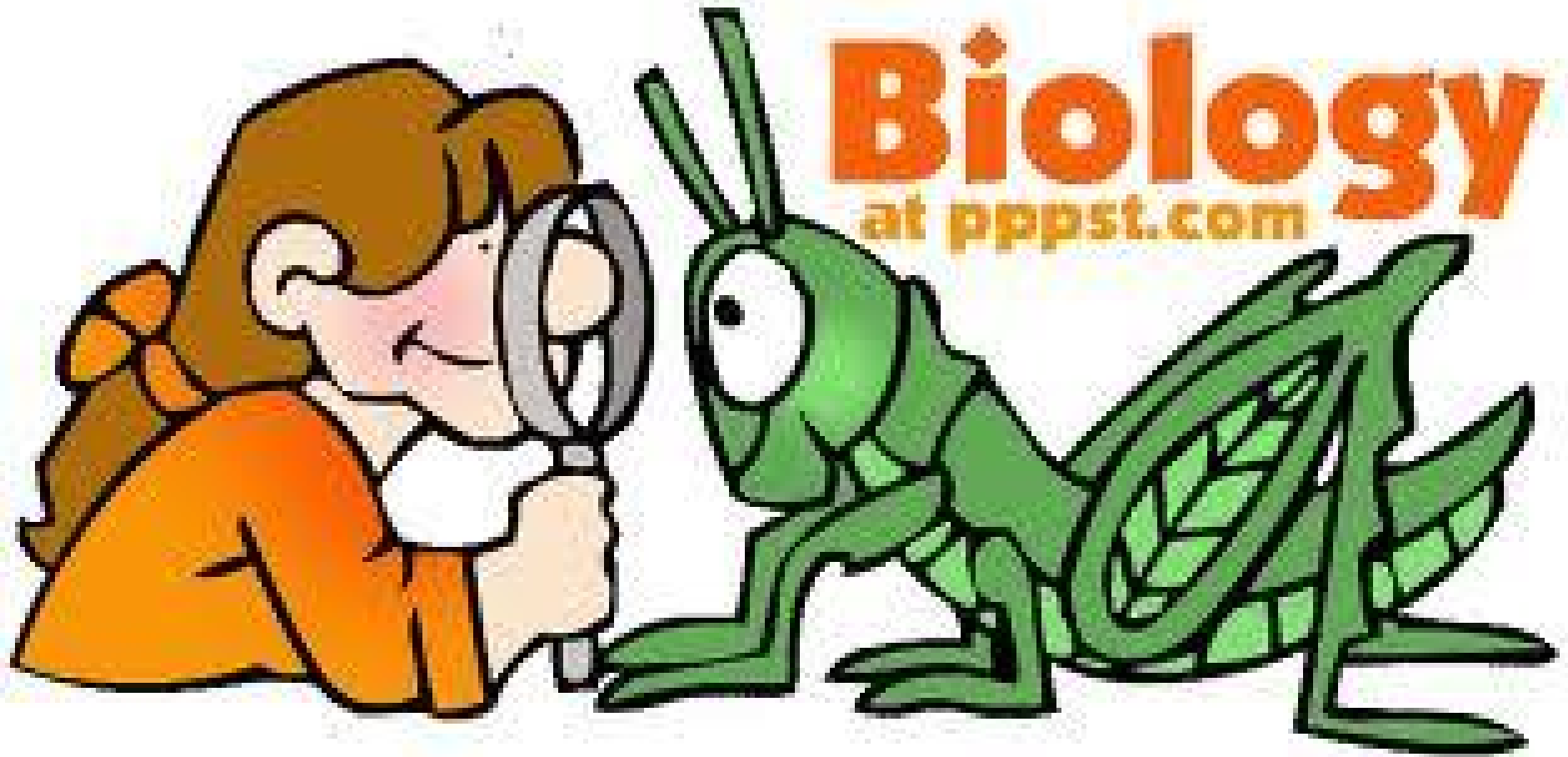


การศึกษาชีววิทยา
(The Science of Biology)

รศ.ดร.ธนวรรณ พาณิชพัฒน์



Biology
at pppst.com

What is Biology?

- **Biology is the science of life.** Biologists study the structure, function, growth, origin, evolution and distribution of living organisms. There are generally considered to be at least nine “**umbrella**” fields of biology, each of which consists of multiple subfields.
- **Biochemistry:** the study of the material substances that make up living things
- **Botany:** the study of plants, including agriculture
- **Cellular biology:** the study of the basic cellular units of living things
- **Ecology:** the study of how organisms interact with their environment
- **Evolutionary biology:** the study of the origins and changes in the diversity of life over time
- **Genetics:** the study of heredity
- **Molecular biology:** the study of biological molecules
- **Physiology:** the study of the functions of organisms and their parts
- **Zoology:** the study of animals, including animal behavior



การศึกษาชีววิทยา (The Science of Biology)

Bios ภาษากรีก หมายถึง ชีวิต (life)

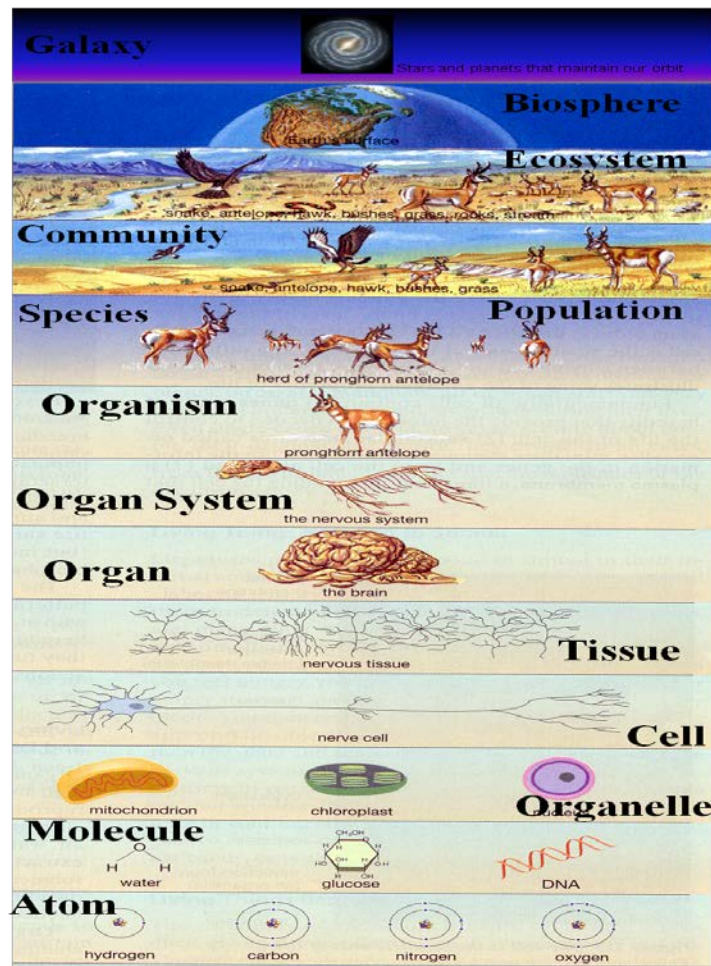
Logos ภาษากรีก หมายถึง ความคิดอย่างมีเหตุผล (reasoning)

