เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์

OUTLINE

01
ประเภทของเซลล์

02
คุณสมบัติของเซลล์

03
โครงสร้างและองค์ประกอบของเซลล์

04
การขนส่งสารผ่านเยื่อเซลล์

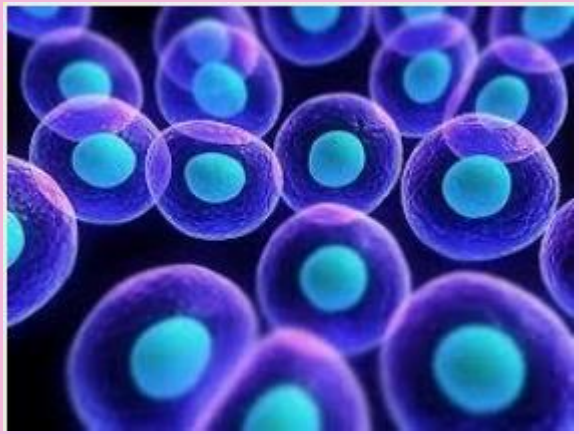
05
การแบ่งเซลล์

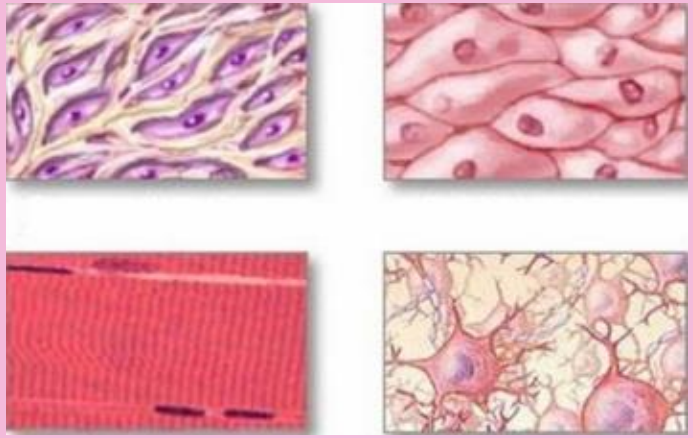
01
ประเภทของเซลล์

Cell (เซลล์)

- Cell คือหน่วยของสิ่งมีชีวิต ซึ่งจะมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันออกไป
- ทฤษฎีของเซลล์ตั้งโดย Theodor Schwann และ Matthias Jakob Schleiden มีใจความว่า

"สิ่งมีชีวิตทั้งหลาย ประกอบขึ้นด้วยเซลล์ และเซลล์คือหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด"

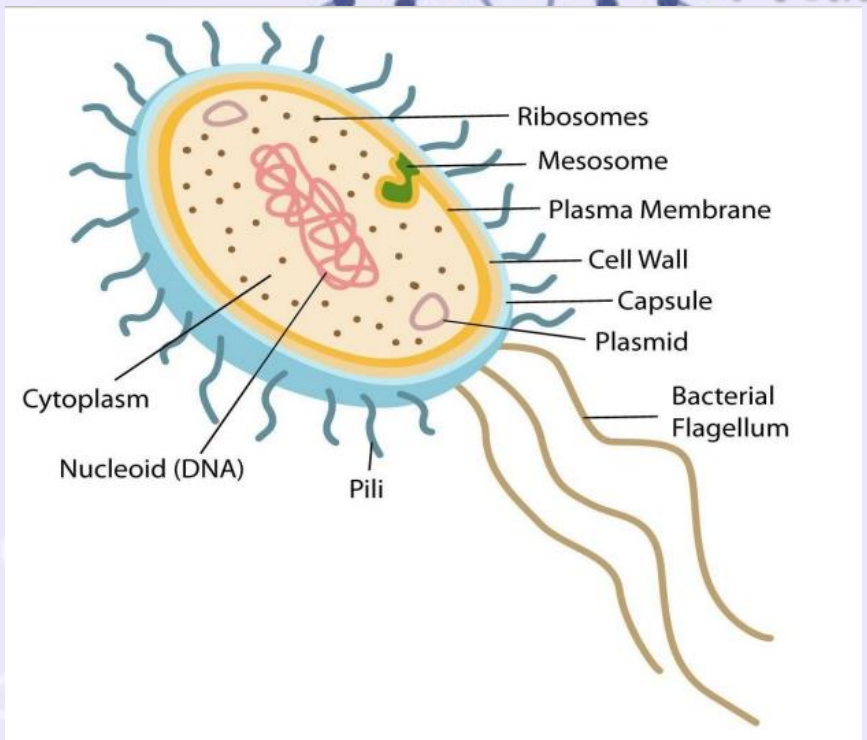




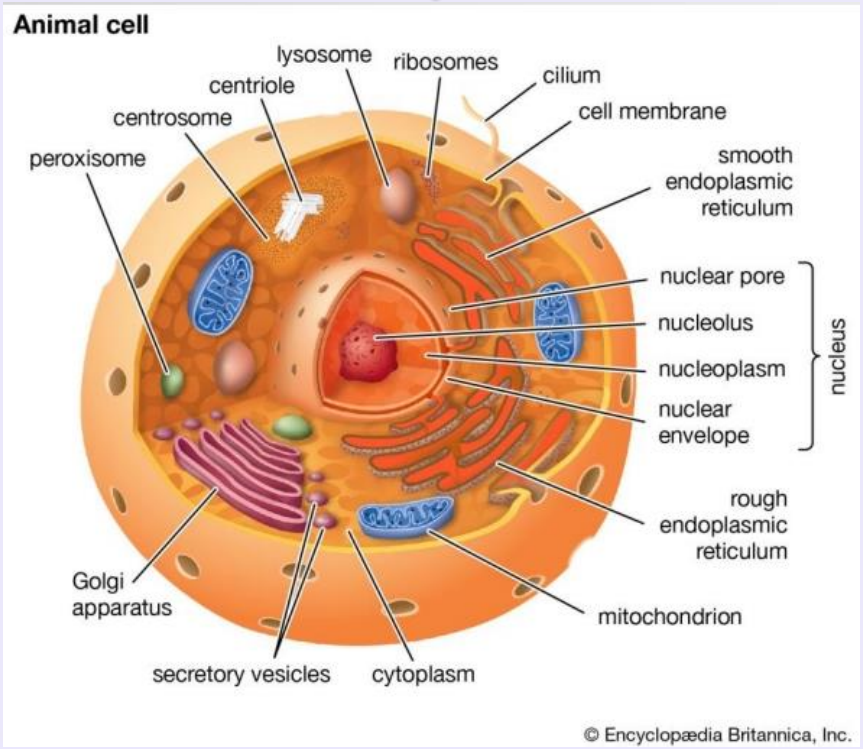
Cell (เซลล์)

การแบ่งประเภทของเซลล์ ตามลักษณะของนิวเคลียส แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. เซลล์โพรคาริโอต (Prokaryotic Cell)

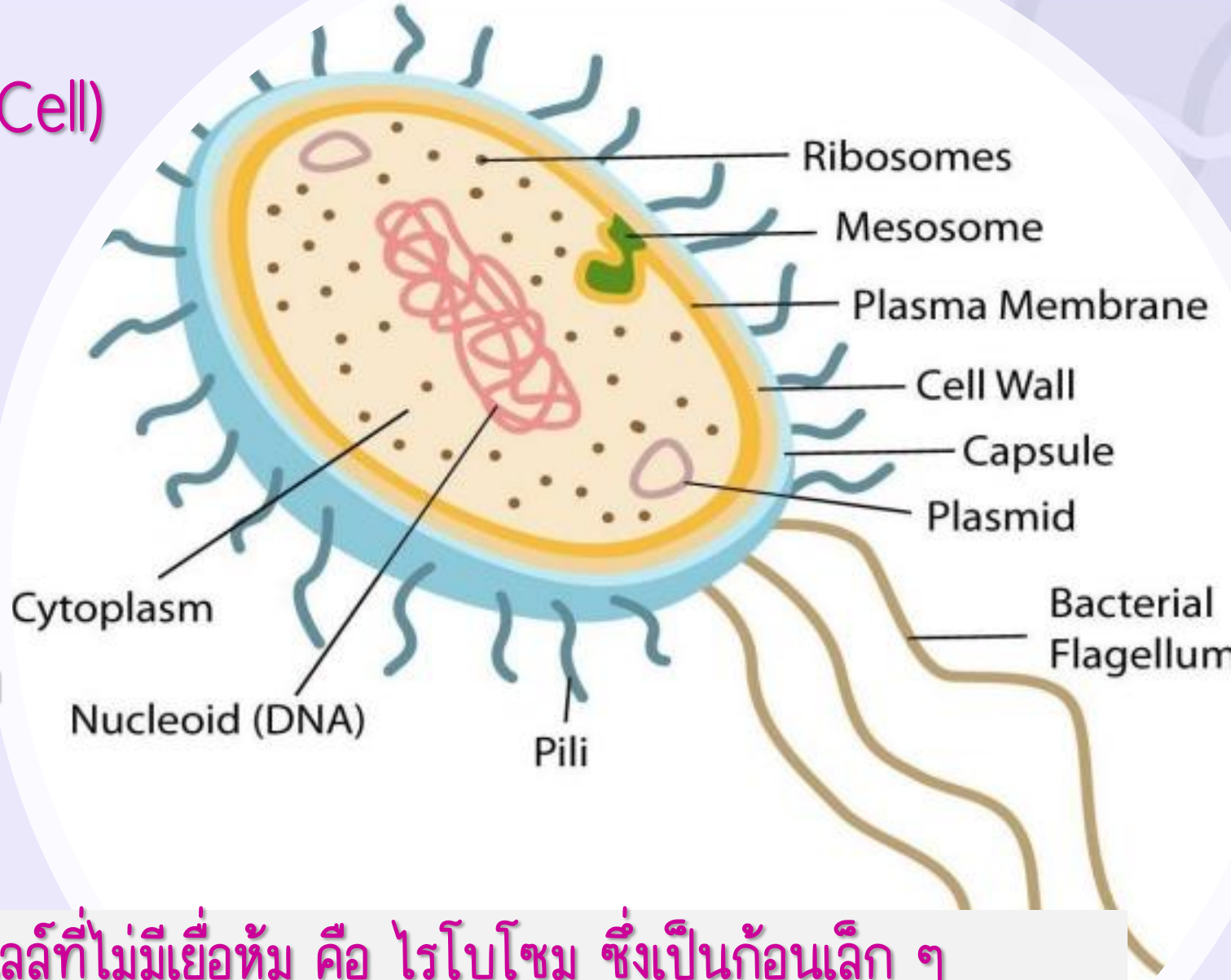


2. เซลล์ยูคาริโอต (Eukaryotic Cell)

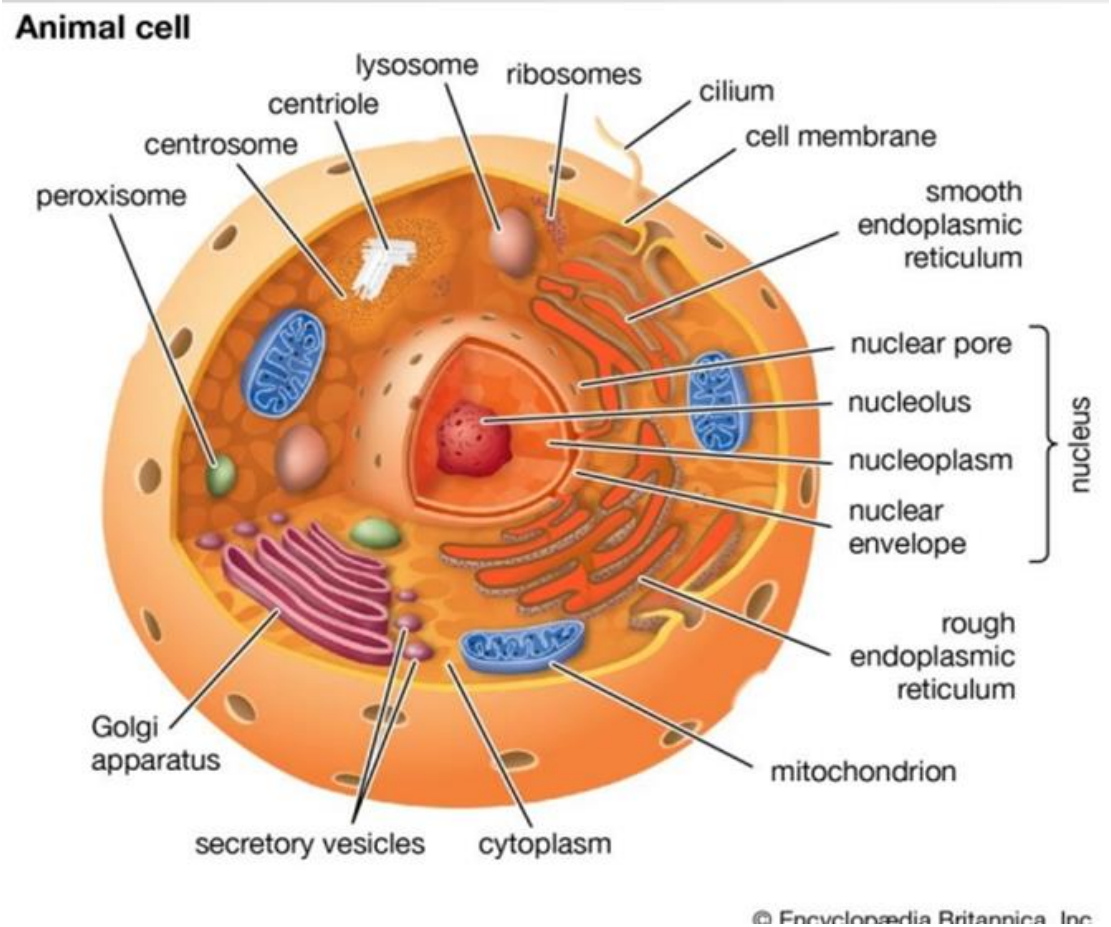


1. เซลล์โพรคาริโอต (Prokaryotic Cell)

- พบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ ได้แก่ แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ไมโครพลาสมา
- มีเยื่อหุ้มเซลล์
- ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
- สารพันธุกรรมภายในเซลล์อยู่ในสภาพที่เรียกว่า นิวคลีออยด์ (Nucleoid)



ภายในไซโตพลาซึมมีออร์แกเนลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้ม คือ ไรโบโซม ซึ่งเป็นก้อนเล็ก ๆ ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน



2. เซลล์ยูคาริโอต (Eukaryotic Cell)

- พบในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงทั่วไป เช่น เห็ด รา พืช และสัตว์
- มีส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์
- มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
- ภายในนิวเคลียสมีโครโมโซมหลายอัน
- มีออร์แกเนลล์หลายชนิด

ข้อแตกต่างของเซลล์พืชกับเซลล์สัตว์

- เซลล์พืชมักมี vacuole (ช่องว่างในไซโตพลาซึม)
- เซลล์พืชบางชนิดจะมี Chloroplast ซึ่งทำหน้าที่สังเคราะห์แสง
- เซลล์พืชมีผนังเซลล์หนา ภายในมีเซลลูโลสและลิกนินทำให้ลำต้นพืชแข็งแรง

02
คุณสมบัติของเซลล์

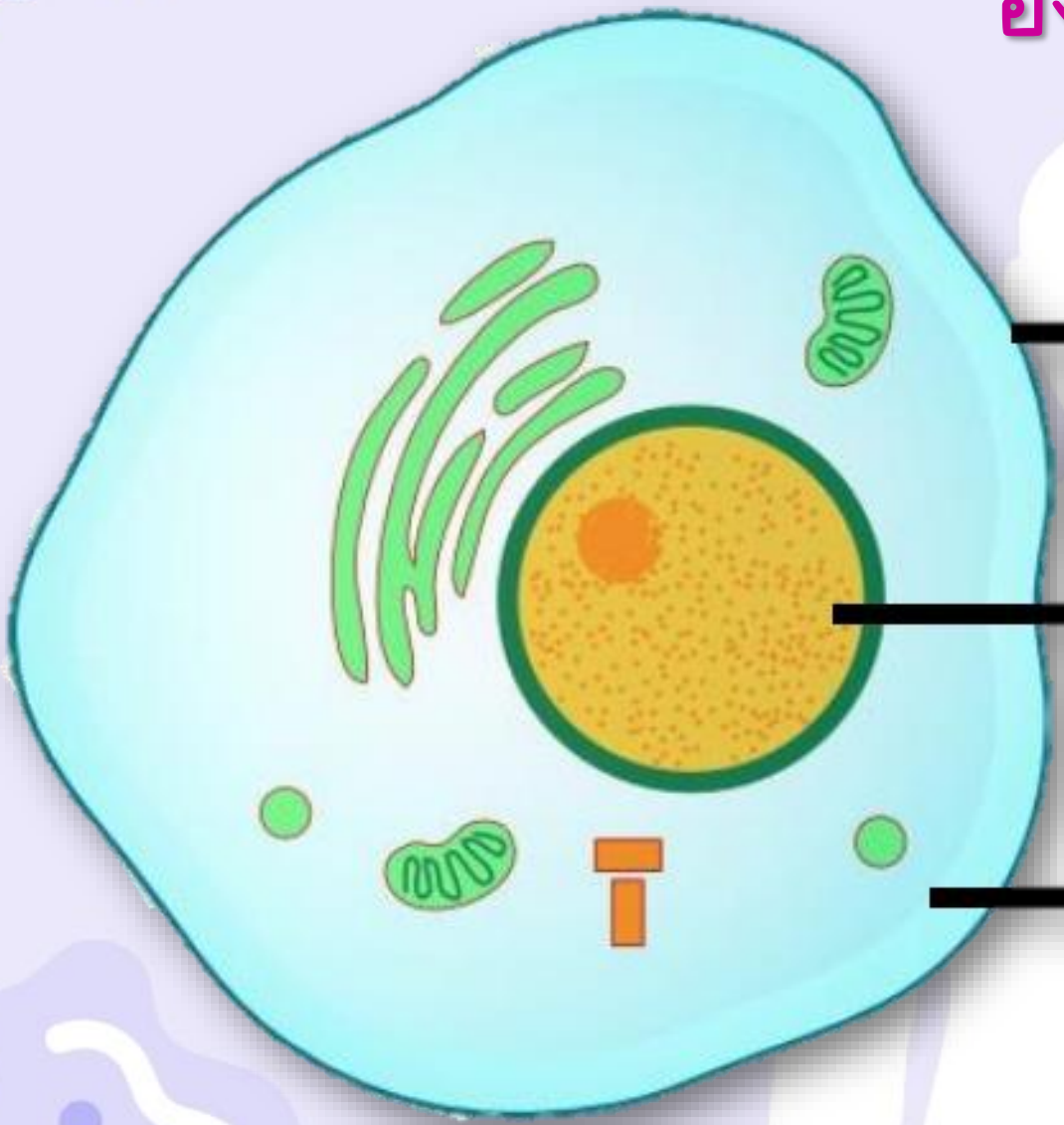
แต่ละเซลล์มีองค์ประกอบและดำรงชีวิตได้ด้วยตัวของมันเอง โดยการนำสารอาหารเข้าไปในเซลล์และเปลี่ยนสารอาหารให้กลายเป็นพลังงานเพื่อการดำรงชีวิตและการสืบพันธุ์ เซลล์มีความสามารถหลายอย่างดังนี้

มีคุณสมบัติในการเจริญเติบโตเพิ่มขนาดได้	Growth
สามารถแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนได้	Cell division
มีความสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้า	Response
สามารถดูดซึมสารอาหาร	Absorption
ขับถ่ายของเสีย	Excretion

03

องค์ประกอบและโครงสร้างของเซลล์

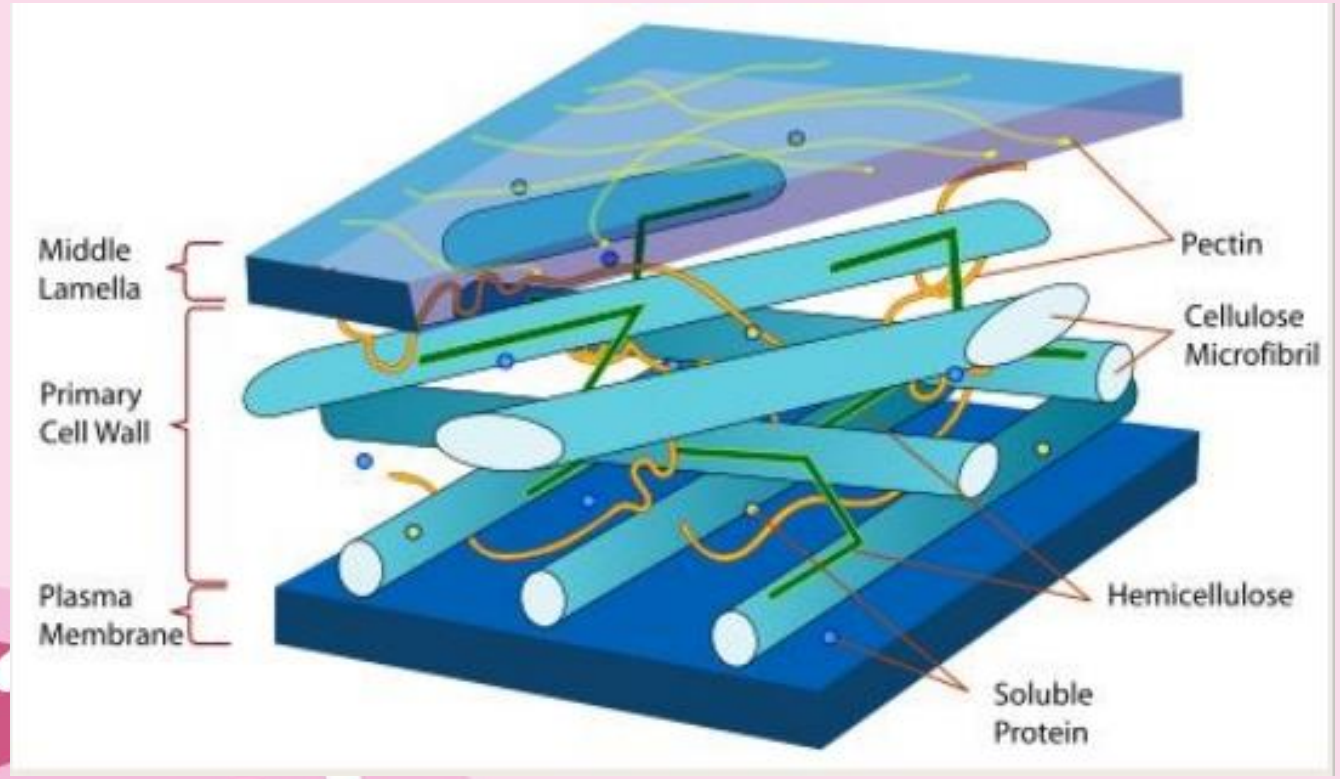
องค์ประกอบของเซลล์



1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์
2. นิวเคลียส (Nucleus)
3. ไซโทพลาสซึม (Cytoplasm)

