

บทที่ 7

สัตว์มีกระดูกสันหลังพวกแรกอยู่บนบก

สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

(First terrestrial Vertebrate : Amphibia)

วัตถุประสงค์

1. นักศึกษาสามารถรู้ลักษณะของ amphibian
2. นักศึกษาสามารถรู้สัตว์มีกระดูกสันหลังพวกแรกอยู่บนบก
3. นักศึกษาสามารถรู้การจัดจำแนกของ amphibian
4. นักศึกษาสามารถรู้ถึงลักษณะ, รายละเอียด, ตัวอย่างของการจัดจำแนกของ amphibian

Tetrapod พวกแรกที่เปลี่ยนแปลงจากน้ำขึ้นมาอยู่บนบก โดยครีบคู่เปลี่ยนเป็นขา กระดูกรองรับขาติดอยู่กับกระดูกแกน, vertebral spine ช่วยในการโค้งงอ หัวสามารถเคลื่อนไหวในการมองดู, กินอาหาร lung ช่วยในการหายใจแทน gill ชั้นนอกผิวหนังป้องกันการแห้ง oral glands ต้องการอาหารที่เปียก โครงสร้างบางอย่างเปลี่ยน เช่น ทางความประพฤติ, สรีระวิทยา

Class 1 Amphibia

amphibian เริ่มแรกปรากฏในระยะ Devonian, crossopterygian fishes เปลี่ยนแปลงเป็น amphibians พวกแรก ได้แก่ Ichthyostegids ต่อมาเกิดการแพร่ขยายจนถึงระยะ Triassic มีประมาณ 2,000 species amphibian มี vertebral column ดัดแปลงร่างกายให้แข็งแรง กระดูกสันหลังแต่ละข้อเชื่อมต่อกันดีขึ้น โดยมีส่วนที่ยื่นไปเกาะของกระดูกแต่ละข้อไปทับข้อถัดไป

ทำให้สัตว์เคลื่อนที่บนดินได้ดี amphibian ที่กระโดดได้ดีมักจะมี pectoral girdle และ pelvic girdle ที่แข็งแรงดี

ผิวหนัง (skin) amphibian เริ่มแรกสุดมีเกล็ดคล้ายปลาซึ่งเป็นบรรพบุรุษแต่ตรง lateral line ไม่มีพบว่ายังคงมีใน Apoda บางชนิด ผิวหนังค่อนข้างจะเปียกชุ่มชื้นช่วยในการหายใจ, มีต่อม 2 ชนิดคือ mucous และ poison gland ต่อมทั้ง 2 นี้ประกอบด้วยต่อม cells เล็ก ๆ มีลักษณะเป็นถุงเล็ก ๆ ถูกสร้างโดย epidermis mucous gland ทำหน้าที่ในการสร้างน้ำเมือกให้ผิวหนังเปียกชื้นเพื่อช่วยในการหายใจ การสร้างสารเพื่อรักษาระดับการหมุนเวียนของอุณหภูมิซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของสัตว์บก poison gland (granular gland) สร้างสารที่เป็นพิษมักพบมากในคางคก สีของผิวหนังในชั้น epidermis มีรงควัตถุ chromatophore ประกอบด้วย lipophore รงควัตถุชนิดที่มีสีเหลืองหรือสีเหลืองแกมแดง, guanophore รงควัตถุชนิดสีขาวหรือชนิดที่สะท้อนกับพื้นสีดำแล้วจะทำให้เป็นสีฟ้า, melanophore รงควัตถุสีน้ำตาลหรือสีดำ การเปลี่ยนสีของรงควัตถุขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิ, แสงสว่าง, ฮอร์โมน ถ้าอุณหภูมิต่ำลงสีของผิวหนังจะเข้ม ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นสีของผิวหนังจะจางลง, ถ้าแสงสว่างมากผิวหนังจะจางลง ถ้าแสงสว่างน้อยจะเข้มขึ้น, ฮอร์โมน มี 2 ชนิด คือ Intermedin ถ้ามีมากสีผิวหนังจะเข้ม ถ้ามีน้อยสีผิวหนังจาง สร้างมาจาก pituitary gland Adrenalin สร้างจาก adrenal gland ถ้าสร้างมากสีผิวหนังจางถ้ามีน้อยจะเข้ม

ระบบหายใจ มีการดัดแปลงไปมาก ระยะตัวอ่อนใช้เหงือก ซึ่งอยู่ภายนอก 2 คู่ ต่อมาเหงือกนี้หายไปเกิดเหงือกภายใน 4 คู่ ใช้ในการหายใจ ระยะตัวเต็มวัยมีปอดสำหรับใช้เป็นอวัยวะหายใจแทนเหงือก นอกจากนั้นแล้วยังสามารถแลกเปลี่ยนก๊าซทางผิวหนัง ทำให้สามารถที่จะอยู่ในน้ำได้เป็นเวลานาน ๆ

ระบบการหมุนเวียน เลือดที่เข้าหัวใจมาจาก 2 ทาง คือ ทางหนึ่ง เป็นเลือดที่มีออกซิเจนสูงมาจากปอด อีกทางหนึ่งเป็นเลือดที่ผ่านกลับมาจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและเป็นออกซิเจนต่ำ เลือดที่ใช้แล้วจะถูกส่งต่อไปยังปอดและผิวหนัง ส่วนเลือดที่มาจากปอดจะส่งต่อไปยังเซลล์ทั่วร่างกาย

การกินอาหาร amphibian ต้องสร้างลิ้นที่มีกล้ามเนื้อเจริญดีขึ้นมาก และสร้างต่อมบริเวณปากเพื่อช่วยในการกินอาหารและย่อยให้ดีขึ้น เช่นกบสร้างน้ำเมือกเหนียวปล่อยออกที่ลิ้นเพื่อช่วยในการจับแมลงให้ดีขึ้นอีก

อวัยวะสัมผัส มีการดัดแปลงดีขึ้น ระบบ lateral line ยังคงมีอยู่ในระยะตัวอ่อน แต่ตัวเต็มวัยระบบนี้จะเสื่อมไป ในช่วงเปลี่ยนรูปร่างมาเป็นตัวเต็มวัยจะมีหนังตาและต่อมน้ำตาเจริญขึ้น สำหรับใช้ป้องกันลูกนัยตาที่ถัดเข้าไปและทำหน้าที่สร้างน้ำตาสำหรับทำความสะอาด

อุณหภูมิภายในตัวจะใกล้เคียงกับอุณหภูมิอยู่รอบ ๆ และอุณหภูมิภายในร่างกายจะเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมและไม่สามารถรักษาอุณหภูมิในร่างกายให้คงที่ได้มันเป็นสัตว์เลือดเย็น (poikilothermic animal) คำว่า poikilo เป็นคำกรีก แปลว่า แตกต่าง อัตราการเปลี่ยนแปลงของเมตาบอลิซึมจะเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในร่างกาย ทำให้มันมีการจำศีลทั้งในฤดูร้อนและฤดูหนาว

การขจัดของเสีย โดยการขจัดของเสียที่มีแอมโมเนียสูง ๆ หรือยูเรีย เพื่อสงวนน้ำในร่างกายให้มากที่สุด

การสืบพันธุ์. ยังคงต้องผสมพันธุ์ในน้ำและใช้แหล่งน้ำเป็นที่เจริญของตัวอ่อน มันไม่มี copulatory organ (อวัยวะถ่ายสเปิร์ม) ให้ตัวเมีย

การจัดจำแนก (Classification)

Class Amphibia แบ่งออกได้

Subclass 1 Labyrinthodontia (fold teeth)

Order 1 Ichthyostegalia (fish vertebrae) Devonian Carboniferous

Ichthyostega sp., Elpistostege sp.

Order 2 Temnospondyli (divided vertebrae) Carboniferous Triassic

Suborder 1 Rhachitomi (semiaquatic and terrestrial forms) Carboniferous Triassic

Loxoma sp., Eryops sp., Cacops sp.