ชีววิทยา (**Biology=The study of life**) เป็นการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตครอบคลุมถึงกระบวนการต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นการศึกษาอย่างมีเหตุผล มีองค์ประกอบ 2 ส่วน

1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. บทบาทเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต

บทบาทของสิ่งมีชีวิต (Characteristics of Living Things)

1. ความสลับซับซ้อน (Complex Organization)

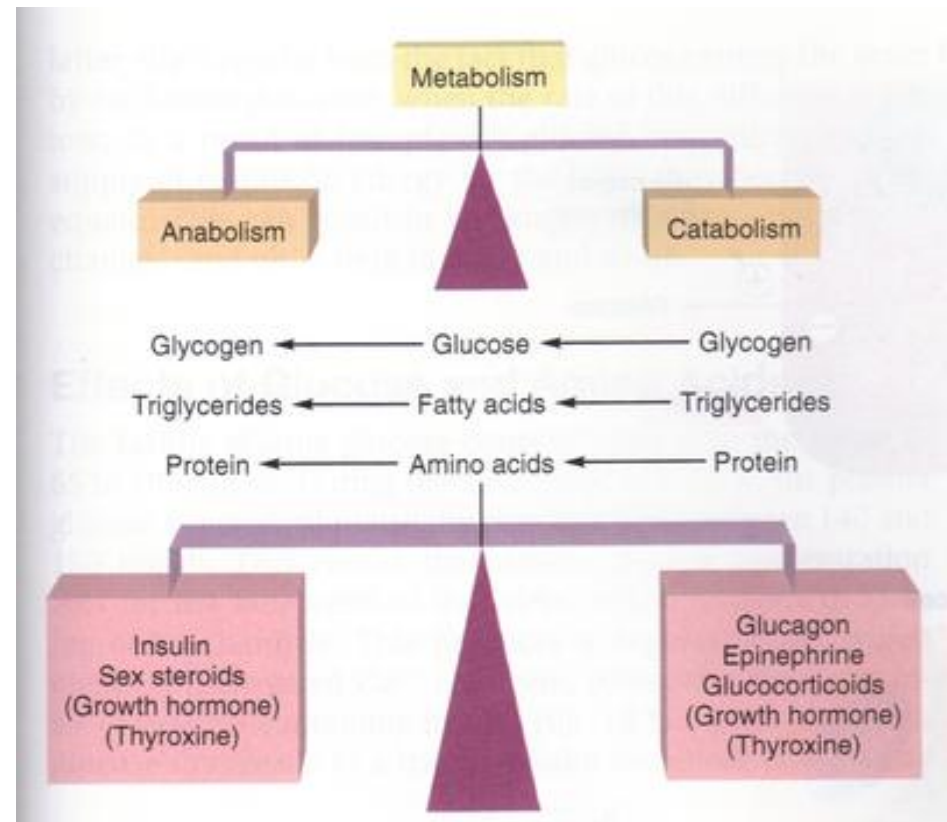


2. การเผาผลาญอาหาร (Metabolism)

การเผาผลาญอาหารจะเกี่ยวข้องกับการสลายสารโมเลกุลใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง และสังเคราะห์สารโมเลกุลใหญ่จากสารโมเลกุลเล็ก โดยอาศัยปฏิกิริยาเคมีและมีเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

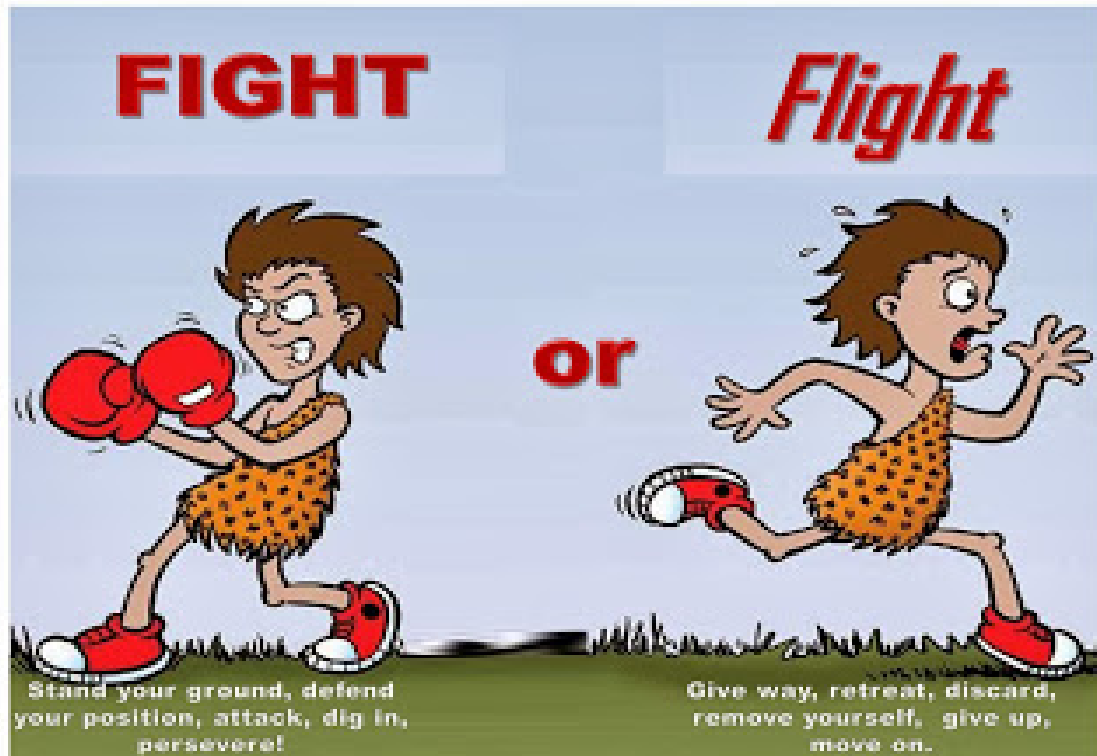


"What fits your busy schedule better, exercising one hour a day or being dead 24 hours a day?"



