับ anemones และอยู่กันเป็นฝูงเล็ก ๆ
ลักษณะทางชีวะ	การสืบพันธุ์ : ถ้าเลี้ยงไว้ในตู้เลี้ยงปลาจะขยายพันธุ์ได้เพียงสองชั่วอายุเท่านั้น



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



# YELLOW-TAILED ANEMONE FISH

*Amphiprion clarkii*

ตระกูล

Pomacentridae

แหล่งที่อยู่

ย่านน้ำช่วงสุมาตราไปจนถึงแอฟริกาตะวันออก

ลักษณะ

รูปร่างค่อนข้างแข็งแรง ลำตัวกว้าง

สี

ลำตัวสีดำหรือน้ำตาลไหม้ (ถ้าเป็นโรคจะเป็นสีน้ำตาลไหม้) มีแถบสีขาวค่อนข้างกว้าง 2-3 แถบ พาดขวางอยู่ แถบที่สองพาดต่อไปถึงบางส่วนของครีบหลัง แถบที่สามพาดที่โคนหาง แต่จะหายไปเมื่อโตขึ้น ครีบหลัง, ครีบกัน, ครีบตะโพกเป็นสีดำ (บางส่วนของครีบตะโพกเป็นสีขาว) ครีบอกและครีบหางเป็นสีเหลือง จมูกก็เป็นสีเหลืองเช่นเดียวกัน

ขนาด

ประมาณ 5 นิ้ว (12 ซม.)

สภาพแวดล้อม

อุณหภูมิ : 75-86°F (24-30°C)

ค่า pH : 8.2-8.6

ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020-1.023

การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง

การตกแต่ง : ควรใส่หินและมี giant sea anemone ด้วย

การเลี้ยงดู

ชอบกินสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ และอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว

ลักษณะทางชีวะ

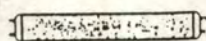
นิสัยคล้าย ๆ กับพวกตระกูล Amphiprion อื่น ๆ ชอบอยู่กันน้ำ และชอบอยู่ใกล้ sea anemone

การสืบพันธุ์ : วางไข่ใกล้กับ Sea anemone

ข้อแนะนำ : ควรเลี้ยงรวมกับพวก anemone



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

อุณหภูมิ

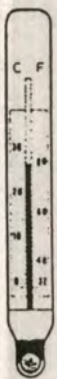


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจากร้านค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องขอ  
การอนุญาตก่อนการนำออกไปใช้

# BOXFISHES or TRUNKFISHES

Ostracion Spp.

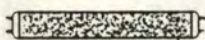
ตระกูล	Ostraciidae
แหล่งที่อยู่	พบมากในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	มีลักษณะเฉพาะตัวไม่เหมือนกับปลาอื่น ๆ
สี	มีสีสวยหลายหลากสี บางตัวมีสีสดใสสะดุดตามาก ในรูปเป็นปลา O.cubicus ซึ่งเป็น trunkfish ชนิดจุด
ขนาด	แตกต่างกันไปตามประเภทของมัน
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75 ถึง 82-86°F (24 ถึง 28-30°C) ค่า pH : มากกว่า 8 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.018-1.030 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่างมาก การตกแต่ง : ควรเป็นพื้นทราย และมีแนวหินที่มีโพรง สำหรับหลบซ่อน
การเลี้ยงดู	กินทั้งพืชและสัตว์ มีบางกรณีเท่านั้นที่ต้องให้อาหารเป็นพิเศษ
ลักษณะทางชีวะ	เป็นปลาที่น่าสนใจ ว่ายน้ำได้นุ่มนวลและสามารถกรอกตาไปรอบ ๆ ได้ การสืบพันธุ์ : ยังไม่พบว่ามีการสืบพันธุ์ในช่วงที่ถูกจับมาเลี้ยง ข้อแนะนำ : บางประเภทดุร้ายและไม่เป็นมิตร แต่บางชนิดก็รักสงบ จึงควรระวังในการเลี้ยงรวมกับปลาอื่น ๆ



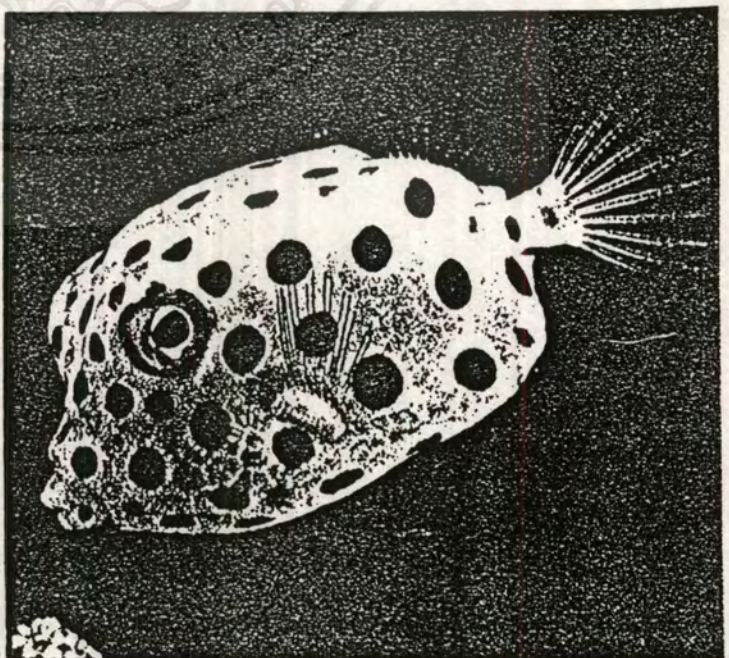
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

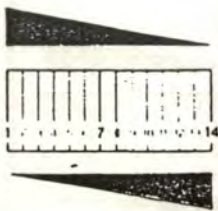
# PUFFERFISH

*Arothron hispidus*

ตระกูล	Tetroodontidae
แหล่งที่อยู่	แถวอินเดียน หมู่เกาะอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ นิวกินี ออสเตรเลียตอนเหนือไปจนจรด เกาะฟิจิ
ลักษณะ	รูปร่างคล้ายไม้กระบอง เป็นรูปไข่ ยาว เรียว ระหว่างตากับปลายจมูกมีหนวดอยู่คู่ หนึ่ง
สี	ลำตัวเป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือเทา มีจุดสีจาง ๆ จำนวนหนึ่งแต้มอยู่ประปราย ที่ฐานของ ครีบอกมีรอยสีดำขนาดใหญ่ขอบสีเหลือง ช้ำ ๆ ตัวเป็นขอบสีเข้มตลอด
ขนาด	ประมาณ 17 นิ้ว (4.2 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ 75-82°F (24-28°C) ค่า pH : มากกว่า 8 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020-1.025 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ใช้พื้นทราย มีก้อนหิน แนวหินไว้เป็นที่หลบซ่อน กินพืชและสัตว์เป็นอาหาร
การเลี้ยงดู	นิสัยปรับตัวง่าย และเชื่อง หน้าตาตลก น่าสนใจ รักความสงบ เป็นมิตรกับปลาอื่น ๆ ได้
ลักษณะทางชีวะ	การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : สามารถเลี้ยงร่วมกับปลาชนิดอื่นได้



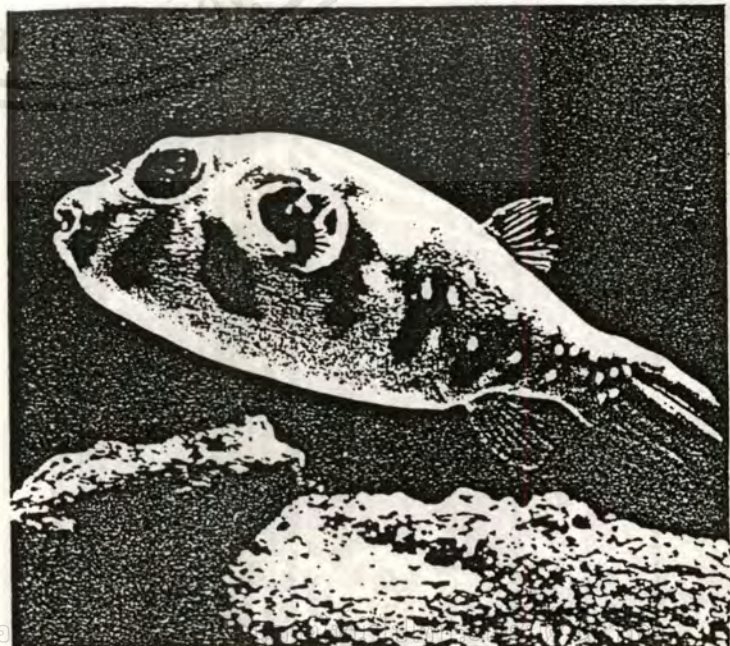
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

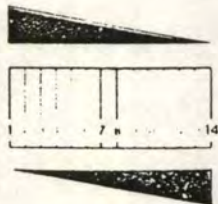
# WHITE-LINED TRIGGERFISH

*Sufflamen bursa*

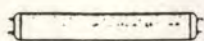
ตระกูล	Balistidae
แหล่งที่อยู่	พบทั่วไปในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	ส่วนหัวกว้าง ตาอยู่ค่อนข้างไปทางคิปลหลัง มักจะมีครีบหลังและครีบกันอยู่ตรงข้ามกัน
สี	สีเขียวมะกอกอมน้ำตาล มีบางส่วนเป็นปื้นตามยาว สีเข้ม จมูกสีอ่อนมีแถบสีอ่อน ๆ พาดผ่านจากท่อนบนไปจรดเหงือก บริเวณใต้นั้นจะเป็นสีฟ้าหรือเขียวอ่อนไปจนถึง ทวารหนัก ส่วนล่างจะมีสีอ่อนกว่า บางส่วนเป็นสีแดงเรื่อ ๆ ครีบสีน้ำตาลอ่อนมี ลักษณะโปร่งใส
ขนาด	ประมาณ 10 นิ้ว (25 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-79°F (24-26°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่างพอควร การตกแต่ง : ต้องการที่กว้าง ๆ สำหรับว่ายน้ำ และมีที่ที่สามารถหลบซ่อนตัวได้ กินพืชและสัตว์ทุกชนิดไม่ค่อยเลือก ปรับตัวง่าย
การเลี้ยงดู	นิสัยฉลาดเป็นปลาที่น่าสนใจชนิดหนึ่ง ชอบอยู่ตัวเดียวหรืออยู่เป็นคู่
ลักษณะทางชีวะ	การผสมพันธุ์ : คงจะเป็นไปไม่ได้ในกรณีที่เลี้ยงไว้ในตู้เลี้ยงปลา ข้อแนะนำ : ไม่ค่อยเป็นมิตร อย่างเลี้ยงร่วมกับปลาตระกูล triggerfish หรือ surgeonfish ชนิดอื่น ๆ



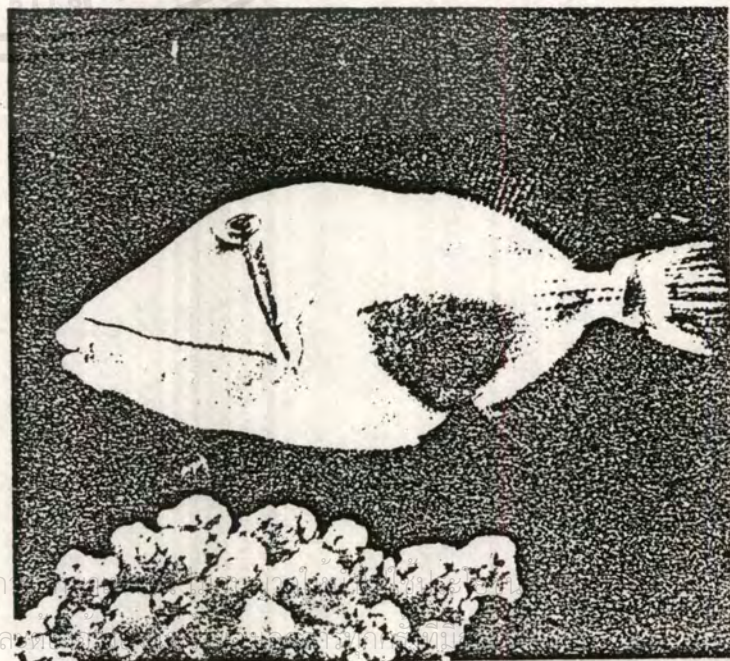
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

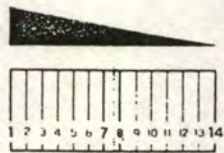


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ

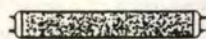
# QUEEN TRIGGERFISH

*Balistes vetula*

ตระกูล	Balistidae
แหล่งที่อยู่	พบทั่วไปในเขตร้อนแถบมหาสมุทรแอตแลนติก และมหาสมุทรอินเดีย
ลักษณะ	เหมือนปลาอื่นในพันธุ์เดียวกัน ปลายของครีบหลังและริมขอบสุดของครีบหางของปลาที่โตแล้วจะยาวเรียว และชี้ออก
สี	ลำตัวค่อนข้างเหลือง มีแนวโค้งสีฟ้าอ่อน 2 แนวบนหน้าทั้ง 2 ข้าง มีแถบสีฟ้าอ่อนบนครีบหลัง ครีบกันและครีบหาง บางครั้งก็มีรูปร่างผิดปกติรูปเหมือนดาว ส่วนลูกปลาจะมีเส้นดำพาดทแยงบริเวณเกล็ด
ขนาด	ยาวกว่า 20 นิ้ว (50 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 71-79°F (22-26°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.020-1.025 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรมีบริเวณกว้าง ๆ สำหรับว่ายน้ำ
การเลี้ยงดู	ตามธรรมชาติ มันชอบกินหอยเม่น (Sea urchins) แต่เมื่อเลี้ยงในตู้ปลา มันจะกินเนื้อทุกชนิด
ลักษณะทางชีวะ	สามารถเลี้ยงให้เชื่องจนถึงขนาดมากินอาหารที่ให้จากมือ ชอบอยู่ตัวเดียว การสืบพันธุ์ : อาจจะเป็นไปไม่ได้ในกรณีที่เลี้ยงไว้ในตู้ปลา ข้อแนะนำ : สามารถเลี้ยงร่วมกับปลาพันธุ์อื่น และตระกูลอื่นได้

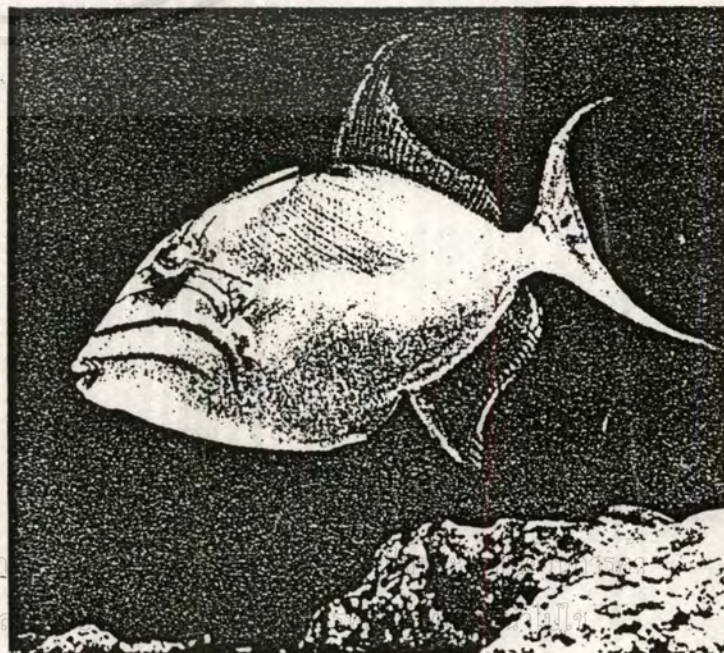


ค่า pH ของน้ำ



อุณหภูมิ

แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา

# YELLOW-BLOTCHED or CLOWN TRIGGERFISH

*Balistodes niger*

ตระกูล

Balistidae

แหล่งที่อยู่

เขตร้อนแถบอินโด-แปซิฟิก

ลักษณะ

รูปร่างท่อนบนโค้ง มีเกล็ดค่อนข้างใหญ่เป็นกลุ่มอยู่แถบครีบอก มีหนามสั้น ๆ อยู่ข้างหน้าถัดจากตา แถบโคนหางมีเกล็ด 3 แถว

สี

มีหลายสี (น้ำตาล หรือ น้ำเงินเข้ม) ส่วนหลังช่วงต้น ๆ มีสีอ่อน ๆ เป็นระลอก ครึ่งล่างของลำตัว มีจุดสีขาวกลม ๆ ค่อนข้างใหญ่แต่มีอยู่ โคนหาง รวมทั้งแถบที่พาดได้ตา และแนวเล็ก ๆ ใกล้เคียงปากสีแดงผลมัลล์ก็เป็นสีขาวทั้งหมด

ขนาด

ประมาณ 20 นิ้ว (50 ซม.)

สภาพแวดล้อม

อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C)

ค่า pH : มากกว่า 8

ความหนาแน่นของน้ำ : 1.023

การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง

การตกแต่ง : ควรเป็นพื้นทราย มีที่กว้างสำหรับว่ายน้ำ ควรมีที่กำบังดี ๆ สัก 2-3 แห่ง เพื่อที่จะได้เป็นที่พักเวลามันนอน

การเลี้ยงดู

เมื่อถูกจับมาเลี้ยงจะกินอาหารทุกอย่าง

ลักษณะทางชีวะ

นิสัยค่อนข้างล่อรู้สึดเห็น แต่ดุร้ายมาก ชอบอยู่ตัวเดียว

การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด

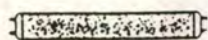
ข้อแนะนำ : ไม่ควรเลี้ยงร่วมกับปลาชนิดอื่น



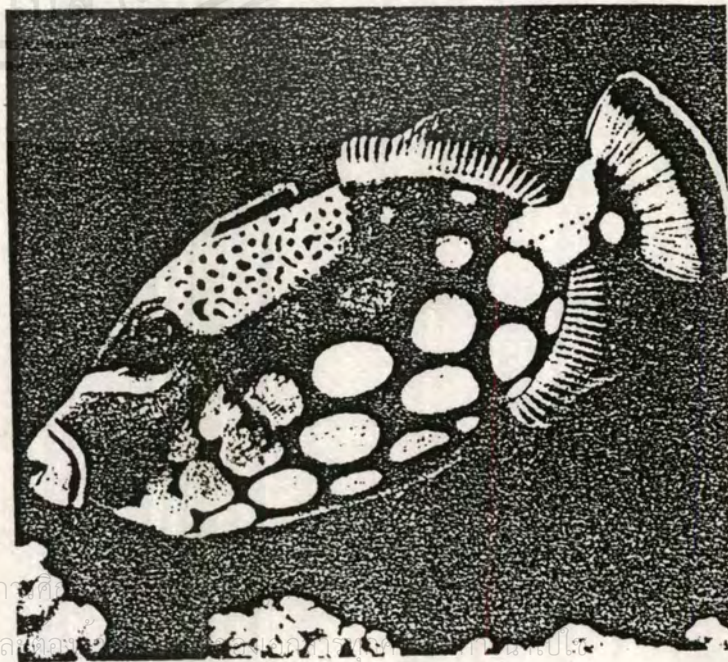
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

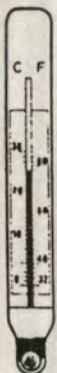


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่ควรนำมาใช้เพื่อการพาณิชย์อื่น ๆ หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อผู้จัดทำเอกสาร

# SPANISH HOGFISH

*Bodianus rufus*

ตระกูล	Labridae
แหล่งที่อยู่	เขตร้อนแถบมหาสมุทรแอตแลนติก, แถบเบอร์มิวด์และฟลอริดาจนจรดบราซิล
ลักษณะ	รูปร่างค่อนข้างสั้น แต่ก็เพรียว ครีบกันและครีบหลังตั้งชัน จมูกเป็นรูปกรวย ปากแบ่งเป็นสันเป็นส่วน เกือบใหญ่เหมือนปลาพันธุ์อื่นในตระกูลเดียวกัน
สี	ช่วงส่วนบนลำตัวจากหัวตลอดถึงครีบหลัง เป็นสีแดงปนน้ำตาล หรือม่วงแดง ส่วนที่เหลือและครีบต่างๆ เป็นสีเหลืองออกส้ม ๆ
ขนาด	14-20 นิ้ว (35-50 ซม.)
สิ่งแวดล้อม	อุณหภูมิ : 68-82° F (20-28° C) ค่า pH : มากกว่า 8 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020-1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง
การเลี้ยงดู	การตกแต่ง : ควรมีพื้นทราย และใส่แนวหินลงไป กินสัตว์ตัวเล็ก ๆ ในน้ำ ส่วนลูกปลาให้กินเหมือน cleaner fish (ปลาทำความสะอาดหรือดอกเตอร์ชอบกินแบคทีเรียตามตัวปลา)
ลักษณะทางชีวะ	นิสัย : ว่ายน้ำคล่องแคล่ว เร็ว และรุนแรง ข การผสมพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : สามารถเลี้ยงร่วมกับปลาตระกูลอื่น



