

บทที่ 2

วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

วิวัฒนาการเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงมาจากบรรพบุรุษจากสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำสู่ระดับสูงมากขึ้นเรื่อย ๆ ในระยะเลาที่เป็นไปอย่างช้า ๆ มักจะมีการเปลี่ยนแปลงแบบง่าย ๆ ไปสู่ที่ซับซ้อนโดยจะแตกต่างจากบรรพบุรุษอย่างสิ้นเชิง สิ่งมีชีวิตบางชนิดอาจมีการสูญพันธุ์ไปเพราะการปรับตัวไม่ทันต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง บางครั้งการดำเนินชีวิตอาจเชื่อว่าเกิดจากการที่พระเจ้าเป็นผู้สร้างและมีความเกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงจากรุ่นพ่อแม่ไปสู่รุ่นลูกและเปลี่ยนแปลงไปเรื่อยตามสภาพแวดล้อม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญต่อการศึกษการเปลี่ยนแปลงของกลไกของสิ่งมีชีวิตบนผิวโลก เกี่ยวกับการปรับตัวให้กับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงจากสิ่งมีชีวิตเดิมที่เกิดขึ้นมา

1. สาเหตุการเกิดวิวัฒนาการ

เมื่อวันเวลาผ่านไปเป็นระยะเวลานาน ๆ หลายล้านปี ความผันแปรของสิ่งมีชีวิตจะถูกสะสมขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งผสมผสานกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาหรือมีการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตไปอยู่ในที่ซึ่งมีสภาพภูมิศาสตร์ที่แตกต่างจากแหล่งที่เป็นกำเนิดของสิ่งมีชีวิต การอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นชนิดเดียวกันถึงแม้จะมีการแปรผันแตกต่างกัน แต่ยังสามารถสืบพันธุ์กันได้ จนในที่สุดกลายเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ นอกจากนี้ลักษณะของพ่อแม่ที่ถ่ายทอดไปยังรุ่นลูก ซึ่งลูกจะได้จากพ่อครึ่งหนึ่งและจากแม่อีกครึ่งหนึ่ง ทำให้รุ่นลูกได้รับการถ่ายทอดพันธุกรรมที่แตกต่างไปจากพ่อแม่บ้าง สาเหตุการเกิดวิวัฒนาการอาจเกิดจากการแปรผันทางกรรมพันธุ์ ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงของยีน อันเกิดจากรังสีหรือสารกัมมันตภาพรังสีหรือสารเคมี
2. เกิด Crossing Over การใช้ของ Chromosome ในการแบ่งเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ทำให้ genes เปลี่ยนที่ไปเป็นสาเหตุให้เกิดการแปรผันทางพันธุกรรม
3. เกิดจากการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (Natural selection) การคัดเลือกโดยธรรมชาติซึ่งค่อยเปลี่ยนแปลงสิ่งมีชีวิตไปทีละน้อยโดยใช้ระยะเวลายาวนาน สิ่งมีชีวิตจำเป็นต้องเปลี่ยนเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม

2. หลักฐานการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

การเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตสามารถค้นหาหลักฐานได้จากซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิต หลักฐานการปรับปรุงของพืชและสัตว์ หลักฐานจากโครงสร้างและหลักฐานทางภูมิศาสตร์

2.1 หลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิต (Fossil)

เกิดจากซากของสิ่งมีชีวิตของพืชและสัตว์ที่ถูกทับถมอยู่ในชั้นหินยุคต่าง ๆ หรือถูกทับถมโดยโคลนหรือตะกอนในน้ำอย่างรวดเร็ว แร่ธาตุที่ละลายอยู่ในน้ำจึงซึมเข้าสู่โครงสร้างกระดูกกลายเป็นหินหรืออาจเกิดจากลาวาซึ่งเป็นหลักฐานที่สำคัญที่สุดในการสนับสนุนว่าสิ่งมีชีวิตมีกระบวนการวิวัฒนาการค่อยเป็นค่อยไป



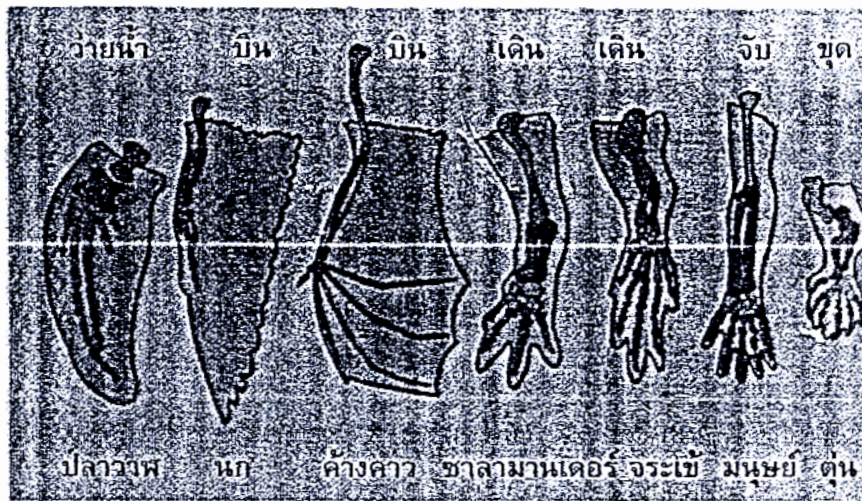
รูปที่ 2.1 ซากดึกดำบรรพ์ (fossil) ของนกโบราณ (Archaeopteryx)

2.2 หลักฐานการปรับปรุงของพืชและสัตว์

ในอดีตไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ เดิมทีเดียวเป็นพันธุ์ป่าทั้งนั้น มีผลผลิตต่ำ ลักษณะไม่เหมาะต่อการอุปโภคบริโภค และมนุษย์ได้มีการปรับปรุงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตให้สูงขึ้น ให้เหมาะสมต่อผู้อุปโภคบริโภคซึ่งกล่าวได้ว่าสิ่งมีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ เนื่องจากการกระทำของมนุษย์และเป็นไปเองโดยธรรมชาติ

2.3 หลักฐานจากโครงสร้าง

จากการศึกษาโครงสร้างอวัยวะต่างชนิดกันถึงแม้ว่าอวัยวะบางส่วนภายนอกจะแตกต่างกันแต่โครงสร้างอวัยวะภายในนั้นมีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกันมาก



รูปที่ 2.2 กระตูลายยาคู่หน้าของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

