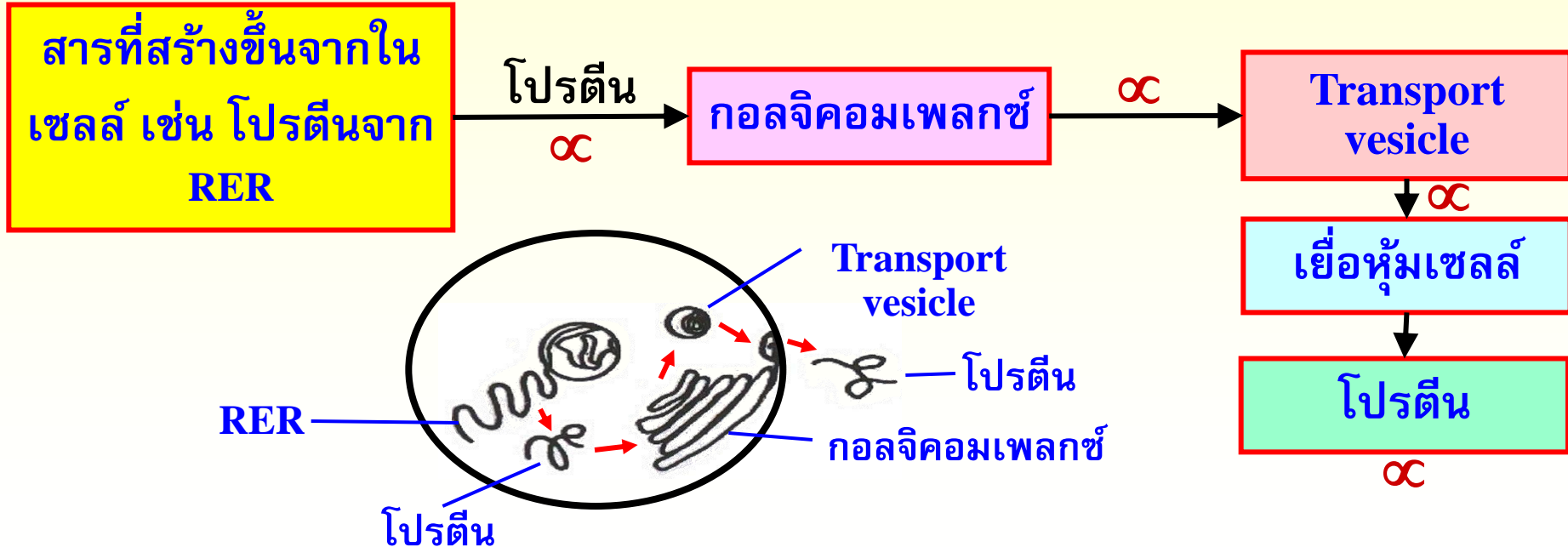


การลำเลียงสารโดยไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

1. การลำเลียงสารออกนอกเซลล์ (Exocytosis)

เช่น การหลั่งฮอร์โมน เอนไซม์ และแอนติบอดี



2. การลำเลียงสารเข้าในเซลล์ (Endocytosis)

มีวิธีที่สำคัญคือ

1. Phagocytosis
2. Pinocytosis
3. Receptor mediated endocytosis

สิ่งเปรียบเทียบ	Phagocytosis	Pinocytosis	Receptor mediated endocytosis
1. ลักษณะของสารที่นำเข้าไปในเซลล์	ของแข็ง เช่น เซลล์ แบคทีเรีย เศษไม้เล็ก ๆ สารเชิงซ้อนของ แอนติเจนกับเซลล์เรียก cell eating	ของเหลว เช่น น้ำมัน หรือสาร ละลาย โปรตีน	โคเลสเตอรอล, เฟอริ ติน, สาร เชิงซ้อนของแอนติเจน- แอนติบอดี