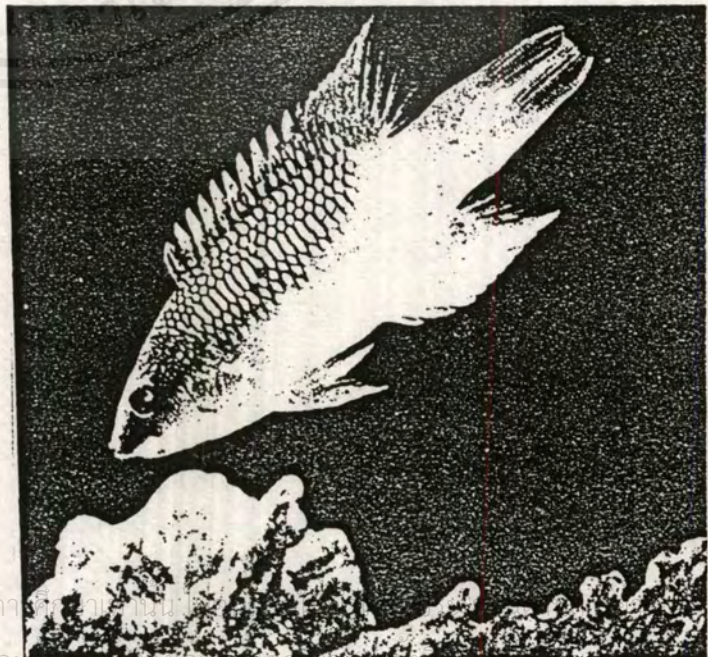
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

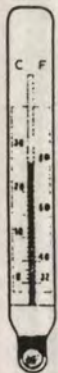


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรตีพิมพ์หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกแห่งที่ปรากฏในเอกสาร

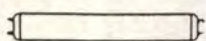
# BLUE-SPOTTED LONGFIN

*Calloplelesios attivelis*

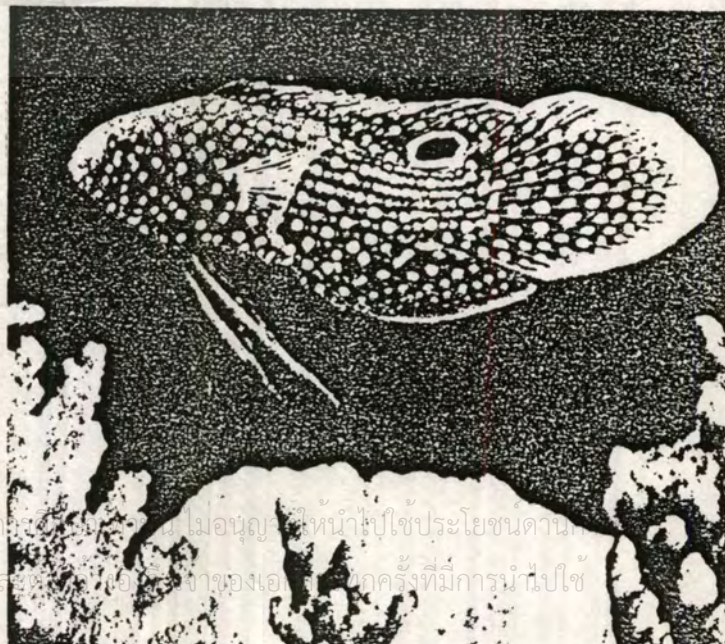
ตระกูล	Plesiopidae
แหล่งที่อยู่	แถบมหาสมุทรอินเดีย ช่วงตั้งแต่ชายฝั่งทะเลของแอฟริกาตะวันออกไปจนถึงหมู่เกาะอินโดนีเซีย
ลักษณะ	รูปร่างคล้ายปลาดูแปเนียน ลำตัวสั้น แต่ครีบหลัง ครีบกัน และครีบหางใหญ่ ส่วนครีบตะโพกเรียวยาว เล็ก
สี	ช่วงหัว, ลำตัว และครีบ เป็นสีดำนอ่อน ๆ เจือน้ำตาลอ่อน และมีจุดเล็ก ๆ สีฟ้าอ่อนจำนวนมาก มีจุดสีดำ ขอบสีฟ้าขนาดใหญ่บนครีบหลัง พื้นที่บางส่วนของโคนหางส่วนบนมีสีเหลือง
ขนาด	ประมาณ 6 นิ้ว (15 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.025 การส่องสว่าง : ไม่ชอบแสงสว่างนัก การตกแต่ง : ให้มีที่สำหรับซ่อนตัวมาก ๆ เพราะชีวิตธรรมชาติของมันอาศัยตามโพรงหินปะการัง
การเลี้ยงดู	กินปลาตัวเล็ก ๆ
ลักษณะทางชีวะ	ชอบแอบซุ่มเงียบ ๆ และอยู่ตัวเดียว การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : ควรทดสอบดูก่อนว่า สามารถเข้ากับปลาชนิดอื่นได้หรือไม่



ค่า pH ของน้ำ



อุณหภูมินี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ การใช้งานเพื่อการค้าโดยไม่ขออนุญาตล่วงหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านใด ๆ ไม่สามารถทำได้ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลของเอกสารฉบับนี้โดยเด็ดขาด



# GOLDEN or BARRED JACK

*Gnathanodon speciosus*

ตระกูล	Carangidae
แหล่งที่อยู่	แถบมหาสมุทรแปซิฟิก ทะเลแดง และมหาสมุทรอินเดีย
ลักษณะ	มีลักษณะของนักว่ายน้ำที่ดี ว่ายน้ำเร็ว ลำตัวช่วงบนโค้งมากกว่าช่องท้อง ครีบออกกว้าง แต่ครีบตะโพกเล็ก ครีบหลังและครีบกันอยู่ตรงกันข้ามกัน ครีบหางเว้าลึกแยกเป็น 2 แฉก
สี	พื้นสีเหลืองเงิน มีแนวเส้นตรงพาดเป็นระยะ โดยเริ่มจากแนวที่ค่อนข้างใหญ่พาดผ่านตา และมีแนวอื่นถัดไปเรื่อยๆ มีทั้งแนวใหญ่ และเล็กเรียงรายไป
ขนาด	ประมาณ 3 ฟุต 3 นิ้ว (1 เมตร)
สภาพแวดล้อม	72-77°F (22-25°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.020 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่างจัด ๆ การตกแต่ง : ไม่จำเป็นต้องมีอะไร เพราะมักลอยตัวอยู่แถบผิวน้ำ
การเลี้ยงดู	กินปลาและแพลงตอนชนิดตัวโต
ลักษณะทางชีวะ	นิสัย : เป็นนักว่ายน้ำทางไกล ชอบอยู่เป็นฝูง รักความสงบ การสืบพันธุ์ : คงจะเป็นไปไม่ได้ในกรณีที่เลี้ยงในตู้เลี้ยงปลา ข้อแนะนำ : เลี้ยงในตู้ปลาได้เฉพาะตอนเป็นลูกปลาเท่านั้น



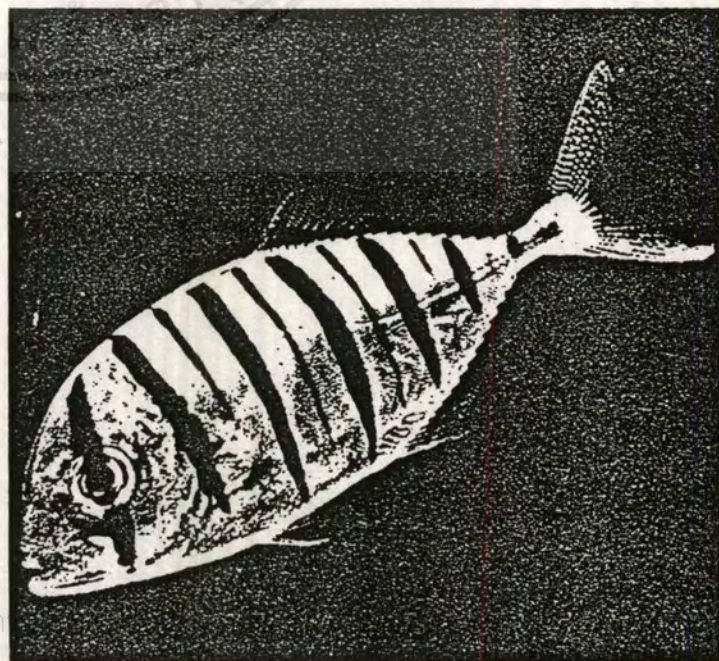
อุณหภูมิตู้



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่ในที่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อผู้จัดทำเอกสาร

# SADDLE BUTTERFLY FISH

*Chaetodon ephippium*

ตระกูล

Chaetodontidae

แหล่งที่อยู่

มหาสมุทรแปซิฟิกแถบหมู่เกาะอินโด-ออสเตรเลียจนถึงทะเลจีนใต้

ลักษณะ

รูปร่างเหมือนกับปลาตระกูล butterfly fish ทั่ว ๆ ไป ครีบหลังชี้ขึ้น

สี

ลำตัวสีชมพูอมเทา มีเส้นตรงเป็นแนวผ่านตา มีปื้นดำเริ่มตั้งแต่หนามอันที่ห้าของครีบหลังไปจนจรดโคนหาง กินเนื้อที่ประมาณ  $\frac{1}{4}$  ของลำตัวและเกือบทั้งหมดของครีบหลัง ปื้นนี้มีแนวสีขาวค่อนข้างกว้างเป็นขอบตอนปลายของครีบหลังมีแนวสีส้มอมแดง ถัดไปเป็นแถบสีดำเล็ก ๆ แถบสีฟ้าอ่อน ต่อด้วยขอบสีชุน ๆ ครีบหลังส่วนที่ชี้ขึ้นมีสีส้มอมเหลืองเช่นเดียวกับโคน ครีบหาง, บริเวณนอกสุดและครีบตะโพก

ขนาด

ประมาณ 12 นิ้ว (30 ซม.)

สภาพแวดล้อม

อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C)

ค่า pH : มากกว่า 8

ความหนาแน่น : ประมาณ 1.023

การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง

การตกแต่ง : ควรมีแนวหินจำลอง

การเลี้ยงดู

ให้ตะไคร่น้ำและอาหารพืช ควรให้อาหารหลาย ๆ ชนิด เท่าที่จะเป็นไปได้

ลักษณะทางชีวะ

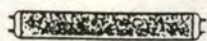
เหมือนกับปลาตระกูล *C.collare*



อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

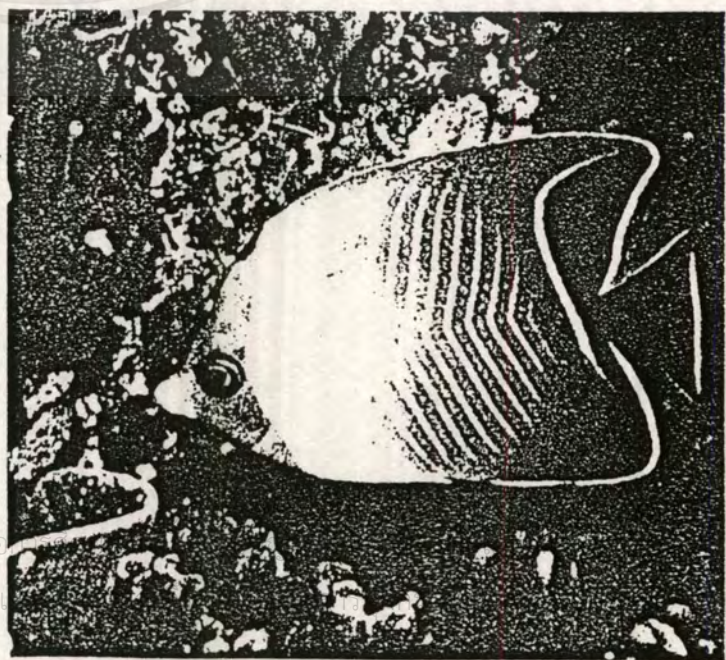
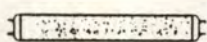
# HOODED BUTTERFLY FISH

*Chaetodon larvatus*

ตระกูล	Chaetodontidae
แหล่งที่อยู่	ทะเลแดง
ลักษณะ	รูปร่างเหมือนกับปลาตระกูล Chaetodon ทั่ว ๆ ไป
สี	ที่หน้ามีลักษณะคล้ายหน้ากากเป็นสีน้ำตาล ซึ่งเริ่มจากตอนต้นของครีบหลังคลุมตลอดหน้าและช่องเหงือกไปจรดตอนต้นครีบตะโพก ส่วนถัดไปมีสีดำตัดกับหน้าอย่างชัดเจน คือเป็นสีขาวไล่ติดต่อกับสีฟ้าทั่วลำตัวและครีบหลังเกือบทั้งหมด โดยที่สีจะเข้มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงหาง บนพื้นสีฟ้ายังมีสีขาวเป็นเส้นเล็ก ๆ อยู่จำนวนมากและมีลักษณะโค้งงอตรงกลางโดยเริ่มจากครีบหลังลงมาถึงกลางลำตัวแล้วโค้งเข้าหาครีบกัน นอกจากบริเวณนี้แล้ว ทั้งครีบหาง, ครีบหลัง, โคนหางเป็นสีดำ ส่วนพื้นที่สีฟ้าจะเข้มขึ้นจนกระทั่งเป็นสีดำ บริเวณครีบกัน บริเวณครีบหลัง, ครีบหาง, ครีบกันจะมีขอบสีฟ้าอ่อน
ขนาด	ประมาณ 4 นิ้ว (10 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 79-82°F (26-28°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่น : ประมาณ 1.025 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรมีแนวหินจำลอง
การเลี้ยงดู	ควรให้ความเอาใจใส่เป็นพิเศษ
ลักษณะทางชีวะ	เหมือนปลาตระกูล C.collare



ค่า pH ของน้ำ



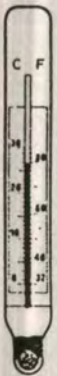
อุณหภูมิ เป็นเอกสารที่แสงสว่างรับการใช้งานเพื่อ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา

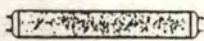
# PEARL SCALE BUTTERFLY FISH

*Chaetodon chrysurus*

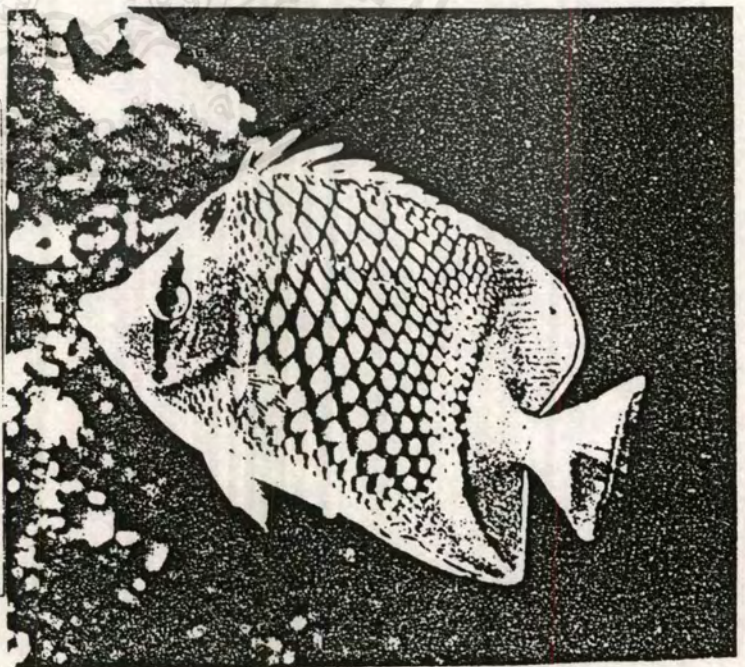
ตระกูล	Chaetodontidae
แหล่งที่อยู่	มหาสมุทรอินเดีย
ลักษณะ	จะพบว่ามีเกล็ดขนาดใหญ่มาก
สี	สีลำตัวเป็นสีส้มอ่อนขอบสีน้ำเงินเข้มต่อกับบริเวณเกล็ดมีแถบสีเทาอมน้ำตาลพาดผ่านตา ช่วงหลังของครีบหลัง, โคนหาง, และปลายครีบกันมีเป็นสีส้มอมเหลือง บริเวณครีบหางมีแถบสีฟ้าขีด ๆ พาดอยู่ถัดไปเป็นสีส้มและท้ายสุดเป็นสีน้ำเงินเข้ม ส่วนครีบหลังในช่วงต้น ๆ เป็นหนามซี่ขึ้นสีส้มและมีเส้นสีเข้มกับสีฟ้าอ่อน ช่วงปลายเป็นสีเหลือง เป็นปลาที่มีหลายสีหลายแบบ
ขนาด	ประมาณ 5 นิ้ว (12 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.025 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่างมาก การตกแต่ง : ควรใส่แนวหินจำลอง
ลักษณะทางชีวะ	เหมือนตระกูล <i>C. collaris</i> เมื่อโตขึ้นจะอยู่กันเป็นคู่ ๆ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

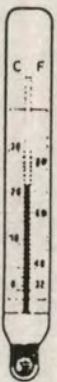


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SIX-SPINED BUTTERFLY FISH

*Parachaetodon ocellatus*

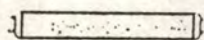
ตระกูล	Chaetodontidae
แหล่งที่อยู่	ชายฝั่งทะเลของอินเดีย, จีนตอนใต้, และหมู่เกาะอินโด-ออสเตรเลีย
ลักษณะ	รูปร่างเหมือนตระกูล Chaetodon ทั่ว ๆ ไป ครีบหลังสูงและตั้งขึ้น คล้ายเป็นรูป สามเหลี่ยม
สี	พื้นขาว มีแถบสีส้มเหลืองพาดขวางลำตัว แถบที่เล็กที่สุดพาดผ่านตา และมีขอบสีดำ ที่ครีบหลังมีจุดใหญ่ สีดำและมีอีกจุดหนึ่งที่โคนหาง
ขนาด	ประมาณ 6 นิ้ว (15 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 68-79°F (20-26°C) ค่า pH : มากกว่า 8 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020-1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่างจัด
การเลี้ยงดู	การตกแต่ง : ควรมีที่ว่างมาก ๆ และมีที่สำหรับหลบซ่อน กินตะไคร่น้ำและสัตว์ตัวเล็ก ควรเริ่มเลี้ยงด้วยกุ้งทะเล เพื่อมันจะได้ปรับตัวเข้ากับ อาหารที่เราใช้ในตู้เลี้ยงปลาได้
ลักษณะทางชีวะ	ตามธรรมชาติของมันจะอยู่กันเป็นกลุ่ม มักจะอยู่หนึ่ง ๆ กับที่ ข้อแนะนำ : สามารถเลี้ยงรวมกับปลาอื่น ๆ ได้



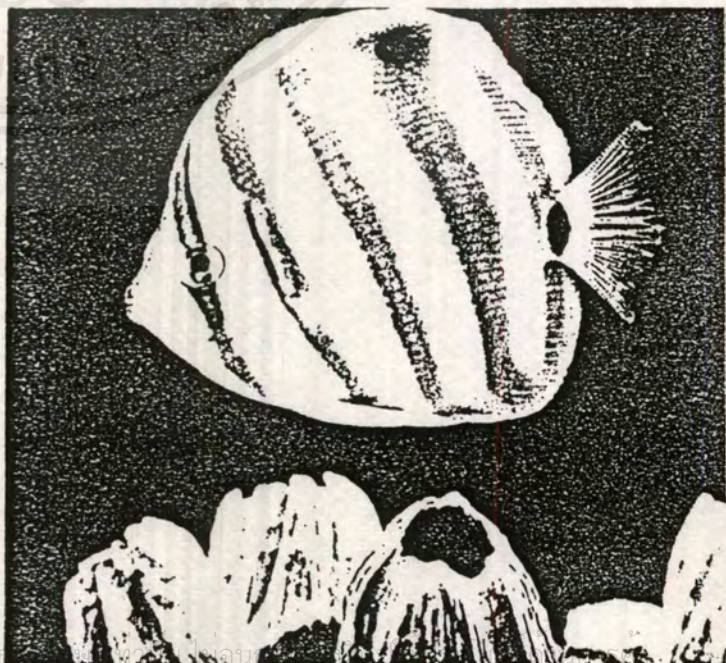
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

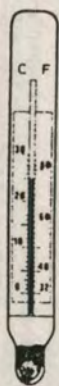


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# EIGHT-BANDED BUTTERFLY FISH

*Chaetodon octofasciatus*

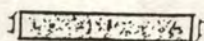
ตระกูล	Chaetodontidae
แหล่งที่อยู่	เขตร้อนแถบอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างเหมือนกับตระกูล butterfly fish โดยทั่วไป
สี	ลำตัวสีเงิน มีแถบสีน้ำตาลไหม้หกแถบพาดตรงลงมา ทั้งหกแถบนี้อยู่ใกล้ ๆ กัน และมีอีกสองแถบคล้าย ๆ กันบริเวณโคนหางและครีบหาง
ขนาด	ประมาณ 4 นิ้ว (10 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-77°F (24-25°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.020 การส่องสว่างและการตกแต่ง : เหมือนกับปลาตระกูล <i>C.triangulum</i>
การเลี้ยงดู	ดูแลง่าย สามารถปรับตัวเข้ากับอาหารที่ใช้ในตู้เลี้ยงปลาได้ง่าย
ลักษณะทางชีวะ	นิสัย : ดุร้าย ไม่ค่อยเป็นมิตร ยังไม่รู้ว่ามันนิสัยเหมือนตระกูล butterfly fish อื่น ๆ ที่มีสีอ่อนหรือไม่ ชอบอยู่เป็นคู่ การสืบพันธุ์ : จะไม่มีเมืออยู่ในตู้เลี้ยงปลา



อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# CORAL BUTTERFLY FISH

*Chaetodon plebeius*

ตระกูล

Chaetodontidae

แหล่งที่อยู่

ทางตะวันออกของมหาสมุทรอินเดีย, หมู่เกาะอินโด-ออสเตรเลีย, ทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกขึ้นไปจนถึงญี่ปุ่น

ลักษณะ

รูปร่างเป็นแบบตระกูล butterfly fish แต่ค่อนข้างยาวกว่า

สี

เหลืองอ่อนสดใส มีแถบค่อนข้างกว้างพาดผ่านตาเป็นสีฟ้าขอบสีฟ้าเขียวขุ่น ๆ ส่วนเกล็ดมีบางส่วนที่มีขอบสีเหลืองเข้ม ทำให้เห็นเป็นแนวสีคล้ำตามลำตัว มีปื้นสีฟ้าอ่อนทางท่อนบนของลำตัว ครีบล้างของครีบหลังเป็นสีฟ้าใส มีจุดสีดำหรือน้ำตาลไหม้ขอบสีเขียวขุ่นที่โคนหาง ริมครีบหลังเป็นสีค่อนข้างเขียว

ขนาด

ประมาณ 5 นิ้ว (12 ซม.)

