

# ซากดึกดำบรรพ์

(Fossil)

## ซากดึกดำบรรพ์ หรือฟอสซิล (Fossil)

คือ ซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิต ซึ่งถูกเก็บรักษาเอาไว้ ในสภาพที่กลายเป็นหินหรือแร่ ในชั้นหินของเปลือกโลก โดย กระบวนการทางธรรมชาติ



### ขั้นตอนการเกิดซากดึกดำบรรพ์

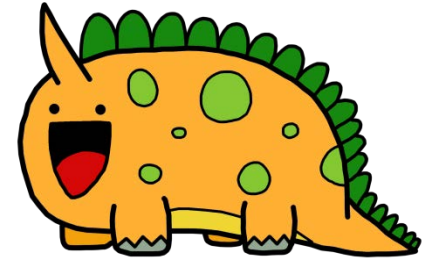
1. เมื่อสัตว์หรือพืชตายจะจมลงสู่ก้นทะเล และส่วนที่เหลือจะค่อยๆ ถูกฝังลงในชั้นของตะกอน
2. ตะกอนชั้นล่างจะถูกทับถมจนกลายเป็นหิน และส่วนที่เหลืออยู่ จะแข็งตัวกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์
3. หินถูกดันขึ้นมาและถูกกัดเซาะ ทำให้ซากดึกดำบรรพ์โผล่ขึ้นสู่ผิวโลก

# ตารางธรณีกาล (Geologic time scale)

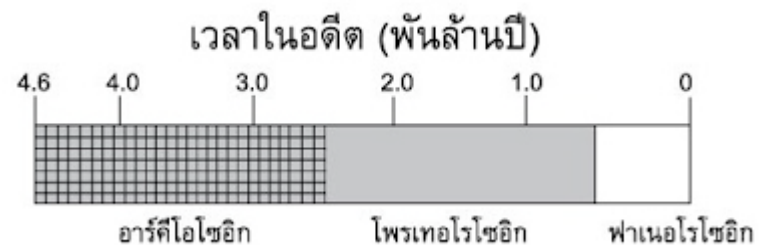
คือ ชื่อเรียกของระยะช่วงเวลา ซึ่งนักธรณีวิทยาได้แบ่งเวลาตั้งแต่โลกเกิดขึ้นจนถึงปัจจุบันออกเป็นเวลาจากใหญ่ไปเล็ก ได้ 4 ช่วง คือ บรมยุค (Eon), มหายุค (Era), ยุค (Period) และสมัย (Epoch)

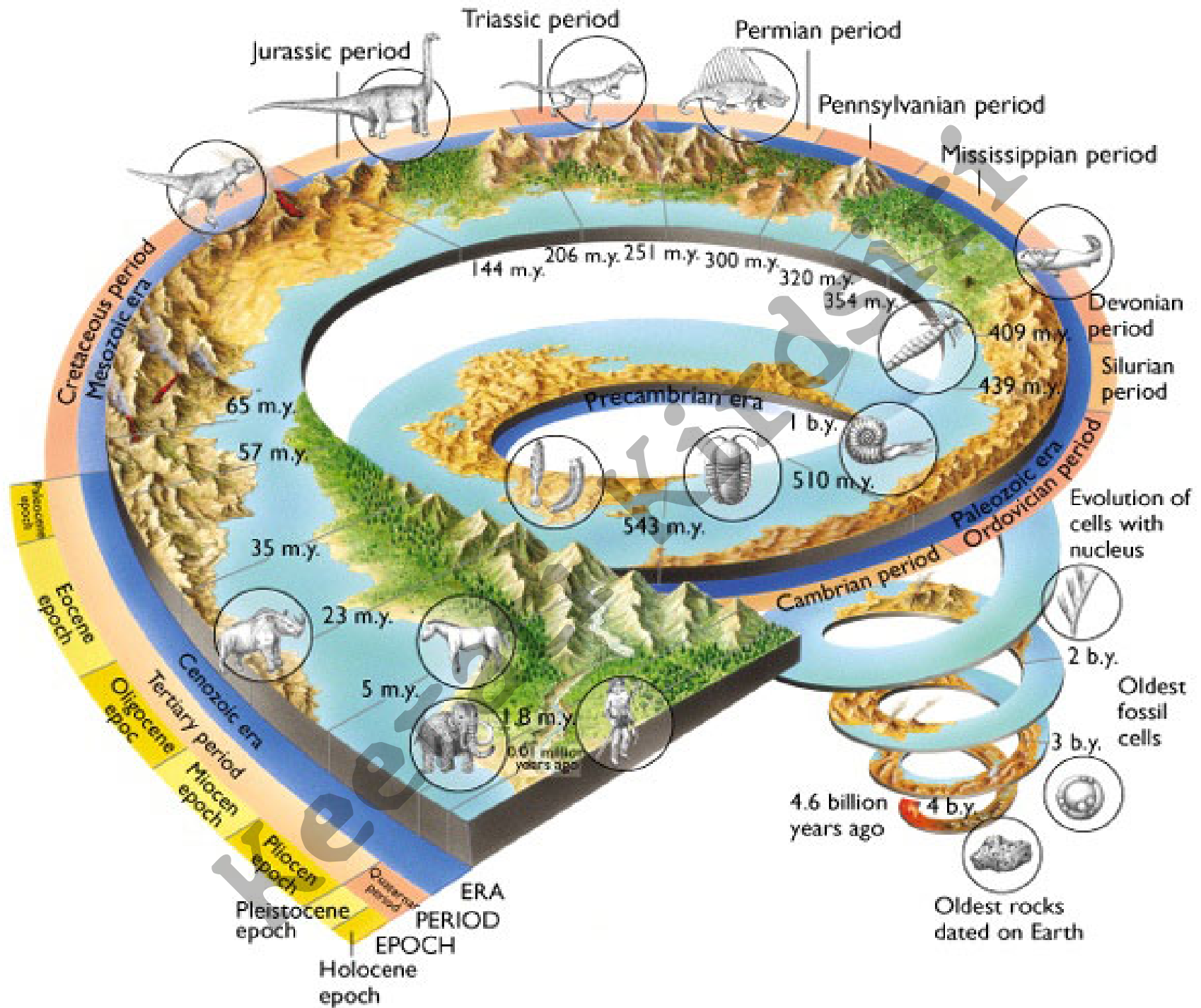
บรมยุค	ฟาเนอโรโซอิก	มหายุคเซโนโซอิก
		มหายุคเมโสโซอิก
		มหายุคพาเลโอโซอิก
โพรเทอโรโซอิก		
อาร์คีโอโซอิก		