Suborder 2 Stereospondyli (ring vertebrae, special aquatic forms) Permian-Triassic

Capitosaurus sp., Buettneria sp.

Order 3 Anthracosauria (coal lizard) Carboniferous Permian

Suborder 1 Embolomeria Carboniferous

Eogyrinus sp.

Suborder 2 Gephyrostegida

Gephyrostegus sp.

Suborder 3 Seymouriamorpha

Seymouria sp.

Subclass 2 Lepospondyli (scale vertebrae) Carboniferous-Permian

Order 1 Aistopoda (legless aquatic or semiaquatic forms)

Ophiderpeton sp., Phlegethontia sp.

Order 2 Nectridia (aquatic forms)

Diploceraspis sp., Urocordylus sp.

Order 3 Microsauria (small aquatic and terrestrial forms)

Tuditanus sp., Pantylus sp.

Subclass 3 Lissamphibia (smooth amphibia)

Order 1 Uroderla (Caudata) tailed amphibians jurassic-Recent newts, salamanders, mud puppies

Order 2 Anura (no tail) Carboniferous-Recent frog, toad

Order 3 Apoda (no limbs) C = Gymnophiona = Caecilia) Recent

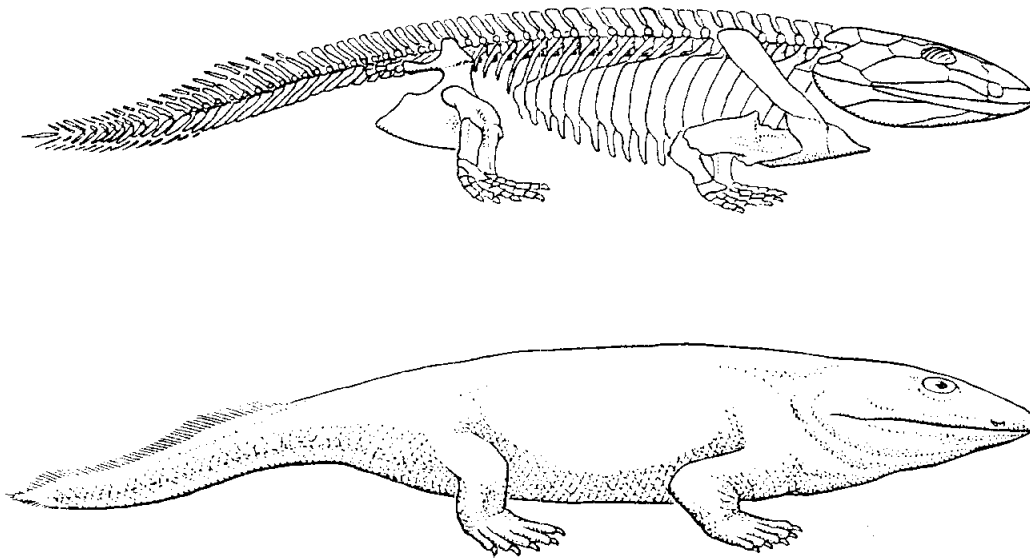
Ichthyophis sp., Typhlonectes sp.

Subclass 1 Labyrinthodontia บางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ บางชนิดอาศัยอยู่บนบก มีขาแข็งแรง, ร่างกายแข็งแรง, ผิวหนังแห้ง, บางชนิดใหญ่คล้าย alligators, หัวแบนใหญ่, โครงสร้างฟันซับซ้อนมี enamel และ dentine เคลือบบริเวณช่องว่างที่ฐานของฟัน, ฟันโค้ง, กระโหลกคล้ายคลึงกับ crossopterygians มันมีการวิวัฒนาการไปหลายสาย สายหนึ่งไปสู่ reptile, ส่วนมากยังอยู่ในรูปอาศัยอยู่ในน้ำ, ครึ่งบกครึ่งน้ำ มีน้อยที่อยู่บนบก labyrinthodonts พวกแรกเปลี่ยนแปลงมาจากปลา บางชนิดมีเกล็ด, บางชนิดผิวหนังแห้ง

Order 1 Ichthyostegalia (fish vertebrae) , vertebrae คล้าย crossopterygian ประกอบด้วย 3 ส่วน dorsal neural arch, anterior centrum และ posterior centrum ตัวอย่าง

Elpistostege sp. มีกระดูกซี่โครงอยู่ระหว่างกลางระหว่างกระดูกของปลา และ tetrapod พวกแรก

Ichthyostega sp. เป็น tetrapod พวกแรกสุด กระดูกแสดงถึงลักษณะรูปร่างของ amphibian แต่ยังคงอยู่เป็นแบบของปลาจะสัน, snout กว้างและยาวตั้งอยู่ทางด้าน posterior brain case แบ่งออกเป็น 2 ส่วน จมูกตั้งอยู่ริมขอบของริมฝีปากบน ไม่มีเหงือก, operculum และ second gill arch (spiracle) ตั้งอยู่ระหว่างกระดูก tabular และ squamosal, ตัวยาวเกือบ 100 ซม. หางยาวมี fin ray, ขาแข็งแรง พบในแหล่งน้ำจืด Greenland



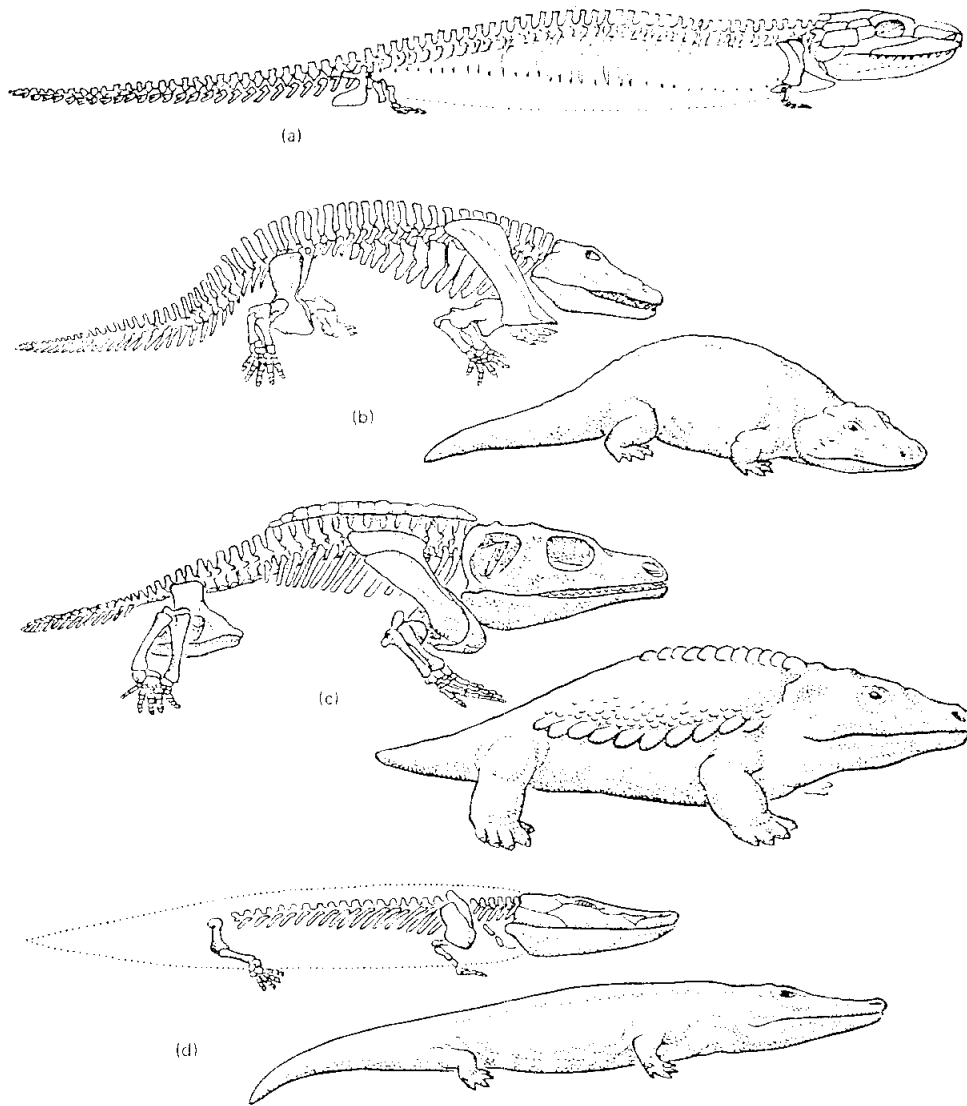
รูปที่ 7-1 Skeleton and restoration of the external appearance of *Ichthyostega*. A number of fishlike characters are evident in *Ichthyostega*, most notably epidermal scales and a tail fin supported by fin rays. Other features are fully amphibian, especially the well-developed ribs, girdles, and limbs. (Modified from E. Jarvik [1955]. *The Scientific Monthly* 80:141-154.)

