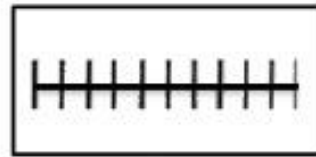


เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

## การประมาณขนาดของวัตถุเมื่อไม่มี micrometer

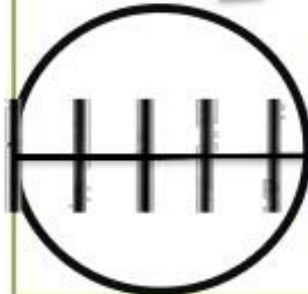
- ขีดเส้นบนกระดาษยาว 1 เซนติเมตร แล้วแบ่งช่องละ 1 มิลลิเมตร นำไปส่องเทียบหาความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของอาณาจักรที่เห็นในแต่ละกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุ



4X

มี 8 ช่อง

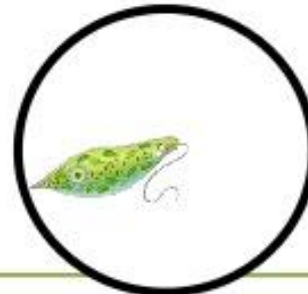
= 8000  $\mu\text{m}$



10X

มี 4.5 ช่อง

= 4500  $\mu\text{m}$



4X

*Euglena* มีขนาด  
ประมาณเท่าใด

## สูตรหากล้างขยาย

1) การหาขนาดของวัตถุจากกำลังขยายของภาพ

$$\text{สูตรกำลังขยายของภาพ} = \frac{\text{ขนาดของภาพ}}{\text{ขนาดของวัตถุ}}$$

2) การหาขนาดของวัตถุจากเส้นผ่านศูนย์กลางของจอภาพ

$$\text{เส้นผ่านศูนย์กลางของจอภาพ} = \frac{\text{กำลังขยายของเลนส์ต่ำสุด} \times \text{เส้นผ่านศูนย์กลางของจอภาพกำลังขยายต่ำสุด}}{\text{กำลังขยายของเลนส์ (ที่เรากำลังส่อง)}}$$

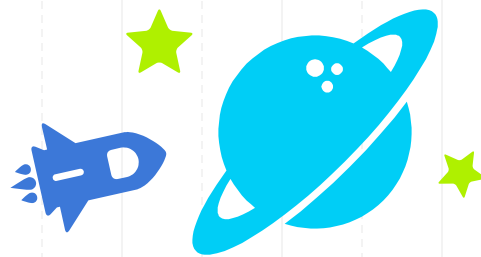


## ตัวอย่าง

1. จากการศึกษารามีเทียม พบว่าใน 1 ช่องสเกล จะมีพารามีเทียมอยู่ประมาณ 3.4 ช่อง  
อยากทราบว่า พารามีเทียมมีขนาดเท่าไร

2. ถ้าวัตถุมีความยาว  $4 \mu\text{m}$ . เมื่อนำมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะมีความยาวประมาณ  $4 \text{ mm}$ . กล้องนี้  
มีกำลังขยายเท่าใด

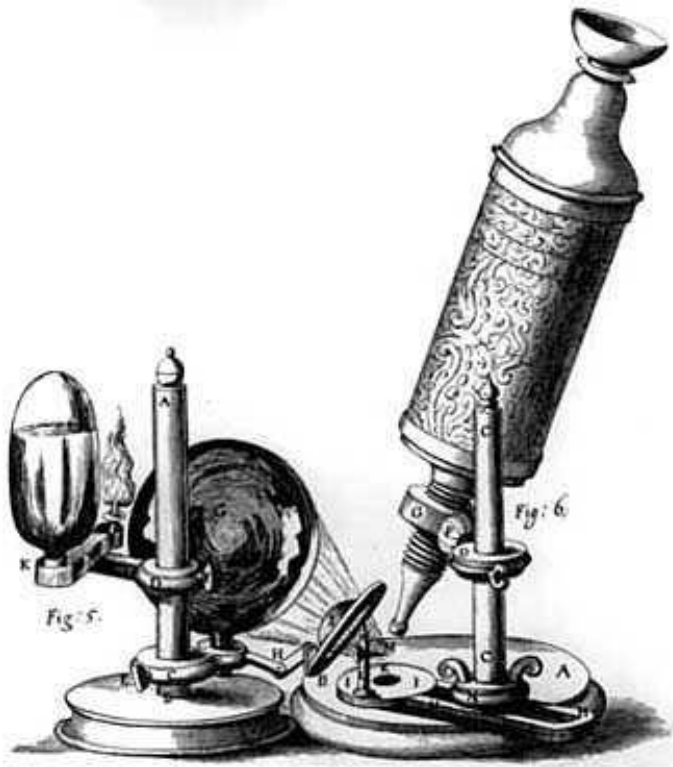
3. ถ้ากล้องที่ใช้มีกำลังขยายเป็น  $40\times$ ,  $100\times$  และ  $400\times$  เมื่อใช้ไม้บรรทัดใต้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางก้ำำลังขยายต่ำได้  
 $2.5 \text{ mm}$ . ( $2,500 \mu\text{m}$ .) อยากทราบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของจอภาพ เมื่อกำลังขยายของเลนส์  $100\times$  และ  $400\times$   
เท่ากับเท่าใด



# कारा Cell

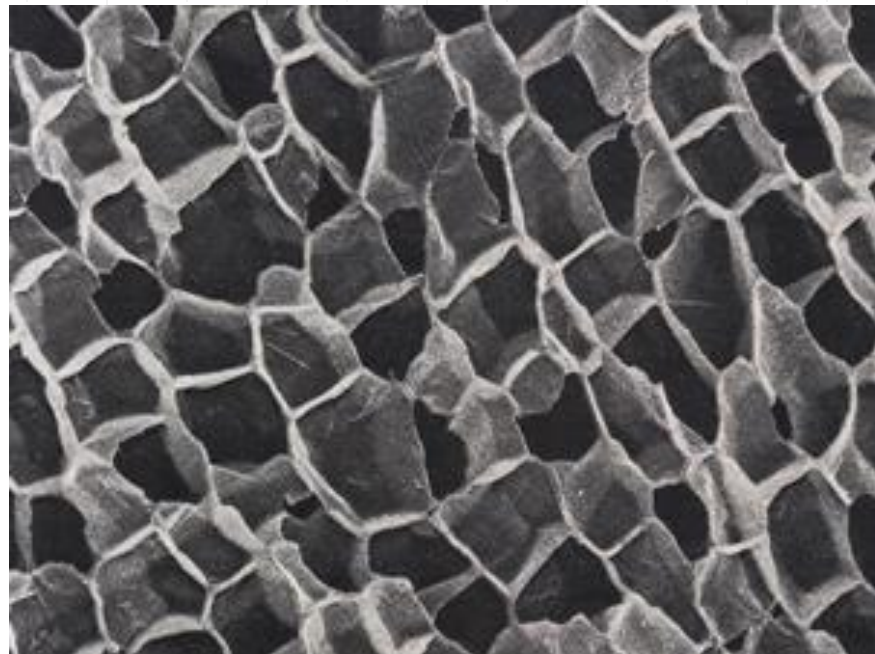
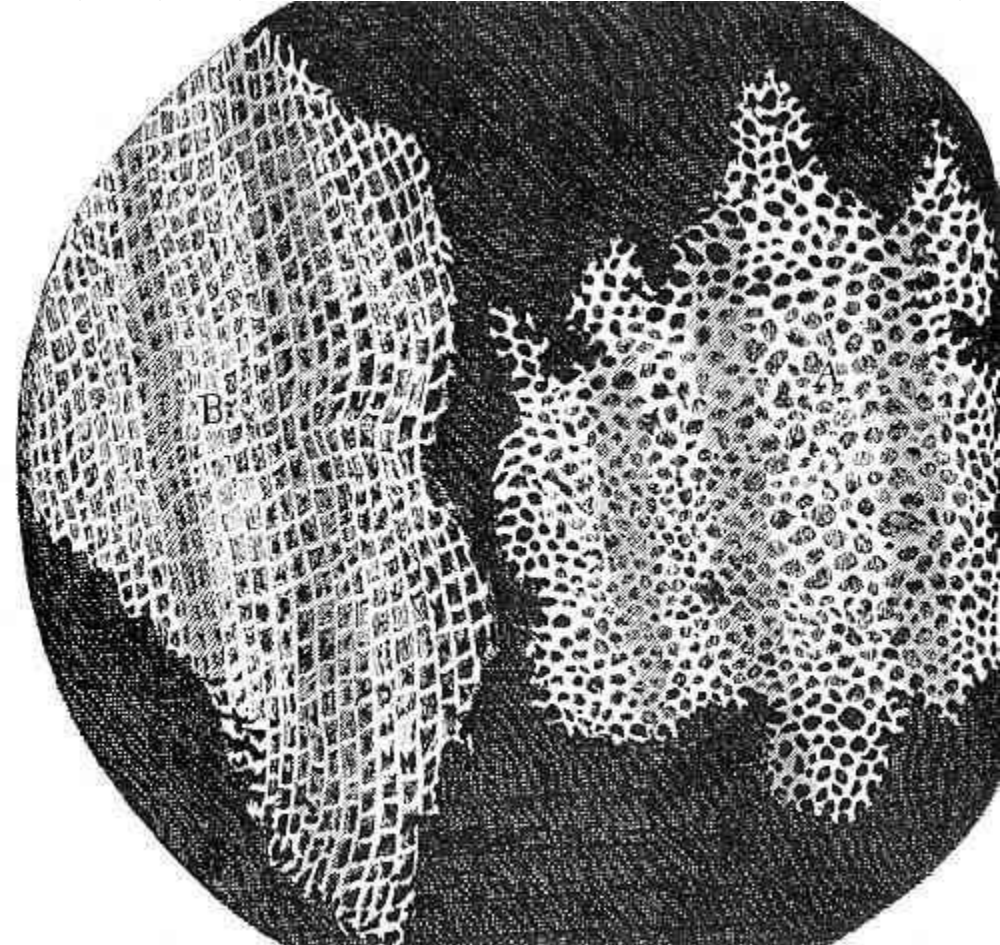
दुकानपुस्तकें १६६५



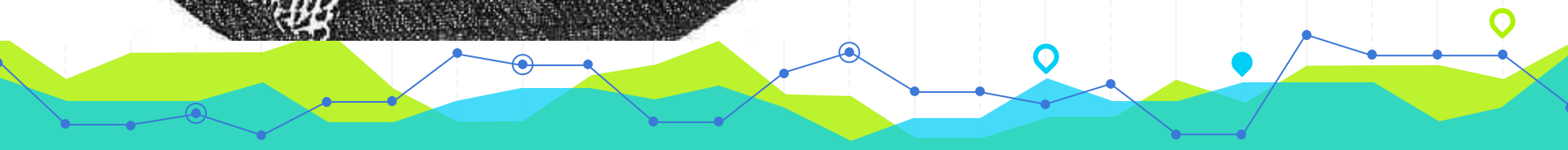


Robert Hooke





Cell แปลว่า ห้องว่างสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ





M.J. Schleiden



Theodor Schwann

## “ ทฤษฎีของเซลล์

เสนอโดย ซีโอคอร์ ชวัันน์ (Theodor Schwann)  
และมัทธิอัส สไคเดน (Matthias Schleiden)

