Introduction To Biology Study I

การศึกษาชีววิทยา (study of Biology)

ชีววิทยาหรือ Biology “bios” +“logos” =

องค์ประกอบของชีววิทยา

ชีววิทยา ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ _____

ลองวาดผังแสดงองค์ประกอบของชีววิทยา

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์(science process)

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ วิธีการและขั้นตอนที่ใช้ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

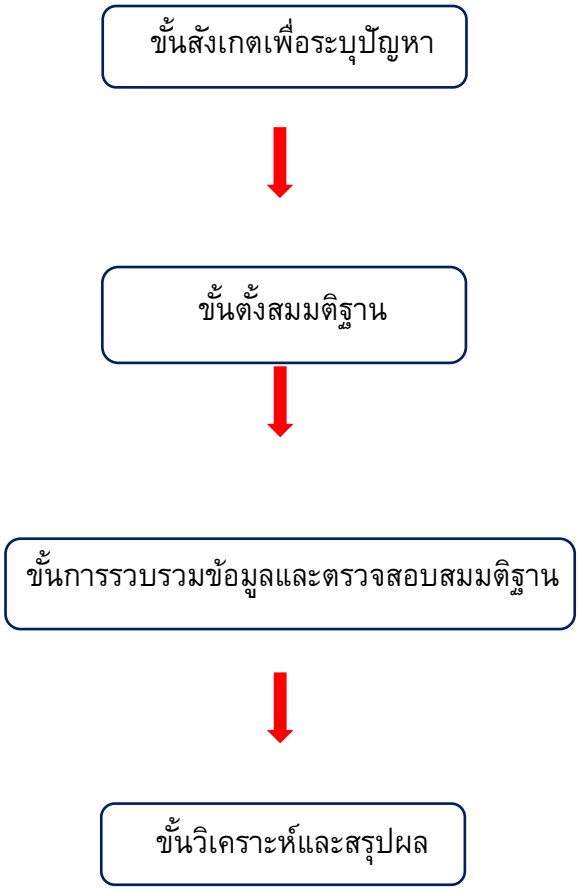
1) วิธีการทางวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ (scientific method)

2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skill)

3) จิตวิทยาศาสตร์(scienctific mind)

จุดเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ สามารถสรุปเป็นแผนผังดังนี้



ตัวแปร (Variable) ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภท คือ

1. ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) หมายถึง ตัวแปรที่ ต้องการศึกษาหรือเป็นสาเหตุของสิ่งที่ต้องการตรวจสอบ

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) หมายถึง ตัวแปรที่เป็นผลที่เกิดจากตัวแปรต้น

3. ตัวแปรควบคุม (Controlled Variable) หมายถึง ตัวแปรอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อการ ทดลองและไม่ต้องการศึกษาผลของตัวแปรเหล่านี้จึงตองควบคุมให้คงที่การควบคุมตัวแปรเหล่านี้ต้องจัดชุดทดลองเป็น 2 ชุด คือ

1. ชุดทดลอง (Experimental Group) หรือชุดทดสอบ (Treated Group) ใช้ศึกษาผลของตัวแปรต้น

2. ชุดควบคุม (Controlled Group) ใช้เป็นมาตรฐานเปรียบเทียบกับชุดทดลอง เพื่อสนับสนุนผลการ ทดลองว่าเกิดจากตัวแปรต้นที่ตั้งสมมติฐานไว้จริง

Trick

สาขาทางชีววิทยา(Biology & Mojors)