Order 2 Temnospondyli กระดูก intercentra และ pleurocentra ของ vertebrae ไม่เป็นแผ่นกลมแบน เหมือน Anthrocosaur intercentra ขอบใหญ่ และ pleurocentra เปรียบเสมือนก้อนเล็กอยู่ในระหว่าง intercentrum ในแต่ละ vertebrae neural arch ถูกรองรับโดย intercentrum และ pleurocentrum

Suborder 1 Rhachitomi ตัวอย่างเช่น *Eryops* sp. *Cacops* sp.

Eryops sp. ความยาว 6 ฟุตหรือมากกว่า ลำตัวขนาดใหญ่แบนกว้าง, กระโหลกค่อนข้างแบน เพดานปากเปิดไปตามความแบนของกระโหลก และเจริญเพื่อสร้างห้องสำหรับดวงตาขนาดใหญ่และกล้ามเนื้อ vertebral column ขยายใหญ่แข็งแรงเป็นเครื่องซึ่งบ่งถึงว่ามันปรับตัวเพื่อมีชีวิตบนดิน กระดูกซี่โครงขยาย กระดูกรองรับไหล่หนักด้วย scapula และ coracoid กระดูก pelvis หนัก ขาสั้นแข็งแรง humerus ขยายกว้างและ femur แข็งแรงมาก ขาหน้ามี 4 นิ้ว กินปลาเป็นอาหาร

Cacops sp. รูปร่างขนาดเล็กสั้น กระโหลกแข็ง, ขาใหญ่ ขนาดหางเล็กลง, เกราะแข็งแรงอยู่ด้านหลัง, eardrum ใหญ่, ว่องไวในเวลากลางคืน ลำตัวยาว 40 ซม. หัวยาว 1/3 ของ total length กระดูกรองรับขาแข็งแรง, ขาและนิ้วเท้ายาว

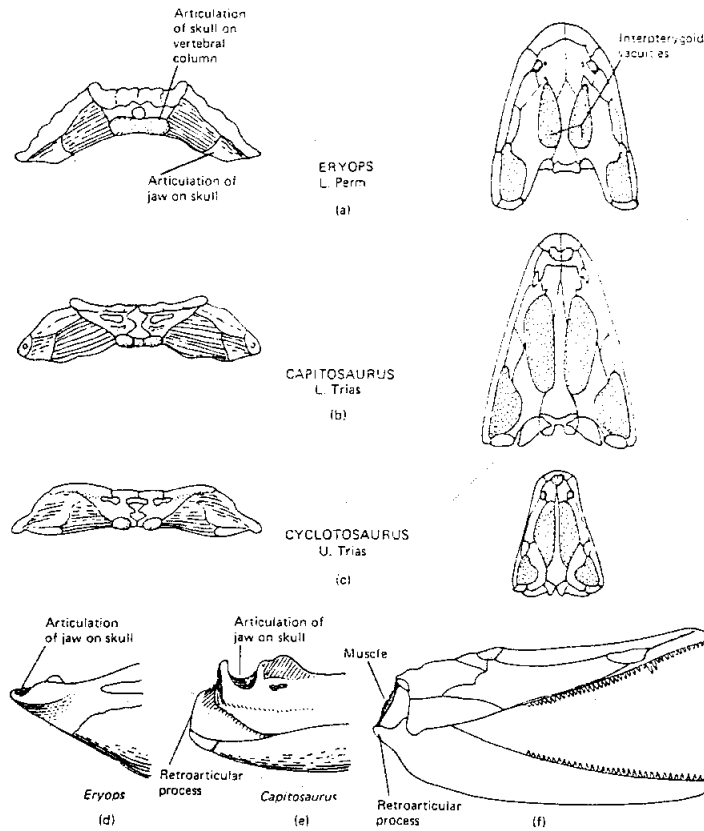


รูปที่ 7-2 Temnospondyl labyrinthodonts. (a) *Pholidogaster*, a primitive temnospondyl from the early Carboniferous. (b) *Eryops*, a Permian rhachitome with sturdy legs and a rounded body. (c) The Permian rhachitome *Cacops* was among the most terrestrial of the temnospondyls. The skeleton was sturdy and well ossified. Dermal armor protected the back, and the head was large in proportion to the body. (d) *Cyclotosaurus*, a stereospondyl from the upper Triassic, was an aquatic form. It had small legs and a dorsoventrally flattened body. It was probably incapable of lifting its body from the substrate without the support of water. (Modified from the following sources: (a) from Romer, Ch. 5[7] (b) from Gregory in Romer, and from E. A. Colbert [1969] *Evolution of the Vertebrates*. Wiley and Sons, New York. (c) from Williston in Romer, and from Raymond in Stahl, Ch. 2[9]; (d) from C. L. Fenton and M. A. Fenton [1958] *The Fossil Book*. Doubleday, New York.)

Suborder 2 Stereospondyli พวกนี้จะอาศัยอยู่ในน้ำส่วนใหญ่, vertebral centra ลดขนาดลง, pleurocentra ไม่มี

Buettneria sp. กระโหลกแบน ส่วนบนหนาแข็ง เช่นบริเวณ clavicles, interclavicle, กระดูกส่วนบนของ pectoral girdle เล็ก ไม่แข็งแรง, ขาเล็ก, รูปร่างคล้าย **Eryop** sp.

Cyclotosaurus sp. ร่างกายแบนจากบนลงล่าง (dorsoventrally flatten) เวลาเกาะติดต้องมีน้ำมาหล่อลื่นจึงทำให้มันสามารถยกตัวเอง, ขาเล็ก



รูปที่ 7-8 Progressive changes in the skulls of temnospondyl labyrinthodonts (a-c). Rear views of skulls on left and palatal views on right. As temnospondyls became increasingly specialized for aquatic life their skulls became flatter and the palatal vacuities proportionally larger. The flattening of the skull brought the articulation of the lower jaw with the skull into the same horizontal plane as the articulation of the skull with the vertebral column. The coplanarity of these articulations simplified the jaw opening mechanism. (d) In *Eryops* the articulation with the skull was at the posterior tip of the lower jaw. (e) In *Capitosauros* and other specialized forms a retroarticular process had developed, extending posterior to the jaw articulation. (f) This process provided an attachment site for muscles that could exert a vertical force to lift the skull. (Modified from D.M.S. Watson [1951] *Paleontology and Modern Biology*. Yale University Press, New Haven.)