2.4 หลักฐานทางด้านภูมิศาสตร์

โดยปกติแล้วไม่จำเป็นเสมอไปว่าจะพบสัตว์ที่คล้ายคลึงกันในทวีปที่คล้ายคลึงกันเสมอไป สิ่งมีชีวิตบางชนิดกำเนิดจากบริเวณนี้แล้วไม่สามารถแพร่กระจายไปบริเวณอื่นได้เนื่องจากสภาพแวดล้อมบริเวณอื่นไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตเต็มที่ จึงพบเห็นแต่บริเวณที่กำเนิดเท่านั้น สิ่งมีชีวิตเข้าไปอาศัยในแหล่งใหม่จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่โดยเปลี่ยนแปลงโครงสร้างลักษณะรูปร่าง รูปร่างลักษณะบางครั้งเมื่อเปลี่ยนแปลงมาก ๆ ก็เกิดเป็น Species ใหม่ขึ้น



รูปที่ 2.3 แสดงการกระจายของสัตว์ตามสภาพภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน

3. วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

นักชีววิทยาเชื่อว่าสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นในโลกมานานกว่าสามพันล้านปี ชีวิตแรกที่เกิดขึ้นน่าจะอยู่ในน้ำมีลักษณะคล้ายสาหร่าย ดำรงชีวิตโดยอาศัยพลังงานจากกระบวนการหมัก (Fermentation) การผลิตพลังงานแบบนี้มีประสิทธิภาพต่ำกว่ากระบวนการหายใจที่ใช้ ออกซิเจน (Aerobic Respiration) ชีวิตแรกจึงไม่สามารถพัฒนาก้าวไกลเกินกว่าสิ่งมีชีวิตชนิดเซลล์เดียว นอกจากนี้ชีวิตแรกมีอาหารจำกัด เพราะสารอินทรีย์ที่ถูกสังเคราะห์ที่ผิวน้ำจมนลงช้ามาก ดังนั้นวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตระยะแรกจึงใช้เวลาเป็นล้าน ๆ ปี สันนิษฐานว่าการขาดแคลนอาหารเป็นตัวกำหนดการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ตามทฤษฎีวิวัฒนาการของ ชาร์ล ดาร์วิน ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตโดยการสังเคราะห์แสงขึ้นมาแทนที่ ผลพลอยได้คือ ออกซิเจนที่

เกิดจากการสังเคราะห์แสงสะสมในน้ำมากขึ้น จนในที่สุดก็แพร่ขึ้นสู่บรรยากาศ ทำให้บรรยากาศบนผิวโลกเปลี่ยนไป สิ่งมีชีวิตก็เปลี่ยนแปลงรูปร่างและขึ้นมาอยู่บนผิวน้ำและบนบกได้ พบว่าสัตว์ที่ใช้ออกซิเจนในการหายใจ อุบัติขึ้นในโลกเมื่อประมาณ 600 ล้านปีมาแล้ว ซึ่งตรงกับยุคแคมเบรียน (Cambrian period) เช่น ปะการัง ฟองน้ำ หอย หนอน สหรัยทะเล และต้นตระกูลของพืชมีเมล็ดและสัตว์มีกระดูกสันหลัง ทั้งนี้เพราะพืชสีเขียวเริ่มมาอยู่บนบก โดยเฉพาะพืชสีเขียวที่ปกคลุมผิวโลกอย่างหนาแน่น ทำให้มีออกซิเจนและอาหารเพียงพอสำหรับสัตว์บกขนาดใหญ่ เช่น ไดโนเสาร์ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและมนุษย์ พืชเหล่านี้เมื่อตายจะสะสมเป็นเชื้อเพลิงจากซากดึกดำบรรพ์ (Fossil Fuel) ที่มนุษย์ในปัจจุบันใช้ในการคมนาคมขนส่งและอุตสาหกรรมต่าง ๆ

วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แบ่งได้เป็น 4 ช่วง ได้แก่

1. บรมยุคพรีแคมเบรียน (Precambrian eon) เริ่มเกิดขึ้นเมื่อประมาณ 4.5-5 พันล้านปีมาแล้ว
2. มหายุคพาเลโอโซอิก (Paleozoic era) เริ่มเกิดขึ้นเมื่อประมาณ 600 ล้านปีมาแล้ว
3. มหายุคเมโสโซอิก (Mesozoic era) เริ่มเกิดขึ้นเมื่อประมาณ 230 ล้านปีมาแล้ว
4. มหายุคซีโนโซอิก (Cenozoic era) เริ่มเกิดขึ้นเมื่อประมาณ 63 ล้านปีมาแล้ว

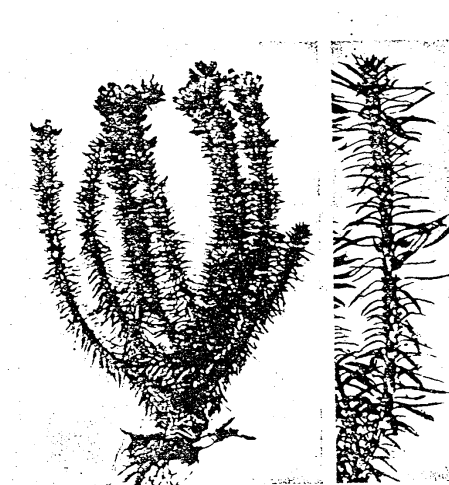
ตารางที่ 2.1 วิวัฒนาการของพืชและสัตว์ตามลำดับอายุทางธรณีวิทยา

มหายุค	ยุค		เวลา(ล้านปี) จากปัจจุบัน	พืช	สัตว์
เซโนโซอิก	ควาเทอร์นารี		ปัจจุบัน-2	ปรากฏพืชยืนต้นขนาดใหญ่ตามสภาพภูมิอากาศ พืชล้มลุกมีดอกเจริญขึ้น	- สัตว์ที่พบในปัจจุบัน - เป็นยุคของมนุษย์
	เทอร์เชียรี	หลัง	25	ป่าไม้ลดลง พืชดอกปรากฏกระจายตามสภาพภูมิอากาศ พืชล้มลุกเกิดขึ้น	สัตว์ทั้งหลายพบเหมือนในปัจจุบัน
		ก่อน	65	พืชดอกมีเพิ่มมากขึ้น หลายวงศ์ มีป่าไม้มากขึ้น	- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมปัจจุบันเริ่มเกิดขึ้น - สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมพวกแรกเริ่มสูญพันธุ์ - วิวัฒนาการของม้า - พบลิงใหญ่ (แพร่มากขึ้น)
เมโสโซอิก	ครีเทเชียส		136	พืชดอกมีมากขึ้น ปรังและสนลดลง	ไดโนเสาร์เริ่มสูญพันธุ์ พบนกปัจจุบันและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก
	จูแรสสิก		190	เริ่มเกิดพืชดอก ยังมีปรังและสนมาก สนโบราณสูญพันธุ์	- มีไดโนเสาร์มากมาย - พบบรรพบุรุษของนกชื่อ <i>Achaeopteryx</i>
	ไทรแอสสิก		225	ปรังและสนมีมากขึ้น	- เริ่มพบไดโนเสาร์