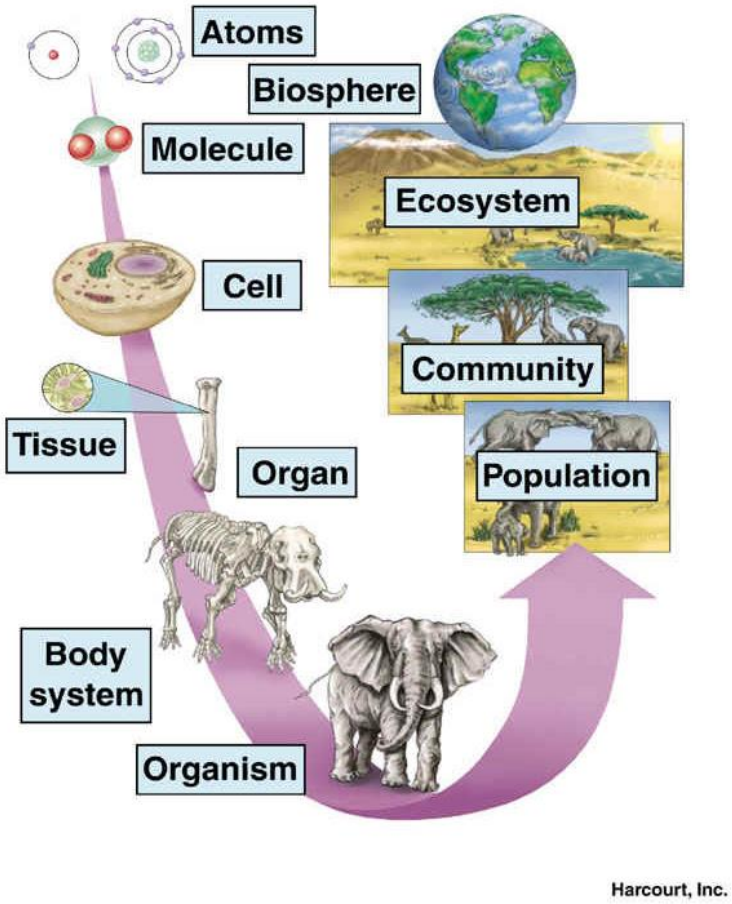
ชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Biologocal Science) ประกอบด้วยสาขาต่าง ๆ มากมาย สาขาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายที่น่าสนใจ เช่น

แขนงวิชาทางวิทยาศาสตร์	ลักษณะการศึกษา
Anatomy(กายวิภาคศาสตร์)	ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต
Biochemistry(ชีวเคมี)	ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและกระบวนการเปลี่ยนแปลงของสารชีวโมเลกุลในสิ่งมีชีวิต
Botany(พฤกษศาสตร์)	ศึกษาเกี่ยวกับพืช
Cytology (เซลล์วิทยา)	ศึกษาเกี่ยวกับเซลล์
Ecology(นิเวศวิทยา)	ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตด้วยกัน และสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
Entomology(กีฏวิทยา)	ศึกษาเกี่ยวกับแมลง
Embryology(คัพภวิทยา)	ศึกษาเกี่ยวกับตัวอ่อนของสิ่งมีชีวิต
Evolution(วิวัฒนาการ)	ศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตจากอดีตจนถึงปัจจุบัน
Genetics(พันธุศาสตร์)	ศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายถอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
Microbiology(จุลชีววิทยา)	ศึกษาเกี่ยวกับจุลินทรีย์
Morphology (สัณฐานวิทยา)	ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะรูปร่าง โครงสร้างของร่างกาย
Physiology(สรีรวิทยา)	ศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่การทำงานของอวัยวะในร่างกาย
Taxonomy(อนุกรมวิธาน)	ศึกษาเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ การตั้งชื่อและการเรียกชื่อสิ่งมีชีวิต
Zoology(สัตววิทยา)	ศึกษาเกี่ยวกับสัตว์

ลักษณะของสิ่งมีชีวิต(Characters of organism)