บรมยุค



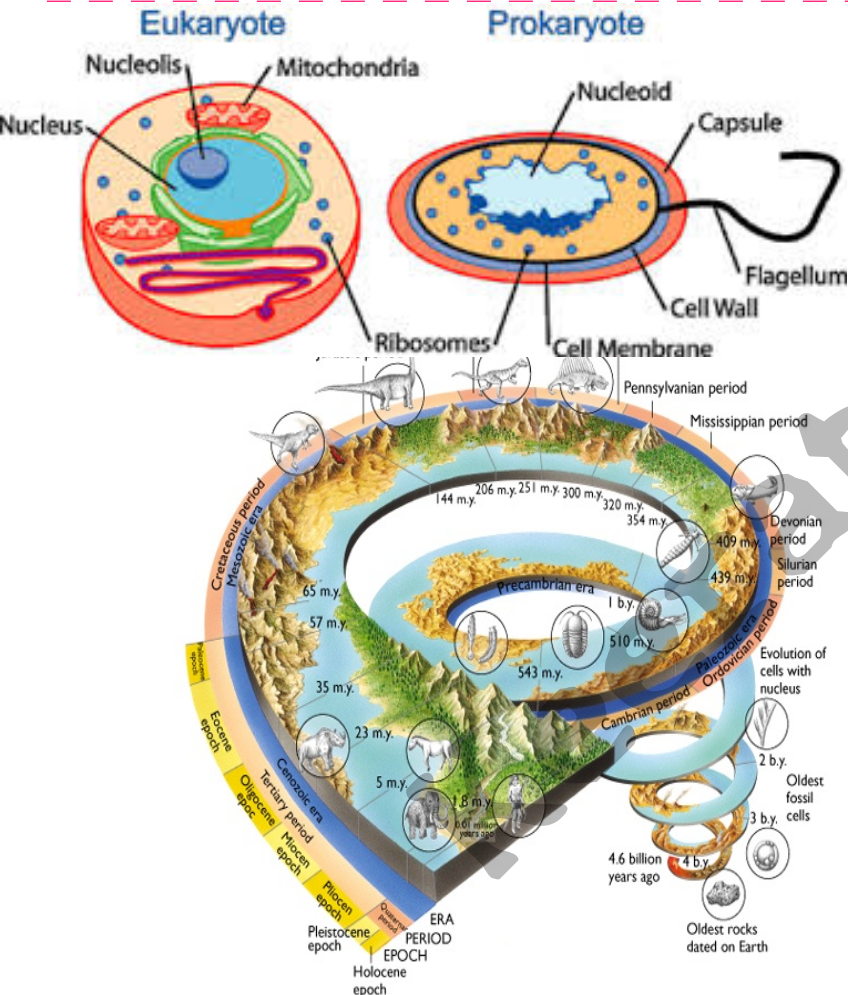
- 1 อาร์คีโอโซอิก (Archaean)
- 2 โพรเทอโรโซอิก (Proterozoic)
- 3 ฟาเนอโรโซอิก (Phanerozoic)





# บรมยุคอาร์คีโอโซอิก (Archaean eon)

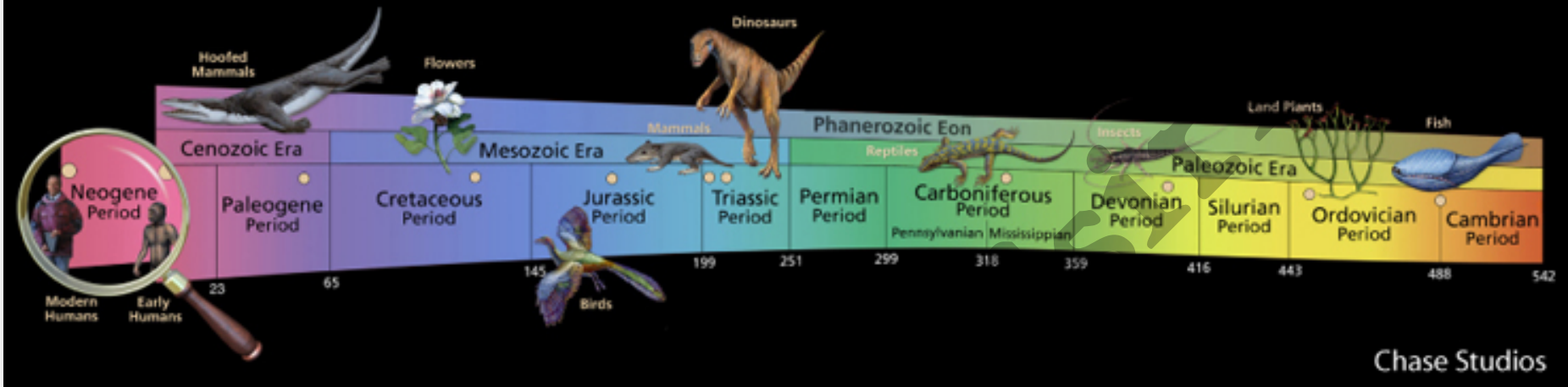
เป็นบรมยุคเริ่มแรก นับตั้งแต่ช่วงเวลาที่โลกก่อกำเนิดขึ้นมาเมื่อ 4,600 ล้านปีก่อนถึง 3,500 พันล้านปีก่อน สิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นจะเป็นเซลล์โพรคาริโอต ไม่มีนิวเคลียส เช่น แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน



# บรมยุคโพรเทอโรโซอิก (Proterozoic eon)

เป็นบรมยุคที่เริ่มมีสิ่งมีชีวิตที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและมีเซลล์ยูคาริโอต (โปรโตซัว เห็ด รา) คือ ช่วงเวลาตั้งแต่ 2,500 - 545 ล้านปีก่อน โลกเย็นตัวลงจนมียุคน้ำแข็งเกิดขึ้น สลับกันไปทุกๆ หลายร้อยล้านปี เปลือกโลกมีการผุพังและสึกกร่อนจนเกิดตะกอนไปทับถมกันจนทำให้ชายฝั่งทะเลตื้นเขิน สิ่งมีชีวิตใหม่มหาสมุทรขยายพันธุ์ต้องวิวัฒนาการขึ้นมาอยู่บนบก

# Phanerozoic Eon



## บรมยุคฟาเนอโรโซอิก (Phanerozoic eon)

เริ่มตั้งแต่ 545 ล้านปีจนถึงปัจจุบัน เป็นช่วงเวลาที่  
สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ทั้งในมหาสมุทรและบนแผ่นดิน บรม

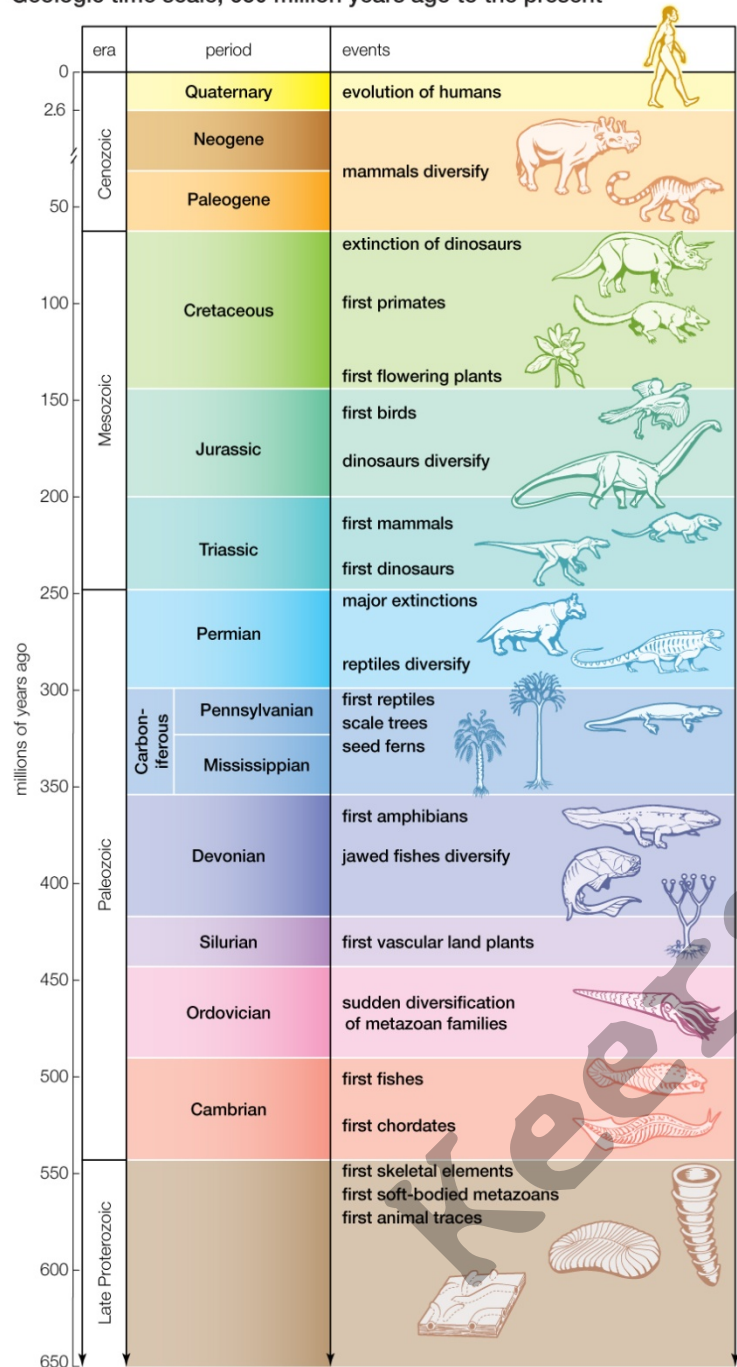
ยุคฟาเนอโรโซอิกแบ่งย่อยออกเป็น 3 มหายุค ดังนี้