1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์

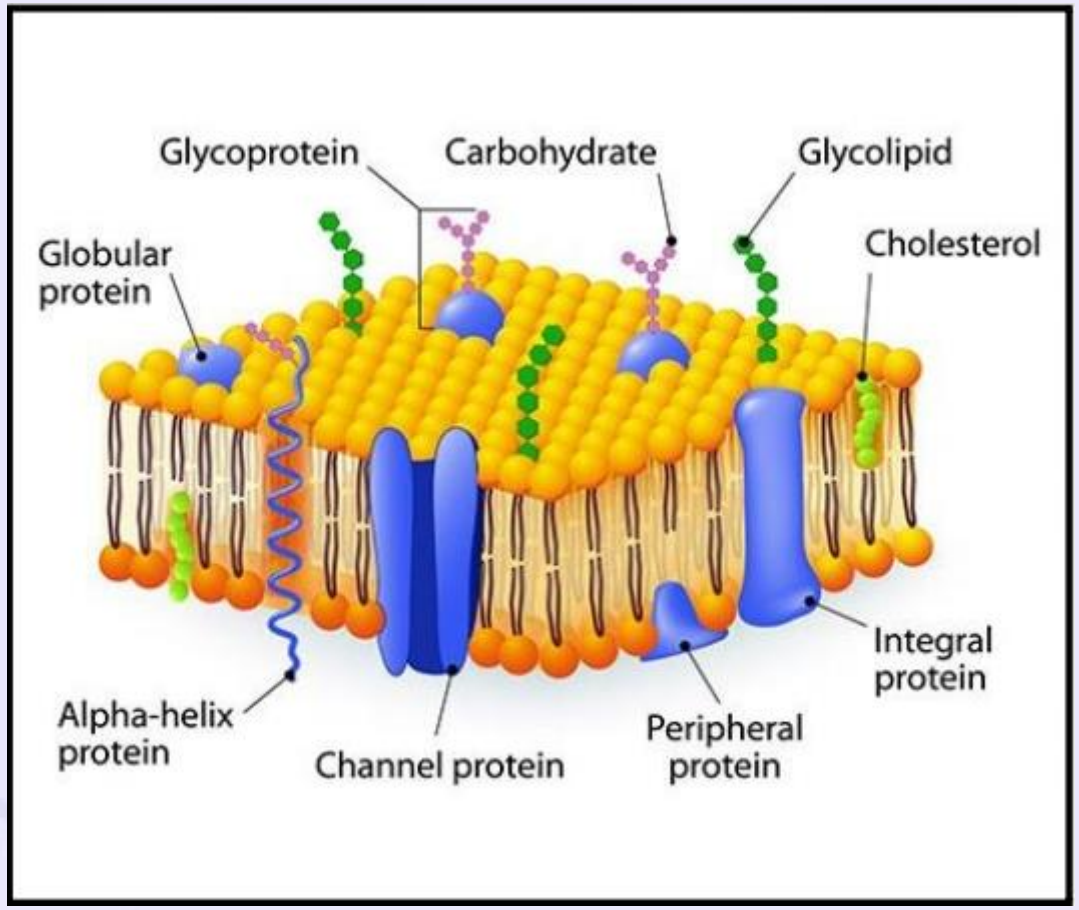
1.1 ผนังเซลล์ (Cell wall)



พบเฉพาะในเซลล์พืชเท่านั้น

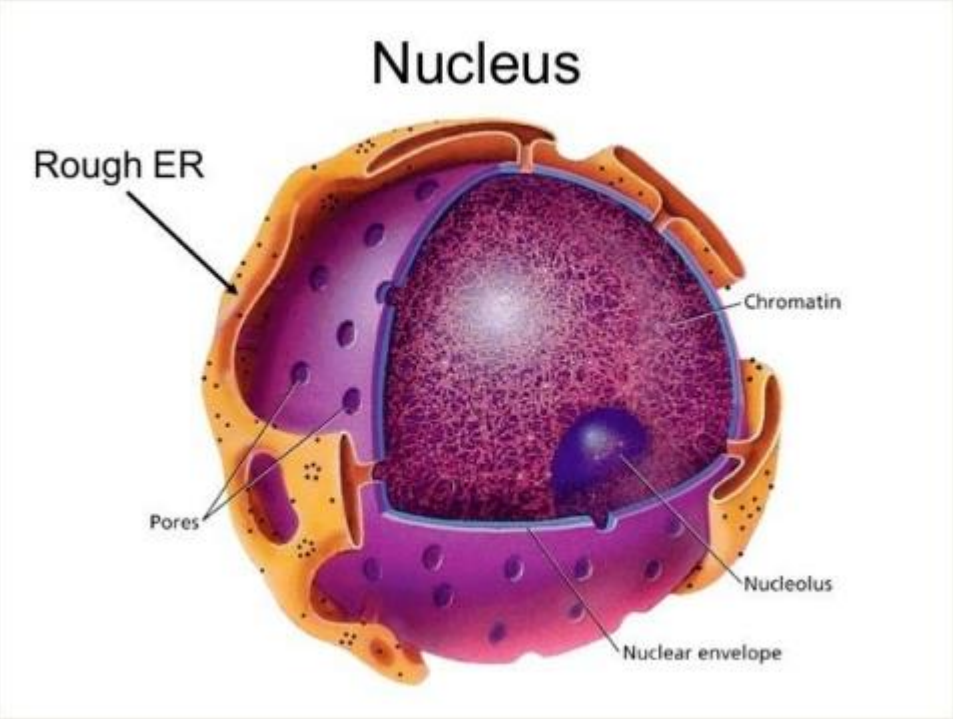
- เป็นส่วนที่อยู่นอกของเยื่อหุ้มเซลล์มีลักษณะเป็นรูพรุน
- ประกอบด้วยเซลลูโลส อาจพบสารอื่น ๆ เช่น เพคทิน ลิกนิน และคิวติน
- มีหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงให้แก่เซลล์
- ทำให้เซลล์คงรูปร่างได้ดี
- ผนังเซลล์มีสมบัติยอมให้สารแทบทุกชนิดผ่านเข้าออกได้

1.2 เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane)



- ประกอบด้วยฟอสโฟลิพิดและโปรตีน คอเลสเตอรอล
- เป็นโครงสร้างที่พบในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ยกเว้น ไวรัส
- ห่อหุ้มส่วนประกอบภายในเซลล์ให้คงรูปอยู่ได้
- ควบคุมปริมาณและชนิดของสารที่ผ่านเข้าและออกจากเซลล์ โดยมีสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน
- เป็นบริเวณที่ติดต่อระหว่างเซลล์กับสิ่งแวดล้อม

2. นิวเคลียส (Nucleus)

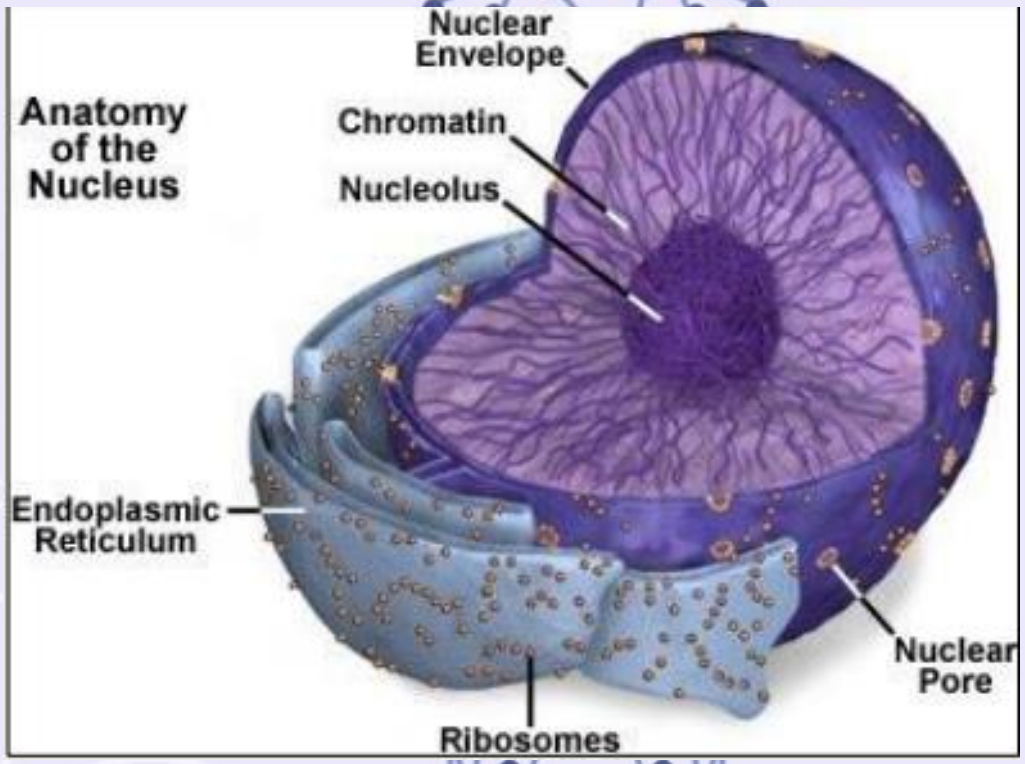


- เป็นที่อยู่ของสารพันธุกรรมของเซลล์ เช่น DNA, RNA
- ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ร่วมกับไซโทพลาสซึม
- เซลล์ทุกชนิดมีนิวเคลียสตลอดอายุขัย ยกเว้น เซลล์เม็ดเลือดแดง
- นิวเคลียสของเซลล์อาจมีรูปร่าง ๆ กัน เช่น รูปกลม รี เป็นกลีบหรือพู
- บางเซลล์อาจมีนิวเคลียสมากกว่า 1 อัน เช่น เซลล์กล้ามเนื้อลาย เป็นต้น

-เซลล์ยูคาริโอต มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส

-เซลล์โพรคาริโอต ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส

2.1 เยื่อหุ้มนิวเคลียส (Nucleus Membrane)

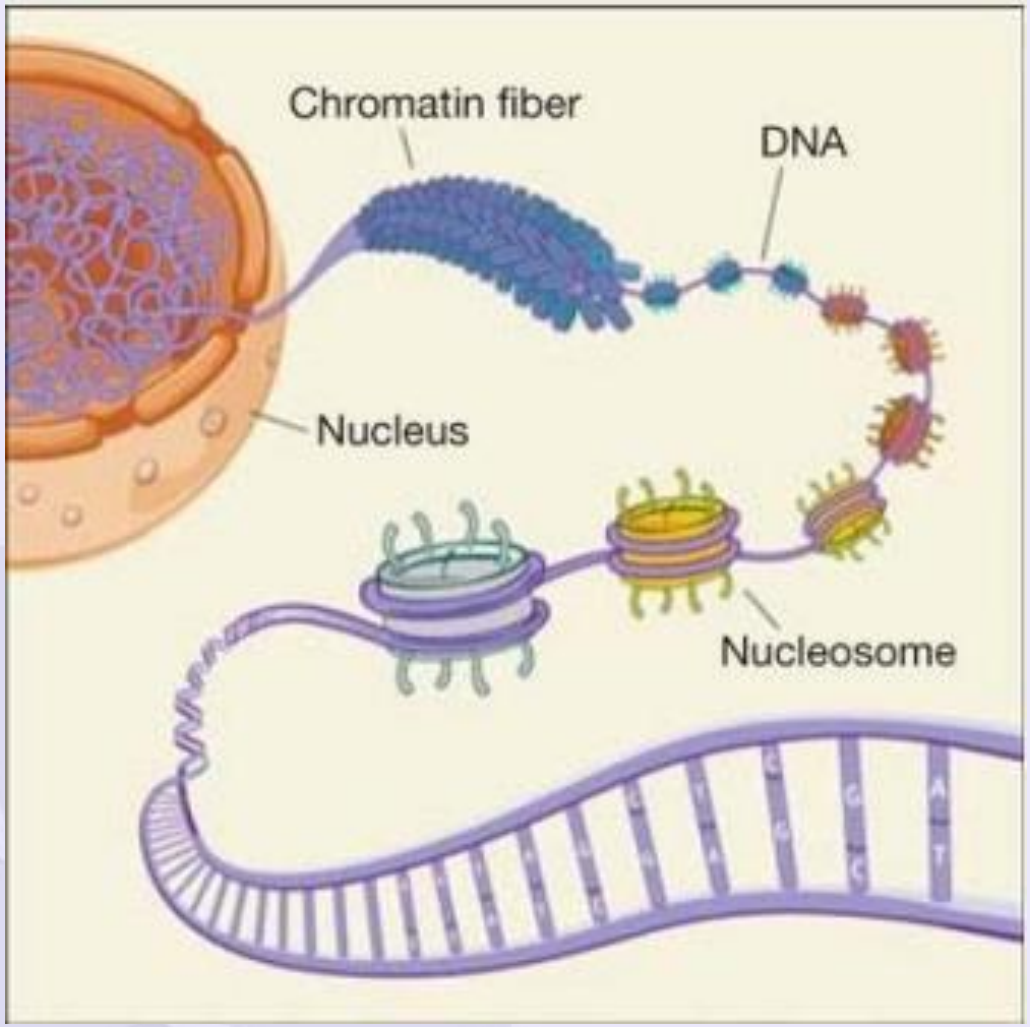


- เป็นเยื่อบาง ๆ 2 ชั้น มีรูมากมายเป็นช่องทางให้สารผ่านเข้าออก

- เยื่อหุ้มนิวเคลียสมีลักษณะเป็นเยื่อเลือกผ่าน

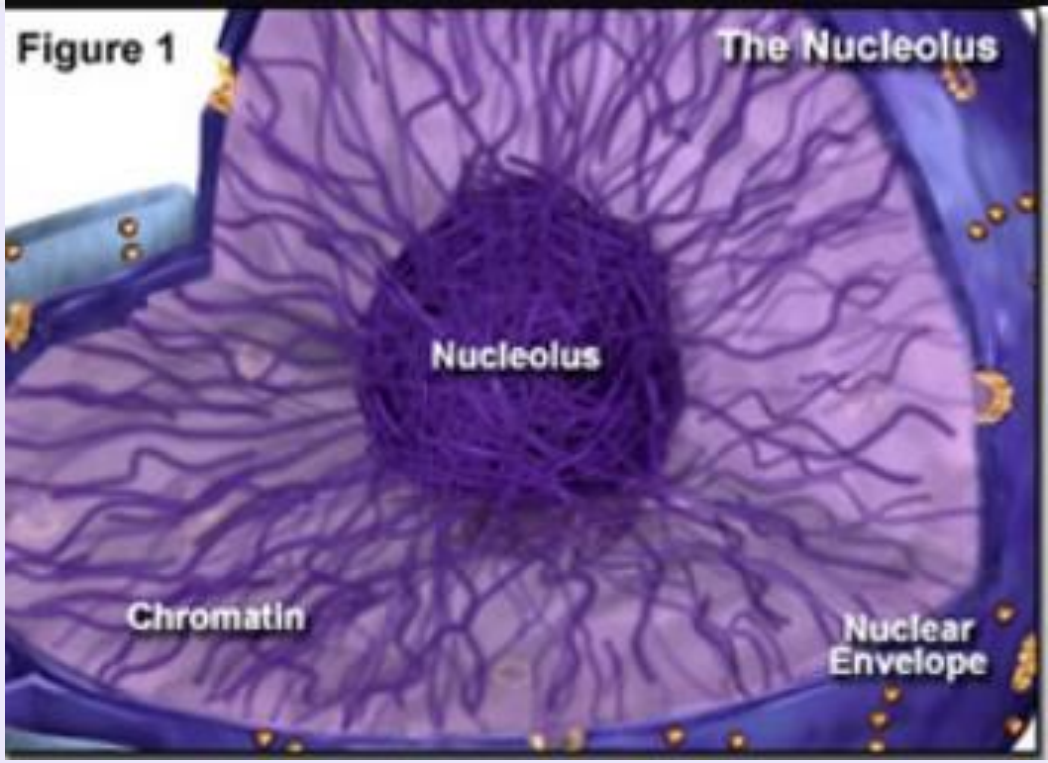
- ด้านนอกของเยื่อหุ้มนิวเคลียสมีช่องทางติดต่อกับเอ็นโดพลาสมิกเรติคิวลัมชนิดผิวขรุขระ เพื่อทำหน้าที่ลำเลียงสารต่าง ๆ ระหว่างนิวเคลียสและไซโทพลาสซึม

2.2 โครมาติน (Chromatin)



- มีลักษณะเป็นเส้นใยเล็ก ๆ พันกันเป็นร่างแห
- เป็นส่วนของนิวเคลียสที่ย้อมติดสีแตกต่างกัน บางส่วนไม่ติดสี บางส่วนติดสีเข้ม
- เมื่อขดสั้น เรียกว่า โครโมโซม ประกอบด้วยโปรตีนหลายชนิดและดีเอ็นเอ (DNA)
- มีหน้าที่ควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ของเซลล์
- ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

2.3 นิวคลีโอลัส (Nucleolus)



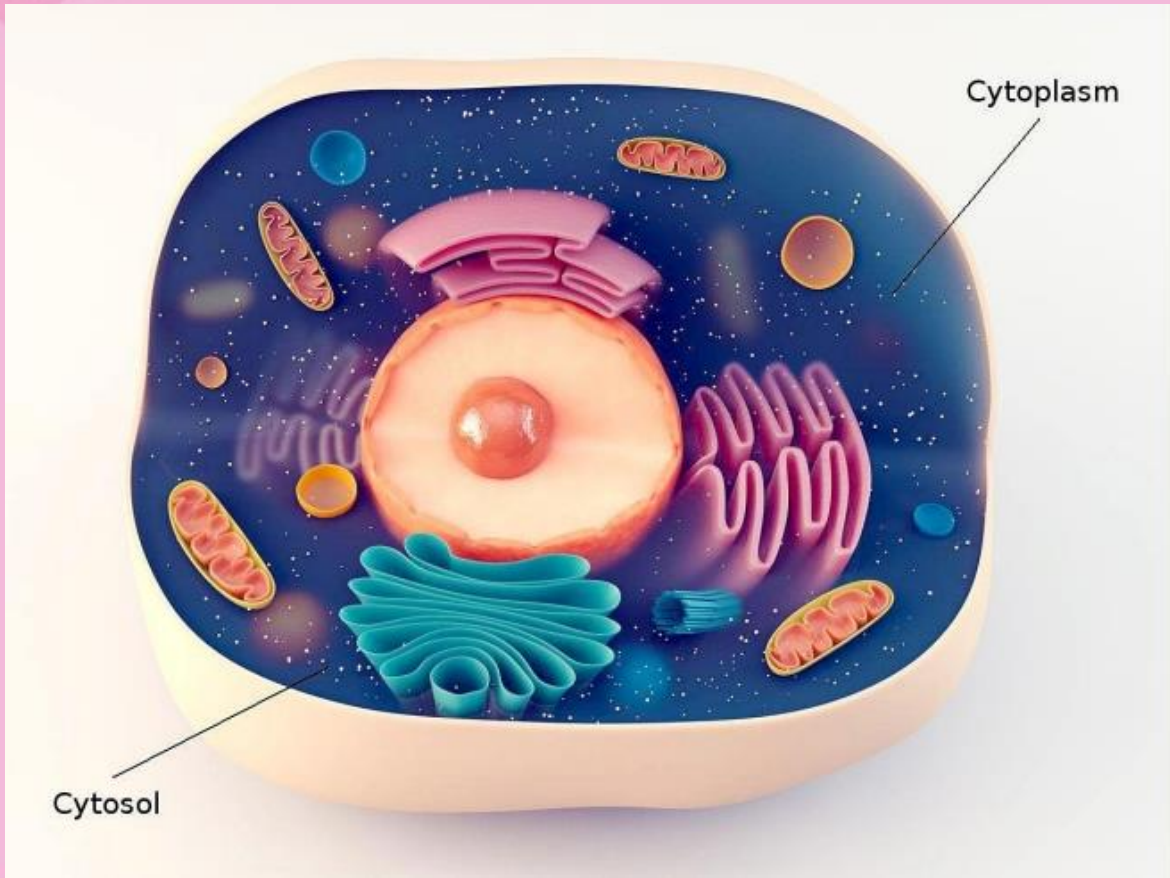
- เป็นส่วนของนิวเคลียสที่มีลักษณะเป็นก้อนอนุภาคหนาทึบ

-นิวคลีโอลัสพบเฉพาะเซลล์ของพวกยูคารีโอต เซลล์อสุจิ เซลล์เม็ดเลือดแดงที่เจริญเต็มที่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม และเซลล์ไฟเบอร์ของกล้ามเนื้อจะไม่มีนิวคลีโอลัส

- นิวคลีโอลัสเห็นได้ชัดเจนเมื่อย้อมสีนิวเคลียส เห็นได้ชัดขณะที่นิวเคลียสยังไม่แบ่งตัว ไม่มีเยื่อหุ้ม

-นิวคลีโอลัสมีหน้าที่ในการสังเคราะห์ RNA ชนิดต่าง ๆ และส่งออกทางรูของเยื่อหุ้มนิวเคลียสเพื่อสร้างไรโบโซม

3. ไซโทพลาสซึม(Cytoplasm)