7 รหัสลับ

สืบ	สาร	เติบ	เร้า
ดุล	เพาะ	ระบบ	



แผนภาพแสดงการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต

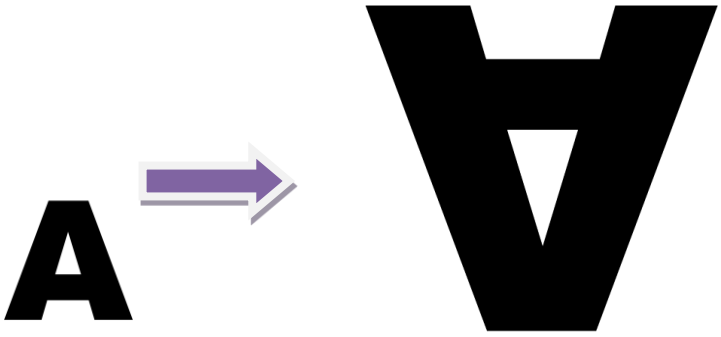
กล้องจุลทรรศน์ (Microscope)

กล้องจุลทรรศน์ เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการศึกษาชีววิทยาและช่วยให้เรามองเห็นในสิ่งที่เล็กมากๆ อีกด้วย กล้องจุลทรรศน์สามารถขยายขอบเขตของประสาทสัมผัสทางตาให้เห็นสิ่งที่ไม่สามารถเห็นด้วยตาเปล่า เช่น จุลินทรีย์ เซลล์เม็ดเลือด เป็นต้น

ประเภทของกล้องจุลทรรศน์ ในปัจจุบันแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Light Microscope)

1.1 กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบธรรมดา (Simple Light Microscope) ประกอบด้วยเลนส์ 2 ชนิด คือ เลนส์ใกล้วัตถุและเลนส์ใกล้ตา โดยใช้แสงผ่านวัตถุแล้วขึ้นมาที่เลนส์จนเห็นภาพบนวัตถุอย่างชัดเจน ทำให้เกิดภาพแบบ 2 มิติ เป็นภาพเสมือนหัวกลับ กลับซ้ายเป็นขวา



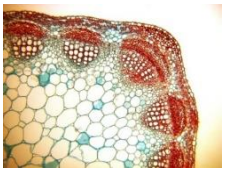
1.2 กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบสเตอริโอ (Stereo Light Microscope) เป็นกล้องที่ประกอบด้วยเลนส์ที่ทำให้เกิดภาพแบบ 3 มิติ ใช้ศึกษาวัตถุที่มีขนาดใหญ่ แต่ตาเปล่าไม่สามารถแยกรายละเอียดได้จึงต้องใช้กล้องชนิดนี้ช่วยขยาย และใช้ศึกษาได้ทั้งวัตถุโปร่งแสงและวัตถุทึบแสง

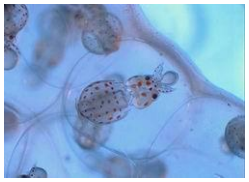
2. กล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน (Electron Microscope) เป็นกล้องที่ใช้อิเล็กตรอนความถี่สูงให้การทำงานแทนแสง สามารถขยายได้ถึง 500,000 เท่า จนเห็นโมเลกุลที่อยู่ในโครงสร้างต่างๆ ได้เลย

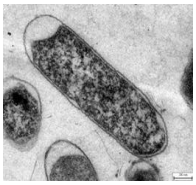
2.1 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope) เรียกย่อว่า TEM เอิร์น รุสกา สร้างได้เป็นคนแรก เมื่อปี พ.ศ. 2475 ใช้ในการศึกษาโครงสร้างภายในเซลล์โดยลำแสงอิเล็กตรอนจะส่องผ่านเซลล์หรือตัวอย่างที่ศึกษา ซึ่งต้องมีการเตรียมแบบพิเศษและบางเป็นพิเศษด้วย ทำให้ได้ภาพซึ่งมีลักษณะเป็นภาพ 2 มิติ

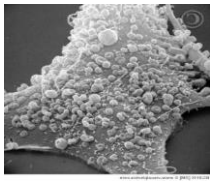
2.2กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope) เรียกย่อว่า SEM เอ็ม วอน เอนเดนนี สร้างสำเร็จเมื่อปี พ.ศ. 2481 ใช้ศึกษาผิวของเซลล์หรือผิวของวัตถุที่นำมาศึกษา โดยลำแสงอิเล็กตรอนจะส่องกราดไปบนผิววัตถุ ทำให้ได้ภาพซึ่งมีลักษณะเป็นภาพ 3 มิติ