3. การตอบสนอง (Responsiveness)

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีความสามารถตอบสนองต่อการกระตุ้นจาก
สภาพแวดล้อม เช่น แสง เสียง ความร้อน และเคมี เป็นต้น ทั้งหมด
เหล่านี้จัดเป็นตัวกระตุ้นสำหรับสิ่งมีชีวิต



4. การเจริญเติบโต (Growth)

เป็นกิจกรรมที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตที่จำเป็นต้องใช้สารอาหารมาเป็น
ส่วนประกอบของโครงสร้าง มีการเพิ่มจำนวนหรือการเพิ่มขนาดของ
เซลล์

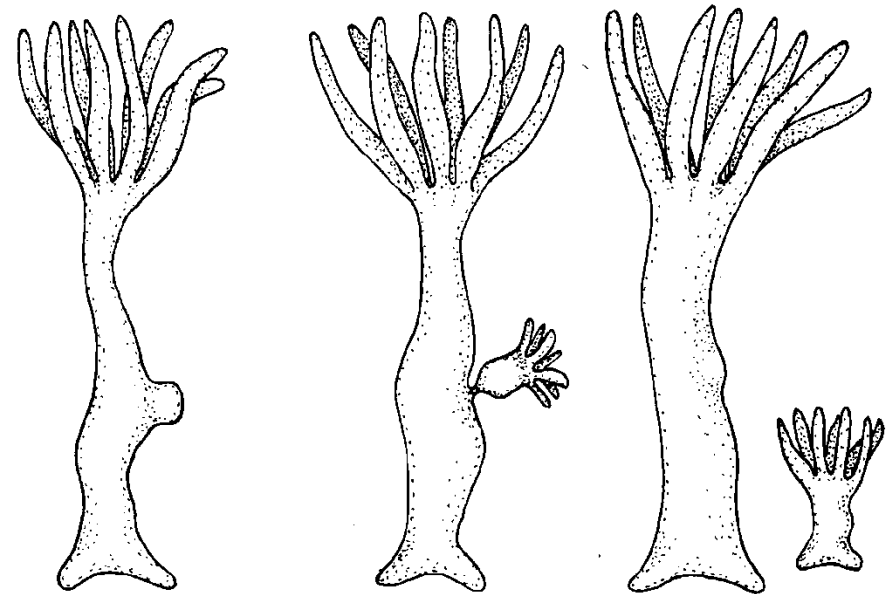
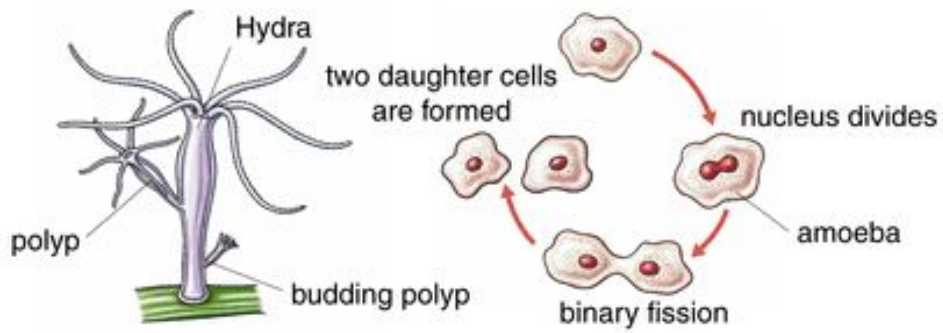
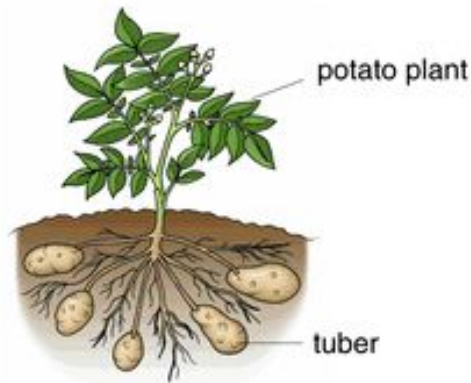
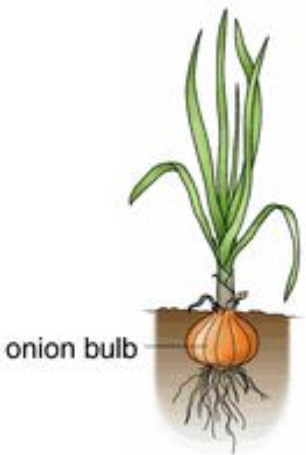
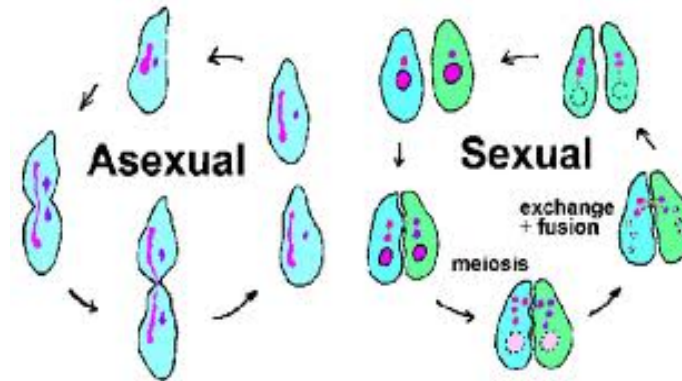


5. การสืบพันธุ์ (Reproduction)

สิ่งมีชีวิตมีความสามารถสร้างหรือจำลองตัวเองขึ้นมาก่อนที่ตัวเองจะตาย เพื่อต้องการดำรงเผ่าพันธุ์ให้คงไว้ ในพืชหรือสัตว์ชั้นต่ำการสืบพันธุ์จะเป็นเพียงการขยายขนาด และแบ่งตัว เช่น แบคทีเรียมีการแบ่งตัวเป็นสองโดยกระบวนการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องอาศัยการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย แต่ถ้าสิ่งมีชีวิตมีความซับซ้อนมากขึ้น ก็จะมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction) เป็นการสืบพันธุ์ที่อาศัยการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย

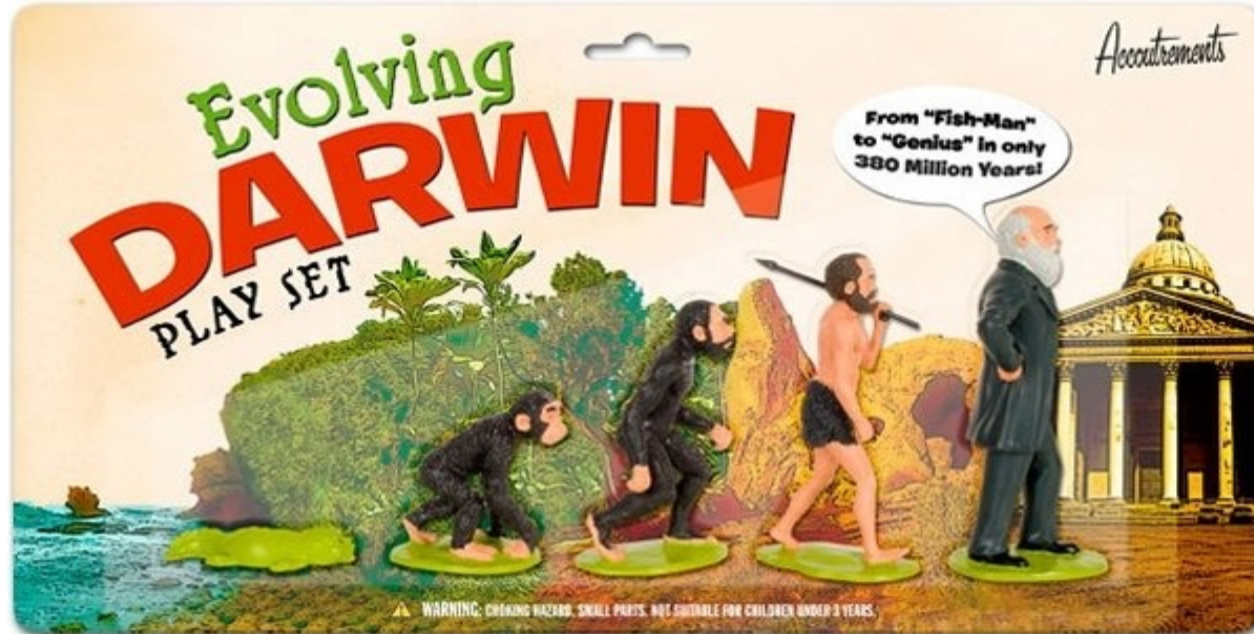


Asexual reproduction



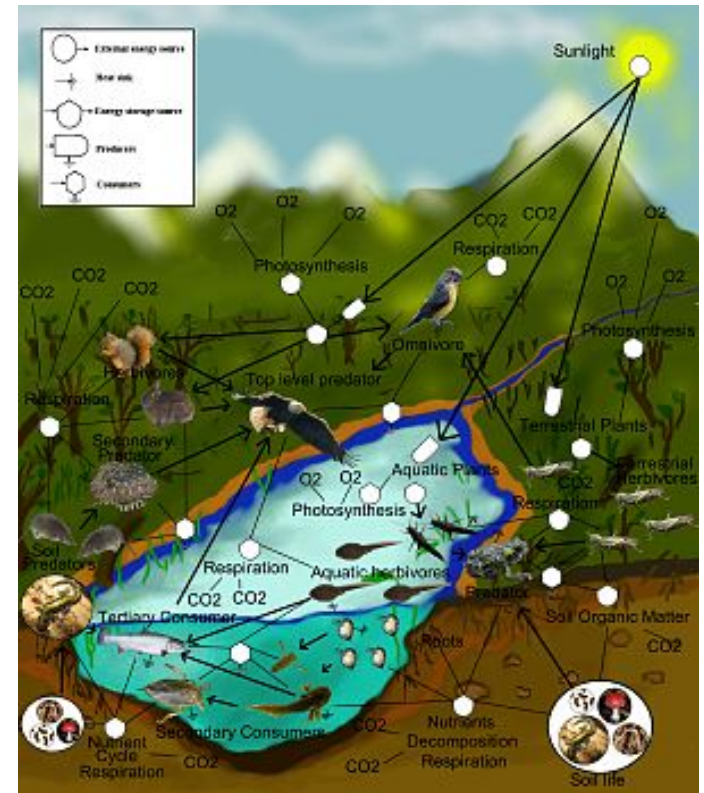
6. วิวัฒนาการ (Evolution)

ประชากรของสิ่งมีชีวิตจะสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่อาศัย การวิวัฒนาการจะเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไปโดยอาศัยระยะเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง



7. นิเวศวิทยา (Ecology)

สิ่งมีชีวิตถูกล้อมรอบด้วยสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งสิ่งไม่มีชีวิตจะมีอิทธิพลต่อ
สิ่งมีชีวิตเป็นอย่างมาก นิเวศวิทยาเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง
สิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม สิ่งมีชีวิตจะสามารถปรับตัวให้เข้ากับ
สภาพแวดล้อมได้



กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)

- ชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่สำคัญ ความรู้ทางชีววิทยาต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาเป็นเครื่องสนับสนุน โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะเริ่มจากการสังเกต การตั้งคำถาม การรวบรวมข้อมูลของคำถาม การตั้งสมมุติฐาน การทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล

1. การสังเกต (Observation)

- เป็นขั้นตอนแรกในวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่จะทำให้เกิดการสร้างคำถามขึ้นมา ในขั้นตอนนี้ นักวิทยาศาสตร์จะมีคำถามมากมายที่เป็นประเด็นปัญหา เพื่อนำเข้าสู่ขั้นต่อไป คือ การค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ การใช้ประสาทสัมผัสเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ ต้องไม่ใช่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไปกับข้อเท็จจริงที่สังเกตได้



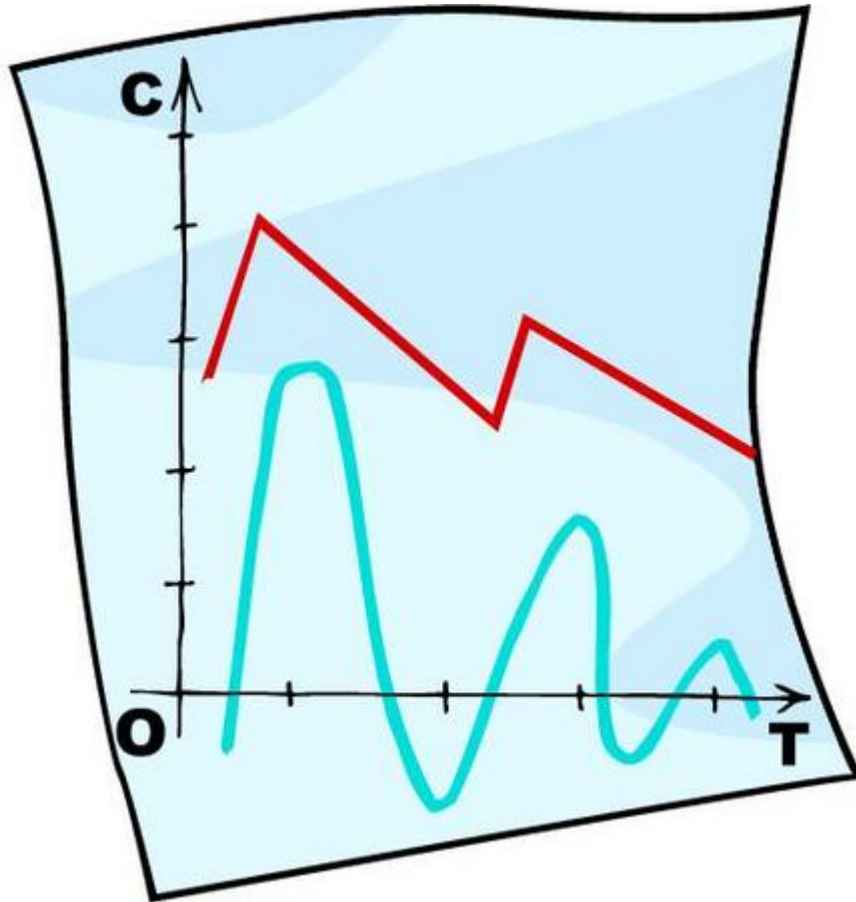
2. การตั้งคำถาม (Questions & Problems)

