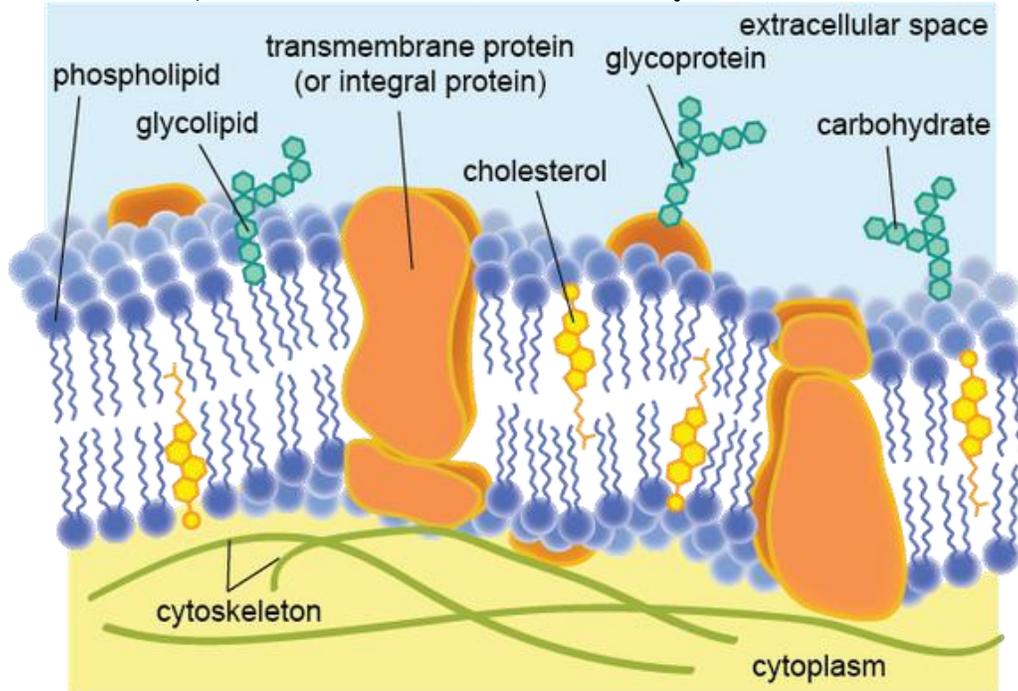


## โครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์

1. The Davson-Daniell Model
2. Fluid mosaic model (ยอมรับในปัจจุบัน)

## โครงสร้างเยื่อหุ้มเซลล์แบบ Fluid Mosaic Model

- Singer และ Nicolson ได้เสนอ Fluid Mosaic Model
- มีการจัดเรียงตัวของไขมัน 2 ชั้น (Lipid Bilayer) โดยโมเลกุลของไขมันหันเอาด้านหาง
- กรดไขมันชนิดไม่มีประจุ (Non-Polar) ไม่ชอบน้ำ (Hydrophobic) จะหันเข้าหากัน
- หัวเป็นกลีเซอรอล มีประจุ (Polar) ชอบน้ำ (Hydrophilic) จะหันเข้าสู่ด้านนอกและในเซลล์



\*ไกลโคลิปิด (Glycolipid) หรือ ไกลโคโปรตีน (Glycoprotein) ซึ่งทำหน้าที่เป็นหน่วยความจำให้กับเซลล์ โดยเป็นตัวรับที่มีความจำเพาะต่อสารเคมีบางชนิด

\* เยื่อหุ้มเซลล์มีรูขนาดเล็กที่อนุญาตให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 อังสตรอม แพร่ผ่านได้ เยื่อเซลล์จึงมีคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน (Semipermeable Membrane) ทำให้สาร บางชนิดผ่านเข้าออกได้ เกิดการแลกเปลี่ยนสารระหว่างเซลล์กับสิ่งแวดล้อมและการกระจายของประจุไฟฟ้าระหว่างภายในกับภายนอกเซลล์

**1. โปรตีนภายใน (Integral Protein)** เป็นโปรตีนที่โมเลกุลแทรกอยู่ในชั้นของไขมัน ส่วนที่ไม่มีประจุ (Non Polar) อยู่ด้านใน ส่วนที่มีประจุ (Polar) ทะลุออกมาออก เป็นโปรตีนตัวพา (Carrier Protein) ทำให้ น้ำ ไอออน (Ions) หรือสารที่มีอนุภาคขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์ได้

