



เซลล์

และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

การลำเลียงสารผ่านเซลล์ แบ่งออกได้เป็น **2 แบบ**

- การลำเลียงสารแบบผ่าน (ทะลุ) เยื่อหุ้มเซลล์ = **สารขนาดเล็ก**
- การลำเลียงสารแบบทำเยื่อหุ้มเซลล์ให้เป็นถุง (vesicle) = **สารขนาดใหญ่**

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

การลำเลียงสารแบบผ่าน (ทะลุ) เยื่อหุ้มเซลล์ = สารขนาดเล็ก

1) **Passive transport** ลำเลียงจากความหนาแน่นมาก → ความหนาแน่นน้อย ไม่อาศัยพลังงาน

- Simple diffusion คือ การลำเลียงสารโดยพลังงานจลน์ที่อยู่ในสารกระจายออก

จนทุกบริเวณมีความเข้มข้นของสารเท่ากัน เช่น การแพร่ น้ำหอม การแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลมปอด

- Facilitated diffusion คือ การลำเลียงสารในทิศทางเดียวกับการแพร่ แต่รวดเร็วกว่า

เนื่องจากมีโปรตีนเป็นตัวพา (carrier protein) เช่น การลำเลียง glucose Na^+ K^+ Ca^+

การดูดกลืนยูเรียที่ท่อรวม collecting duct

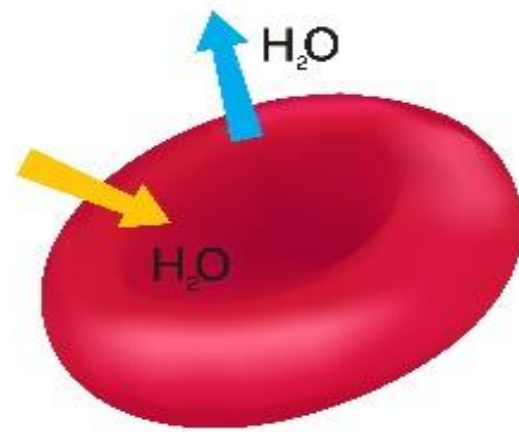
เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

- Osmosis คือ การแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จากบริเวณที่มีน้ำมาก → บริเวณที่มีน้ำน้อย
 1. **Isotonic solution** คือ สารละลายที่มี *ความเข้มข้นเท่ากับ* ภายในเซลล์
น้ำออสโมซิสเข้าออกจากเซลล์ปริมาณที่เท่ากัน เซลล์มีขนาดไม่เปลี่ยนแปลง
 2. **Hypotonic solution** คือ สารละลายที่มี *ความเข้มข้นต่ำกว่า* ในเซลล์
น้ำออสโมซิสเข้าสู่เซลล์ ทำให้เซลล์เกิดภาวะเซลล์เต่ง (Plasmoptysis)
เซลล์สัตว์อาจแตกได้
 3. **Hypertonic solution** คือ สารละลายที่มี *ความเข้มข้นสูงกว่า* ในเซลล์
น้ำออสโมซิสออกจากเซลล์ ทำให้เกิดภาวะเซลล์เหี่ยว (Plasmolysis)

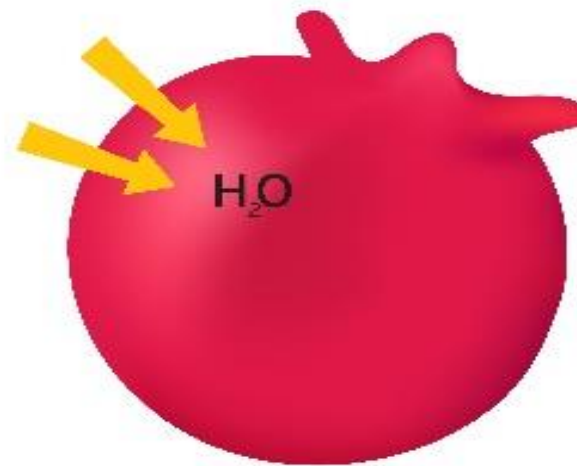
เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Osmosis คือ การแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จากบริเวณที่มีน้ำมาก → บริเวณที่มีน้ำน้อย