- ประกอบด้วยไซโทซอลและออร์แกเนลล์

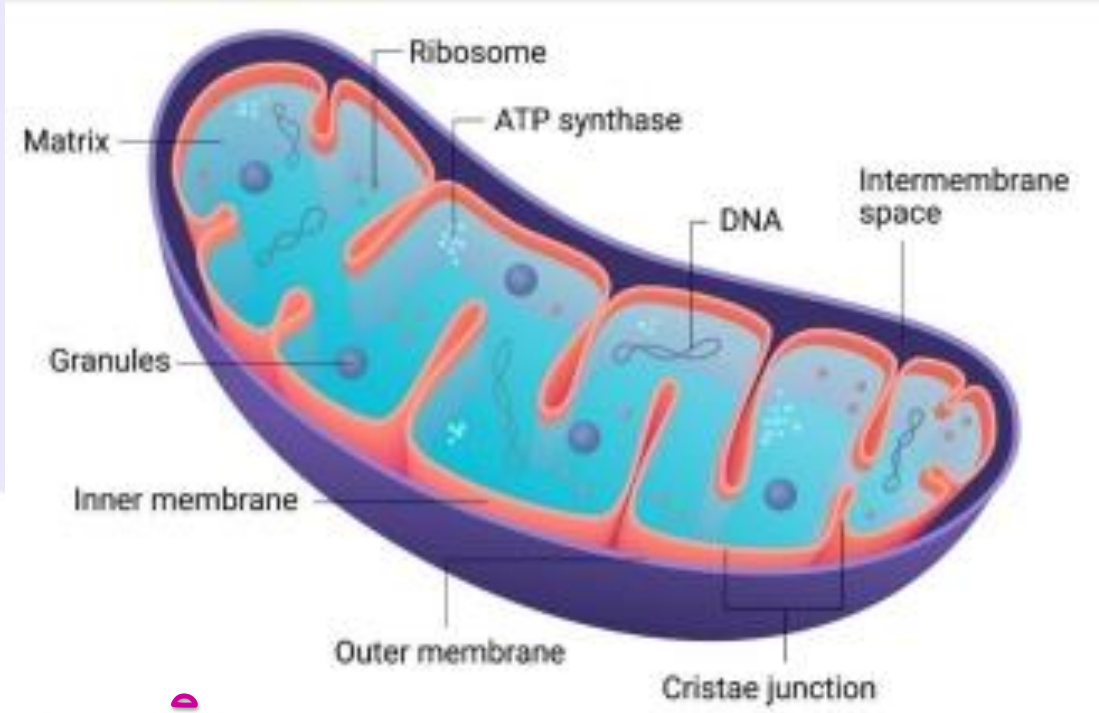
- มีลักษณะเป็นของเหลว และมีสารที่สำคัญปนอยู่ คือ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเกลือแร่ต่าง ๆ รวมทั้งของเสียที่เกิดขึ้น

- กระบวนการเมแทบอลิซึม ทั้งกระบวนการสร้างและสลายอินทรียสารจะเกิดขึ้นในไซโทพลาสซึม

3.1 ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria)

-รูปร่างลักษณะส่วนใหญ่มีรูปร่างกลม ท่อนสั้น ท่อนยาว หรือกลมรีคล้ายรูปไข่

- ประกอบด้วยสารพวกโปรตีนและไขมัน



- เป็นออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น ชั้นนอกผิวเรียบ ส่วนชั้นในพับเข้าไปด้านใน เรียกว่า คริสตี (cristae)

- ภายในไมโทคอนเดรียมีของเหลวซึ่งประกอบด้วยสารหลายชนิด เรียกว่า เมทริกซ์ (matrix)

- มี DNA เป็นของตัวเอง ทำให้ไมโทคอนเดรียเพิ่มจำนวนได้ และสังเคราะห์โปรตีนที่จำเป็น

-เป็นแหล่งสร้างพลังงานของเซลล์โดยการหายใจระดับเซลล์

3.2 เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม (endoplasmic reticulum : ER)

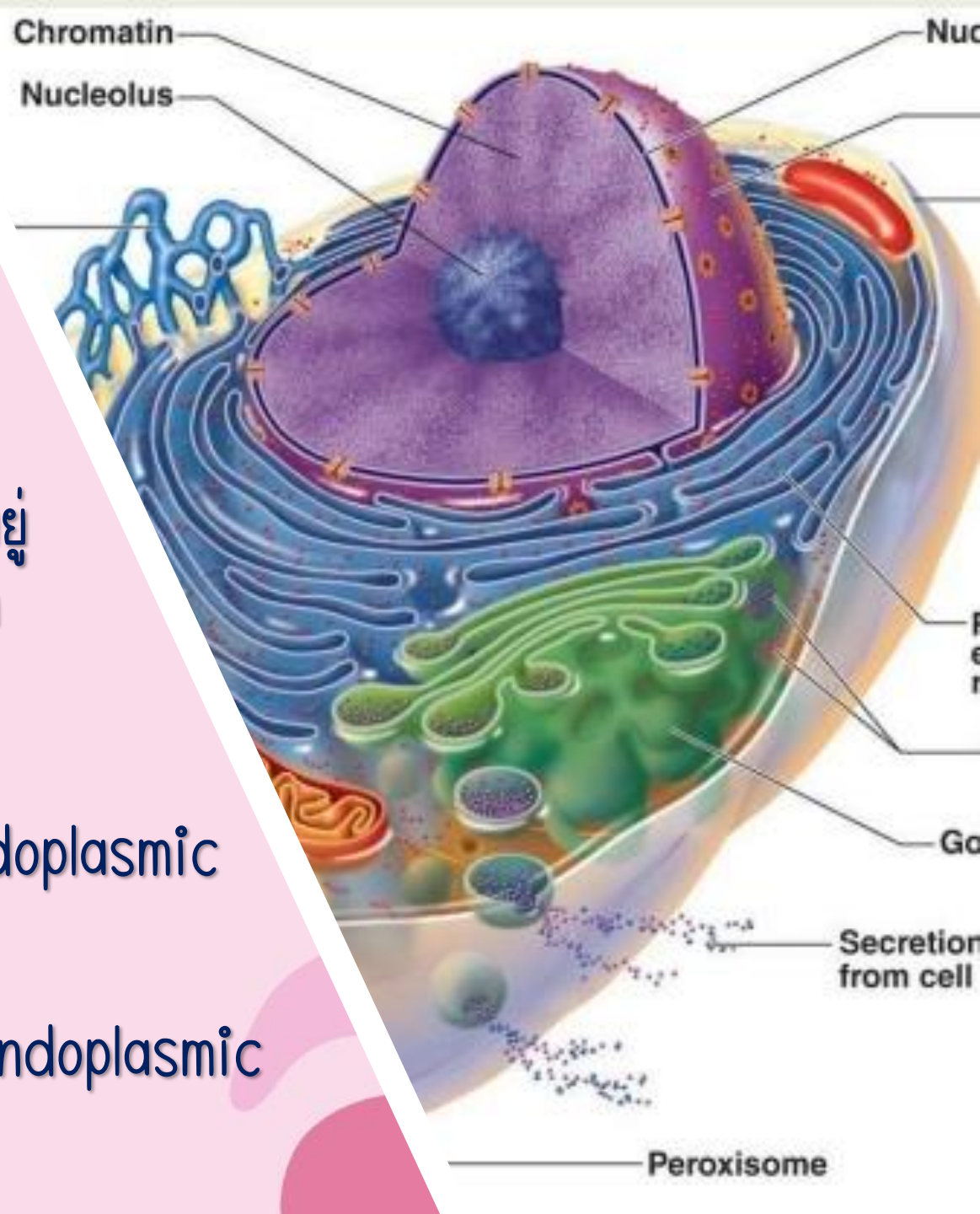
- เป็นท่อแบนใหญ่ บางบริเวณโป่งออกเป็นถุงเรียงขนานกันเป็นชั้น ๆ

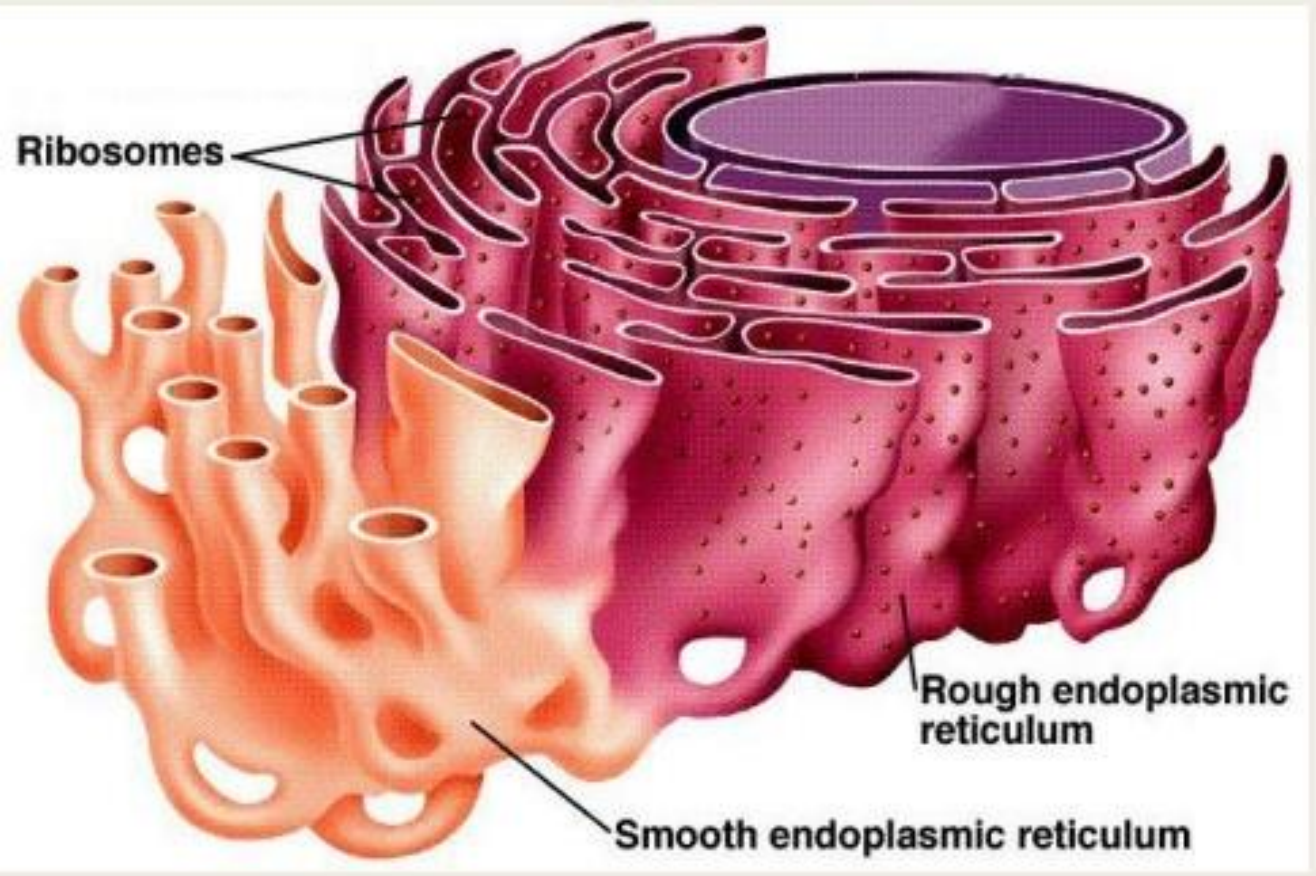
- ภายในมีของเหลวบรรจุอยู่ มีท่อเชื่อมถึงกันเป็นร่างแหอยู่ล้อมรอบนิวเคลียส และเชื่อมกับเยื่อหุ้มนิวเคลียสที่ผิวนอก

- เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม มี 2 ชนิด คือ

- เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดผิวขรุขระ (rough endoplasmic reticulum : RER)

- เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดผิวเรียบ (smooth endoplasmic reticulum : SER)





3.2.1 เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดผิวขรุขระ (rough endoplasmic reticulum : RER)

- เป็นชนิดที่มีไรโบโซม มีหน้าที่สำคัญคือ การสังเคราะห์โปรตีนของไรโบโซมที่เกาะอยู่และลำเลียงสาร ซึ่งได้แก่ โปรตีนที่สร้างได้และสารอื่น ๆ

3.2.2 เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดผิวเรียบ (smooth endoplasmic reticulum : SER)

- เป็นชนิดที่ไม่มีไรโบโซม มีหน้าที่สำคัญคือ ลำเลียงสารต่างๆ เช่น RNA ลิพิดโปรตีน สังเคราะห์สารพวกไขมันและสเตอรอยด์ฮอร์โมน

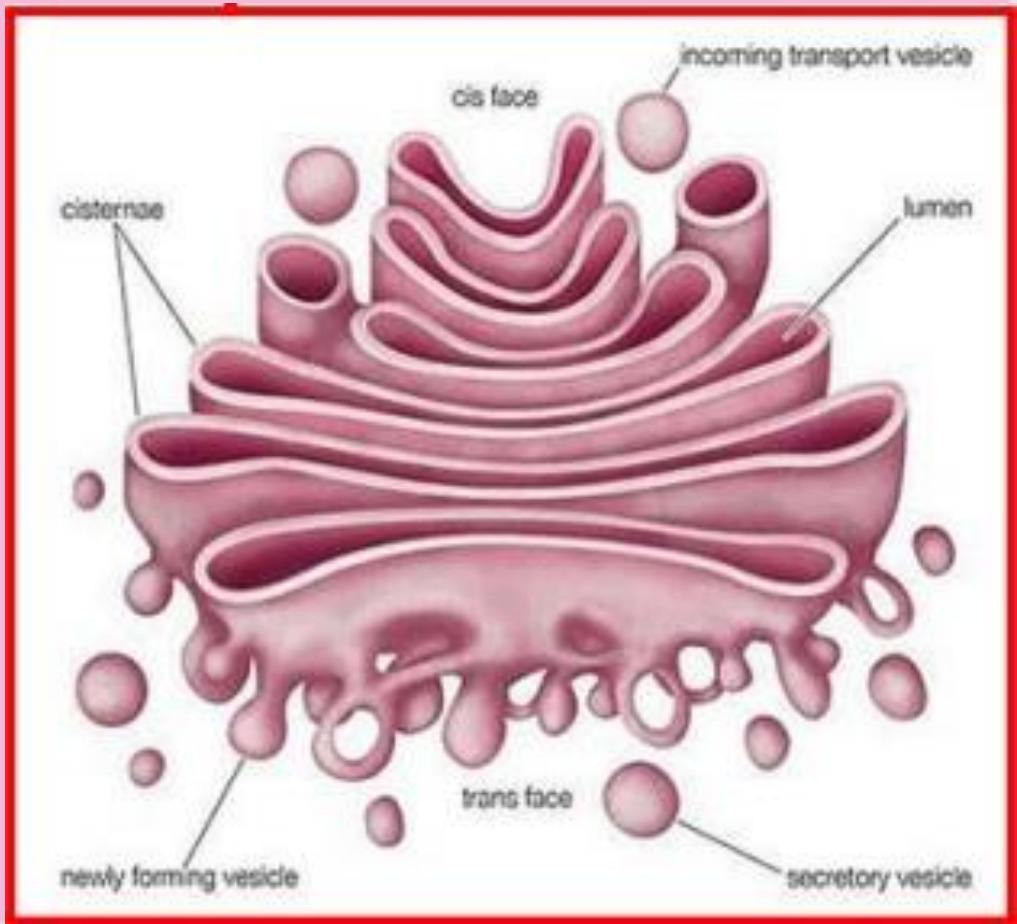
3.3 กอลจิคอมเพล็กซ์
(Golgi complex, Golgi bodies, Golgi apparatus)

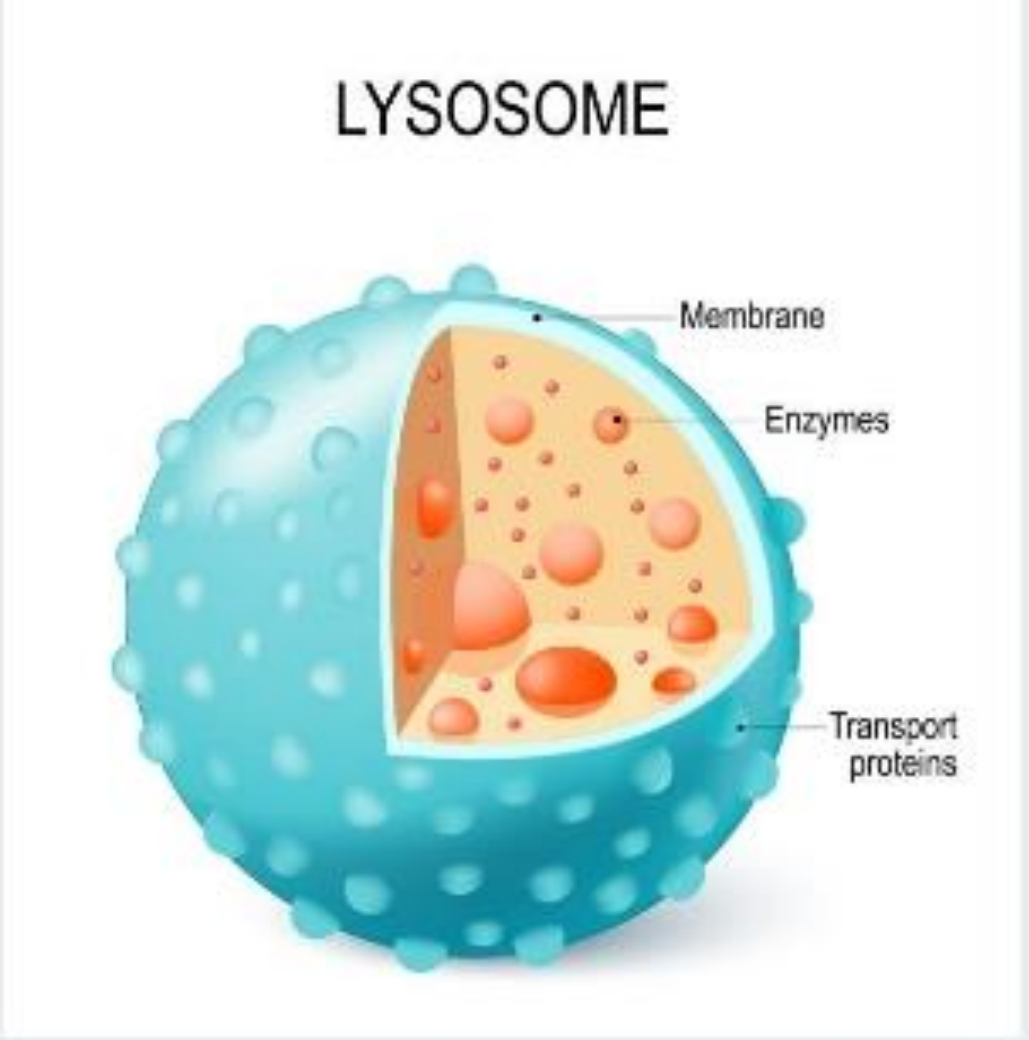
- เป็นกลุ่มของถุงกลมแบนขนาดใหญ่ ตรงขอบโป่งพอง ใหญ่ขึ้น

- เป็นท่อเรียงซ้อนกันเป็นชั้น ๆ อยู่ใกล้กับเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม พบในเซลล์พืชและสัตว์ชั้นสูงเกือบทุกชนิด

- เก็บสะสมสารที่เซลล์สร้างขึ้นก่อนปล่อยออกนอกเซลล์ ส่วนใหญ่เป็นโปรตีน

- เกี่ยวข้องกับการสร้างอะโครโซม (acrosome) ซึ่งอยู่ที่ส่วนหัวของอสุจิ ทำหน้าที่เจาะไข่เมื่อเกิดการปฏิสนธิ





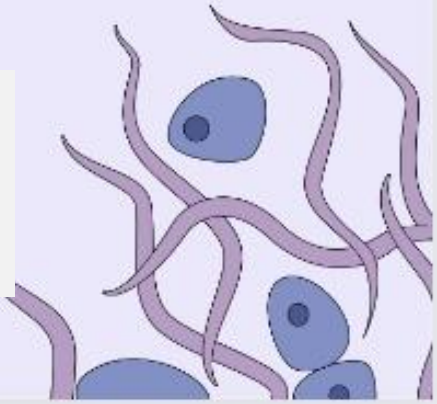
3.4 ไลโซโซม (lysosome)

- เป็นออร์แกเนลล์ที่มีเมมเบรนห่อหุ้มเพียงชั้นเดียว รูปร่างกลมรี พบเฉพาะในเซลล์สัตว์เท่านั้น

- หน้าที่ที่สำคัญคือ ย่อยสลายอนุภาคและโมเลกุลของสารอาหารภายในเซลล์

- ย่อยหรือทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ ที่เข้าสู่ร่างกายหรือเซลล์

-ทำลายเซลล์ที่ตายแล้ว และย่อยสลายโครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์ในระยะที่เซลล์มีการเปลี่ยนแปลง



https://www.istockphoto.com/th/search/2/image?mediatype=illustration&phrase=lysosome