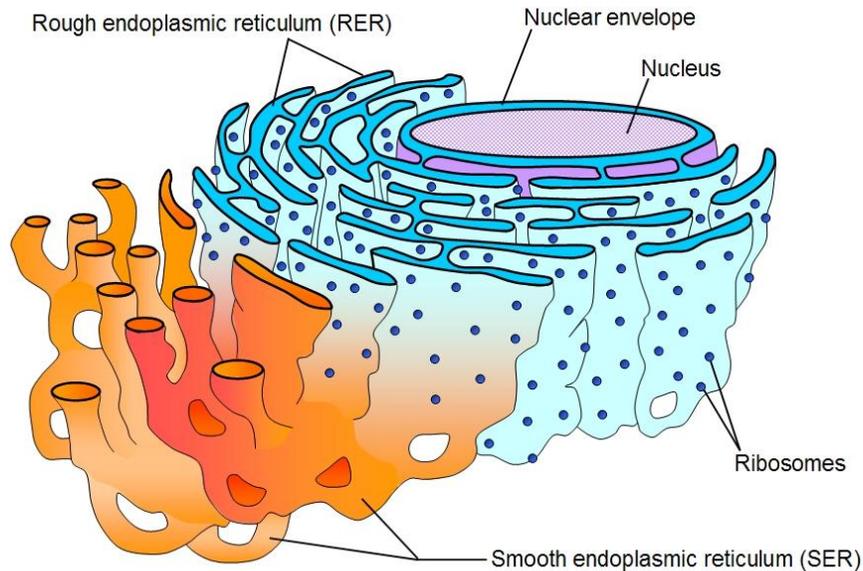
**2. โปรตีนภายนอก (Peripheral Protein)** เป็นโปรตีนที่วางตัวอยู่บนชั้นไขมัน ส่วนใหญ่อยู่ด้านไซโตพลาสซึม ทำหน้าที่แตกต่างกัน ได้แก่ ลำเลียงสาร (Transport Protein) เอนไซม์ (Enzyme) โปรตีนตัวรับ (Receptor Protein) เชื่อมต่อระหว่างเซลล์ (Intercellular Junctions) การจำกันได้ของเซลล์ (Cell-Cell recognition) ยึดโครงสร้างของเซลล์และของเหลวภายในเซลล์ (Attachment to the cytoskeleton and extracellular matrix (ECM))

## Endoplasmic Reticulum

ออร์แกเนลล์ (Organelles) มีโครงสร้าง (Structure) และหน้าที่ (Function) ที่แน่นอน อยู่ในไซโตซอล

### 1. ร่างแหเอนโดพลาสมิซึม (Endoplasmic Reticulum, ER)

มีลักษณะเป็นท่อกลวงทรงกระบอก หรือ แบน เรียงตัวเป็นร่างแห เป็นเยื่อชั้นเดียว มีองค์ประกอบเช่นเดียวกับเยื่อหุ้มเซลล์ มี 2 ชนิด คือ ชนิดหยาบและชนิดเรียบ



#### 1.1 ร่างแหเอนโดพลาสมิซึมชนิดหยาบ (Rough Endoplasmic Reticulum, RER)

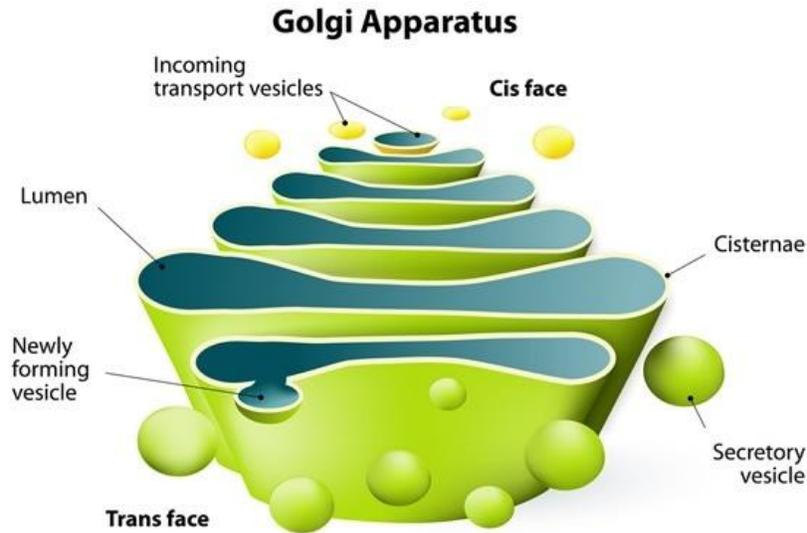
- เป็นท่อแบนเรียงทับซ้อนกันเป็นชั้น
- มีไรโบโซม (Ribosome) เกาะที่ผิวด้านนอกทำให้มีผิวขรุขระ
- ทำหน้าที่ลำเลียงโปรตีนที่สร้างจากไรโบโซม เพื่อส่งออกไปไซโทพลาซึม เช่น อิมมูโนโกลบูลิน (Immunoglobulin) เอนไซม์ (Enzyme) และฮอร์โมน (Hormone)
- ทำงานร่วมกับกอลจิ คอมเพล็กซ์ (Golgi Complex) ทำหน้าที่สะสมให้มีความเข้มข้นก่อนส่งออก