1. สิ่งมีชีวิตทั้งหลายประกอบด้วยเซลล์ตั้งแต่ 1 เซลล์หรือหลายเซลล์ก็ได้  
#ปัจจุบันข้อนี้ยังมีความเห็นค้าน เนื่องจากมีผู้ตั้งข้อสังเกตว่าสิ่งมีชีวิตบางอย่างไม่ได้ประกอบขึ้นจากเซลล์  
เช่น ไวรัสและไวรอยต์
2. เซลล์เป็นพื้นฐานของ โครงสร้างและการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต
3. เซลล์ทั้งหลายล้วนเกิดขึ้นจากเซลล์ก่อนหน้า หรือเซลล์แรกเริ่ม



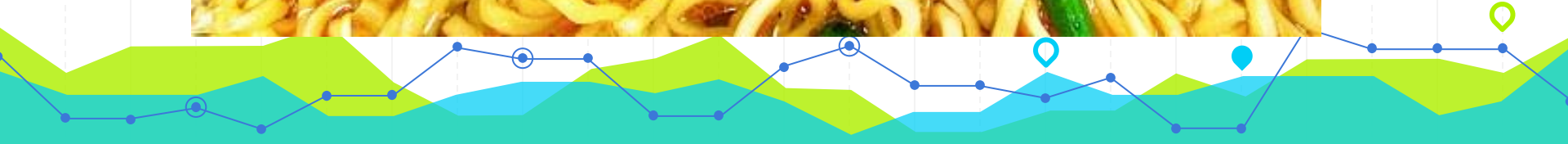
## Cell Structure



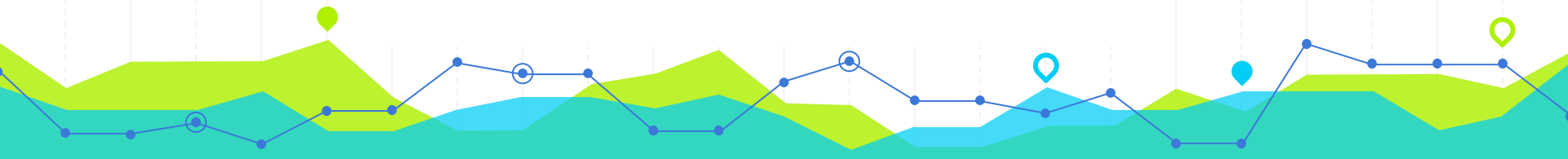
## โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์

1. Cell membrane
2. Cytosol
3. Nucleic Acid (DNA&RNA)
4. Ribosome \*\*\*\*\*

Cell



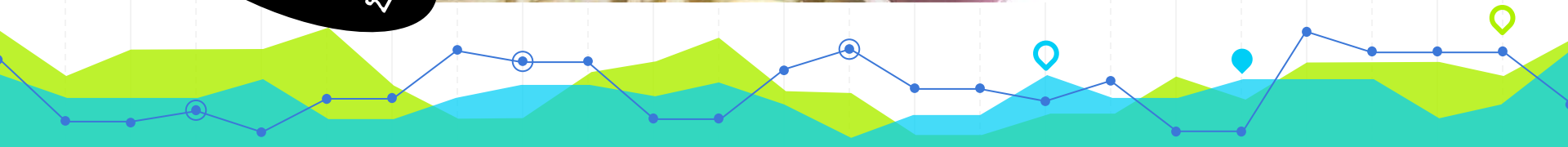
เยื่อหุ้มเซลล์



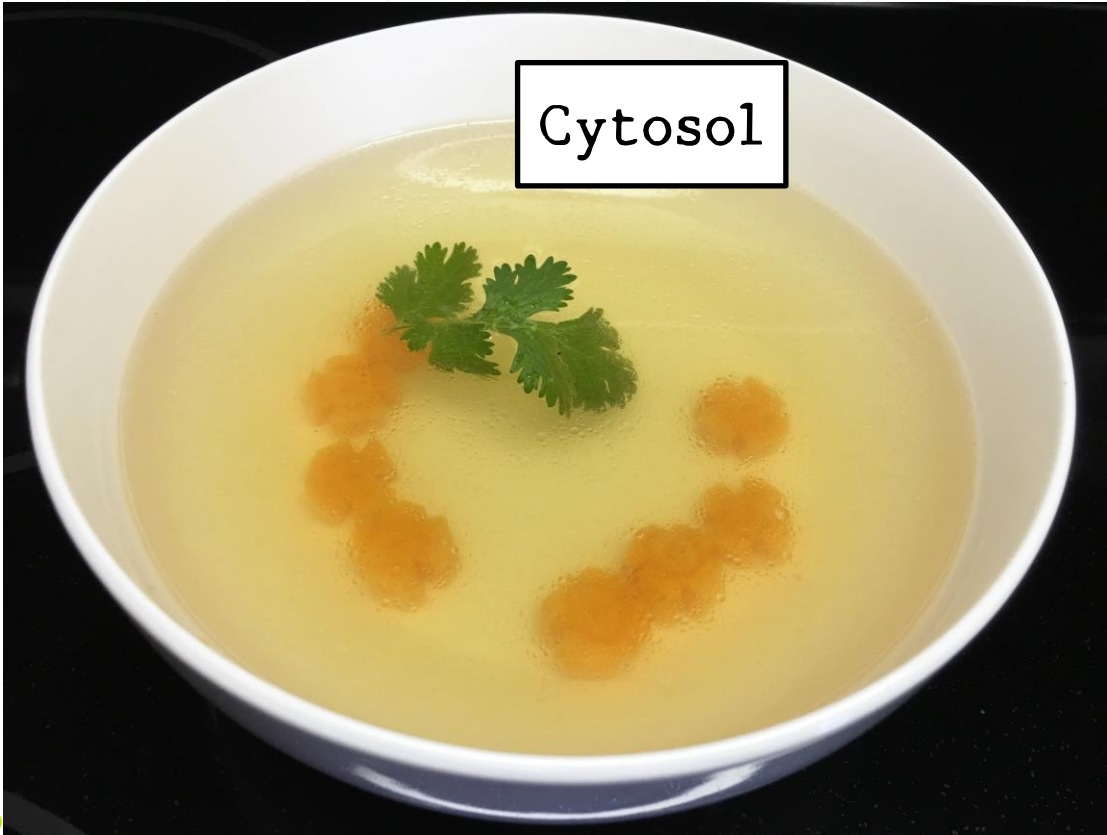


โร โบ โชม

สารพันธุกรรม



Cytosol



# Organelle





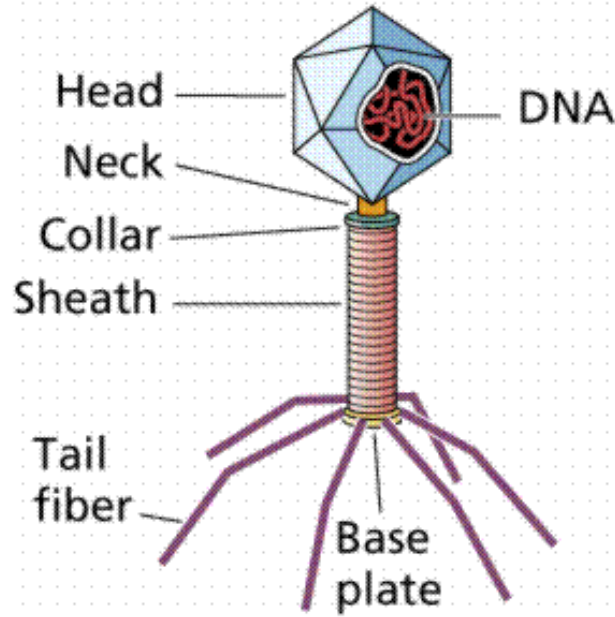
ครัวบ้านพิม  
www.pim.in.th  
My Food & My Style

www.PIM.in.th



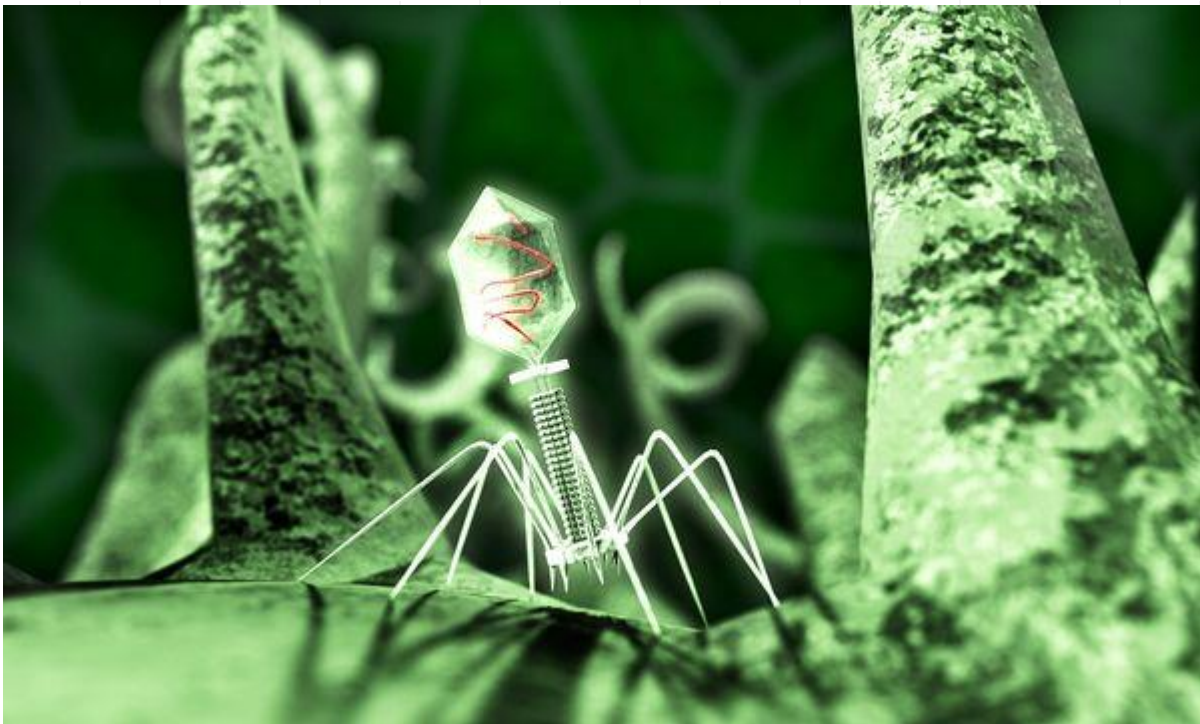
# ไวรัส

- เป็นสิ่งมีชีวิต แต่ไม่ใช่เซลล์
- ไม่มีอาณาจักร
- มีเปลือกเป็น โปรตีน (capsid) หุ้มสารพันธุกรรมไว้
- มีสารพันธุกรรมเพียงชนิดเดียวอาจจะเป็น DNA หรือ RNA