**พาลีโอโซอิก (Palaeozoic era)** เป็นมหายุคเริ่มต้นของสิ่งมีชีวิต  
ในมหาสมุทรและบนบก

**เมโสโซอิก (Mesozoic era)** เป็นมหายุคของสัตว์เลื้อยคานพวก  
ไดโนเสาร์

**ซีโนโซอิก (Cenozoic era)** เป็นมหายุคของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

บรมยุค	ฟาเนอโรโซอิก	มหายุคซีโนโซอิก
		มหายุคเมโสโซอิก
		มหายุคพาลีโอโซอิก
	โพรเทอโรโซอิก	
	อาร์คีโอโซอิก	

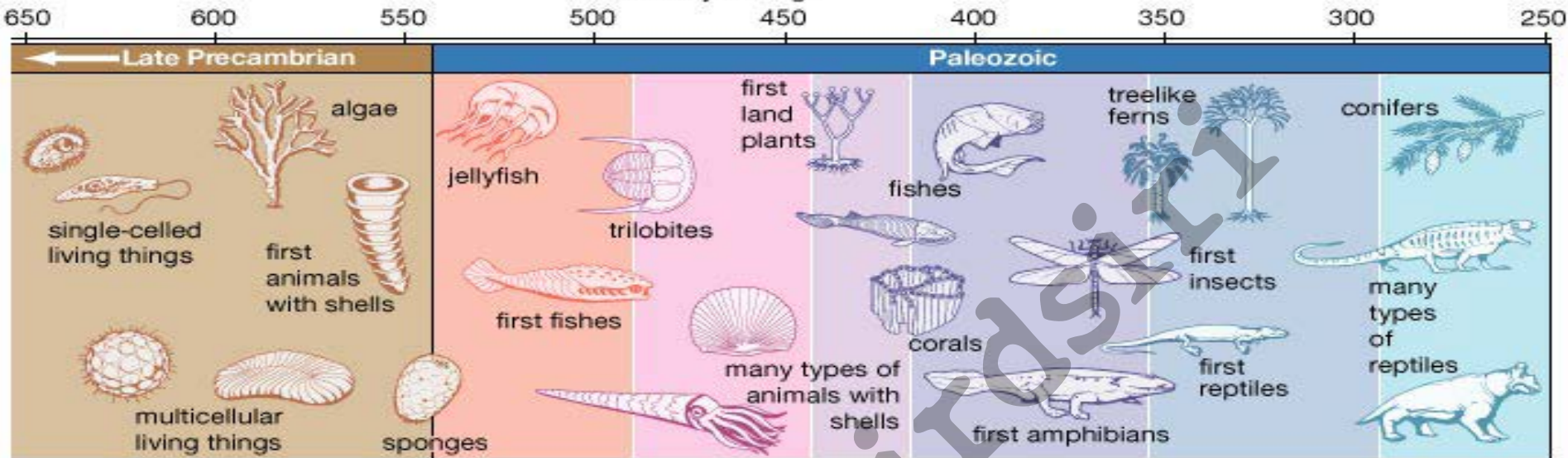


## ยุคของสิ่งมีชีวิตดึกดำบรรพ์

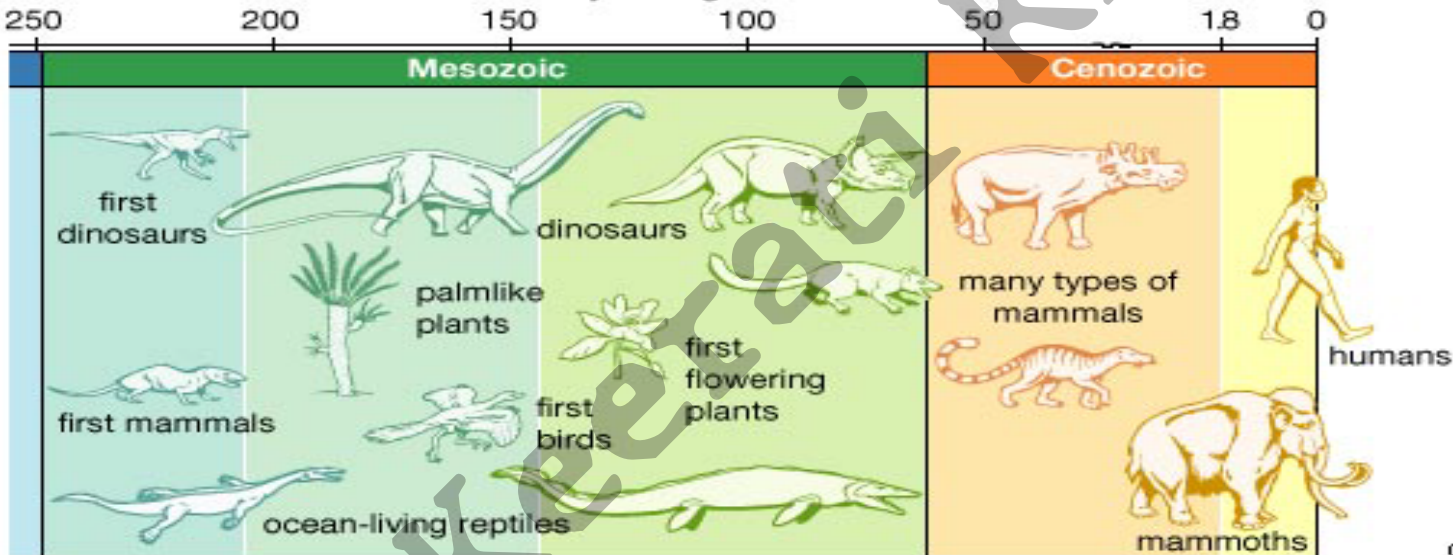
แม้ว่านักธรณีวิทยาจะแบ่งเวลาออกเป็น 3 บรมยุค แต่ใน**บรมยุคอาร์คีโอโซอิกและโพรเทอโรโซอิก**มีแต่สิ่งมีชีวิตชั้นต่ำขนาดเล็ก และไม่มีหลักฐานฟอสซิลปรากฏมากนัก นักธรณีวิทยาจึง**เรียกช่วงเวลานี้ว่า** **พรีแคมเบียน (Precambrian period)** ซึ่งหมายถึงช่วงเวลาก่อนที่จะถึงยุคแคมเบียน (Cambrian) และได้แบ่งช่วงเวลานี้บตั้งแต่เกิดโลกออกเป็นช่วงเวลาย่อยๆ เป็น 12 ยุค



millions of years ago



millions of years ago



© :