สภาพแวดล้อม

อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C)

ค่า pH : ประมาณ 8

ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.025

การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่างมาก ๆ

การตกแต่ง : ควรให้มีที่หลบซ่อนมาก ๆ และมีบริเวณกว้าง ๆ สำหรับว่ายน้ำ

การเลี้ยงดู

ชอบกินเฉพาะเกล็ดของปะการัง เลี้ยงลำบากเพราะปรับตัวในเรื่องอาหารไม่ได้

ลักษณะทางชีวะ

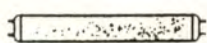
เหมือนกับปลาตระกูล *C. collare*



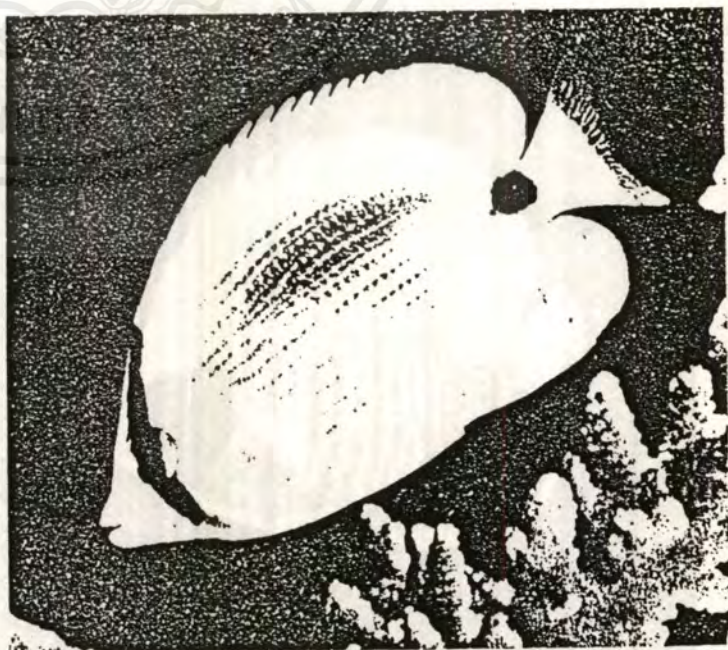
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

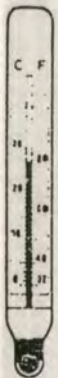


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

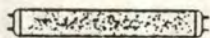
# BENNETT'S BUTTERFLY FISH

*Chaetodon bennetti*

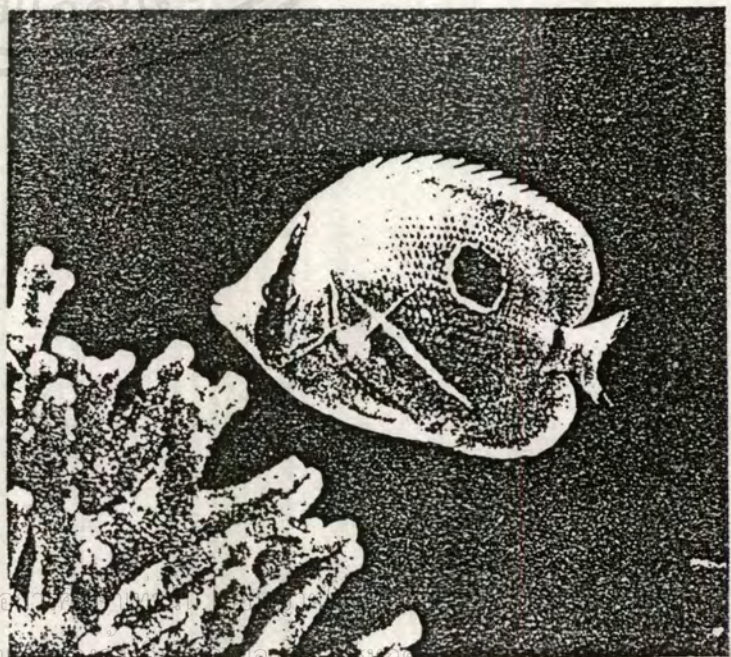
ตระกูล	Chaetodontidae
แหล่งที่อยู่	เขตร้อนแถบอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างกลมรี จมูกยื่นออกมา ครีบหลังและครีบกันมีเกล็ดมาก
สี	ส่วนใหญ่เป็นสีเหลือง มีแถบสีเข้มขนาดกว้างเท่าม่านตาพาดผ่านตา และมีเส้นสีเทาอมฟ้าหรือสีเทาเป็นขอบทั้งหน้าและหลังมีเส้นอีกสองเส้นสีเดียวกัน ค่อนข้างจะดัดงอไปที่ครีบหาง เส้นหนึ่งอยู่บนฐาน ครีบอกและอีกเส้นอยู่ข้างหลังมีวงสีดำขนาดใหญ่ ขอบสีฟ้าที่สีข้างด้านบน
ขนาด	ประมาณ 6 นิ้ว (15 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.025 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่างจัด ๆ การตกแต่ง : ให้มีที่ว่างมากพอสำหรับการว่ายน้ำ, มีที่ซ่อนตัวแคบ ๆ , ใส่แนวหินจำลอง
การเลี้ยงดู	เหมือนกับตระกูล butterfly fish อื่น ๆ, ชอบคอดอาหาร ไม่ชอบอาหารชิ้นเล็ก ๆ
ลักษณะทางชีวะ	นิสัย : คล่องแคล่ว ว่ายน้ำเก่งมาก หวงอาณาเขตของตน และชอบอยู่ตัวเดียว ข้อแนะนำ : อย่าเลี้ยงรวมกับปลาที่คล้ายกันไม่ว่าด้านรูปร่างหรือตระกูล



ค่า pH ของน้ำ



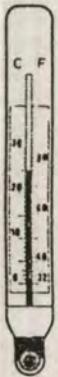
แสงสว่าง



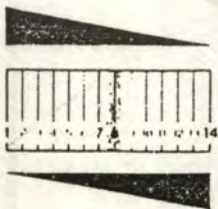
# TRIANGLE BUTTERFLY FISH

*Chaetodon triangulum*

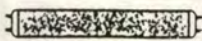
ตระกูล	Chaetodon triangulum
แหล่งที่อยู่	เขตร้อนแถบอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างเหมือนปลาตระกูล butterfly fish ทัวไป
สี	มีหลายสี
ขนาด	ประมาณ 5-6 นิ้ว (12-15 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-77° F (24-25° C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.020
การเลี้ยงดู	การตกแต่ง : ต้องมีการระบายอากาศที่ดี บริเวณกว้างขวาง มีหิน, ปะการัง, กรวด เป็นที่พักและที่หลบซ่อนตัว เหมือนตระกูล butterfly fish ทัวไป จู้จี้เรื่องอาหาร ชอบกินอาหารเป็น ๆ หลายชนิด (หรืออาหารที่แช่จนเย็นจัดก็ได้)
ลักษณะทางชีวะ	เหมือนตระกูล butterfly fish ชนิดสีอ่อนทัว ๆ ไป เลี้ยงยาก ตามาระเลี้ยงเป็นคู่ได้ แต่ มันต้องจับคู่กันเองจะเลี้ยงกับ butterfly fish อื่น ๆ ต้องให้มีขนาดแตกต่างกัน ข้อแนะนำ : เลี้ยงกับปลาตระกูลอื่นได้



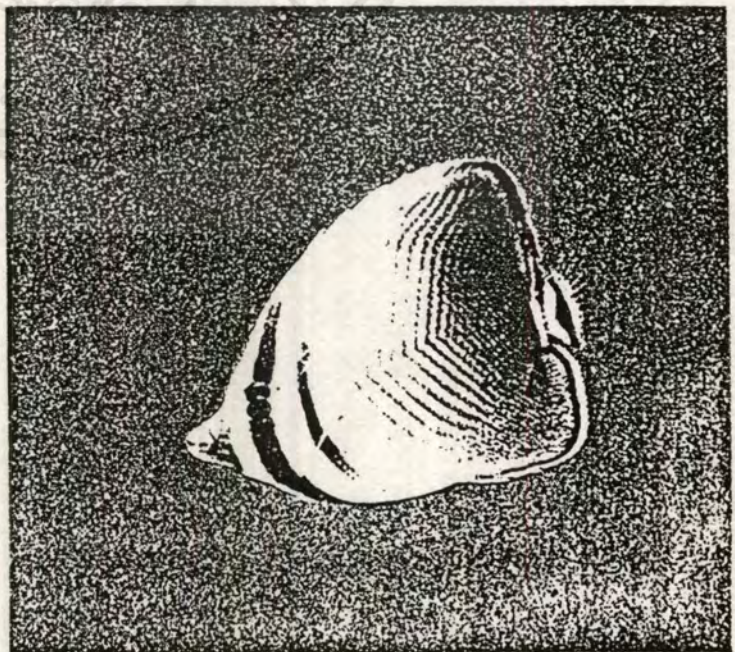
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# LONG-NOSED BUTTERFLY FISH

*Chelmon rostratus*

ตระกูล

Chaetodontidae

แหล่งที่อยู่

เขตร้อนแถบอินโด-แปซิฟิก

ลักษณะ

เป็นปลาที่จมูกยาวเหมือนปากคิบบมากที่สุดตระกูล มีลักษณะเหมือนตระกูล มีลักษณะเหมือนตระกูล Chaetodon ทั่วไป

สี

สีสดใส มีปื้นสีดำรูปสามเหลี่ยมครอบคลุมตั้งแต่ปลายจมูกผ่านตาไปจรดตอนต้นครีบอกซึ่งไม่มีสี จากนั้นจะตรงขึ้นไปจรดครีบหลังซี่แรก จมุกส่วนที่เหลือและช่วงลำคอได้รูปสามเหลี่ยมจนถึงตอนต้นของครีบอกเป็นสีฟ้าเรื่อ ๆ อมเขียว ครีบตะโพก, บริเวณที่เหลือของลำตัว, โคนหาง รวมทั้งครีบหลังเป็นสีเหลืองหรือสีทอง มีเส้นเล็ก ๆ สีฟ้าอมเขียวที่ตอนหลังของครีบหลังและครีบกัน ได้โคนหางมีวงสีดำอยู่บนครีบกัน

ขนาด

ประมาณ 6 นิ้ว (16 ซม.)

สภาพแวดล้อม

เหมือนกับปลา Chaetodon อื่น ๆ

การเลี้ยงดู

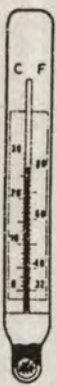
กินสัตว์เล็ก ๆ หลบอยู่ตามซอกหินแคบ ๆ

ลักษณะทางชีวะ

นิสัย : หวงอาณาเขตของตน ตามธรรมชาติมักอยู่เป็นคู่ แต่เลี้ยงในตู้ปลามักอยู่ตัวเดียว

การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด

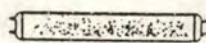
ข้อแนะนำ : เลี้ยงอย่างระมัดระวังและสังเกตปฏิกิริยาของปลาอื่นที่มีต่อมัน



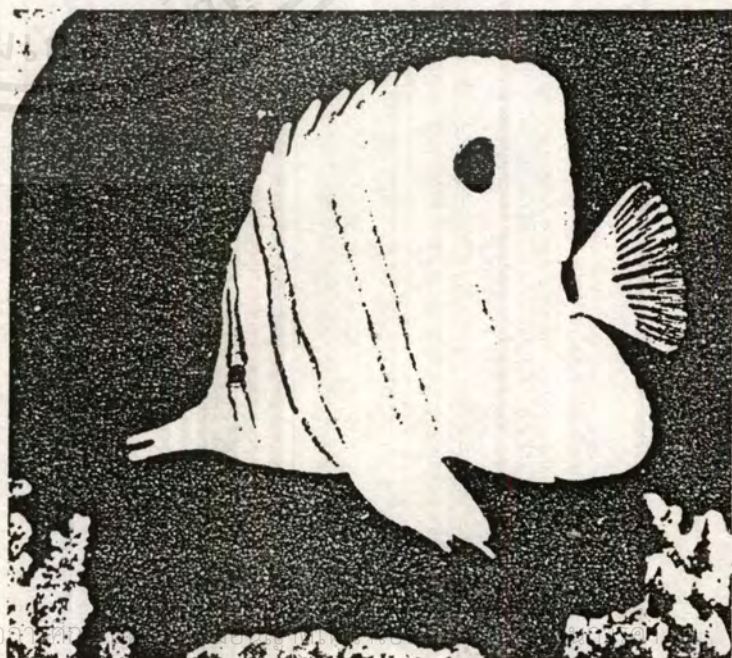
อุณหภูมิต่ำ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

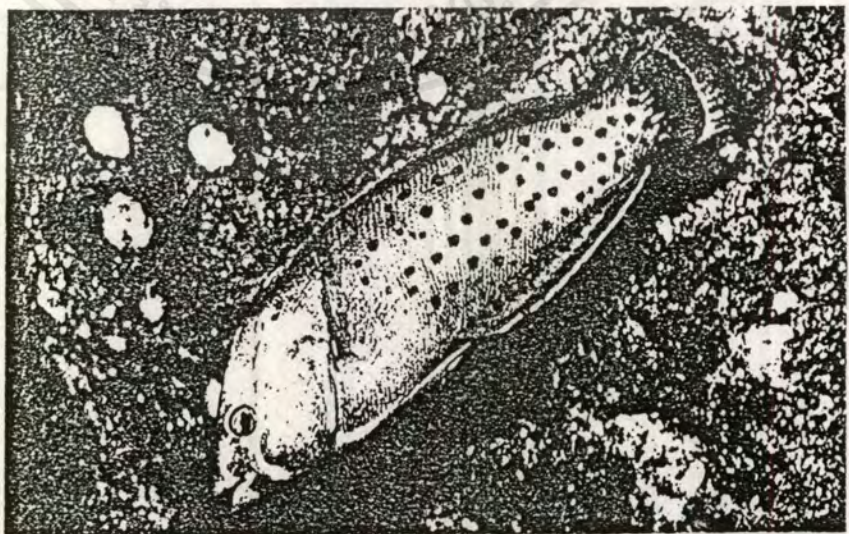
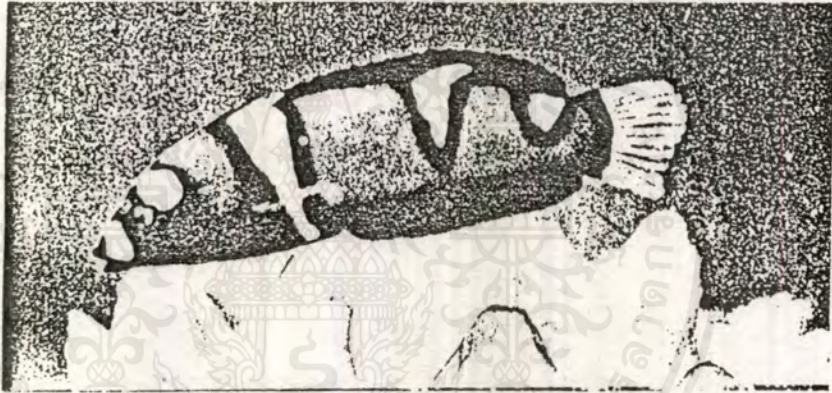
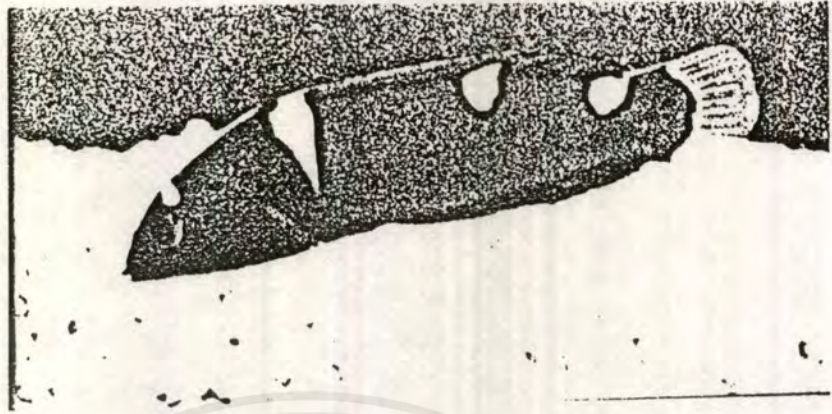


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## GAIMARD'S WRASSE

*Coris gaimardi*

ตระกูล	Labridae
แหล่งที่อยู่	เขตร้อนแถบมหาสมุทรอินเดียและแปซิฟิก
ลักษณะ	ปลาชนิดนี้จะมีการเปลี่ยนสีในระหว่างการเจริญเติบโต ลูกปลามีลำตัวสีแดงมีจุดสีขาวขอบดำ 2-3 แห่ง เมื่อโตขึ้นจะมีขนาด 3 ½ -4 นิ้ว (9-10 ซม.) และสีก็เริ่มเปลี่ยนเป็นสีจางลง ขอบสีดำรอบจุดขาวจะขยายตัวกว้างขึ้น แต่เมื่อโตเต็มที่แล้วจะมีสีแดงเฉพาะบางส่วนของครีบหลังและครีบกัน นอกนั้นจะเป็นสีน้ำตาลและเขียวมะกอก โดยมีจุดดำเล็ก ๆ และแนวสีเขียวอยู่ประปราย
ขนาด	ประมาณ 8 นิ้ว (20 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-80° F (24-27° C) ค่า pH : มากกว่า 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ใส่โครงหิน และเศษหินบนพื้นทรายที่ไม่หนานัก
การเลี้ยงดู	ชอบกินสัตว์ตัวเล็ก ๆ ตอนเป็นลูก ปลาจะปรับตัวเข้ากับชีวิตในตู้เลี้ยงปลาได้ง่าย ส่วนชีวิตตามธรรมชาติของมันชอบกินหอย mollusk และ crustacean
ลักษณะทางชีวะ	เป็นปลาที่คล่องแคล่ว ชอบอยู่ตัวเดียว บางทีฝังตัวเองลงในพื้นทรายแล้วโผล่แต่ตา กับปาก อย่างไรก็ตาม ถ้ามันฝังตัวนานเกินไป แสดงว่าไม่สบาย ข้อแนะนำ : เลี้ยงรวมกับปลาอื่น ๆ ได้