ไวรัส 1 ตัว มีโครงสร้าง 1 อย่าง  
เซลล์ 1 เซลล์มีโครงสร้าง 4 อย่าง

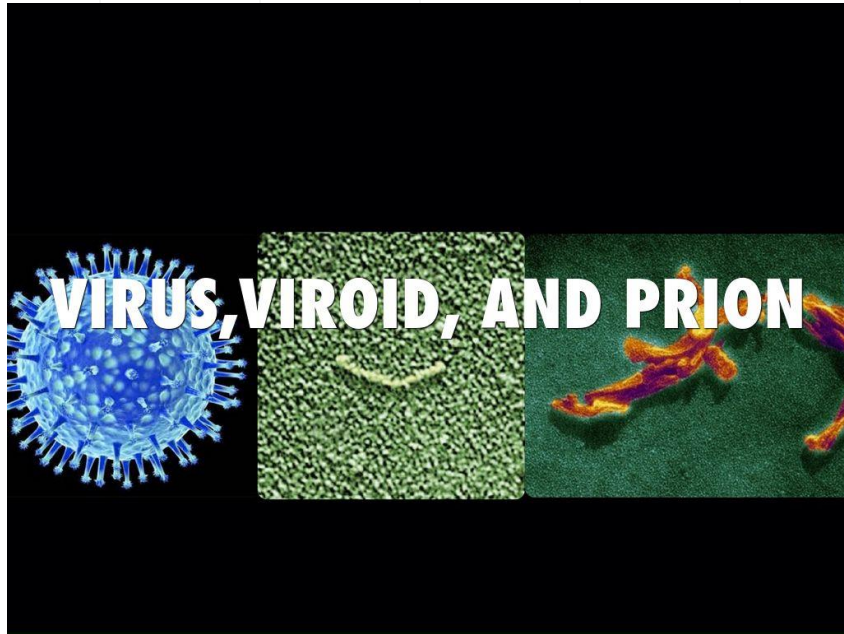




ไวรัส เป็นสิ่งมีชีวิต เพราะว่าสืบพันธุ์ได้

- วิธีการสืบพันธุ์ ต้องไปอาศัย Host หรือ เซลล์เจ้าบ้าน (สิ่งมีชีวิต) เพื่อเพิ่มจำนวน
- เป็นปรสิตทั้งในสัตว์ พืช และแบคทีเรีย
- ไม่ถูกทำลายด้วยยาปฏิชีวนะ
- เล็กมาก มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ต้องใช้ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่อง

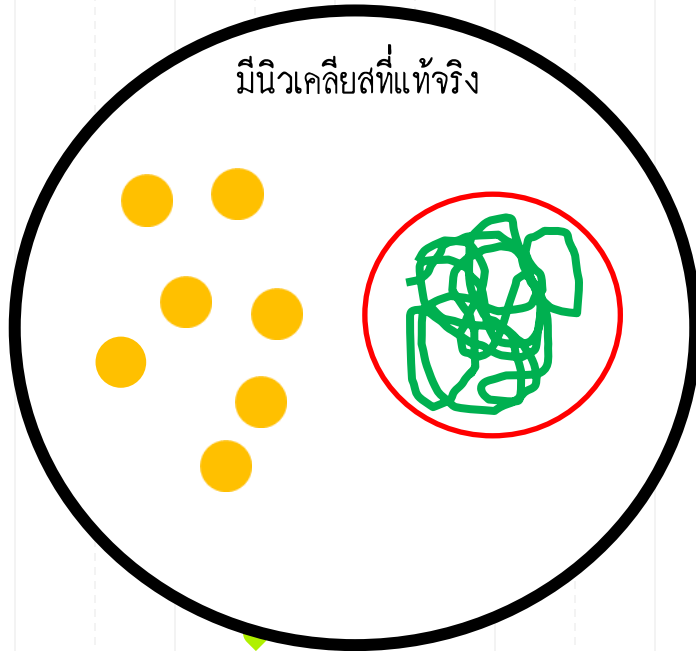
# ไวรอยค์



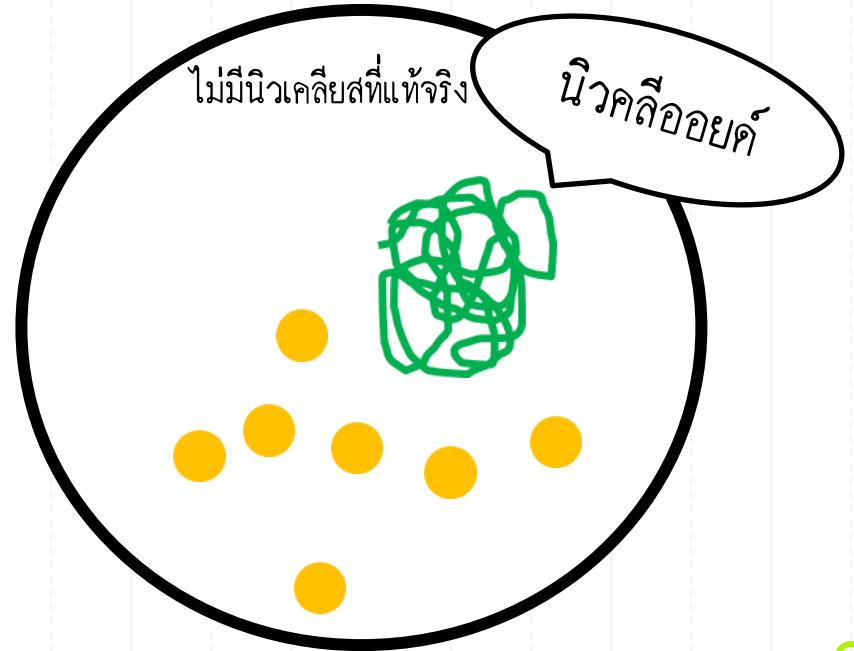
มีองค์ประกอบเป็นอาร์เอ็นเอสายเดี่ยวที่เป็นวงปิด ไม่มีโปรตีนห่อหุ้ม มีขนาดตั้งแต่ 246-399 เบส