# 1. ยุคพรีแคมเบรียน (Precambrian period)

เป็นช่วงเวลานับตั้งแต่โลกถือกำเนิดขึ้นมา

จนถึง 545 ล้านปีก่อน ซึ่ง**อยู่ในบรมยุค**

**อาร์คีโอโพรโตโซอิกและโพรโทโรโซอิก** โดยปรากฏ

ฟอสซิลให้เห็นน้อยมาก

# 2. ยุคแคมเบรียน (Cambrian period)

เป็นยุคแรกของมหายุคพาลีโอโซอิก อยู่ในช่วง 545-490 ล้านปีก่อน เป็น**ยุคของ**  
**แบคทีเรียและสาหร่ายสีเขียว** บนพื้นดินยังไม่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ และพบ**สัตว์มีกระดูกสันหลัง**  
**อยู่ในทะเล**

# 3. ยุคออร์โดวิเชียน (Ordovician period)

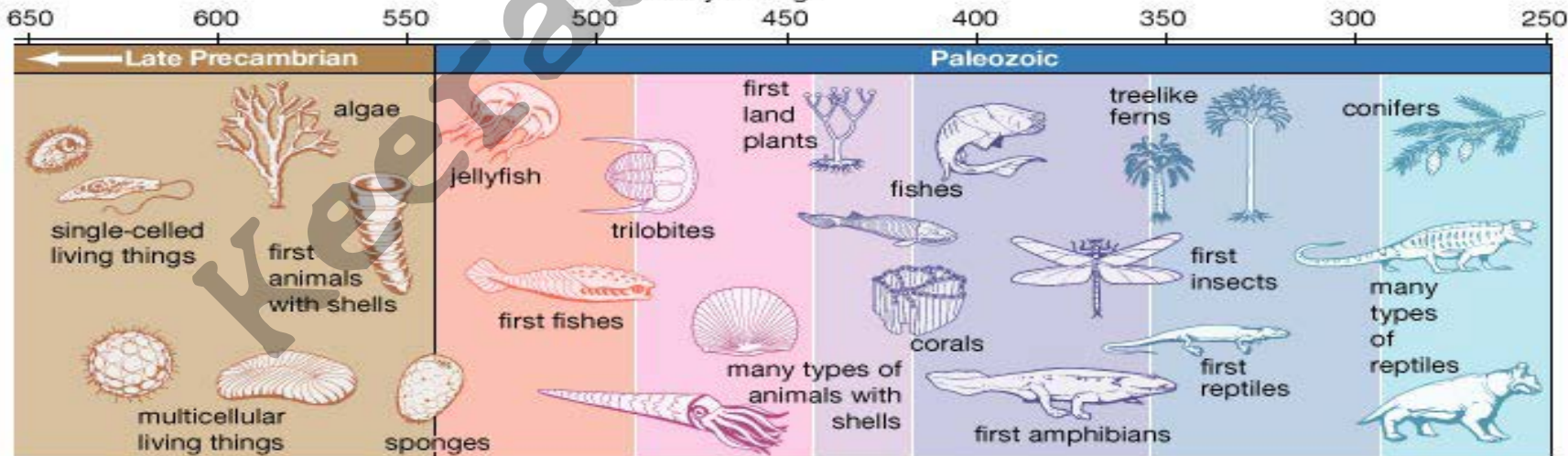
อยู่ในช่วง 490-443 ล้านปีก่อน เกิด

**ปะการังและปลาหมึก** สัตว์ทะเลแพรวพรั่ง

บริเวณน้ำตื้น เกิด**สัตว์มีกระดูกสันหลัง**

คือ **ปลาไม่มีขากรรไกร** และเกิด**สปอร์ของ**

**พืชบกครั้งแรก**



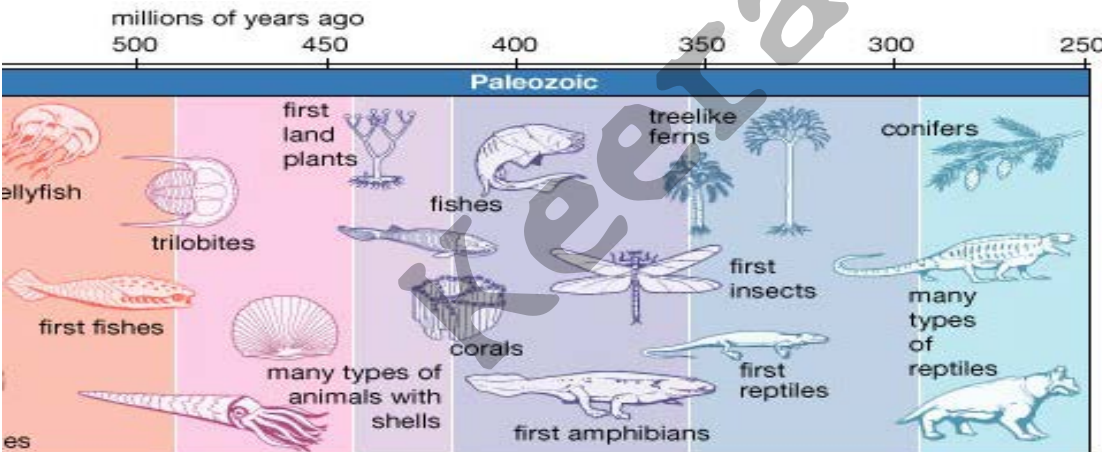
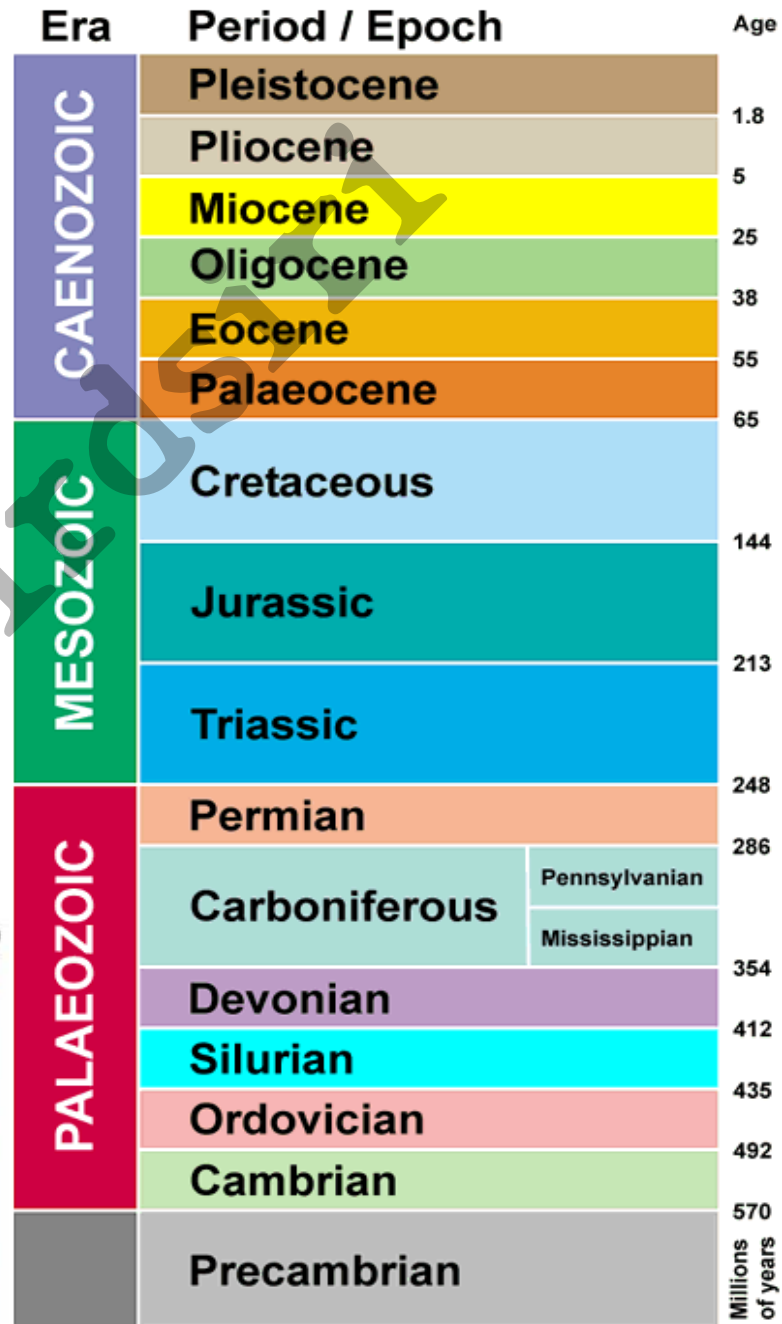


