

บทที่ 6

สัตว์มีกระดูกสันหลังพวกแรกที่มีขากรรไกร

(The First Jawed Vertebrate)

วัตถุประสงค์

1. นักศึกษาสามารถรู้ สัตว์มีกระดูกสันหลังพวกแรก
2. นักศึกษาสามารถรู้ถึง ปลาโบราณ
3. นักศึกษาสามารถรู้ถึง ปลากระดูกอ่อน
4. นักศึกษาสามารถรู้ถึง ปลากระดูกแข็ง
5. นักศึกษาสามารถรู้ถึง รูปร่าง, ลักษณะ, ความเป็นมาของพวกปลา

Super class Gnathostomata สัตว์ที่มีปากเป็นแบบกัด นับว่าเป็นการวิวัฒนาการที่จะทำให้พวก carnivore เพิ่มมากขึ้น แบ่งออกได้

Class 1 Placodermi Lower-Upper Devonian

Class 2 Chondrichthyes

Subclass 1 Elasmobranchii

Subclass 2 Holocephali

Class 3 Osteichthyes

Subclass 1 Actinopterygii

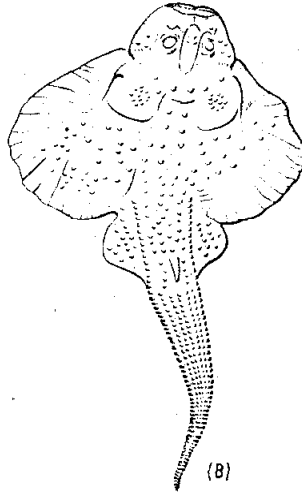
Subclass 2 Sarcopterygii

Class 1 Placodermi เป็นปลาที่แปลก, ลำตัวมีเกราะหุ้มหนา, spine แหลมนคม, รูปร่างแบนจากบนลงล่าง (dorsoventrally flatten), กินอาหารตามก้นพื้นน้ำ เกราะประกอบด้วยแผ่นกระดูกแข็งหุ้มที่ตัวเคลื่อนไหวได้เชื่อมต่อกับลำตัว หางแบบ heterocercal tail บางชนิดหุ้มด้วย

เกล็ดเป็นแผ่นบางชนิดไม่ได้หุ้ม เกล็ดเป็นแผ่นเรียงเป็นแถว 3 แถว บางครั้ง dermal denticle ปกคลุมด้านนอก ขากรรไกรประกอบด้วย bony plates มีขอบคม (ไม่มีฟัน), มี paired, medianed fins. ตัวผู้มีอวัยวะเพศ clasper ด้วยเหตุนี้ที่จะพิจารณาว่าเป็นบรรพบุรุษของ chondrichthyes. snout และกระดูกคล้ายพวก Holocephali ตัวอย่างเช่น Gemuendina

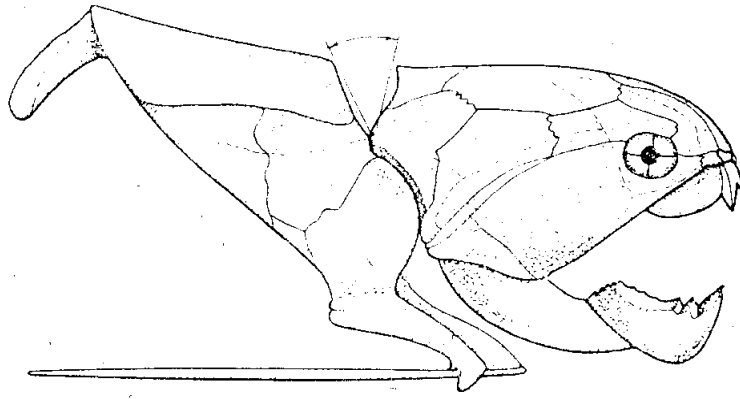
Gemuendina sp. มีรูปร่างลักษณะ

รูปร่างแบนลงล่าง หัวแบนใหญ่ ลำตัวเรียวยาวปกคลุมตุ่มเล็ก ๆ (tubercles), ปากอยู่ตอนปลายฟันเป็นจุด, pectoral fin ขยายใหญ่ อาศัยอยู่กับพื้นน้ำ (รูปที่ 6-1)



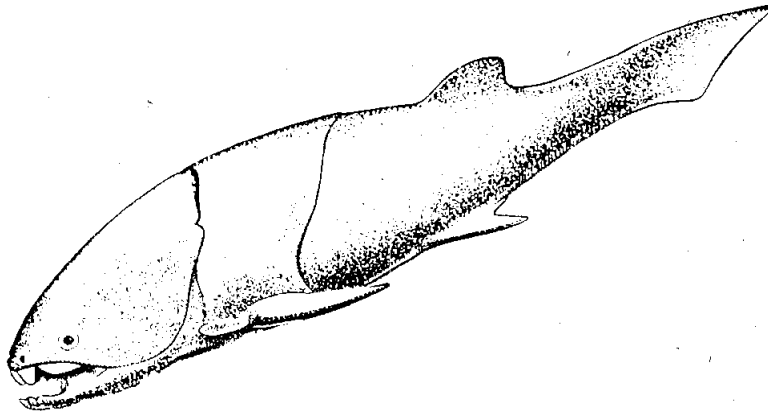
รูปที่ 6-1 *Gemuendina*, one-third natural size

Dinichthys sp. พบในระยะ Devonian เป็นปลาที่มีรูปร่างขนาดใหญ่โตมาก, กระโหลกใหญ่, ขากรรไกรแข็งแรง, แผ่นกระดูกแข็งใหญ่ช่วยในการติดอยู่บริเวณขอบขากรรไกรหัว และลำตัวมีเกราะหุ้มตัว, ความยาวปกติ 8-10 ฟุต บางตัวยาวถึง 30 ฟุต



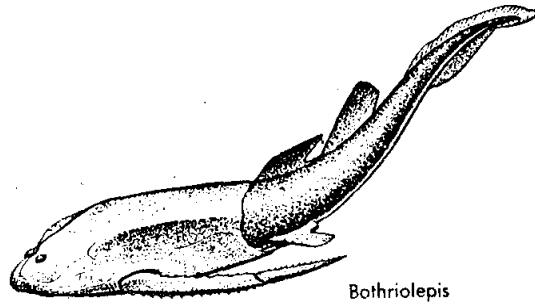
รูปที่ 6-2 The gigantic upper Devonian arthropod, *Dinichthys*. The head and thoracic shield, shown here, may be eight or ten feet long. Notice in this placoderm the body plates in the upper and lower jaws that functioned as cutting blades. The hinge between the head shield and the thoracic shield allowed the head to be raised as the lower jaw was dropped, thus making possible a large bite.

Coccosteus sp., ความยาว 1-2 ฟุต., รูปร่างคล้ายปลา หัวและไหล่ปกคลุมด้วยเกราะแข็ง, ลำตัวไม่มีเกล็ดปกคลุม, หางแบบ heterocercal tail, median dorsal fin, pectoral fin อยู่หลัง กระโหลก, pelvic fin 6nn-h pectoral fin



รูป 6-3 *Coccosteus*

Bothriolepis sp. มีเกราะปกคลุมส่วนหัว, ตาตั้งอยู่บนผิวหนังหน้าสุดของเกราะระหว่างตา มี pineal opening, ปากเล็ก, ขากรรไกรล่างไม่แข็งแรง, มีการพัฒนาการเกี่ยวกับอวัยวะทำหน้าที่คล้ายปอด, ลำตัวไม่มีเกล็ดปกคลุม, spine แหลมคมที่บริเวณ pectoral, ลำตัวยาวเรียว, หางแบบ heterocercal tail, median dorsal fin



รูป 6-4 Two Devonian placoderms: *Coccosteus*, an arthrodire, and *Bothriolepis*, an antiarch. Drawn to the same scale, each about one-third natural size. Prepared by Lois M. Darling.

