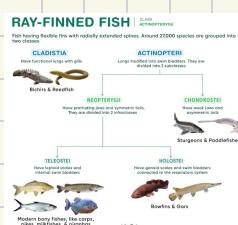




Permian → ສະພາບັນຫຼິກຂົງໄຫຍ້ ດຳເນີນ ອາຍ 90%  
 ↳ O. ດຳລົງຮັດເວົາ  
 ↳ ແມ່ນອັນຕື່ອໃນຢູ່ ແຮສະນຸບັດ **Ray-fin fish**

Permian → ຝາກໍ່ເກົ່າເຈົ້າ → Triassic  
 (CO<sub>2</sub>, ຕໍ່າ) Temp ເບຍະສົງ  
 ↳ ເກົ່າລົກ  
 ↳ ສອນ. ທົກຄະ ຕັ້ງ CO<sub>2</sub>  
 ↳ ຈາກສົງ. → ມື້ເກົ່າ, CO<sub>2</sub>  
 ↳ ຂ.ຮັບອຸ່ນ ຈາກ Sun



## \* Mesozoic

### \* Triassic

↳ ເຕັນ ພົມທັບສ້ວງໄວເຈົ້າ → ສະນຸບັດ  
 ↳ ກົມ, ສັດວິ່ນລົດຄົວຄວາມ



### \* Jurassic

↳ ກົມ Mammal ຜົມເຕັກ → ກົມ hair  
 ↳ ໄດ້ໂນເສດຖະກິດ ກົມທັບສ້ວງໄວເຈົ້າ

Cretaceous → ຝັດຄະກາດກາງລະຍ (ມື້ມາກົດນັ່ງແກ້ຕົ້ນເຕືອນ)  
 ↳ ປົມຍຸດ ເກົ່າສະພາບັນຫຼິກຂົງໄຫຍ້ (ອາການາຕ ຕົວ)

### \* Cenozoic - ຈຳດັບປັນຫຼິກ

↳ ພົມຄອກ ເຕັນ ມື້ມາກົດນັ່ງກົມ

## Hypothesis

### ① ສອນ. ເກົ່າລົກສອນ. :

↳ Aristotle, Van Helmont, John Needam

### ② Chemical evolution :

↳ Miller - Urey Experiment

ທຳລອງສາຫະໂລກ → ເກົ່າ amino acid, urea

③ 2H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>  $\xrightarrow{UV}$  2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> :

↳ Bernal & Rubey

### ④ ພົນໄປຮັດວຽກ :

↳ Sidney Fox

→ 60 amino ຈາກ Miller - Urey ມາທີ່ຕົວ

→ ໃຫ້ 60 °C ຮອຍເຫັນ

→ ພົນໄປຮັດວຽກ

## Evolution of Eukaryote

→ ຕອນແກ່ນິ້ນເຄີຍສ່ວນທີ່ຫຼຸດ  
 → ກິນຕາງພົນເກົ່າຮຽນຕ້າວເວົາ ທີ່ໃຊ້ນິ້ນເຫັນອຸ່ນ  
 → Mitochondria + Chloplast ເນື່ອກົມນັ່ງເອົາໄດ້  
 ↳ ໄນຕື່ອັນ cell ໃຫ້ nucleus ຈະ ໄນເວົາ ATP ໄດ້ເພະນະ (Mitochondria)  
 Chloplast ກົດລົງກັນເຄີຍສ່ວນທີ່ຕາກ ແຕ່ມີເວົນໃນວ່າ ຕ້ອງນາ cell ໃປ້ກົມເສດຖະກິດ

## Three germ layer

➢ Ectoderm → ຊິນນອກສົດ  
 ↳ Skin, Nerve system, Pigment cell  
 ➢ Mesoderm → ປັບອົງເຫັນ  
 ↳ Bone, RBC, Muscle  
 ↳ Kidney  
 ➢ Endoderm → ລັ້ມຂະໜາກໃຈ  
 (Pharynx, Digestive, Respiratory)

\* ຕາຂອງພລານາເຊີຍ ນອງໄມ້ເຈົ້າ ແຕ່ຮັບແສວໄດ້ (Eye spot)

## Animalia

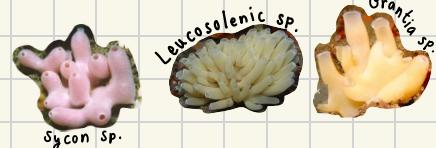
### \* Phylum Porifera → ພອງໜ້າ

- Asymmetry
- Non tissue → ເນື້ນເຫັນທີ່ຫຼຸດ
- Sexual & Asex

↳ ໄນນິ້ນສົມອົງ, Nerve cell  
 - ແຕ່ຮັບແສວ cell ຕັ້ງຄົນເສດຖະກິດ  
 (ທຳລອງກົດບັນຫຼິກຂົງໄຫຍ້)