## 4. ยุคไซลูเรียน (Silurian period)

อยู่ในช่วง 443-417 ล้านปี เกิดสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลเล็ก เกิดปลาหมึกแรกและสัตว์บกขึ้นเป็นครั้งแรก บนบกมีพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยสปอร์

## 5. ยุคดีโวเนียน (Devonian period)

ในช่วง 417-354 ล้านปี และเป็นยุคของปลา ดึกดำบรรพ์ ปลาหมึกแพร่พันธุ์จำนวนมาก ปลา มีกระดูก ปลาฉลาม หอยฝาเดียว และแมลงขึ้นเป็นครั้งแรก บนบกเริ่มมีพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

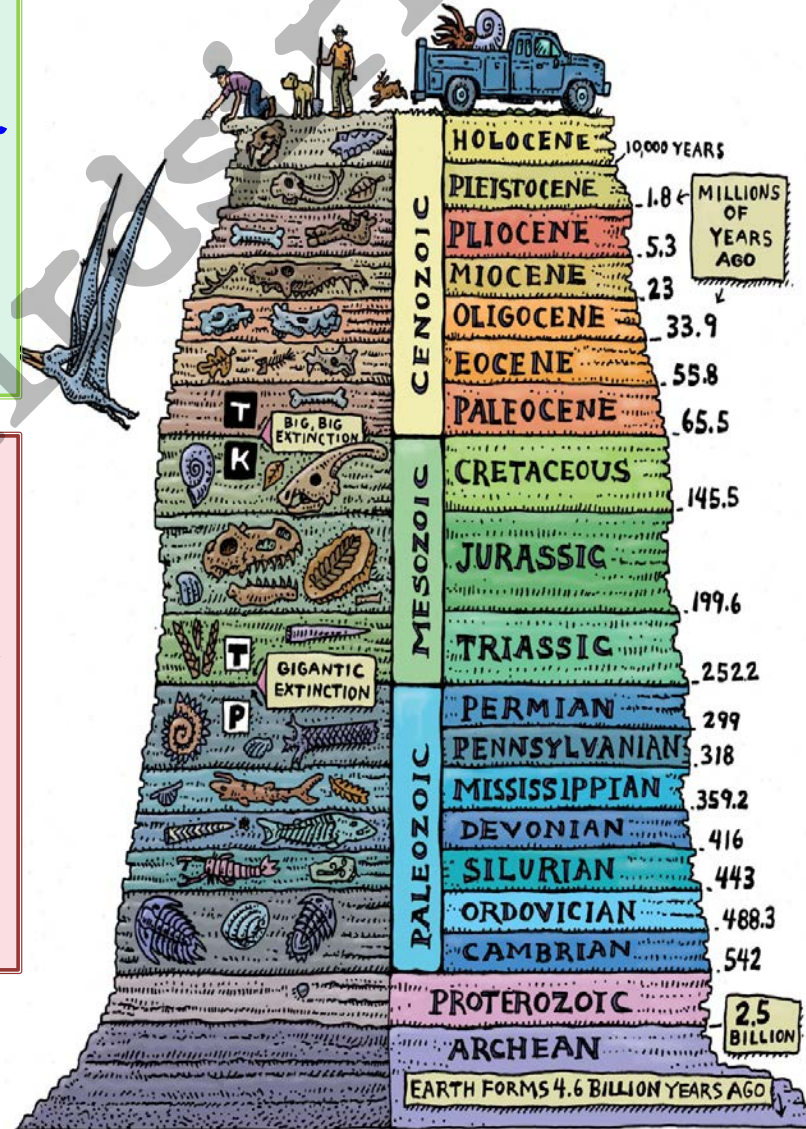


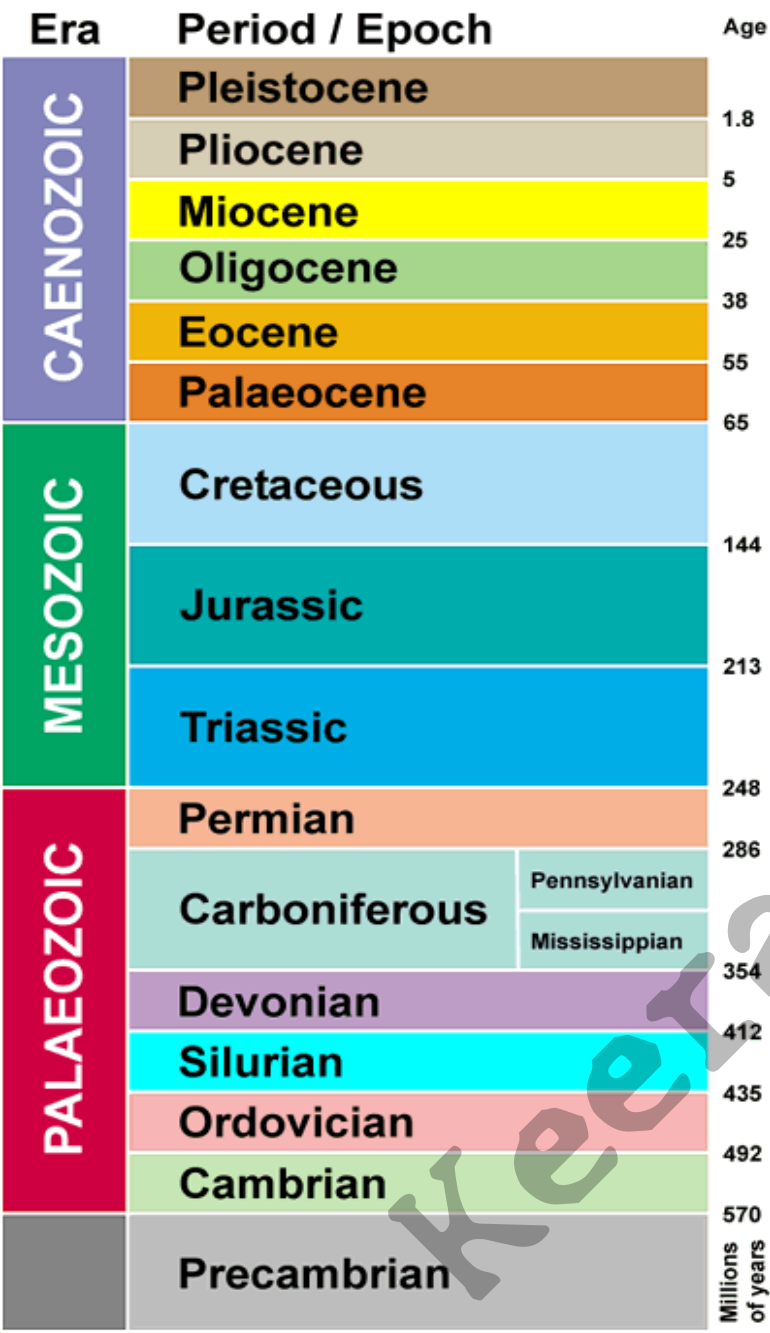
## 6. ยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous period)