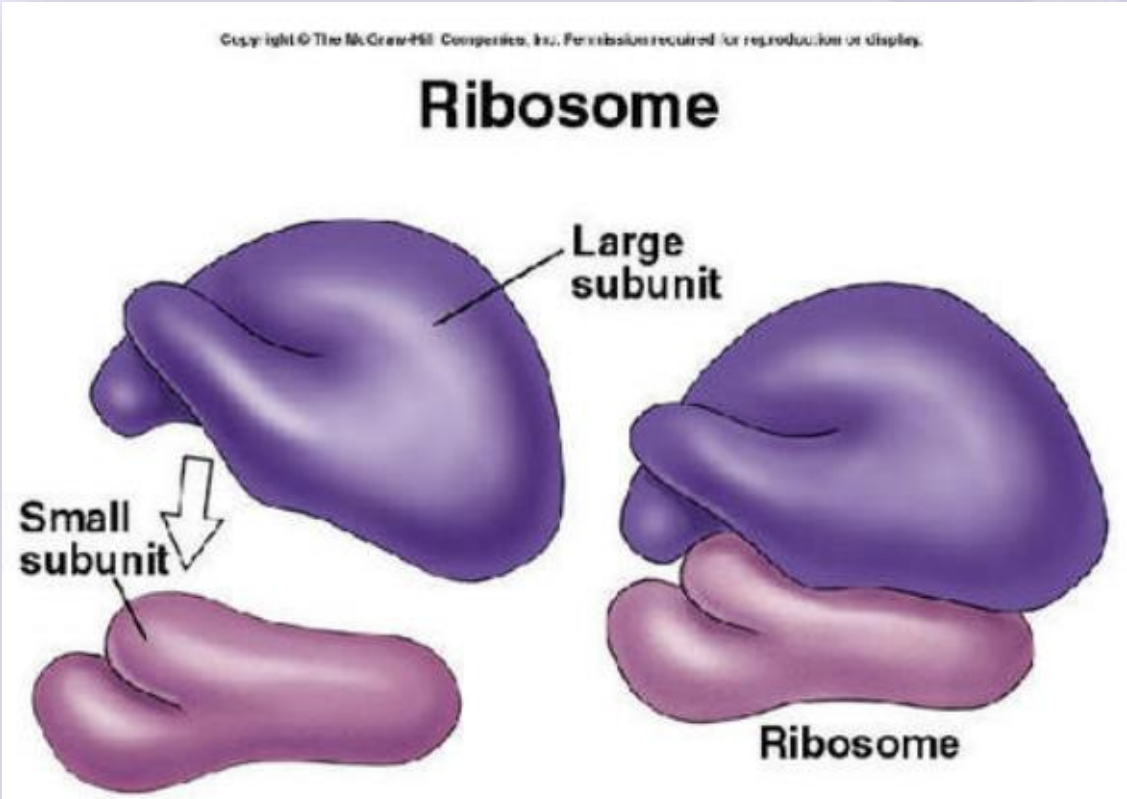
3.5 ไรโบโซม (ribosome)

- เป็นออร์แกเนลล์ขนาดเล็ก พบได้ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด

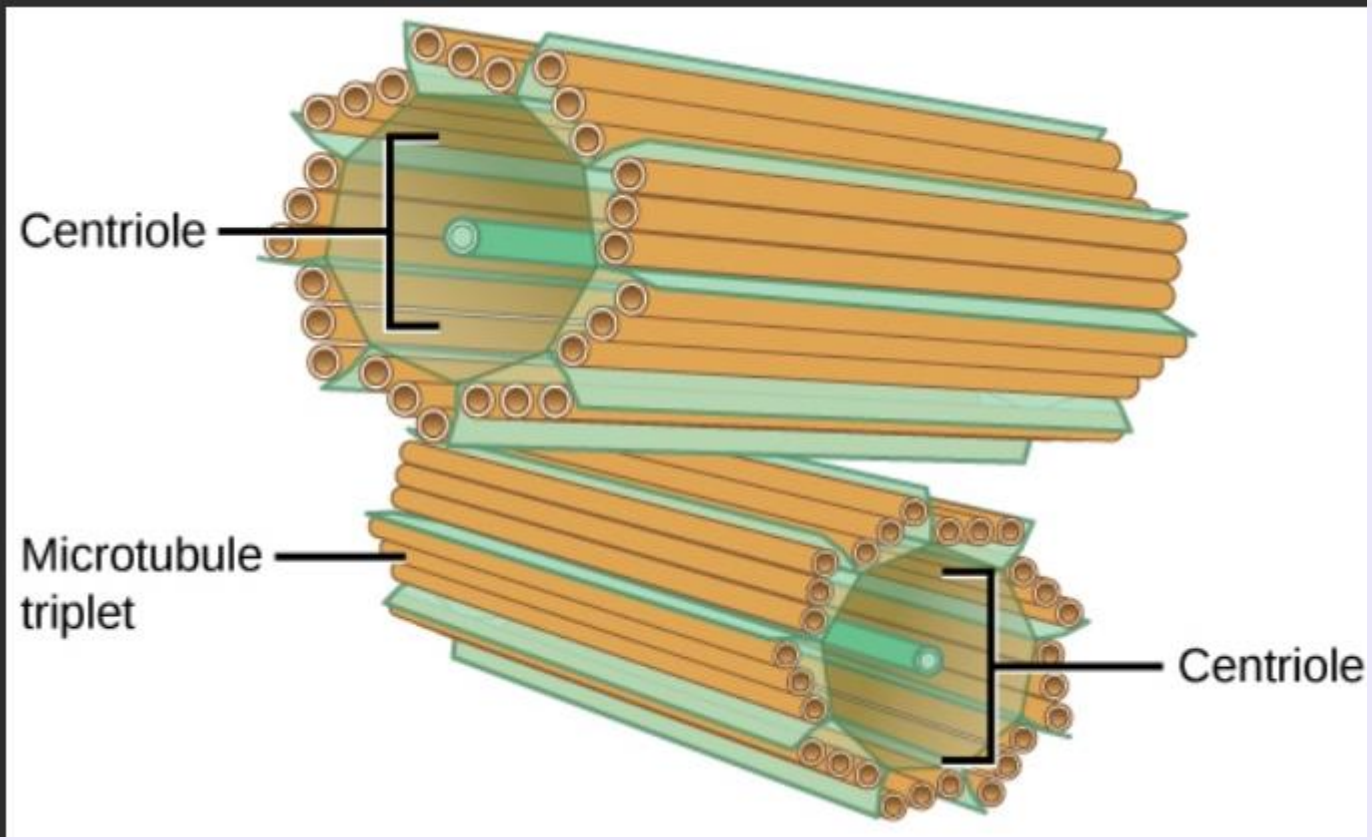
- มีทั้งที่อยู่เป็นอิสระในไซโทพลาซึม และเกาะอยู่บนเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม

- ไรโบโซมที่กระจายอยู่ใน ไซโตพลาสซึมทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน สำหรับใช้ในเซลล์

- ไรโบโซมที่เกาะกับ ER จะสังเคราะห์โปรตีนที่ใช้สำหรับภายนอกเซลล์



http://faculty.southwest.tn.edu/rburkett/Cell%20s19.jpg



3.6 เซนทริโอล (centriole)

- มีลักษณะคล้ายท่อทรงกระบอก 2 อัน ตั้งฉากกัน

- พบเฉพาะในสัตว์และโพรทิสต์บางชนิด

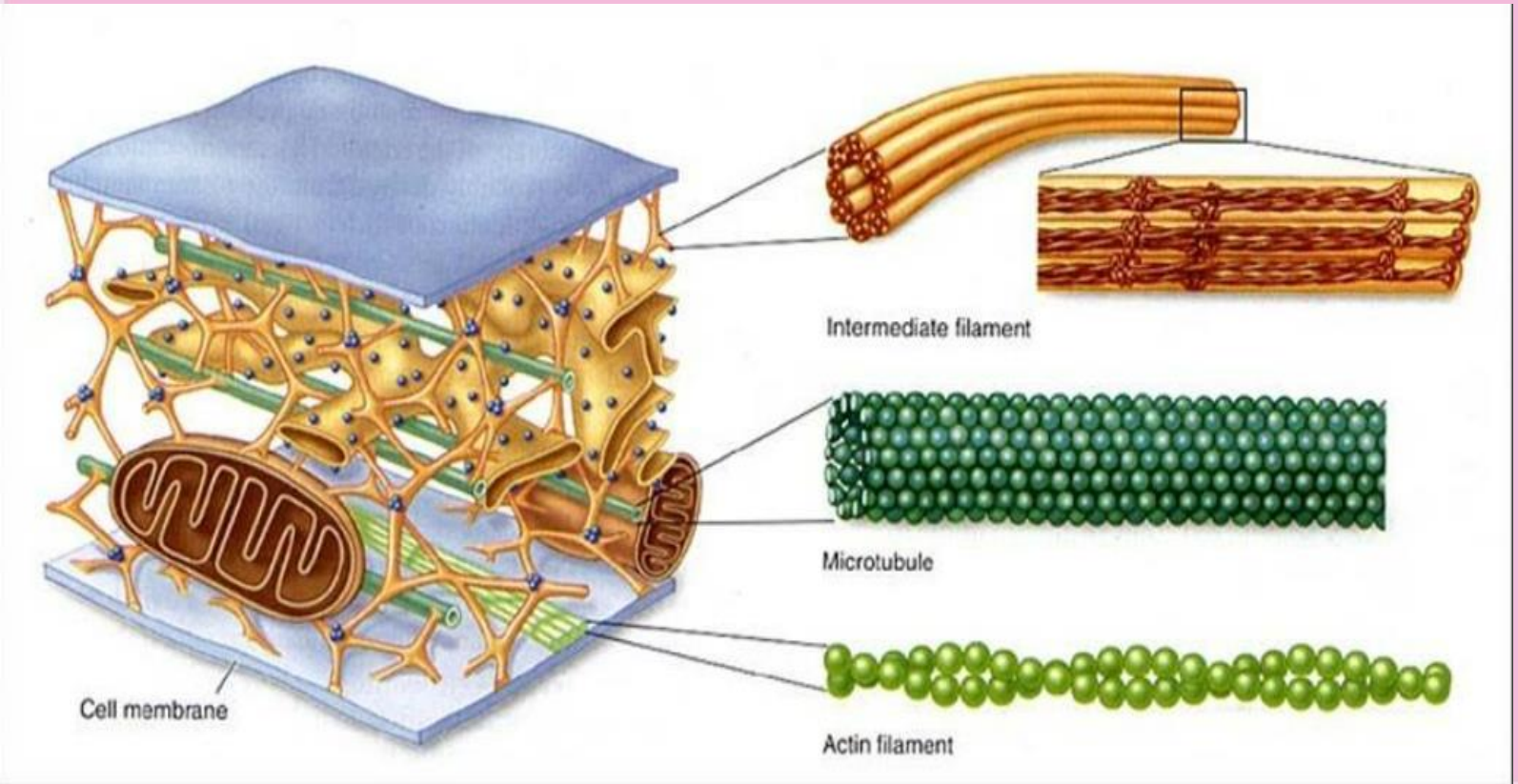
- มีหน้าที่เกี่ยวกับการแบ่งเซลล์

- เซนทริโอลแต่ละอันจะประกอบด้วยชุดของไมโครทูบูล (microtubule) ซึ่งเป็นหลอดเล็ก ๆ มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงสารในเซลล์

- ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์และโครงสร้างอื่น ๆ เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ การเคลื่อนที่ของเซลล์

โครงสร้างของเซลล์

ไซโทสเกเลตอน (cytoskeleton) เป็นเส้นใยโปรตีนที่เชื่อมโยงกันเป็นร่างแหเพื่อค้ำจุลรูปร่างของเซลล์ และเป็นที่ยึดเกาะของออร์แกเนลล์ เช่น ไมโทคอนเดรีย และยังทำหน้าที่ลำเลียงออร์แกเนลล์ให้เคลื่อนที่ภายในเซลล์

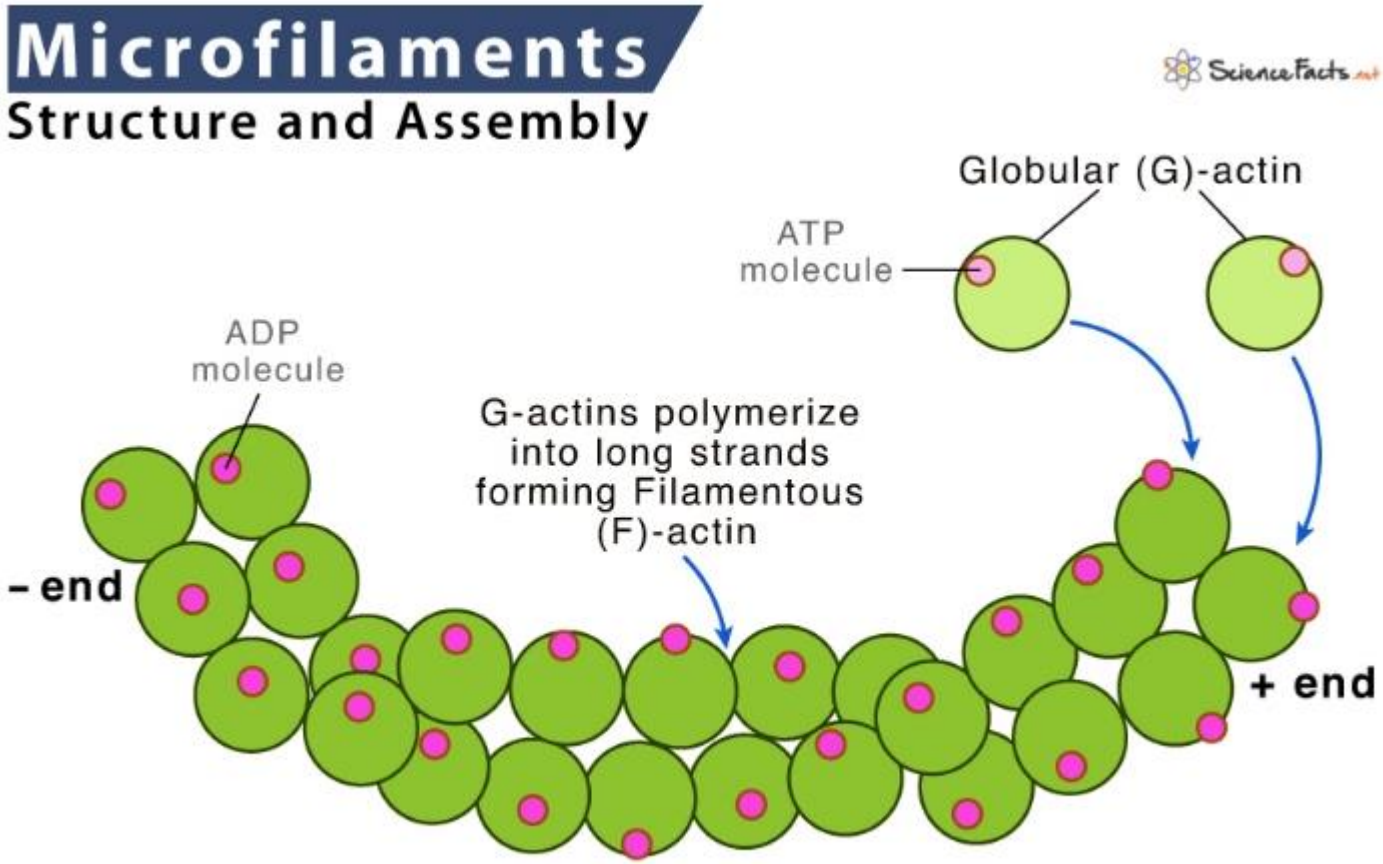


1. ไมโครฟิลาเมนท์ (microfilament)

2. ไมโครทิวบูล (microtubules)

3. อินเทอร์มิเดียทฟิลาเมนท์ (intermediate filament)

1. ไมโครฟิลาเมนท์ (microfilament)

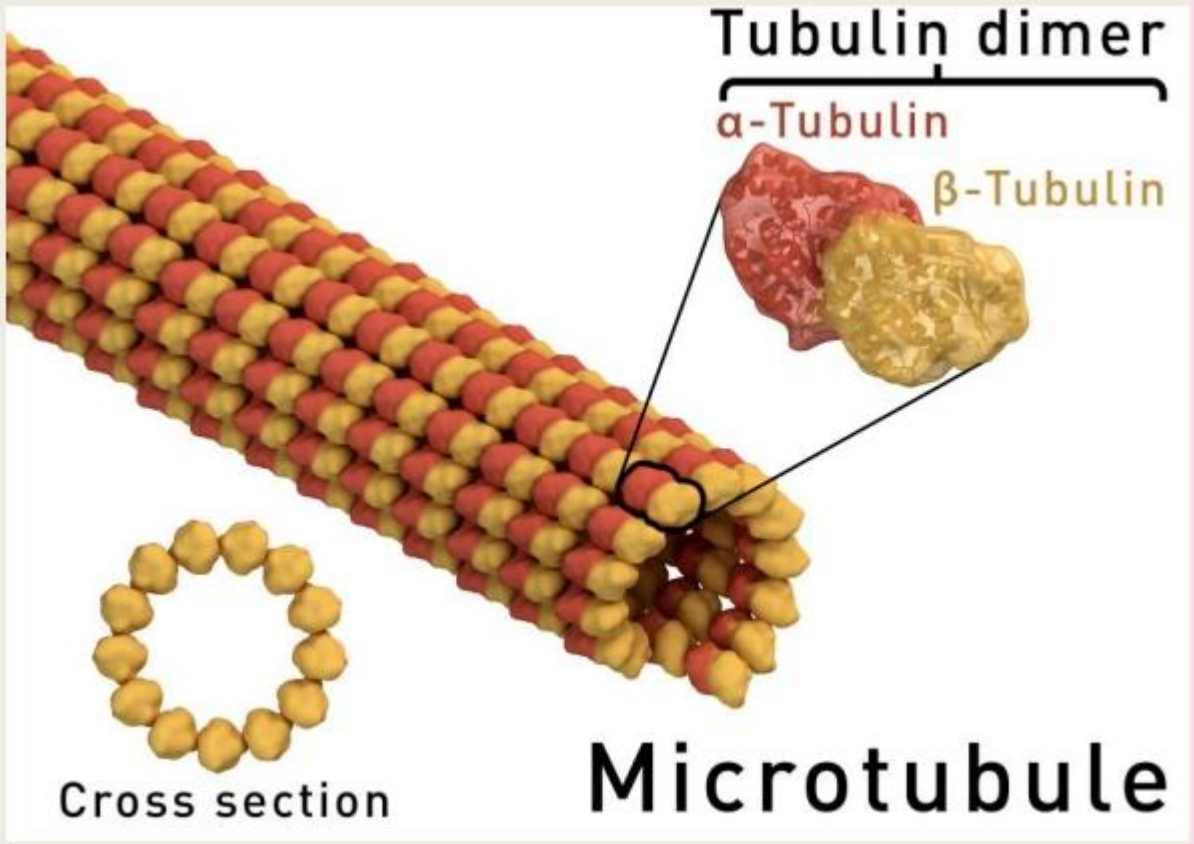


- ประกอบด้วยเส้นใยโปรตีนที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 7 นาโนเมตร

- เกิดจากโปรตีนแอกทินซึ่งมีรูปร่างกลมต่อกันเป็นสาย 2 สายพันบิดกันเป็นเกลียวคล้ายสายสร้อยไข่มุก

- ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของเซลล์

https://www.sciencefacts.net/wp-content/uploads/2021/11/Microfilaments-Structure.jpg



2. ไมโครทิวบูล (microtubules)

- เป็นแท่งกลวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 นาโนเมตร ยาว 200 นาโนเมตร – 25 นาโนเมตร

- ประกอบด้วยโปรตีนก้อนกลม ชื่อว่าทูบูลิน (tubulin) ซึ่ง มี 2 หน่วยย่อย คือ แอลฟาทิวบูลิน และบีตาทูบูลิน

- ช่วยรักษารูปร่างของเซลล์ ไมโครทูบูล เปรียบเสมือนแท่งเหล็กที่ทนต่อแรงอัดภายนอก

- ช่วยในการเคลื่อนที่ของออร์แกเนลล์

-ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของซิเลีย และแฟลเจลลา ซึ่งส่งผลให้เซลล์ที่มีซิเลีย หรือแฟลเจลา เป็นส่วนประกอบเกิดการเคลื่อนที่ได้

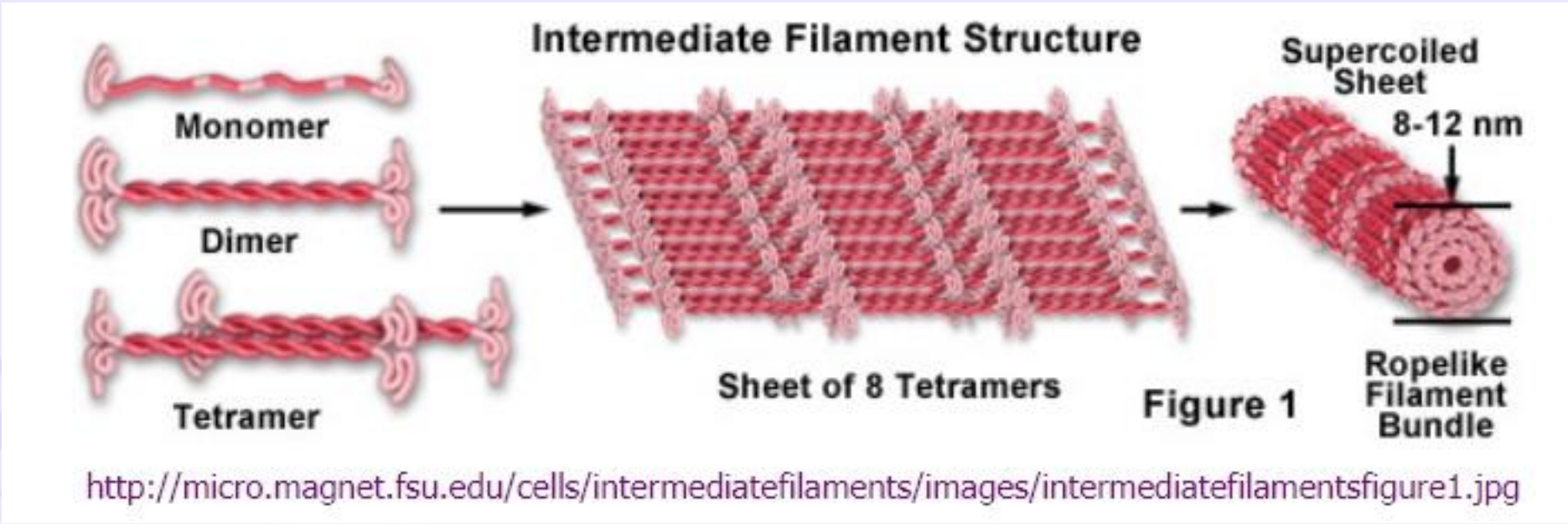
3. อินเทอร์มิเดียทฟิลาเมนท์ (intermediate filament)

- เป็นเส้นใยโปรตีนที่มีขนาดใหญ่กว่าไมโครฟิลาเมนต์ แต่เล็กกว่าไมโครทูบูล

-ประกอบด้วยเส้นใยโปรตีนหน่วยย่อย ซึ่งเรียงตัวเป็นสายยาว ๆ 4 สาย 8 ชุดพันบิดกันเป็นเกลียว