สิ่งเปรียบเทียบ

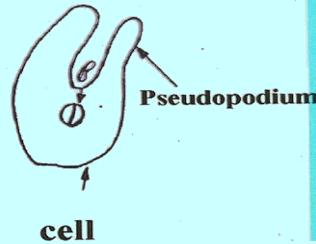
Phagocytosis

Pinocytosis

Receptor mediated endocytosis

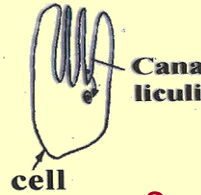
2. กรรมวิธีการนำเข้าไปในเซลล์

มีการยื่นของเยื่อหุ้มเซลล์ออกไปเป็น



Pseudopodium
อย่างน้อย 2 อันโอบรอบสาร

มีการเว้าของเยื่อหุ้มเซลล์เข้ามาในไซโทพลาซึมกลายเป็นร่องแคบๆ เรียกว่า



Canaliculi
แล้วสารจะหลุดเข้ามาในไซโทพลาซึม

โคเลสเตอรอล, เฟอริติน, สารเชิงซ้อนของแอนติเจน-แอนติบอดี

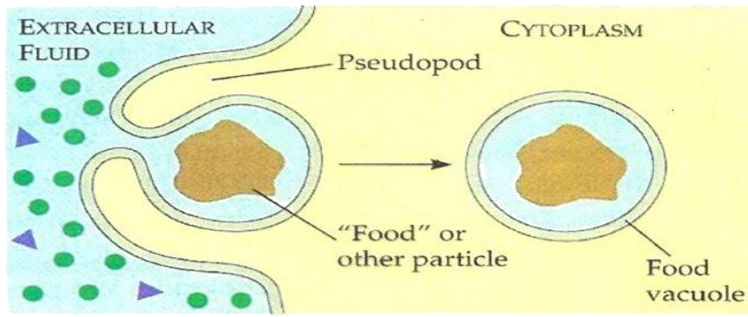
3. ATP

ใช้

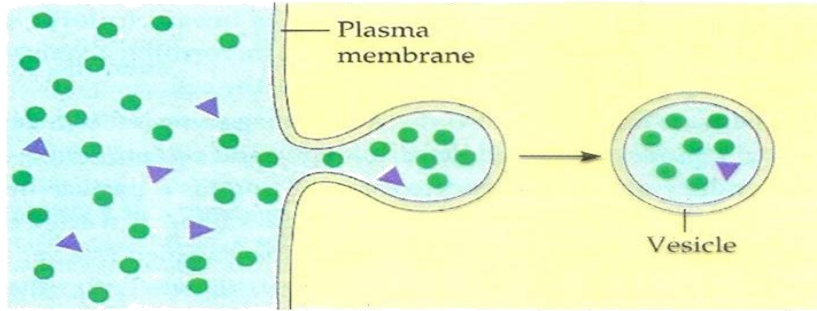
สิ่งเปรียบเทียบ	Phagocytosis	Pinocytosis	Receptor mediated endocytosis
4. ตัวอย่าง	<p>อะมีบาจับแบคทีเรียเป็นอาหาร, เม็ดเลือดขาวจับแบคทีเรีย, มาโครฟาจ (Macrophage) จับแบคทีเรีย, โพรโตซัว</p> <p>Trichonympha กินเศษไม้จากปลวก</p>	<p>การดูดสารละลายโปรตีนกลับคืนที่ท่อของหน่วยไต, การดูดไขมันที่วิลลัสในลำไส้เล็ก</p>	<p>การลำเลียงโคเลสเตอรอล, เฟอริตินเข้าเซลล์</p>