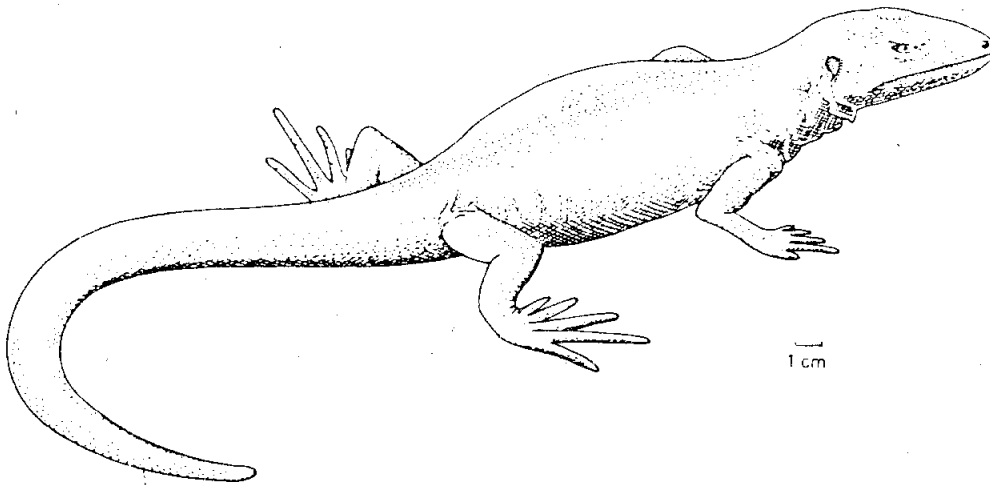
Order 3 Anthracosauria พวกนี้จะสืบเชื้อสายต่อไปเป็น reptiles, กระดุก pleurocentrum ขนาดเพิ่มขึ้น

Suborder 1 Embolomeri พวกนี้ Vertebra แต่ละอัน ประกอบด้วย intercentrum และ pleurocentrum intercentrum ขยายใหญ่, neural arch และ spine ตั้งอยู่บน centra ทั้งสอง รูปร่างใหญ่อาศัยในน้ำ ขาเล็ก, หางยาว บางทีกินปลาเป็นอาหาร ตัวอย่าง

Eogyrinus sp. กระโหลกเล็กแต่ละข้างมี otic notch ใหญ่สำหรับเป็นที่ยึดเกาะของ tympanic membrane pectoral girdle ติดหลังกระโหลก ทำให้ดูเหมือนว่าคอเล็ก ขาไม่แข็งแรง ถูกยึดโดย pectoral, pelvic girdles ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำ

Suborder 2 Gephyrostegida พวกนี้ intercentrum ลดขนาดลงและเป็นแนวทางเกี่ยวข้องกับ reptile, กระโหลกเล็ก, ลำตัวยาว, ขาเล็ก ตัวอย่าง

Gephyrostegus ขาแข็งแรงเพื่อรองรับลำตัวแบน มันปรับตัวเพื่อมีชีวิตอยู่บนบก

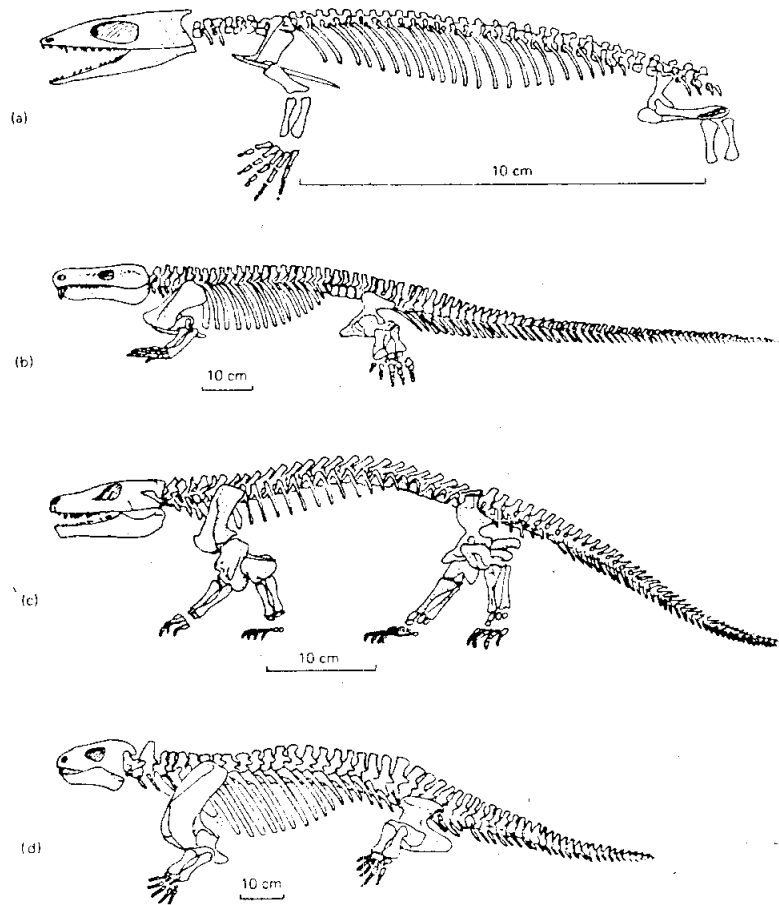


รูปที่ 7-4 *Gephyrostegus*, a late Carboniferous anthracosaur, had sturdy legs supporting a deep body. It appears to have been terrestrial, and may be close to the lineage from which reptiles arose. (Modified from R. L. Carroll [1972] *Encyclopedia of Paleoherpptology*. Part 5B, pp 1-19.)

Suborder 3 Seymouriamorpha พวกนี้ intercentrum ลดขนาดลง ตัวอย่าง

Seymouria sp. ปรากฏในระยะ Permian ตัวเต็มวัยอยู่บนบก ตัวอ่อนอยู่ในน้ำ กระโหลกเล็ก, ฟันคม, neural arch ขยายกว้าง, shoulder girdle ตรงระหว่าง clavicle ยาว, ilium ขยายกว้าง, vertebra อันที่ 2 รวมเข้าใน sacrum นิ้วเท้าคล้าย reptile เริ่มแรก

นักสัตววิทยาบางคนจัดไปอยู่ใน Class Reptile บางคนจัดอยู่ใน Amphibian เพราะว่ามันอยู่ระหว่าง Amphian และ Reptile



รูปที่ 7-5 In the late Carboniferous and early Permian a number of specialized anthracosaur amphibians shared the terrestrial habitat with the early reptiles. None of these lineages persisted past the mid-Permian. Although the body forms of these anthracosaurs resemble those of some reptiles the similarities appear to be the results of parallel and convergent evolution. These anthracosaurs do not appear to be closely related to reptiles, and they are probably not very closely related to each other. For convenience these anthracosaurs can be called "batrachosaurs", but that term does not imply phylogenetic similarity. (a) *Solendonsaurus*, a late Carboniferous form. (b) *Limnoscelis*, from the late Carboniferous and early Permian. (c) *Seymouria*, a mid-Permian representative of the anthracosaur suborder Seymouriamorpha. Although *Seymouria* was terrestrial, other seymouriamorphs appear to have been aquatic. (d) *Diadectes* was an herbivorous diadectid. This Permo-Carboniferous group is considered reptilian by some paleontologists and amphibian by others. *Diadectes* is included here to illustrate the differences in body form among terrestrial tetrapods that had appeared by the late Carboniferous. The pattern of relatively active carnivores and ponderous, sedentary herbivores will be repeated in reptiles and in mammals. (Modified from various sources in R. L. Carroll [1969] pp 1-44 in *Biology of the Reptilia*, vol. 1, edited by C. Gans, A. d'A. Bellairs, and T. S. Parsons. Academic Press, New York.)

Subclass 2 Lepospondyli พวกนี้มีรูปร่างเรียวยาวเล็ก ความยาว 30 ซม. - 1 เมตร บางชนิดมีกระดูกเหงือกและ girdle คล้ายบรรพบุรุษของปลา vertebral เป็นวงแหวนเดี่ยวรอบ notochord และรวมต่อกับ neural, haemal arch, ขาเล็กลง หรือหายไป

Order 1 Aistopoda เป็น order เล็กที่สุด ตัวยาวคล้ายงู, ขาดการเจริญลง, เริ่มแรกมี external gill ต่อมาเปลี่ยนแปลงไปมีเกล็ดปกคลุม อาศัยอยู่ตามก้อนหิน, ไม้, ตัวอย่างเช่น

Ophiderpeton sp. ตัวเล็กยาวคล้ายจิ้งจก ไม่มีขา ความยาวประมาณ 75 ซม.