Class 2 Chondrichthyes มีการแพร่ขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วในระยะ Devonian มีรูปร่างลักษณะดังต่อไปนี้

มีขากรรไกร, กระดุกอ่อน, ผิวหนังปกคลุมด้วย denticle, pair และ median fin., ตัวผู้มี clasper, external gill opening, ไม่มี gas bladder,

class นี้แบ่งออกได้ 2 subclass

Subclass 1 Elasmobranchii ได้แก่พวก sharks, rays, skate มีรูปร่าง คล้ายกระสวย, ว่ายน้ำได้รวดเร็ว, sense organs เจริญดีเช่นเดียวกับ Brain, ขากรรไกร มีกำลังแข็งแรง, การกินอาหารโดยการดมเหยื่อและทำการล่า, มีความเข้มข้นของยูเรียในเลือดสูง, ไม่มี operculum เหนือ gills, ไม่มีปอดหรือ swim bladder, hyomandibular เป็นส่วนหนึ่งในการรองรับขากรรไกร heterocercal tail การผสมพันธุ์แบบภายใน เปลือกแบบ Placoid scale, ล่าไส้สั้นแต่มี spiral valve ช่วยเพิ่มเนื้อที่ ในการดูดซึม, spiracle เล็ก

แบ่งออกได้ 2 order

Order 1 Squaliformes

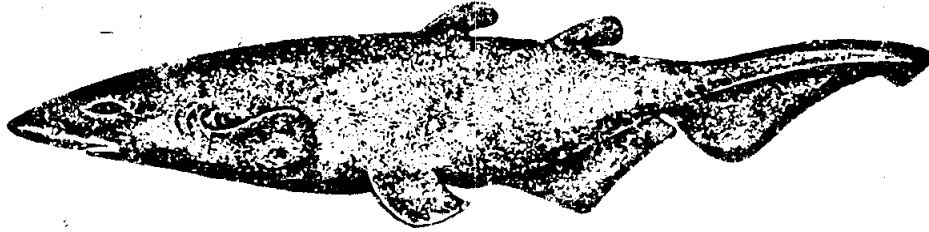
Order 2 Rajiiformes

Order 1 Squaliformes ได้แก่ sharks

ปลาฉลาม รูปร่างเรียวยาว, gill opening 5-7 คู่ บางชนิดอาศัยอยู่บนผิวน้ำ เช่น *Alopias vulpinus* บางชนิดอาศัยอยู่ก้นพื้นน้ำ เช่น *Squalus acanthias* ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ชื่อสามัญ Deep - water Cat shark

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Apristurus spongiceps*



รูปที่ 6-5 *Apristurus spongiceps* (Gilbert), 1905

ลักษณะ ลำตัวเรียว คัล้ายกระสวย หัวแบน snout อ่อนนุ่ม spiracle อยู่หลังตา ส่วนของ caudal peduncle ไม่มี keel ไม่มี precaudal pit มี anal fin มี 2 อัน

สี มีสี gray - brown จาง ๆ

ขนาด ตัวยาวประมาณ 20 นิ้ว

Habitat อยู่ในทะเลลึกกว่า 500 ฟุต มีมากในแถบเกาะฮาวายในมหาสมุทรแปซิฟิก

การสืบพันธุ์ ออกไข่ ไข่มีรูปร่าง Quadrate - shaped ซึ่งมี prehensile tendril และมันจะติดกับ สหรัยทะเลและหิน

ลักษณะเด่น ฟันของมันจะมี 5 cusp ไม่มี oro - nasal groove แต่เปลี่ยนมาเป็น nostril และปาก

ชื่อสามัญ Chain dogfish

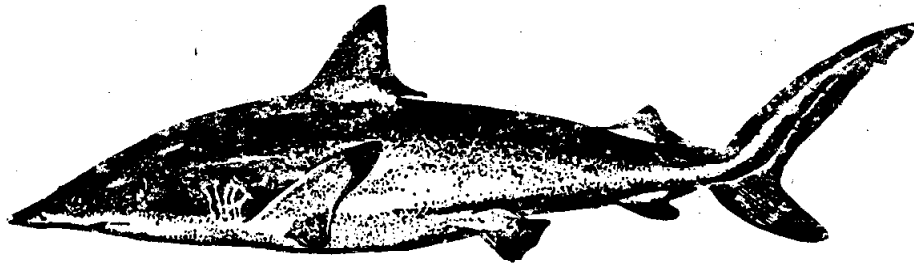
ชื่อวิทยาศาสตร์ *Seylliorhinus retifer*

ลักษณะ ลักษณะเหมือนกับพวก Deep - water Cat shark

Habitat อยู่แถบ New Jersey อาศัยอยู่ในทะเลที่มีความลึกระหว่าง 240 ถึง 750 ฟุต

The Small Black-tipped Shark

Also known as the Volador



Drawn from Kato, Springer, and Wagner

รูปที่ 6-6 *Carcharhinus limbatus* (Muller and Henle), 1841

ชื่อสามัญ The Small Black - tipped Shark

Also known as the Volador

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Carcharhinus limbatus* (Muller and Henle), 1841

ลักษณะ เป็นปลาที่มีขนาดปานกลางเป็นพวกที่ไม่ดุร้าย ร่างกาย slender บริเวณระหว่าง fin ที่อยู่ตรงกลางหลังจะไม่มี dermal ridge อยู่ Caudal peduncle จะเป็นแอ่งตรงส่วนด้านข้างให้ต่ำลงมา แต่จะไม่มี horizontal keels ทางด้านข้าง ฟันของขากรรไกรบนและล่างจะแคบและเป็นรูปสามเหลี่ยมเห็นเป็นซี่เล็ก ๆ ใน adult

สี ร่างกายมีสีเทา สีฟ้า, grayish หรือสีเทา ทางส่วนบนและมีสีขาวหรือ yellowish white ทางด้านล่าง มีแถบยาวเป็นรูปลิ้มมีสีดำ 2 อัน แยกจากกันโดยมีสีอ่อนกว่าอยู่ทางด้านข้างของลำตัว ปลายของ fins มีสีเข้ม โดยเฉพาะปลายล่างทางด้านข้างของ Pectoral ส่วนฉลามที่ยังเป็นตัวอ่อนปลายนี้เกือบจะมีสีเข้มและจะกลายเป็นสีอ่อนเมื่อเป็น adult

ขนาด ตัว adult จะยาว 4 หรือ 5 ฟุต ปกติจะวัดได้ระหว่าง 5 และ 7 ฟุต อาจยาวถึง 8 ฟุต

Habitat ชอบอาศัยตามผิวหน้าของทะเลและตามชายฝั่งทะเล

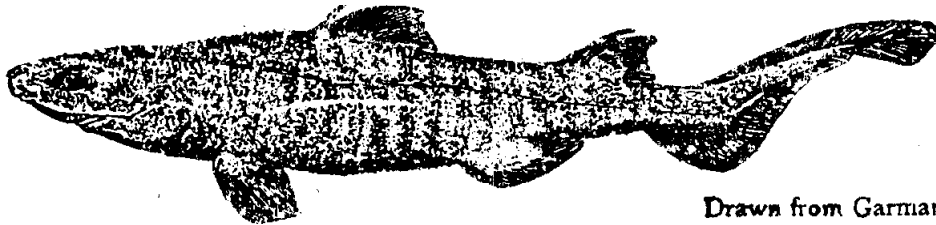
การสืบพันธุ์ เป็น ovoviviparous ตัวอ่อนโตในตัวแม่ ตัวอ่อนแรกเกิดจะมีขนาดเล็กวัดได้ประมาณ 2 นิ้ว

อื่น ๆ ว่ายน้ำรวดเร็ว บางทีพบอยู่เป็นฝูงสามารถกระโดดและม้วนตัวในอากาศได้ ชอบกินอาหารหลายชนิด รวมทั้งพวกปลาเล็ก ๆ sting rays ปลาหมึกและสัตว์อื่น ๆ ไม่ชอบอยู่ในเขตร้อน และทะเลที่มีความอบอุ่นน้อยของโลก ชนิดนี้ไม่

ชื่อสามัญ The Black Shark

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Centroscyllium nigrum* Garman, 1899

The Black Shark



Drawn from Garman

รูปที่ 6-7 *Centroscyllium nigrum* Garman, 1899

ลักษณะ มีดวงตาที่ใหญ่ Spiracle ใหญ่ หัวใหญ่และกว้างโดยแบนจากด้านบนไปล่าง (depressed) ปากกว้าง มี dorsal fin 2 อัน มี spine อยู่ทางด้านหน้าของ dorsal fin ทั้งสอง ขอบทางด้านหน้าของ spine แหลมคมส่วนทางด้านหลังจะแบน มีร่องยาวทางด้านข้างลำตัวแต่ละข้าง ปลายหางจะตัดตรง (truncated) และมีร่องเว้าก่อนถึงปลายหาง ฟันแข็งแรงทนทานมี 3 หรือ 5 ซุด (cusp) ฟันที่ขากรรไกรบนและล่างจะเหมือนกัน

สี สีของฉลามขนาดเล็กนี้มีรายงานว่าตลอดชีวิตของมันจะมีสีน้ำตาลเข้ม หรือสีดำ ทางด้านล่างจะมีสีทึบ ร่างกายเป็นจุดสีน้ำตาลดำเล็ก ๆ จุดทางด้านล่างจะมากกว่าทางด้านบน ครีบจะมีสีทึบ ส่วนขอบริมจะเป็นสีขาว

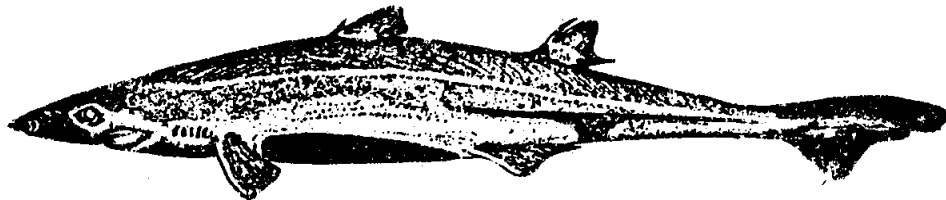
ขนาด เป็นฉลามขนาดเล็กมาก แต่ได้สัดส่วน ความยาวมาตรฐาน 1 ฟุต หรือน้อยกว่า 1 ฟุต