อยู่ในช่วง 354-295 ล้านปี เป็นยุคของป่าเฟิร์นขนาดใหญ่ปกคลุมแหล่งน้ำซึ่งกลายเป็นแหล่งน้ำมันดิบที่สำคัญในปัจจุบัน มีการแพร่พันธุ์ของแมลง สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลานเริ่มมีวิวัฒนาการ และการกำเนิดไม้ตระกูลสน

## 7. ยุคเพอร์เมียน (Permian period)

ยุคสุดท้ายในมหายุคพาลีโอโซอิก ในช่วง 295-248 ล้านปี ในทะเลเกิดแนวปะการัง **บนบกมีการแพร่พันธุ์ของสัตว์เลื้อยคลานที่มีลักษณะคล้ายสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม** ในปลายยุคเพอร์เมียนได้เกิดการสูญพันธุ์ครั้งยิ่งใหญ่ สิ่งมีชีวิตทั้งบนบกและในทะเลหายไป 96%





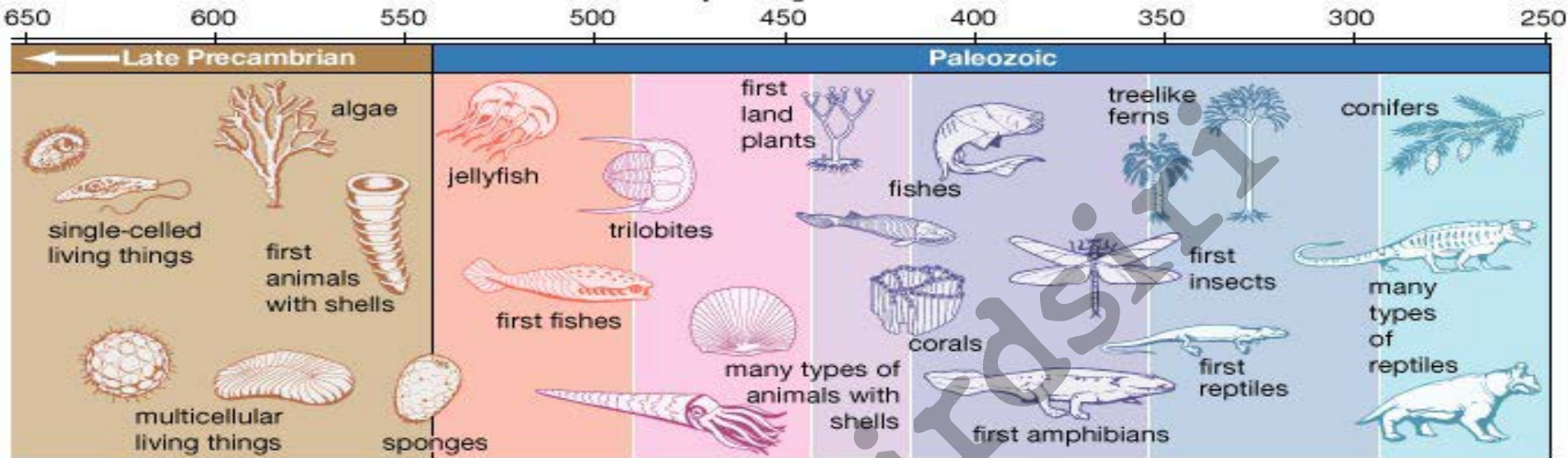
### 8. ยุคไทรแอสสิก (Triassic period)

ยุคแรกของมหายุคเมโสโซอิก ซึ่งอยู่ในช่วง 248-205 ล้านปี เป็นยุคของการเริ่มต้นของสัตว์ชนิดใหม่ สัตว์เลื้อยคลานที่มีลักษณะคล้ายสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมถูกแทนที่ด้วยสัตว์ที่ตระกูลไดโนเสาร์ แผ่นดินไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช พืชพรรณส่วนใหญ่จึงเป็นพวกสน ปรง และเฟิร์น

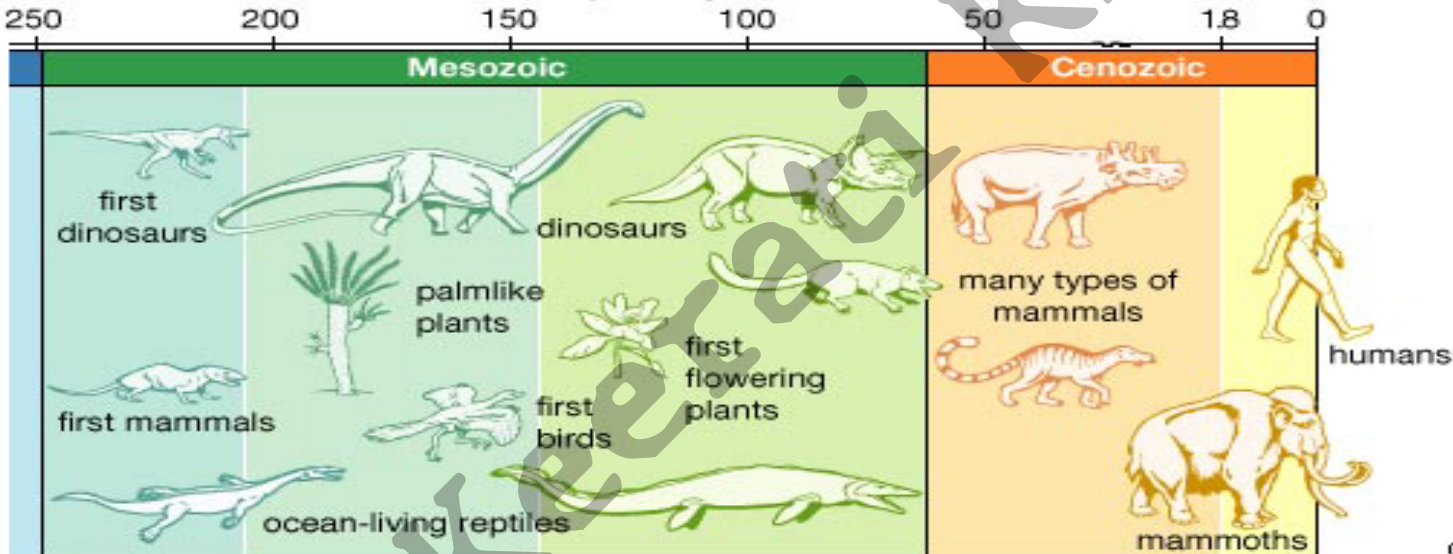
### 9. ยุคจูราสสิก (Jurassic period)