- การตั้งคำถามต่อการสังเกต ซึ่งการตั้งคำถามต้องเป็นคำถามที่สามารถหาคำตอบได้



3. การรวบรวมข้อมูลของปัญหา (Accumulation of data)

- อาจได้ข้อมูลมาจากหลายทาง เช่น การค้นคว้าจากเอกสาร การสอบถามจากผู้รู้



4. การตั้งสมมุติฐาน (Hypothesis)

- สมมุติฐานที่ถูกตั้งขึ้นไม่จำเป็นต้องถูกเสนอไปจนกว่าจะได้รับการตรวจสอบ หรือทำการทดลองเสียก่อน สามารถตั้งสมมุติฐานได้หลาย ๆ ข้อ



Problem



Hypothesis



Idea #1



Idea #2



5. การทดลอง (Experimentation)

- นักวิทยาศาสตร์จะทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นมาโดยการทำการทดลองที่มีทั้งตัวแปรและตัวควบคุม ซึ่งตัวแปร (**Variable**) คือ ปัจจัยที่มีผลต่อการทดลองและทำให้ผลการทดลองเปลี่ยนไป การทดลองควรต้องทำซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง เพื่อความถูกต้องแม่นยำ การทดลองอาจมี 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบ การปฏิบัติการจริง และการบันทึกผลการทดลอง



6. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)

- เมื่อได้ข้อมูลจากการทดลองมาแล้ว นักวิทยาศาสตร์จึงเริ่มวิเคราะห์ข้อมูลอย่างรอบคอบ ข้อมูล (**Data**) ข้อเท็จจริงที่รวบรวมได้จากการสังเกต หรือจากการศึกษาทดลอง ส่วนข้อเท็จจริง (**Fact**) คือ ปรากฏการณ์หรือสิ่งที่เป็นอยู่จริงตามธรรมชาติ

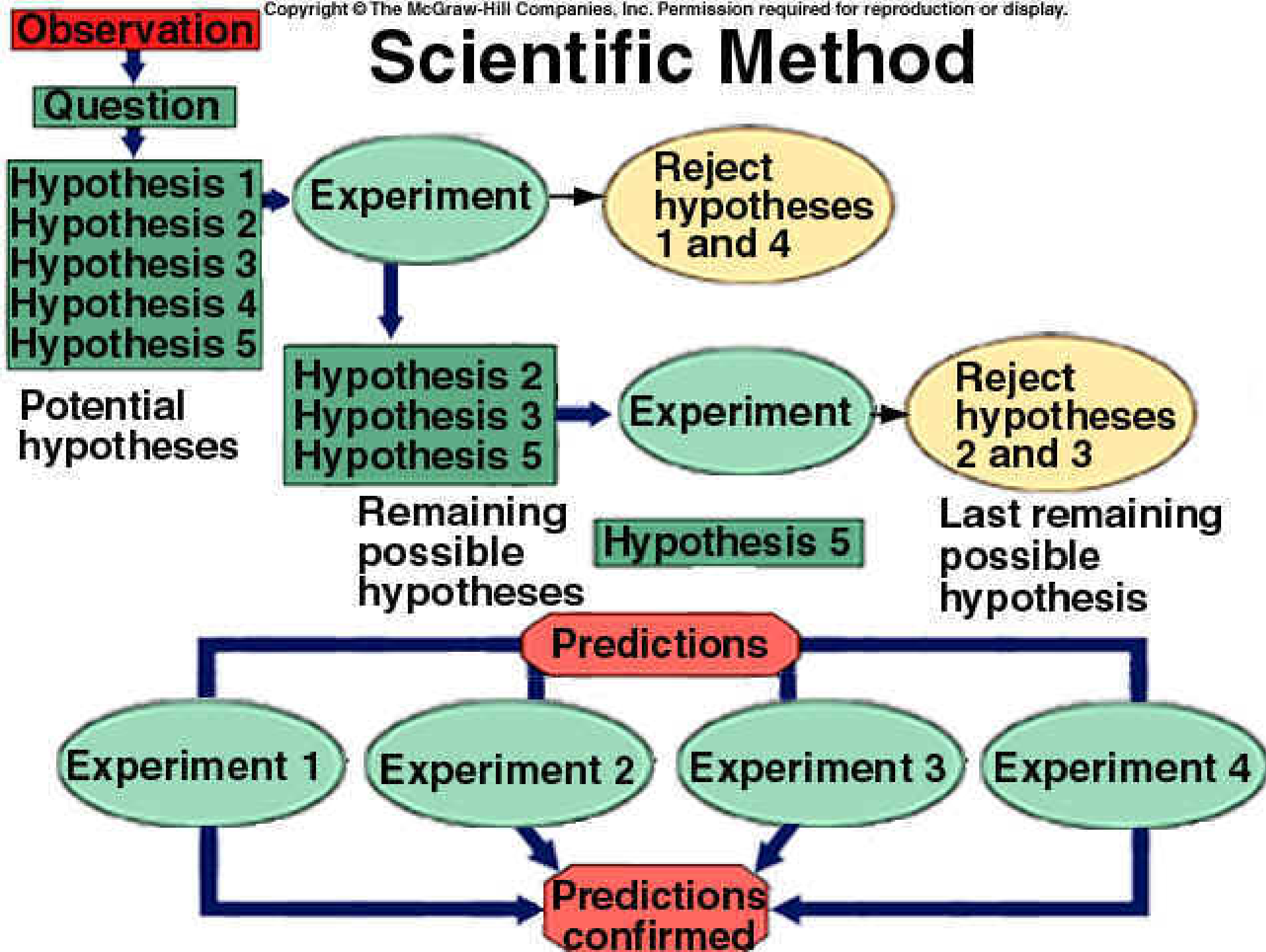


7. การสรุปผล (Conclusions)

- หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จสิ้นลง นักวิทยาศาสตร์จะต้องสรุปผล ซึ่งการสรุปผลจะต้องอยู่บนฐานความจริงที่ได้จากการทดลอง เป็นการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด นำไปสู่ข้อเท็จจริงหรือคำตอบของคำถาม



Scientific Method

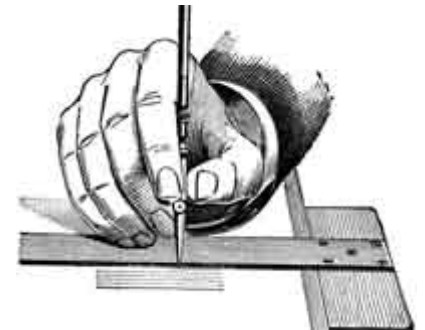


ทฤษฎี (Theory)

- ถ้าสมมุติฐานถูกทดสอบ และถูกยืนยันว่าถูกต้อง **สมมุติฐานนั้นจะกลายเป็นทฤษฎี** ซึ่งสามารถใช้อ้างอิงได้อย่างมีเหตุผลเป็นที่ยอมรับ ซึ่งทฤษฎีทุกทฤษฎีย่อมมีข้อยกเว้น ทฤษฎีที่ตั้งในปัจจุบันต่อไปในอนาคตถ้าพิสูจน์ได้ว่าไม่จริงก็อาจเปลี่ยนแปลงไปได้ เมื่อมีข้อมูลใหม่มายืนยัน และข้อมูลใหม่นั้นมีผู้ยอมรับ และเชื่อถือมากกว่า เช่น ทฤษฎีเซลล์ (Cell theory) ทฤษฎีวิวัฒนาการ (The evolution theory)