# เซลล์มี 2 ประเภท

Eukaryotic cell



Prokaryotic cell



# อาณาจักรสิ่งมีชีวิต

อาณาจักรมอเนอรา \* ไม่มีนิวเคลียส

อาณาจักรโพรทิสตา

อาณาจักรฟังไจ

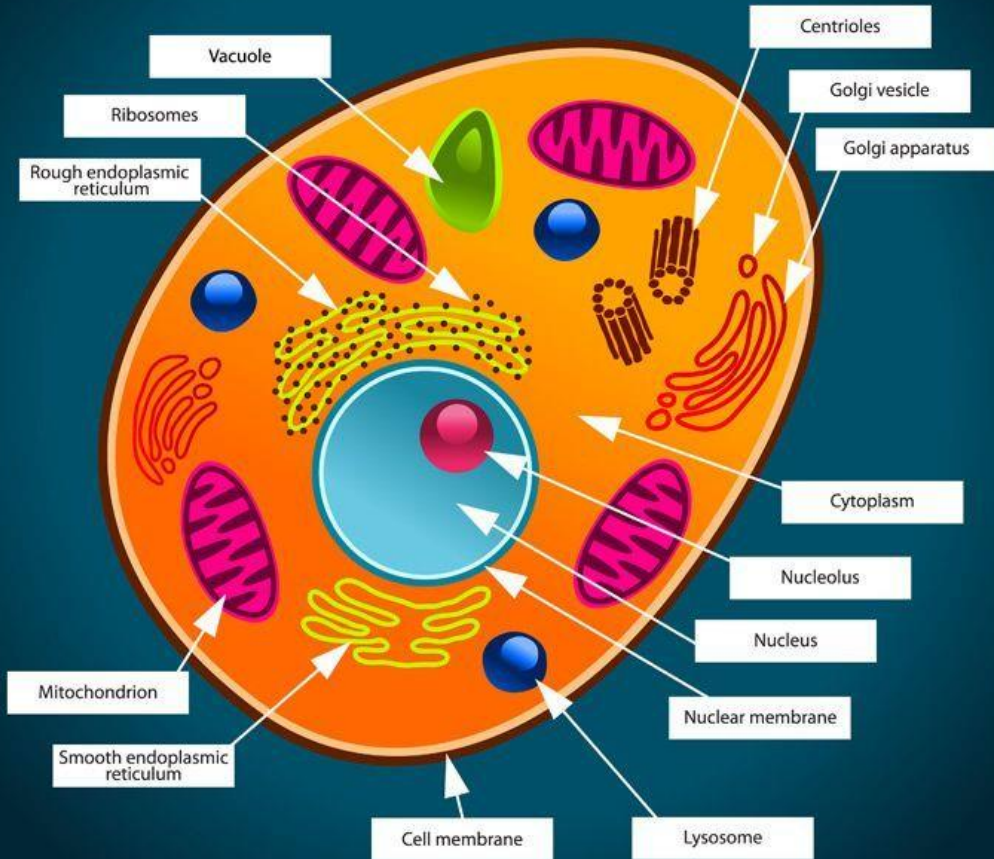
อาณาจักรพืช

อาณาจักรสัตว์

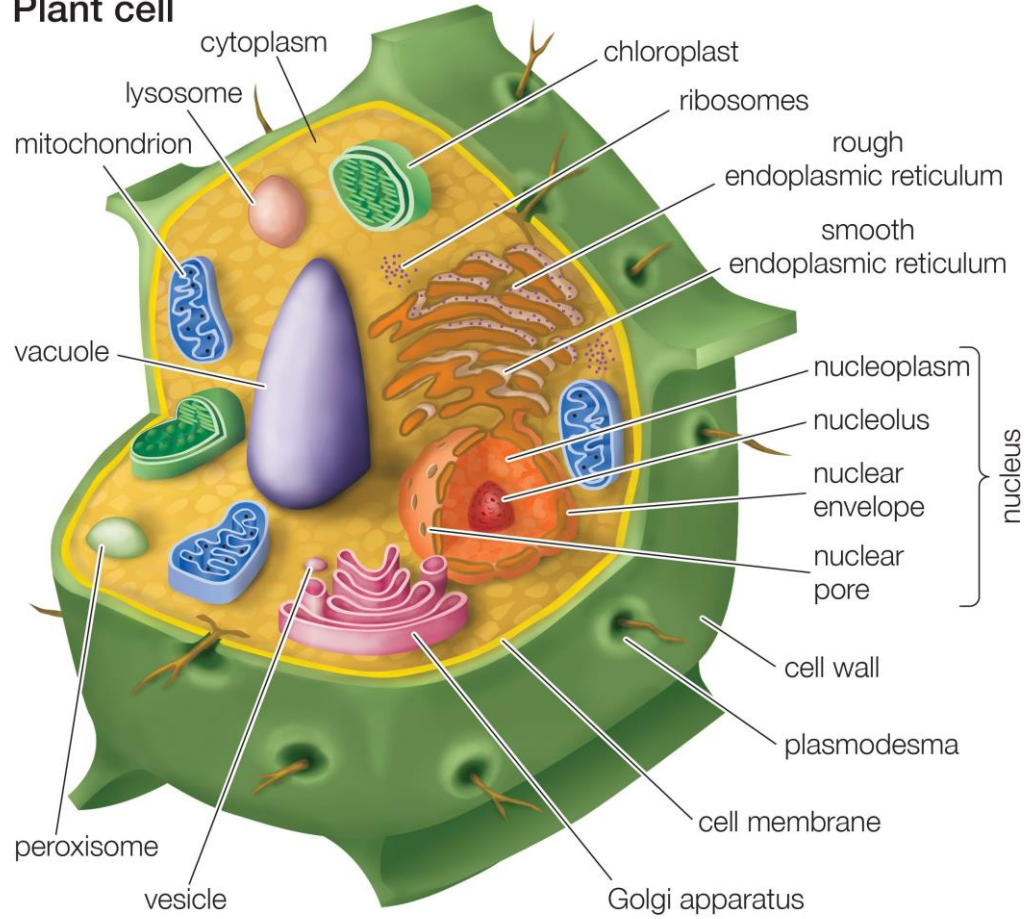
มีนิวเคลียส



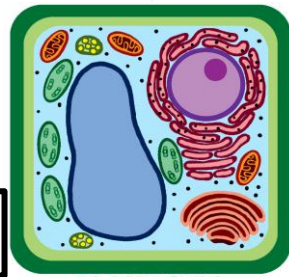
# Animal Cell



# Plant cell



# Cell



ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์

ส่วนที่อยู่ภายในเซลล์ Protoplasm

Cell membrane

Cell wall

นิวเคลียส

ไซโทพลาสซึม Cytoplasm

เยื่อหุ้มเซลล์

ผนังเซลล์

ออร์แกเนล

Cytosol

ไม่มีเยื่อหุ้ม

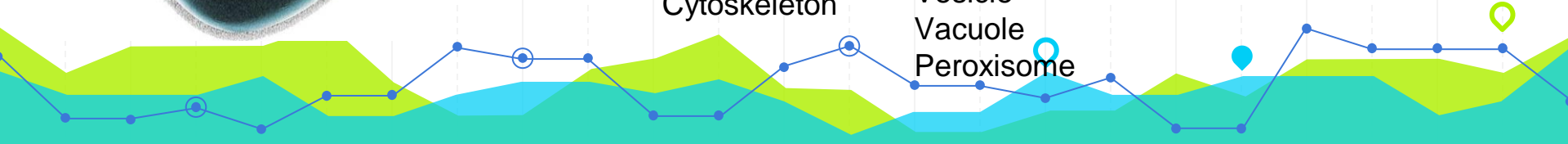
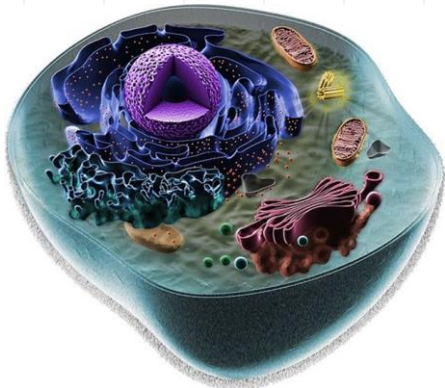
1 ชั้น

2 ชั้น

Ribosome  
Centriole  
Cytoskeleton

ER  
Golgi body  
Vesicle  
Vacuole  
Peroxisome

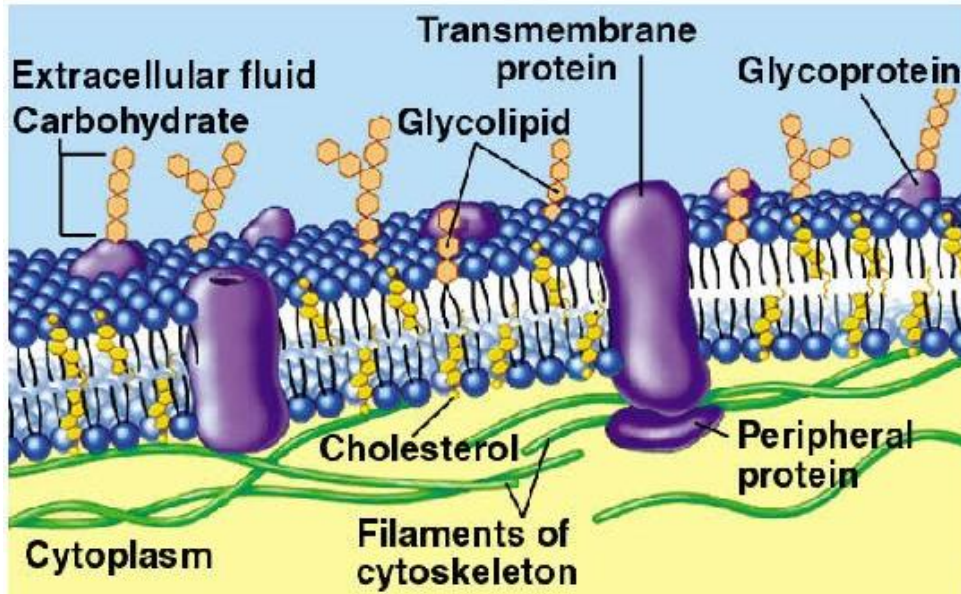
Mitochondria  
Plastid



# 1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์

## 1.1 เยื่อหุ้มเซลล์ cell membrane หรือ plasma membrane

### Fluid Mosaic Model



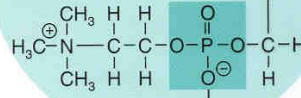
- พบในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด
- ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์
- ควบคุมการผ่านเข้าออกของสาร
- มีคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน (semipermeable membrane)



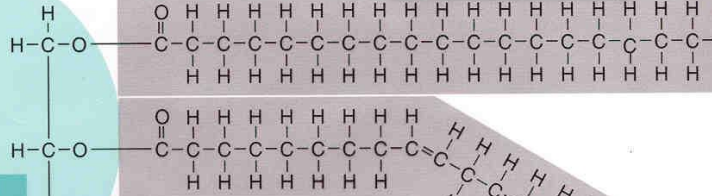
Hydrophobic

Hydrophilic

Polar head

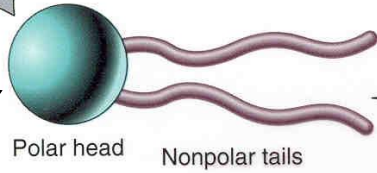


Phosphate group



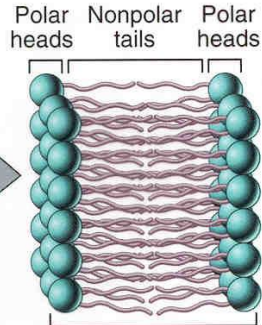
Nonpolar tails

(a) Chemical structure of a phospholipid



Polar head Nonpolar tails

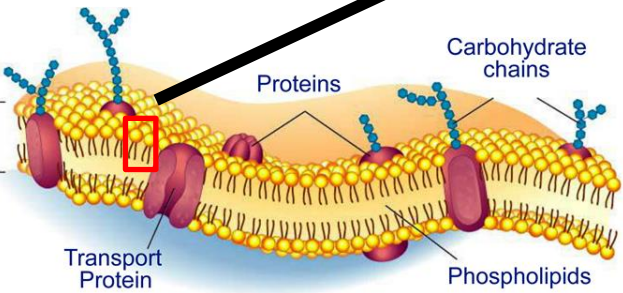
Simplified way to draw a phospholipid



Polar heads Nonpolar tails Polar heads

Cell membrane

พบในเยื่อหุ้มเซลล์ เนื้อเยื่อประสาท  
ไขءแดง  
#เมื่อถูกน้ำ จะมีการรวมตัวกันเป็นสองชั้น  
(Bilayer)