Habitat พวกนี้เป็นฉลามน้ำลึก ตัวอย่างที่พบอาศัยอยู่ในระดับน้ำลึกถึง 3,000 ฟุต ฉลามนี้เป็นที่รู้จักกันดีในเขต Tropical และ Subtropical waters ของมหาสมุทรแปซิฟิกทางฝั่งตะวันออกของเกาะฮาวายและที่อื่น ๆ ของมหาสมุทรแปซิฟิก

ชื่อสามัญ Lucifer shark

ชื่อวิทยาศาสตร์ Etmopterus lucifer

The Lucifer Shark



Drawn from Kato, Springer, and Wagner

รูป 6-8 *Etmopterus lucifer* Jordan and Snyder, 1902

ลักษณะ ลำตัวเรียว ตาใหญ่ มี Spiracle ใหญ่ Caudal peduncle ไม่มีสันทางด้านข้าง ไม่มี pre caudal pits มี dorsal fins 2 อัน มี Spine อยู่ทางด้านของ dorsal fins ทั้ง 2 spine บน dorsal fins อันที่ 2 จะยาวกว่าอันแรก ฟันที่ขากรรไกรบนและล่างจะต่างกัน โดยฟันที่ขากรรไกรบนจะมีหลายซุด (Cusp) ส่วนฟันที่ขากรรไกรล่างจะมีเพียงซุดเดียว

สี ร่างกายมีสีน้ำตาลทึบหรือสีดำ ๆ ซึ่งบ่อยครั้งมีการแสดงแบบแผนของพื้นที่ของสีที่แตกต่างกันระหว่างสีหว่างกับสีทึบ โดยส่วนของ Pelvic fin จะมีสีซีด ส่วนครีบท้องจะสีทึบ

ขนาด เป็นฉลามที่มีขนาดเล็กรูปร่างได้สัดส่วนมีความยาวน้อยกว่า 2 ฟุต

Habitat ฉลามพวกนี้อาศัยอยู่ในน้ำลึก 1,000-2,000 ฟุต อาศัยอยู่ในเขต tropical และ Subtropical water จากทะเลแดง ข้ามไปมหาสมุทรอินเดีย ตลอดถึงฝั่งอินเดียตะวันตก และทางฝั่งตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกถึงฮาวาย

ชื่อสามัญ Brazillian Shark

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Isistius brasiliensis*

The Brazilian Shark

Also known as the Cigar Shark



Drawn from Kato, Springer, and Wagner

รูป 6-9 *Isistius brasiliensis* (Quoy and Gaimard), 1824

ลักษณะ พวกนี้มีขนาดเล็กรูปร่างได้สัดส่วน รูปร่าง มี 2 dorsal fins แต่ไม่มี spine dorsal fins. อยู่ค่อนไปทางหาง Anal fin ไม่มีรูปร่างจะเรียวยาวไปทางด้านหลังจนสุดครีบหาง ตาใหญ่ และสีเขี้ยวหว่าน มี pupil อยู่รอบ ๆ ไม่มี nititating membrane Spiracle ใหญ่อยู่ทางด้านบนสุดของหัว ฟันที่ขากรรไกรบนและล่างจะไม่เหมือนกัน ฟันที่ขากรรไกรบนรูปร่างได้สัดส่วนคล้ายหนาม ข้างนอกจะโค้งและกว้าง ส่วนฟันด้านล่างกว้างใหญ่แบบตรง มี Symmetry ฟันจะอยู่เหลื่อมกันเป็นสามเหลี่ยมมีจำนวน 25-31 ซี่

สี รูปร่างมีสีน้ำตาลปนเทาเข้ม ทางด้านล่างจะเป็นสีน้ำตาลอ่อน Pectoral fin, Pelvic fin และ dorsal fin มีสีทึบทางด้านหน้า ส่วนขอบริม ๆ จะโปร่งใส Caudal fin จะมีสีเข้มทั้ง lobe บนและล่าง

ขนาด มีความยาว 18-20 นิ้ว แต่ตัวอย่างที่พบจะมีขนาดเล็กกว่านี้

Habitat นิสัยของมันยังไม่เป็นที่รู้จักกันดี จะหากินอยู่ตามพื้นท้องน้ำมีความสัมพันธ์กับปลาใหญ่ ๆ หลายชนิดรวมทั้งปลาทุ่น่า มันจะกินอาหารโดยการกัดเหมือนกับหมีก ฉลามนี้จะพบในเขต tropical และ Subtropical Sea

การสืบพันธุ์ ออกลูกเป็นแบบ Ovoviviparous ออกลูกครั้งละ 4 ตัว เป็นอย่างมาก

ลักษณะเด่น พวกนี้จะมีแสงในตัวเอง มันจะแผ่กระจายรังสีออกได้นานถึง 3 ชม. หลังจากที่มันตายแล้ว และบริเวณด้านหน้าของ pectoral fin จะมี แถบกว้างสีเข้มเหมือนริบบิ้น

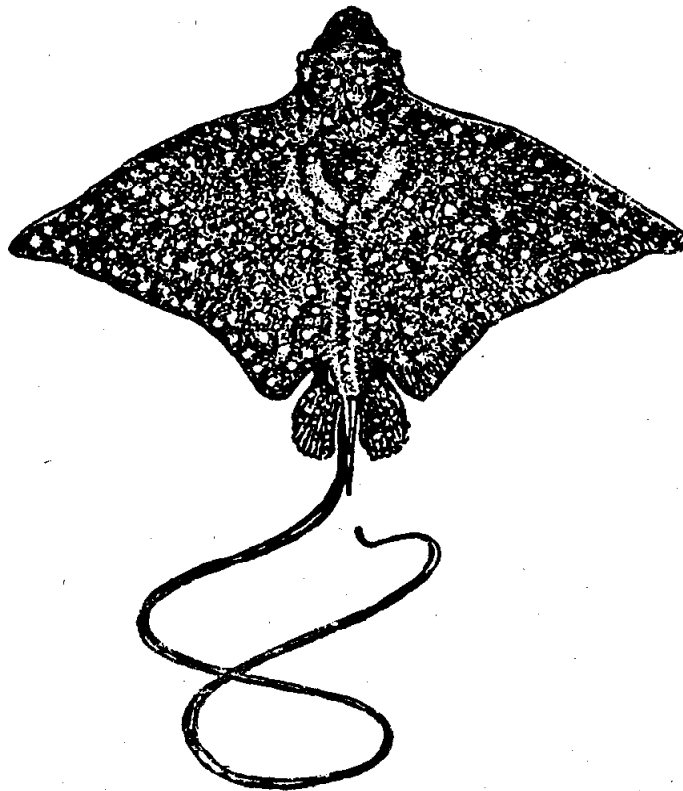
Ordei Rajiiformes ได้แก่ ray; skates ลักษณะ dorsoventrally flatten, pectoral fin ขยายใหญ่มารวมกับส่วนหัว, gill opening อยู่ทางด้าน ventral, spiracle อยู่ทางด้าน dorsal, กินอาหารพวก benthic invertebrate ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ชื่อสามัญ The Spotted Eagle Ray

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aetobatus narinari*

The Spotted Eagle Ray

Also known as the Spotted Duck-billed Ray, or Hihi-manu (Hawaiian)



รูป 6-10 *Aetobatus narinari* (Euphrasen), 1790

ลักษณะ หัวใหญ่แยกออกมาให้เห็นเด่นชัด ทางด้านหน้าของหัวมี snout เป็นก้อนเนื้อติดอยู่ pectoral fin กว้าง ไม่ได้ไปต่อกันทางด้านหน้า ตอนปลายแหลม ลำตัวจะมีจุดสีขาว หรือสีฟ้าขาว กระจายไปทั่ว ๆ ตาและ spiracle จะอยู่ทางด้านข้างของหัว ผิวเรียบ ฟันจะรวมกับแบบหยาบ ๆ จะใหญ่ หาวยาวมาก จะสมส่วนบางครั้งจะยาวกว่าตัวถึง 4 เท่า ที่หางมี poisonous spine เล็ก ๆ บริเวณด้านบนที่ฐานของหาง dorsal fin เล็กอยู่หน้า spine

สี ด้านบนสีเทาดำ หรือน้ำตาลดำ ด้านล่างสีขาว มีจุดสีขาวหรือฟ้าขาว

ขนาด ตัวกว้างประมาณ 2-4 ฟุต (บางครั้งมีถึง 7 ฟุต)

Habitat อยู่ในทะเลเขตอบอุ่นของมหาสมุทรแอตแลนติก แปซิฟิก อินเดีย

การสืบพันธุ์ Ovoviviparous และจะออกมาเมื่อตัวสมบูรณ์

อาหาร กินพวกหอย 2 ผา

ลักษณะเด่น หัวเห็นเด่นชัด ตัวมีจุด หางยาวมาก pectoral fin ใหญ่ ปลายแหลมมีก้อนเนื้อติดอยู่ที่ปลาย snout