ยุคกลางของมหายุคเมโสโซอิก อยู่ในช่วง 205-144 ล้านปี เป็นยุคที่ไดโนเสาร์ครองโลก ไดโนเสาร์บินได้เริ่มพัฒนาเป็นสัตว์ปีกจำพวกนก พืชยังเป็นพืชไร้ดอก หอยแอมโมไนต์แพร่กระจายและวิวัฒนาการไปเป็นสัตว์จำพวกปลาหมึก

millions of years ago



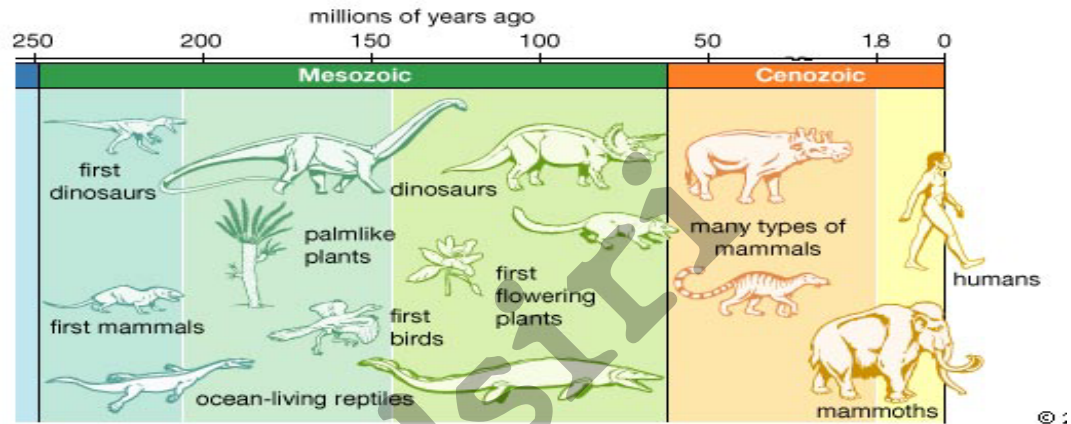
millions of years ago



© :

# Geologic History

Era	Period	Millions of years ago (mya)
CENOZOIC	Quaternary	(1.8 mya-present)
	Tertiary	(65-1.8 mya)
MESOZOIC	Cretaceous	(146-65 mya)
	Jurassic	(200-146 mya)
	Triassic	(251-200 mya)
PALEOZOIC	Permian	(299-251 mya)
	Carboniferous	(359-299 mya)
	Devonian	(416-359 mya)
	Silurian	(444-416 mya)
	Ordovician	(488-444 mya)
	Cambrian	(542-488 mya)
PRECAMBRIAN		(4570-542 mya)



## 10. ยุคครีเทเชียส (Cretaceous period)

เป็นยุคสุดท้ายของมหายุคเมโสโซอิก อยู่ในช่วง 144-65 ล้านปีก่อน **สิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นใหม่ ได้แก่ งู นก และพืชมีดอก** ไดโนเสาร์วิวัฒนาการมี หอ ครีบหลัง มีผิวหนังหนาสำหรับป้องกันตัว

**ในปลายยุคครีเทเชียสไดโนเสาร์ได้สูญพันธุ์ทั้งหมด** **สิ่งมีชีวิตอื่นสูญพันธุ์ประมาณ 70%** ซึ่งสันนิษฐานว่า ดาวหางพุ่งชนโลกที่คาบสมุทรยูคาทานในอ่าวเม็กซิโก ซึ่งเรียกว่า "K-T Boundary" หมายถึงรอยต่อระหว่างยุคครีเทเชียสและยุคเทอเชียรี

# Geologic History

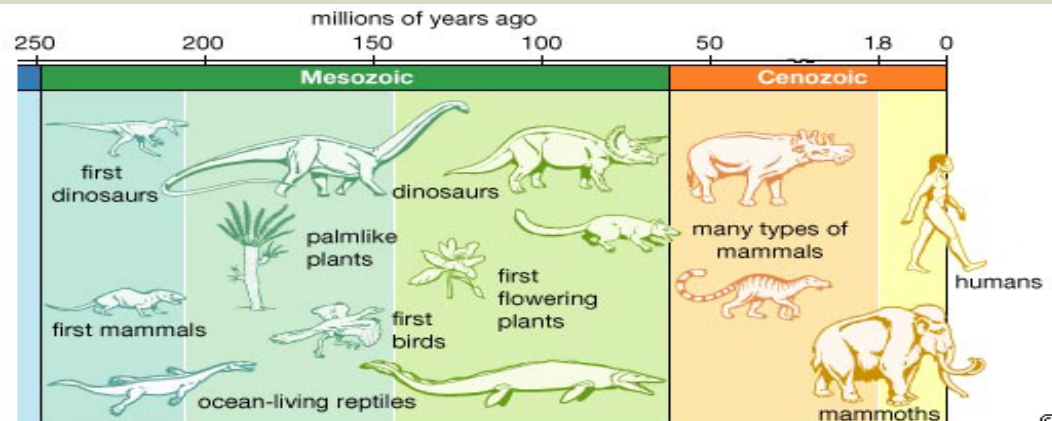
Era	Period	Millions of years ago (mya)
CENOZOIC	Quaternary	(1.8 mya-present)
	Tertiary	(65-1.8 mya)
MESOZOIC	Cretaceous	(146-65 mya)
	Jurassic	(200-146 mya)
	Triassic	(251-200 mya)
PALEOZOIC	Permian	(299-251 mya)
	Carboniferous	(359-299 mya)
	Devonian	(416-359 mya)
	Silurian	(444-416 mya)
	Ordovician	(488-444 mya)
	Cambrian	(542-488 mya)
PRECAMBRIAN		(4570-542 mya)

## 11. ยุคเทอเชียรี (Tertiary period)

เป็นยุคแรกของมหายุคเซโนโซอิก ในช่วง 65-1.8 ล้านปี  
ยุคเทอเชียรีแบ่งออกเป็น 2 สมัย คือ

**สมัยพาลีโอจีน (Paleogene epoch)** เป็นสมัยแรกของยุคเซโนโซอิก อยู่ในช่วง 65-24 ล้านปีก่อน **สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมแพร่พันธุ์แทนที่ไดโนเสาร์ที่สูญพันธุ์** มีทั้งพวกสัตว์กินพืชและกินเนื้อ บนบกเต็มไปด้วยป่าและทุ่งหญ้า

**สมัยนีโอจีน (Neogene epoch)** อยู่ในช่วง 24-1.8 ล้านปี เป็นช่วงของสัตว์รุ่นใหม่ซึ่งเป็นบรรพบุรุษของสัตว์ในปัจจุบัน รวมทั้งลิงยีนสองขาซึ่งเป็นบรรพบุรุษของมนุษย์ (*Homo erectus*)