Transport Protein

Proteins

Carbohydrate chains

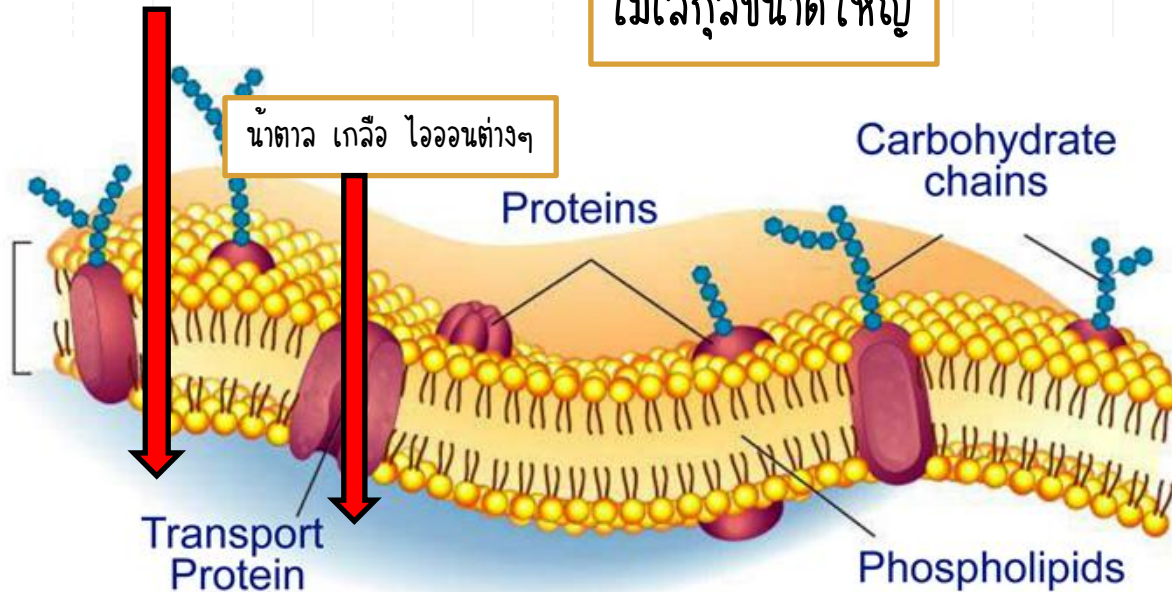
Phospholipids

# คุณสมบัติของเยื่อเลือกผ่าน

ออกซิเจน, คาร์บอนไดออกไซด์,  
lipid, cholesterol, steroid

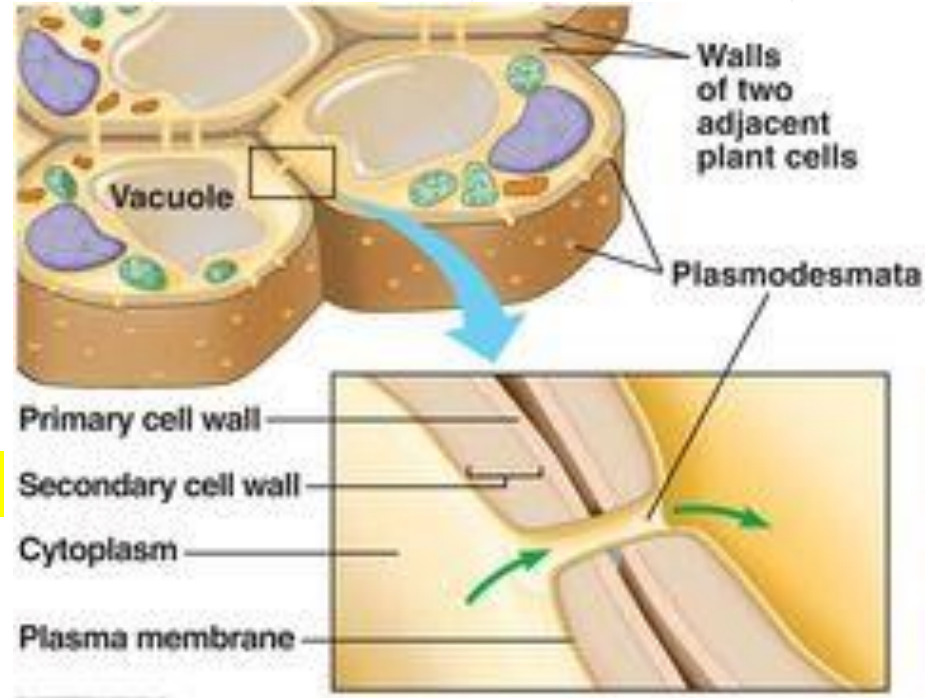
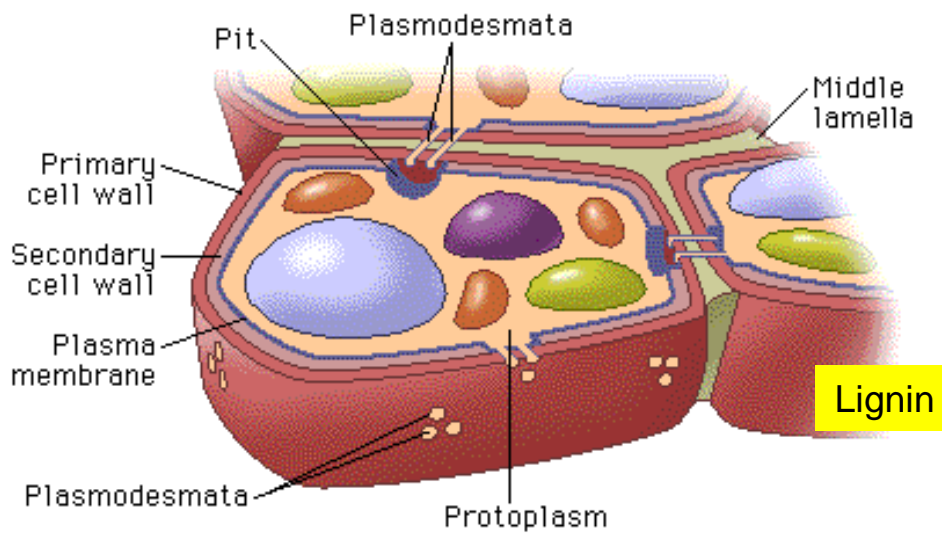
โมเลกุลขนาดใหญ่

น้ำตาล เกลือ ไอออนต่างๆ



# 1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์

## 1.2 ผนังเซลล์ Cell wall



1. Bacteria Peptidoglycan แต่แบคทีเรียบางตัวก็ไม่มี คือ ไมโครพลาสมา
2. สาหร่าย (Algae) Cellulose, Pectin
3. Fungi Chitin
4. พืช Cellulose

ผนังเซลล์ที่พืชทุกชนิดต้องมีคือ ผนังเซลล์ชั้นแรก (Primary Cell Wall) เป็นสารพวก Cellulose



## 2. Protoplasm

2.1 Nucleus มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น บรรจุสารพันธุกรรม ควบคุมการทำงานของเซลล์

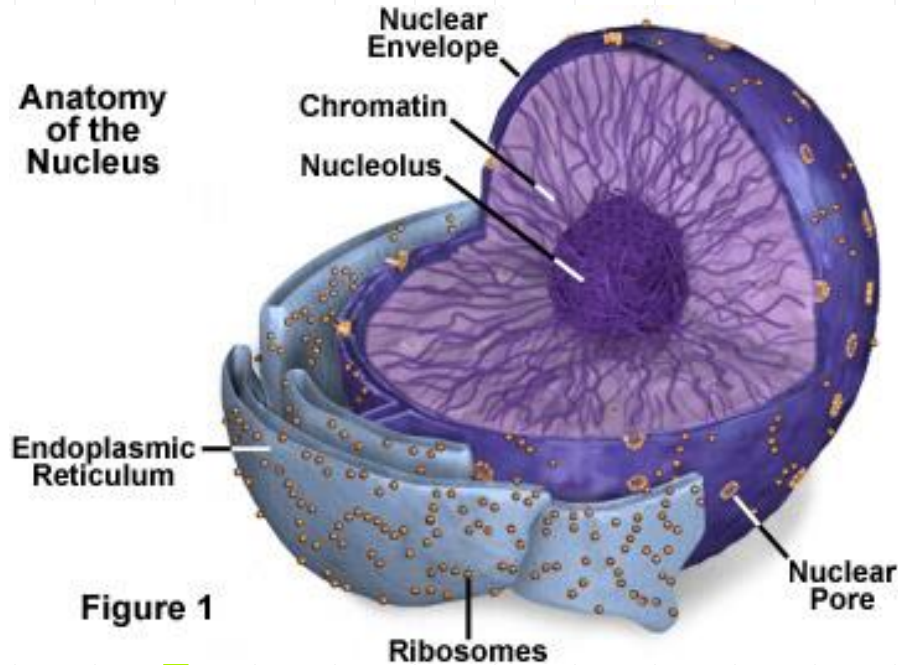


Figure 1

Nucleoplasm คือ ทั้งหมดในนิวเคลียส

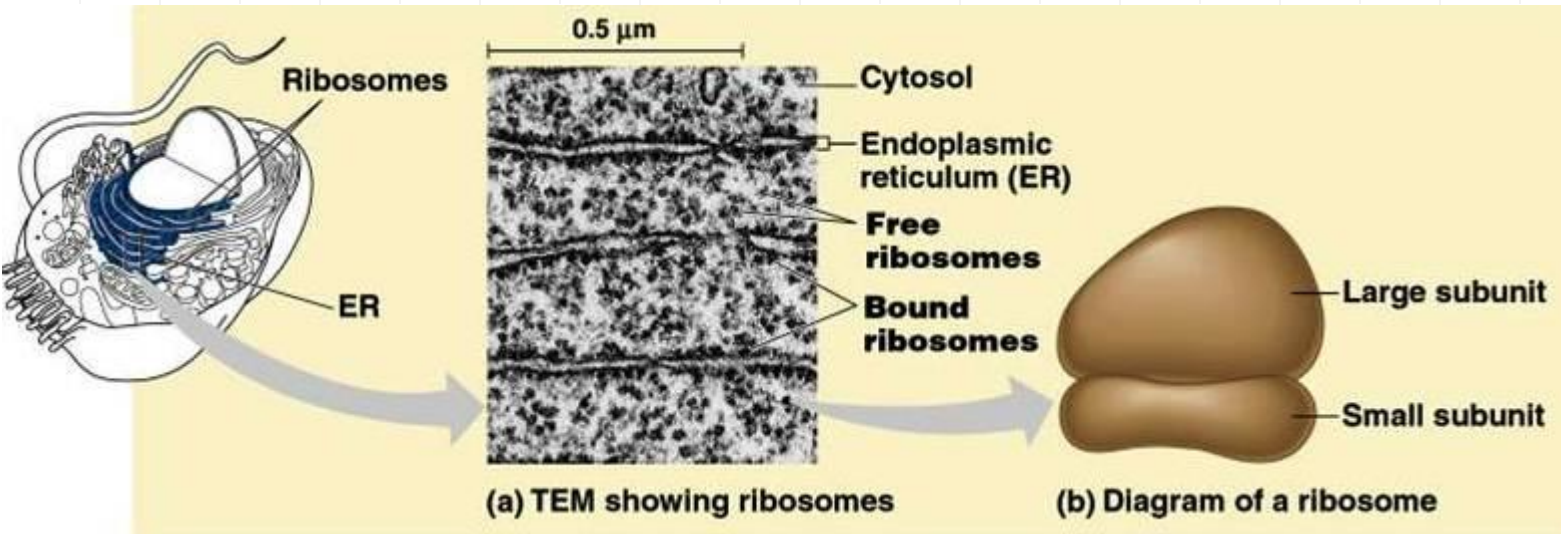
Nucleolus คือ ก้อนกลมตรงกลาง  
ทำหน้าที่สร้างไรโบโซม