Family Rhinobatidae

ชื่อสามัญ Guitarfishs

ลักษณะ ตัวแบนทางด้านข้างตัวแต่หัวจนตลอดลำตัวมี Pectoral fins แผ่ขยายออกไปคล้ายปีกเล็ก มี gill อยู่ทางด้านล่างของ Pectoral fins ฟันเปลี่ยนแปลงเพื่อใช้บดอาหารได้ดี ฟันมีจำนวนมากและเป็นซี่เล็กมาก โดยฟันจะจัดเป็นแถว ๆ ประมาณ 65 หรือ 70 แถว

ขนาด ตัวโตเต็มที่จะยาว 5 ถึง 6 ฟุต มีตัวหนึ่งที่พบในแถบ Indo-Pacific ซึ่งมีชื่อว่า **Rhynchobatos djiddeusis**

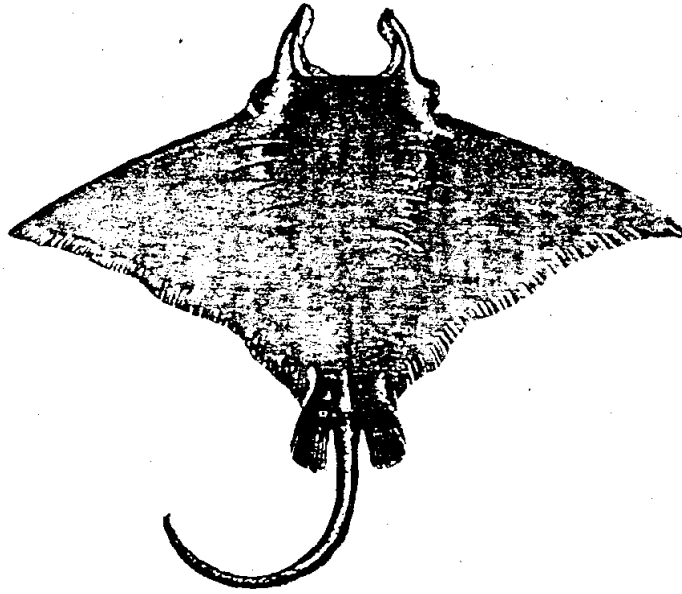
มีความยาวถึง 10 ฟุตหนัก 500 ปอนด์

Habitat พบได้ในเขต tropical และ temperate ทั่วโลก มีหลายชนิดอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ เป็นปลาน้ำตื้นหากินตามพื้นน้ำและบริเวณปากแม่น้ำ

การสืบพันธุ์ ออกลูกเป็น Ovoviviparous ตัวอ่อนถูกพักออกจากไข่ก่อนที่แม่ปลาจะจากไป

Alfred's Manta Ray

Also known as Haha-lua (Hawaiian)



รูป 6-11 *Manta alfredi* (Kreffl), 1868

การตั้งชื่อตาม Prince Alfred's เป็น Manta ray ที่มีขนาดใหญ่คล้ายกับตัวอื่น ๆ

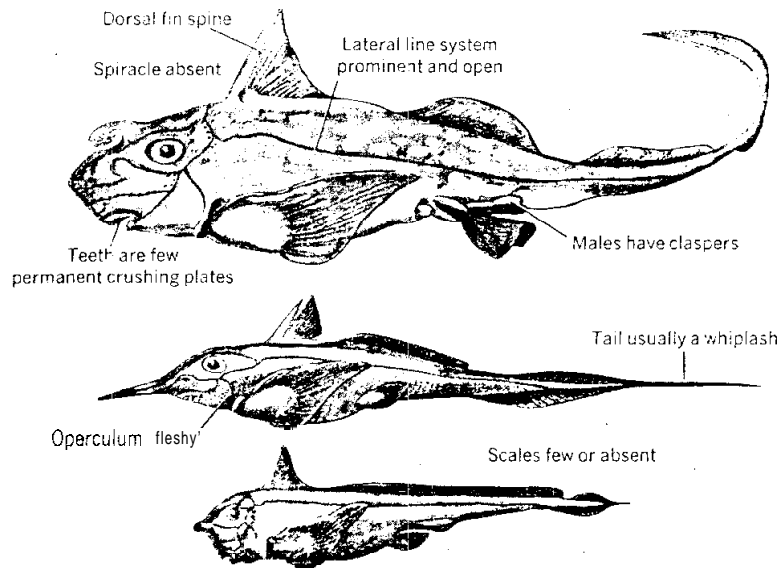
ลักษณะ มีขนาดใหญ่ มี pectoral fin ขนาดใหญ่และกว้าง มี horn-line พุ่งไปทางข้างหน้า จากส่วนหัวบนแต่ละข้างของปาก มีปากกว้าง และขยายขนาดออกไปตามความกว้างของ ส่วนหัว ปากจะอยู่ทางส่วนหัวด้านหน้า ค่อนข้างลงต่ำเหมือนใน species ของ *Mobula* มีฟัน อยู่มากเป็นแถบเหมือนกับ Ribbon ซึ่งจะอยู่เต็มตามความกว้างของปากของ jaw ล่าง ซึ่ง jaw บนจะไม่มีฟัน หางจะเรียวยาวเล็กลงมีลักษณะคล้ายแส้ ปกติจะยาวเท่ากับความยาวของ ลำตัวและมี เล็ก ๆ รูปสามเหลี่ยม ตั้งอยู่ด้านบนของ base ซึ่งจะไม่ spine บน base ของหางนี้ สี สีผิวทางด้านบนเป็นสีหินชนวน slate gray สีดำค่อนข้างน้ำเงินหรือดำปกติแล้วจะมีลักษณะ คล้ายกับมีสิ่งมาวางไว้ที่บริเวณไหล่ 1 คู่ สีผิวทางด้านล่างจะเป็นสีขาว จะมีสีดำแบบเหล็ก หรือน้ำเงินหรือสีดำ เป็นจุดกระจายอยู่ และมีสีดำอยู่ ที่ขอบของ disc จะมีจุดสีดำ 3 จุด ซึ่ง เปลี่ยนแปลงได้อยู่บน Midlane ของผิวทางด้านล่างตรงระหว่าง gill slits จะมีจุดสีดำแบบเดียวกันนี้อยู่ทางด้านล่างตรงส่วนที่ 3 ของลำตัว

ขนาด จะกว้างถึง 12 ฟุต

Subclass 2 Holocephali

ลักษณะ - อาศัยอยู่ในน้ำลึกกว่า 80 เมตร, กินอาหารพวก shrimp, gastropod mollusks, sea urchins poison gland อยู่ใกล้ dorsal spine, ตัวผู้มี clasper, หางยาว, ปากเล็กถูกล้อมรอบด้วย ริมน้ำปากคล้ายหัวของนกแก้ว ฟันเป็นแผ่นใหญ่ไม่มี denticle ไม่มี stomach มีแต่ gut เป็นท่อเชื่อมระหว่าง pharynx และ anus esophagus สันติดกับ spiral intestine ใหญ่แล้วนำไปสู่ rectum สัน, เลือดมี urea มาก, rectal gland, ตาใหญ่ ตัวอย่าง Chimaera

Chimaera มีลักษณะ operculum อ่อนนุ่มปิด gill, ไม่ค่อยมีเกล็ดปกคลุมตัว, ไม่มี spiracle ตัวผู้มีอวัยวะคล้ายถั่วอยู่บนสุด, หัวใหญ่, ตาใหญ่, pectoral fin ใหญ่, หางคล้ายแส้, ฟันบดฉีก



รูปที่ 8-12 REPRESENTATIVE HOLOCEPHALI illustrating some characteristics of chimaeras.

Class 3 Osteichthyes ปลากระดูกแข็ง มีการเปลี่ยนแปลงโครงร่างทั้งภายในและภายนอก ในปลากระดูกแข็งโบราณเกล็ดค่อนข้างกลม เป็นแบบ cosmoid scale พบใน lungfishes เริ่มแรกและ crossopterygii, ganoid scale พบในพวก actinopterygii, gill ถูกปกคลุมด้วย operculum spiracle ลดการเจริญลง, hyomandibular bone เป็นส่วนสำคัญในกระโหลก กระดูกเป็น

กระดูกแข็ง pectoral girdle เชื่อมติดกับกระดูกโดยชั้นของกระดูก, มีปอดหรือถุงลม แบ่งออกได้ 2 subclass