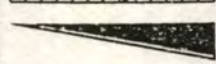
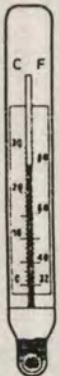


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

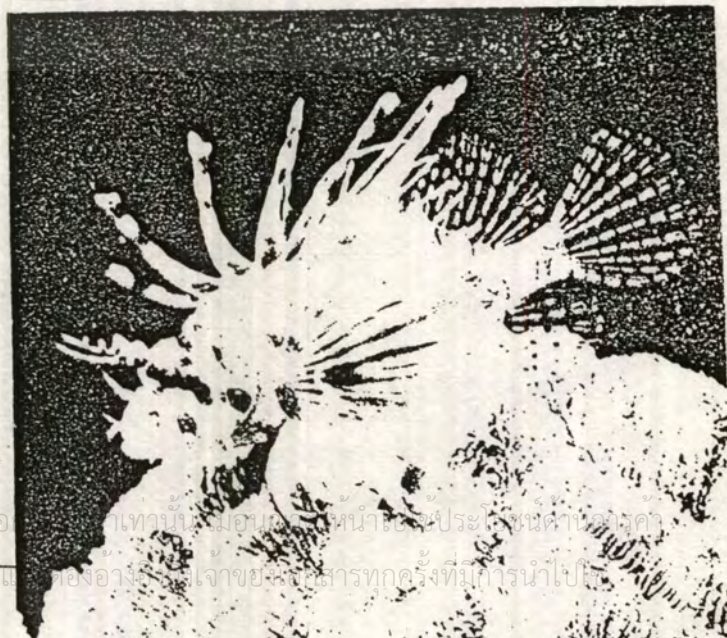
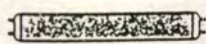
# ZEBRA TURKEY FISH

*Brachirus zebra*

ตระกูล	Scorpaehidae
แหล่งที่อยู่	มหาสมุทรอินเดียและมหาสมุทรแปซิฟิก, ทะเลจีน รวมทั้งโพลินเซีย
ลักษณะ	รูปร่างคล้ายปลาตะเพียน มีครีบหลังซี่สูงและยาวเป็นซี่ ๆ โดยมีหางแผ่ซึ่งไปจนถึงฐานครีบ เห็นอติมาที่มี Cirrus ยาว
สี	มีพื้นสีแดงเรื่อ ๆ มีแถบสีแดงอมดำพาดที่หัว 2-3 แถบ และตามลำตัว, โคนหางอีก 6-7 แถบ จะมีแถวจุดสีน้ำตาลไหม้อย่างน้อย 5 แถวบนครีบที่ไม่ติดต่อกัน หางมีซี่ซึ่งอยู่โปร่งใส มีแถบหรือจุดรูปพระจันทร์ครึ่งซีกหลายแถวบนครีบอก และมีจุดสีขาวบนไหล่
ขนาด	ประมาณ 8 นิ้ว (20 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-79°F (24-26°C) ค่า pH : อย่างต่ำ 8.2-8.6 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ให้มีโครงหินที่มีที่หลบซ่อนมาก ๆ
การเลี้ยงดู	เป็นปลาที่กินปลาด้วยกัน ตะกละ แต่ปรับตัวให้เข้ากับอาหารในตู้เลี้ยงปลาได้
ลักษณะทางชีวะ	นิสัย : คล้ายกับปลาตระกูล Pterois การสืบพันธุ์ : จะไม่สามารถรู้ได้เมื่อนำมาเลี้ยงในตู้ ข้อแนะนำ : ถ้าจะเลี้ยงรวมกับปลาอื่น ๆ ต้องให้มีขนาดเท่ากันหรือใหญ่กว่าเพราะปลาคาวเล็ก ๆ ยกเว้นปลา cleaner-fishes จะถูกมันกิน



ค่า pH ของน้ำ



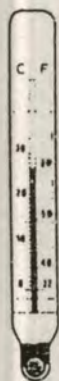
อุณหภูมินี้เป็นเอกสารที่สงวนสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำมารีพิมพ์หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# BLUE-GRILLED ANGEL FISH

*Eusiphipops navarchus*

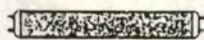
ตระกูล	Pomacanthidae
แหล่งที่อยู่	หมู่เกาะอินโด-ออสเตรเลีย, ฟิลิปปินส์
ลักษณะ	รูปร่างคล้ายกับตระกูล Pomacanthus แต่ไม่มีหนามแหลมบนครีบหลัง
สี	ลูกปลาน้ำเงินอมดำ มีเส้นสีฟ้าสดใสพาด หลังเป็นสีส้ม สีพื้นทั้งสองสีนี้ตัดกันอย่างเด่นชัด จมูก, ช่วงคอกอกเป็นสีเหลืองแก่อมน้ำตาลอ่อน มีจุดเล็ก ๆ สีเข้ม พื้นที่ส่วนใหญ่ของลำตัวรวมั้งครีบหลังและครีบหางเป็นสีส้มสด แต่มีจุดสีเข้มบนเกล็ด ส่วนอื่น ๆ เป็นสีน้ำเงินเข้ม
ขนาด	ประมาณ 12 นิ้ว (30 ซม.)
สภาพแวดล้อม	เหมือนกับปลาตระกูล Chaetodon
การเลี้ยงดู	กินอาหารประเภทพืช
ลักษณะทางชีวะ	นิสัย : หวงอาณาเขตของตน ชอบอยู่ตัวเดียว การสืบพันธุ์ : บางทีอาจจะเป็นไปไม่ได้เมื่อเลี้ยงในตู้เลี้ยงปลา ข้อแนะนำ : ต้องระมัดระวังในการเลี้ยงรวมกับปลาอื่น ๆ ตอนแรกควรแยกโดยใช้กระจกกัน



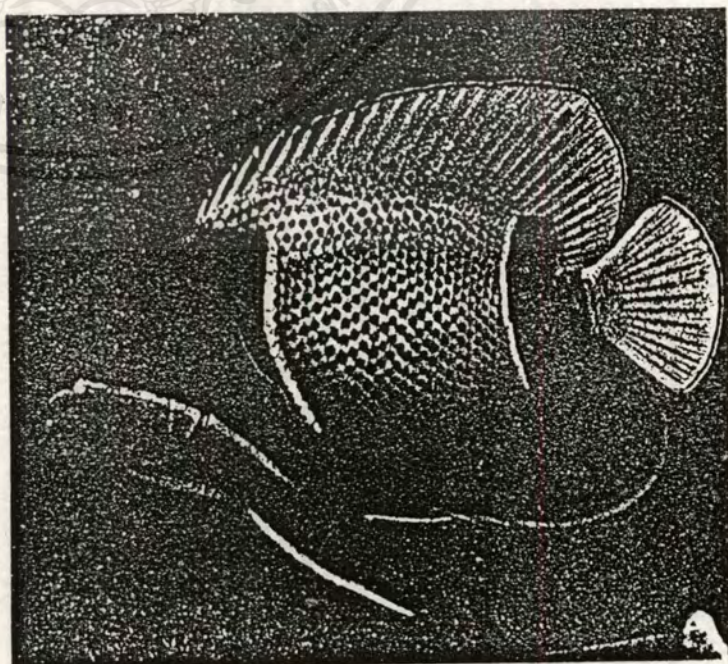
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# LONG-NOSED BUTTER FLY FISH

*Forcipiger flavissimus*

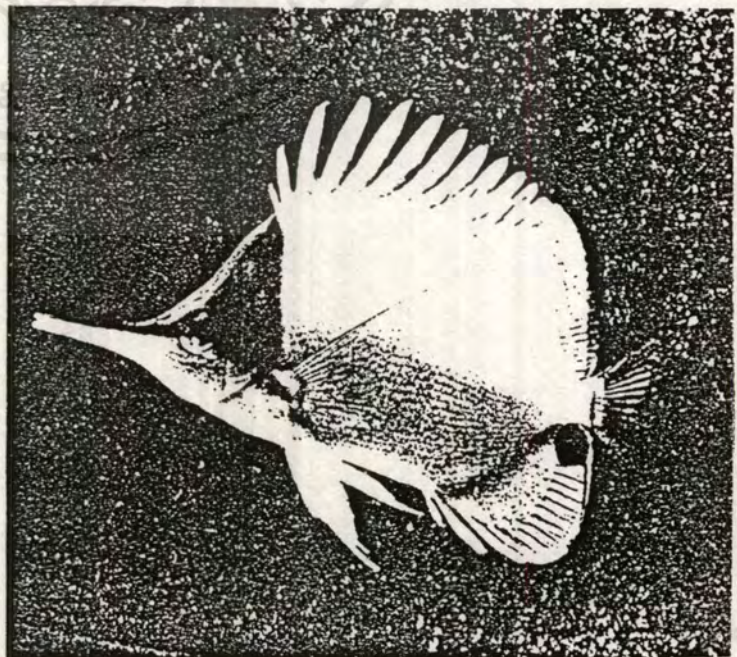
ตระกูล	Chaetodontidae
แหล่งที่อยู่	มหาสมุทรอินเดีย หมู่เกาะอินโด-ออสเตรเลีย
ลักษณะ	รูปร่างเช่นเดียวกับตระกูล butterfly fish แต่มีจมูกยาวมาก
สี	เกล็ดสีเงินขอบสีเข้ม มีแถบพาดอยู่ห้าแถบเป็นสีส้มขอบดำหรือขอบสีเข้ม ทั้งห้าแถบนี้มีขนาดโตขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงแถบสุดท้ายที่อยู่จรดหาง แถบแรกเล็กที่สุดพาดผ่านตา แถบที่สองเริ่มจากหนาม (spine) อันแรกของครีบหลังไปสุดที่ครีบตะโพก แถบที่สามอยู่กลางลำตัว แถบที่สี่เริ่มจากส่วนที่เป็นแผ่นบาง ๆ ของครีบหลังไปจรดครีบกัน บนแถบนี้มีจุดสีดำเป็นมันขอบสีฟ้าอ่อนตรงฐานของครีบหลัง แถบที่ห้าอยู่ที่โคนหางเป็นแถบสีดำ
ขนาด	ประมาณ 7 นิ้ว (17 ซม.)
เพศ	ตัวผู้มีหน้าผากสูง และจมูกเว้ามาก ส่วนตัวเมียมีหน้าผากและจมูกในลักษณะลาด
สภาพแวดล้อม	เหมือนกับปลาพันธุ์ Chaetodon
การเลี้ยงดู	กินสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ตามซอกมุมต่าง ๆ ควรให้อาหารบ่อย ๆ
ลักษณะทางชีวะ	คล้ายกับปลาพันธุ์ Chaetodon



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



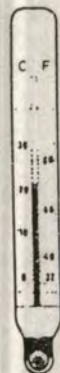
อุณหภูมิต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SEA HORSE

Hippocampus hudsonius

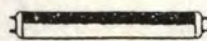
ตระกูล	Syngnathidae
แหล่งที่อยู่	มหาสมุทรแอตแลนติกด้านตะวันตกตั้งแต่ฟลอริดาจรดนิวยอร์ก
ลักษณะ	รูปร่างเหมือนม้าน้ำ ลำตัวล้อมรอบด้วยวงแหวนกระดูก ม้าน้ำทุกชนิดสามารถปรับสีให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ ทำให้มองเห็นลำบาก
สี	เทาอ่อน หรือน้ำตาลอ่อน อาจจะมีบ้างที่มีสีแดงเหลืองหรือขาว แต่พบน้อยมาก
ขนาด	ประมาณ 6 นิ้ว (15 ซม.) มีน้อยมากที่จะมีขนาด 8 นิ้ว (20 ซม.) ซึ่งเป็นชนิดที่จัดว่าค่อนข้างตัวโต
สภาพแวดล้อม	ชอบอยู่ในที่ที่มีตะไคร่น้ำหรือจำพวกพืชทะเลขึ้น อุณหภูมิ : 69-75°F (20-24°C) ค่า pH : มากกว่า 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.023 การส่องสว่าง : ไม่ชอบแสงสว่างจัด การตกแต่ง : ควรมีหลักสำหรับให้ยึดเกาะ
การเลี้ยงดู	กินแพลงตอน และเหมือนม้าน้ำทั่วไปต้องการกินอาหารเป็น ๆ
ลักษณะทางชีวะ	เลี้ยงง่าย



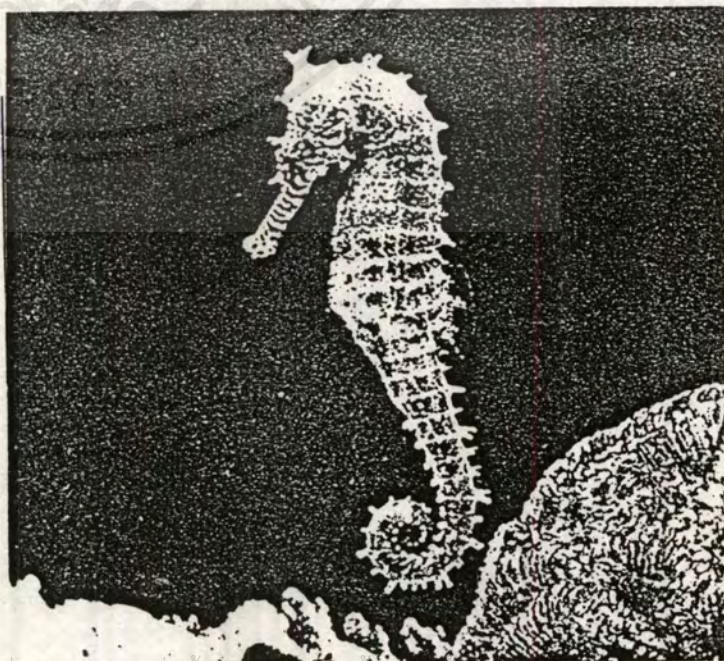
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# GOLDEN SEA HORSE

Hippocampus kuda

ตระกูล	Syngnathidae
แหล่งที่อยู่	พบในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	ลักษณะเด่นของตระกูลนี้คือ จมูกจะยาวปานกลาง มีเหงอนบนหัว 5 อัน มีหนามตะปุ่มตะป่ำยาวไม่เท่ากันรอบลำตัว ไม่มีหนังปกคลุมเลย
สี	พื้นเปลี่ยนจากสีเขียวทางข้างเป็นเหลือง มีจุดสีจาง ๆ หรืออาจจะเข้มหรือบางที่เป็นริ้ว ๆ ในที่ที่มีแสงสว่างมากสีจะซีดลง
ขนาด	โตเต็มที่ประมาณ 10 นิ้ว (25 ซม.) แต่ส่วนใหญ่มักจะเล็กกว่านั้น
เพศ	ตัวผู้มีกระเป๋าหน้าท้อง
สภาพแวดล้อม	ชอบอยู่แถบตลิ่งสาหร่ายทะเลในท้องน้ำที่ค่อนข้างสงบ อุณหภูมิ : ประมาณ 77°F (25°C) ค่า pH : อย่างต่ำ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.023 การส่องสว่าง : ไม่ชอบแสงสว่างจัดนัก การตกแต่ง : ควรมีพื้ไม้ที่บริเวณก้นน้ำ เพื่อไว้ยึดเกาะ
การเลี้ยงดู	ต้องให้อาหารสัมพันธ์กับขนาดรูปร่างของมัน เช่น ลูกปลาหางนกยูง 10 ตัวต่อ 1 วัน
ลักษณะทางชีวะ	ส่วนใหญ่จะว่ายน้ำตรงดิ่ง เคลื่อนที่โดยใช้ครีบหลังช่วยอยู่รวมกันหลายตัว สีที่เปลี่ยนจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับอารมณ์ การสืบพันธุ์ : ตัวเมียวางไข่ในถุงหน้าท้องของตัวผู้



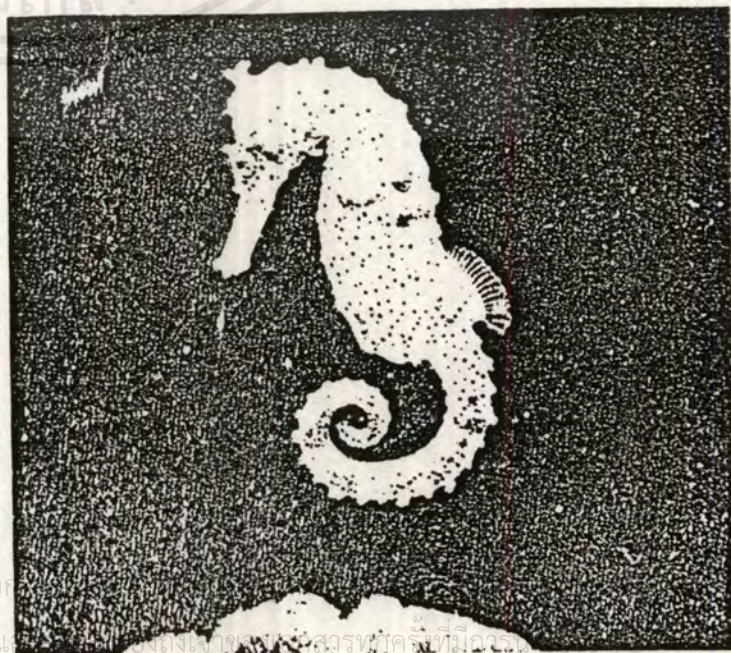
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



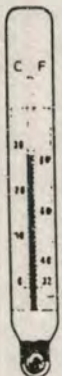
แสงสว่าง



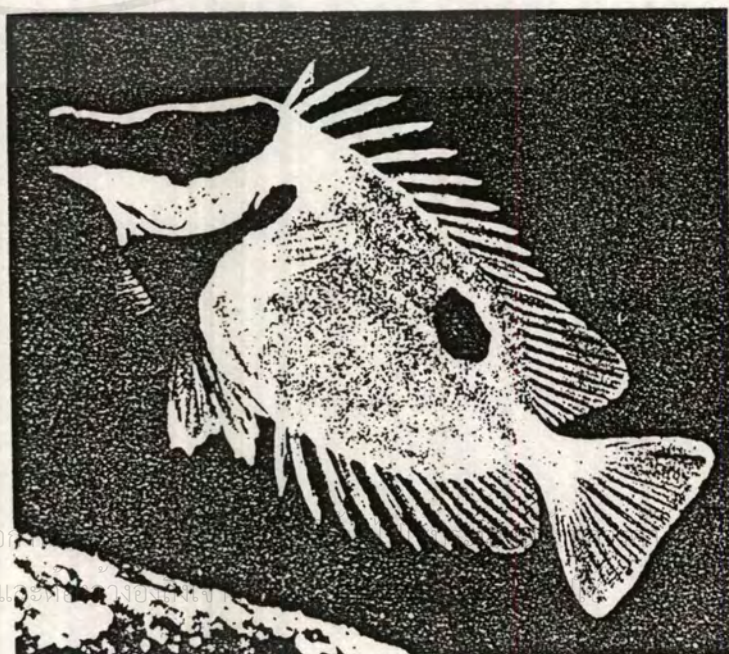
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ  
ไปยังเจ้าของลิขสิทธิ์ที่มีอยู่

FOX-FACE  
*Siganus valpinus*

ตระกูล	Siganidae
แหล่งที่อยู่	มักพบบริเวณทางตะวันตกเฉียงใต้ของมหาสมุทรแปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างมีส่วนที่บ่งว่าเกี่ยวข้องกับปลาตระกูล surgeon-fish (Acanthuridae) คือกลม มีครีบกันและครีบหลังยาว แต่ไม่มีหนามแถบโคนหาง ลักษณะเด่นอยู่ที่จมูกที่สะดุดตา ปากเล็ก
สี	ช่วงบนของลำตัว, ครีบหลัง, ครีบกัน และครีบหางมีสีเหลืองออกส้ม ๆ พื้นที่ส่วนที่เหลือนอกจากนี้ไม่มีสีเหลือง แต่สีอ่อนแก่ไม่เท่ากัน
ขนาด	ประมาณ 10 นิ้ว (25 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 77-86°F (25-30°C) ค่า pH : มากกว่า 8 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.018-1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรมีพื้นทราย
การเลี้ยงดู	ควรให้อาหารที่เป็น ๆ หลายชนิด
ลักษณะทางชีวะ	คล่องแคล่ว รักความสงบ เวลาถูกรบกวนจะกางครีบหลังให้ตั้งชันชูผู้รุกราน หนามแหลมบนครีบหลังเหล่านี้มีต่อมพิษอยู่ที่ฐานซึ่งสามารถทำให้แผลปวดแสบปวดร้อน มักก้าวร้าวต่อปลาตระกูลเดียวกัน การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : สามารถเลี้ยงกับปลาอื่นได้