Chromatin คือ ร่างแหในนิวเคลียส

## 2. Protoplasm

Cytoplasm ประกอบไปด้วย organelle ต่างๆ และ cytosol

2.1 Ribosome ไรโบโซม มีขนาดเล็กมากๆ ไม่มีเยื่อหุ้ม

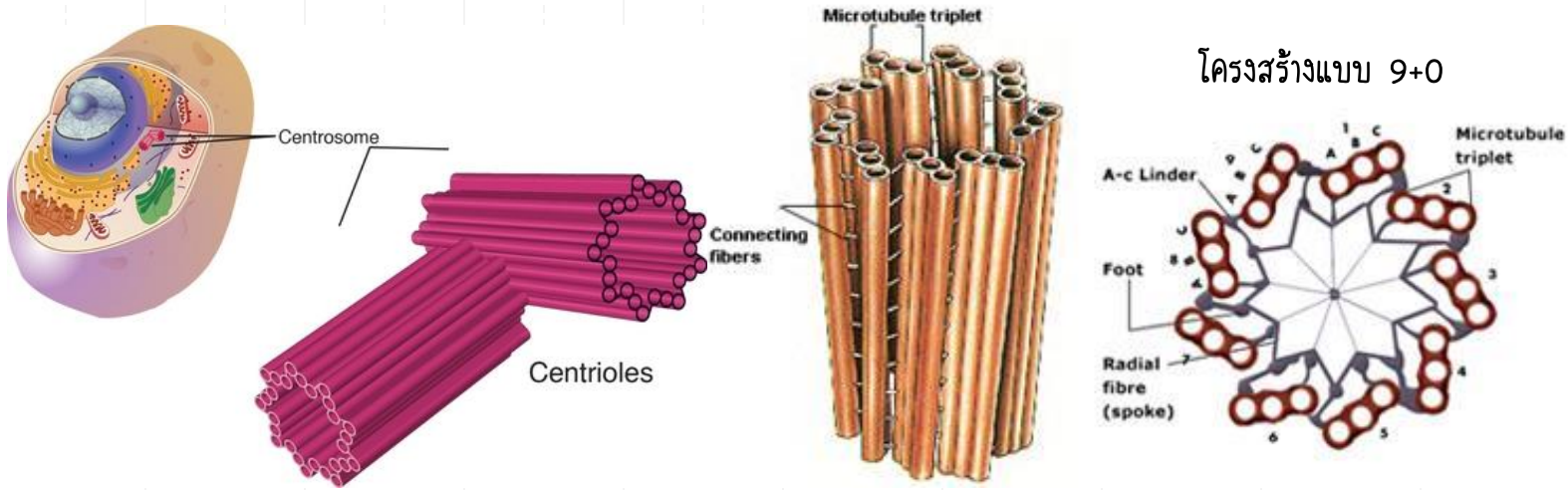


ปกติจะแยกกัน  
จะมาอยู่ด้วยกัน  
ตอนสังเคราะห์โปรตีน

## 2. Protoplasm

Cytoplasm ประกอบด้วย organelle ต่างๆ และ cytosol

2.2 Centriole เซนทริโอล ไม่มีเยื่อหุ้ม

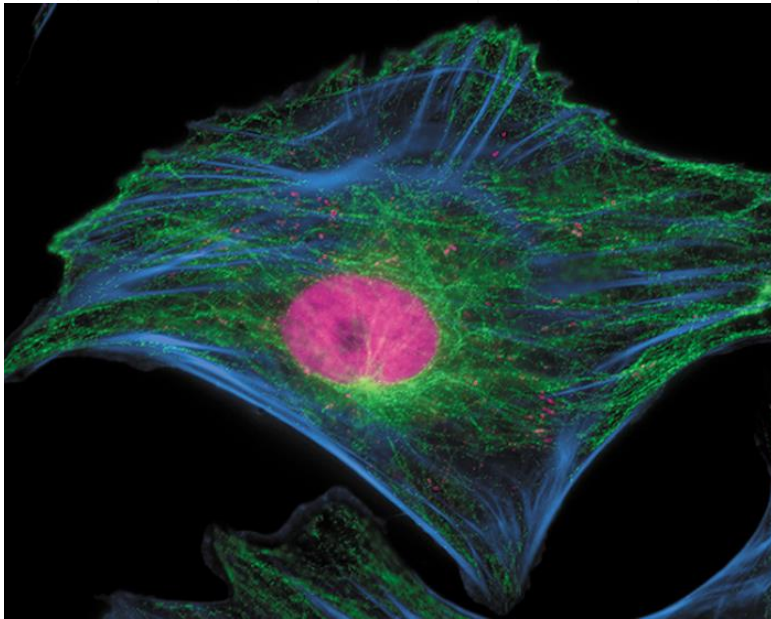


ทำหน้าที่สร้างเส้นใย spindle ซึ่งทำหน้าที่ในการแยกโครโมโซมออกจากกันในขณะที่แบ่งเซลล์

## 2. Protoplasm

Cytoplasm ประกอบไปด้วย organelle ต่างๆ และ cytosol

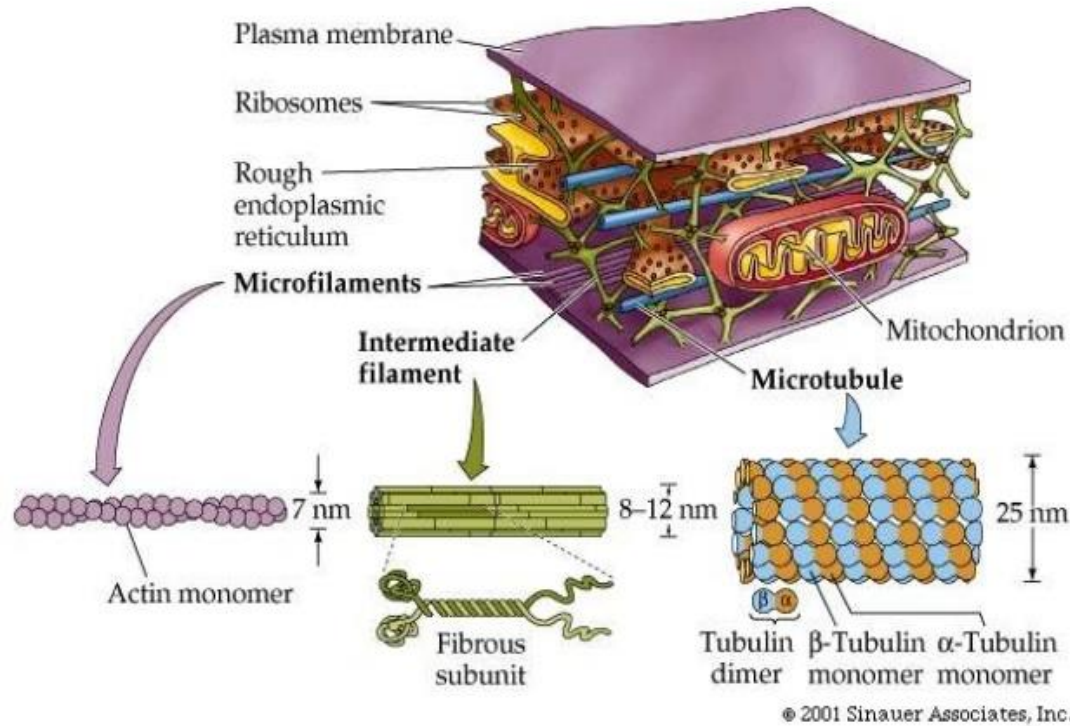
2.3 Cytoskeleton ไส้ทอเซลล์ตอน ไม่มีเยื่อหุ้ม



คือ เส้นใยโปรตีนที่เชื่อมโยงกันเป็นร่างแหเพื่อค้ำจุนรูปร่างของเซลล์และเป็นที่ยึดเกาะของออร์แกเนลล์ต่างๆ



# Cytoskeleton

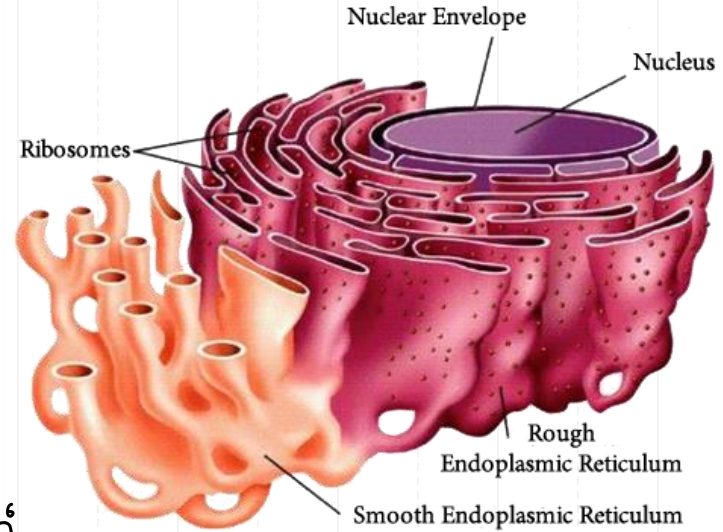
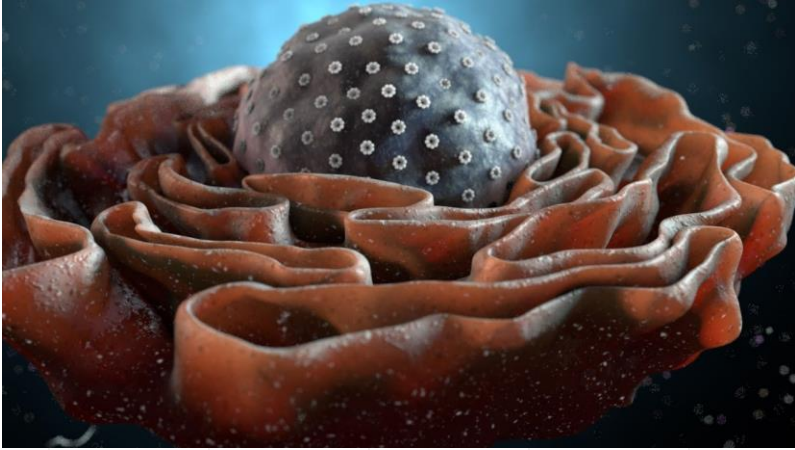


ประกอบด้วย

1. Microtubule สร้างจากโปรตีน**ทิวบูลิน** เป็นโครงสร้างของเส้นใยต่างๆ สำหรับการเคลื่อนไหว เช่น ซีเลีย แฟลกเจลลา และเป็นโครงสร้างของเส้นใยสปินเดิลและเซนทริโอลสำหรับการแบ่งเซลล์
2. Intermediate filament สร้างจากโปรตีน**เคราทิน** ทาหน้าที่ค้ำจุนเซลล์
3. Microfilament สร้างจากโปรตีน**แอกติน** ทาหน้าที่เกี่ยวกับการไหลและการเคลื่อนที่ของไซโทพลาสซึม

## 2. Protoplasm

### 2.4 Endoplasmic Reticulum (ER) เอนโดพลาสมิกรีติคิวลัม มีเยื่อหุ้ม 1 ชั้น

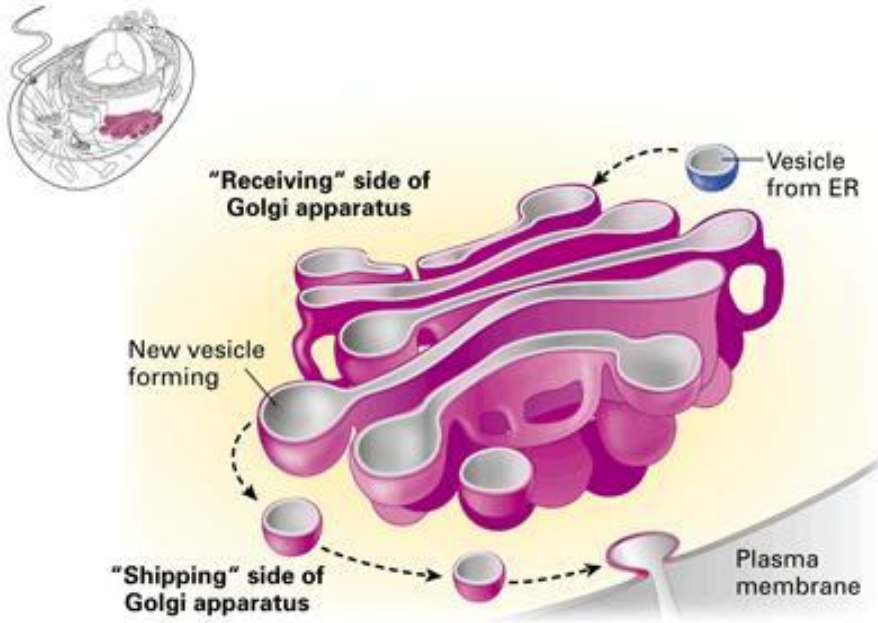


RER ทำหน้าที่ผลิตและลำเลียงโปรตีนสำหรับใช้นอกเซลล์

SER ทำหน้าที่ผลิต และลำเลียงสารประเภทไขมัน กาจจัดสารพิษหรือสารที่เป็นอันตรายต่อเซลล์ เช่น แอลกอฮอล์