มหายุค	ยุค	เวลา(ล้านปี) จากปัจจุบัน	พืช	สัตว์
พาลีโอโซอิก	เพอร์เมียน	280	คลับมอสและสนหางม้า ลดลง เริ่มปรากฏปรง และสน	สัตว์เลื้อยคลานพวกแรก ชื่อ Cotyosaur
	คาร์บอนิเฟอรัส	345	มีป่าคาร์บอนิเฟอรัส ประกอบด้วยคลับมอส ขนาดใหญ่ สนหางม้า สนโบราณ ไบรโอไฟต์	- สัตว์ที่มีหินปูนมาก - สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำมาก - เริ่มพบสัตว์เลื้อยคลาน - เริ่มพบพวกแมลงมีปีก
	ดีโวเนียน	395	พืชมีท่อลำเลียงแรกเริ่ม เช่น ไซลอปซิด คลับ มอสโบราณ สนหางม้า สนโบราณ เฟิน	- ปลาเริ่มมากมาย - สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ พวกแรกชื่อ Labyrinthodonts
	ไซลูเรียน	430	สาหร่ายมีมากขึ้น มี หลักฐานการเกิดพืชบก	- ปลาเริ่มมีขากรรไกรพวก แรกชื่อ Placoderm
	ออร์โดวิเชียียน	500	สาหร่ายทะเลมีมาก มี สปอร์ของพืชบกเกิดขึ้น ครั้งแรก	- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง มากมาย - สัตว์มีกระดูกสันหลัง พวกแรกคือ ปลาไม่มี ขากรรไกร ชื่อ ostracoderm
	แคมเบรียน	570	สาหร่ายทะเลพบมาก	- หอยปากเปิดมากมาย - สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เริ่มเกิดขึ้น
พรีแคม เบรียน	โพรเทอโรโซอิก	570-1,500	แบคทีเรียและสาหร่าย สีน้ำเงินแกมเขียว	- พวกหนอน - พวก metazoan (ส่วนน้อย)
	อาร์เคียน	1,500-5,000	อาจมีสาหร่ายเซลล์เดียว	

3.1 บรมยุคพรีแคมเบรียน (Precambrian Eon)

บรมยุคพรีแคมเบรียน แบ่งออกเป็น 2 ยุค คือ ยุคอาร์เคียน (Archean) และยุคโปรเทอโรโซอิก (Proterozoic) ในบรมยุคนี้เริ่มกำเนิดสิ่งมีชีวิต เป็นสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ ได้แก่ แบคทีเรียและสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว พบซากดึกดำบรรพ์ (fossil) ครั้งแรกในทวีปแอฟริกาใต้ สัตว์ที่พบ ได้แก่ หนอนและพวก Metazoa แต่พบเป็นส่วนน้อย



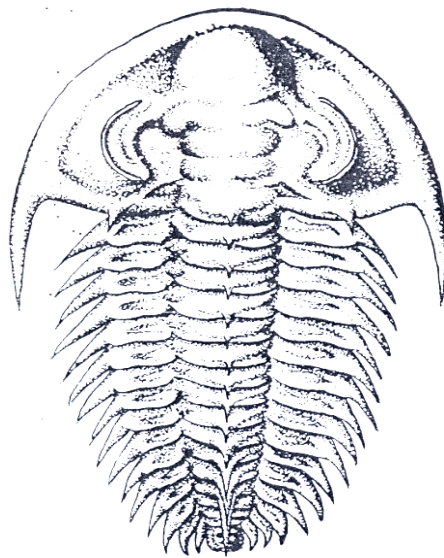
รูปที่ 2.4 สาหร่ายที่พบทางตอนใต้ของอินโดนีเซียของยุคพรีแคมเบรียน

3.2 มหายุคพาเลโอโซอิก (Paleozoic Era)

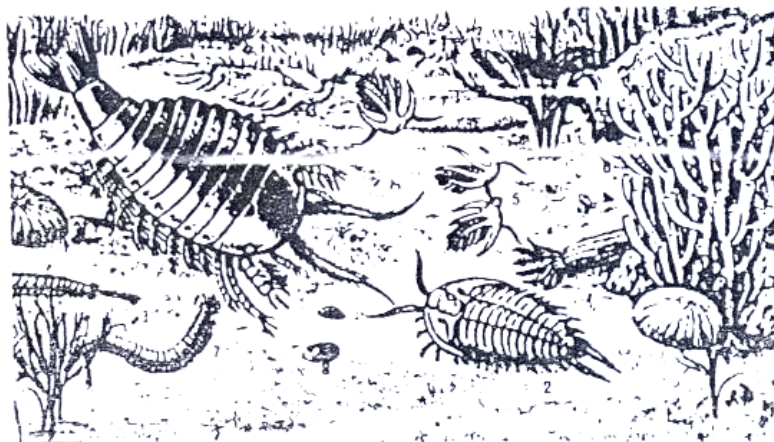
ในมหายุคนี้แบ่งเป็น 6 ยุคด้วยกัน ได้แก่

3.2.1 ยุคแคมเบรียน (Cambrian Period)

ยุคนี้กินเวลาประมาณ 100 ล้านปี ช่วงนี้ทะเลยังตื้น โดยเฉพาะระหว่างทวีปแอฟริกาและอเมริกาใต้ ทำให้สัตว์อพยพไปมาระหว่างทวีปได้ ในพืชพบสาหร่ายทะเลมากมาย ในสัตว์พบสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น หอยปากเปิด (Trachiopod) และพวกสัตว์ขาปล้อง (Trilobite) ที่อาศัยอยู่ในทะเล นอกจากนี้ยังพบฟองน้ำ หมอน แมงกะพรุน



รูปที่ 2.5 สัตว์ขาปล้อง (Trilobite) ในทะเลในยุคแคมเบรียน



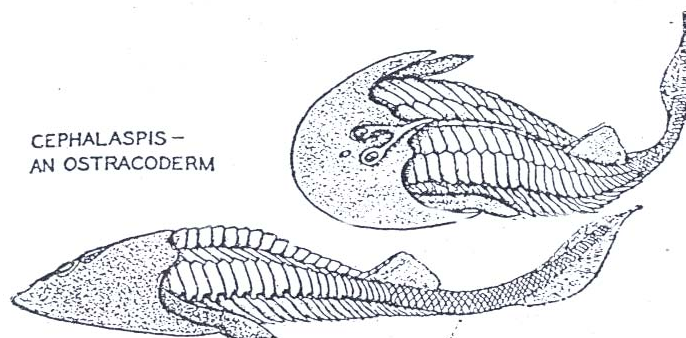
รูปที่ 2.6 สัตว์ใน Phylum arthropoda ในยุคแคมเบรียน
ที่พบในอังกฤษและประเทศโคลัมเบีย