ค่า pH ของน้ำ

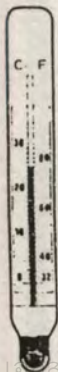


อุณหภูมินี้เป็นเอกสารที่สงวนแสงสว่างกับการใช้งานเพื่อ  
 ไม่มีการตีพิมพ์ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและ

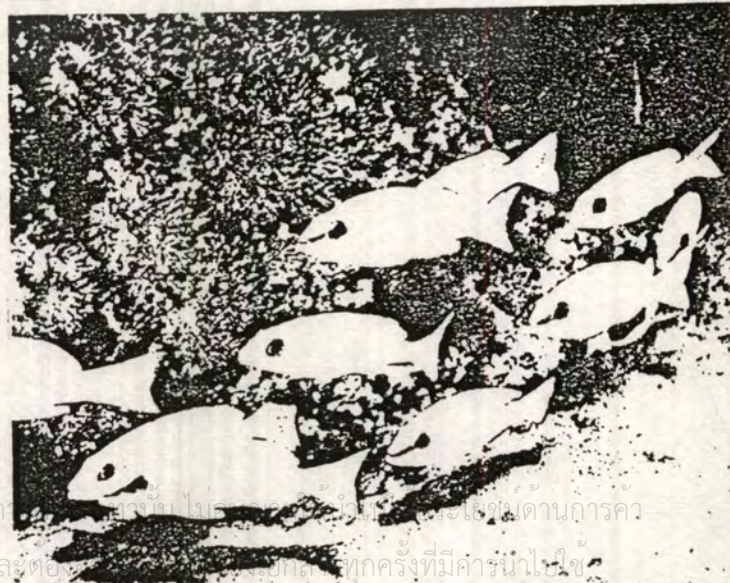
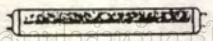
# BLUE-STRIPED SNAPPER

*Lutjanus kasmira*

ตระกูล	Lutjanidae
แหล่งที่อยู่	พบในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างคล้ายปลาตะเพียน แต่ยาวเรียวยาว ครีบหลังติดกันเป็นพืด หัวโตมาก หน้าผากโค้ง เส้นท้องส่วนใหญ่อาวตามแนวอน
สี	พื้นลำตัวและครีบเป็นสีเหลือง มีริ้วแนวอนตามยาวสีฟ้าอ่อน 4-5 ริ้ว เป็นแนวตั้งแต่พื้นที่บริเวณแก้มไปตลอดจนถึงหลัง และมีริ้วลักษณะที่ว่ามีอีกบริเวณกึ่งกลางของครีบหลัง
ขนาด	ประมาณ 13-16 นิ้ว (35-40 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 73-80°F (23-27°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020 การส่องสว่าง : ไม่ชอบแสงจัด ชอบแสงอ่อน ๆ การตกแต่ง : ชอบอาศัยตามชายฝั่งทะเล และแนวหิน ดังนั้นควรใส่แนวหิน และมีโพรงสำหรับเป็นที่พักอาศัย
การเลี้ยงดู	กินปลา
ลักษณะทางชีวะ	ไม่ค่อยคล่องแคล่ว อยู่เป็นฝูงแบบค่อนข้างกระจัดกระจาย มักชอบอยู่แถบที่มีที่กำบังคลื่นลม การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : เวลาอยู่ในตู้ปลามักจะดุร้ายต่อปลาตระกูลเดียวกัน แต่สามารถเลี้ยงรวมกันได้กับปลาที่มีขนาดเดียวกัน



ค่า pH ของน้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่ด้านการค้า  
อุณหภูมิ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต่อยอดการใช้งานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# FRECKLED or BLUE-SPOTTED BOXFISH

Ostracion meleagris

ตระกูล

Ostracion meleagris

แหล่งที่อยู่

พบในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก

ลักษณะ

ลำตัวเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เหมือนสี่เหลี่ยมเกลา ไม่มีครีบตะโพก

สี

พื้นมีหลายสีคือ น้ำตาล เขียว หรือน้ำตาลไหม้ แต่มีจุดเล็ก ๆ สีขาวแต้มอยู่ทั่วตัว

ขนาด

ประมาณ 9 นิ้ว (22 ซม.)

เพศ

ตัวผู้จะมีจุดที่ค่อนข้างโค้ง และไม่มีจุดแต้ม จุดสีขาว ด้านข้างลำตัวจะใหญ่กว่าบนหลัง ส่วนตัวเมีย (ในรูป) จะมีจุดที่เว้าเข้า และมีจุดแต้ม และมีจุดขาวเล็ก ๆ บนหลัง ลำตัวและบริเวณท้อง

สภาพแวดล้อม

อุณหภูมิ : 75-82° F (24-28° C)

ค่า pH : มากกว่า 8.2

ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020-1.023

การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง

การตกแต่ง : ควรมีพื้นทราย และมีที่กว้างพอสำหรับการว่ายน้ำ และมีที่สำหรับพักอาศัยดี

การเลี้ยงดู

ตอนแรก ๆ จะเลี้ยงยาก อาหารควรให้มีกุ้งทะเล และสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ตามพื้นทราย

ลักษณะทางชีวะ

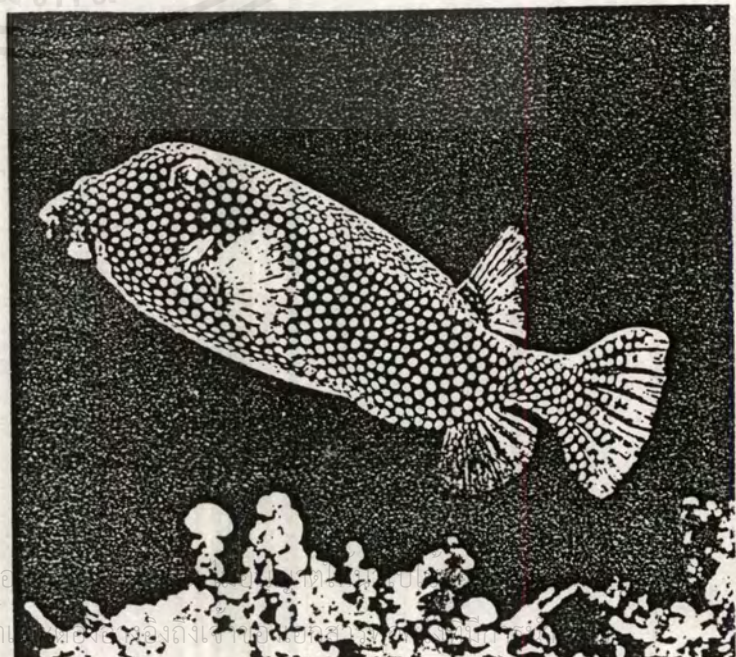
คล่องแคล่ว เคลื่อนที่ตลอดเวลา รักความสงบ เข้ากับปลาอื่นได้

การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด

ข้อแนะนำ : เลี้ยงรวมกับปลาอื่นได้ แต่ผิวของมันบางและฉีกง่าย



ค่า pH ของน้ำ



อุณหภูมิ

แสงสว่าง

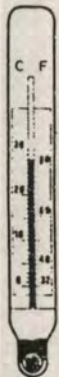
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา

# BEAKED LEATHER JACKET

*Oxymonocanthus longirostris*

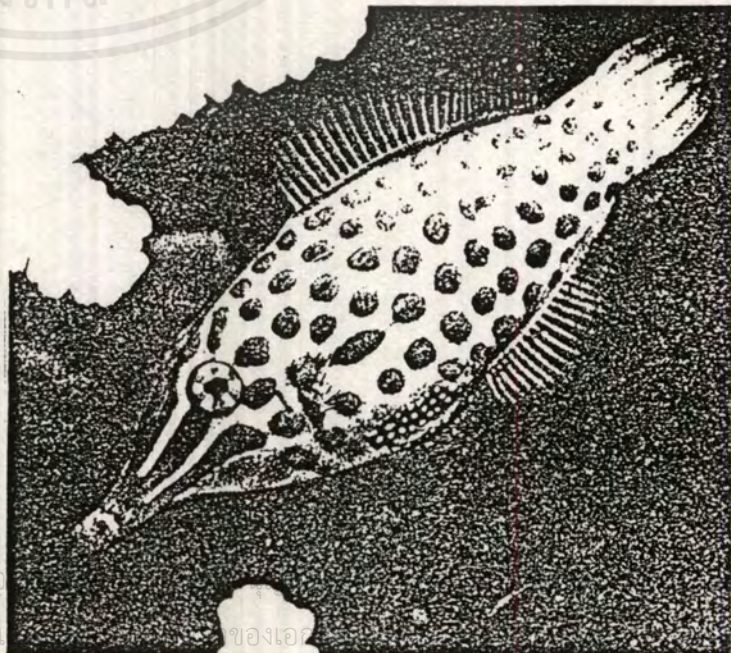
ตระกูล	Balistidae
แหล่งที่อยู่	พบในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างเพรียว จมูกยาวมาก ปากเล็ก มีหนามสองหนามอยู่ก่อนหน้าครีบหลัง อันแรกอยู่เหนือตาเป็นเงี่ยง ทำให้รูปร่างเมี้ยว ๆ เกล็ดเล็กมาก
สี	พื้นเป็นสีเทาอมฟ้า มีแถบตามนอนเป็นสีส้มเหลืองหรือส้มแดง 2-3 แถบพาดบริเวณจมูก และมีจุดสีส้มเหลืองหรือสีส้มแดงซึ่งมีขอบสีเข้มเรียงเป็นแถวทกแถวตามลำตัวและโคนหาง
ขนาด	ประมาณ 4 นิ้ว (10 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C) ค่า pH : 8.2-8.6 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรมีย่านทราย และมีที่กว้างพอสำหรับการว่ายน้ำ และควรใส่ปะการังลงไปด้วยเพื่อเป็นที่อยู่ของมัน
การเลี้ยงดู	เลี้ยงยาก อาหารต้องเป็นจำพวกเกล็ดปะการัง
ลักษณะทางชีวะ	ปลาที่โตแล้วจะอยู่เป็นคู่ ๆ ส่วนลูกปลาจะอยู่เป็นกลุ่มเล็ก ๆ การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : เข้ากับปลาชนิดอื่นได้ดี



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



อุณหภูมิ

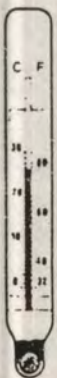
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา

ของเอ

# FLAG-TAIL SURGEONFISH

*Paracanthurus hepatus*

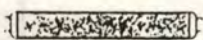
ตระกูล	Acanthuridae
แหล่งที่อยู่	พบในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	ลำตัวรูปไข่ เตี้ยบนโคนหางคมมาก ครีบหลังและครีบกันค่อนข้างยาว
สี	มีสีฟ้าเป็นส่วนใหญ่ ดำ เหลือง ครีบหางสีเหลืองมีสีดำเป็นขอบสีเหลืองกินพื้นที่บริเวณโคนหางด้วยบริเวณนี้มีรูปร่างคล้ายลิ้ม มีแถบสีดำพาดผ่านตาไปบรรจบกับอีกแถบหนึ่งที่บริเวณโคนหางซึ่งผ่านมาจากสีข้าง และบริเวณหลัง ส่วนที่เหลือของลำตัวและครีบหลังเป็นสีฟ้า สีจะจางลงบริเวณช่วงท้อง
ขนาด	ประมาณ 10 นิ้ว (25 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.025 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่างจัด การตกแต่ง : ควรมีที่ว่างกว้างพอที่จะว่ายน้ำ และมีที่สำหรับซ่อนตัว
การเลี้ยงดู	กินอาหารประเภทผัก
ลักษณะทางชีวะ	ชอบการว่ายน้ำมาก ไม่เป็นมิตรกับปลาอื่นที่อยู่ในตระกูลเดียวกัน การสืบพันธุ์ : บางทีอาจเป็นไปได้ในกรณีที่ถูกจับมาเลี้ยงในตู้ปลา ข้อแนะนำ : ระวังในการเลี้ยงร่วมกับปลาอื่น



อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



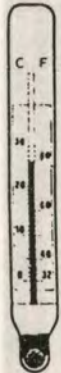
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

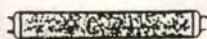
# RINGED EMPEROR ANGELFISH

*Pomacanthus amularis*

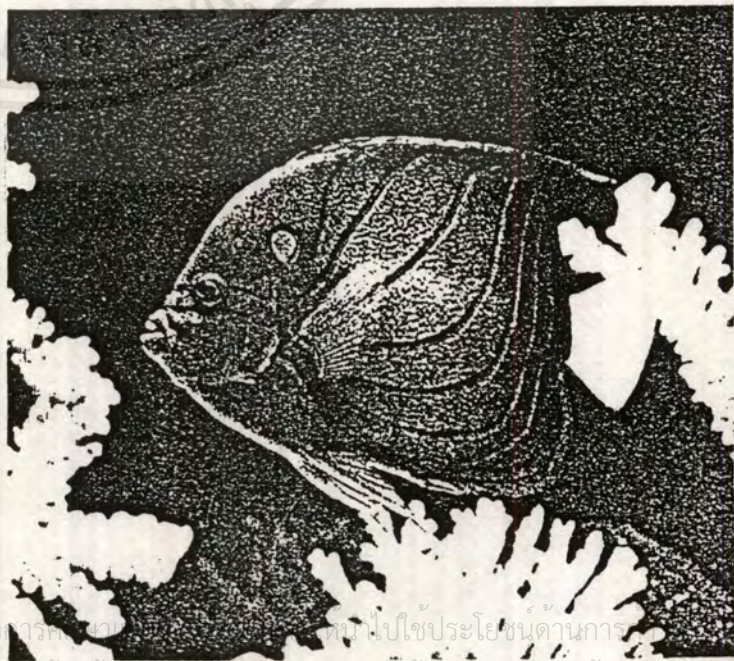
ตระกูล	Chaetodontidae
แหล่งที่อยู่	พบแถบหมู่เกาะอินโด-ออสเตรเลีย, ทางตะวันออกของมหาสมุทรอินเดีย รวมทั้งศรีลังกา และอินเดีย
ลักษณะ	รูปร่างตัวแบน ๆ ครีบหลังและครีบกันยาว ครีบหลังของปลาที่โตแล้วจะโค้งขึ้น
สี	สีของลูกปลาไม่แตกต่างไปจากปลากตระกูล <i>P. maculosus</i> ขั้นตอนของการเปลี่ยนสีที่จะเป็นการบ่งว่าโตขึ้นแล้วเริ่มจากเส้นบาง ๆ ที่ครีบหลังจะค่อย ๆ เลื่อนและมีริ้ว ๆ สีน้ำเงินปรากฏขึ้นแถบสีข้าง แถบบริเวณหัวของลูกปลาในที่สุดก็จะหายไป ลำตัวจะมีสีเหลืองอมน้ำตาลออกเขียวมะกอกแก่ ๆ เป็นพื้นที่ฐานครีบอกจะมีแนวสีน้ำเงิน 5-6 แนวพาดทแยงไปทางส่วนหลังสุดของครีบหลัง มีวงแหวนสีน้ำเงินบริเวณระหว่างครีบอกกับตอนต้นของครีบหลัง
ขนาด	ประมาณ 15 นิ้ว (37 ซม.)
สิ่งแวดล้อม	มักอาศัยตามโขดหิน รายละเอียดอื่น ๆ เหมือนปลาทะกูล Chaetodon
การเลี้ยงดู	เลือกกิน โดยเฉพาะปลาที่โตแล้วต้องให้อาหารพิเศษ
ลักษณะทางชีวะ	ชอบอยู่ตัวเดียว หวงอาณาเขต การสืบพันธุ์ : บางทีเป็นไปได้ในกรณีที่เลี้ยงไว้ในตู้ปลา ข้อแนะนำ : ระวังระมัดระวังดูแลเวลาเลี้ยงร่วมกับปลาชนิดอื่น ๆ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



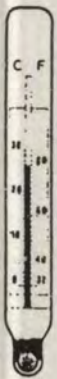
อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# EMPEROR ANGELFISH

*Pomacanthus imperator*

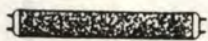
ตระกูล	Chaetodontidae
แหล่งที่อยู่	พบมากในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก, แอฟริกาตะวันออก และทะเลแดงทางฝั่งตะวันตก จรดทางตะวันออกของโปลินีเซีย
ลักษณะ	รูปร่างคล้ายปลาตระกูล <i>P.annularis</i> มาก
สี	ลูกปลามีสีน้ำเงินแก่ และมีแถบสีขาวหรือฟ้าอ่อนซ้อนกัน และจะมีวงแหวนบนโคนหาง บริเวณช่วงท้าย ๆ ของครีบหลังและครีบกันจะมีสีขาว หรือฟ้าอ่อนสากันเป็นร่างแห ส่วนปลาที่โตแล้วมีพื้นเป็นสีม่วงน้ำตาลอมฟ้าเขียว มีปื้นสีดำหลังหัว และบริเวณหน้าผาก ตา และแก้ม ปื้นนี้มีสีฟ้าเป็นขอบ มีรังสีเหลืองจำนวนมากพาดทแยง แถบสีข้าง ครีบหางเป็นสีส้มสด
ขนาด	ประมาณ 14 นิ้ว (35 ซม.)
สภาพแวดล้อม	มักอาศัยบริเวณโขดหิน ส่วนข้อมูลอื่น ๆ เหมือนของ Chaetodon
การเลี้ยงดู	จู้จี้ เลือกกิน แต่ตอนเป็นลูกปลาปรับตัวให้เข้ากับอาหารในตู้ปลาได้ง่าย
ลักษณะทางชีวะ	หวงอาณาเขต ชอบอยู่ตัวเดียว การสืบพันธุ์ : บางทีอาจเป็นไปไม่ได้ในกรณีเลี้ยงในตู้ปลา ข้อแนะนำ : ระมัดดูแลให้ดีเวลาเขาไปเลี้ยงรวมกับตระกูลอื่น



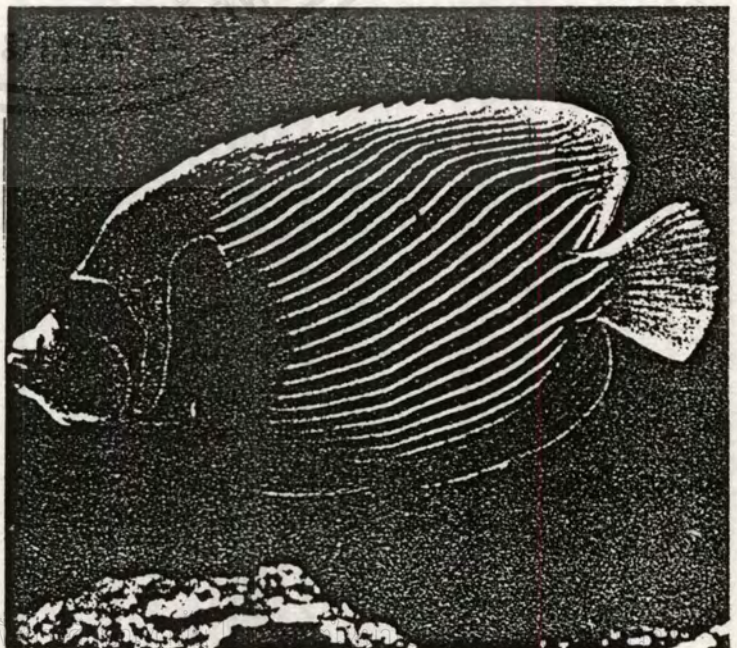
อุณหภูมิตัว



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

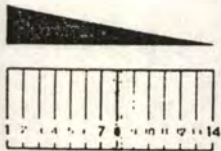


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

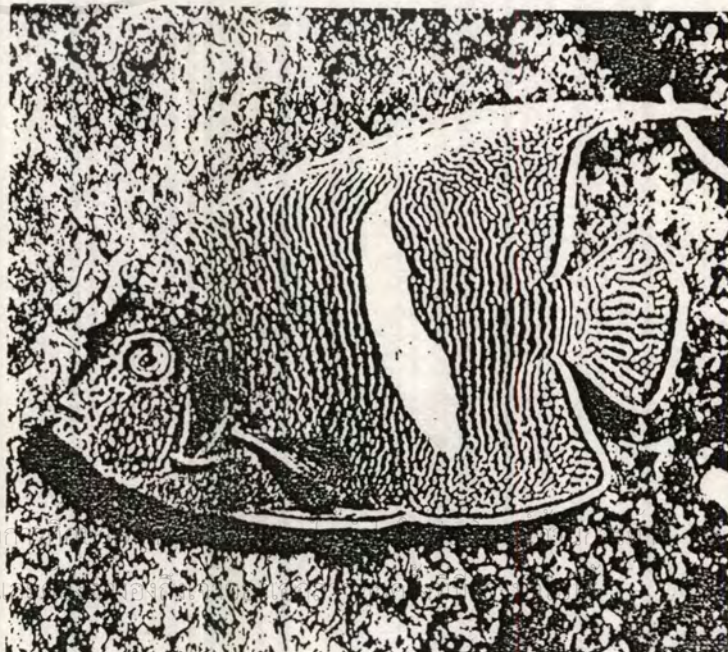
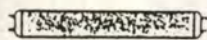
# SPOTTED ANGELFISH