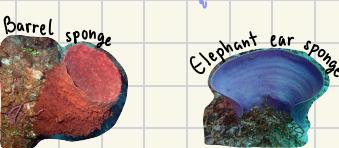
### \* ດຳກົ່າງໜ້າ ມີ Spongin ແຂວະກະ → ຕັ້ງຈະໜົນ

Class Calcispongiae  
 ↳ ສະລົມເຄີຍທີ່ຫຼຸດ



### Class Demospongiae

↳ ສະລົມໄຟເບົກ → ຕັ້ງຈະໜົນ ພົມມາກົດກ່າວ 85%. ອຸນໂອງໜ້າ  
 ສ່ວນຈາກອູ້ຫຼຸດ ຍົກເວັນ ຜົນໜ້າກ່າວ



### Class Hyalospongine

↳ ສະລົມທີ່ກຳ, Ca ອຸນຮູ້ຈົ່ງ spicule



### \* Phylum Cnidaria

- ມື້ນິ້ນທີ່ຫຼຸດ
- ຕ້ອນໃຫຍ່ທີ່ເປັນໄປປະຕິບັດ
- Tissue 2 ຫົນ



### • Nematocyst → ເຫັນທີ່ຫຼຸດ

• ພົນ → ນັກວະຮະບູນປະສາກ ທີ່ໃຫ້ cell ສ້ອລາກັນໄວ້ເຈົ້າ  
 • Nerve net → ຮະບົບປະສາກົມການໄຫ້ເປັນໄປໜີ້ວ່າ ທີ່ໃຫ້ມີມື່ນໍ້າກົດ  
 ກຽບຕົ້ນ ຈາກສົງເວົາ ຈະທີ່ໃຫ້ເກົ່າກົມກົດຕົ້ນສ້າງການ

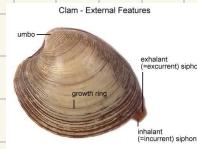
### • Reproduction → Asexual & Sexual





## Class Pelecypoda (Bivalve)

- ↳ มีหัตถ์สอง 2 ชิ้น หูหนาตัว
- ↳ ligament ยึด 2 ฝ่ายต่อตัวกัน
- ↳ Umbo ข้อต่อของหูหนาตัว
- ↳ filter feeding



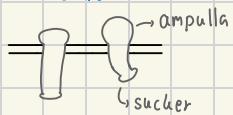
## ★ Phylum Echinodermata

↳ skin

- Deuterostome ๐ ถูกจัดเป็นเดียวกัน
- Nerve ring
- ไร้ water vascular system เศรษฐมหัต (ไม่ระบายน้ำ)