Receptor-mediated endocytosis

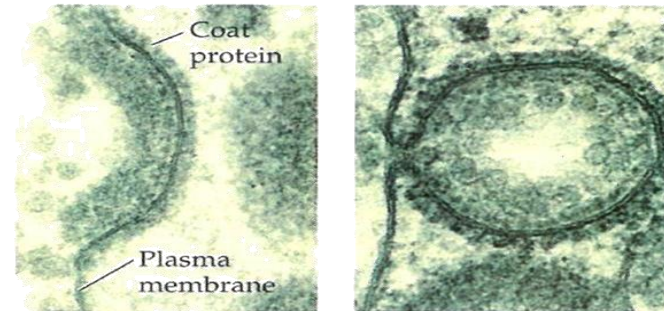
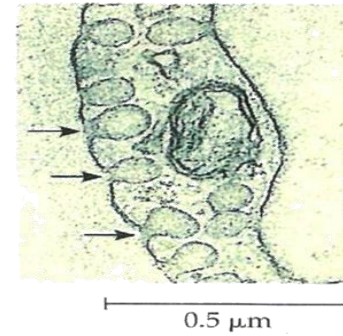
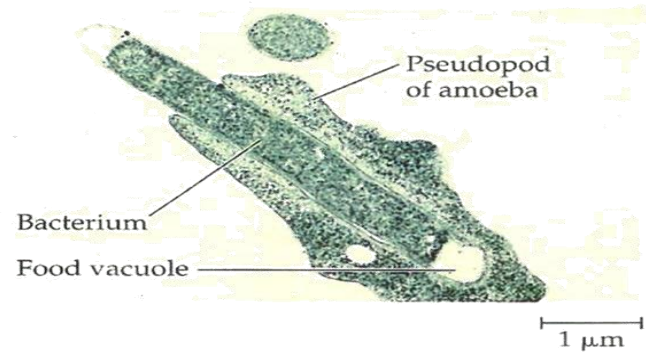
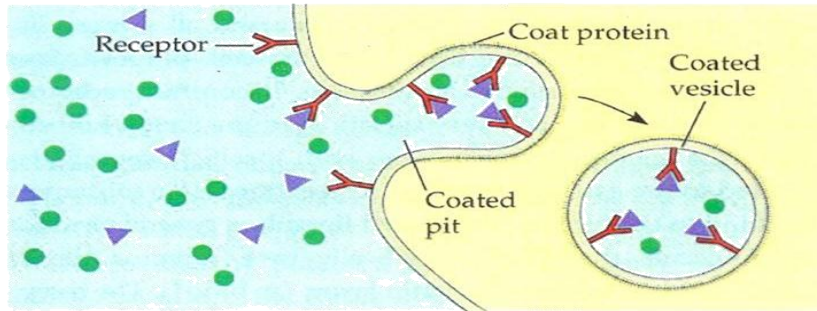
การนำสารเข้าในเซลล์โดยอาศัยตัวรับ (Receptor) เป็นตัวกลางที่เยื่อหุ้มเซลล์ เช่น การนำอนุภาคไลโปโปรตีนเข้าในเซลล์จะต้องอาศัยตัวรับที่เยื่อหุ้มเซลล์ และสารที่ช่วยทำให้เกิดถุงคือ คลาทริน (Clathrin) ที่เยื่อหุ้มเซลล์เช่นกัน เมื่อเกิดเป็นถุงผิวหยาบ (Coated vesicle) ภายในไซโทพลาสซึมของเซลล์แล้ว คลาทรินจะหลุดออกไปเป็นโมเลกุลเดี่ยว ๆ (Clathrin triskelions) และถุงผิวหยาบจะกลายเป็นถุงผิวเรียบ (Uncoated vesicle) เรียกเอนโดโซม (Endosome) หลังจากนั้นจะมีถุงบรรจุสารที่มี pH ต่ำประมาณ 5.0 เข้ารวมกับเอนโดโซม เพื่อให้ตัวรับแยกตัวออกมากลับไปเป็นตัวรับที่เยื่อหุ้มเซลล์ใหม่ หลังจากนั้น ถุงเอนโดโซมที่บรรจุไลโปโปรตีนจะถูกย่อยโดยน้ำที่ย่อยจากไลโซโซมกลายเป็นสารโมเลกุลเดี่ยวภายในไซโทพลาสซึม