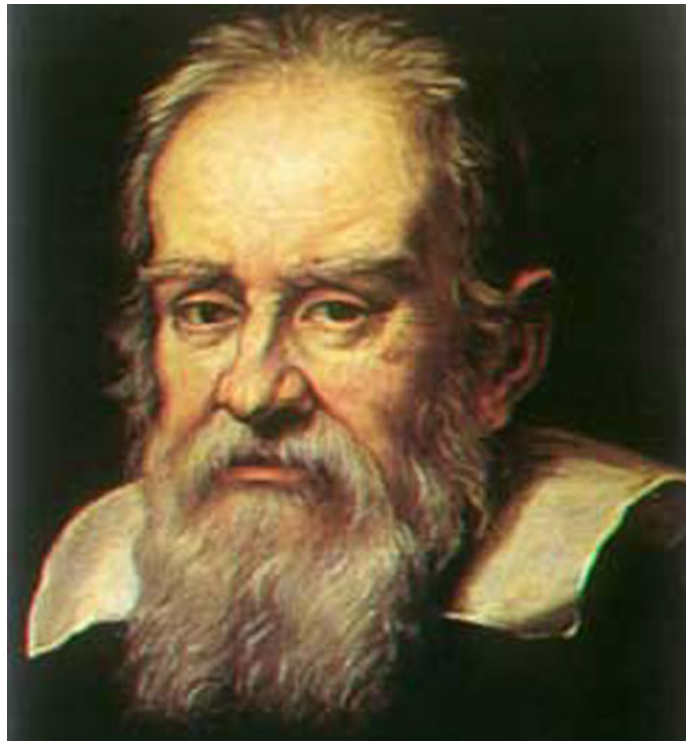
กฏ (Law)

- ในทางวิทยาศาสตร์เชื่อกันว่า**กฏจะเป็นความจริง**และมีเพียงหนึ่งเดียว ซึ่งมักเป็นความจริงหลัก ที่ได้จากการสังเกตปรากฏการณ์ในธรรมชาติ เน้นความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผล มีความจริงในตัวทดสอบได้ เช่น กฏของเมนเดล แต่**ในทางชีววิทยากฏสามารถถูกล้มล้างได้ถ้ามีการทดลองที่ยืนยันว่ากฏนั้นไม่ถูกต้อง** เช่น กฏของการใช้และไม่ใช้ (law of use and disuse)



ประวัติทางชีววิทยา

- พ.ศ.2153 กาลิเลโอ (Galilaeo Galilei) ประดิษฐ์แว่นขยายสอง
ดูสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ มีกำลังขยาย 2-5 เท่า



ประวัติทางชีววิทยา

- พ.ศ.2208 (1665) โรเบิร์ต ฮุก (Robert Hooke) ชาวอังกฤษ ประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบ (compound microscope) เขาส่องดูไม้คอร์กฝานบาง ๆ แล้วพบช่องเล็ก ๆ มากมาย เขาเรียกช่องเหล่านั้นว่า เซลล์ (cell) ซึ่งหมายถึงห้องว่าง ๆ หรือห้องขัง โรเบิร์ต ฮุกจึงได้ชื่อว่าเป็นผู้ตั้งชื่อเซลล์ และพบเซลล์เป็นคนแรก

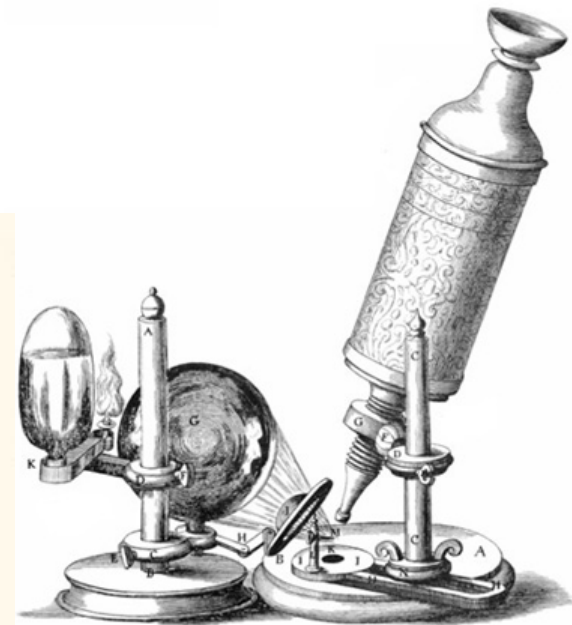
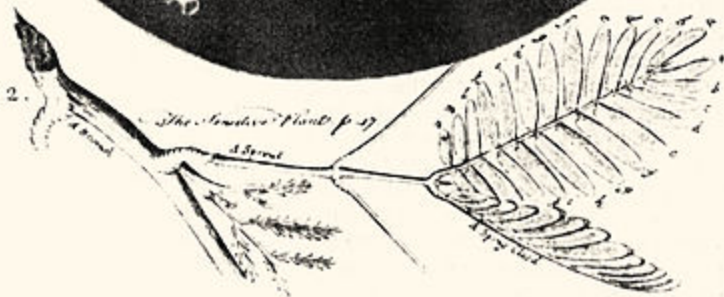


Slices of Cork in two different Sections. p. 10.

Fig: 1.