*Pomacanthus maculosus*

ตระกูล	Chaetodontidae
แหล่งที่อยู่	พบแถบทะเลแดง, ชายฝั่งตะวันออกของแอฟริกา, ชายฝั่งของอาระเบีย และอ่าวเปอร์เซีย
ลักษณะ	รูปร่างเหมือนปลาอื่น ๆ ในตระกูลนี้
สี	ลูปปลาจะมีสีไม่ต่างจากปลา ringed emperor angel fish สีน้ำเงินแก่ซึ่งมีรอยสีฟ้าอ่อนคาดเป็นแถบเล็ก ๆ ครึ่งทางสีอ่อน เมื่อปลายาวสัก 1 1/2 (4 ซม.) จะมีรอยคล้ายรูปเคียวปรากฏบนสีข้าง อาจจะมีปรากฏอยู่จนกระทั่งตัวโตขนาด 6 นิ้ว (15 ซม.) สีที่ผิดปกติมาเป็นพิเศษคือ เทาฟ้า หรือเทาอมม่วงเป็นสีพื้น สีฟ้าอมม่วงไปจนจรดหาง มีจุดเล็ก ๆ สีน้ำเงินแก่คล้ายจุดลูกน้ำที่บริเวณคอ ช่วงหลังของหัวและลำตัวช่วงต้น
ขนาด	ประมาณ 12 นิ้ว (30 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่น : ประมาณ 1.025 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรใส่แนวหินจำลอง
การเลี้ยงดู	ตามธรรมชาติจะกินเศษพองน้ำเล็ก ๆ และตะไคร่น้ำ
ลักษณะทางชีวะ	หวงอาณาเขต ชอบอยู่ตัวเดียว การสืบพันธุ์ : เป็นไปไม่ได้ในกรณีที่อยู่ในตู้ปลา ข้อแนะนำ : ไม่ควรเลี้ยงปลา angelfish ไปด้วยกัน



ค่า pH ของน้ำ



อุณหภูมิ เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา

# ZEBRA ANGELFISH

## Pomacanthus semicirculatus

ตระกูล

Chaetodontidae

แหล่งที่อยู่

พบมากแถบมหาสมุทรอินเดีย ทะเลแดง หมู่เกาะอินโด-ออสเตรเลีย

ลักษณะ

รูปร่างคล้ายปลาตระกูล P.maculatus

สี

สีของลูกปลาจะต่างจากสีของปลาที่โตแล้วคือ ลูกปลามีแนวสีขาวและสีฟ้าอ่อน เป็นแนวโค้งปรากฏอยู่ช่วงหน้า บนพื้นสีน้ำตาลไหม้และสีฟ้าเข้ม ซึ่งแนวเหล่านี้จะมีรูปร่างแตกต่างกัน ลำตัวสีเหลืองอ่อนมีจุดสีเข้ม หัวสีดำ ริมฝีปากขาว ครีบสีฟ้าเข้ม และแซมจุดเล็ก ๆ สีขาว แนวเหล่านี้บางที่อาจมีปรากฏให้เห็นแม้ในช่วงที่โตแล้ว ส่วนปลาที่โตแล้ว จะมีสีเขียวเข้มอมน้ำตาลอ่อน ๆ ส่วนหัวจะมีสีอ่อน

ขนาด

มากกว่า 12 นิ้ว (30 ซม.)

สภาพแวดล้อม

อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C)

ค่า pH : 8.2-8.5

ความหนาแน่นของน้ำ : 1.025

การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง

การตกแต่ง : ควรมีที่ลึกลับหลบซ่อน

การเลี้ยงดู

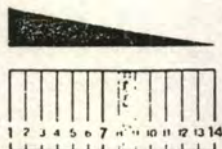
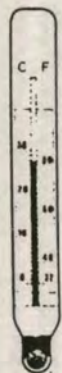
ค่อนข้างจะจู้จี้ เลือกรับอาหาร ลูกปลาจะปรับตัวได้ง่าย

ลักษณะทางชีวะ

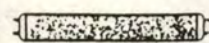
ห่วงอาณาเขต ก้าวร้าว ชอบอยู่ตัวเดียว

การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด

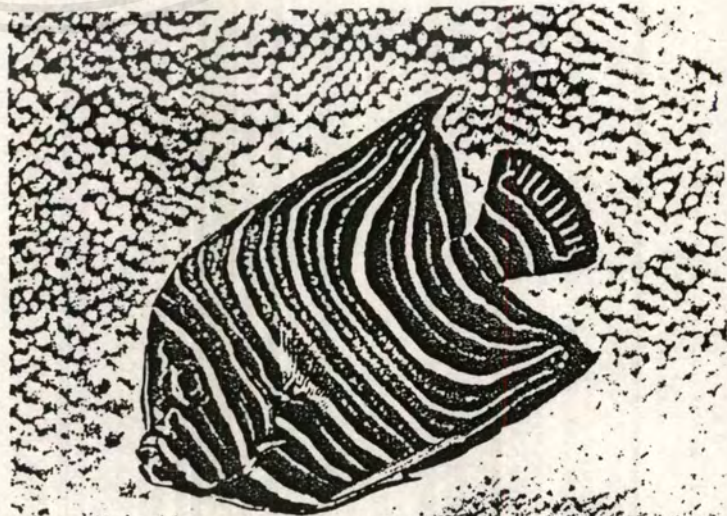
ข้อแนะนำ : คอยดูแลอย่างระมัดระวัง ติดตามความสัมพันธ์ของมันที่มีต่อปลาชนิดอื่น



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



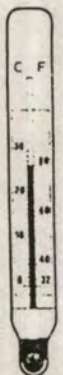
อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกฉบับที่มีใช้ต่อไป

BLUE DAMSELFISH  
*Pomacentrus caeruleus*

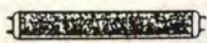
ตระกูล	Pomacentridae
แหล่งที่อยู่	พบมากในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างคล้ายปลาตระกูล Chromis มาก แต่หุ่นเพรียวกว่า ชอบของกระทุ้งแแก้วที่ปิด เหงือกมีลักษณะเป็นซี่ ๆ
สี	ส้ม-เหลือง, น้ำตาลอมฟ้าอ่อน ถ้ามีสุขภาพดีมันจะมีสีน้ำเงินลวดไล เกล็ดจะมีเส้นสี อ่อน ๆ ครีบหางมีสีเขียวอมเหลืองจนออกเหลือง
ขนาด	ประมาณ 5 นิ้ว (12 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C) ค่า pH : มากกว่า 8 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่างกลาง ๆ จนกระทั่งจัด การตกแต่ง : ควรใส่ฉากปะการัง, หิน ฯลฯ
การเลี้ยงดู	ควรให้สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ซึ่งจำเป็นมากช่วงการปรับตัวของมัน ต่อมาภายหลังค่อยให้ อาหารสัตว์หลายชนิด
ลักษณะทางชีวะ	คล่องแคล่ว หลบเร็ว การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : สามารถเลี้ยงร่วมกับปลาอื่นที่มีขนาดเท่ากันได้



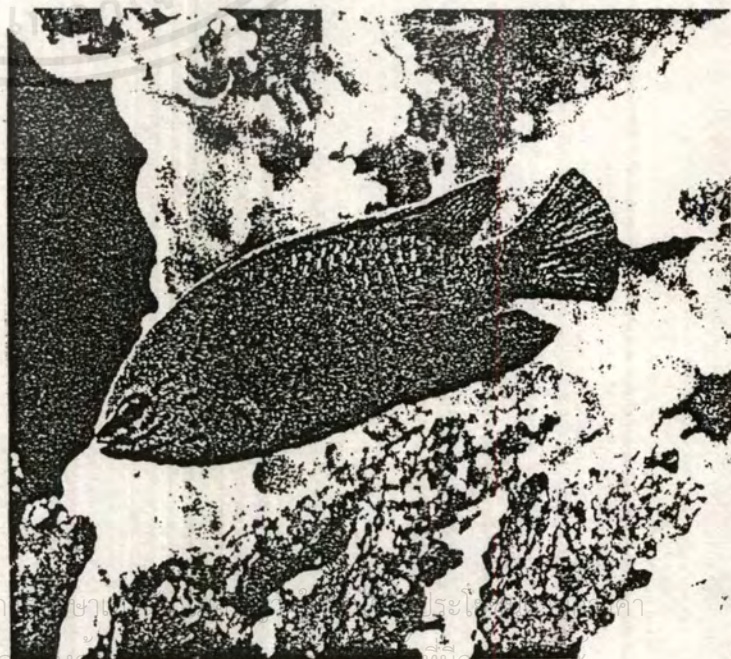
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



# BROWN TRIGGERFISH

*Pseudobalistes fuscus*

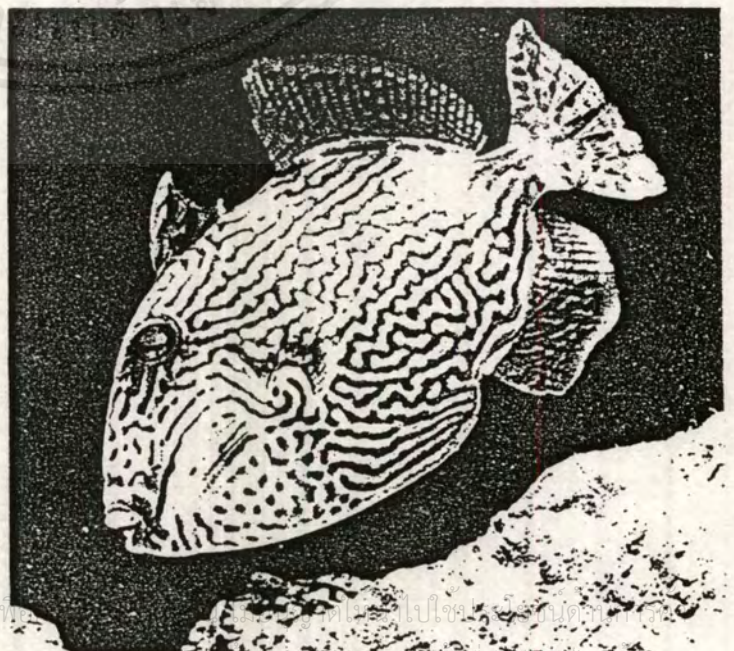
ตระกูล	Balistidae
แหล่งที่อยู่	พบในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างเหมือนปลา Triggerfish ค่อนข้างจะเพรียว แถบลำคอค่อนข้างกลม ครีบหางโค้งขึ้น
สี	พื้นมีหลายสี ส่วนใหญ่เป็นสีน้ำตาลอ่อนออกส้ม แต่ก็มีสีเขียวอ่อน มีแถบสีฟ้าอ่อนยุ่ง ๆ เหมือนเขาวงกตตลอดทั้งตัว และครีบ ริมฝีปากและตอนปลายของครีบอก รวมทั้งครีบหลังและครีบกันมีสีเหลืองอ่อนเป็นพื้น และบางที่ก็ปรากฏลวดลายต่าง ๆ
ขนาด	ประมาณ 20 นิ้ว (50 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-77° F (24-25° C) ค่า pH : ประมาณ 8 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรมีพื้นที่กว้างพอ และที่สำคัญคือต้องมีที่สำหรับซ่อนตัว
การเลี้ยงดู	กินเนื้อสัตว์ เช่น หอย, สัตว์ประเภทที่มีเปลือกแข็ง เช่น ปู กุ้ง
ลักษณะทางชีวะ	ว่ายน้ำคล่องแคล่ว การสืบพันธุ์ : เป็นไปไม่ได้ในกรณีที่เลี้ยงไว้ในตู้ปลา ข้อแนะนำ : บางตัวอาจไม่ชอบลงสิงกับใคร ไม่เป็นมิตรอย่างมาก วิธีที่ควรปฏิบัติคือควรเลี้ยงตัวเดียวสักพักก่อนที่จะปล่อยรวมกับปลาชนิดอื่น



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

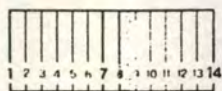
# ORANGE-TOP PSEUDOCROMIS

## Pseudochromis flavivertex

ตระกูล	Pseudochromidae
แหล่งที่อยู่	พบในเซตร้อน อินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างยาวเรียว คล้ายปลาตะเพียน ครีบหลังและครีบกันยาว
สี	มี 2 สีตัดกันชัดเจน ตั้งแต่ริมฝีปากล่าง, ปาก, หน้าผากตลอดไปจนถึงหลัง รวมทั้งครีบหลังและบริเวณส่วนบนของโคนหาง และครีบหางทั้งหมดนี้เป็นสีเหลืองสดได้ ส่วนบริเวณลำตัวทั้งหมด และครีบของท้องล่างเป็นสีฟ้า ข้าง ๆ ท้องสีอ่อนกว่าหรืออาจเป็นสีเขียวอ่อน
ขนาด	ไม่เกิน 4 นิ้ว (10 ซม.)
สภาพแวดล้อม	ตามธรรมชาติชอบอยู่แหล่งที่มีปะการังมาก อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C) ค่า pH : อย่างต่ำ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020-1.025
การเลี้ยงดู	การตกแต่ง : ควรจัดให้มีกิ่งก้านของซากปะการังที่มีโพรงเล็ก ๆ มากมายตามธรรมชาติกินแพลงตอน ควรเพิ่มเนื้อหอยแมลงภู่นับ หรือเนื้อปลาสด
ลักษณะทางชีวะ	อยู่เป็นฝูง หลบตามซอก คล่องแคล่วมาก รักความสงบ การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : อย่าเลี้ยงร่วมกับปลาชนิดอื่นที่มีขนาดใหญ่กว่ามันมาก



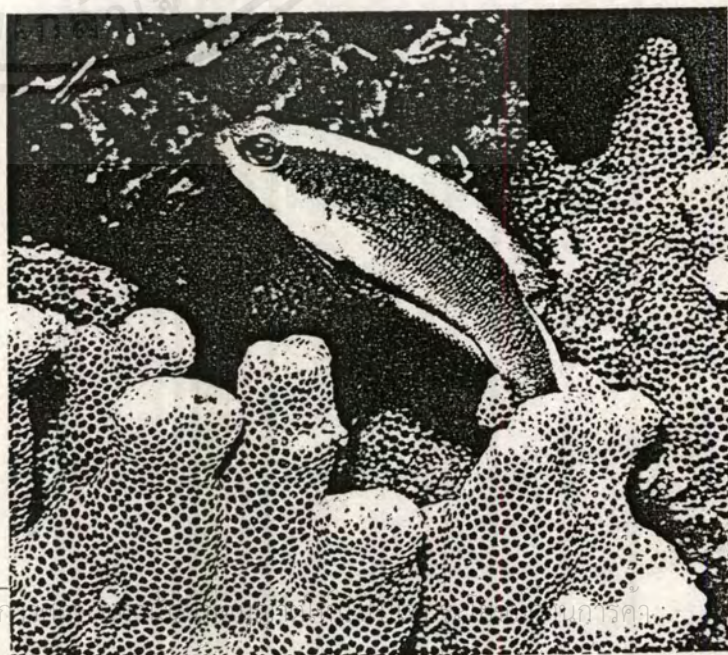
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

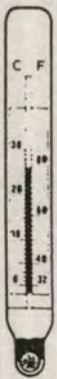


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต การทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย

# LONG-HORNED LION-FISH

*Pterois radiata*

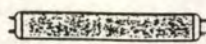
ตระกูล	Scorpaenidae
แหล่งที่อยู่	พบในเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างคล้ายปลาตะเพียน มีครีบยาวและตั้งชัน แต่แฉกของครีบอกไม่ได้แยกออกไป มีบางส่วนข้างในติดกับพังผืดของครีบ
สี	ช่วงจากจมูกถึงลำคอเป็นสีขาวอมชมพูอ่อน ๆ หรือเหลืองอ่อน ๆ ลำตัวมีสีน้ำตาลไหม้ (สีทรายอมน้ำตาลปนดำอ่อน) ข้างลำตัวมีแถบเล็ก ๆ สีขาวสว่าง 6 แถบ มีบางส่วนบริเวณหลังที่แถบแตกแขนงออก เช่น แถบตรงโคนหางแตกออกเป็นเส้นแนวนอนอีก 2 แถบ มีแนวสีน้ำตาลไหม้ซึ่งมีขอบสีขาวผ่านตาผ่านไปถึงกระดูกงู และมีแนวแบบเดียวกันแถบต้นคอส่วนบริเวณที่เป็นพังผืดของครีบหลัง และครีบกัน และครีบก้นหางมีจุดแต้มประปราย
ขนาด	ประมาณ 8 นิ้ว (20 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-78°F (24-25°C) ค่า pH : 8.2 หรือมากกว่านี้ ความหนาแน่นของน้ำ : 1.027 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรใส่ก้อนหิน และโพรงหินลงไป
การเลี้ยงดู	กินปลาเป็นอาหาร
ลักษณะทางชีวะ	เหมือนปลาตระกูล <i>P. volitans</i>



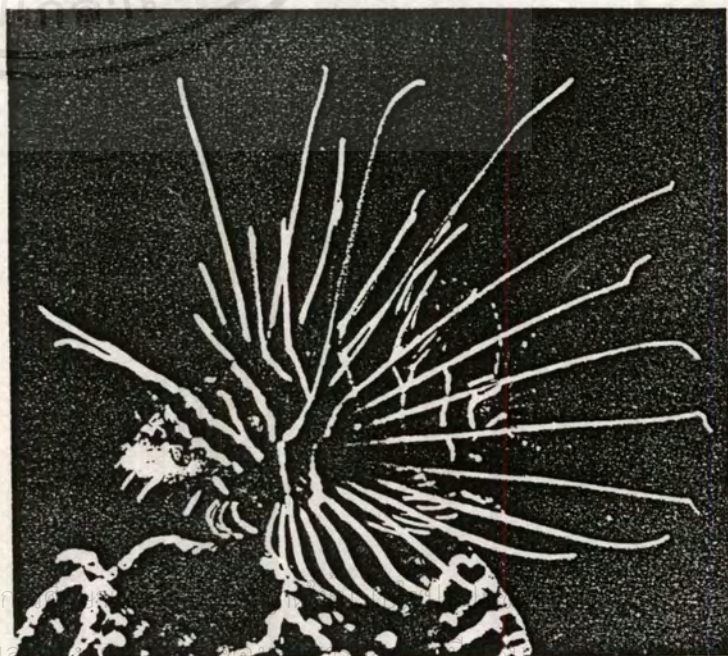
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา

# RED FIRE-FISH ; TURKEY FISH ; LION FISH

*Pterois volitans*

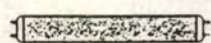
ตระกูล	Scorpaenidae
แหล่งที่อยู่	พบในเขตร้อน อินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างคล้ายปลาตระกูล <i>P. radiata</i> ครีบหลังมี 12 เฝียง ยาวเท่าขนาดลำตัว
สี	พื้นเป็นสีแดงเรื่อ ๆ มีแถบสีน้ำตาลขนาดค่อนข้างกว้างจำนวนมากพาดบนลำตัว มีแถบเล็ก ๆ 3-4 แถบบนหัว มีแถวของจุดสีดำอมน้ำตาลบนครีบ มีจุดสีขาวบริเวณไหล่
ขนาด	ประมาณ 14 นิ้ว (35 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 75-79°F (24-26°C) ค่า pH : ประมาณ 8.2 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.027 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรใส่โพรงหินที่มีรูมาก
การเลี้ยงดู	เป็นปลาประเภทกินปลาเป็นอาหาร คุ้ยหา จับตัวเข้ากับอาหารในตู้ปลาได้เร็ว ถ้าอาหารที่ให้เคลื่อนไหวราวกับว่ามีชีวิต
ลักษณะทางชีวะ	อยู่อิสระ ชอบต้อนปลาคู่เล็ก ๆ ให้จนมุมโดยใช้ส่วนที่ยื่นออกมาของครีบออกก่อนจัดการกับเหยื่อ การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : เลี้ยงรวมกับปลาชนิดอื่นที่มีขนาดเท่ากันหรือใหญ่กว่าเท่านั้น