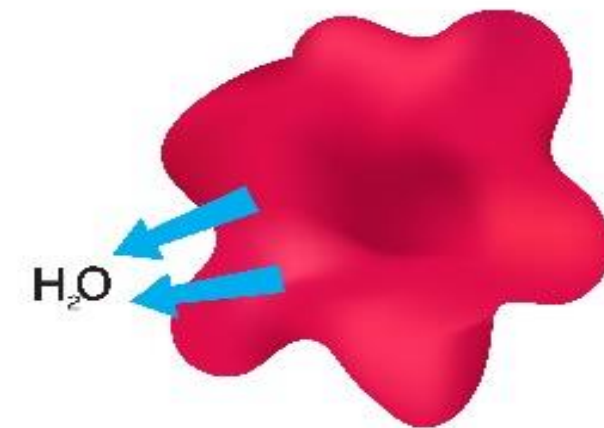
Osmosis in animal cell



Isotonic



Hypotonic



Hypertonic

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

การลำเลียงสารแบบผ่าน (ทะลุ) เยื่อหุ้มเซลล์ = **สารขนาดเล็ก**

2) Active transport ลำเลียงจากความหนาแน่นน้อยไปยังความหนาแน่นมาก
จำเป็นต้องอาศัยพลังงาน ATP และโปรตีนตัวพา (carrier protein) **เช่น**
การดูดซึมสารกลับเข้าสู่ท่อหน่วยไต , Na-K Pump, การดูดซึมแร่ธาตุของพืช

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

การลำเลียงสารแบบทำเยื่อหุ้มเซลล์ให้เป็นถุง (vesicle) = **สารขนาดใหญ่**
การลำเลียงลักษณะนี้ต้องใช้พลังงาน

1) การนำสารเข้าเซลล์ (Endocytosis) แบ่งออกได้เป็น 3 แบบ

1.1) **Phagocytosis (เซลล์กิน)** มีการยื่นไซโทพลาสซึมเป็นเท้าเทียม (pseudopodium)