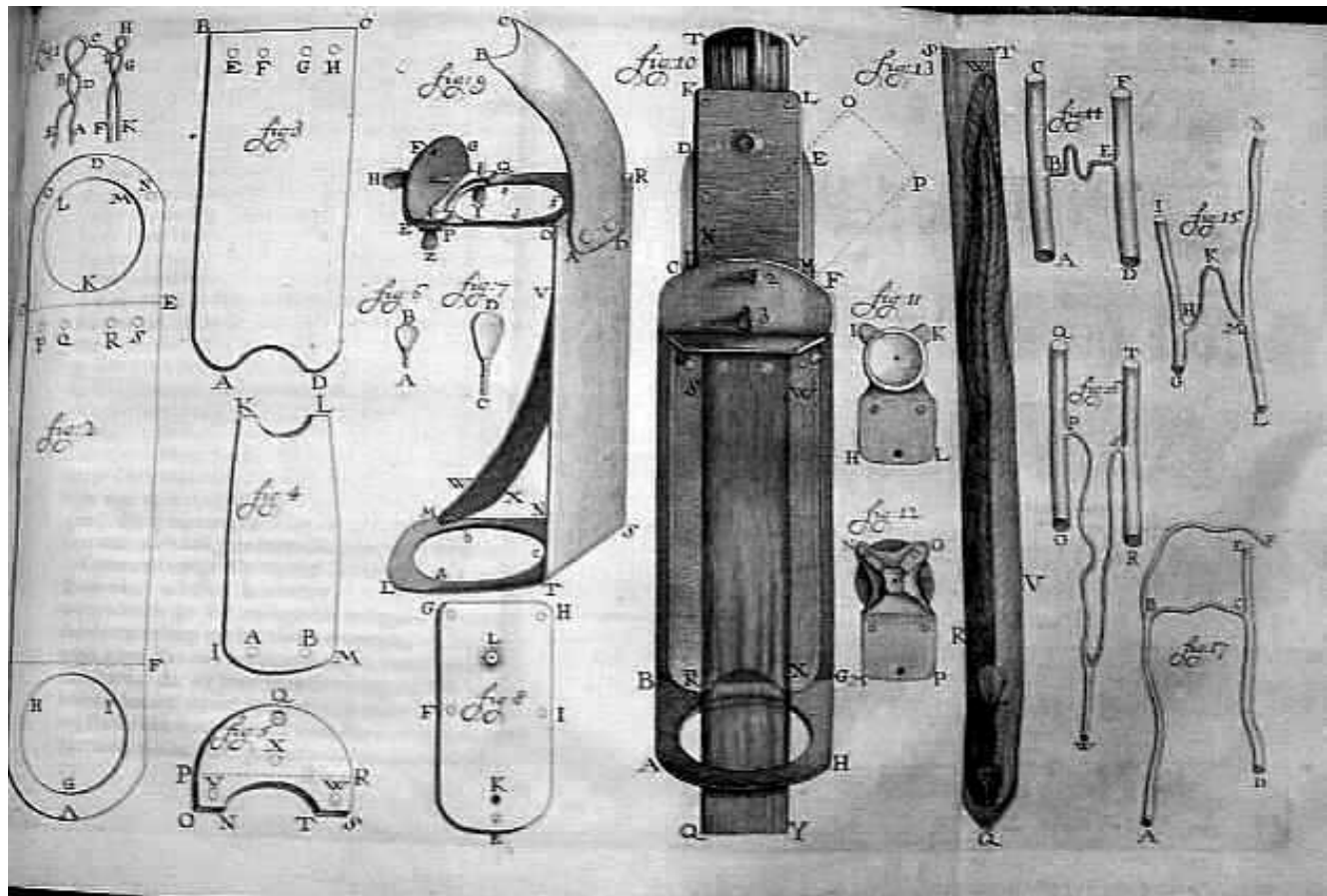


Fig: 2.



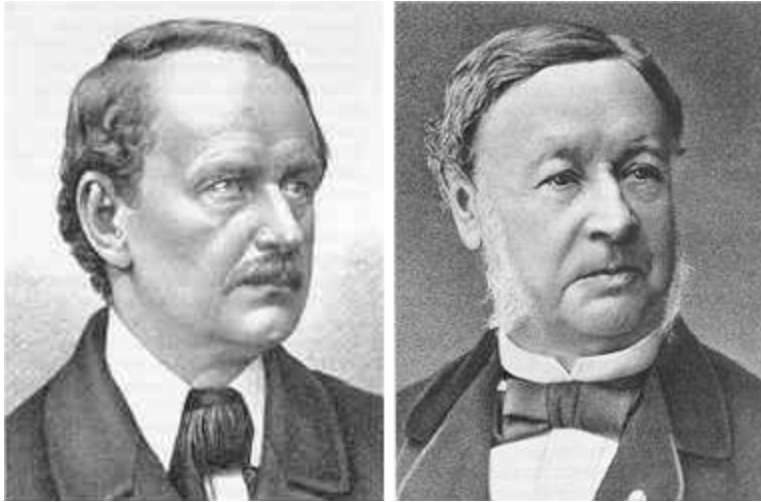
ประวัติทางชีววิทยา

- พ.ศ. 2215 (1676) แอนโทนี แวน ลีเวนฮุค (Antony Van Leeuwenhock) ชาวฮอลันดาประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์เดี่ยว (single microscope) จากแว่นขยายที่ฝนขึ้นเอง แวน ขยายบางอันขยายได้ถึง 270 เท่า เขาได้รับการยกย่องว่าเป็นผู้ประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์



ประวัติทางชีววิทยา

- พ.ศ. 2382 (1839) ชไลเดอร์และชวานน์ (Matthias J. Schleiden and Theodor Schwann) ร่วมตั้งทฤษฎีเซลล์ (**Cell Theory**) คือ สิ่งมีชีวิตทั้งหลายประกอบด้วยเซลล์และผลิตภัณฑ์ของเซลล์