ตัวอย่างภาพจากกล้องแบบต่างๆ


Simple Light Microscope


Stereo Light Microscope

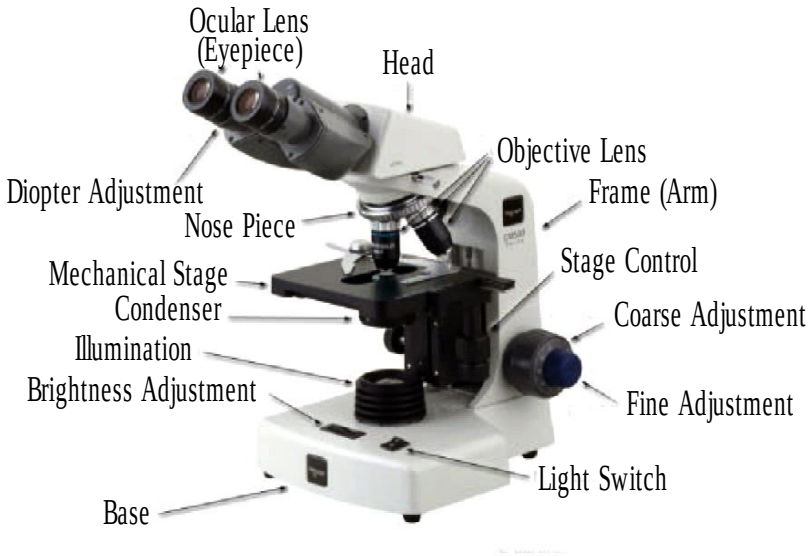

TEM


SEM

ตารางเปรียบเทียบกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

สิ่งเปรียบเทียบ	กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
ตัวกลางที่ใช้ส่องผ่านวัตถุ	ลำแสงธรรมดา	ลำอิเล็กตรอน
เลนส์ในตัวกล้อง	เลนส์แก้ว	เลนส์แม่เหล็กไฟฟ้า
ตัวกล้อง	มีอากาศ	สุญญากาศ
เลนส์รวมแสง	เลนส์แก้ว	เลนส์แม่เหล็กไฟฟ้า
ระบบถ่ายเทความร้อน	ไม่ต้องใช้	ใช้น้ำ
ภาพที่ได้	ภาพเสมือนหัวกลับ	ภาพจริงปรากฏบนจอรับภาพ
เซลล์ที่ใช้ศึกษา	มีชีวิตหรือตายแล้ว	ตายแล้ว
กำลังขยายสูงสุด	1,000 เท่า	500,000 เท่า
ขนาดวัตถุเล็กสุด	0.2 ไมโครเมตร	0.0005 ไมโครเมตร

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์



1. ลำกล้อง (Body tube) เป็นส่วนที่เชื่อมโยงอยู่ระหว่างเลนส์ใกล้ตากับเลนส์ใกล้วัตถุ มีหน้าป้องกันไม่ให้แสงจากภายนอกรบกวน

2. แขน (Arm) คือ ส่วนที่ทำหน้าที่ยึดระหว่างส่วนลำกล้องกับฐาน เป็นตำหน่งที่จับเวลายกกล้อง

3. แท่นวางวัตถุ (Speciment stage) เป็นแท่นใช้วางแผ่นสไลด์ที่ต้องการศึกษา

4. ที่หนีบสไลด์ (Stage clip) ใช้หนีบสไลด์ให้ติดอยู่กับแท่นวางวัตถุ ในกล้องรุ่นใหม่จะมี Mechanical stage แทน เพื่อควบคุมการเลื่อนสไลด์ให้สะดวกขึ้น