Phlegethontia sp. กระโหลกเปลี่ยนเป็นกระดูกแข็งบนบริเวณหน้า, ขากรรไกรขยับขึ้นลงได้เพื่อสะดวกในการกลืนกินอาหาร

Order 2 Nectridia สัตว์พวกนี้มีลำตัวยาว, หางยาว, กระโหลกแบนกว้าง ตัวอย่างเช่น

Diplocaulus sp. กระโหลกมีเขา, หัวแบน ตาตั้งอยู่ทางด้านหน้าบนหัว, ขาเล็กอ่อนแอ, ลำตัวยาวแบน, vertebrae เปลี่ยนแปลงให้งอตัวได้สะดวก

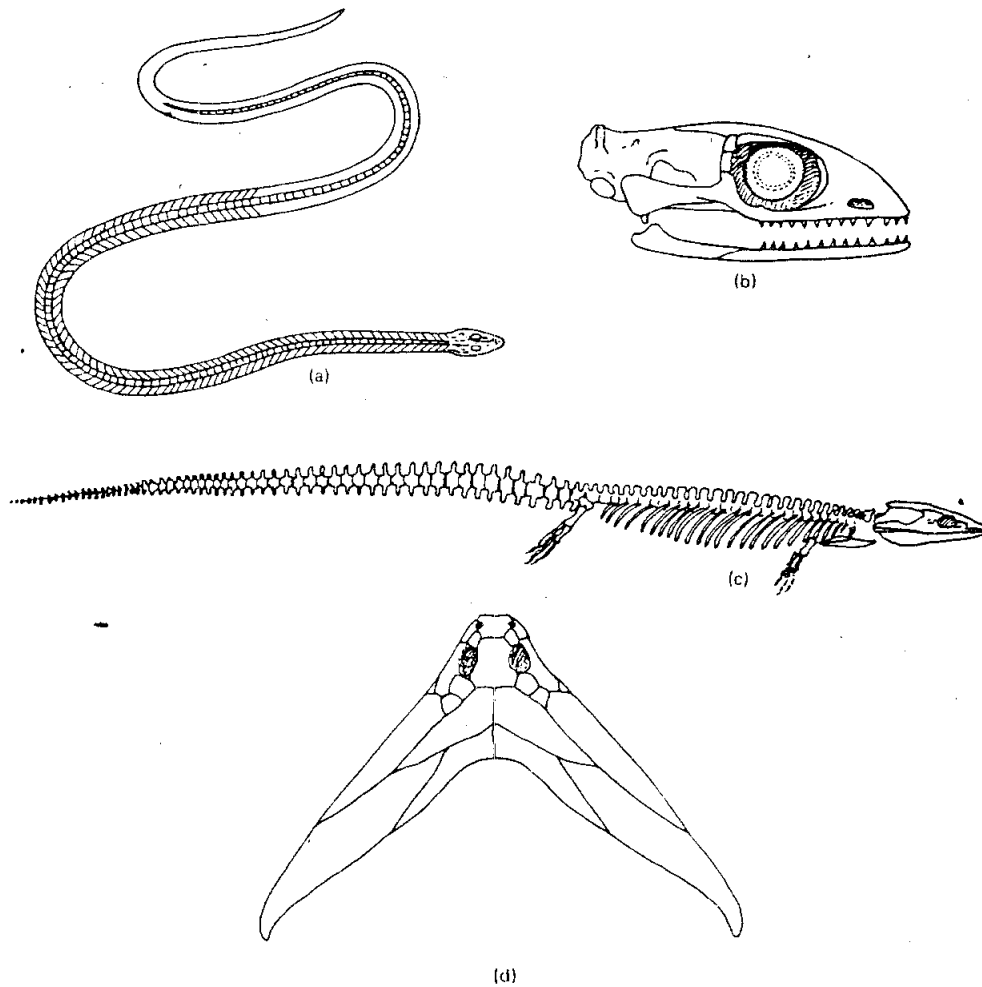
Urocordylus sp. ลำตัวยาว, ขาเล็ก, หางแบนด้านข้าง, snout เรียวแหลมยาว

Diploceraspis sp. ลำตัว, หัวแบนจากบนลงล่าง, ขาเล็ก, โคนกระดูกแข็งจะลดลง, เขามันทำหน้าที่ป้องกันตัว



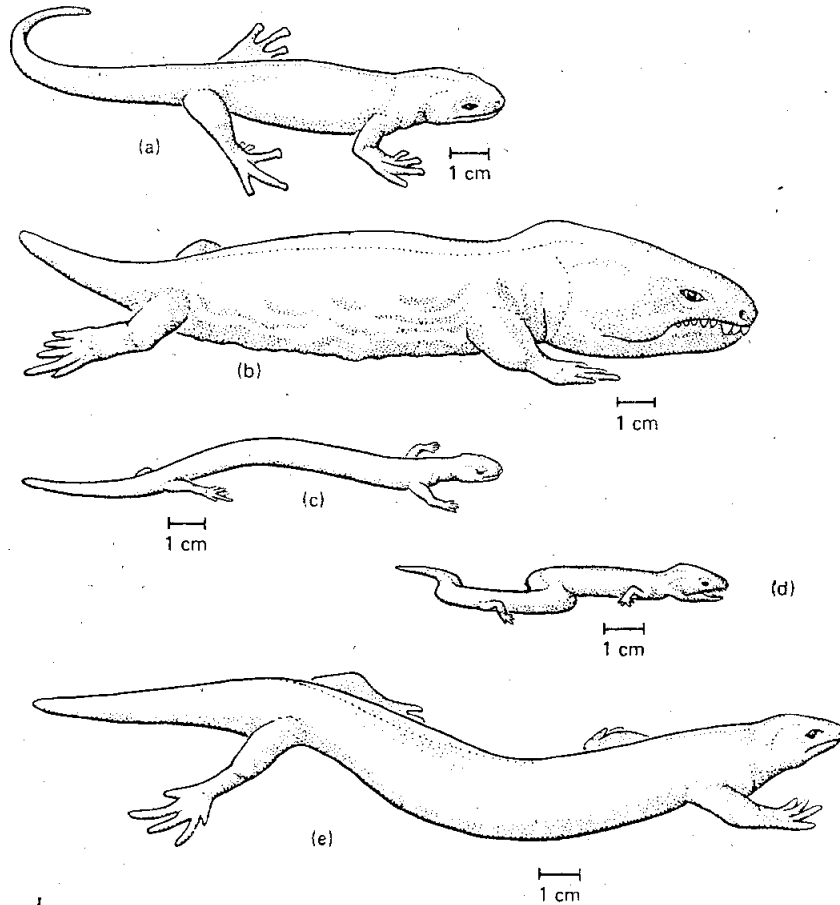
Diplocaulus

รูปที่ 7-6 The nectridian, *Diplocaulus*, inhabited early Permian streams and ponds in North America. Adult individuals were three feet or more in length. Prepared by Lois M. Darling.



รูปที่ 7-7 Lepospondyls showed a number of body forms. The aistopods were legless. Only three genera are known; all were small. *Ophiderpeton* (a) was about 75 cm long. The skulls of some aistopods such as *Phlegethontia* (b) were well ossified in the facial region, perhaps as an adaptation to probing in the ground litter. The jaw suspension may have had considerable flexibility, allowing aistopods to swallow large prey. The nectridians were more varied than the aistopods. One type, illustrated by *Urocordylus* (c) had elongated bodies and small legs, laterally flattened tails and sharply pointed snouts. The "horned" nectridians were apparently more sedentary (d) *Diploceraspis*. They show a combination of morphological features similar to those seen in the specialized aquatic stereospondyls. The body and head were dorsoventrally compressed, the legs small, and ossification of the skeleton was reduced. During the growth of an individual the tabular bones extended backward to form greatly elongated "horns". These may have counterbalanced the weight of the skull when the mouth was opened. (Part (a) modified from Fritsch, part (b) modified from Gregory and Turnbull, part (c) modified from Steen, all in Piveteau [4]. Part (d) modified from J. R. Beerbower [1963] Bull. Mus. Comp. Zool. 130:31-108.)