#### 1.2 ร่างแหเอนโดพลาสมิซึมชนิดเรียบ (Smooth Endoplasmic Reticulum, SER)

- มีผิวเรียบเป็นท่อทรงกระบอกโค้งงอ
- ทำหน้าที่สังเคราะห์และหลั่งสาร สเตอรอยด์ฮอร์โมน จึงพบมากในเซลล์ต่อมหมวกไต เซลล์เลย์ดีคในอัณฑะ และ เซลล์ในรังไข่
- สังเคราะห์โปรตีน กำจัดสารพิษที่เซลล์ตับ
- เผาผลาญโคเลสเตอรอล และไกลโคเจน
- ในเซลล์กล้ามเนื้อ (Sarcoplasmic Reticulum) ทำหน้าที่ส่งถ่ายแคลเซียม ซึ่งควบคุมการทำงานของเซลล์ กล้ามเนื้อ

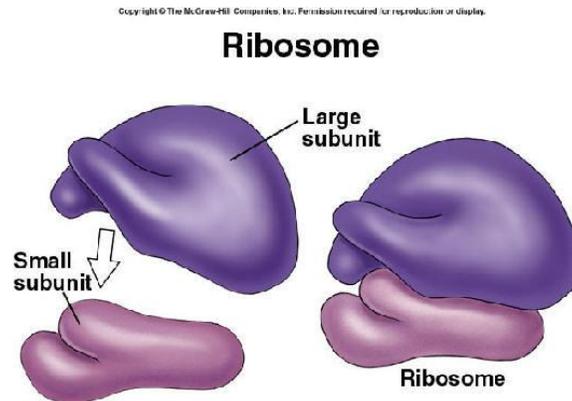
## Golgi Body And Ribosome

### 2. ถุงกอลจิ คอมเพล็กซ์ (Golgi complex)



- เป็นออร์แกเนลล์ที่ติดต่อกับ ER มีลักษณะเป็นถุงแบนที่มีเยื่อ 2 ชั้น เรียกว่า Cisterna
- บรรจุโปรตีนที่รับมาจาก RER เพื่อสังเคราะห์เป็นสารหลายชนิดที่พร้อมจะใช้งานได้ใน Vacuole Sac
- หน้าที่สร้าง ไลโซโซม อะโครโซม (Acrosome) สร้างเมือกในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ สร้างแผ่นเซลล์ (Cell Plate) ในการแบ่งเซลล์ของพืช

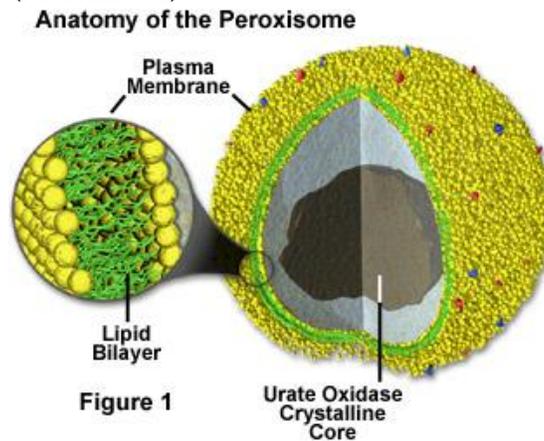
### 3. ไรโบโซม (Ribosome)



- พบในไซโตพลาสซึมของเซลล์ทุกชนิด และยังพบในไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์
- เป็นออร์แกเนลล์ที่มีขนาดเล็กที่สุด คือ 0.015-0.025 ไมครอน
- ประกอบด้วย โปรตีน และ rRNA
- ไม่มีเยื่อหุ้ม มี 2 หน่วยย่อย (2 Sub Unit)
- ไรโบโซม เกาะติดกับสาร mRNA (Free Poly Ribosome) ทำหน้าที่สร้างโปรตีนเพื่อใช้เป็นเอนไซม์ในเซลล์
- ไรโบโซม (Poly Ribosome) เกาะติดกับผนังด้านนอกของ RER ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนเพื่อส่งออกนอกเซลล์