5. ฐาน (Base) เป็นส่วนที่ใช้ในการตั้งกล้อง ทำหน้าที่รับน้ำหนักตัวกล้องทั้งหมด

6. กระจกเงา (Mirror) ทำหน้าที่สะท้อนแสงจากธรรมชาติหรือแสงจากหลอดไฟภายในห้องให้ส่องผ่านวัตถุ โดยทั่วไปกระจกเงามี 2 ด้าน ด้านหนึ่งเป็นกระจกเงาเว้า อีกด้านเป็นกระจกเงาระนาบ สำหรับกล้องรุ่นใหม่จะใช้หลอดไฟเป็นแหล่งกำเนิดแสง ซึ่งสะดวกและชัดเจนกว่า

7. เลนส์รวมแสง (Condenser) ทำหน้าที่รวมแสงให้เข้มขึ้นเพื่อส่งไปยังวัตถุที่ต้องการศึกษา

8. ไดอะแฟรม (Diaphragm) อยู่ใต้เลนส์รวมแสงทำหน้าที่ปรับปริมาณแสงให้เข้าสู่เลนส์ในปริมาณที่ต้องการ

9. ปุ่มปรับภาพหยาบ (Coarse adjustment knob) ทำหน้าที่ปรับภาพโดยเปลี่ยนระยะโฟกัสของเลนส์ใกล้วัตถุ (เลื่อนลำกล้องหรือแท่นวางวัตถุขึ้นลง) เพื่อทำให้เห็นภาพชัดเจน

10. ปุ่มปรับภาพละเอียด (Fine adjustment knob) ทำหน้าที่ปรับภาพให้ได้ภาพที่ชัดเจนมากขึ้น

11. เลนส์ใกล้วัตถุ (Objective lens) จะติดอยู่กับจานหมุน (Revolving nose piece) ซึ่งจานหมุนนี้ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ ตามปกติเลนส์ใกล้วัตถุมีกำลังขยาย 3-4 ระดับ คือ 4x 10x 40x 100x ภาพที่เกิดจากเลนส์ใกล้วัตถุเป็นภาพจริงหัวกลับ

12. เลนส์ใกล้ตา (Eyepiece) เป็นเลนส์ที่อยู่บนสุดของลำกล้อง โดยทั่วไปมีกำลังขยาย 10x หรือ 15x ทำหน้าที่ขยายภาพที่ได้จากเลนส์ใกล้วัตถุให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้เกิดภาพที่ตาผู้ศึกษาสามารถมองเห็นได้ โดยภาพที่ได้เป็นภาพเสมือนหัวกลับ

เซลล์และการลำเลียงสารเข้า - ออกเซลล์

ทฤษฎีเซลล์ (Cell Theory)

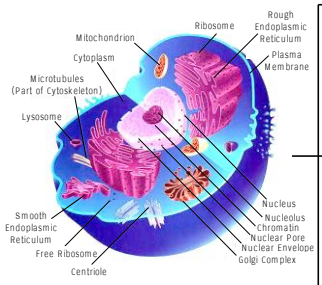
ทฤษฎีเซลล์กล่าวไว้ว่า “สิ่งมีชีวิตประกอบด้วยเซลล์ 1 เซลล์ หรือมากกว่า ซึ่งเซลล์เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต และเซลล์ที่มีอยู่เดิมจะเป็นต้นกำเนิดของเซลล์ใหม่ที่จะเกิดขึ้น”

M.J. Schleiden Theodor Schwann

องค์ประกอบพื้นฐานของเซลล์มีอะไรบ้าง

1. เยื่อหุ้มเซลล์ (Plasma Membrane)
2. ไซโทพลาซึม (Cytoplasm)
3. ไรโบโซม (Ribosome)
4. โครโมโซม (Chromosome) / ดีเอ็นเอ (DNA)