• Gonads - ไร้สัมผัสน์

• Tube feet - ใช้เคี้ยวหินทราย, ใช้รับกับระบบหัวใจ



(\*) • pedicellaria - ไม่มีหัน, ทำค.ส.ต่อ ป้องกันตัว

• การสืบพันธุ์

- ภายนอก → External

- ไม่มีอัณฑะ → งอๆ



## Class Asteroidea

↳ Pentamerous radial symmetry

↳ Arm แยกออกจาก central disc กลาง

## Class Ophiuroidea

↳ Central disc แบนอยู่ด้านหลังหัวใจ

↳ ไร้ bursal slit ในการปลดปล่อยไข่ + พิษ



## Class Echinoidea

↳ กลุ่ม ๖๖๗๙

↳ Radiate symmetry

↳ ไร้ arm ไร้หูหนานมดื่มน้ำ



## Class Holothuroidea

↳ ลำตัว - ทรงกระบอกยาว

↳ ตัวอ่อนนุ่ม มีร่องทางเดินที่ตัวแม่น้ำ



## Class Crinoidea

↳ ไม่รวมหูหนานมดื่มน้ำ Phylum

↳ Arm แยกเฉพาะหูหนานมดื่มน้ำ

↳ ลักษณะหูหนานมดื่มน้ำ



↳ หูหนานมดื่มน้ำ

## Class Cephalopoda

↳ ตัวรูปเปลือก

↳ หัว + เหง้า หัวรูปหัวใจใน Molluscs

↳ ห้องหัวใจเป็นห้องหัวใจห้องเดียว

↳ Separate sex



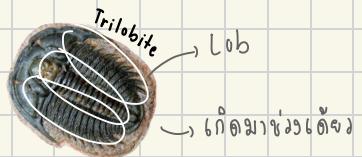
## ★ Phylum Artropoda

↳ กลุ่ม, ปล้อง

- Molting ๐ ลอกคราบ

- รังไข่ปะรังสาหร่ายและลังปล้อง

### ▲ Subphylum Trilobita



### ▲ Subphylum Chelicerata - ร่างกาย ๒ ส่วน Cephalothorax, abdomen

#### Class Merostomata

- Carapace - หัวใจหัวใจ

- Pedipalpi - ใช้ภาษาลิ้นตัวเอง

- Telson (หาง) - ไข่หันหัวตัว



#### Class Arachnida

- Chelicera & Pedipalpi หัวตัว



#### Sea spider



#### Class Pycnogonida

- หัวใจหัวใจหัวใจ

- Chelicerae มีหนามเจ็บ or ไม่มีเจ็บ

- Pedipalpi เป็นหัวหัว

### ▲ Subphylum Crustacea - หัวใจหัวใจ antennae ๒ อัน / หัวใจ ๑ อัน

- หัวใจ mandible ๑ อัน & maxillae ๒ อัน

↳ หัวใจหัวใจหัวใจ, หัวใจหัวใจ



### ▲ Subphylum Uniramia - ๗๕ % ของ Artropoda

#### Class Chilopoda

- ภาระหัวใจหัวใจหัวใจ

- ๑ ปล้อง ๑ หัว ๑ อัน



#### Diplopoda

- Malpighian tubule ๐

➢ หัวใจหัวใจหัวใจ

- Repugnatorial gland ๐

➢ หัวใจหัวใจหัวใจ

- ๑ ปล้อง ๑-๓ หัว ๑ อัน หัวใจหัวใจหัวใจ



#### Class Insecta

- ๑ หัวใจหัวใจหัวใจหัวใจหัวใจ

- ๑ หัวใจหัวใจหัวใจหัวใจหัวใจ Head / Thorax / Abdomen

## ★ Phylum Chordata

- Notochord
- Pharyngeal gill slit → ໂອງຄວນ = ພູ
- Dorsal hollow nerve cord
- Anal tail → ກະຊວງກັບທຳ

### • Vocab ທີ່ຄວາມຈຳ

Tiktaalik → ຮຸ່ວຍວາງຈາ - Amphibian (ຮະເບິ່ງຫຼັງຈາສັງເກດໝາຍ)

Coelacanth → ເົັ່ມ Living fossil / ຈົດເົັ່ມ Lobe-finned fish

Archaeopteryx → ພົກໜ້າໄຕແກ້ໜີສົດ / ຮະບົງຈາກ - Reptiles

ຂະອາດ Mammalia (Class) (ສັຕິພິບລົງດູກຄົງຫົ່ວໜວນ)

Therapsids → ເກົ່າເກົ່າເກົ່າສົດ

Monotreme → ອົກລົກເປົ້ານີ້

Marsupial → ພົດຍັນຫົກງ

Placental → ພົດໂຄຮົງສ້າງໝອງຮອກ & ດູງທຳຄຳ

# ເບີໂທປິລສອບ

- ສົ່ງຂໍ້ມູນລວມ ໂື້ນເລັກເປົ້ານີ້ໄດ້ລວມ

① Porifera → ຜົມຫຸ້ນ

↳ ໄກສະຫຼອງ, Brain cell

↳ ແຕະລະ cell ອິນຕິຕຳສອງ

↳ Sexual & Asex

② Cnideria → ເນັ້ນກະພຽນ, ໄວຍຕຣາ

↳ ດົກໄຟ້ມັກທະສິດ, ປັກກັງ

↳ ສິນ້ນິ້ນິ້ນ

↳ Nerve cell

↳ Sexual & Asex

③ Platyhelminthes → ອົງຮອນຕົ້ນເບີນ

↳ ສັນໃຈນິ້ນິ້ນິ້ນປົກສິດ ບັກເວັນ ພາກຊາເວັດ

↳ ຮະບອບປະລາກທີ່ນິ້ນິ້ນິ້ນໄດ້

④ Nematoda → ອົງຮອນຕົ້ນຄອນ

↳ ລົດຄອນບໍ່ຮັບໄລ້ນະບະຕົ້ນອ່ອນ

↳ ສັນໃຈນິ້ນິ້ນິ້ນິ້ນປົກສິດ

⑤ Annelida → ພາກອົນປົ້ອງ

→ ປົ້ອງ, ໄສ້ເລື້ອນ, ທາກ

↳ ສິນ Cuticle ວົກຍາກຕຸ້ມຫຸ້ນ

- ກຽມໄບສິນອັນເດືອນຈາກຊູຽດອັນໄອແນນ

Ans: Lower esophageal sphincter

- ກຽມເສັງໄວ

ກິນເຫັນໄວ ໄສ້ຫຼັງແວນ

ຮຽນນັ້ນຈຳນົດທີ່ຍື່ນຫຼູນໂຮສ → ອາຫາຮົ່ວໂມວິນກອນ

↳ ສັງເນົາ reticulum ← ຖ້ວມນັກຈະເຫຼືອອ່ອກມາເຄື່ອງວັດ

↳ ໄສ້ Omasum → ໄສ້ Abomasum (ກຽມເສັງໄວເຫັນວັດ)

↓

ຕໍ່ໄສເສັດກ ← ພັ້ນໆເຫັນວັດ ອົດໄປໄຈຕົ້ນ

ຕໍ່ໄສໃນຫຼຸງ