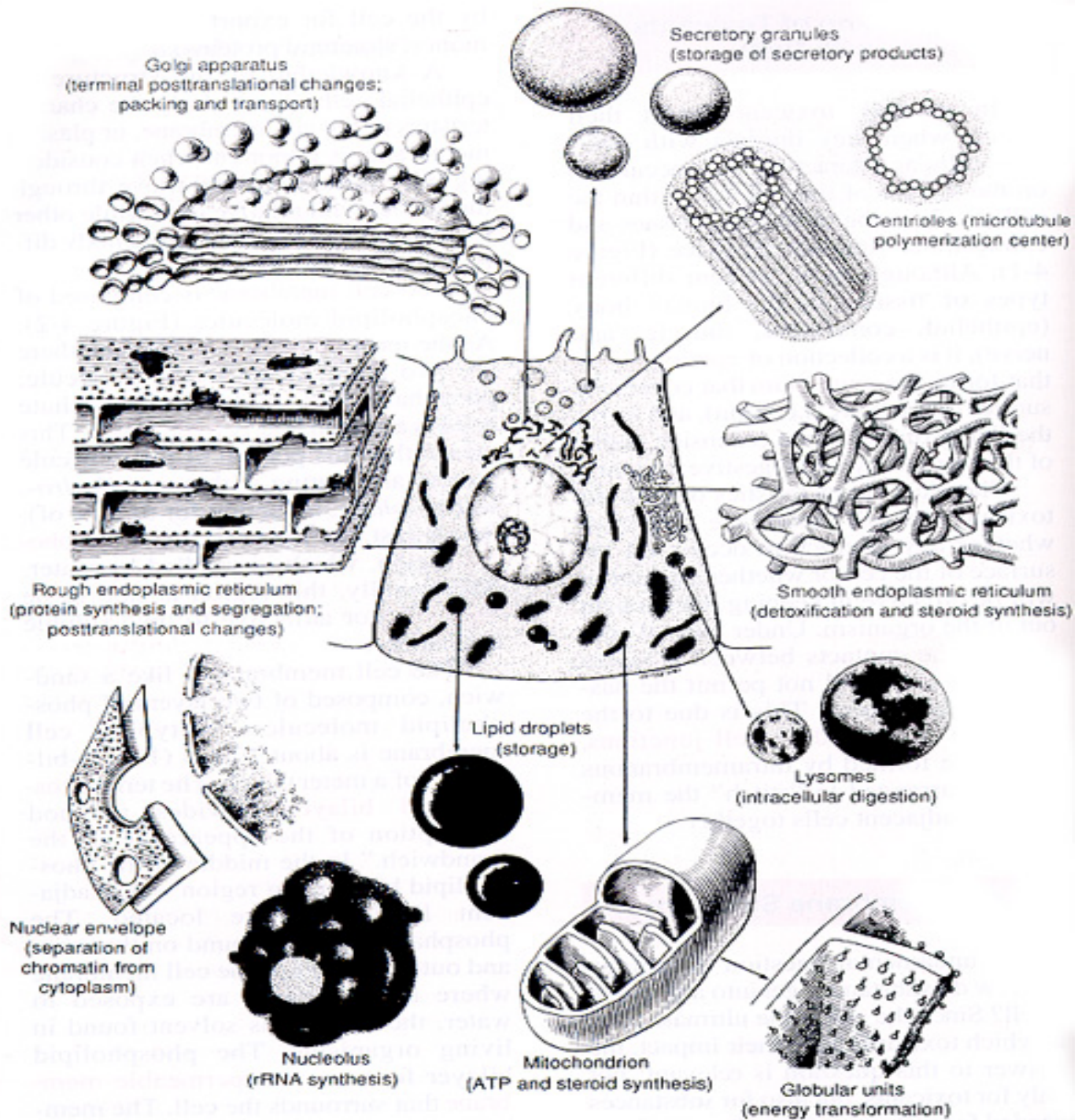


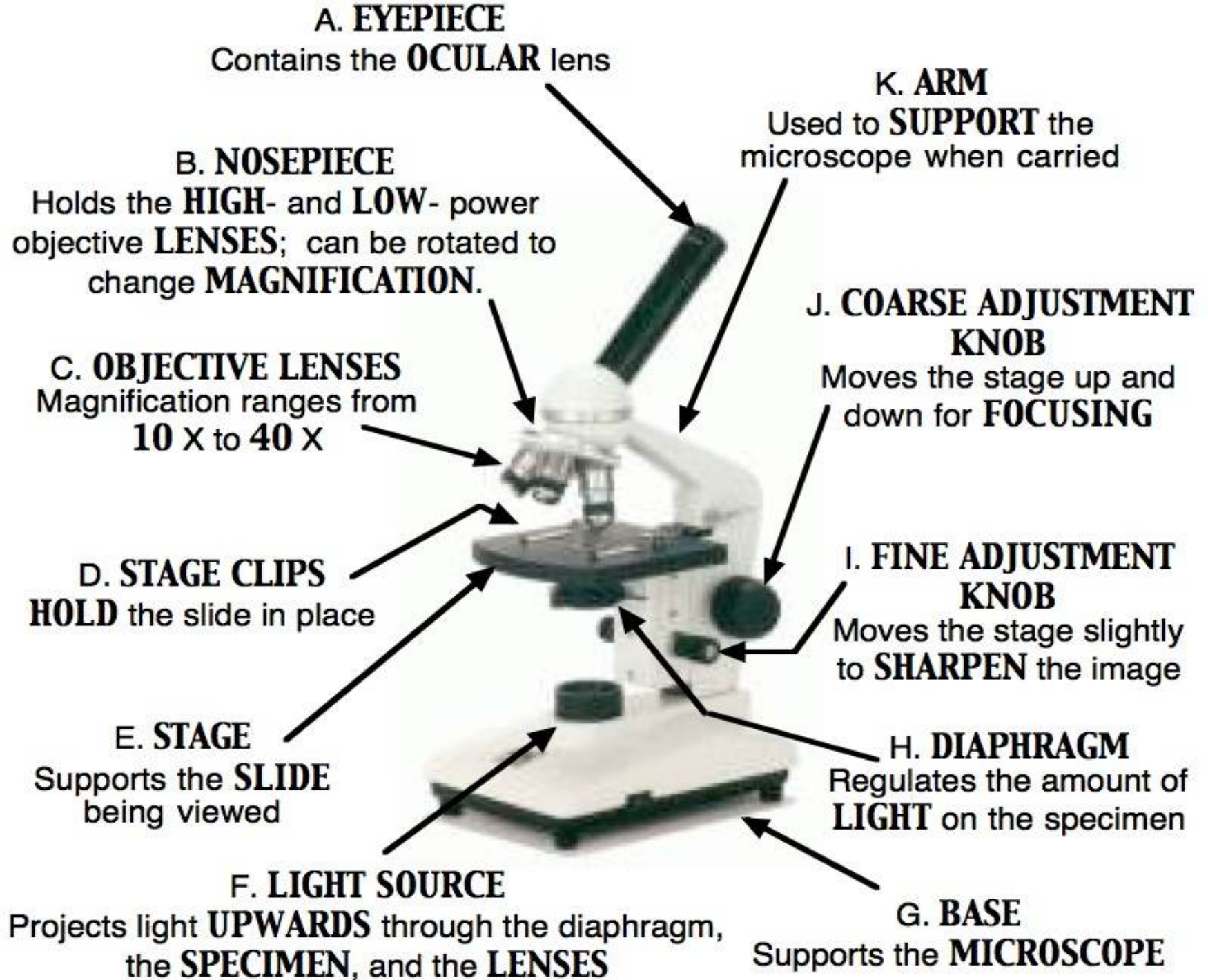
**All living things are made of cells.
The cell is the basic unit of all living things.
Cells only come from pre-existing cells.**

ประวัติทางชีววิทยา

- พ.ศ. 2475 นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน ชื่อ แมกซ์โนลล์ และ อี.รูสกา (Max Knoll and Ernst Ruska) ได้เปลี่ยนแปลงกระบวนการของกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้แสงและเลนส์มาใช้ลำ อิเล็กตรอนทำให้เกิดกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนขึ้น ในระยะต่อ ๆ มา ปัจจุบันมีกำลังขยายกว่า 5 แสนเท่า







ความสำคัญของการศึกษาชีววิทยา

1. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจทางด้านชีววิทยาอย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับโลกปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม
3. เพื่อให้เลือกสรรสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต
4. เพื่อให้รู้จักการป้องกันอันตรายจากโรคภัยไข้เจ็บที่เกิดขึ้น
5. เพื่อให้รู้จักและเข้าใจระบบกลไกในร่างกายได้อย่างถูกต้อง
6. เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ในโลกที่กำลังเกิดขึ้นและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
7. เพื่อให้รู้จักใช้เหตุผลตามกระบวนการวิทยาศาสตร์
8. เพื่อสร้างบุคลากรให้มีความรู้และนำความรู้ไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

เคล็ดลับสำหรับชีววิทยา

- ได้ **concept** หรือเข้าใจประเด็นหลักในแต่ละเรื่อง
- เชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละเรื่องหรือถ้าสามารถเชื่อมโยงเข้าไปในชีวิตประจำวันได้
- เกิดจินตนาการหรือสามารถเห็นภาพในหัวได้
- เข้าใจรากศัพท์ภาษาอังกฤษ
- อ่านและใช้เวลาทำความเข้าใจให้มาก