## 2. Protoplasm

### 2.4 Golgi body, Golgi Complex, Golgi Apparatus มีเยื่อหุ้ม 1 ชั้น



ทำหน้าที่

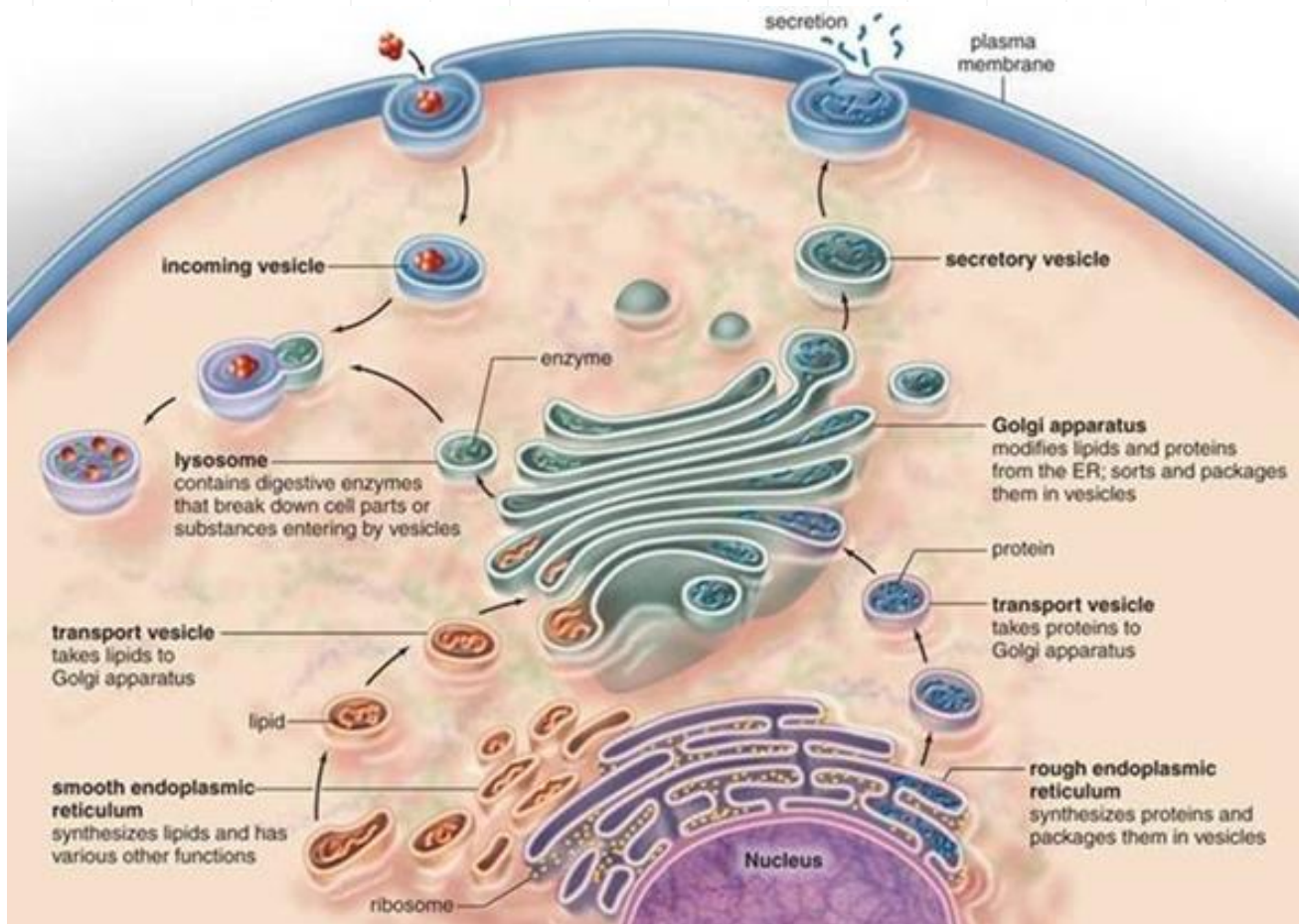
รับสารจาก ER แล้วส่งออก

แต่งเติมสารประเภทคาร์โบไฮเดรต

ให้ผลิตไลโซโซม (Lysosome) และเพอร์ออกซิโซม (Peroxisome)

คาร์โบไฮเดรต+โปรตีน = ไกลโคโปรตีน

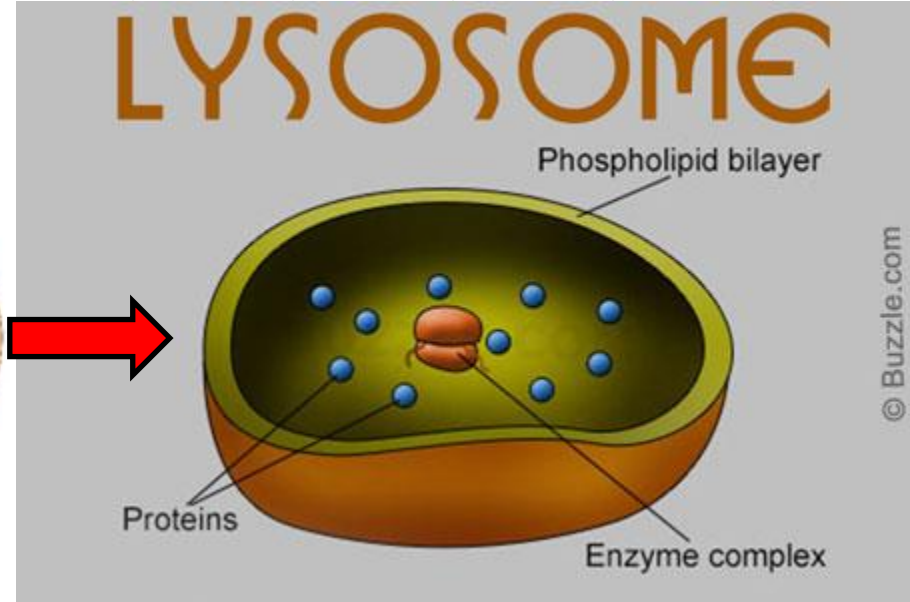
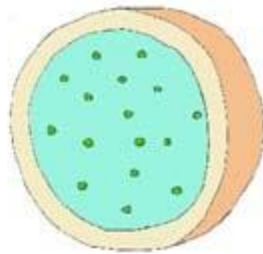
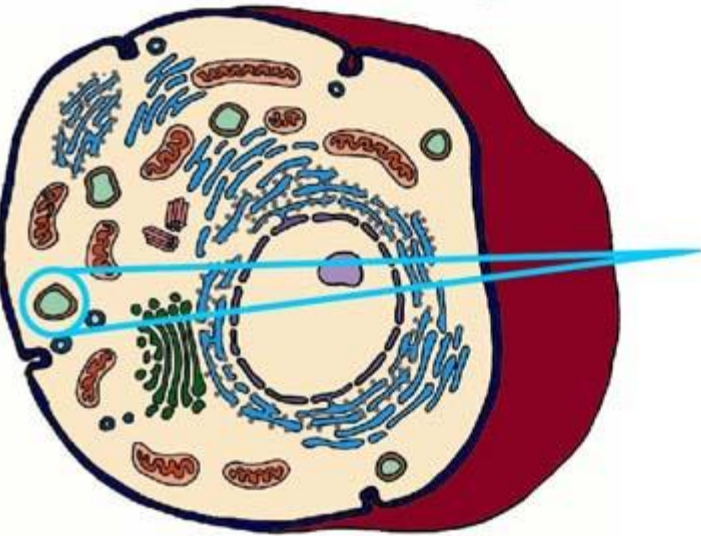
คาร์โบไฮเดรต+ลิพิด = ไกลโคลิพิด



## 2. Protoplasm

### 2.5 Lysosome ไลโซโซม เยื่อหุ้ม 1 ชั้น

# Lysosome

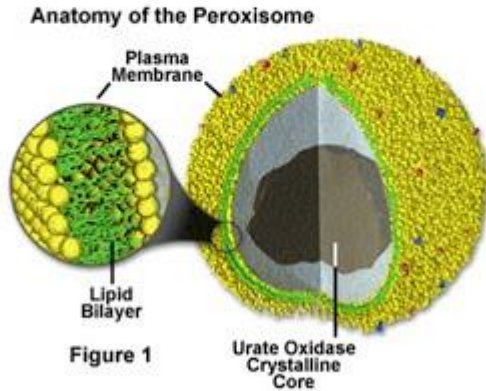


เป็นถุงที่หลุดออกจากกอลจิบอดี ในถุงมีเอนไซม์สำหรับย่อยสิ่งแปลกปลอม หรือย่อยออร์แกเนลล์ที่ไม่ใช้แล้วหรือหมดอายุ

## 2. Protoplasm

### 2.6 Peroxisome เพอร์ออกซิโซม เยื่อหุ้ม 1 ชั้น

# PEROXISOME



Peroxisome เป็นถุงที่หลุดออกจากกอลจิ คอมเพล็กซ์ ทำหน้าที่ในกาจัดแอลกอฮอล์ และสลายกรดไขมัน รวมถึงเปลี่ยนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ให้กลายเป็นน้ำ และออกซิเจน โดยเอนไซม์ คตะเลส (Catalase)

## 2. Protoplasm

2.7 Vacuole เยื่อหุ้ม 1 ชั้น เป็นออร์แกเนลล์ที่มีลักษณะเป็นถุง ภายในมีสารต่างๆบรรจุอยู่ โดยทั่วไปจะพบในเซลล์พืชและสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ Vacuole แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