แผนผังแสดงส่วนประกอบของเซลล์



- ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์
  - เยื่อหุ้มเซลล (Plasma Membrane)
  - ผนังเซลล์ (Cell Wall)
  - สารเคลือบเซลล์
- นิวเคลียส (Nucleus)
  - เยื่อหุ้มนิวเคลียส (Nuclear Membrane)
  - สารในนิวเคลียส (Nucleoplasm)
    - นิวคลีโอลัส (Nucleolus)
    - โครมาทิน (Chromatin)
- ไซโทพลาซึม (Cytoplasm)
  - ไซโทซอล (Cytosol)
  - ออร์แกเนลล์ (Organelle)
    - ร่างแหเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม (ER)
    - ไรโบโซม (Ribosome)
    - กอลจิบอดี (Golgi Body)
    - ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria)
    - พลาสติด (Plastid)
    - เซนทริโอล (Centriole)
    - ไลโซโซม (Lysosome)
    - แวคิวโอล (Vacuole)
    - ไซโทสเกเลตอน (Cytoskeleton)
    - เพอร์ออกซิโซม (Peroxisome)

ตารางแสดงองค์ประกอบของโครงสร้างเซลล์แบบยูคาริโอต

Icons not to scale		Structure		Function
		Membrane	**Components**	
	Nucleus	Double ("envelope"); openings called nuclear pores	Chromosomes Nucleolus Nuclear lamina	Genetic information Assembly of ribosome subunits Structural support
	Ribosomes	None	Complex of RNA and proteins	Protein synthesis
	Endomembrane system ***Rough ER***	Single; contains receptors for entry of selected proteins	Network of branching sacs Ribosomes associated	Protein synthesis and processing
	Golgi apparatus	Single; contains receptors for products of rough ER	Stack of flattened cisternae	Protein processing (e.g., glycosylation)
	Smooth ER	Single; contains enzymes for synthesizing phospholipids	Network of branching sacs Enzymes for synthesizing lipids	Lipid synthesis
	Lysosomes	Single; contains proton pumps	Acid hydrolases (catalyze hydrolysis reactions)	Digestion and recycling
	Peroxisomes	Single; contains transporters for selected macromolecules	Enzymes that catalyze oxidation reactions Catalase (processes peroxide)	Oxidation of fatty acids, ethanol, or other compounds
	Vacuoles	Single; contains transporters for selected molecules	Varies—pigments, oils, carbohydrates, water, or toxins	Varies—coloration, storage of oils, carbohydrates, water, or toxins
	Mitochondria	Double; inner contains enzymes for ATP production	Enzymes that catalyze oxidation-reduction reactions, ATP synthesis	ATP production
	Chloroplasts	Double; plus membrane-bound sacs in interior	Pigments Enzymes that catalyze oxidation-reduction reactions	Production of ATP and sugars via photosynthesis
	Cytoskeleton	None	Actin filaments Intermediate filaments Microtubules	Structural support; movement of materials; in some species, movement of whole cell
	Plasma membrane	Single; contains transport and receptor proteins	Phospholipid bilayer with transport and receptor proteins	Selective permeability—maintains intracellular environment
	Cell wall	None	Carbohydrate fibers running through carbohydrate or protein matrix	Protection, structural support

https://tinycards.duolingo.com/decks/3unpzz6m/organelles-and-their-functions

ออร์แกเนลล์จำแนกตามจำนวนชั้นของเยื่อหุ้มสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ออร์แกเนลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้ม	ออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม
- ไรโบโซม - เซนทริโอล - ไซโทสเกเลตอน	1. ออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้มชั้นเดียว เช่น - เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม (ร่างแหเอนโดพลาซึม) - กอลจิคอมเพล็กซ์ - ไลโซโซม - แวคิวโอล - เพอร์ออกซิโซม 2. ออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น ได้แก่ - นิวเคลียส - ไมโทคอนเดรีย - คลอโรพลาสต์

Hello Test

1. ข้อใดใช้กล้องจุลทรรศน์ไม่เหมาะสมในการศึกษาสิ่งมีชีวิตตามที่ระบุ (PAT-2 ก.พ. 62)