3.2.2 ยุคออर्डอวิเซียน (Ordovician Period)

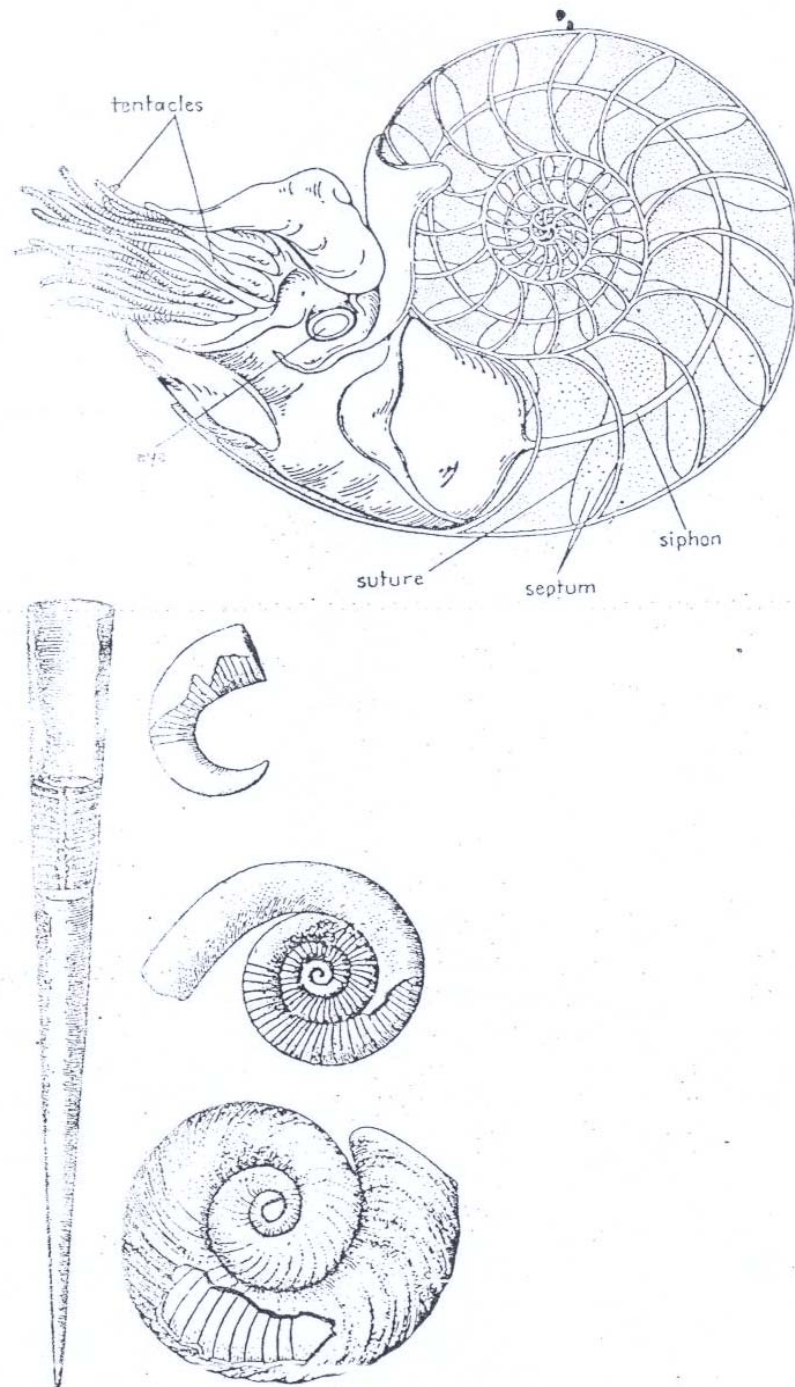
ยุคนี้กินเวลาประมาณ 60 ล้านปี เป็นยุคที่เกิดการเปลี่ยนแปลงของผิวดิน บริเวณที่เคยเป็นทะเลลึกกลายเป็นส่วนของแผ่นดิน สัตว์ในยุคนี้จะเป็นสัตว์พวกไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ฟองน้ำ ปะการัง สัตว์ที่อยู่ใน Phylum Echinodermata ได้แก่ ปลาดาว หอยเม่น ดาวเปราะ ปลิงทะเล พลับพลึงทะเล แต่ที่สำคัญยุคนี้เป็นยุคแรกที่พบสัตว์มีกระดูกสันหลังพวกแรก คือปลาไม่มีขากรรไกร (Jawlessfish) ซึ่งมีช่องปากเป็นที่ยึดของฟันในการฉีกอาหาร และที่หลังมีเปลือกแข็งหุ้ม ส่วนพืชที่พบได้แก่ พืชที่อยู่ในน้ำ ได้แก่ สาหร่ายทะเลซึ่งมีความยาวเป็นร้อย ๆ ฟุต มีมากในทะเล เกิดสปอร์ของพืชบกขึ้นครั้งแรก



รูปที่ 2.7 สัตว์ใน Phylum Echinodermata ที่พบในทะเลในยุค Ordovician



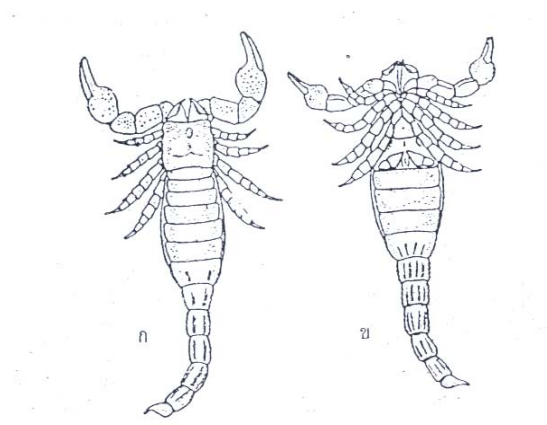
รูปที่ 2.8 ปลาไม่มีขากรรไกร (Jawlessfish) ที่มีฟันในการฉีกอาหารในยุค Ordovician



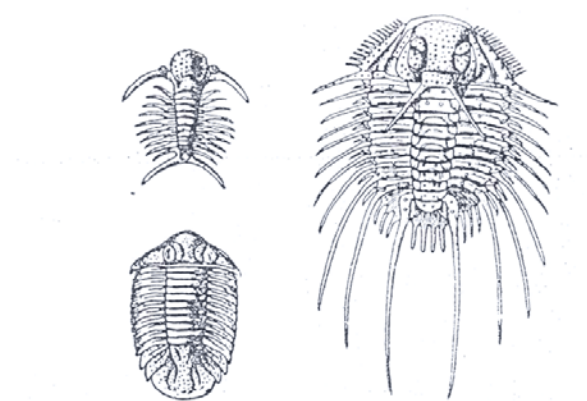
รูปที่ 2.9 ส่วนประกอบโครงสร้างของหอยที่พบในทะเลในยุค Ordovician