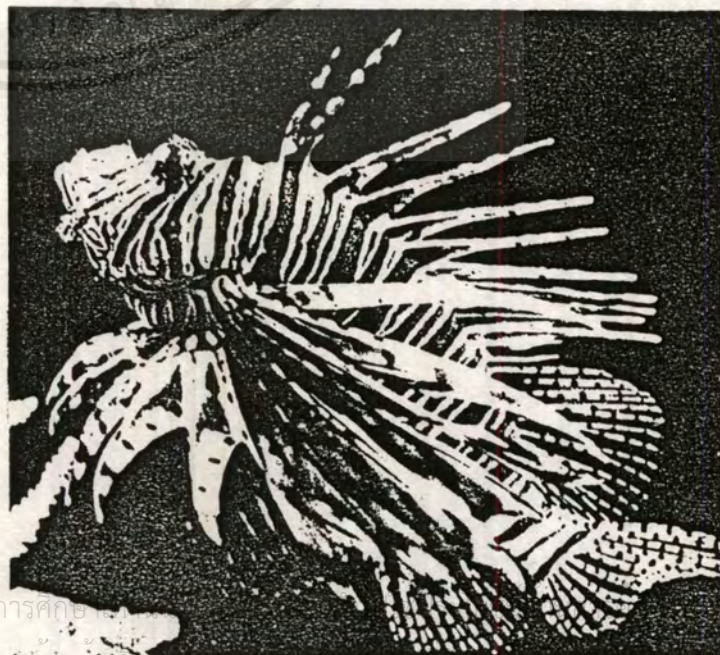
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

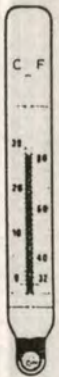


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการเผยแพร่

# REGAL ANGELFISH

*Pygoplites diacanthus*

ตระกูล	Chaetodontidae
แหล่งที่อยู่	พบในเขตร้อน อินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	รูปร่างคล้ายปลาตระกูล Pomacanthus
สี	สีของลูกปลาและปลาที่โตแล้วจะต่างกัน ตอนเป็นลูกปลาจะมีแถบสีอ่อนซึ่งมีขอบสีเข้ม 4 แถบพาดผ่านสีข้าง ช่วงตอนท้ายของครีบหลังจะมีปื้นสีเข้มขนาดใหญ่ ส่วนปลาที่โตแล้ว ตอนหัวจะมีสีฟ้าอมเทา จมุก, ลูกคาง และหน้าอกจะเป็นสีเหลืองอ่อน ลำตัวมีสีส้มสดเป็นสีพื้นและมีแนวสีฟ้าอ่อนขอบเข้มอีก 5-9 แถว พาดตรงจากหลังจรดบริเวณท้อง ครีบหางสีเหลืองสด
ขนาด	ประมาณ 10 นิ้ว (25 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ : 79-84°F (26-29°C) ค่า pH : มากกว่า 8 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020-1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : คล้ายของ Angelfish ทุกชนิด
การเลี้ยงดู	ตามธรรมชาติกิน mollusk และสัตว์มีเปลือกแข็งประเภท ปู กุ้ง หอย และ tubifex ต้องการอาหารประเภทผักจำนวนมาก ควรให้อาหารวันละครั้ง
ลักษณะทางชีวะ	ชอบอยู่ตัวเดียว หวงอาณาเขต เวลาเลี้ยงในตู้ปลาจะมีลักษณะก้าวร้าวมาก ควรเลี้ยงตัวเดียวในตู้ปลาขนาดใหญ่ ข้อแนะนำ : เข้าได้ดีกับปลา butterfly fish และ <i>Paracanthurus hepatus</i>

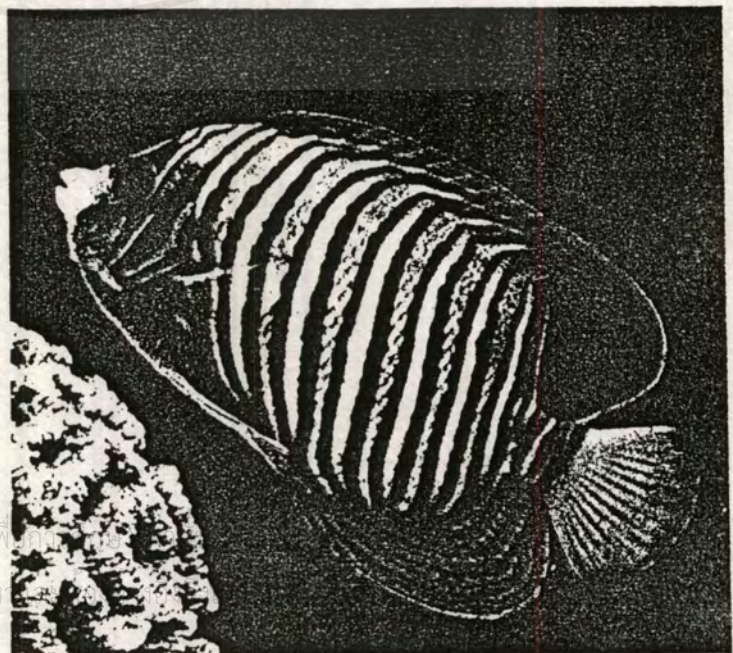


ค่า pH ของน้ำ



อุณหภูมินี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้สำหรับการใช้งานเท่านั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา



PICCASSO FISH  
Rhinecanthus aculeatus

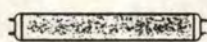
ตระกูล	Balistidae
แหล่งที่อยู่	พบทั่วไปในเขตร้อน อินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	หัวโต และคล้าย trigger fish มีแถวของเดือยแหลมสีดำหลายแถวแถบโคนหาง พื้นมีหลายสี โดยทั่วไปจะมีแถบสีขาว, เหลืองอ่อนหรือเหลือง เริ่มจากปากผ่านมา ทางตอนหลัง ปากกว้างสะดุดตา แถบเหล่านี้จะบรรจบพบกับอีกแถบหนึ่งซึ่งมีสี เหลืองเหมือนกันพาดตรงมาจากตา ม่านตาและริมฝีปากสีเหลือง มีแนวสีฟ้าบนริมฝี ปากบน ท่อนล่างของลำตัวมีแถบสีอ่อนพาดทแยงจำนวนหนึ่ง บริเวณช่วงกลางของ ลำตัวมีสีเทาเข้มหรือน้ำตาลไหม้ และมีเส้นทแยงห่างกัน 2 เส้น
ขนาด	ประมาณ 12 นิ้ว (30 ซม.)
สภาพแวดล้อม	ชอบน้ำอุ่น และพื้นก้นน้ำเป็นทราย อุณหภูมิ : 75-82°F (24-28°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.025 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรมีที่กว้างพอสำหรับการว่ายน้ำ
การเลี้ยงดู	กินอาหารสัตว์หลายชนิด
ลักษณะทางชีวะ	สามารถเลี้ยงให้เชื่องได้ แต่การทำให้มันตกใจทันทีจะทำให้มันเป็นบ้าได้ การสืบพันธุ์ : เป็นไปไม่ได้ในกรณีที่เลี้ยงในตู้ปลา ข้อแนะนำ : ไม่ควรเลี้ยงร่วมกับ triggerfish อื่น



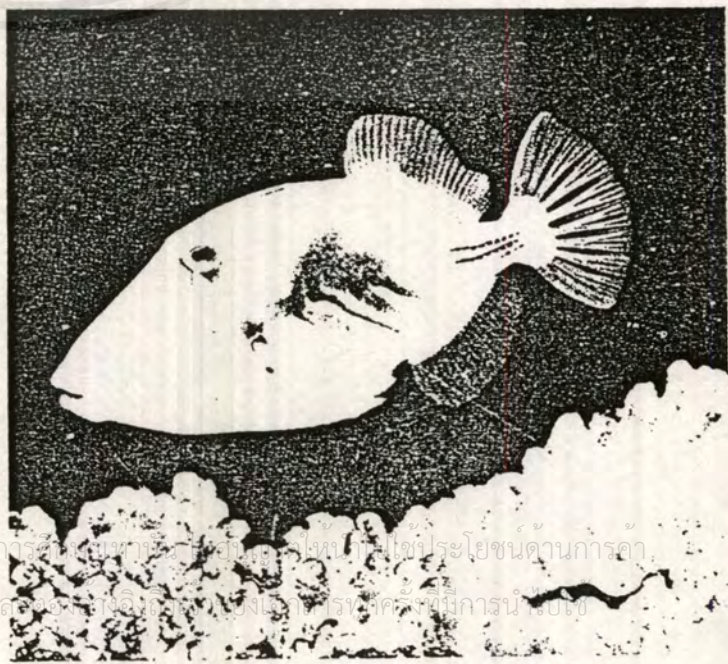
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลใดๆในเอกสารฉบับนี้

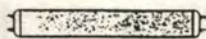
# MOORISH IDOL

Zanclus cornutus

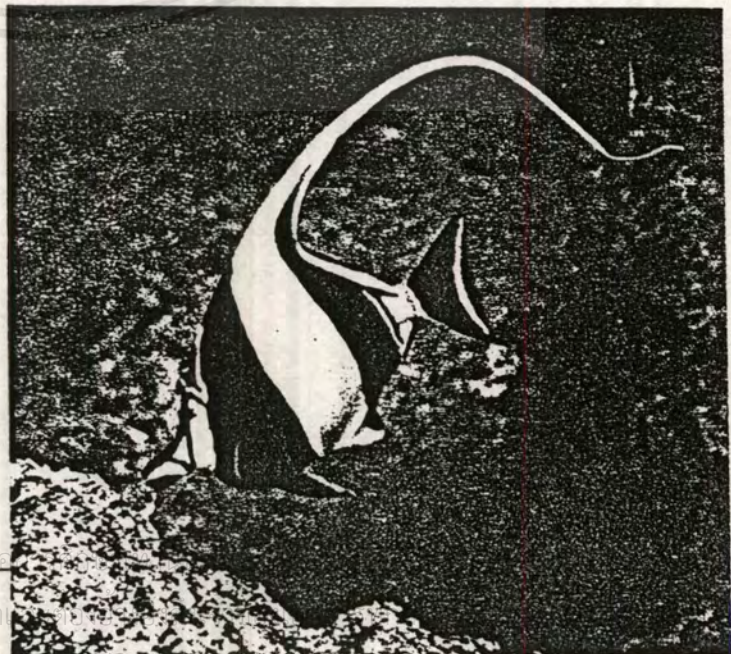
ตระกูล	Zanclidae
แหล่งที่อยู่	พบมากเขตร้อน อินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	ลำตัวกลม เป็น ๆ จมูกยื่น ปากเล็กมาก ครีบหางเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสถูกตัดทแยง หนามส่วนที่ 3 ของครีบหลังจะยาวเรียวมาก รูปร่างคล้ายธงหางแหลม สำหรับลูก ปลาจะมี "เขา" เล็ก ๆ บนตาแต่ละข้าง
สี	พื้นมีสีขาวอมเหลือง ครีบเป็นสีเหลือง มีแถบกว้างสีดำขอบสีฟ้า 3 แถบพาดผ่านลำ ตัว มีปื้นสีน้ำตาลที่จมูก
ขนาด	ประมาณ 10 นิ้ว (25 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ 78-84°F (25-29°C) ค่า pH : 8.2-8.6 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.020-1.023
การเลี้ยงดู	การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่างจัด โดยเฉพาะแสงแดด การตกแต่ง : มีที่ว่างกว้างพอสำหรับว่ายน้ำ ปรับตัวให้เข้ากับอาหารในตู้ปลาอย่างมาก กินอาหารประเภทพืชและสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ควรเสริมอาหารประเภทผัก
ลักษณะทางชีวะ	ชอบอยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล อยู่เป็นฝูง รักความสงบ แต่ก็สามารถจะโจมตีศัตรูทันทีอย่าง ไม่มีใครคาดคิดก่อน ข้อแนะนำ : เป็นมิตร เข้ากับปลาอื่นได้ง่าย



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



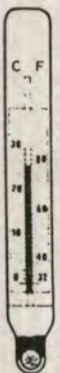
อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา

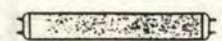
# MOORISH IDOL

Zanclus cornutus

ตระกูล	Zanclidae
แหล่งที่อยู่	พบมากเขตร้อน อินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	ลำตัวกลม แบน ๆ จมุกยื่น ปากเล็กมาก ครีบหางเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสถูกตัดทแยง หนามส่วนที่ 3 ของครีบหลังจะยาวเรียวมาก รูปร่างคล้ายธงหางแหลม สำหรับลูก ปลาจะมี "เขา" เล็ก ๆ บนตาแต่ละข้าง
สี	พื้นมีสีขาวอมเหลือง ครีบเป็นสีเหลือง มีแถบกว้างสีดำขอบสีฟ้า 3 แถบพาดผ่านลำ ตัว มีปื้นสีน้ำตาลที่จมุก
ขนาด	ประมาณ 10 นิ้ว (25 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ 78-84° F (25-29° C) ค่า pH : 8.2-8.6 ความหนาแน่นของน้ำ : ประมาณ 1.020-1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่างจัด โดยเฉพาะแสงแดด การตกแต่ง : มีที่ว่างกว้างพอสำหรับว่ายน้ำ
การเลี้ยงดู	ปรับตัวให้เข้ากับอาหารในตู้ปลาอย่างมาก กินอาหารประเภทพืชและสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ควรเสริมอาหารประเภทผัก
ลักษณะทางชีวะ	ชอบอยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล อยู่เป็นฝูง รักความสงบ แต่ก็สามารถจะโจมตีศัตรูทันทีอย่าง ไม่มีใครคาดคิดก่อน ข้อแนะนำ : เป็นมิตร เข้ากับปลาอื่นได้ง่าย

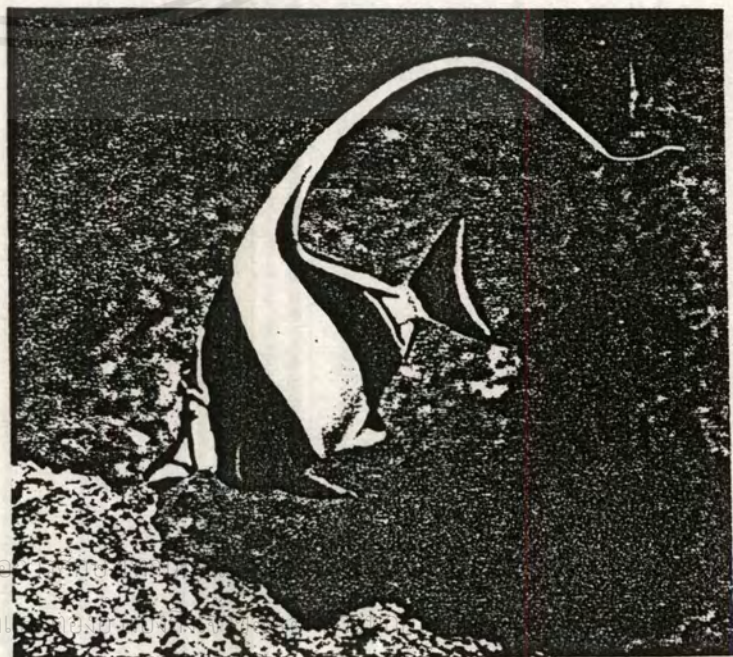


ค่า pH ของน้ำ



อุณหภูมิ

แสงสว่าง

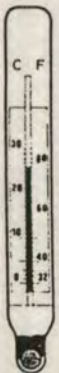


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา

# SAIL-FINNED SURGEONFISH

*Zebrasoma veliferum*

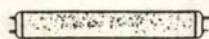
ตระกูล	Acanthuridae
แหล่งที่อยู่	พบทั่วไปแถบทะเลแดง และเขตร้อนอินโด-แปซิฟิก
ลักษณะ	กลมรีแบบไข่ มีจมูกยื่น ครีบกันและครีบหลังสูงมาก
สี	สีของลูปปลาจะต่างกับสีปลาที่โตแล้ว พื้นเป็นสีเขียวมะกอกจนถึงฟ้าเข้ม บริเวณหัว ลำคอ และครีบหางจะมีจุดสีอ่อน ๆ เป็นแถวตรง มีแถบสีส้มพาดตรงลงมาปรากฏบน ลำตัว และครีบ
ขนาด	ประมาณ 16 นิ้ว (40 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ 73-79°F (23-26°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่นของน้ำ : 1.020 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง
การเลี้ยงดู	การตกแต่ง : ควรที่มีพื้นทรายหนา ๆ และควรมีที่กำบังพอสำหรับการว่ายน้ำ อาหารประเภทผัก โดยเฉพาะควรเพิ่มผักกาดหอมให้มาก ๆ สภาพธรรมชาติจะรู้จักเลือกอาหาร ปรับตัวให้เข้ากับอาหารในตู้ปลาค่อนข้างลำบาก
ลักษณะทางชีวะ	ห่วงอาณาเขตของตน อยู่เป็นคู่ ๆ การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : เป็นปลาที่ก้าวร้าวมาก ทุกรานปลาชนิดอื่นแม้ว่าจะตัวเท่ากันหรือโตกว่าก็ตาม



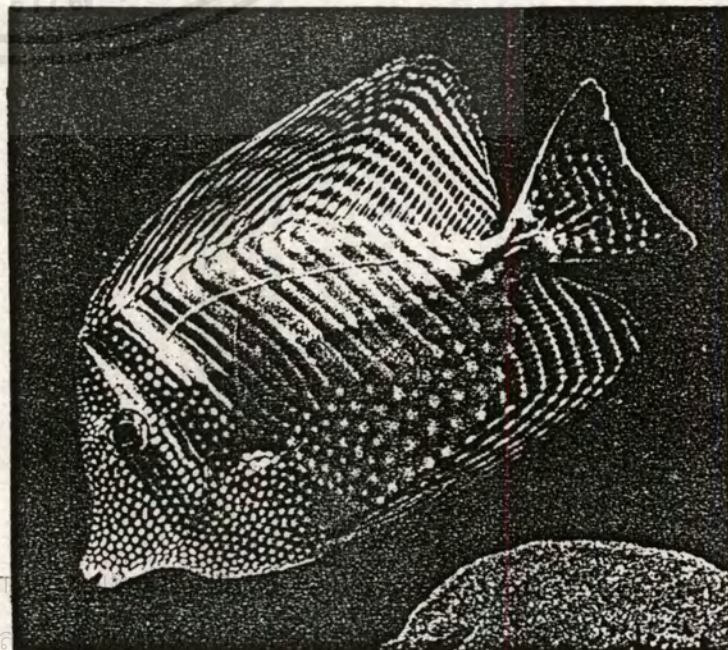
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง

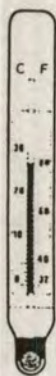


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อศ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา

# BLUE SURGEONFISH

*Zebrasoma xanthurum*

ตระกูล	Acanthuridae
แหล่งที่อยู่	พบทั่วไปแถบทะเลแดง, อ่าวเอเดน และศรีลังกา
ลักษณะ	เหมือนปลาในตระกูลเดียวกัน มีจมูกที่สะดุดตา ยาวเรียวและมีครีบสูงที่สุดในบรรดาปลาตระกูลเดียวกัน
สี	ฟ้าเข้ม มีรอยดำสีดำ ครีบหางสีเหลืองสด
ขนาด	ประมาณ 16 นิ้ว (40 ซม.)
สภาพแวดล้อม	ชอบอยู่ตามแนวหินปะการัง อุณหภูมิ 79-82°F (26-28°C) ค่า pH : ประมาณ 8 ความหนาแน่น : ประมาณ 1.025 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง
การเลี้ยงดู	การตกแต่ง : ต้องการที่กว้าง ๆ สำหรับการว่ายน้ำและมีที่สำหรับหลบซ่อนตัวได้ ให้อาหารประเภทผัก (ผักกาดหอม และผักชนิดใบนุ่ม)
ลักษณะทางชีวะ	ชอบอยู่ตัวเดียว รักความสงบ การสืบพันธุ์ : เป็นไปไม่ได้ในกรณีที่เลี้ยงในตู้เลี้ยงปลา ข้อแนะนำ : ในกรณีที่เลี้ยงร่วมกับปลาอื่นควรมีปลาชนิดอื่นไม่มาก และควรเลี้ยงในตู้ปลาขนาดใหญ่ และปลาที่เลี้ยงด้วยนั้นจะต้องรักความสงบเช่นกัน