Order 3 Microsauria (= small reptile) สัตว์ใน order นี้มักจะปะปนกันกับพวก reptile ลำตัวยาว ขาเล็ก กระโหลกแข็งแรง รูปร่างเล็ก กินอาหารแบบ predator บางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ หรือฝังตัว ตัวอย่าง *Tuditanus* sp.

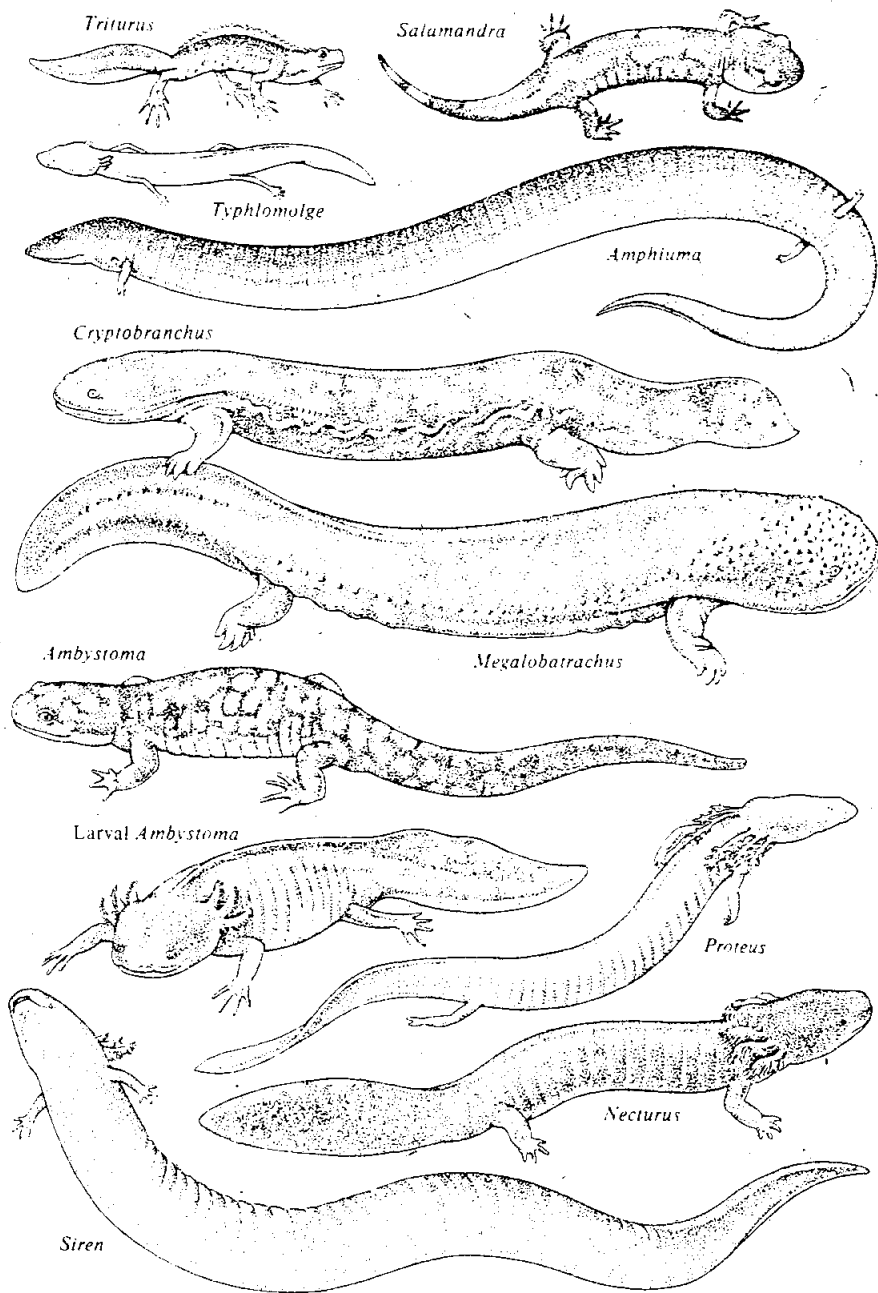


รูปที่ 7-8 Microsauria were a diverse group of amphibians of unknown phylogenetic affinity. Many were terrestrial whereas others were aquatic or burrowing. (a) *Tuditanus*, (b) *Pantylus*, (c) *Goniorhynchus*, (d) *Cardiocephalus*, (e) *Pelodosotis*. (Modified from R. L. Carroll and P. Gaskill [1978] *Memoirs of the American Philosophical Society*, 126:1-211.)

Subclass 3 Lissamphibia สัตว์พวกนี้มีความยาวน้อยกว่า 30 ซม. ผิวหนังเปียกชุ่มมีต่อม mucous gland มาก กระดูกขาเป็นกระดูกอ่อน

Order 1 Urodela (= Caudata) ได้แก่ สัตว์ที่มีหาง ตัวเต็มวัยและตัวอ่อน แตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งกันและกัน และชอบอาศัยอยู่ในน้ำเมื่อตัวเต็มวัย ตัวอย่าง ได้แก่

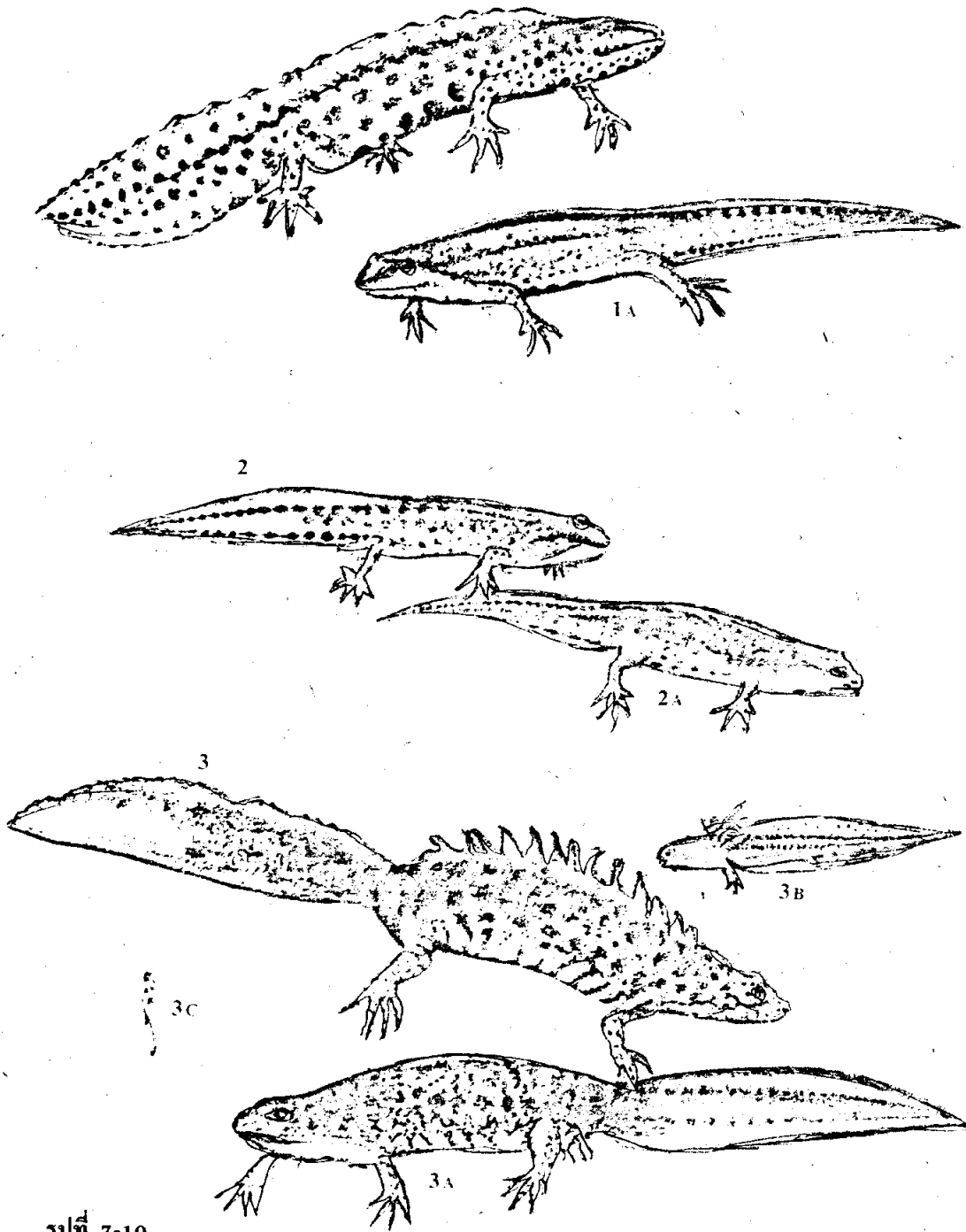
Salamander ลำตัวยาว, ขาสีขาวเวลาเดินคล้ายกับ tetrapod พวกแรก ขาหลังมักจะใหญ่กว่าขาหน้า, ตัวอ่อนมีพินและ external gill ขนาดความยาว 30-1500 ม.ม. พวกโบราณจะวางไข่และเติบโตในน้ำ ส่วนพวกที่เจริญขึ้นจะมีการผสมพันธุ์แบบภายใน salamander (*Megalobatrachus* sp.) ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดพบในจีน, ภูเขาไฟ ขนาดความยาว 1 เมตร หรือมากกว่าไม่มีหนังตา, ไม่มี gill ในตัวเต็มวัย Salamander (*Cryptobranchus* sp.) ที่พบในอเมริกาเหนือความยาวถึง 60 ซม. มี spiracle ปล่อน้ำออกเวลาหายใจ ทั้ง 2 นี้ไม่มี external gill ส่วน mudpuppy (*Necturus* sp.) มี external gill ปอดลดการเจริญลงพบในทะเลสาบ, ลำธารในอเมริกาตะวันออกเฉียงเหนือ *Amphiuma* (sp.) รูปร่างยาว, ขาเล็กแข็งแรง, ไม่มีหนังตา, branchial arches 4 อัน