3.2.3 ยุคไซลูเรียน (Silurian Period)

ยุคนี้กินเวลาประมาณ 20 ล้านปี พืชที่พบส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายที่มี หินปูนอยู่ด้วย และยังพบพืชเปลือย (Haked plants) และลักษณะต้นไม้ไม่มีใบ ส่วนสัตว์ที่พบ มากได้แก่ พวกแมงมุมที่อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำ ที่เรียกว่า Arachnids (อราคนิด) และพวกแมง ป่องทะเล นอกจากนี้ยังพบพวกสัตว์ปล้องที่แบ่งลำตัวและลำดับเป็น 3 คู่ตามความยาว และ ปลาที่มีขากรรไกร



รูปที่ 2.10 แมงป่องที่อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำในยุค Silurian



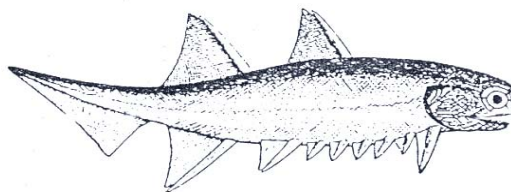
รูปที่ 2.11 สัตว์ขาปล้องที่แบ่งลำตัวเป็น 3 พู ที่พบในยุค Silurian

3.2.4 ยุคดิโวเนียน (Devonian Period)

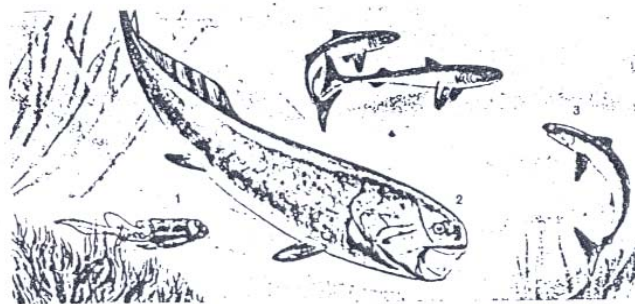
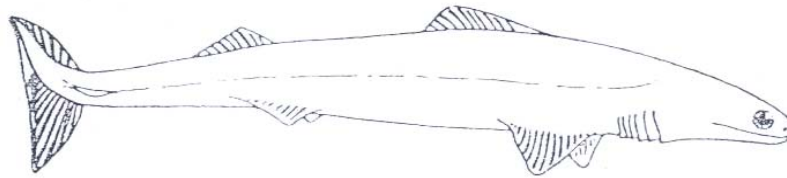
ยุคนี้กินเวลาประมาณ 50 ล้านปี พืชที่พบเป็นพืชที่มีเมล็ดพวกแรก ยุคนี้
ได้ชื่อว่า Age of Fishes หรือยุคของปลาโดยเฉพาะ เพราะพบปลามากมาย ได้แก่ ปลา
Placoderm ปลา Crossopterygian ซึ่งมีลักษณะมีครีบที่มีเนื้อหนาเป็นปู ซึ่งถือว่าเป็น
บรรพบุรุษของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ปลาฉลาม และที่สำคัญพบสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำเป็นพวกแรก
ชื่อว่า Labyrinthodonts ซึ่งถือว่าเป็นบรรพบุรุษของสัตว์เลื้อยคลาน และยังพบสัตว์พวกหอย
ด้าย (Ammonites) บนบกเริ่มมีพืชขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดและมีป่าเกิดขึ้น พืชมีท่อลำเลียง
แรกเริ่ม เช่น ไชลอปซิด คลัมมอสโบริก สุนหางม้า สนโบราณ



รูปที่ 2.12 หอยและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำที่พบในยุค Devonian



รูปที่ 2.13 ปลา Placoderm ในยุค Devonian



รูปที่ 2.14 ปลาฉลามที่พบในยุค Devonian



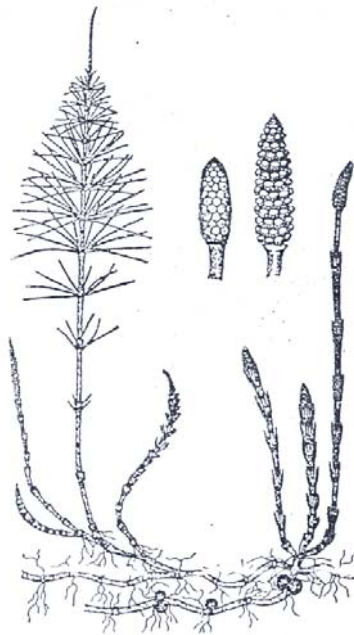
รูปที่ 2.15 หอยที่พบในยุค Devonian

3.2.5 ยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous Period)

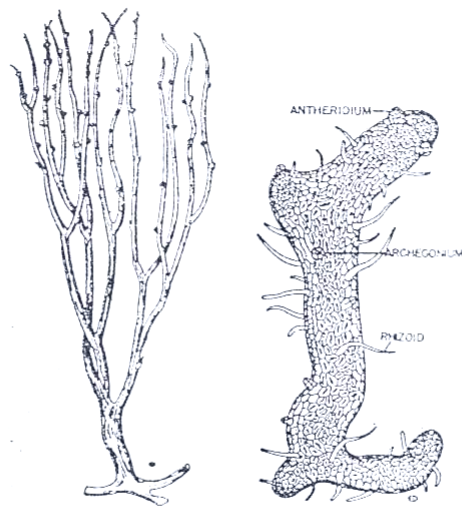
ในยุคนี้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

1. Lower Carboniferous or Mississippian period ยุคนี้มีต้นไม้ที่เป็นตัวเริ่มของถ่านหิน เช่น พวกกหางม้า (Banisetum) เมล็ดเฟิร์น สปอร์เปื้อย (Gymnosperm) ในสัตว์พบพวกปะการัง หอยปากเปิด และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำต่าง ๆ