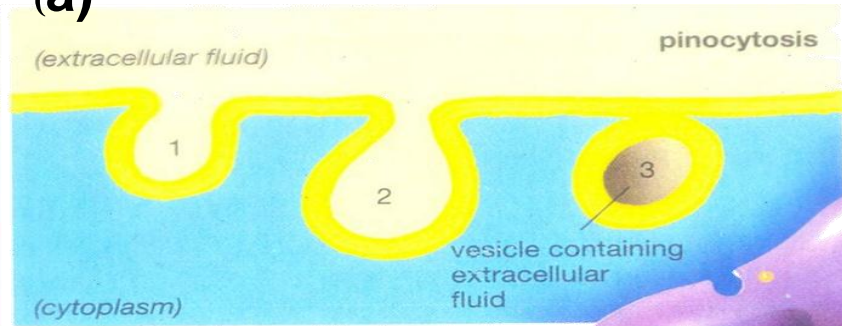
(a) Phagocytosis



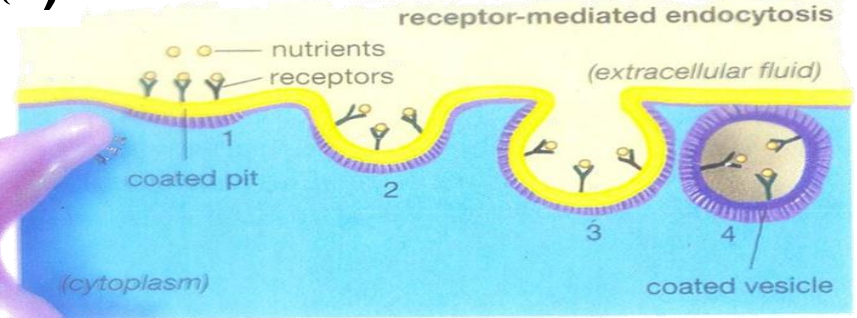
(b) Pinocytosis



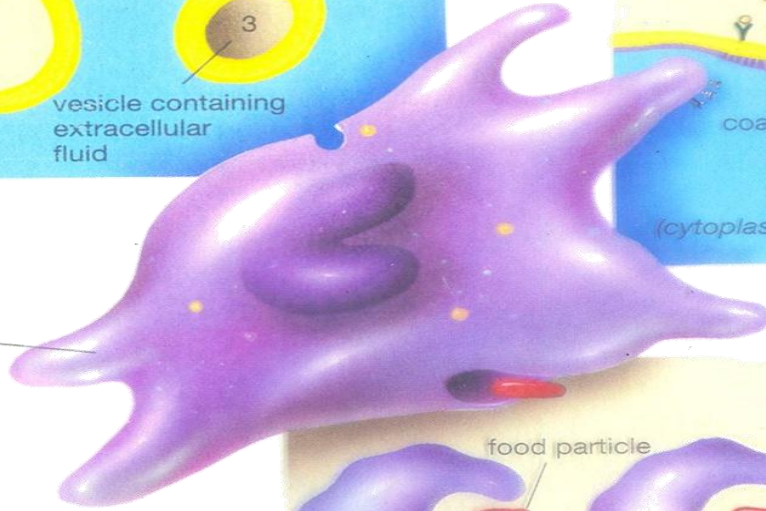
(a)



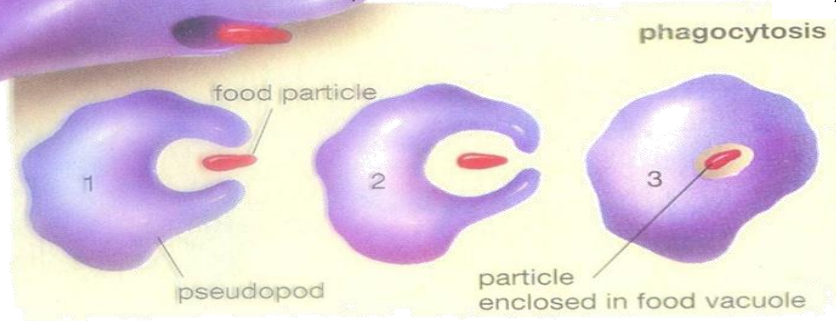
(b)