รูปที่ 7-9 Various urodele amphibians, not all to same scale (mostly from life.)

Newts มีรูปร่างเรียวยาว, หางยาว, ขา 2 คู่ ได้แก่

Triturus vulgaris (Smooth newt) อาศัยใกล้แหล่งน้ำ กินอาหารพวก ตัวหนอน, หอย, แมลง เมื่ออยู่ในน้ำกินพวก crustacea ขนาดเล็ก, mollusc มันหาเหยื่อโดยมองและดม ผิวหนังแห้งขรุขระ ขาคำหน้าที่ยึดไว้กับ น.น. หางลดขนาดลงคล้ายแท่งพองถึงฤดูสืบพันธุ์ทั้ง 2 จะลงน้ำ โดยเฉพาะตัวผู้ ครีบกจะเจริญใหญ่



รูปที่ 7-10

1 SMOOTHNEWT Male (*Triturus vulgaris*)
 2 PALMATE NEWT Male
 3 WARTY NEWT Male = A WARTY NEWT Female

1 A SMOOTH NEWT Female
 2 A PALMATE NEWT Female
 3 C recently hatched larva

Order Anura (Salientia) สัตว์ใน order นี้จะมีกระดูกสันหลังสั้น, ไม่มีหาง, ขาหลังยาวกว่าขาคู่หน้า, ปรับตัวในการเคลื่อนที่โดยการกระโดด นิ้วเท้าที่มีแผ่นหนังซึ่งลื่นเหนียวตัวดีกินเหยื่อ ตัวผู้เช่นในกบจะมี Vocal sac สามารถส่งเสียงร้องเวลาได้รับอันตราย หรือจะผสมพันธุ์ ในพวก anurans สามารถลอกคราบแล้วมันจะกินหนังที่ลอกคราบ ในการลอกคราบมันจะปล่อยสารออกมาจาก mucous gland เพื่อจะลอกคราบได้สะดวกเพื่อที่จะให้ผิวหนังชั้นนอกสุดหลุดออกจากหนังใหม่

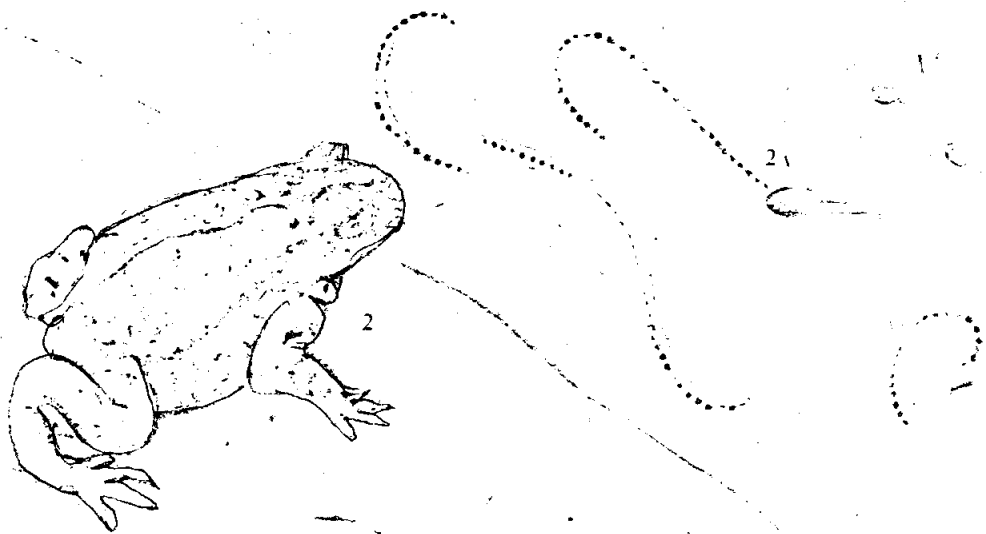
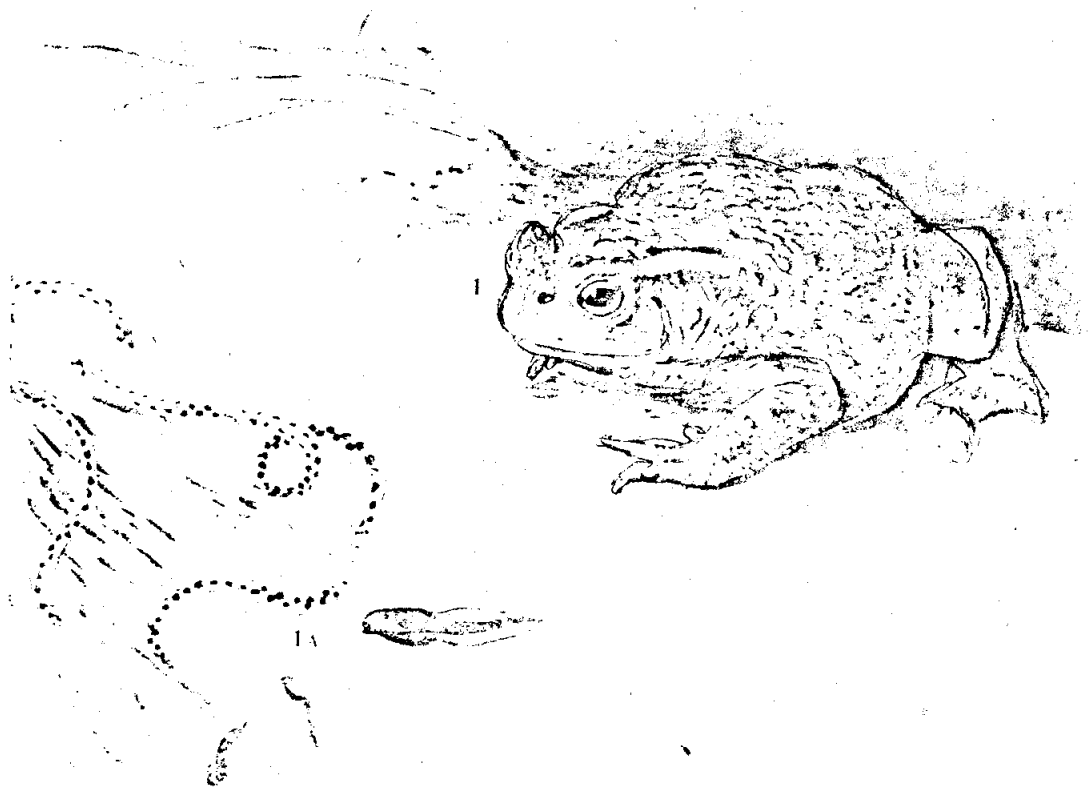
กบ **Rana temporaria** พบทั่วไป ความยาวทั่วไปตัวผู้ 73-80 ม.ม. ตัวเมีย 85-95 ม.ม. น.น.เฉลี่ย 49 กรัม อายุยืน 12 ปี มันมีอายุ 3 ปีจะสามารถผสมพันธุ์ได้ก่อนการจำศีล (Hibernation) มันกินอาหารจำพวกแมลง, หอย, ทาก