Subclass 1 Sarcopterygii

Subclass 2 Actinopterygii

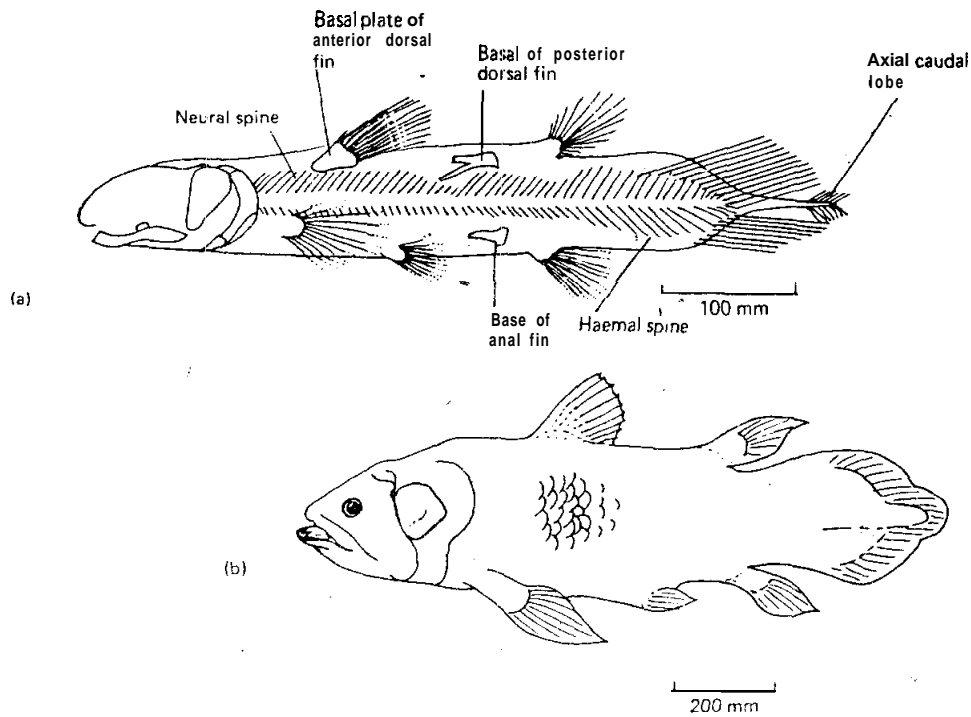
Subclass 1 Sarcopterygii ปลาใน subclass นี้ฐานครีบนิ่ม มีมากในระยะ Devonian และหายากในระยะ Triassic ที่เหลือก็ลดการเจริญลง แบ่งออกได้ 2 superorder

Super Order 1 Crossopterygii lobed fins fish

Super Order 2 Dipnoi - lung fish

Super Order 1 Crossopterygii แบ่งเป็น order ดังนี้

Order Coelacanthiformes ปลาพวกนี้เข้าใจว่าสูญพันธุ์ไปแล้ว แต่เมื่อปี ค.ศ. 1938 ชาวประมงได้จับขึ้นมาที่บริเวณชายฝั่งตะวันออกของทวีปอเมริกาใต้ และจับได้อีกบริเวณเกาะโคโมโรใกล้ Madagascar และ Zanzibar ตัวอย่าง Latimeria ฟันเล็กที่ premaxilla, ปลายของ dentary และเพดาน, spiral intestine, caudal fin จัดเป็นแบบ diphyccercal แบ่งเป็น 3 lobe ความยาว 75 ซม. - 2 เมตร น.น. 13-80 กก. มีลำตัวสีเทาปนเงินมีจุดขาว, ตาสีทอง, อวัยวะดมกลิ่นเจริญดี, เป็นพวก predator



รูป 6-13 Representative coelacanths. (a) Restoration of *Coelacanthus*, upper Carboniferous to late Triassic. (b) *Latimeria chalumnae*, the living coelacanth.

Super Order 2 Dipnoid แบ่งเป็น order ดังนี้

Order Dipteriformes ได้แก่ lung fish ลักษณะเป็นปลาน้ำจืด รูปร่างธรรมดาหรือแบบยาว, ช่องเปิดจมูกเข้าสู่ปาก, อวัยวะทำหน้าที่คล้ายปอดดูเหมือนเป็นบรรพบุรุษของพวก tetrapod, โครงสร้างของ paired fin อ่อนนุ่ม, ฟันเล็กน้อยคล้ายแผ่นรูปพัด ใช้สำหรับกัดฉีก, anterior dorsal fin หายไปยิ่งเหลือ median fins ยาวและรวมกับ caudal fin diphycercal tail, cycloid scale

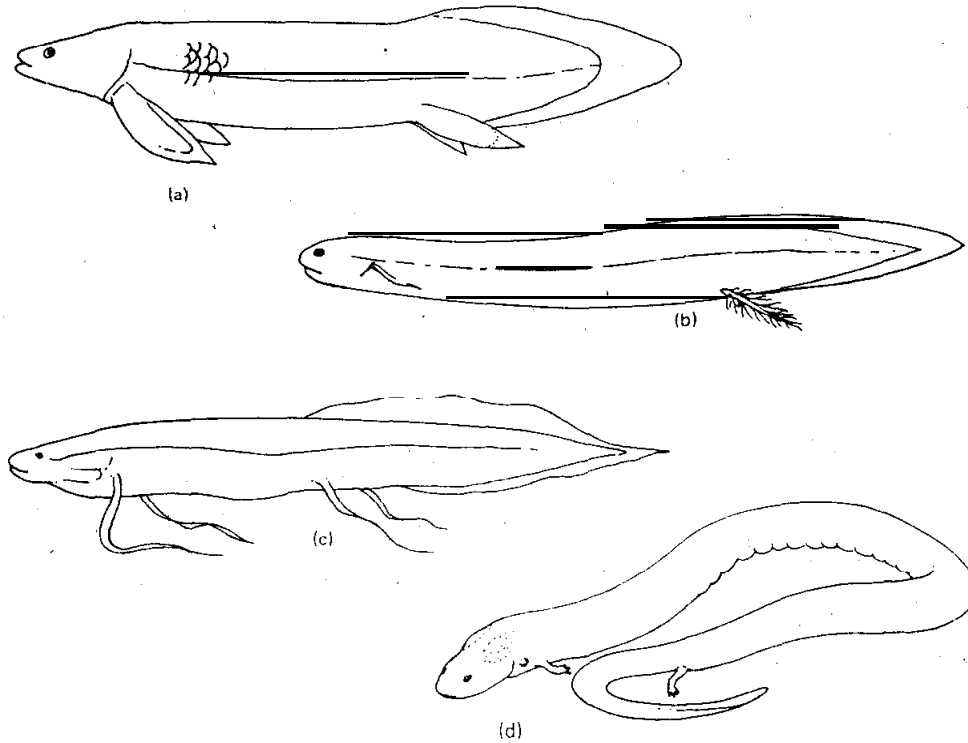
Australian lungfish, *Neoceratodus forstei* (รูปที่ 6-14 a) อาศัยอยู่ใน Bidrnet และ Mary rivers ใน Queen land ความยาว 1.5 เมตร น.น. 45 กก. (100 ปอนด์), ว่ายน้ำใช้ด้านข้างลำตัวและเดินช้า ๆ ใช้ pectoral และ pelvic appendage ปากมีตุ่มทำหน้าที่เกี่ยวกับรสชาติมากมาย, จมูกตั้งอยู่ใกล้ริมฝีปากบน, lung อันเดียว วางไข่และผสมพันธุ์บนพื้นน้ำเจริญเป็นตัวอ่อนโดยไม่มีฟอง, แม่พันธุ์ช่วยในการดูแล, gill 4 คู่

South American lungfish *Lepidosiren paradoxa* ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับ african lungfish *Protopterus* sp. แตกต่างกันเพียงแต่จำนวนการเจริญเปลี่ยนแปลงของเหงือกเป็นไป

อย่างเชื่องช้า เนื่องจากการลดจำนวน gill ทั้ง 2 species นี้จะใช้ lung ทั้งสอง, ไม่มีเกล็ด, ความยาว 1-2 เมตร, appendage เป็นคู่, African lungfish South American lungfish สามารถพักตัวในฤดูร้อน (Aestivation).

Lepidosiren sp. ขนาดของครีบลดลง, gill 3 คู่ ตัวผู้ไม่ดูแลไข่

Protopterus sp. ครีบคู่เล็กลงทอดไปตามยาวคล้ายแซ่เปรียบเสมือนระยางค์, gill 2 คู่, ตัวผู้สร้างรัง, และดูแลไข่หลังผสมพันธุ์



รูป 6-14 Living Dipnoans. (a) The Australian lungfish, *Neoceratodus forsteri*. Note its considerable similarity to the lungfishes of the Paleozoic, Figure G-1a and b. (b) South American lungfish, *Lepidosiren paradoxa*, male. Note the specialized pelvic fins of the male during the breeding season. (c) African lungfish of the genus *Protopterus*. (d) The amphibian *Amphiuma* is shown for comparison.