-ช่วยรักษารูปร่างของเซลล์อินเตอร์มีเดียทฟิลาเมนต์ ทนต่อแรงดึงภายนอก

- ช่วยยึดออร์แกเนลล์ บางอย่างให้อยู่กับที่ เช่น นิวเคลียสถูกยึดให้อยู่ในกรง



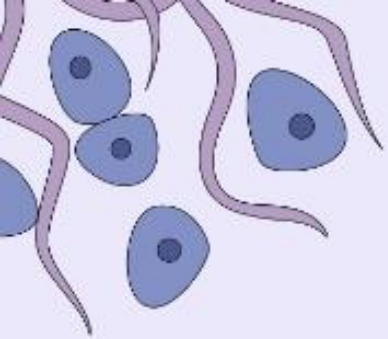
http://micro.magnet.fsu.edu/cells/intermediatefilaments/images/intermediatefilamentsfigure1.jpg

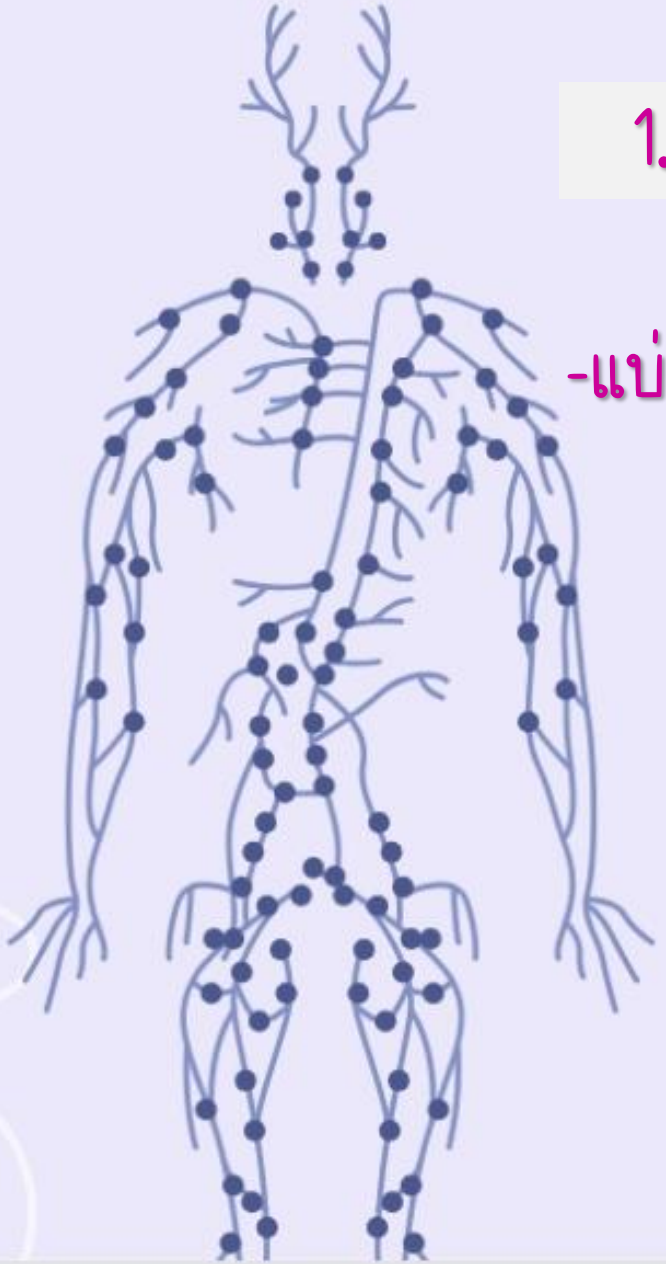
04
การขนส่งสารผ่านเยื่อเซลล์

เซลล์ในร่างกายมีกลไกลการนำสารผ่านเข้าออกเซลล์
ในรูปแบบที่แตกต่างกันตามขนาดโมเลกุลของสาร
และความเข้มข้นของสารระหว่าง 2 บริเวณที่แตกต่างกัน

1. การเคลื่อนที่ของสารผ่านเข้าออกเซลล์แบบผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

2. การเคลื่อนที่ของสารผ่านเข้าออกเซลล์แบบไม่ทะลุผ่านเยื่อหุ้มเซลล์



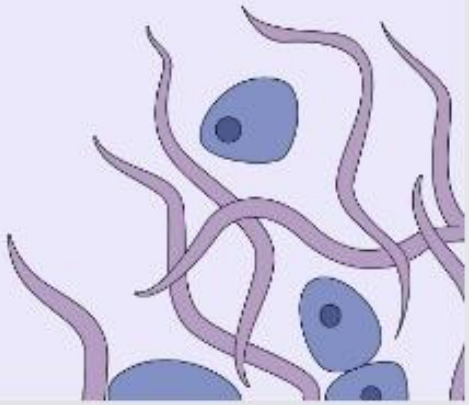


1. การเคลื่อนที่ของสารผ่านเข้าออกเซลล์แบบผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

-แบ่งได้เป็น 2 ประเภทขึ้นอยู่กับการใช้พลังงาน ATP จากเซลล์

1.1 แบบไม่ใช้พลังงาน ATP (Passive transport)

1.2 แบบใช้พลังงาน ATP (Active transport)



1.1 แบบไม่ใช้พลังงาน ATP (Passive transport)

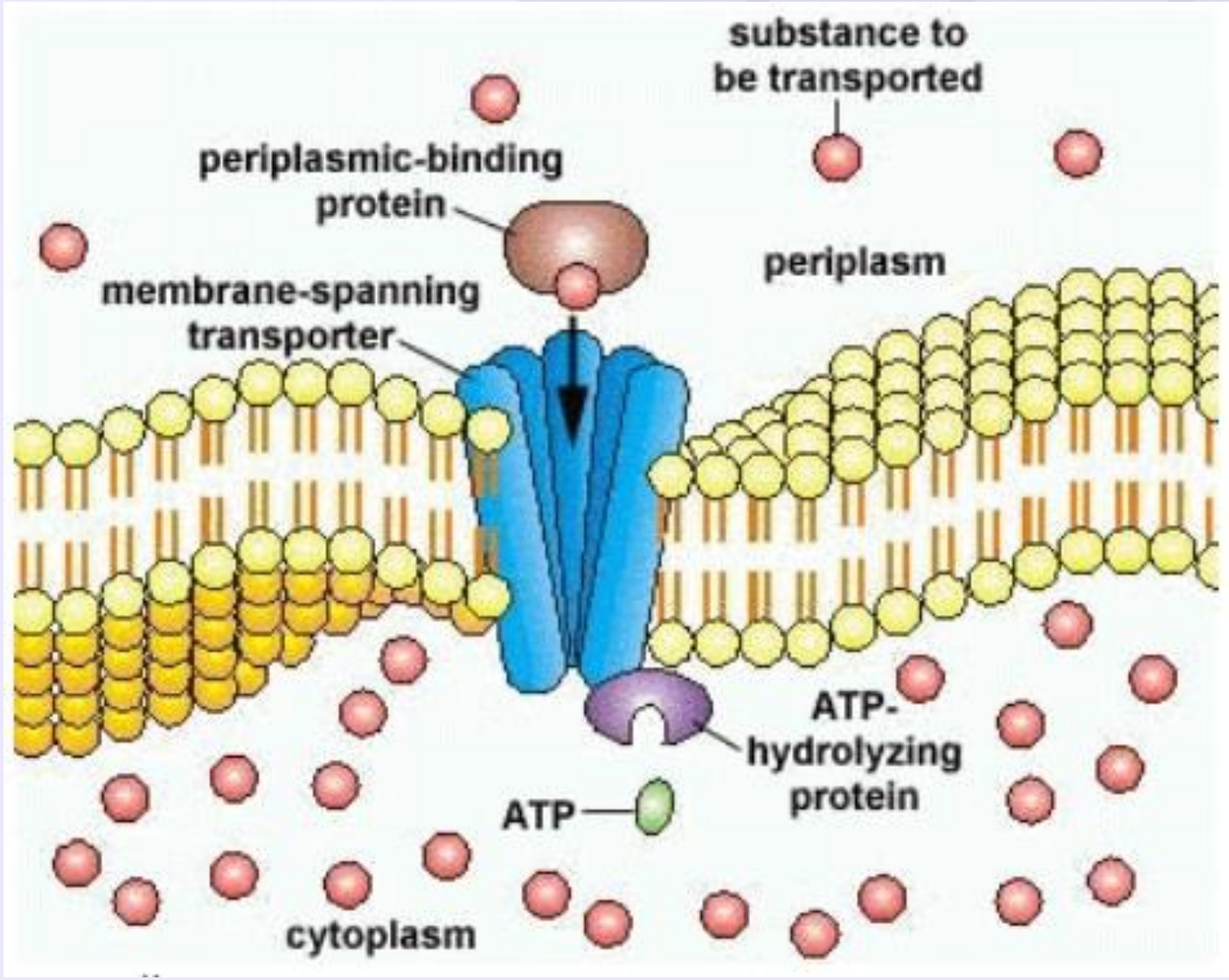
1.1.1 การแพร่ (Diffusion)

1.1.2 ออสโมซิส (Osmosis)

1.1.3 ไดอะไลซิส (Dialysis)

1.1.4 อิมบิบิชัน (Imbibitions)

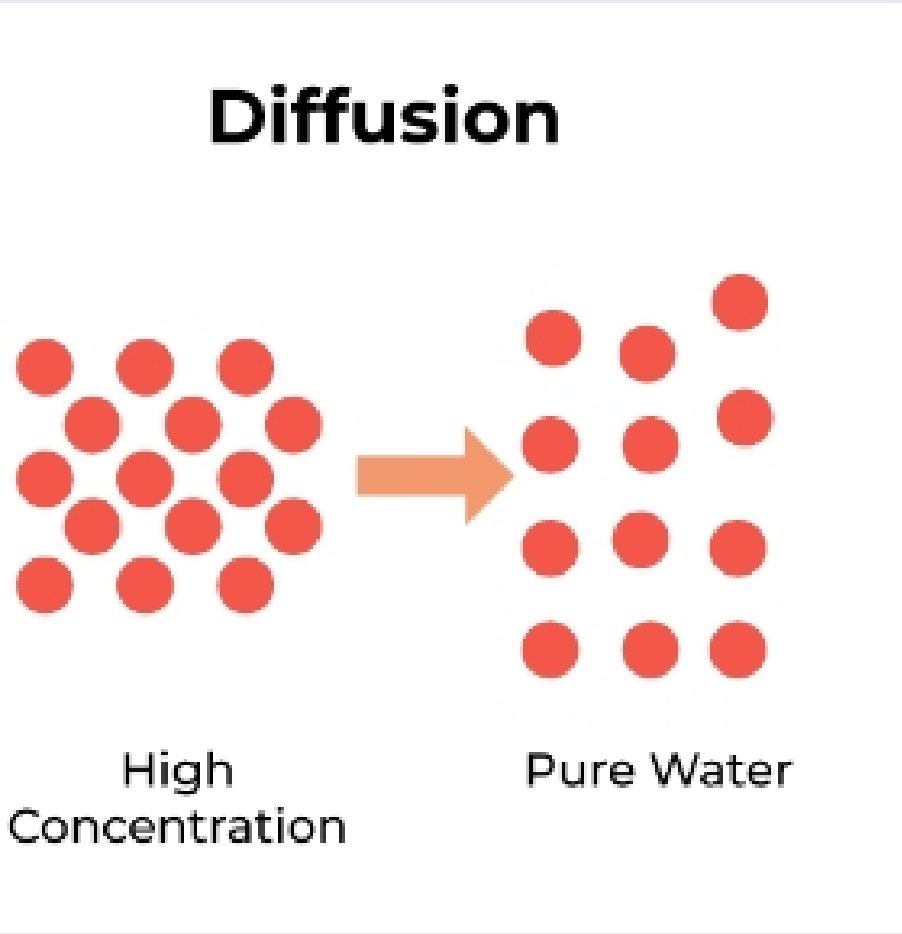
1.1.5 การแลกเปลี่ยนไอออน (Ion exchange)



https://cellbiology.home.blog

1.1.1 การแพร่ (Diffusion)

- การเคลื่อนที่ของอนุภาคสารจากบริเวณที่มีความหนาแน่นสูงไปยังบริเวณที่มีความหนาแน่นของสารต่ำโดยอาศัยพลังงานจลน์ของสารเอง โดยการแพร่มี 2 แบบดังนี้

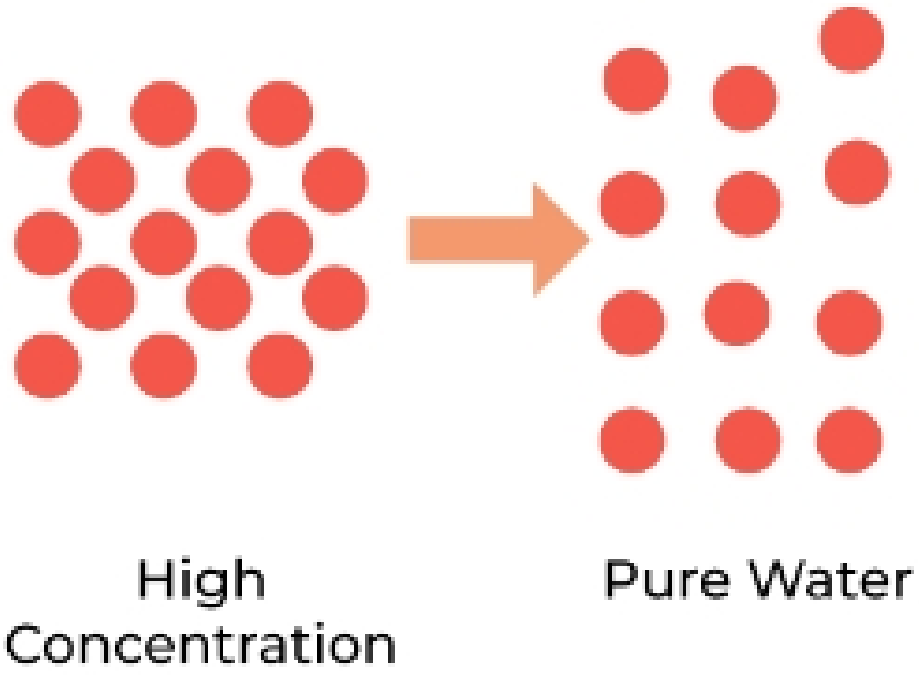


1) การแพร่แบบธรรมดา (Simple diffusion) เป็นการแพร่ที่ไม่อาศัยตัวพา หรือตัวช่วยขนส่ง (carrier) ใด ๆ เลย

2) การแพร่แบบฟาซิลิเทต (Facilitated diffusion) เป็นการแพร่ของสารผ่านโปรตีนตัวพา (Carrier) ที่ฝังอยู่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์โดยตรง

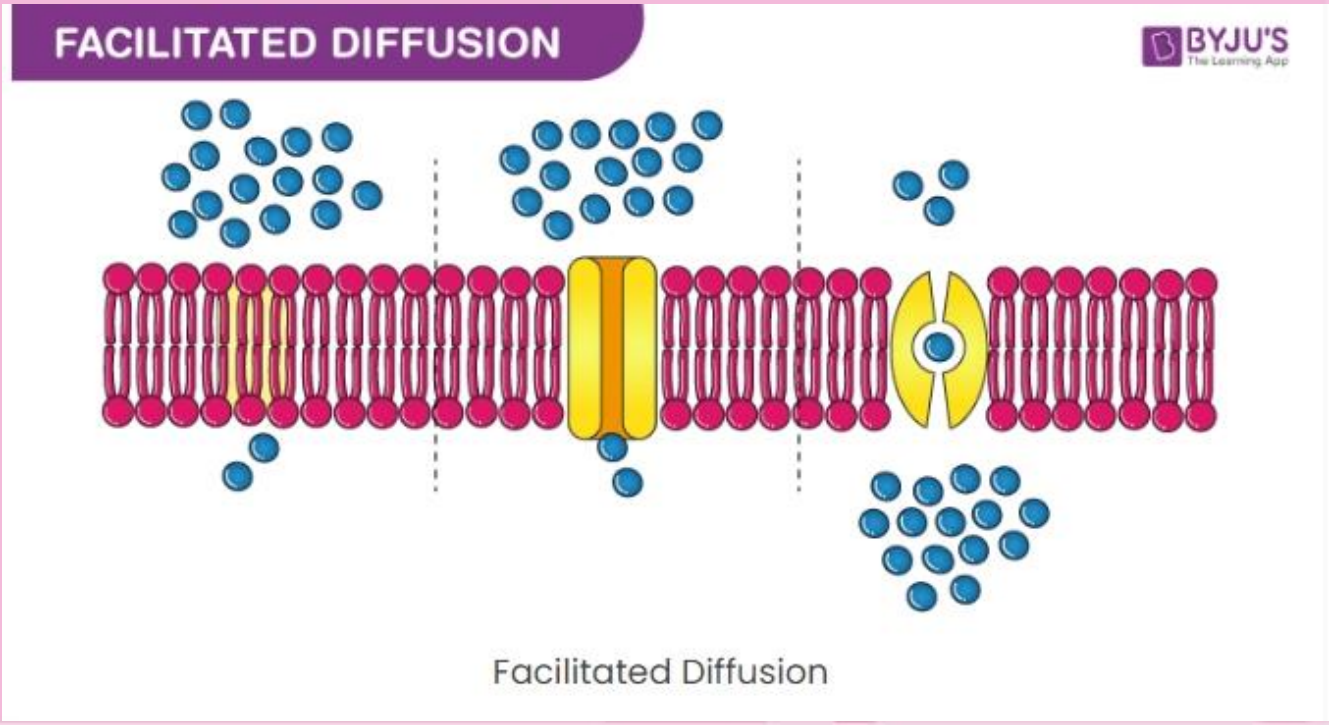
https://www.geeksforgeeks.org/diffusion/

Diffusion



การแพร่แบบธรรมดา (Simple diffusion)

การแพร่แบบฟาซิลิเทต (Facilitated diffusion)



ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่

1. สถานะของสาร โดยแก๊สมีพลังงานจลน์สูงสุดจึงมีอัตราการแพร่สูงสุด

2. สถานะของตัวกลางที่สารจะแพร่ผ่าน โดยตัวกลางที่เป็นแก๊สจะมีแรงต้านน้อยที่สุดจึงทำให้มีอัตราการแพร่สูงที่สุด

3. ขนาดอนุภาคของสาร โดยอนุภาคยิ่งเล็กยิ่งมีอัตราการแพร่สูง

4. ระยะทางที่สารจะแพร่ในหนึ่งหน่วยเวลา

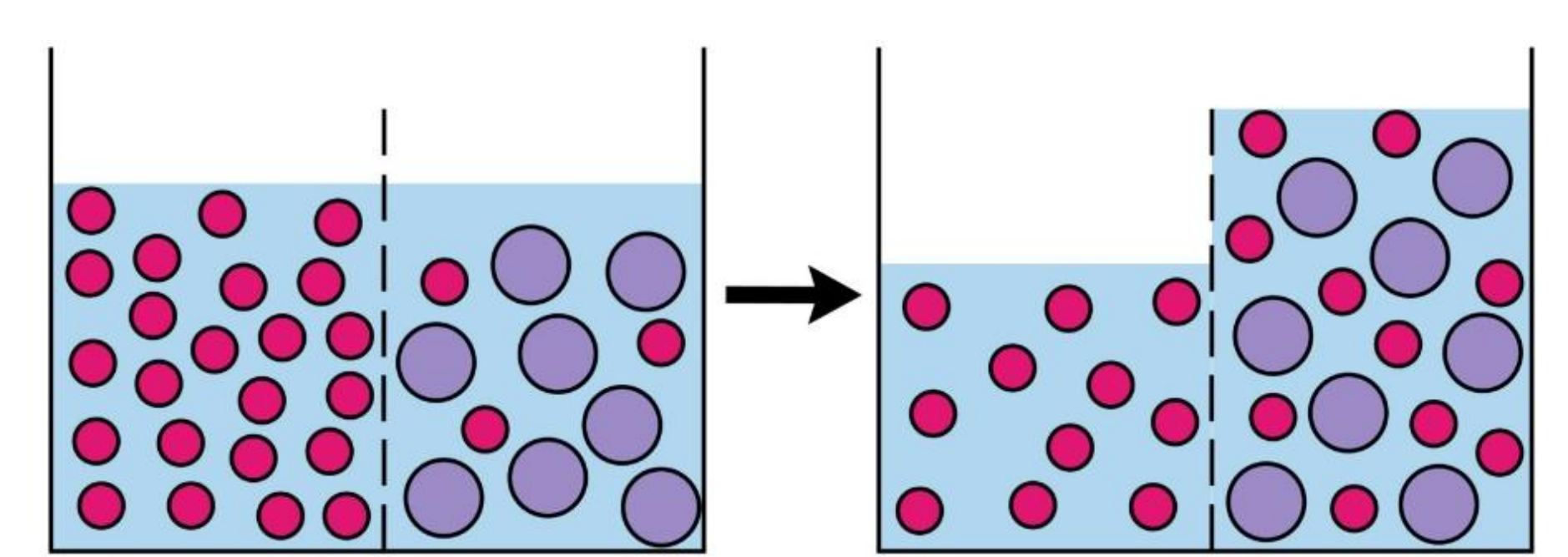
5. อุณหภูมิ โดยจะมีผลต่อการเพิ่มพลังงานจลน์ให้กับสารทำให้มีอัตราการแพร่เพิ่มสูงขึ้น

6. ความดัน เมื่อความดันเพิ่มสูงขึ้นจะเพิ่มความหนาแน่นให้กับสาร ส่งผลให้มีอัตราการแพร่เพิ่มสูงขึ้น

7. ความแตกต่างของความเข้มข้นสารระหว่าง 2 บริเวณ

1.1.2 ออสโมซิส (Osmosis)

การเคลื่อนที่ของตัวทำละลาย (มักจะกล่าวถึงน้ำ) ผ่านเยื่อเลือกผ่านจากสารละลายที่เข้มข้นต่ำไปยังสารละลายที่เข้มข้นสูง