# Geologic History

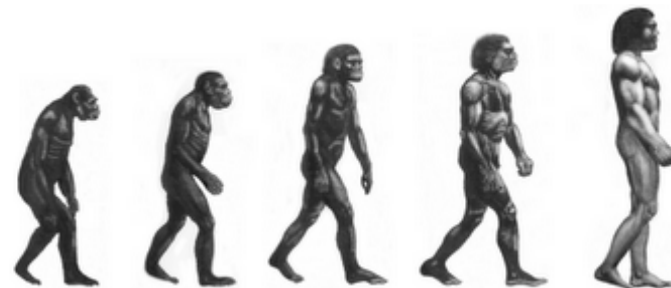
Era	Period	Millions of years ago (mya)
CENOZOIC	Quaternary	(1.8 mya-present)
	Tertiary	(65-1.8 mya)
MESOZOIC	Cretaceous	(146-65 mya)
	Jurassic	(200-146 mya)
	Triassic	(251-200 mya)
PALEOZOIC	Permian	(299-251 mya)
	Carboniferous	(359-299 mya)
	Devonian	(416-359 mya)
	Silurian	(444-416 mya)
	Ordovician	(488-444 mya)
	Cambrian	(542-488 mya)
PRECAMBRIAN		(4570-542 mya)

## 12. ยุคควอเทอร์นารี (Quaternary period)

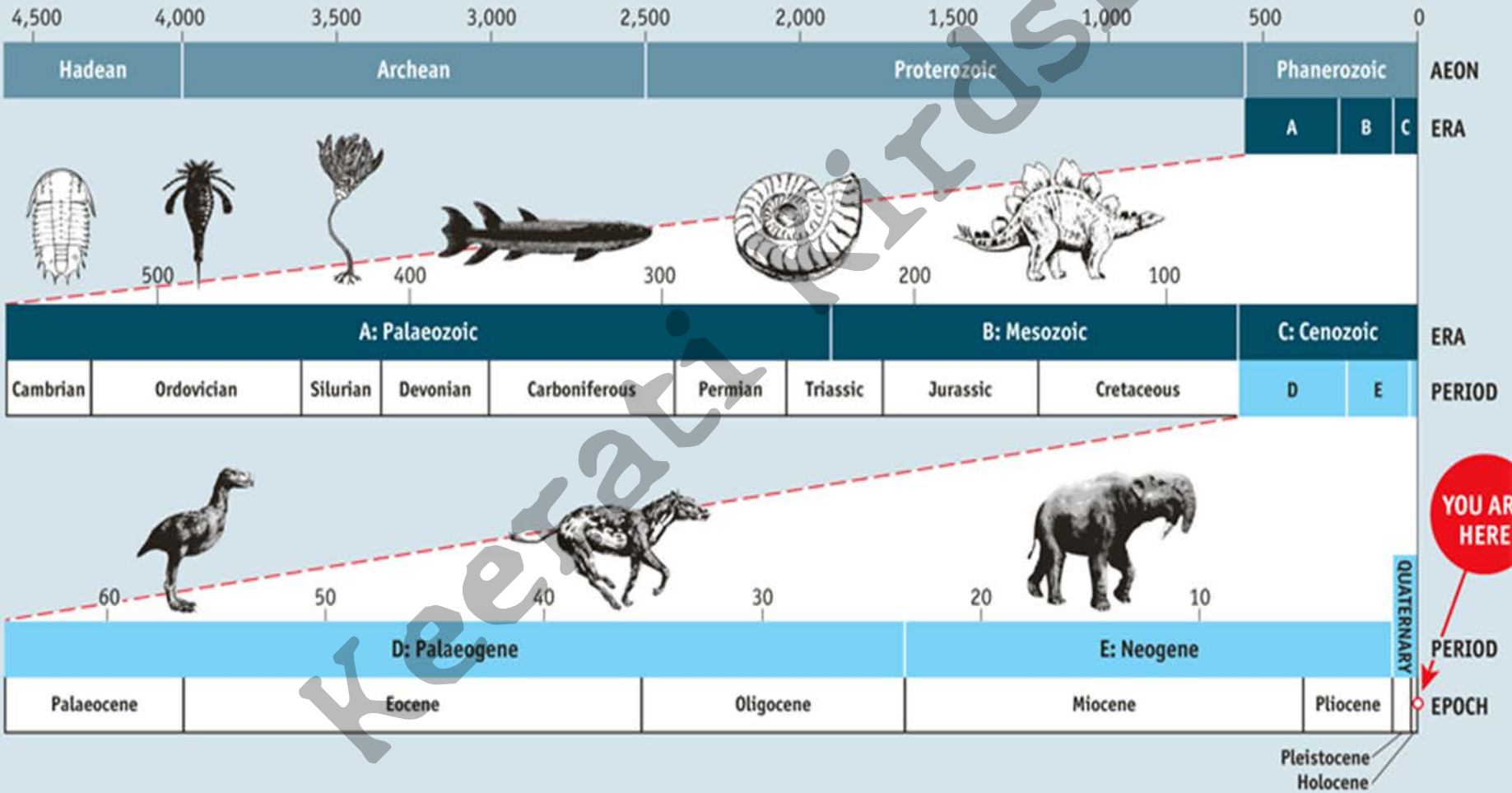
เป็นยุคสุดท้ายของมหายุคโซโนโซอิก อยู่ในช่วง 1.8 ล้านปีก่อนจนถึงปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 สมัย คือ

**สมัยไพลสโตซีน (Pleistocene epoch)** อยู่ในช่วง 1.8 ล้านปี-1 หมื่นปี **เกิดยุคน้ำแข็งขึ้น** โดย 30% ของซีกโลกเหนือปกคลุมด้วยน้ำแข็ง ทำให้ไซบีเรียและอลาสกาเชื่อมต่อกัน **มีเสือเขี้ยวโค้ง ช้างแมมมอธ บรรพบุรุษของมนุษย์ในสายพันธุ์โฮโมเซเปียนส์ (Homo sapiens) เกิดขึ้น**

**สมัยโฮโลซีน (Holocene epoch)** นับตั้งแต่สิ้นสุดยุคน้ำแข็งเมื่อ 1 หมื่นปีที่แล้วจนถึงปัจจุบัน **เป็นสมัยที่มนุษย์รู้จักการทำเกษตรกรรม เลี้ยงสัตว์ และอุตสาหกรรม**



MILLIONS OF YEARS AGO





บรมยุค	ฟาเนอโรไซอิก	มหายุคเซโนไซอิก
		มหายุคเมโสไซอิก
		มหายุคพาเลโอไซอิก
	โพรเทอโรไซอิก	
อาร์คีโอไซอิก		

มหายุค เซโนไซอิก	ยุคควอเทอนารี	สมัยโฮโลซีน
	ยุคเทอเชียรี	สมัยไพลสโตซีน
		สมัยนีโอจีน
		สมัยพาลีโอจีน
มหายุค เมโสไซอิก	ยุคครีเทเชียส	
	ยุคจูราสสิก	
	ยุคไทรแอสสิก	
มหายุค พาเลโอไซอิก	ยุคเพอร์เมียน	
	ยุคคาร์บอนิเฟอรัส	
	ยุคดีโวเนียน	
	ยุคไซลูเรียน	
	ยุคออร์โดวิเชียน	
	ยุคแคมเบียน	
	ยุคพรีแคมเบียน	