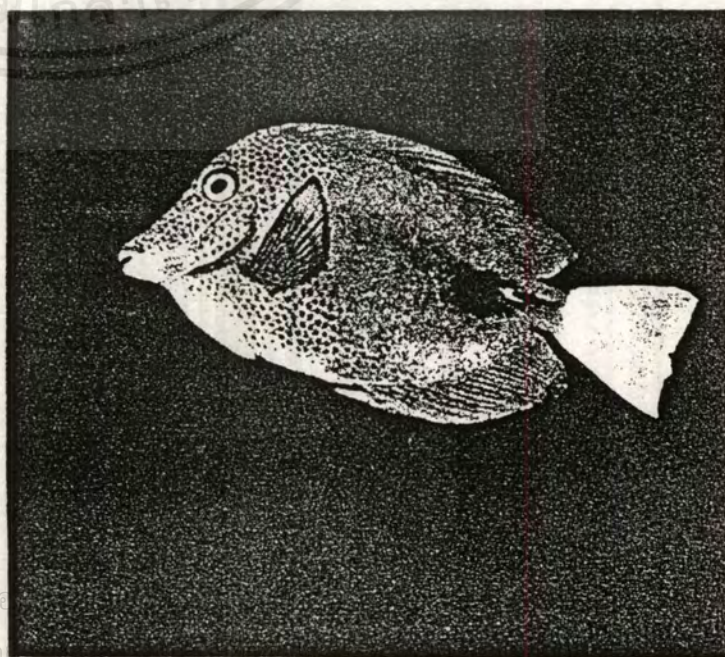
อุณหภูมิ



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



# YELLOW-FACED ANGELFISH

*Euxiphipops xanthometopon*

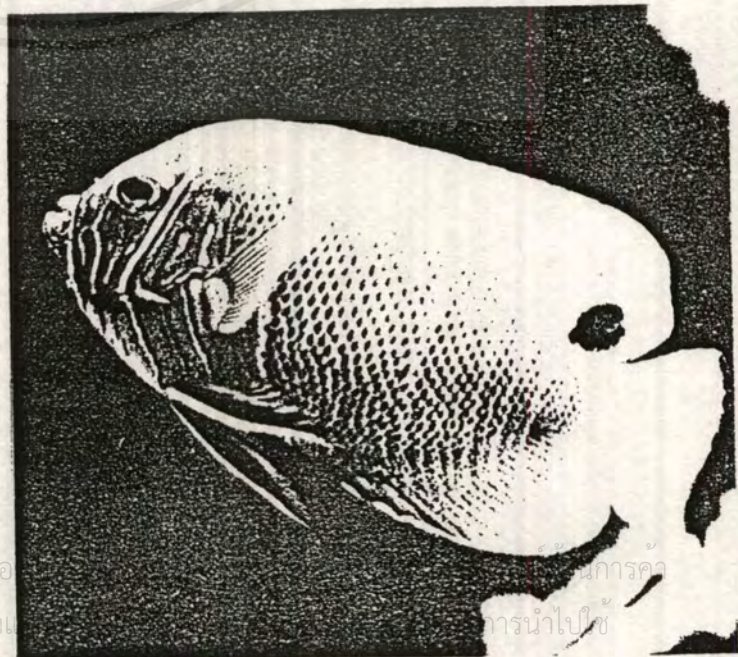
ตระกูล	Pomacanthidae
แหล่งที่อยู่อาศัย	แถบหมู่เกาะอินโด-ออสเตรเลีย และรอบ ๆ เกาะแคโรไลน์
ลักษณะ	ลำตัวเหมือน Pomacanthus แต่ยาวกว่า
สี	ครีบออก ครีบตะโพก รวมทั้งพื้นที่แคบ ๆ รอบตา, จมูก เป็นสีทองอมน้ำตาล มีเส้นสีฟ้า สถานเป็นร่างแห บริเวณจมูก คางและแก้ม ต้นคอเป็นสีเขียวมะกอกแก่ ส่วนลำตัวมีสี พื้นเป็นสีเขียวมะกอกอ่อน ๆ เกล็ดแต่ละเกล็ดจะมีสีเขียวมะกอกแก่ปนฟ้าบริเวณ กลางเกล็ด ครีบหลังเป็นสีเหลือง
ขนาด	ประมาณ 16 นิ้ว (40 ซม.)
สภาพแวดล้อม	อุณหภูมิ 73-84°F (23-29°C) ค่า pH : มากกว่า 8.2 ความหนาแน่น : 1.020-1.023 การส่องสว่าง : ชอบแสงสว่าง การตกแต่ง : ควรเลี้ยงในตู้ขนาดใหญ่และจัดที่หลบซ่อนตัวไว้มาก ๆ
การเลี้ยงดู	ใช้อาหารจำพวกพืช ปลาชนิดนี้เป็นปลาที่ปรับตัวยากชนิดหนึ่ง ในการเลี้ยงดูตอน แรก ๆ ควรให้อาหารทีละเล็กละน้อย
ลักษณะทางชีวะ	วางอาณาเขตของตน ชอบอยู่ตัวเดียวหรือเป็นคู่ ควรเลี้ยง 1 ตัวใน 1 ตู้ การสืบพันธุ์ : ไม่ทราบแน่ชัด ข้อแนะนำ : เข้ากันได้กับ angelfish และ butterflyfish



ค่า pH ของน้ำ



แสงสว่าง



อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา

ในการค  
การนำไปใช้

## ค่า pH

สภาพความเป็นต่างของน้ำเป็นตัวแปรสำคัญในการเลี้ยงปลาทั้งปลาน้ำจืดและปลาทะเล โดยจะแสดงออกมาเป็นหน่วย pH สำหรับน้ำทะเลตามธรรมชาติจะมีค่า pH ประมาณ 7.9 ถึง 8.5 แต่น้ำที่ใช้ในตู้เลี้ยงปลาควรมีค่า pH ระหว่าง 7.5 ถึง 9.5 ถ้าค่า pH ต่ำไปจากนี้ก็สามารถทำให้เพิ่มได้ด้วยการเพิ่มโซเดียมไบคาร์บอเนต ( $\text{NaHCO}_3$ ) ลงไป หรือถ้าค่า pH สูงเกินไปก็ทำให้ลดลงได้โดยใส่โปตัสเซียม ดิไฮโดรเจน ออร์โธฟอสเฟต ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )

## การสูญเสีย

อินทรีย์ที่มีชีวิตในตู้เลี้ยงปลาสามารถขับถ่ายของเสียและโปรตีนละลายน้ำที่เกิดจากเศษอาหาร ซึ่งเป็นสาเหตุที่นำไปสู่การสะสมของไนโตรเจนผสมที่เป็นพิษ เช่นแอมโมเนีย และอาจจะผสมกับออกซิเจนเป็นไนเตรตโดยแบคทีเรียได้

ไนเตรตที่มีปริมาณต่ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสภาพของน้ำและเป็นส่วนสำคัญสำหรับอาหารของพืช จึงจำเป็นต้องรักษาไนเตรตไว้ในปริมาณที่เหมาะสมไม่ให้มีมากเกินไป โดยใช้วิธีการเปลี่ยนน้ำใหม่และการกรองด้วยเครื่องปั๊ม ส่วนในตู้ปลาทะเลที่เลี้ยงรวมกันเป็นจำนวนมาก จำเป็นต้องใส่แนวโพมไว้เพื่อกำจัดโปรตีนละลายน้ำก่อนที่มันจะรวมกันจนกลายเป็นไนโตรเจนที่เป็นพิษ

## การลดอากาศ

อินทรีย์ที่อยู่ในน้ำทุกชนิดเจริญเติบโตได้ด้วยออกซิเจน และต้องการออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพื่อการหายใจ จึงต้องละลายออกซิเจนลงไปเป็นอัตราส่วนสูงโดยเฉพาะกับน้ำที่มีอุณหภูมิสูง โดยใช้วิธีการอัดก๊าซหรืออัดอากาศลงไปในตู้เลี้ยงปลาด้วยเครื่องปั๊ม ซึ่งมีคุณภาพสูงเพื่อช่วยกรองน้ำให้สะอาดโดยเร็ว

## การกรอง

เครื่องกรองเป็นอุปกรณ์สำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องใช้ในการเลี้ยงปลา เพราะว่ามันจะช่วยดูดเอาอนุภาคต่าง ๆ และเศษอาหารที่ไม่ต้องการออกมาจากน้ำได้ ระบบการกรองควรใช้เครื่องขนาดใหญ่ที่มีประสิทธิภาพดี และควรใช้ระบบการกรองภายนอก (External filters) ส่วนระบบการกรองภายใน (Internal filters) นั้นไม่มีความจำเป็นแต่อย่างใด

การกรองนั้นนอกจากจะช่วยดูดเอาสิ่งที่ไม่ต้องการออกมาจากน้ำได้แล้ว ยังทำให้ระบบการหมุนเวียนของน้ำภายในตู้เลี้ยงปลาเป็นไปอย่างสมบูรณ์

## ความร้อนและอุณหภูมิของน้ำ

ปลาจากเขตน้ำเย็นและเขตอบอุ่นไม่สามารถทนอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิสูงกว่าที่มันเคยอยู่ได้ อย่างไรก็ตามมันพอจะปรับตัวให้เข้ากับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงได้บ้างแต่ก็อยู่ในขอบเขตจำกัด และเป็นความเปลี่ยนแปลงที่ละเล็กทีละน้อย คือประมาณ  $1-2^\circ\text{F}$  ( $.5-1^\circ\text{C}$ ) ในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนปลาในเขตร้อนเหนือเย็นไม่สามารถอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิสูงเกิน  $72^\circ\text{F}$  ( $22^\circ\text{C}$ ) ขณะที่ปลาเขตร้อนชอบน้ำที่มีอุณหภูมิระหว่าง  $75-83^\circ\text{F}$  ( $24-28^\circ\text{C}$ ) และจะมีอาการผิดปกติเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า  $68^\circ\text{F}$  ( $20^\circ\text{C}$ ) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการปรับอุณหภูมิ

ของน้ำให้เหมาะสมกับปลาแต่ละชนิดโดยใช้เครื่องทำความร้อน (หลอดแก้วที่บรรจุธาตุให้ความร้อนอยู่ใน  
ซึ่งมีหน่วยเป็นวัตต์) เข้าช่วย ซึ่งตามอัตราปกติใช้ 100 วัตต์ต่อน้ำ 100 ลิตร

เราจะมีอุณหภูมิของน้ำภายในตู้เลี้ยงปลาได้โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ แต่ต้องติดตั้งให้ไกลจากหลอดทำ  
ความร้อนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และต้องระวังไม่ให้อยู่ในที่ที่ปลาจะมาแตะต้องได้ หรืออาจจะป้องกัน ส่วน  
ที่เป็นแก้วไว้ เพราะถ้าเทอร์โมมิเตอร์แตกแล้วจะทำให้หน้าเป็นพิษได้ ส่วนการติดตั้งหลอดทำความร้อนควรให้อยู่  
ที่ก้นตู้หรือข้างตู้

ปลาที่ชอบน้ำเย็นจะต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษในช่วงฤดูร้อน เช่นอยู่ไกลจากแสงแดดโดยอุณหภูมิ  
ของน้ำต้องต่ำกว่า 68-72°F (20-22°C) เพราะอุณหภูมิของน้ำมีอิทธิพลต่อการมีชีวิตอยู่ของปลาอย่างมาก

### แสงสว่าง

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการแสงสว่างที่เหมาะสม และแน่นอน โดยหมุนเวียนกันไปเป็นช่วงสว่างและมี  
สลັบกัน แต่การวางตู้เลี้ยงปลาไว้ใกล้หน้าต่าง หรือให้มันได้รับแสงสว่าง และความมืดตามธรรมชาตินั้นไม่ถูก  
ต้องนัก เพราะระดับของแสงสว่างจากธรรมชาติทางอ้อมไม่เป็นการพอเพียง ขณะเดียวกันแสงสว่างจากดวง  
อาทิตย์โดยตรงก็จะยังผลให้อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นจากปกติ ในตู้เลี้ยงปลาจึงควรมีแสงสว่างจากไฟฟ้า โดยแยก  
ระบบไฟออกจากน้ำอย่างระมัดระวัง ไฟฟ้าที่เหมาะสมในการใช้คือหลอดฟลูออเรสเซนต์ซึ่งใช้ได้ผลดี และมีสี  
หลายสีให้เลือกใช้กับสภาพแวดล้อมที่ปลาต้องการ ที่สำคัญ หลอดฟลูออเรสเซนต์นี้ได้รับการประดิษฐ์ขึ้นมา  
เพื่อใช้แทนแสงสว่างจากธรรมชาติได้อย่างสมบูรณ์ทั้งยังสามารถปรับปริมาณของแสงให้เหมาะสมกับความ  
ต้องการได้ด้วย

การกำหนดช่วงเวลาสว่างและมีมืดที่เหมาะสมควรเป็นสว่าง 10 ชั่วโมง มีมืด 14 ชั่วโมง ส่วนการใช้แสง  
อุตราไวโอเล็ตในตู้เลี้ยงปลาก็เป็นสิ่งที่มีความจำเป็น เพราะถ้าใช้อย่างระมัดระวังและถูกต้องแล้วจะสามารถฆ่า  
แบคทีเรียได้ทั้งยังมีรังสีสว่างได้ดีกว่า นอกจากนี้แสงอุตราไวโอเล็ตยังมีประโยชน์มากในการป้องกันและ  
รักษาโรคผิวหนังที่อาจเกิดขึ้นกับปลาได้ด้วย

### ระยะเวลาพักโรค

ระยะเวลาพักโรค หมายถึงช่วงเวลาที่เราเอาปลาที่เราเพิ่งได้มาแยกเลี้ยงไว้ต่างหากก่อนเพื่อกันไม่ให้  
มันเผยแพร่เชื้อโรคไปยังปลาอื่น ๆ ที่เลี้ยงอยู่ก่อนแล้ว ทั้งนี้ก็เพราะว่าปลามักจะนำเชื้อต่าง ๆ ตามถิ่นที่อยู่ของ  
มันติดตัวมาได้ง่าย จึงต้องมีตู้เลี้ยงปลาต่างหากอีกใบเพื่อเป็นที่อยู่ของปลาตัวใหม่ ภายในตู้เลี้ยงปลานี้ควร  
บรรจุน้ำไว้ประมาณ 6 ½ 11 แกลลอน (30-50 ลิตร) และตกแต่งด้วยกรวดเป็นหย่อม ๆ รวมทั้งมีหม้อดินเผา  
วางไว้ใกล้ ๆ เพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ก็ยังมีเครื่องกรอง, เครื่องอัดอากาศ และเครื่องควบคุม  
อุณหภูมิเช่นเดียวกับตู้เลี้ยงปลาทั่วไป

ในกระบวนการพักโรคสำหรับปลาเขตร้อนต้องให้อยู่ในอุณหภูมิ 85-86°F (29-30°C) และคอยสังเกตดู  
แลมันเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงนี้สามารถพิสูจน์ได้ว่าปลานั้นมีเชื้อโรคติดตัวมาหรือไม่ เมื่อ  
เห็นว่าอาการปกติก็ลดอุณหภูมิลงเหลือ 77°F (25°C) แล้วให้สังเกตต่อไปอีกเป็นเวลา 1 สัปดาห์

ขั้นตอนต่อมาคือการใช้ยาฆ่าเชื้อโรคซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อปลา โดยใช้ยาแอนติไบโอติกส์ (Antibiotics) เป็นเวลา 8 ชั่วโมง และผสมเพนิซิลลิน (Penicillin) 200,000 หน่วยต่อน้ำ 1 ลิตร ถ้าไม่พบว่ามีอาการผิดปกติก็สามารถนำไปเลี้ยงกับปลาอื่น ๆ ได้

### โรคพยาธิและการรักษา

สิ่งมีชีวิตล้วนแต่เป็นโรคกันได้ทั้งสิ้น และปลาที่เราเลี้ยงไว้ก็ไม่มีข้อยกเว้น ถึงแม้ว่าปัจจุบันนี้ความรู้เกี่ยวกับโรคพยาธิจะยังมีไม่มากนัก แต่โรคพยาธิในปลาและวิธีการรักษาก็มีการศึกษากันมานานแล้วจึงสามารถที่จะรักษาและป้องกันโรคนี้ได้ แต่ก็ต้องคอยเอาใจใส่ดูแลและใช้เครื่องมือสิ่งของต่าง ๆ ที่ไว้ใจได้ มีการกักโรคอย่างถูกต้อง ตู้เลี้ยงปลาจะต้องสะอาดและถูกสุขลักษณะ เมื่อมีปลาที่สงสัยว่าเป็นโรคก็ต้องแยกออกมาอยู่ต่างหาก ฯลฯ ดังนั้นถ้าขาดการดูแลที่ดีแล้วปลาก็จะเป็นโรคได้ง่าย การป้องกันโรคเราทำได้ภายในตู้เลี้ยงปลา แต่การรักษาจะต้องแยกปลาที่เป็นโรคมารักษาอยู่ต่างหากในตู้กักโรค ทั้งนี้เพื่อป้องกันโรคติดต่อ การที่จะรู้ว่าปลาตัวไหนเป็นโรคหรือไม่ก็โดยการสังเกตดู ถึงแม้ว่าปลาแต่ละชนิดจะแสดงลักษณะที่ต่างกันแต่ก็ยังสังเกตได้ว่ามีอาการผิดปกติหรือไม่ การเปลี่ยนแปลงที่ปรากฏให้เห็นหรือสีผิวที่เปลี่ยนไปสามารถบอกเราได้

### ความหมายของสีต่างกันในตัวปลา

การที่ปลามีสีเปลี่ยนไปอาจจะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลหรือเปลี่ยนสีไปชั่วคราว ซึ่งก็เป็นเรื่องธรรมดาของสัตว์ การที่มันเปลี่ยนสีไปได้เป็นประโยชน์หลายอย่าง และการเปลี่ยนสีของมันก็เกี่ยวกับความแตกต่างทางสรีรศาสตร์หรือสภาพทางจิต

เป็นที่รู้กันว่าปลาตัวผู้ที่มีสีสดใสและเข้มกว่าในยามปกตินั้นเป็นการแสดงถึง "ฤดูผสมพันธุ์" ของมัน ซึ่งบางครั้งอาจจะเปลี่ยนสีจนผิดไปจากเดิมเลยก็ได้ แต่เชื่อหรือไม่ว่าการเปลี่ยนสีของปลายังขึ้นอยู่กับอารมณ์ ความรู้สึกด้วยและบางชนิดก็เปลี่ยนสีให้เข้ากับสภาพแวดล้อม บางชนิดก็เปลี่ยนไปตามอายุ

การที่ปลาดำสามารถเปลี่ยนสีได้ก็เพราะเซลล์ที่อยู่ภายใต้ฮอริโมนและประสาทควบคุมซึ่งเรียกว่า เซลล์หรือพิกเมนต์เซลล์ (Pigment Cells) ซึ่งอาจจะเปลี่ยนเป็นสีดำ, สีเหลือง, สีขาว หรือกระทั่งสีรุ้งก็ได้

### การเคลื่อนย้าย

การเคลื่อนย้ายปลาจากที่อยู่ตามธรรมชาติของมันหรือเมื่อซื้อจากผู้ขายนั้น จะต้องจัดให้เป็นไปอย่างเหมาะสม ในปัจจุบันนิยมใส่ในถุงพลาสติกโดยใช้ถุงขนาดเท่ากัน 2 ใบซ้อนกัน และใส่ปลาไว้ในถุงข้างในโดยให้มีน้ำอยู่ประมาณ 1/3 ของปริมาตรถุงนั้น ส่วนบริเวณที่เหลือต้องทำเป็นสูญญากาศแล้วจึงบรรจุออกซิเจนหรืออากาศบริสุทธิ์ลงไป

นอกจากนี้ในน้ำยังต้องผสมยาฆ่าเชื้อโรคเล็กน้อย เช่นยาระงับความรู้สึก และยาปฏิชีวนะ ยาฆ่าเชื้อโรคที่นิยมใช้กันอยู่คือ เมริสลิน บลูจะใช้ MS 222 ในอัตราส่วน 1:45,000 และยาปฏิชีวนะก็ใช้ออกซีเตตราไซคลีน (Oxytetracycline) ละลายน้ำในอัตราส่วน 25-125 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร เมื่อยาต่าง ๆ ละลายดีแล้วจึงจะใส่ปลาลงไป