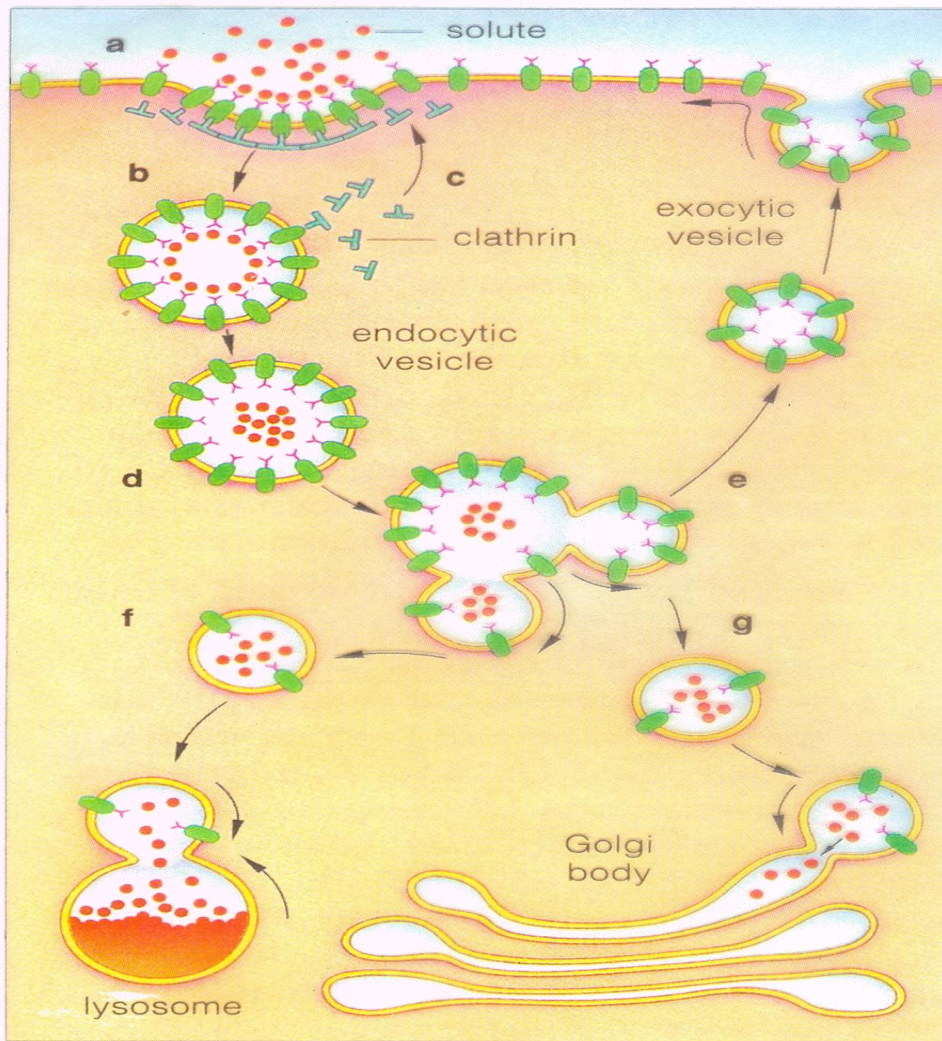


cell



(c)





a Molecules get concentrated inside coated pits of plasma membrane.