Subclass 2 Actinopterygii (ray-finned fish) มันเคลื่อนไหวคล่องแคล่วไปมาเร็วมากกว่าที่กล่าวมาข้างต้น, อาศัยอยู่ในน้ำอิสระ โดยใช้พลังงานน้อยกว่า, ความเจริญเปลี่ยนแปลงมากกว่า, paired fins มี dermal ray รองรับแพร่ขยายไปตามฐานครีบ; cranial bone, venous

system และ reproductive duct แตกต่างให้เห็นชัดว่าไม่ได้เป็นเบรพบุรุษของ vertebrate บนดิน แบ่งออกได้ 3 Super order

Super order 1 Chondrostei

Super order 2 Holosteii

Super order 3 Teleostei

Super order Chondrostei รูปร่าง endoskeleton ยังคงเป็น cartilage ส่วนใหญ่, scale แบบ ganoid, Dorsal fin มี free spine, caudal fin แบบ heterocercal, gill ช่วยหายใจวิหคมี external gill, swim bladder แบบ bilobed, spiracle, spiral valve แบ่งออกได้

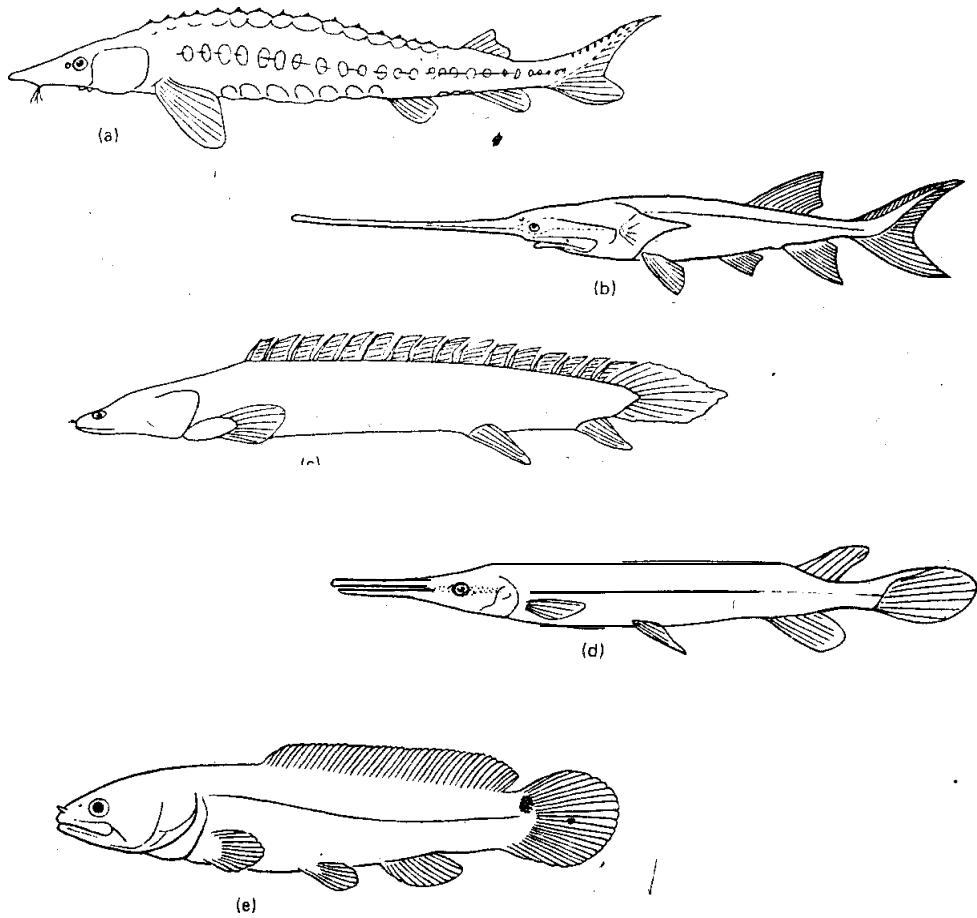
Order 1 Polypteriformes

Order 2 Acipenseriformes

Order 1 Polypteriformes ได้แก่

Family Polyodontidae ตัวอย่าง Paddle fish ที่พบมีชีวิตอยู่ 2 ชนิด คือ *P. sephurus* พบใน Yangtze river และ *Polyodon Spathula* พบใน แม่น้ำ Mississippi

รูปร่าง skelton ส่วนใหญ่เป็น cartilage, ขากรรไกรบนเปลี่ยนแปลงเป็นแผ่น (paddle) ช่วยในการทรงตัวระหว่างว่ายน้ำ, ชุดช่วยหาอาหาร มี sensory organs มาก, ฟันเล็ก, gill raker เจริญดี, ผิวเรียบ บางที่มี ganoid scale เล็กน้อย บนด้านบนของ caudal fin, ลำคอและ pectoral girdle, ปากตั้งอยู่ทางด้านล่างกว้าง, หนวด 2 เส้น, spiracle, dorsal fin ตั้งอยู่ทางด้าน posterior, caudal fin แบบ heterocercal



รูป 6-15 Living fishes of the chondrosteian (paleoniscoid) grade of evolution (a through c) and those of the holostean grade (d and e). (a) *Acipenser*, one of the genera of sturgeons. (b) *Polyodon spathula*, one of two living species of paddlefish. (c) *Polypterus*; a genus of bichir. (d) *Lepisosteus*, the genus of gars. (e) *Amia calva*, the bowfin.

Family Acipenseridae ตัวอย่าง sturgeon รูปร่าง ความยาว 1-6 เมตร, หากินกันพื้นน้ำ, anadromous หรืออาศัยอยู่ในน้ำจืด, เป็นปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เนื้อปลา, ไข่ปลา caviar ขายได้ราคาดี, แผ่นกระดูก 5 แถว เรียงตามลำตัว, หนวด 4 เส้นที่มุมปาก

Family Polypteridae ตัวอย่าง bichir, reed fish (Fig 6-15 C) รูปร่างเล็ก ความยาวสั้นกว่า 1 เมตร, heterocercal tail ครีบ, การเปลี่ยนแปลงโครงกระดูกลดการเจริญงอกเล็กน้อย เกิดปฏิกิริยาเป็นชั้น, dorsal fin แตกเป็นซี่, ฐาน pectoral fin อ่อนนุ่ม

Super order 2 Holostei ปลาใน super order นี้แสดงการเปลี่ยนแปลงการวิวัฒนาการ เช่น โครงกระดูกภายใน, scales ลดขนาดความหนา, air bladder ทำหน้าที่แบบ hydrostatic function แบ่งออกได้

Order 1 Semionotiformes

Order 2 Amiiformes

Order 1 Semionotiformes

Family Lepisosteidae gars รูปร่าง endoskeleton เกิดการเปลี่ยนแปลง, หัวปกคลุมด้วย dermal plates, ไม่มี gular plate แต่มี branchios-tegal rays 3 อัน, ขากรรไกรยาว, รูปร่างทรงกระบอก มี ganoid scales คลุมตัว, dorsal fin ตั้งอยู่ตรงข้าม anal fin, caudal fin แบบ heterocercal, swim bladder แบ่งออกเป็น 3 ก้อน, stomachs ยาว, หากินแบบ predator เช่น *Lepisosteus spatula* เป็นปลาที่ยาวที่สุดในปลากัดด้วยกันอยู่ที่ Southern Mississippi River เป็น alligator gar

Order Amiiformes

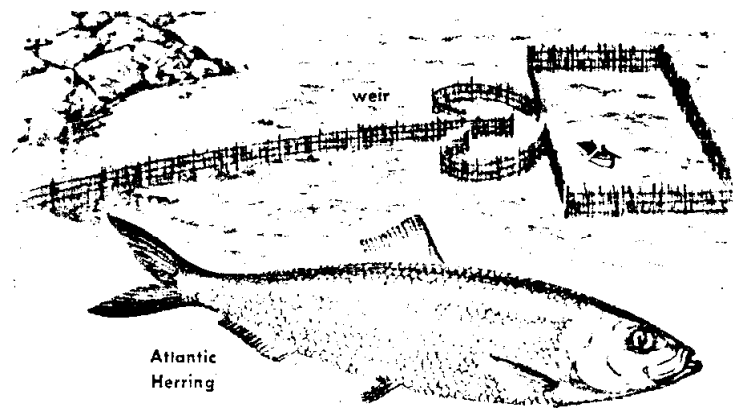
Family Amiidae พวก bow fin ขนาดรูปร่าง ตัวเมียยาวกว่าตัวผู้ ตัวผู้สีสดใสมากกว่าตัวเมีย endoskeleton เป็น bone บางส่วน, หัวปกคลุมด้วย dermal plate, gular plate, cycloid scale บาง, fin อ่อนนุ่ม, dorsal fin ยาว, caudal fin แบบ heterocercal, stomach ยาว, spiral valve, หากินแบบ predator

Super order 3 Teleostei ปลาที่อยู่ใน Teleostei นี้ โครงสร้างทาง caudal และ cranial เจริญมาก, มีมาก species, genera และ order ส่วนมากแล้วเป็นปลาที่เราคุ้นเคยกันดี มีทั้งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ และใช้เป็นอาหาร เช่น

Order Clupeomorpha มีฟันอยู่บนด้านนอกของหัว

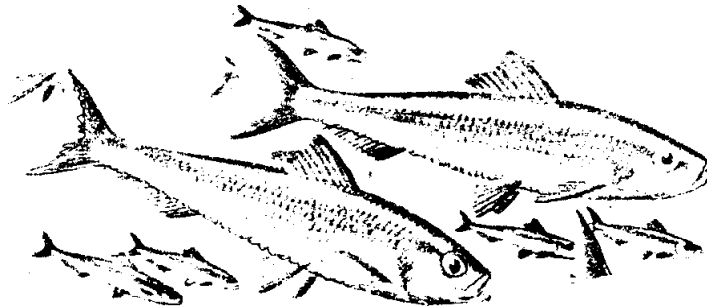
Family Clupeidae ได้แก่ ปลา herring, family นี้มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ, เกือบครึ่งหนึ่งของอเมริกา, คานาดา ในการทำธุรกิจการค้าขายปลา, ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของ spp ส่วนใหญ่กระจายไปทั่วโลก รูปร่างลักษณะ ร่างกายแบนลงสีเงิน, bony scute ที่สันท้อง, ตามี adipose ปกคลุม, dorsal, pelvic fin เล็กมากอยู่ที่ abdomen ฟันเล็ก, ไม่มี spine, หางแบบ Forked ปลา herring มีมากในยุโรป กินพวก plankton เป็นอาหาร ในฤดูใบไม้ร่วง มันมาอยู่ใกล้ชายฝั่งเพื่อผสมพันธุ์ ตัวเมียวางไข่ 30,000 ฟอง ตัวอ่อนเจริญเติบโตมาอาศัยใกล้ชายฝั่ง,