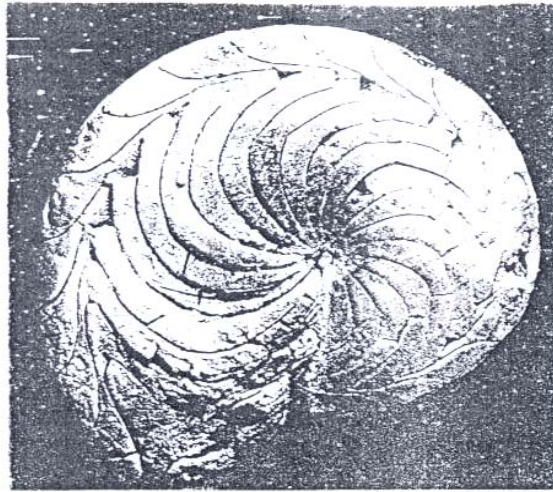
2. Upper Carboniferous or Pennsylvanian period ยุคนี้ต้นไม้ขนาดใหญ่เริ่มตายกลายเป็นถ่านหิน พืชส่วนใหญ่เป็นพวก Clubmoss ขนาดใหญ่ ในสัตว์พบสัตว์เลื้อยคลาน พวกแมลงปีกแข็ง และพบ Fossil ของแมลงปอที่มีปีกกว้างถึง 30 นิ้ว อากาศเริ่มหนาวและแห้งแล้ง



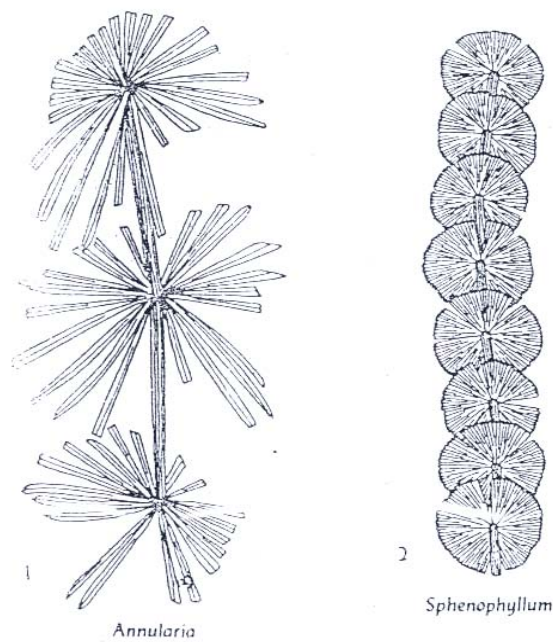
รูปที่ 2.16 พืชตระกูลสน



รูปที่ 2.17 พืชและดอกไม้ทะเลที่พบในยุค Mississippian



รูปที่ 2.18 Fossil หอยในยุค Mississippian



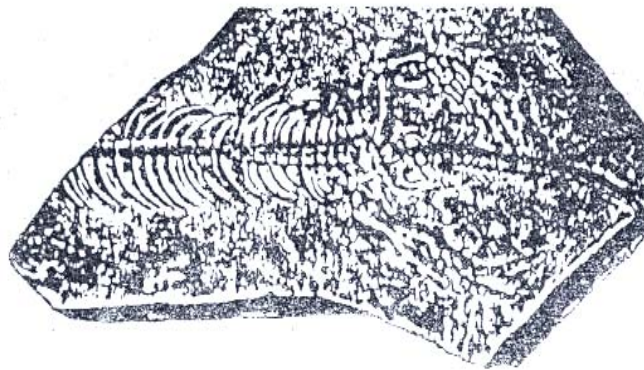
รูปที่ 2.19 หง้าถอดปล้องที่พบในยุค Mississippian



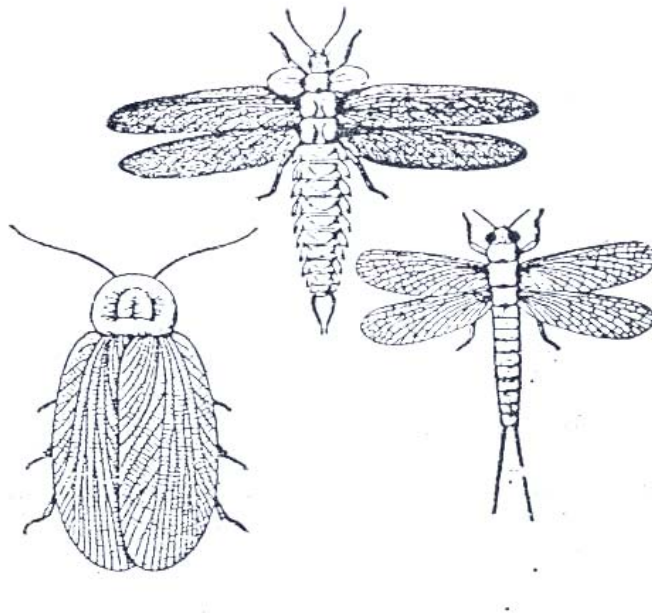
รูปที่ 2.20 ต้นเฟิร์นที่พบในยุค Mississippian ซึ่งส่วนมากมีขนาดใหญ่



รูปที่ 2.21 พืชตระกูลเฟิร์น



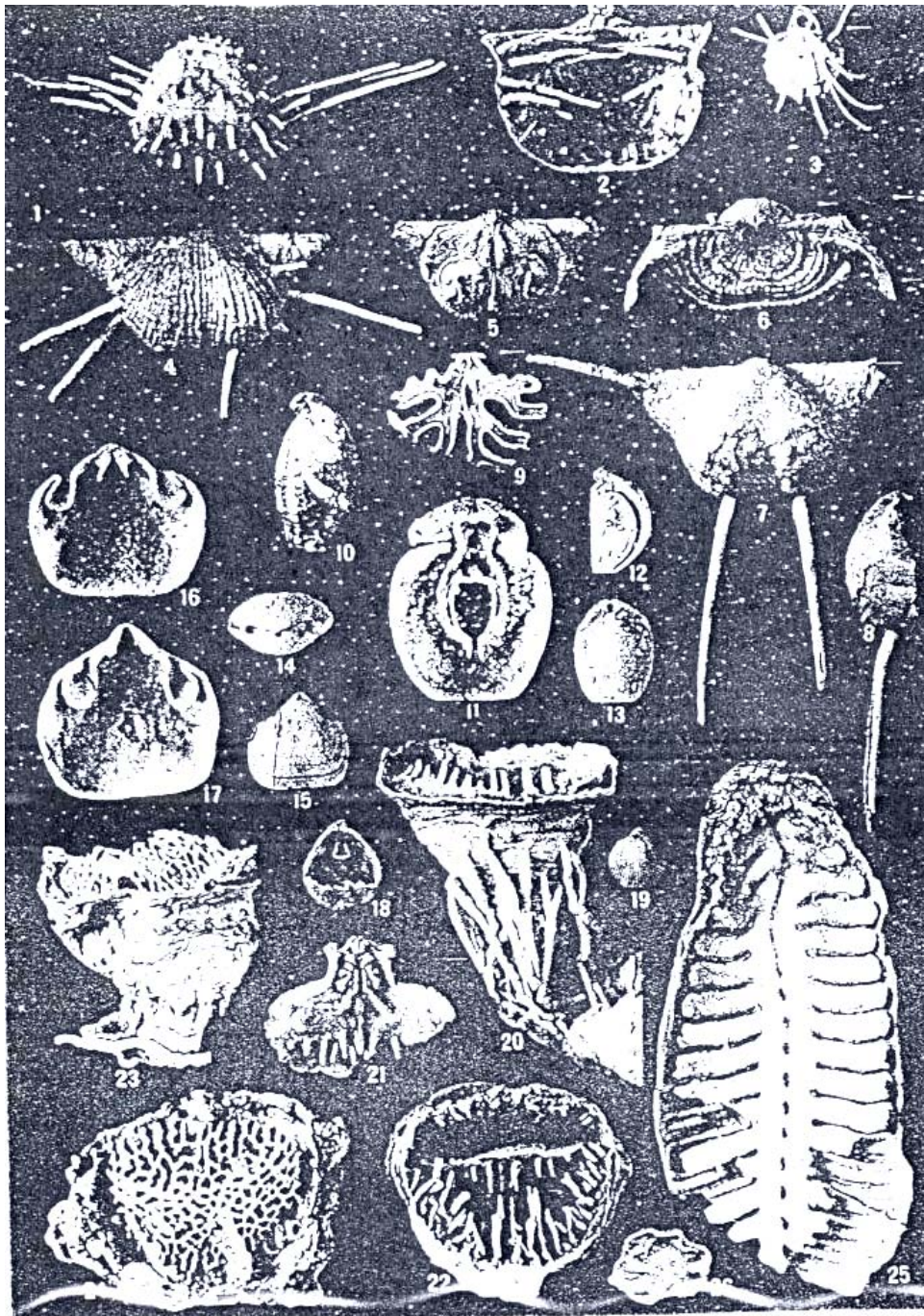
รูปที่ 2.22 Fossil ของแมลงปีกแข็งในยุค Pennsylvanian