เช่น การยื่นเท้าเทียมของอะมีบา ราเมือก การขมับเชื้อโรคของเม็ดเลือดขาว

1.2) **Pinocytosis (เซลล์ดื่ม)** มีการเว้าเซลล์

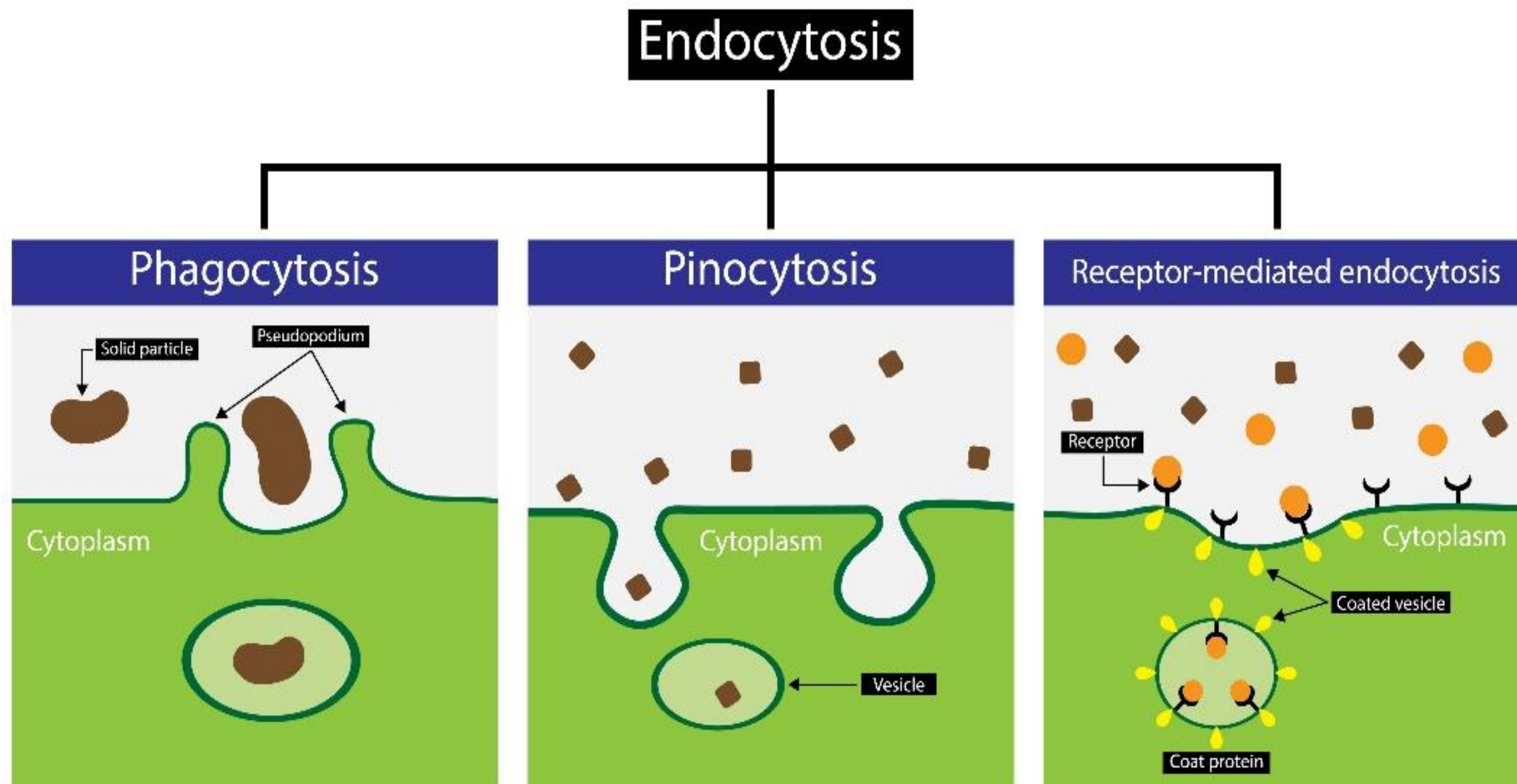
เช่น การดูดซึมโปรตีนที่ท่อน้อยๆ ลำไส้เล็ก