    1. ศึกษาลักษณะของพลานาเรียโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบสเตอริโอ
    2. ศึกษาโครงสร้างภายนอกของสาหร่ายหางกระรอกโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบสเตอริโอ
    3. ศึกษาลักษณะเยื่อหุ้มเซลล์ของสาหร่ายสไปโรไจราโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบสเตอริโอ
    4. ศึกษาขอบเขตของแวคิวโอลของเซลล์สาหร่ายหางกระรอกโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเชิงประกอบ
    5. ศึกษาการไหลเวียนของไซโทพลาสซึมของเซลล์สาหร่ายหางกระรอกโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเชิงประกอบ

2. ข้อใดเรียงลำดับองค์ประกอบของเซลล์จากขนาดเล็กไปขนาดใหญ่ตามลำดับ ได้ถูกต้อง (9 วิชา’ 62)

    1. โปรตีน < กรดอะมิโน < ไมโทคอนเดรีย < ไรโบโซม
    2. ไมโทคอนเดรีย < กรดอะมิโน < โปรตีน < ไรโบโซม
    3. ไมโทคอนเดรีย < ไรโบโซม < โปรตีน < กระอะมิโน
    4. โปรตีน < ไรโบโซม < กรดอะมิโน < ไมโทคอนเดรีย
    5. กรดอะมิโน < โปรตีน < ไรโบโซม < ไมโทคอนเดรีย

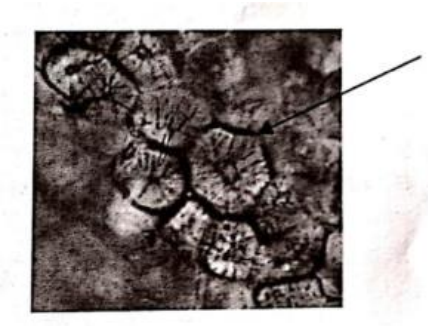
3. นักวิจัยต้องการติดตามโปรตีนชนิดหนึ่งที่แทรกอยู่ในเยื่อหุ้มเซลล์หลังจากการสังเคราะห์ได้ ไปยังเยื่อหุ้มเซลล์ โดยการตัดต่อยีนที่สร้างโปรตีนชนิดนี้เข้ากับยีนที่สร้างโปรตีนเรืองแสงฟลอ ซึ่งจะได้โปรตีนลูกผสมที่ให้แสงฟลูออเรสเซนต์ ทำให้สามารถติดตามการเคลื่อนที่ภายในเซลล์ได้ นักวิจัย จะตรวจพบสัญญาณฟลูออเรสเซนต์ภายในออร์แกเนลล์ต่าง ๆ เรียงตามลำดับในข้อใด (9 วิชา’ 62)

    1. vesicle ⟶ rough endoplasmic reticulum ⟶ Golgi complex ⟶ cell membrane
    2. Golgi complex ⟶ vesicle ⟶ rough endoplasmic reticulum ⟶ cell membrane
    3. rough endoplasmic reticulum ⟶ Golgi complex ⟶ vesicle ⟶ cell membrane
    4. nucleus ⟶ rough endoplasmic reticulum ⟶ Golgi complex ⟶ cell membrane
    5. nucleus ⟶ Golgi complex ⟶ rough endoplasmic reticulum ⟶ cell membrane

4. สัตว์ใดเคลื่อนไหวโดยไม่ใช้ microfilament (9 วิชา’ 62)

1. หมึก
2. มนุษย์
3. อะมีบา
4. ไส้เดือนดิน
5. พารามีเซียม

5. เซลล์ใดมีความสามารถพัฒนาไปเป็นเซลล์ที่ลูกศรชี้ในรูปได้มากที่สุด (9 วิชา’ 62)



1. fiber
2. sclereid
3. companion cell
4. parenchyma cell
5. collenchyma cell