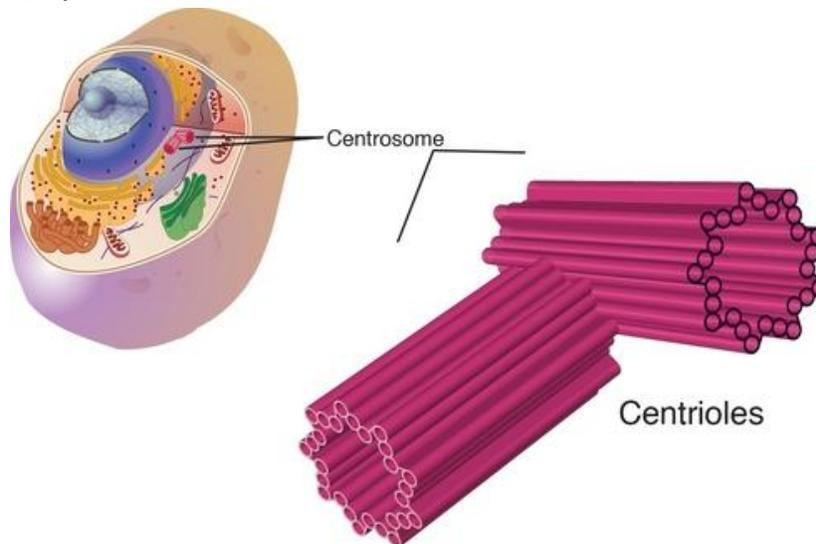
## Peroxisome Centriole Vacuole

เพอร์ออกซิโซม หรือไมโทครบอดี (Peroxisome)



- มีเยื่อหุ้มชั้นเดียว
- เก็บเอนไซม์พวก Catalase Dehydrogenase พบในเซลล์สัตว์เช่น เซลล์ตับ เซลล์ท่อไต และเซลล์พืช
- หน้าที่ทำลายสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และ ออกซิเจนที่มากเกินไปในเซลล์

## เซนทริโอล (Centriole)



- เป็นออร์แกเนลล์ที่พบในเซลล์สัตว์ แต่ไม่พบในเซลล์พืช
- มีลักษณะเป็นแท่งทรงกระบอกไม่มีเยื่อหุ้ม 2 อัน วางตัวในแนวตั้งฉากซึ่งกันและกัน
- ทำหน้าที่สร้างเส้นใยสปินเดิล (Spindle Fiber) เพื่อยึดติดกับโครโมโซม เพื่อดึงโครโมโซมไปอยู่คนละขั้วของเซลล์ - เซลล์พืชไม่มีเซนทริโอล จะมีโพลาร์ แคป (Polar Cap) เพื่อทำหน้าที่สร้างเส้นใยสปินเดิลในเซลล์

## แวกิวโอล (Vacuole)

### Parts of a Plant Cell

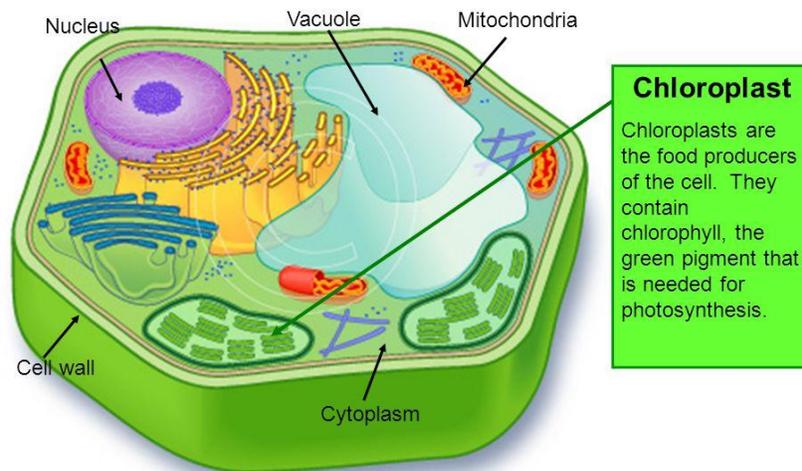


Image source: [scienceillustration.org](http://scienceillustration.org)

- 1) Sap Vacuole เป็นแวกิวโอลในเซลล์พืช สะสมสารต่าง ๆ ที่พืชสร้างขึ้นในเซลล์ที่เกิดใหม่ ๆ
- 2) Contractile Vacuole พบในพวกโปรโตซัวน้ำจืด เช่น อะมีบา พารามีเซียม ทำหน้าที่เก็บและขับถ่ายของเหลวส่วนเกินออกจากเซลล์
- 3) Food Vacuole พบในโปรโตซัวบางชนิดและเซลล์สัตว์ชั้นสูง ที่กินสิ่งแปลกปลอม