1.3) **Receptor mediate endocytosis** มีการนำสารเข้าแบบจำเพาะเจาะจงกับ receptor

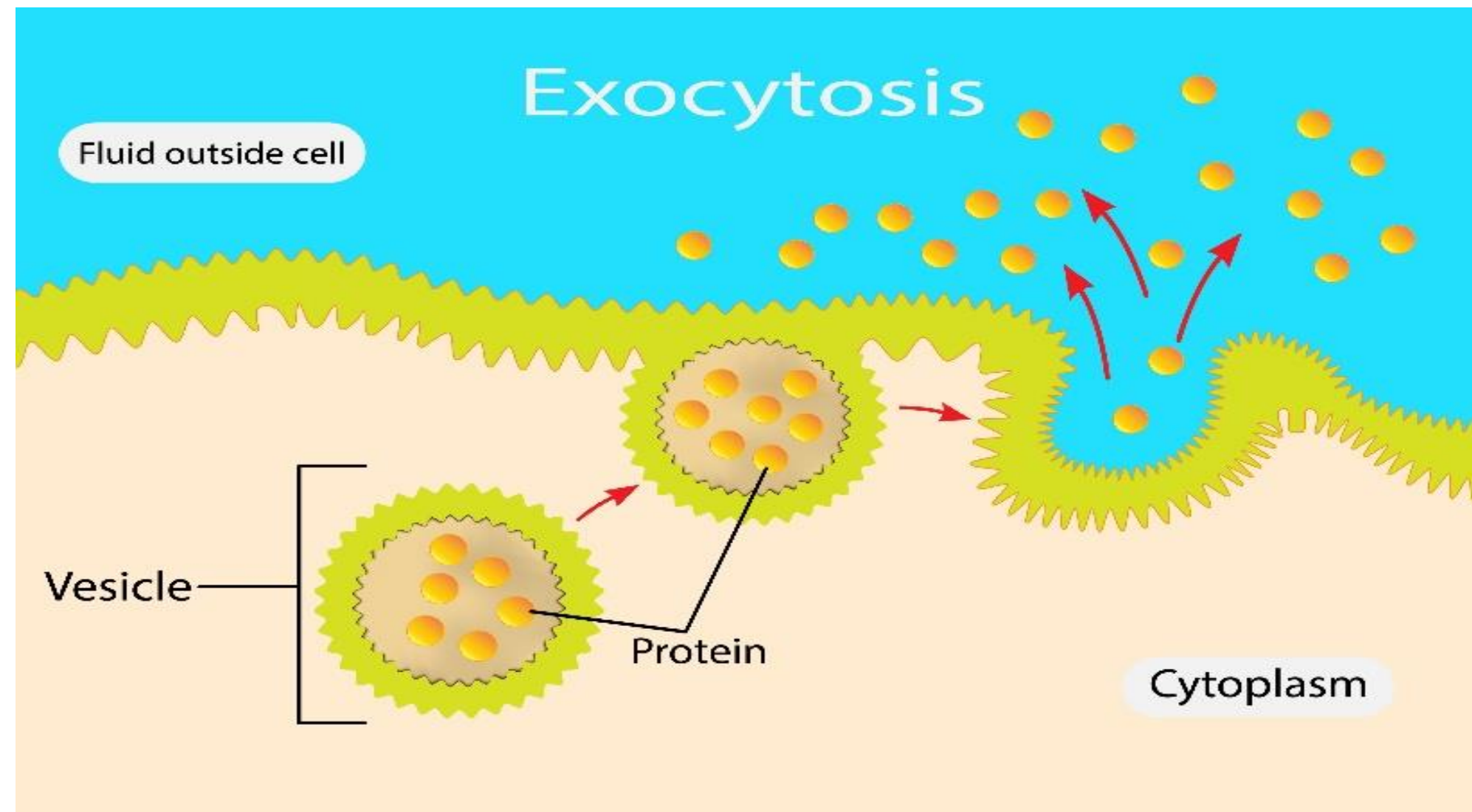
เช่น การลำเลียง cholesterol ในรูป lipoprotein เข้าสู่เซลล์

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

การนำสารเข้าเซลล์ (Endocytosis)



เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์



- 2) การนำสารออกจากเซลล์ (Exocytosis)** หลังสารโดยจะหลอมรวมเวสิเคิลกับเยื่อหุ้มเซลล์
เช่น การหลั่งสารสื่อประสาท การหลั่งน้ำย่อยในทางเดินอาหาร การหลั่งฮอร์โมนจำพวกโปรตีน



เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

การลำเลียงสารแบบพาส (ทะลุ) เยื่อหุ้มเซลล์ = สารขนาดเล็ก

Passive transport

ลำเลียงจากความหนาแน่นมาก => ความหนาแน่นน้อย ไม่อาศัยพลังงาน

- * Simple diffusion คือ การลำเลียงสารโดยพลังงานจลน์ที่อยู่ในสารกระจายออกจนทุกบริเวณมีความเข้มข้นของสารเท่ากัน
- * Facilitated diffusion คือ การลำเลียงสารในทิศทางเดียวกันกับการแพร่ แต่รวดเร็วกว่าเนื่องจากมีโปรตีนเป็นตัวพา
- * Osmosis คือ การแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์จากบริเวณที่มีน้ำมาก => บริเวณที่มีน้ำน้อย

Osmosis in animal cell



Active transport

ลำเลียงจากความหนาแน่นน้อย => ความหนาแน่นมาก

จำเป็นต้องอาศัยพลังงาน ATP และโปรตีนตัวพา (carrier protein)
เช่น การดูดซึมสารกลับเข้าสู่ท่อหน่วยไต, การดูดซึมแร่ธาตุของพืช