รูปที่ 7-11 Rana temporaria

คางคกมีผิวหนังแห้ง ต่อมน้ำมันสร้างน้ำพิษ

Bufo calamita เกิดบนฝั่งทางตะวันออกของ Yorkshire ถึง Kent มันชอบฝังตัวในดินทราย โดยการใช้เท้าหน้าที่แข็งแรงขุดอุโมงค์อาศัยอยู่ ออกหากินเวลากลางคืนขนาดเล็กกว่าพวก **Bufo bufo**, ขาสั้นกว่า มันวางไข่ในน้ำตื้น ฟักเป็นตัวภายใน 5-10 วัน metamorphosis 6-8 อาทิตย์

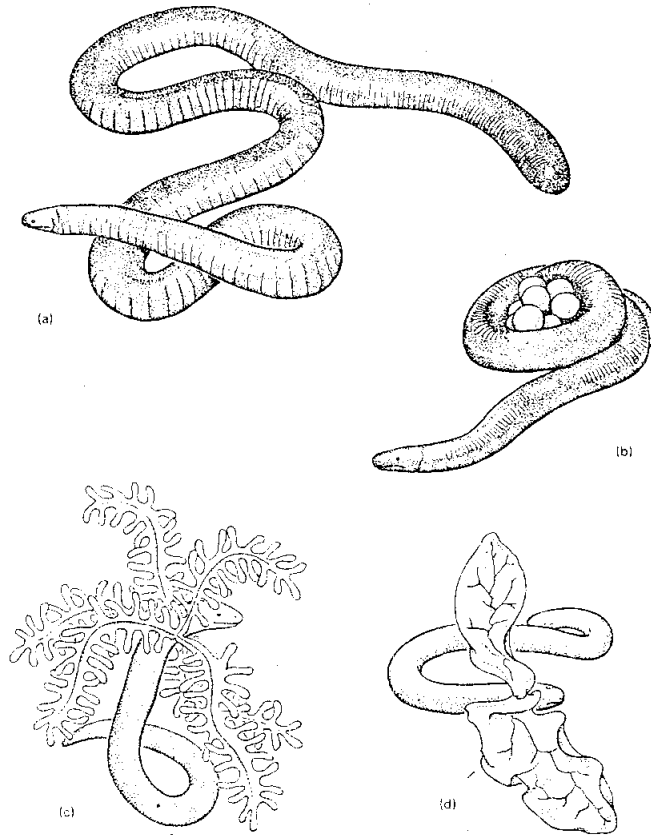


រូបភាព 7-12

1 COMMON TOAD (*Bufo bufo*)
 2 NATTERJACK TOAD (*Bufo calamita*)

1 A COMMON TOAD spawn and tadpoles
 2 A NATTERJACK TOAD spawn and tadpoles

Order 3 Apoda (Gymnophiona, Caecilia) สัตว์ที่อยู่ใน order นี้ ไม่มีขา ตัวอย่างเช่น *Ichthyophis* sp. รูปร่างคล้ายไส้เดือน ตาลดการเจริญลง บาง species มีเกล็ดเล็กฝังตัวในชั้น dermis, tentacle อยู่บน maxilla ทำหน้าที่เป็นอวัยวะดมกลิ่น หางสั้น มีลักษณะบางอย่างที่แสดงให้เห็นถึงอาศัยอยู่บนดิน เช่น copulatory organ วางไข่มีขนาดใหญ่



รูปที่ 7-13 Apodans are limbless amphibians with the eyes nearly concealed under the skin (a). Females of some species brood the eggs (b) whereas others give birth to living young. The embryos of terrestrial species have long filamentous gills (c). In aquatic species the embryos have saclike gills (d). (Part a modified from J. Villa [1972] *Amfibios de Nicaragua*. Instituto Geografico Nacional y Banco Central de Nicaragua, Managua; b modified from H. Gadow, [1909] *Amphibia and Reptiles*, Macmillan and Co., Ltd, London; c and d modified from E. H. Taylor. [1968] *The Caecilians of the World*. University of Kansas Press, Lawrence.)

บทสรุป

Amphibian ปรากฏขึ้นในระยะ Devonian จากการเปลี่ยนแปลงของ crossopterygian fishes เป็นพวก Ichthyostegids เริ่มต้นมี ขา, กระดูกกรองรับขาทั้งคู่, ซีโครง ซึ่งอาศัยในสภาพความเป็นอยู่คล้ายกัน มันแบ่งออกได้ 3 subclass. 1. Lepspondyli มี 2 order ได้แก่ สัตว์ค่อนข้างโบราณอาศัยอยู่ในน้ำ; 2. Labyrinthodontia มี 2 order, Anthracosauria เป็นพวกอยู่บนบกที่จะเปลี่ยนแปลงเป็น reptiles ในระยะ Carboniferous มี suborder หนึ่ง Embolomeri มีลักษณะเฉพาะจากการที่อาศัยอยู่ในน้ำ อีก order หนึ่ง ได้แก่ Temnospondyli ส่วนใหญ่อาศัยในน้ำ แต่ suborder Rhachitomi ส่วนใหญ่อาศัยบนบก stereospondyl มีมากในปลายระยะ Permian และ Triassic บางชนิดมีรูปร่าง, ขนาด, นิสัยการกินอาหารคล้ายพวก Crocodilians Microsauria เป็นสัตว์ขนาดเล็กรูปร่างคล้าย salamanders ไม่มีเกล็ดหนาปกคลุม

3. Lissamphibia มีการวิวัฒนาการ รูปร่างลักษณะคล้ายคลึงกันในแต่ละ orders และวิธีการผสมพันธุ์การเคลื่อนที่แตกต่างกัน Salamanders (order urodela) มีขาแข็งแรงพร้อมกับกล้ามเนื้อด้านข้างของลำตัวใช้ในการเดิน กบและคางคก (Order Anura) มี pelvis และขาหลังช่วยเพิ่มการกระโดดและว่ายน้ำ ส่วน Order Apoda ไม่มีขา การผสมพันธุ์แบบภายใน ใน salamander ที่โบราณ แต่กบบนบกภายนอก ส่วน Apoda แบบภายใน ผิวหนังของ amphibian มีต่อมมากมาย amphibian ส่วนมากชอบอากาศชื้น

คำถามท้ายบท

1. จงอธิบายลักษณะของ Amphibian มาพอสังเขป
2. จงอธิบาย Labyrinthodontia พร้อมทั้งการจัดจำแนกมาอย่างละเอียด
3. จงอธิบาย Lepospondyli พร้อมทั้งการจัดจำแนกมาอย่างละเอียด
4. จงอธิบาย Lissamphibia พร้อมทั้งการจัดจำแนกมาพอสังเขป
5. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้

† Ichthyostega, Cycotosaurus, Buettneria, Gephyrostegus, Limnoscelis, Diplocaulus, Triturus vulgaris, Bufo calarnita,