ในชายฝั่ง New England ชาวประมงจับโดยสร้างโป๊ะดั่งรูป มันเจริญเติบโตเต็มที่ใน 3 ปียาว
เกือบ 10 นิ้ว เจริญสูงสุดความยาวถึง 18 นิ้ว



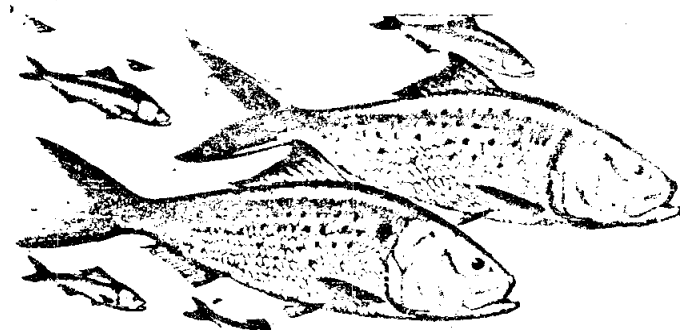
รูปที่ 6-16

Pacific Sardines มีหลายชื่อเรียก Pilchards, California Sardines ซึ่งถูกนำมาทำเป็น
ปลากระป๋องมาก อาศัยอยู่ในทะเลเปิด ชาวประมงใช้อวนลากจับ มันเจริญเติบโตอาศัยใกล้
ชายฝั่ง, กิน plankton เป็นอาหาร พอเจริญเติบโตเต็มวัยไปยังทะเลอายุ 3 ปี มีความยาว
7-10 นิ้ว อายุยืนถึง 10 ปี

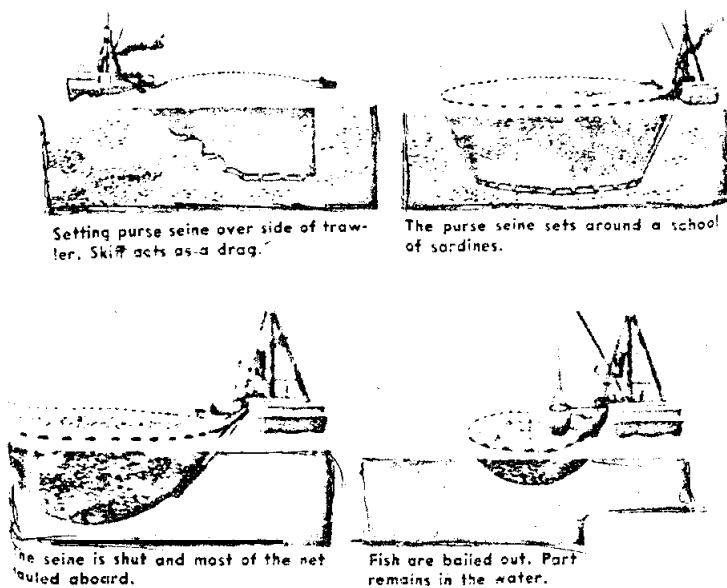


รูปที่ 6-17 Pacific Sardine

Menhaden หรือ Massbunkers เป็นปลามีคุณค่าทางเศรษฐกิจมาก ไม่ค่อยใช้เป็นอาหาร เนื่องจากมันให้น้ำมันที่ใช้ในอุตสาหกรรมทางเคมี, อาศัยอยู่ในทะเลเปิดของมหาสมุทร Atlantic ส่วนมากถูกจับในฤดูใบไม้ร่วงมันจะเคลื่อนไปทางใต้แล้วกลับคืนในฤดูใบไม้ผลิ ปีแรกจะเจริญเติบโต 5-6 นิ้ว พออายุ 3 ปี จะเจริญมีความยาว 8-10 นิ้ว น.น. 1/2 ปอนด์ มันเจริญเติบโตเต็มที่ 18 นิ้ว



รูปที่ 6-18 Menhaden



รูปที่ 6-19 การจับปลาด้วยอวน

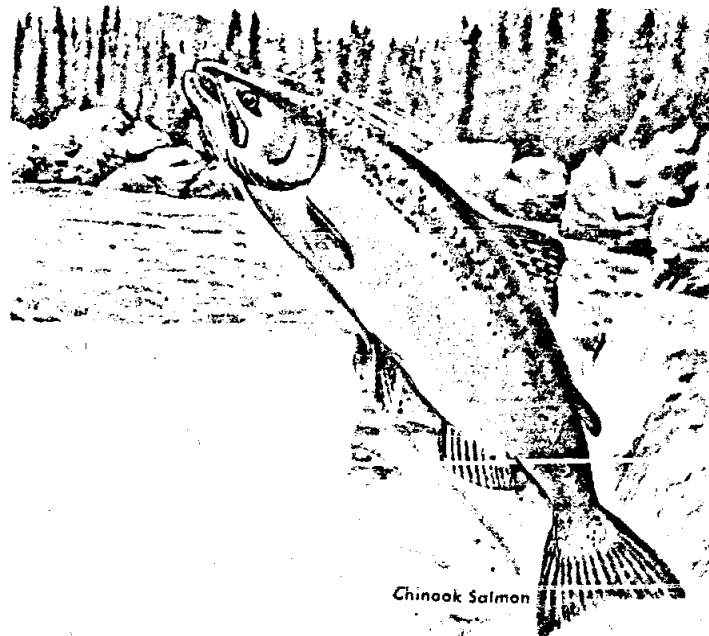
Order Salmoniformes

Family Salmonidae ได้แก่ ปลา salmons, trout, grayling, white fishes family นี้ก็มีคุณค่าทางอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจเช่นเดียวกันคือใช้เป็นอาหารและกีฬาตกปลาทำรายได้ถึง 38 ล้านดอลลาร์

ปลา Salmon อาศัยอยู่ในน้ำเย็นที่อเมริกาเหนือ, ยุโรป, เอเชีย, anal fin มี ray 14-17 adipose fin บนหลังใกล้หาง

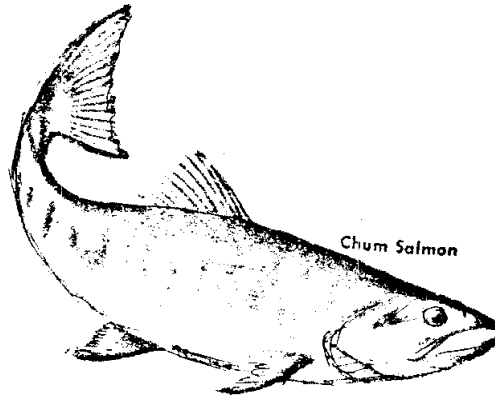
Oncorhynchus sp. (Pacific salmon) เจริญเติบโตในมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือและอาร์คติกวางไข่ในน้ำจืด เป็น Anadromous ภายหลังผสมพันธุ์มันจะตายเป็น spp. สำคัญสุดของธุรกิจการค้าของอเมริกา

Chinook (King Salmon) เป็นปลา Salmon ใหญ่ที่สุด น.น.ตัวเฉลี่ย 25 ปอนด์ (น.น.หนักถึง 100 ปอนด์) พบที่ Monterey Bay.