Isotonic solution คือ สารละลายที่มีความเข้มข้นเท่ากับภายในเซลล์

น้ำออสโมซิสเข้าออกจากเซลล์ปริมาณที่เท่ากัน เซลล์มีขนาดไม่เปลี่ยนแปลง

Hypotonic solution คือ สารละลายที่มีความเข้มข้นต่ำกว่าภายในเซลล์

น้ำออสโมซิสเข้าสู่เซลล์ ทำให้เซลล์เกิดภาวะเซลล์เต่ง (Plasmoptysis) เซลล์อาจแตกได้

Hypertonic solution คือ สารละลายที่มีความเข้มข้นสูงกว่าภายในเซลล์

น้ำออสโมซิสออกจากเซลล์ ทำให้เกิดภาวะเซลล์เหี่ยว (Plasmolysis)

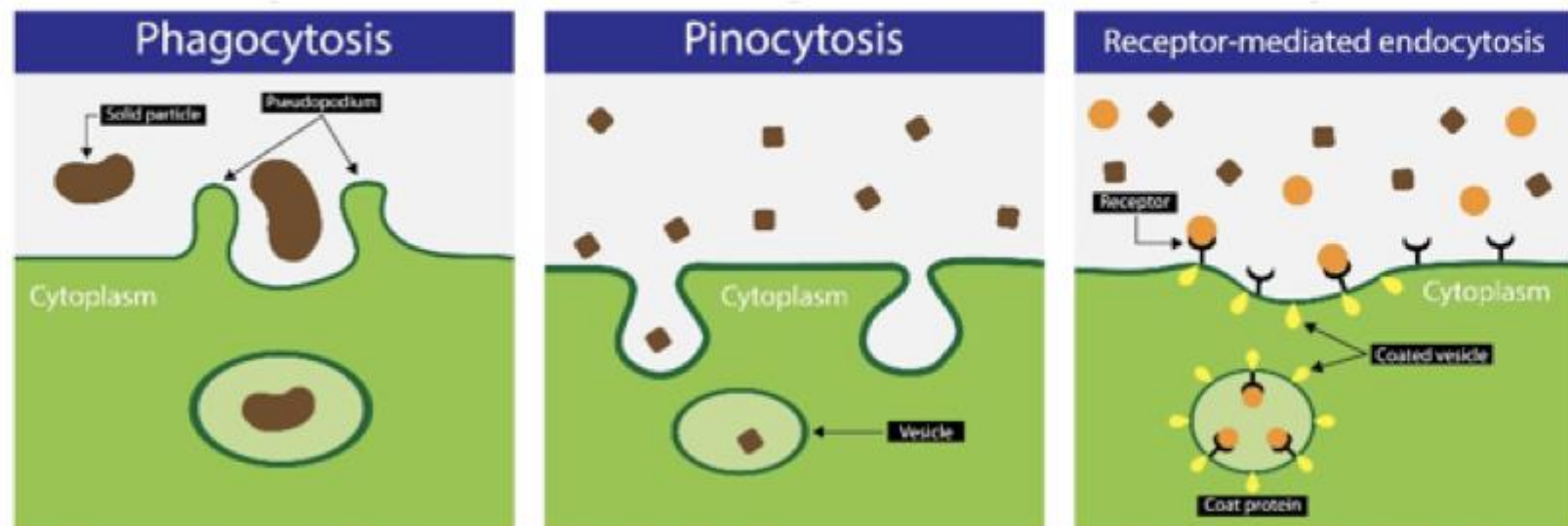


เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

การลำเลียงสารแบบทำเยื่อหุ้มเซลล์ให้เป็นถุง (vesicle) = สารขนาดใหญ่

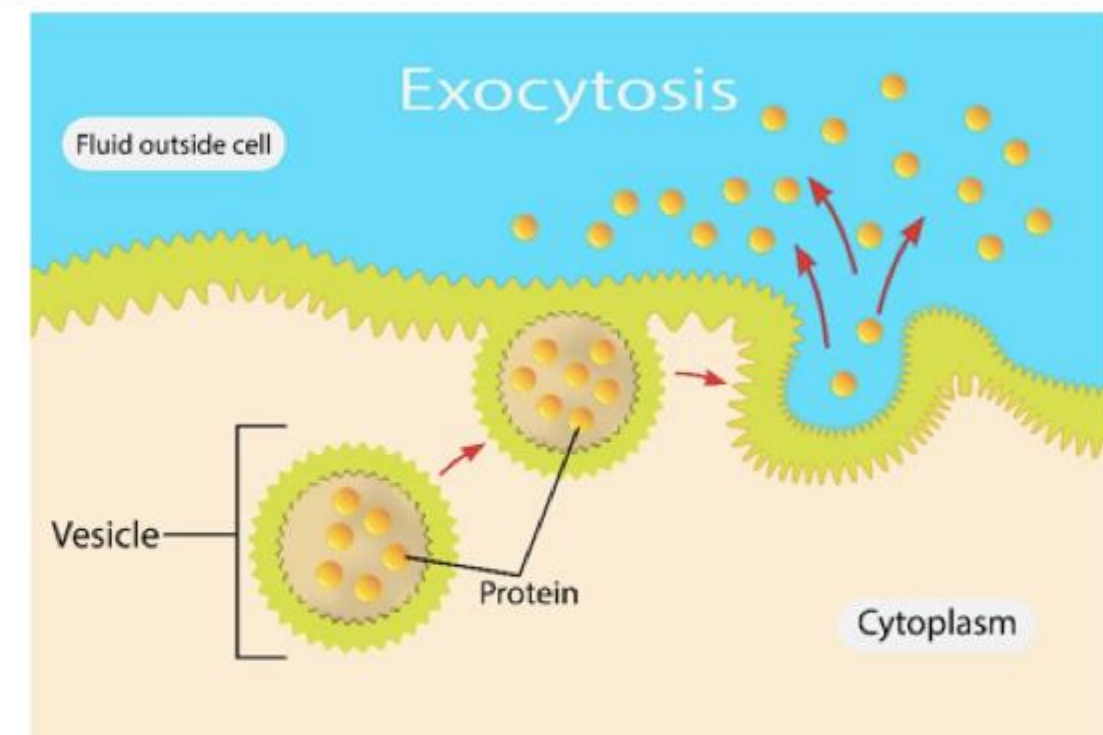
การนำสารเข้าเซลล์ (Endocytosis)

- * Phagocytosis (เซลล์กิน) มีการยื่นไซโทพลาสซึมเป็นเท้าเทียม
- * Pinocytosis (เซลล์ดื่ม) มีการเว้าเซลล์
- * Receptor mediate endocytosis มีการนำสารเข้าแบบจำเพาะเจาะจงกับ receptor