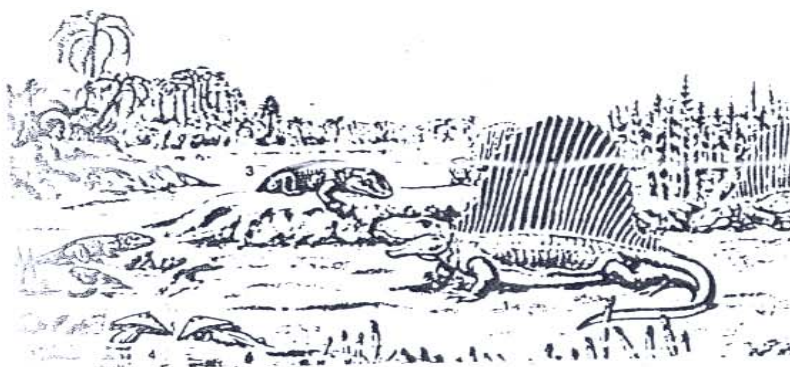
รูปที่ 2.23 แมลงปอชนิดต่าง ๆ ในยุค Pennsylvanian

3.2.6 ยุคเพอร์เมียน (Permian Period)

ยุคนี้กินเวลาประมาณ 45 ล้านปี พบ Siedfern และมีพืชพวกปรง (Cycads) เป็นครั้งแรก ในสัตว์พบแมลงมีปีกมากมาย พวกหอยในทะเลมีมาก และจุดที่เด่น ๆ เริ่มมีสัตว์เลื้อยคลานเกิดขึ้นพวกแรกได้แก่ Cotylosaur เป็นสัตว์พวกไดโนเสาร์



รูปที่ 2.24 Fossil ของหอยชนิดต่าง ๆ ที่พบในทะเลในยุค Permian



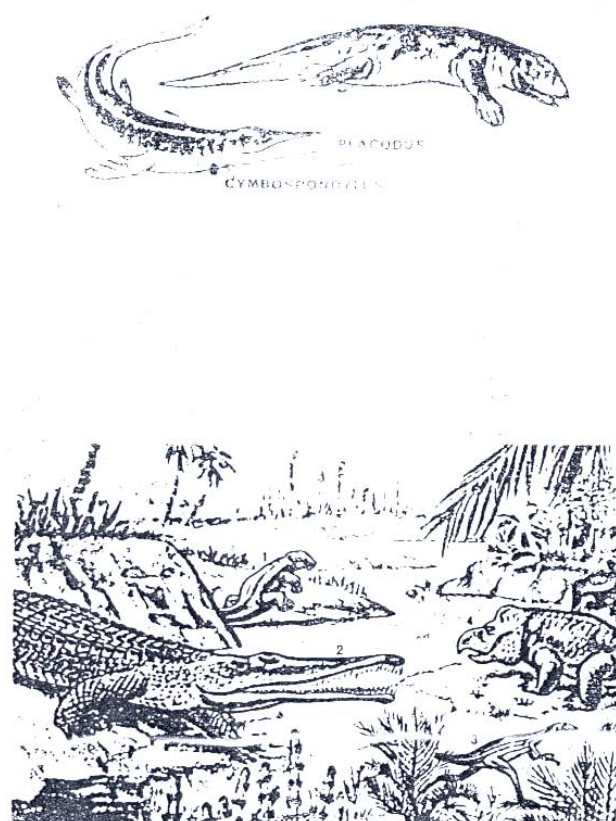
รูปที่ 2.25 สัตว์เลื้อยคลานพวกแรกที่เกิดขึ้นในยุค Permian เช่น Cotylosaur

3.3 มหายุคเมโสโซอิก (Mesozoic Era)

ในมหายุคนี้ได้ชื่อว่า Age of Reptiles แบ่งเป็น 3 ยุค ได้แก่

3.3.1 ยุคไทรแอสสิก (Triassic Period)

ยุคนี้กินเวลาประมาณ 45 ล้านปี พืชที่พบเป็นพวก Gymnosperm พืชที่มีเมล็ด พบพืชพวกปรง (Cycads) แปะกาวย (Ginkgoes) และสน (Conifers) มากมาย ในสัตว์มีสัตว์ขาปล้อง (Arthropod) บอบบมากมาย ได้แก่ กุ้ง แมลง ตะขาบ กิ้งกือ แมงมุม เห็บ หมัด ไร และสัตว์ในทะเล (crustacean) เช่น กุ้งมังกร กุ้งน้ำจืดขนาดใหญ่ ปู เฟลีย์ หมัดน้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำเริ่มสูญพันธุ์ และเริ่มมีสัตว์เลื้อยคลานขนาดเล็ก พวกไดโนเสาร์ ปลายยุคนี้พบบรรพบุรุษของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอีกด้วย



รูปที่ 2.26 สัตว์เลื้อยคลานครึ่งบกครึ่งน้ำและพวกไดโนเสาร์ขนาดเล็ก

3.3.2 ยุคจูแรสสิก (Jurassic Period)