พบในเซลล์พืช

ทำหน้าที่เก็บผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการ

สังเคราะห์ด้วยแสง เช่น สารสี

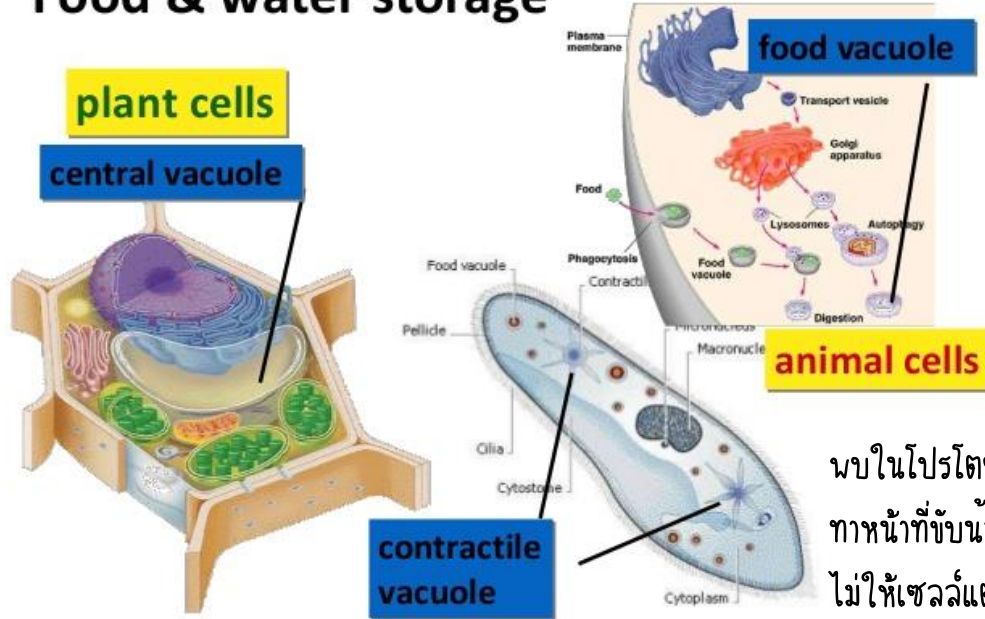
น้ำมันหอมระเหยหรือของเสีย

ถ้ามีขนาดใหญ่จะเรียกว่า

**เซนทรว แควคิวโอ** มีเยื่อหุ้มเรียกว่า

โทโนพลาสต์

### Food & water storage



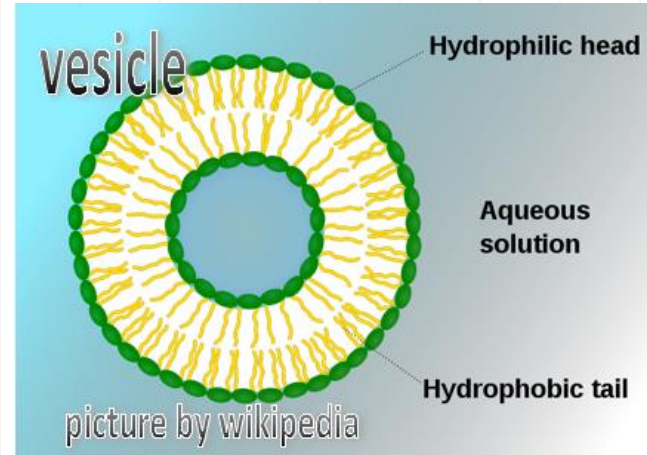
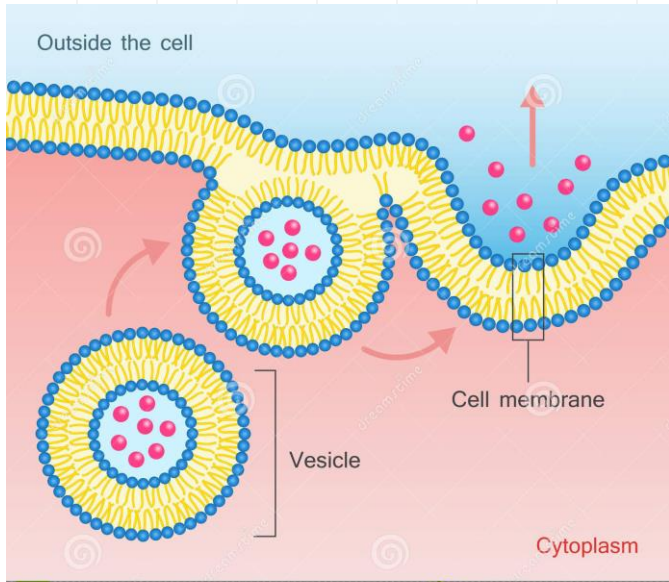
เป็นถุงบรรจุอาหารของ  
สิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ เช่น อะมีบา  
พารามีเซียม (โพรทิสต์)  
ฟองน้ำ (สัตว์)

พบในโปรโตซัวที่อาศัยในน้ำจืดเท่านั้น  
ทำหน้าที่ขับน้ำส่วนเกินออก เพื่อป้องกัน  
ไม่ให้เซลล์แตก

## 2. Protoplasm

2.8 Vesicle เยื่อหุ้ม 1 ชั้น คือ Vacuole ขนาดเล็ก ๆ มีลักษณะเป็นถุงกลม ๆ เล็ก ๆ ทาหน้าที่แตกต่างกันออกไปแล้วแต่สารที่บรรจุอยู่

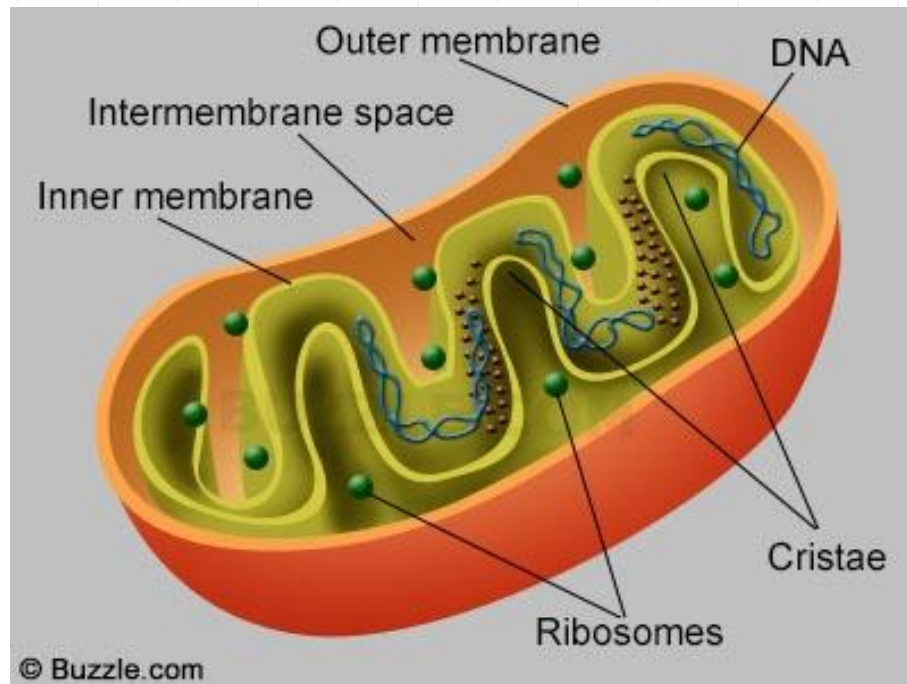
เช่น ในเซลล์สัตว์มี Vesicle ที่มีเอนไซม์บรรจุอยู่ ทาหน้าที่ทำลายสิ่งแปลกปลอม เรียกว่า ไลโซโซม





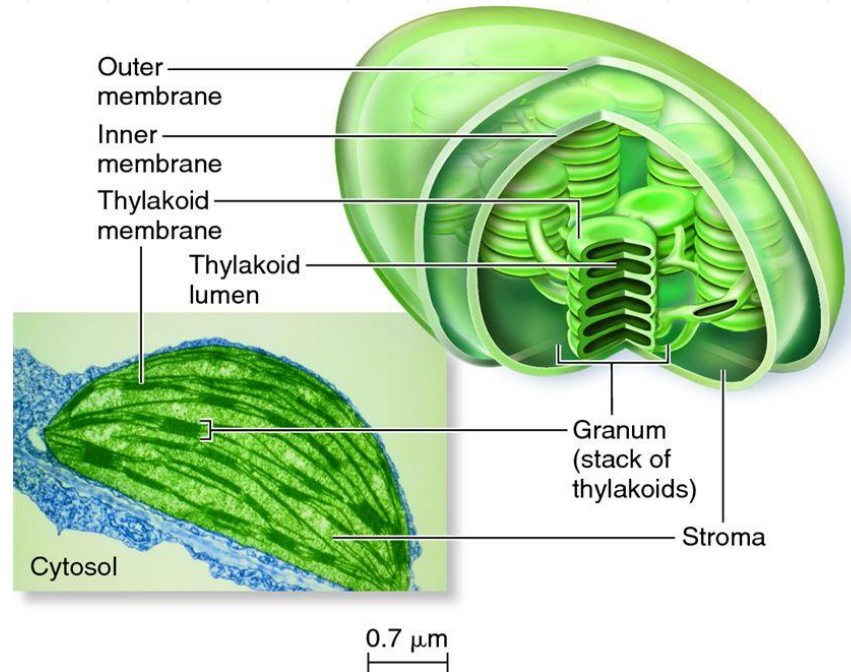
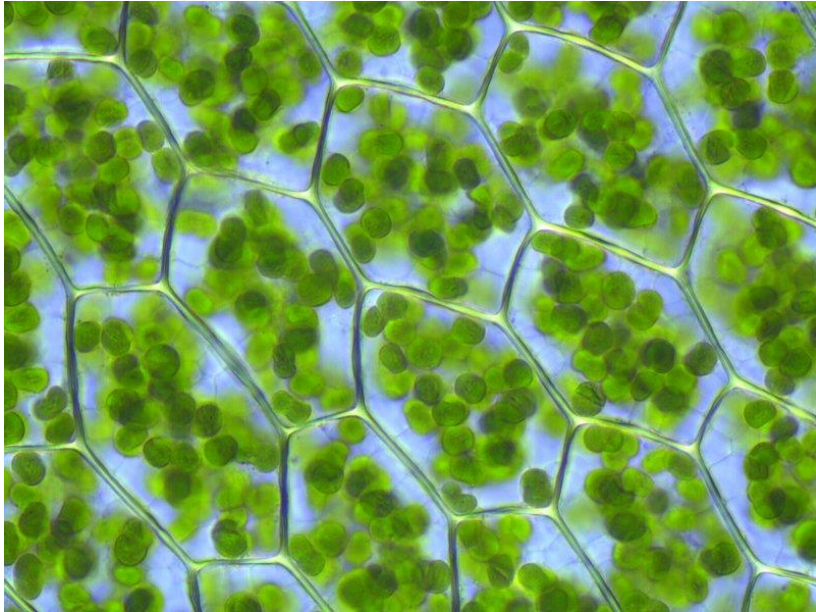
## 2. Protoplasm

2.9 Mitochondria มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น ทาหน้าที่ผลิตพลังงานในรูปของ ATP ในกระบวนการหายใจระดับเซลล์



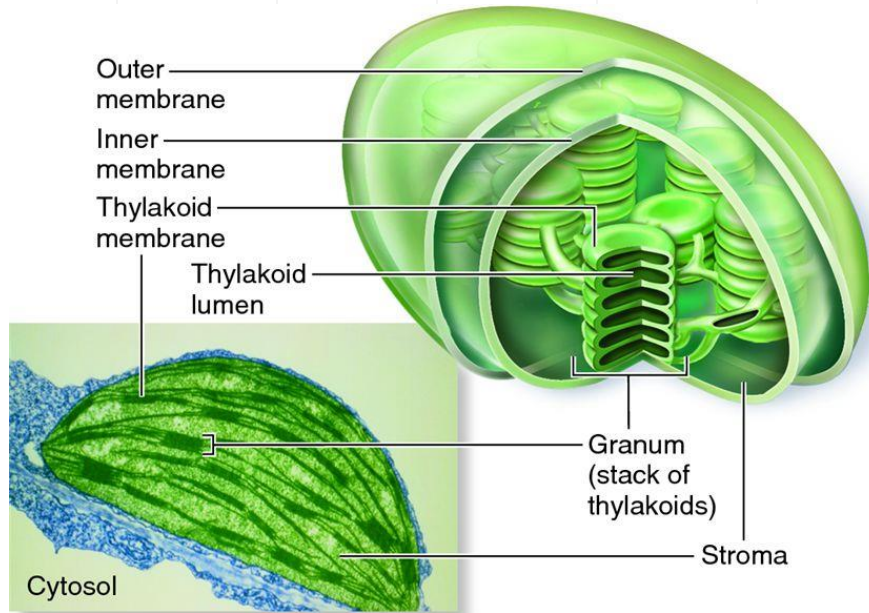
## 2. Protoplasm

2.9 Chloroplast มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น พบในเซลล์พืชและโพรทิสต์จากพวกสาหร่าย ทาหน้าที่สร้างน้ำตาลและออกซิเจนโดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



## 2. Protoplasm

2.9 Chloroplast มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น พบในเซลล์พืชและโพรทิสต์จากพวกสาหร่าย ทาหน้าที่สร้างน้ำตาลและออกซิเจนโดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



- เยื่อไทลาคอยด์ Thylakoid Membrane เป็นเยื่อบรรจุสารสีสำหรับรวมพลังงานแสง
- สโตรมา Stroma เป็นของเหลวที่อยู่ภายในมีเอนไซม์ในการสังเคราะห์แสง



## Now you can use any emoji as an icon!

And of course it resizes without losing quality and you can change the color.

How? Follow Google instructions

<https://twitter.com/googledocs/status/730087240156643328>