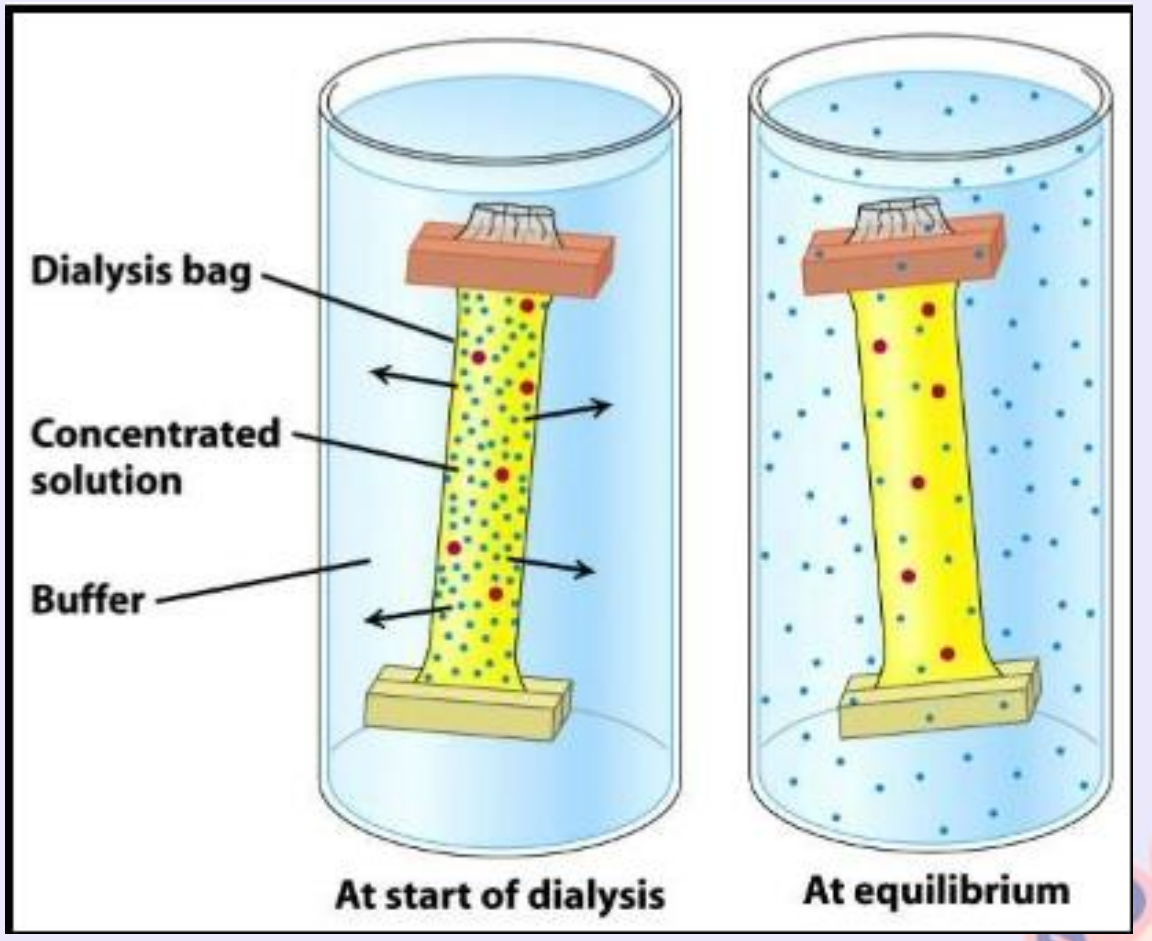
Osmosis

https://www.science-sparks.com/osmosis-made-easy/

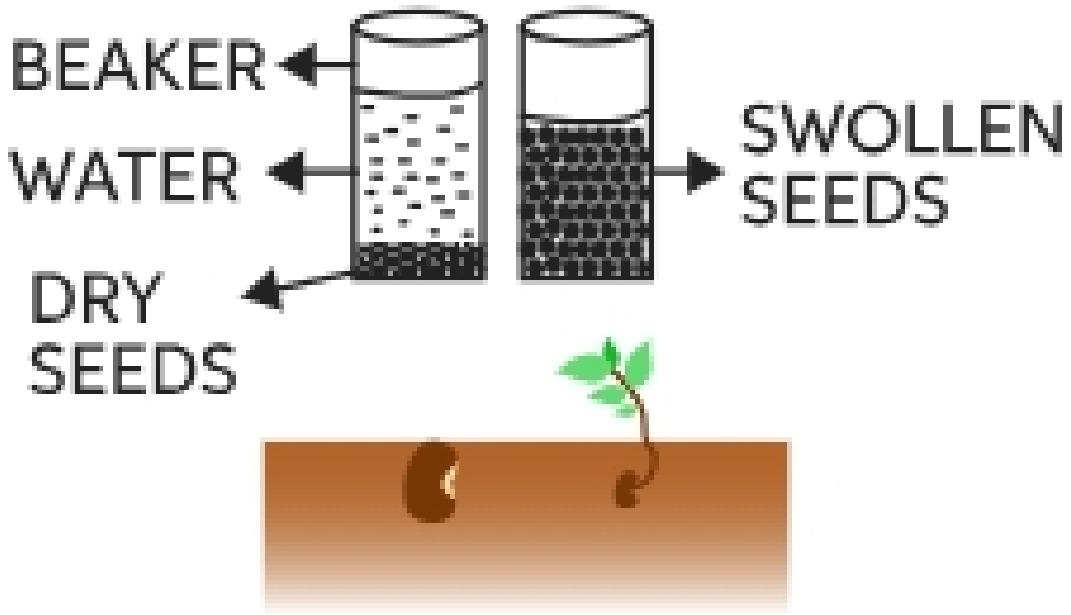
1.1.3 ไดอะไลซิส (Dialysis)

- เป็นการแพร่ของตัวถูกละลายผ่านเยื่อเลือกผ่านจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารมากไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารน้อย

- คล้าย ๆ กับการแพร่บวกการออสโมซิส นั้นคือสารมากไปสารน้อยเหมือนการแพร่ และต้องผ่านเยื่อเลือกผ่านเหมือนการออสโมซิส



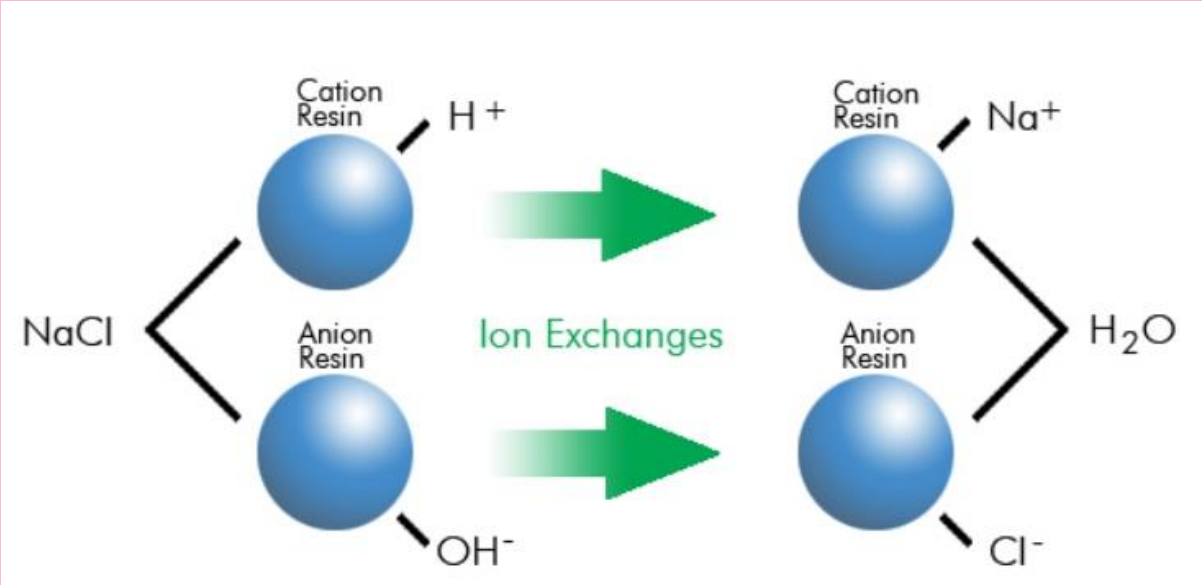
https://comis.med.uvm.edu/vic/coursefiles



https://www.chegg.com/learn/topic/imbibition

1.1.4 อิมบิบิชัน (Imbibitions)

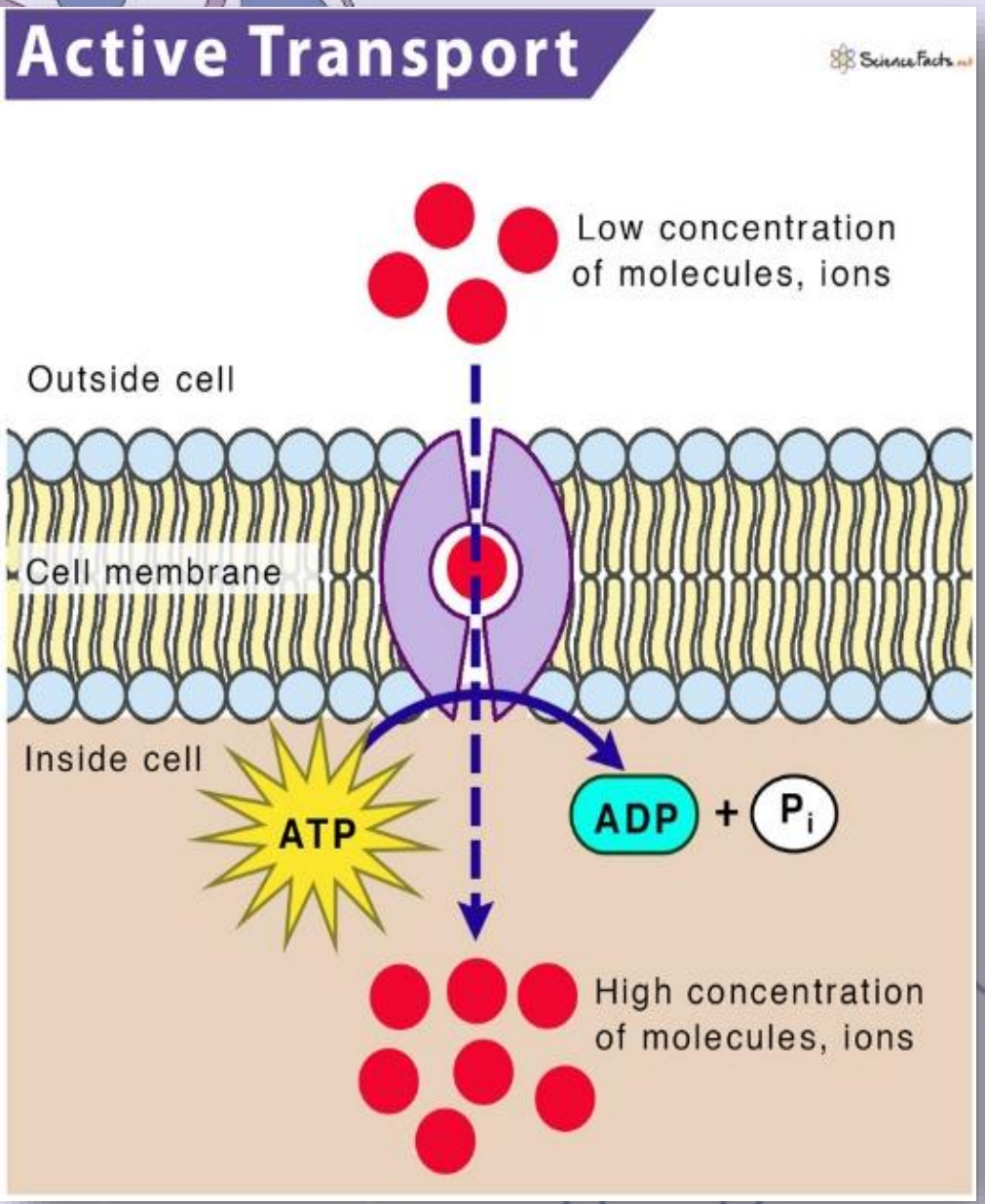
- การดูดน้ำของวัตถุที่มีความชื้นต่ำ เช่น เมล็ดพืชที่กำลังงอก



1.1.5 การแลกเปลี่ยนไอออน (Ion exchange)

- การแลกเปลี่ยนชนิดของไอออน แต่ปริมาณของไอออนยังคงเดิม เช่น การแลกเปลี่ยนไอออนบริเวณรากของพืช

http://wwe-co.com/products/ion-exchange/



https://www.sciencefacts.net/active-transport.html

1.2 แบบใช้พลังงาน ATP (Active transport)

- เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความหนาแน่นของสารมากไปยังบริเวณที่มีความหนาแน่นของสารน้อยโดยอาศัยพลังงาน ATP จากเซลล์

ปัจจัยที่ต้องใช้ในกระบวนการ Active transport

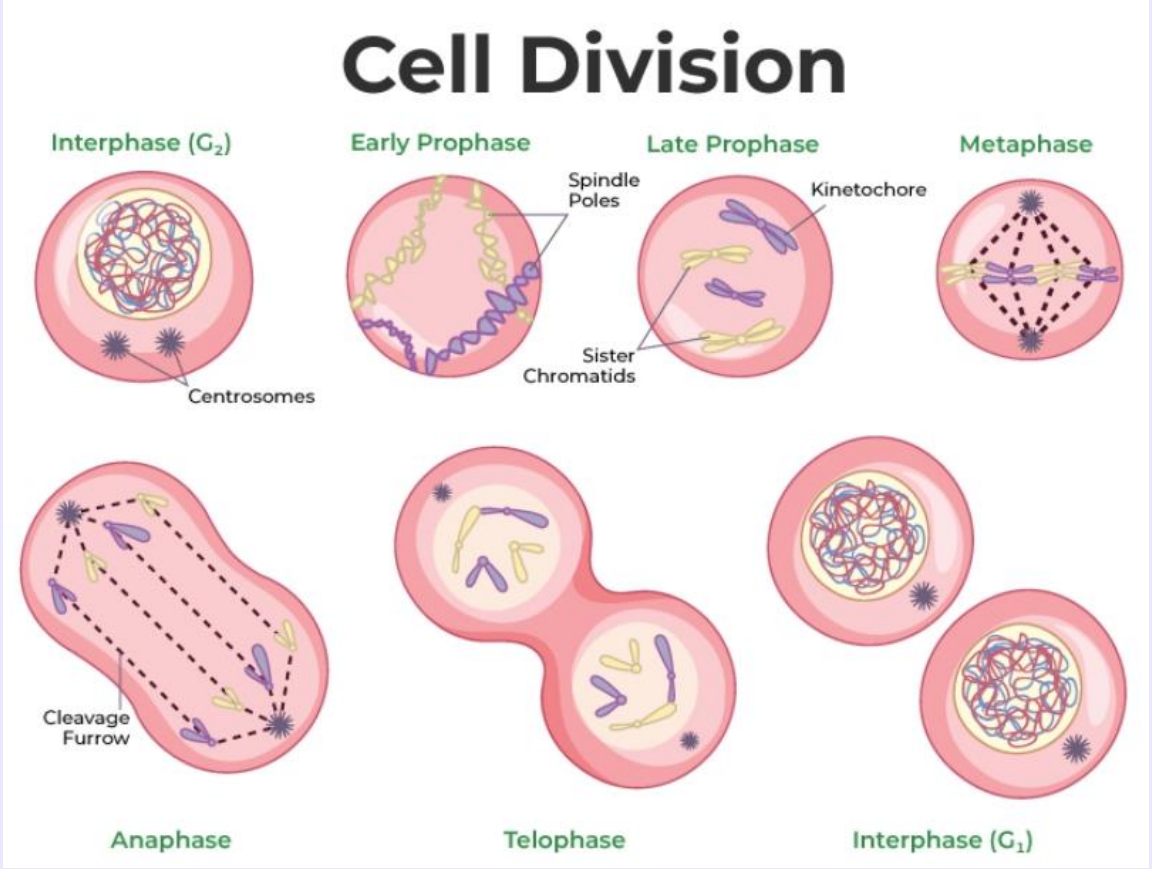
1. โปรตีนตัวพา (Carrier) ซึ่งฝังอยู่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์
2. เอนไซม์ (enzyme) เพื่อใช้ในการเปลี่ยนรูปของตัวพา
3. พลังงาน ATP จากเซลล์

05
การแบ่งเซลล์

การแบ่งเซลล์ หรือ Cell Division คือ การเพิ่มจำนวนของเซลล์ (cell) ในสิ่งมีชีวิต เพื่อการเจริญเติบโตและรักษา ซ่อมแซมร่างกายส่วนที่สึกหรอ รวมถึงสร้างเซลล์สืบพันธุ์ที่คงไว้ซึ่งสารพันธุกรรม ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมลักษณะ และการแสดงออกที่เป็นเอกลักษณ์ของชนิดพันธุ์ ซึ่งกระบวนการแบ่งเซลล์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. การแบ่งนิวเคลียส (Karyokinesis)

2. การแบ่งตัวของไซโทพลาซึม (Cytokinesis)



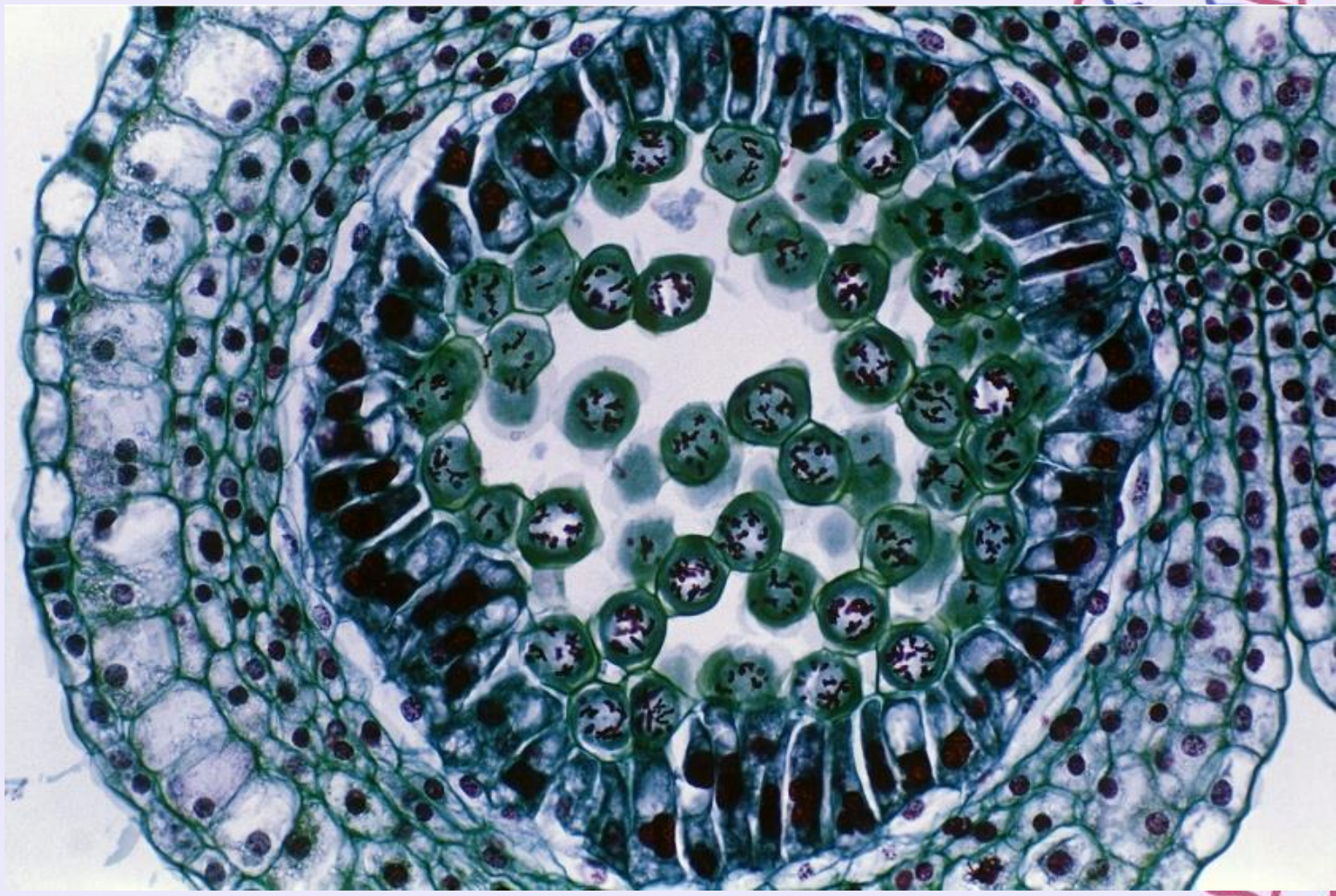
https://www.geeksforgeeks.org/cell-division/

1. การแบ่งนิวเคลียส (Karyokinesis)

ประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ

1.1 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (Mitosis)

1.2 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (Meiosis)



1.1 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (Mitosis)

- เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ของร่างกาย สำหรับการ เจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์หรือเพื่อสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