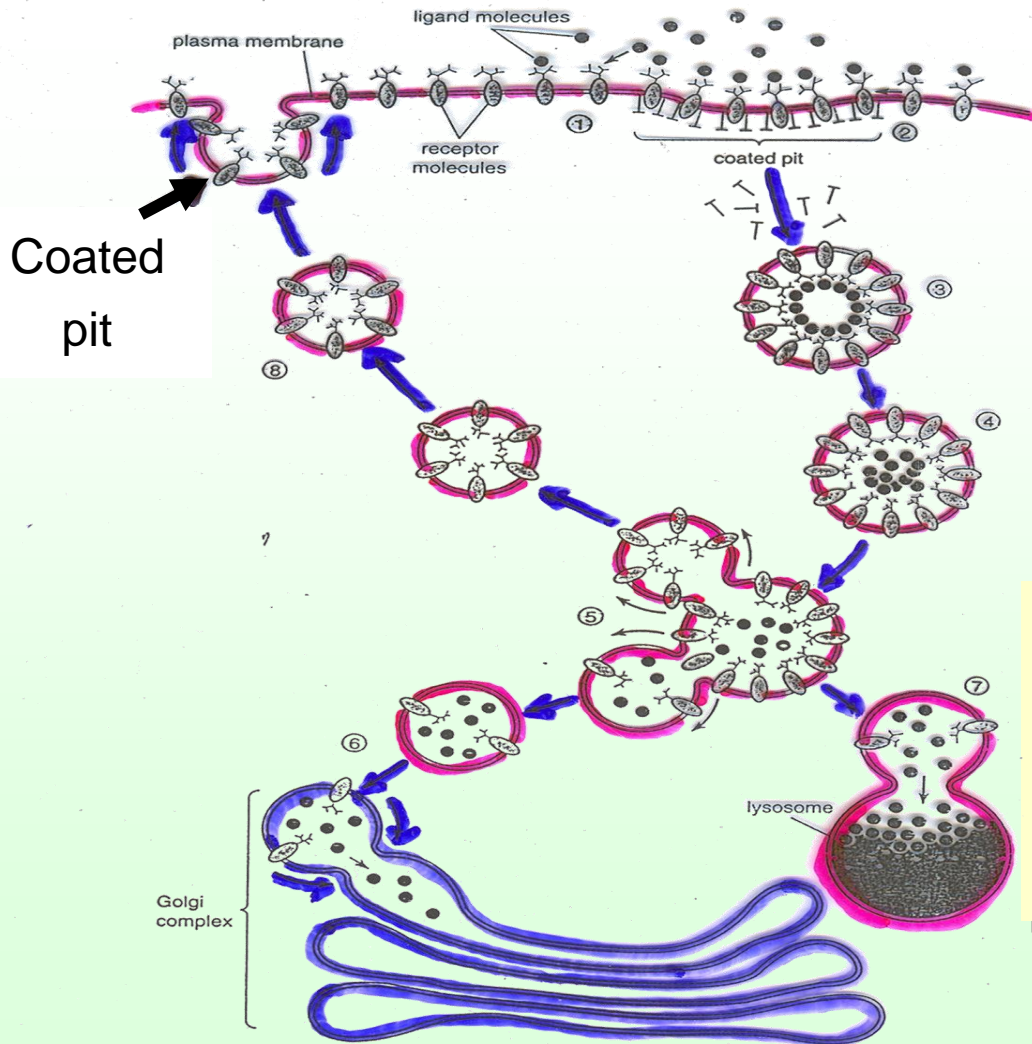
b Endocytic vesicles form from the pits.

c Vesicles lose molecules of clathrin, which then return to the plasma membrane.

d Enclosed molecules are sorted and often released from receptors.

e Many sorted molecules are cycled back to the plasma membrane.

f,g Many other sorted molecules are delivered to lysosomes and stay there. Still others are routed to spaces in the nuclear envelope and inside ER membranes, and still others to Golgi bodies.



- ① ② สารรวมกับตัวรับที่เชื่อมหุ้มเซลล์
- ③ สารที่รวมกับตัวรับที่เชื่อมหุ้มเซลล์หลุดเข้าไปในไซโทพลาซึม เป็นผิวของถุงหลุดออกไป coated pit และ ผิวของถุงหลุดออกไป
- ④ สารในถุงหลุดออกจากตัวรับในถุง
- ⑤ ⑥ ⑦ สารในถุงอาจไปรวมกับไลโซโซมหรือส่งไปที่กอลจิ บอดี
- ⑧ receptor molecule ในถุงเคลื่อนกลับไปยังเชื่อมหุ้มเซลล์