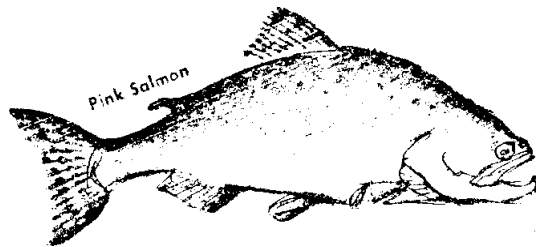
รูปที่ 6-20 Chinook Salmon

Chum (Dog Salmon) ตัวเล็กกว่า Chinook, หัวใหญ่กว่า ความยาว 18 นิ้ว น.น.
10-20 ปอนด์ พบมากทางเหนือของ Sacramenro River ถึง Alaska



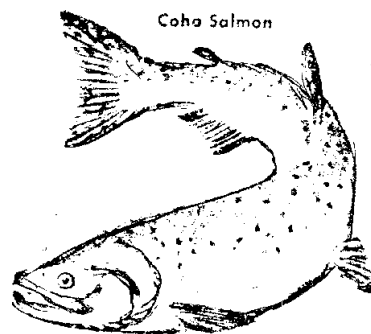
รูปที่ 8-21 Chum Salmon

/ Pink (Humpback Salmon) สีลำตัวสีชมพู ตัวขนาดเล็ก น.น. 5-7 ปอนด์ ตัวผู้ก่อน
ผสมพันธุ์จะมีก้อนเนื้อบนหลัง พบมากทางใต้ การอพยพย้ายถิ่นเพียงระยะสั้น วางไข่เหนือ
ลำธาร



รูปที่ 8-22 Pink Salmon

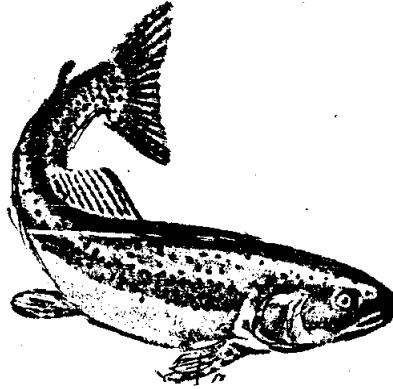
Coho (Silver Salmon) เป็นปลาขนาดเล็ก น.น. 5-8 ปอนด์ พบเหนือ Monterey พอถึง
ฤดูผสมพันธุ์ตัวผู้สีเงินจะสีแดง



รูป 8-23 Coho Salmon

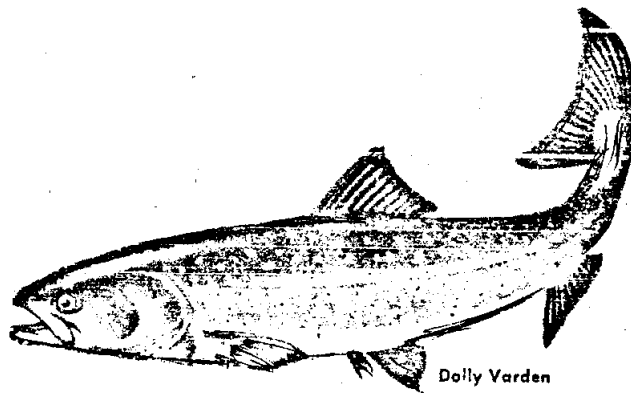
Trout นิยชอบอาศัยในน้ำจืด แต่มีหลายชนิดกลับสู่ทะเล มีที่สังเกตนับตัวปลา จุดแดงใหญ่ยาว น.น. 5 ปอนด์ ถ้าเป็นปลา trout พื้นเมืองมักชอบน่านน้ำเย็นโดยเฉพาะในการวางไข่ กินอาหารพวกแมลง, crustaceans, ปลาตัวเล็ก มีหลายชนิด เช่น

Rainbow trout เป็น species ของตะวันตก แล้วแพร่ขยายมาสู่ตะวันออก น.น.ตัวเฉลี่ย 2-5 lb อาจถึง 40 ปอนด์



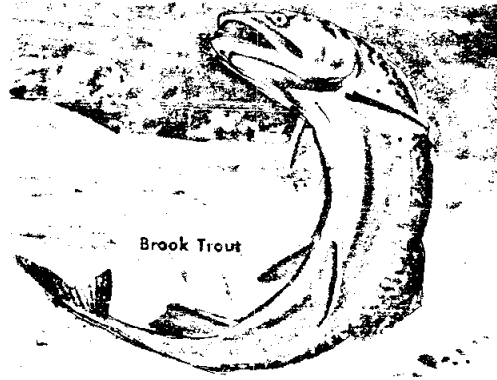
รูปที่ 6-24 Rainbow Trout

Dolly Varden เป็น species ของตะวันตก ปลายครีบเป็นแถบสีชมพู



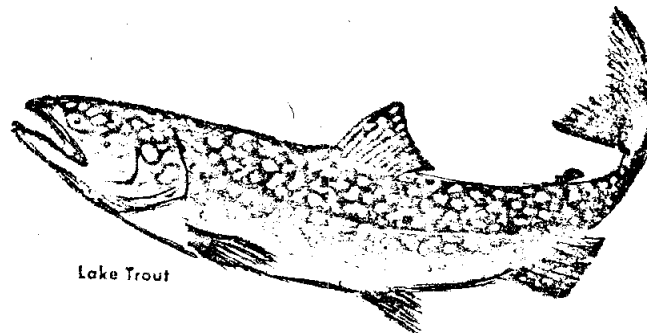
รูปที่ 6-25 Dolly Varden

Brook Trout เป็น species ของตะวันออก ตัวขนาดเล็กกว่า Dolly Varden ส่วนอื่น ๆ คล้าย ๆ กัน ขอบครีบบขาว น.น.เกือบ 2 ปอนด์ ถึง 10 ปอนด์



รูปที่ 6-26 Brook Trout .

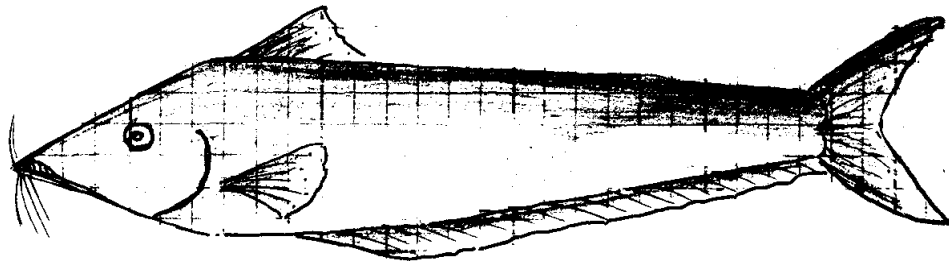
Lake Trout เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในทะเลสาบที่มีน้ำเย็น, ลึกและกว้าง ในทางตอนเหนือของสหรัฐอเมริกา และแคนาดา ซึ่งถูกนำมาเป็นอาหารและกีฬาตกปลา ฤดูร้อนชอบอาศัยอยู่ในที่ลึก, ฤดูใบไม้ผลิอยู่ในที่ตื้น โตเต็มที่ถ่วงเฉลี่ย 6 ปอนด์



รูปที่ 6-27 Lake Trout

Order Siluriformes ปลาอยู่ใน order นี้ส่วนใหญ่ได้แก่พวก cat fish รูปร่างลักษณะ : ตาเล็ก, ส่วนใหญ่มี adipose fin, spine อยู่ทางด้านหน้าของ dorsal fin, pectoral fin, หนวด ช่วยในการคลำทางหาอาหาร, อวัยวะช่วยในการหายใจ ปลาใน order นี้หลาย spp. มีพิษ cat fish ที่ใหญ่ที่สุดคือ *Silurus glanis* เป็นปลายุโรปที่มีความยาวอย่างน้อย 3.3 เมตร น.น. 256 ก.ก. แต่เคยมีรายงานว่ายาวถึง 5 เมตร หนัก 330. ก.ก.

Family Siluridae Eurasian catfishes พบอยู่ในน้ำจืดแถบยุโรปและเอเชีย dorsal fin ส่วนมากมี rays น้อยกว่า 7 อัน หรือไม่มี ไม่มี spine adipose fin. pelvic fins เล็ก จนบางที่อาจ ไม่มี, ฐานของ anal fin ยาวมาก



รูปที่ 6-28 Eurasian Catfish

บทสรุป

การวิวัฒนาการของพวก Vertebrate ปรากฏในระยะ Silurian ได้แก่พวก placoderm เป็นกลุ่มแรกที่มีความสำคัญ ต่อมาก็ chondrichthyes ก็มีการเปลี่ยนแปลงการกินอาหาร, การเคลื่อนที่, การปรับตัว, Dipnoi, Crossopterygii และ Actinopterygii แสดงรูปร่างลักษณะ Ray-finned fish แตกต่างจากเริ่มต้นในระยะ Devonian lung fishes, lobe fins อยู่ใน Sarcopterygii แต่มีน้อย การวิวัฒนาการของ actinopterygians นับว่าเป็นความสำเร็จอย่างสูงในทางประวัติศาสตร์ของ Vertebrate, มีมากถึง 70 เปอร์เซ็นต์ของผิวโลก, แต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะ actinopterygians แบ่งออกได้ 3 super order คือ Chondrostei, Holostei, Teleostei มีถึง 30,000 ชนิด Teleostei มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง, อุปนิสัย, ความเป็นอยู่อย่างมากมายแพร่กระจายเข้าสู่ ecosystem ของโลก

คำถามท้ายบท

1. จงอธิบายการจัดจำแนกของ Super class Gnathostomata แบ่งออกได้กี่ class และแต่ละ class แบ่งออกได้กี่ Subclass พร้อมกับยกตัวอย่าง
2. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ Alfred's Manta Ray, Black Shark, Coccoteus, Chimaera
3. จงอธิบาย Sarcopterygii แบ่งออกได้กี่ super order แต่ละ super order แบ่งออกเป็น order อะไรบ้าง พร้อมกับยกตัวอย่าง
4. จงอธิบาย Actinopterygii แบ่งออกได้กี่ super order แต่ละ Super order แบ่งออกเป็น Order อะไรบ้างพร้อมกับยกตัวอย่าง
5. จงอธิบายปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจมา 5 ชนิด