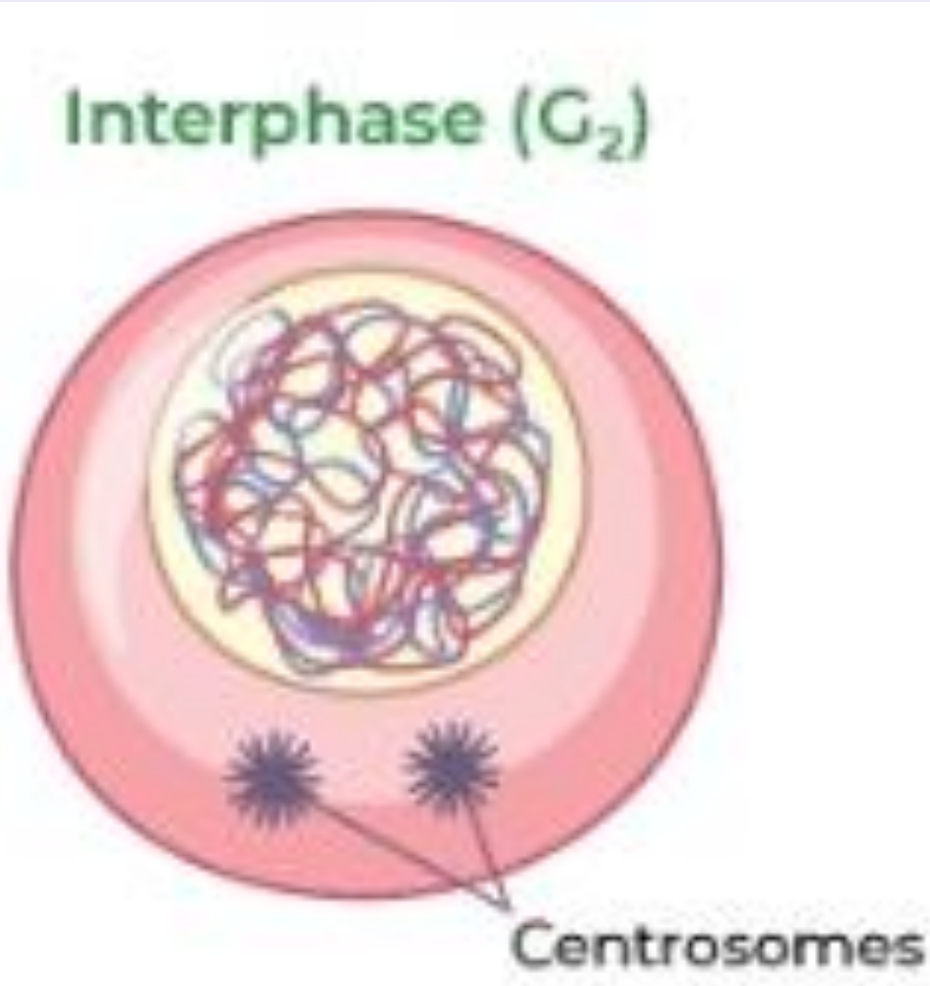
- การแบ่งเซลล์แบบนี้มีลักษณะสำคัญ คือ เมื่อสิ้นสุดการแบ่งเซลล์จะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ ที่มีจำนวนชุดโครโมโซมเท่ากันและเท่ากับเซลล์ตั้งต้น

-จะพบบริเวณเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด ปลายรากของพืช หรือเนื้อเยื่อบุผิวไขกระดูกของสัตว์

การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสสามารถจำแนกออกเป็น 5 ระยะหรือที่เรียกกันว่า “วัฏจักรเซลล์” (Cell Cycle) ดังนี้

1. ระยะอินเตอร์เฟส (interphase) เป็นระยะที่เซลล์มีเมแทบอลิซึมสูงมาก ใช้เวลานานที่สุด ถ้าย้อมสีจะเห็นส่วนที่ติดสีเข้มเรียกว่า โครมาทินมีการสร้างดีเอ็นเอเพิ่มขึ้นอีก 1 ชุดที่เหมือนเดิมทุกประการ

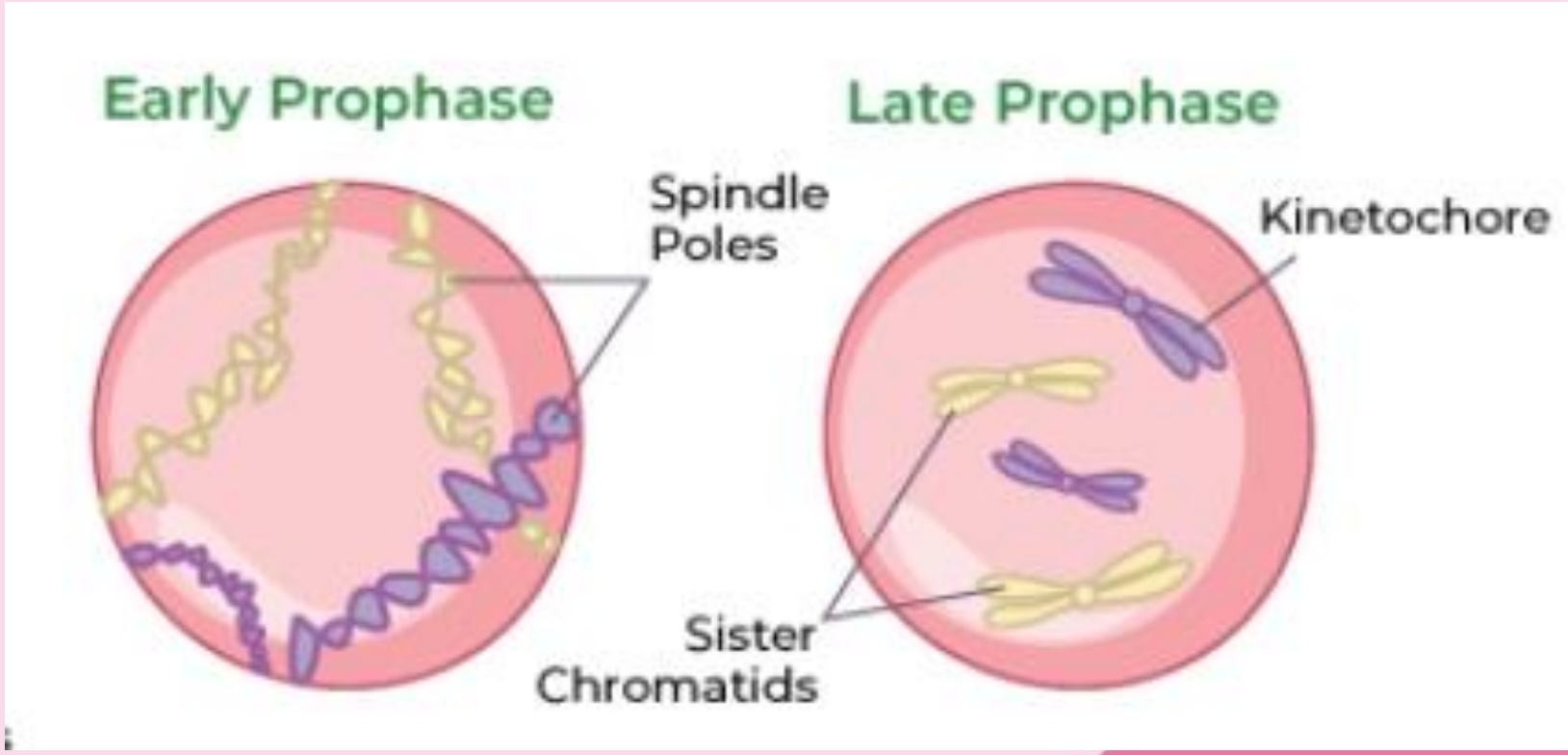
ระยะ G1 คือ ระยะก่อนการสร้าง DNA
ระยะ S คือ ระยะสร้าง DNA
ระยะ G2 เป็นระยะหลังสร้าง DNA ซึ่งเซลล์มีการเจริญเติบโต และเตรียมพร้อมที่จะแบ่งโครโมโซมและไซโทพลาสซึมต่อไป



https://www.geeksforgeeks.org/cell-division/

2. ระยะโพรเฟส (prophase)

โครงสร้างของโครโมโซมจะปรากฏให้เห็นเป็นรูปตัวเอกซ์ (X) ชัดเจนขึ้น
เยื่อหุ้มนิวเคลียสและนิวคลีโอลัสหายไป เซนตริโอลเคลื่อนไป 2 ข้างของเซลล์
และสร้างไมโทติก
มีสปินเดิลไปเกาะที่เซนโทรเมียร์
ระยะนี้จึงมีเซนตริโอล 2 อัน



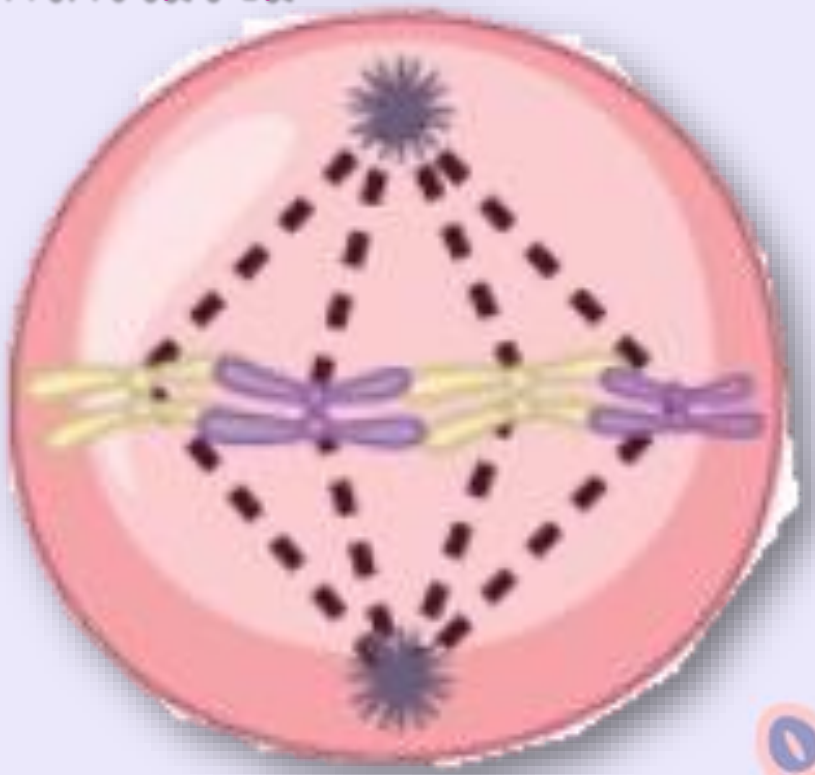
https://www.geeksforgeeks.org/cell-division/

3. ระยะเมตาเฟส (metaphase)

-เป็นระยะที่เส้นใยสปินเดิลหดตัวและดึงให้โครโมโซมมาเรียงตัวอยู่ร่วมกันในแนวกึ่งกลางของเซลล์ และเป็นช่วงเวลาที่โครโมโซมมีการหดตัวลงสั้นที่สุด

- เตรียมพร้อมสำหรับการแบ่งตัวและการเคลื่อนที่

- เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมแก่การนับจำนวน ศึกษารูปร่างและความผิดปกติของโครโมโซม

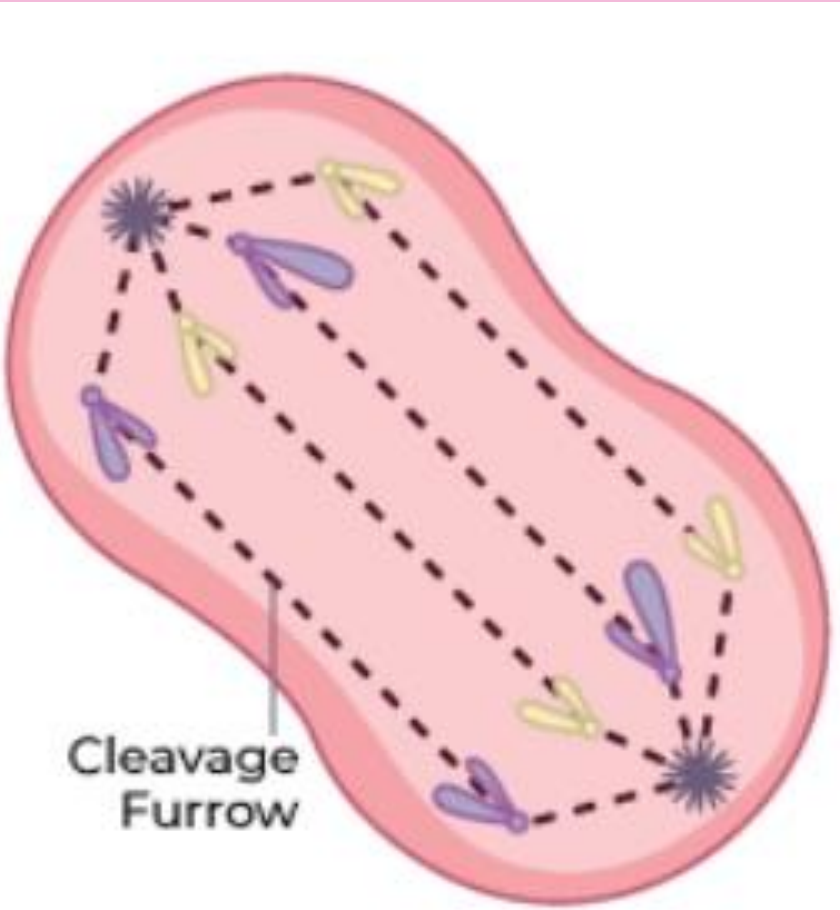


https://www.geeksforgeeks.org/cell-division/

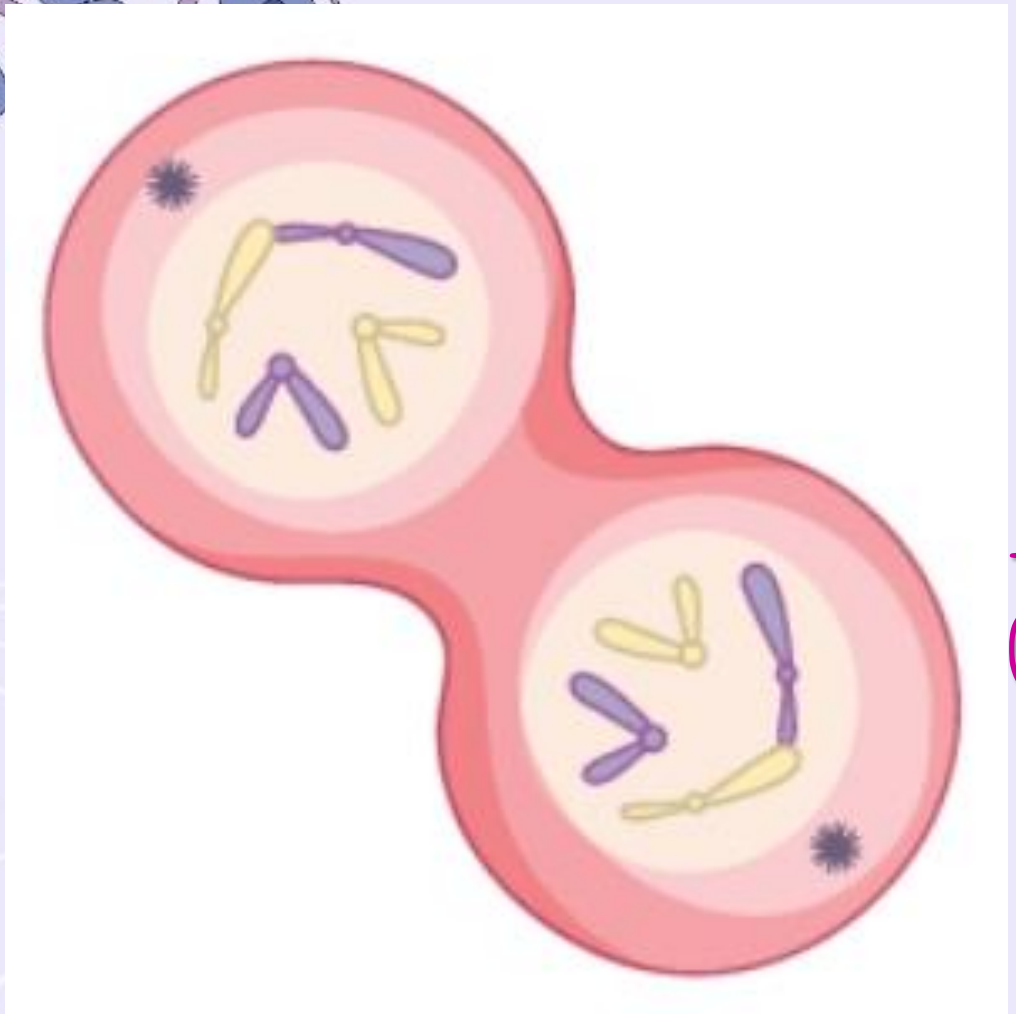
4. ระยะแอนาเฟส (anaphase)

- เป็นระยะที่เส้นใยสปินเดิลหดสั้นลงจนทำให้โครมาทิด (Chromatid) หรือแท่งแต่ละแท่งในคู่โครโมโซมถูกดึงแยกออกจากกันไปอยู่บริเวณขั้วในทิศทางตรงกันข้าม

- โครโมโซมภายในเซลล์จะเพิ่มจำนวนขึ้นเป็น 2 เท่า ซึ่งถือเป็นกระบวนการแบ่งตัว เพื่อสร้างเซลล์ใหม่ขึ้น 2 เซลล์ และใช้เวลาสั้นที่สุด



https://www.geeksforgeeks.org/cell-division/



5. ระยะเทโลเฟส (telophase)

- โครโมโซมลูก (daughter chromosome) จะไปรวมอยู่ขั้วตรงข้ามของเซลล์

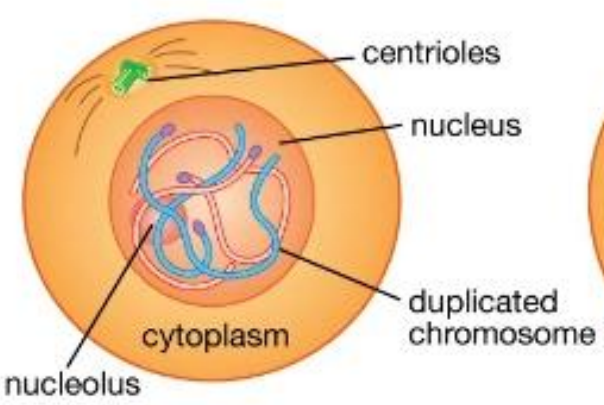
- โครโมโซมลูกแต่ละแท่งจะคลายตัวออกเป็นเส้นใยโครมาทิน (Chromatin)

- เส้นใยสปินเดิลจะละลายตัวไป เกิดนิวคลีโอลัสและเยื่อหุ้มนิวเคลียสขึ้นอีกครั้งล้อมรอบเส้นใยดังกล่าว

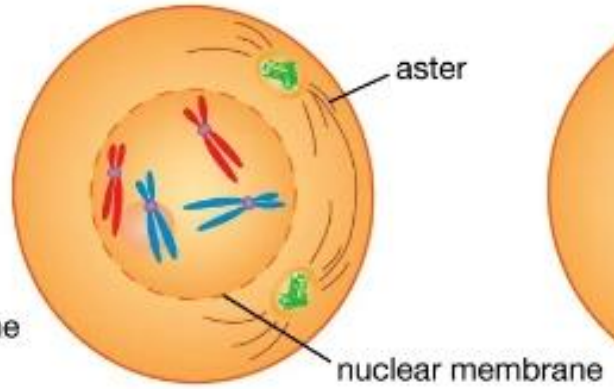
- ตอนปลายของระยะนี้ จะเห็นเซลล์มีนิวเคลียสเพิ่มขึ้นเป็น 2 ส่วน

https://www.geeksforgeeks.org/cell-division/

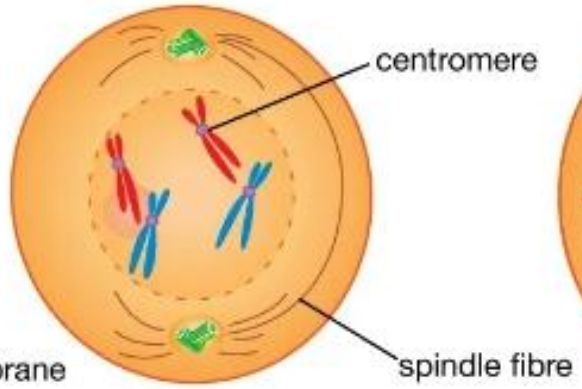
Mitosis, or somatic cell division



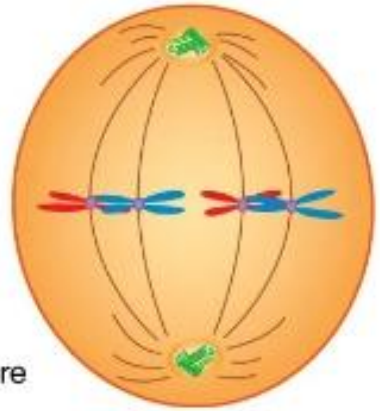
Prior to mitosis, each chromosome makes an exact duplicate of itself. The chromosomes then thicken and coil.



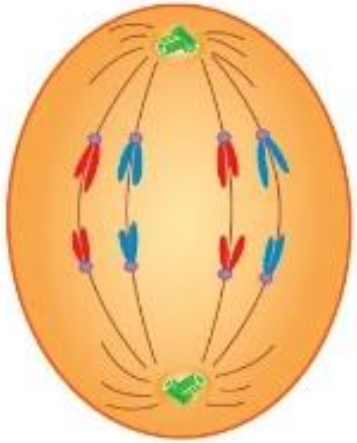
In early prophase the centrioles, which have divided, form asters and move apart. The nuclear membrane begins to disintegrate.



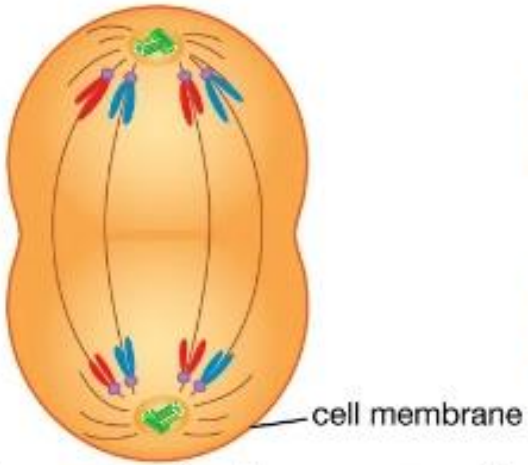
In late prophase the centrioles and asters are at opposite poles. The nucleolus and nuclear membrane have almost completely disappeared.



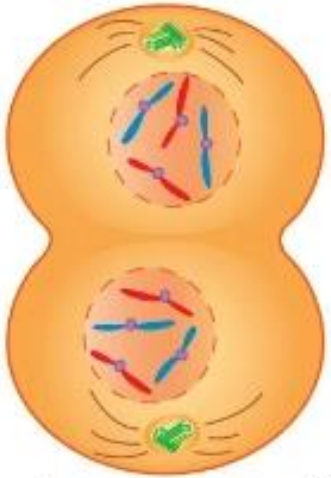
The doubled chromosomes—their centromeres attached to the spindle fibres—line up at mid-cell in metaphase.