ยุคนี้กินเวลาประมาณ 45 ล้านปี ในพืชเริ่มมีพืชดอกพวก Angiosperm คือพืชดอกพวกที่มีเมล็ด เป็นยุคของไดโนเสาร์ และพอบิโทโอซอ (Ichthyosour) ที่เป็น สัตว์เลื้อยคลานที่สามารถว่ายน้ำได้เหมือนปลา สัตว์เลื้อยคลานขนาดใหญ่ เช่น Plesiosaur และเริ่มมีบรรพบุรุษของนกชื่อว่า Archacopteryx ซึ่งมีลักษณะของสัตว์เลื้อยคลาน



รูปที่ 2.27 สัตว์เลื้อยคลานที่ว่ายน้ำได้เหมือนปลาพวก Ichthyosour



รูปที่ 2.28 ไดโนเสาร์ของยุค Jurassic และ Archacopteryx

บรรพบุรุษของนกที่มีลักษณะของสัตว์เลื้อยคลาน

3.3.3 ยุคครีเทเชียส (Cretaceous Period)

ยุคนี้กินเวลาประมาณ 65 ล้านปี เริ่มมีพืชดอก สัตว์เลื้อยคลานลดลง ในยุคนี้ไดโนเสาร์เริ่มสูญพันธุ์ เริ่มมีนกในปัจจุบันมากขึ้น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมพวก Massupian คือสัตว์ที่มีกระเป๋าหน้าท้อง และ Placenta คือสัตว์ที่มีรก แต่รูปร่างยังเล็ก

3.4 มหายุคเซโนโซอิก (Cenozoic Era) เริ่มเกิดขึ้นเมื่อประมาณ 63 ล้านปีมาแล้ว

ในยุคนี้ได้ชื่อว่าเป็น Age of Angiosperm และ Age of Mammal (สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม) แบ่งเป็น 2 ยุค

3.4.1 ยุคเทอร์เชียรี (Tertiary Period)

ในยุคนี้แบ่งเป็น 5 สมัย ได้แก่

1. สมัยพาลีโอซีน (Paleocene Epoch)

สมัยนี้กินเวลาประมาณ 10 ล้านปี เริ่มมีพืชพวก Moncotyledon คือพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ที่มีลำต้นเป็นข้อปล้อง เช่น อ้อย ไม้แขม สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในปัจจุบันเริ่มเกิดขึ้น

2. สมัยอีโอซีน (Eocene Epoch)

สมัยนี้กินเวลาประมาณ 15 ล้านปี พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล ได้แก่ ปลาวาฬ โลมา พะยูน พบปะการัง หอยกาบคู่ชนิดต่าง ๆ ปลาเทเลออสท์ (Teleost) ซึ่งเป็นปลากระดูกแข็ง อาจมีเกล็ดหรือไม่มีเกล็ดก็ได้

3. สมัยโอลิโกซีน (Oligocene Epoch)

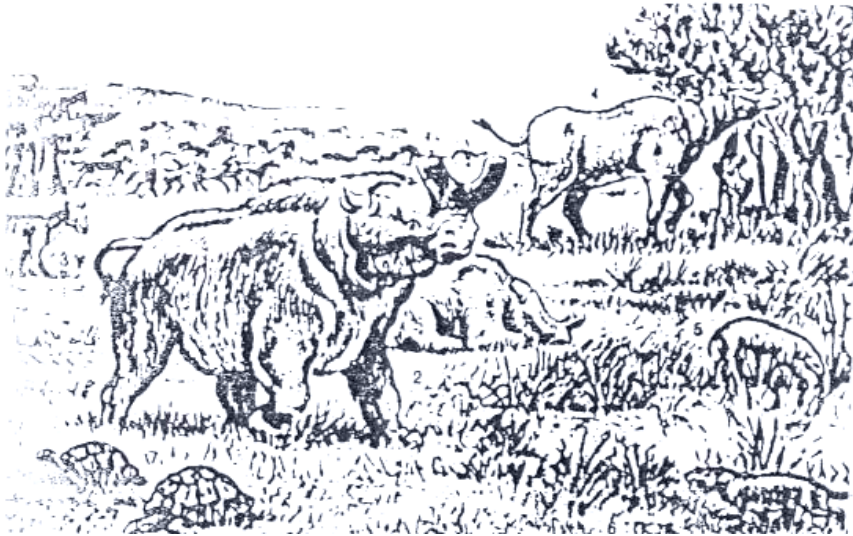
สมัยนี้กินเวลาประมาณ 15 ล้านปี เป็นช่วงที่พืชดอกเริ่มแพร่มากขึ้น พืชสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมตัวเล็กแรกเริ่มสูญพันธุ์ ช่วงนี้เป็นวิวัฒนาการของม้า พบลิงใหญ่ เช่น อูรังอุตัง และพบนกในปัจจุบันแพร่มากขึ้น เพราะอากาศอบอุ่นขึ้น

4. สมัยไมโอซีน (Miocene Epoch)

สมัยนี้กินเวลาประมาณ 10 ล้านปี พบพวกลิงขนาดใหญ่ที่ไม่มีหาง (Enthopuidepes) ได้แก่ชะนี ชิมแพนซี และกอริลลา

5. สมัยไพลโอซีน (Pliocene Epoch)

สมัยนี้กินเวลาประมาณ 7 ล้านปี ต้นไม้ใหญ่เริ่มลดลง พื้นดินมีทุ่งหญ้ามากขึ้น สัตว์ทั้งหลายที่พบเหมือนในปัจจุบัน



รูปที่ 2.29 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดต่าง ๆ ในมหายุค Cenozoic

3.4.2 ยุคควอเทอร์นารี (Quaternary Period)

ในยุคนี้แบ่งเป็น 2 สมัย คือ

1. สมัยไพลสโตซีน (Pleistocene Epoch)

สมัยนี้กินเวลาประมาณ 3 ล้านปี เป็นยุคของน้ำแข็ง อากาศเย็นลง มีภูเขหิมะละลายลงมา ทำให้พืชและสัตว์สูญพันธุ์ไปมาก สัตว์ขนาดใหญ่สูญพันธุ์ไปหมด เช่น Groundsloth, เสือเขี้ยวยาว (Saber-toothed tiger) ช้างโบราณ (Mammoth) สัตว์ที่เหลือยู่ได้แก่ ม้าขอเดียว ในสมัยนี้เริ่มเกิด Early man ที่มีลักษณะครึ่งคนครึ่งลิง

2. สมัยปัจจุบัน

สมัยนี้ได้ชื่อว่า Age of man พืชที่พบ (Dominant) เป็นพวก Herbaceous คือต้นไม้ที่เป็นพุ่มหรือไม้ล้มลุก ส่วนสัตว์ที่พบเหมือนมีอยู่ในปัจจุบัน