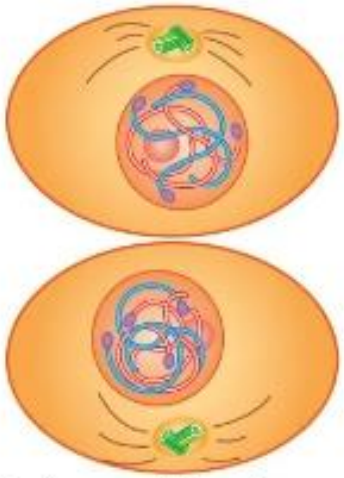
In early anaphase the centromeres split. Half the chromosomes move to one pole, half to the other pole.



In late anaphase the chromosomes have almost reached their respective poles. The cell membrane begins to pinch at the centre.



The cell membrane completes constriction in telophase. Nuclear membranes form around the separated chromosomes.



At mitosis completion, there are two cells with the same structures and number of chromosomes as the parent cell.

© Encyclopædia Britannica, Inc.

https://www.britannica.com/science/cell-biology/Cell-division-and-growth

1.2 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (Meiosis)

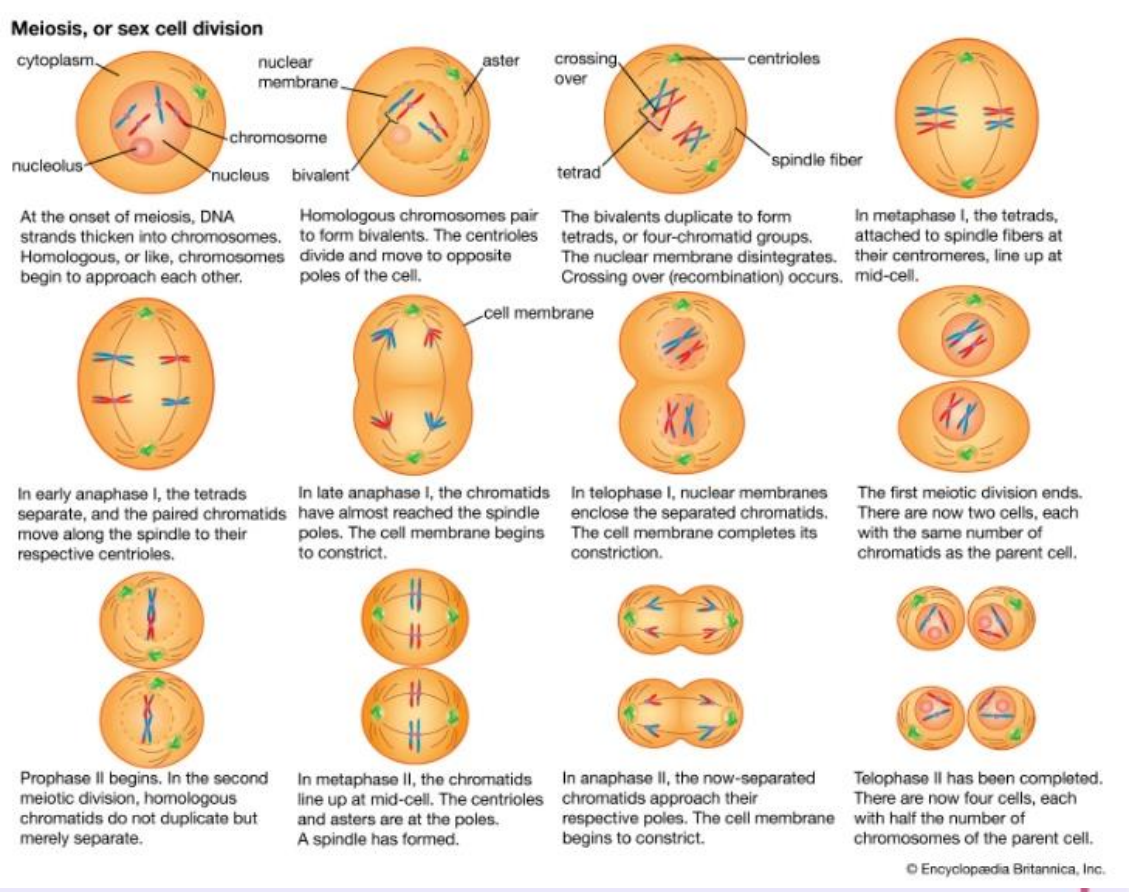
- การเพิ่มจำนวนเซลล์ในสิ่งมีชีวิตที่มีความซับซ้อน และมีขั้นตอนมากขึ้นเพื่อการสร้างเซลล์สืบพันธุ์

- เป็นการเพิ่มจำนวนเซลล์จากเซลล์ดั้งเดิม 1 เซลล์ ก่อกำเนิดเซลล์ใหม่ 4 เซลล์

- ภายในเซลล์เหลือจำนวนโครโมโซมเพียงครึ่งเดียว

- จะกลับมารวมกันมีโครโมโซมเท่าเดิมเมื่อกระบวนการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์

https://www.britannica.com/science/cell-biology/Cell-division-and-growth



การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส มี 2 ขั้นตอน คือ

- การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสขั้นที่ 1 (Meiosis I) หรือ Reductional division ขั้นตอนนี้จะมีการแยก homologous chromosome ออกจากกัน ซึ่งมี 5 ระยะย่อย คือ

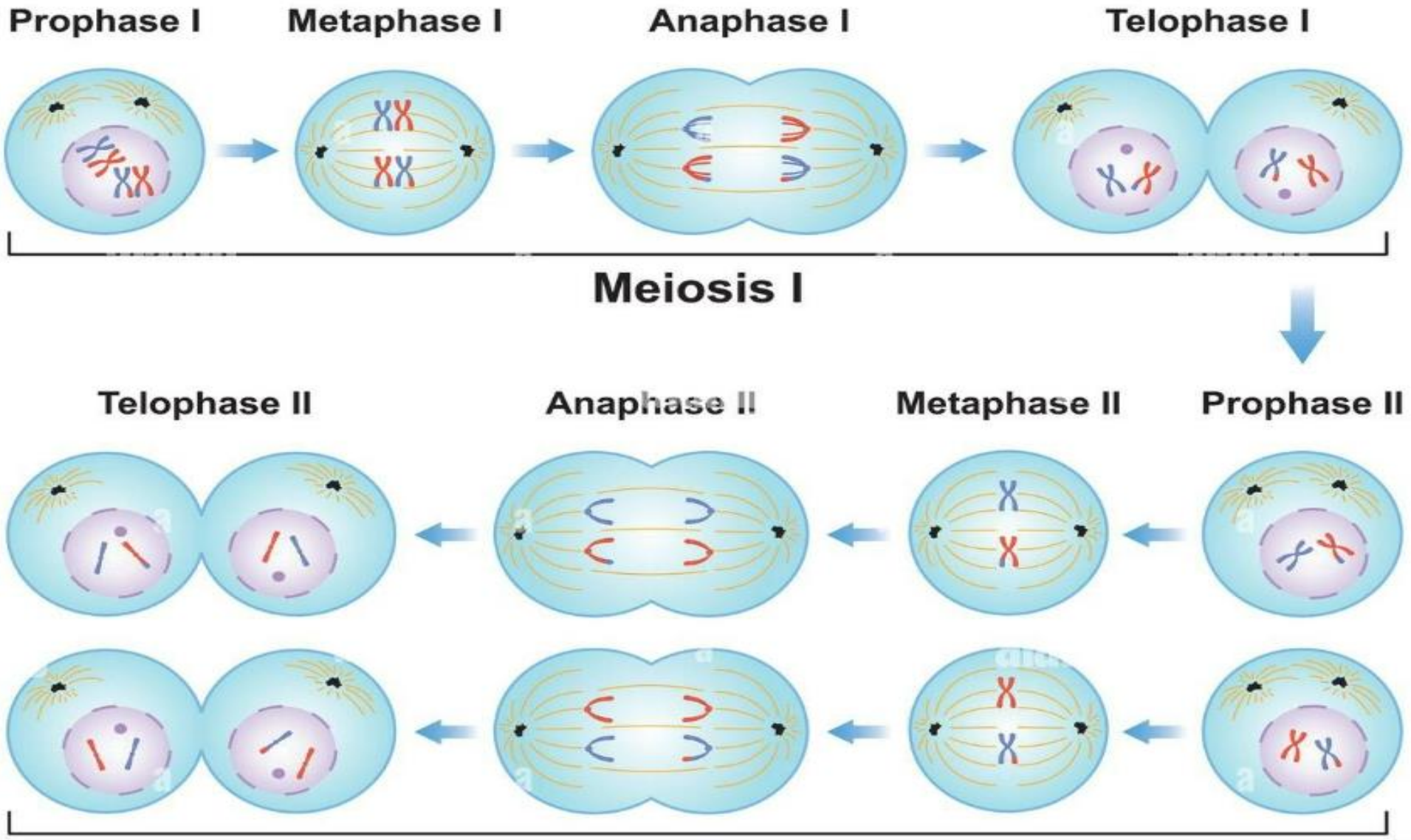
  - Interphase – I
  - Prophase – I
  - Metaphase – I
  - Anaphase – I
  - Telophase – I

- การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสขั้นที่ 2 (Meiosis II) หรือ Equational division ขั้นตอนนี้จะมีการแยกโครมาทิดออกจากกัน ซึ่งจะมี 5 ระยะย่อย คือ

  - Interphase – II
  - Prophase – II
  - Metaphase – II
  - Anaphase – II
  - Telophase – II

เมื่อสิ้นสุดกระบวนการทั้งหมดจะได้เซลล์ใหม่จำนวน 4 เซลล์ ซึ่งแต่ละเซลล์จะมีจำนวนโครโมโซมลดลงเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของเซลล์ดั้งเดิม

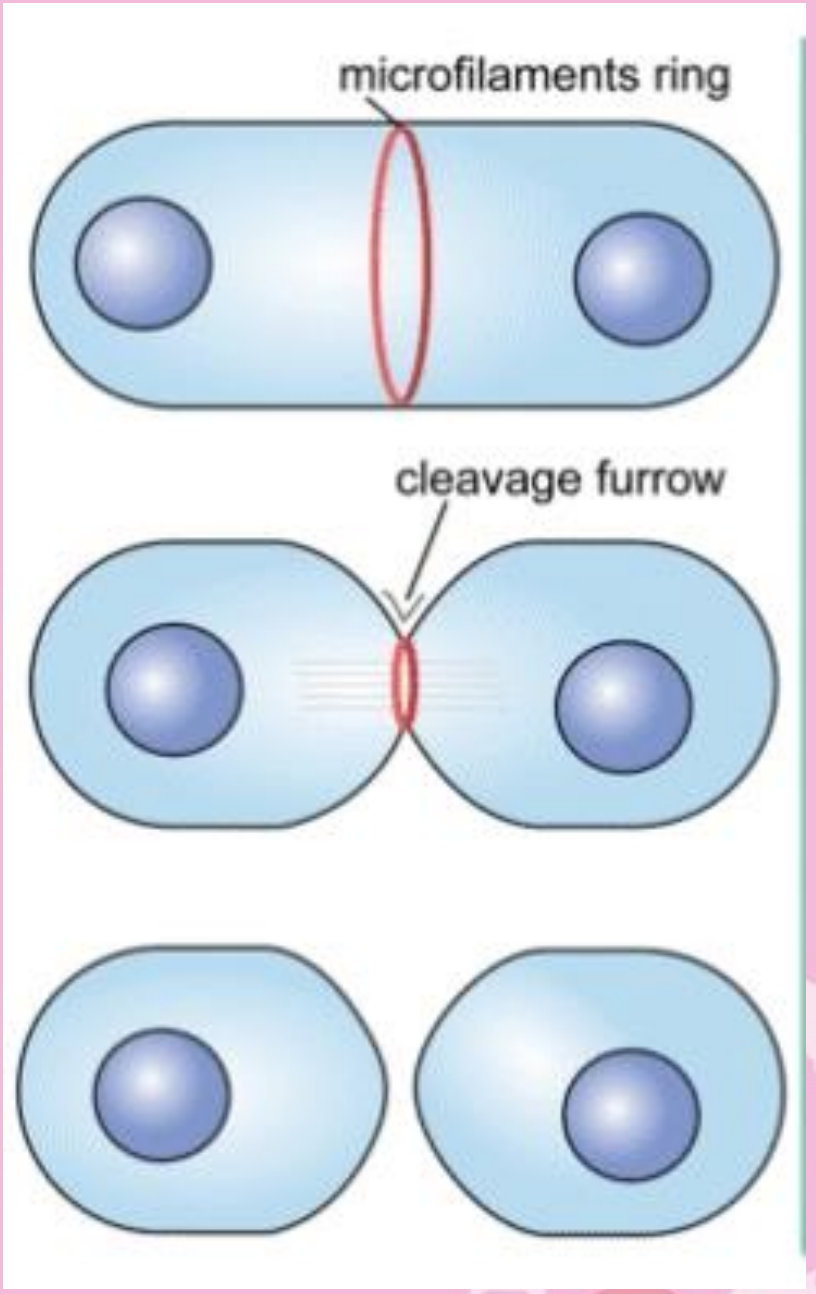
Meiosis Phases



https://www.insearchofknowledge.org/2022/12/meiosis-cell-division.html

2. การแบ่งตัวของไซโทพลาซึม (Cytokinesis)

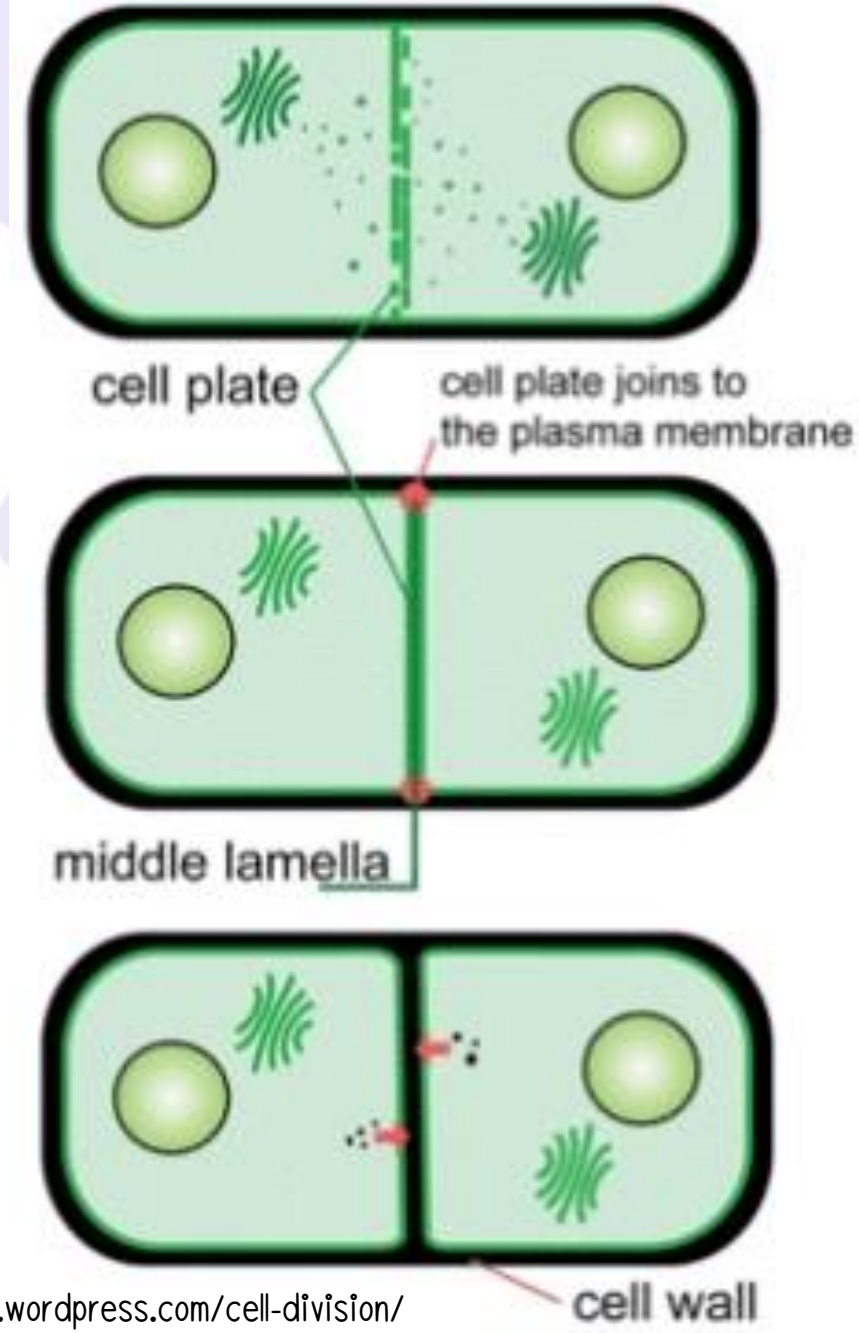
2.1 การเกิดร่องแบ่ง (Furrow Type) ในเซลล์สัตว์ โดยเยื่อหุ้มเซลล์จะคอดกิ่วจากทั้ง 2 ด้านเข้าสู่ใจกลางเซลล์ จากการเคลื่อนตัวของเส้นใยโปรตีน (Microfilament) ที่อยู่ใต้เยื่อหุ้มเซลล์ ทำการแบ่งไซโทพลาซึมของเซลล์สัตว์ออกเป็น 2 ส่วน สุดท้ายเกิดเป็นเซลล์ใหม่ขึ้นจำนวน 2 เซลล์



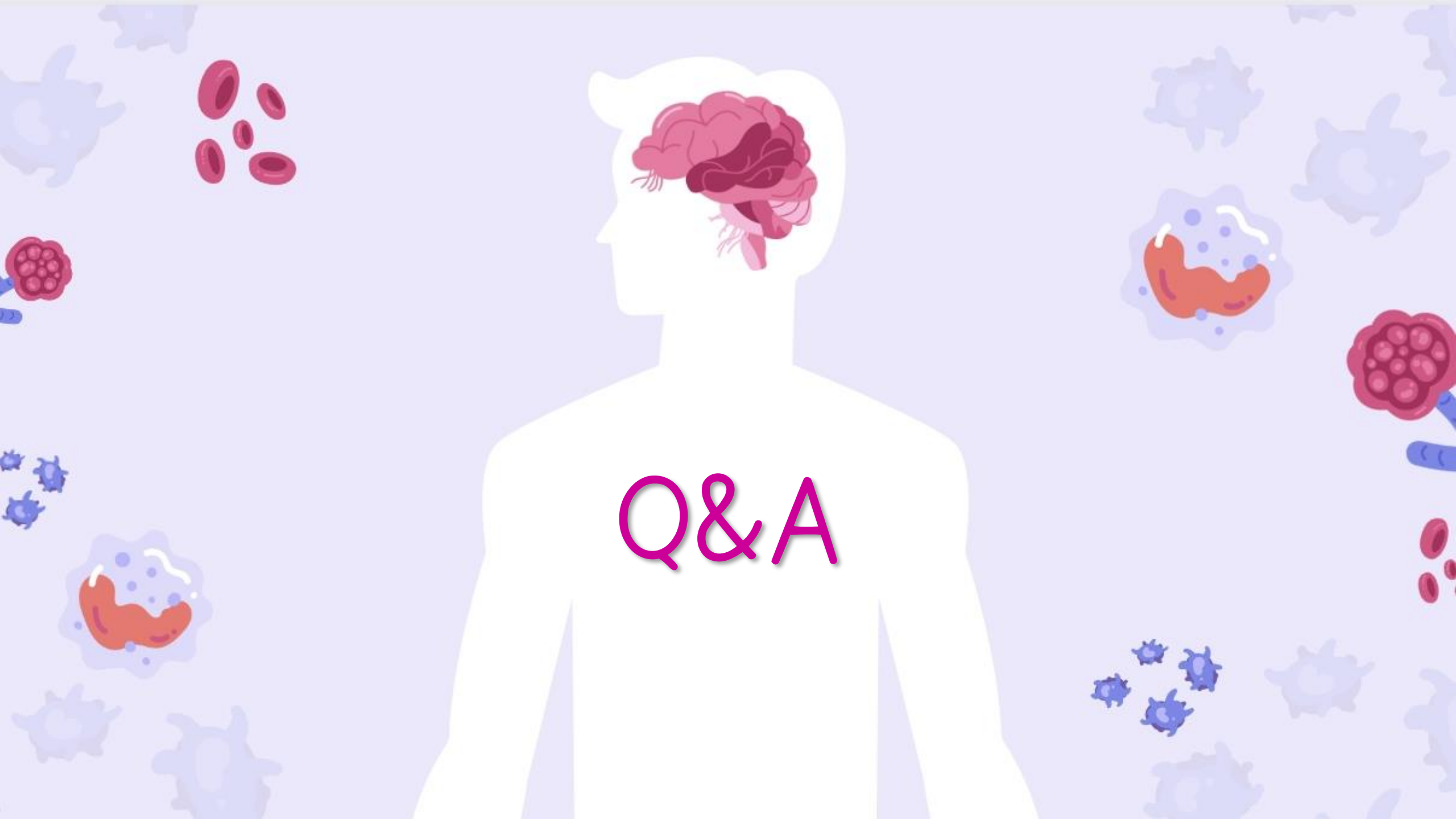
https://cell171.wordpress.com/cell-division/

2.2 การสร้างผนังกั้น (Cell Plate Type)

ในเซลล์พืช เกิดเซลล์เพลท (cell plate) ขึ้นตรงบริเวณกึ่งกลางเซลล์ ก่อนขยายตัวออกไปทั้ง 2 ด้านของเซลล์ กลายเป็นผนังเซลล์ (Cell Wall) ซึ่งแยกนิวเคลียสออกจากกัน หลังจากการแบ่งตัวของนิวเคลียส การก่อตัวขึ้นของผนังเซลล์ทำให้การแบ่งไซโทพลาซึมในขั้นตอนสุดท้ายเสร็จสมบูรณ์



https://cell171.wordpress.com/cell-division/


Q&A