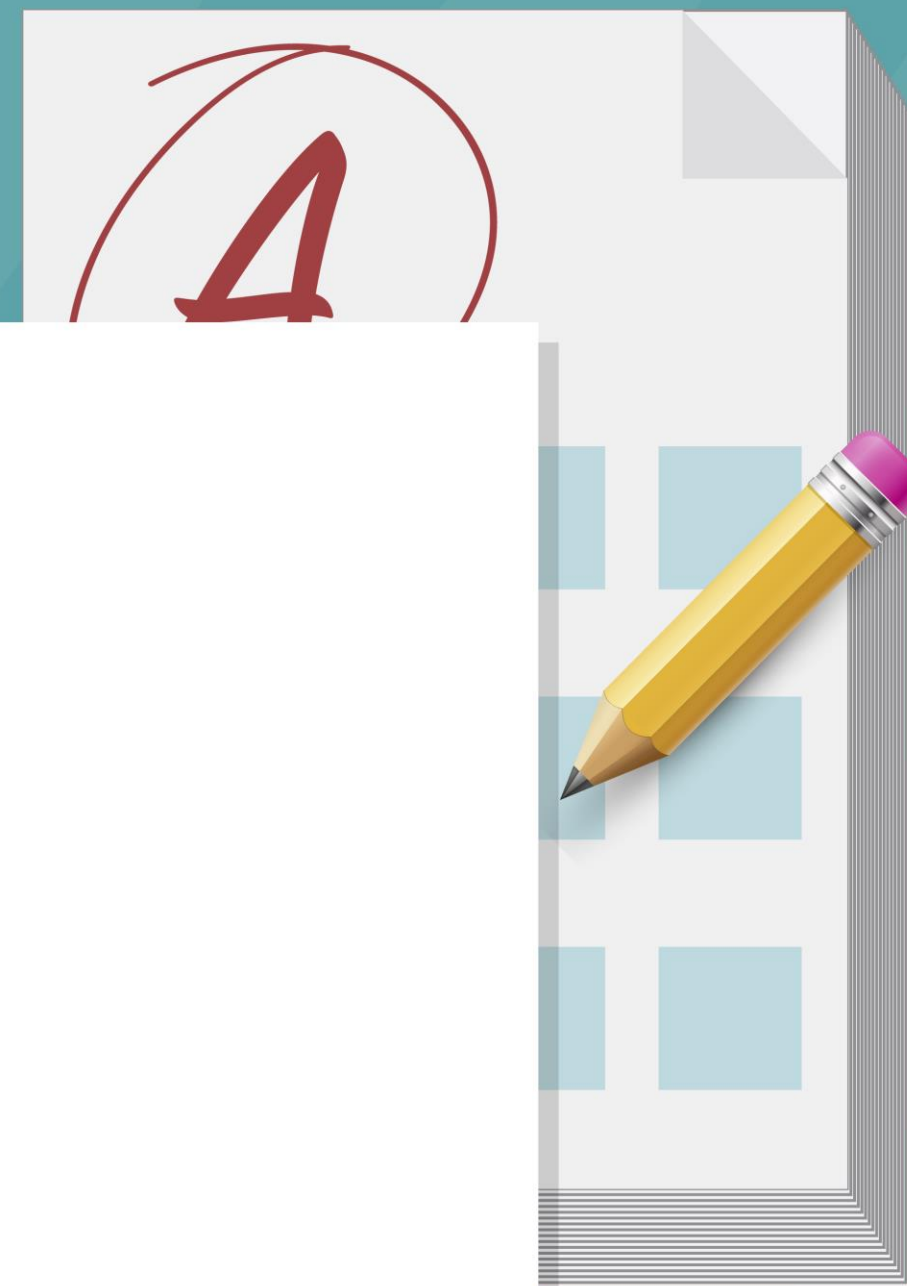
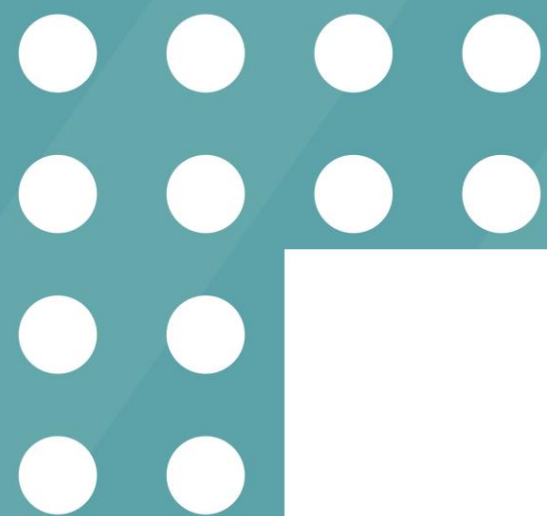


การนำสารออกจากเซลล์ (Exocytosis)

หลั่งสารโดยจะหลอมรวมเวสิเคิลกับเยื่อหุ้มเซลล์ เช่น การหลั่งสารสื่อประสาท การหลั่งน้ำย่อยในทางเดินอาหาร การหลั่งฮอร์โมนจากโปรตีน



Exercise



เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

1. ข้อใดเป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้องในการใช้กล้องจุลทรรศน์
 - (1) ไม่เคลื่อนย้ายกล้องโดยลากไปกับพื้นโต๊ะ
 - (2) เริ่มต้นจากการใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุด
 - (3) มองภาพผ่านเลนส์ใกล้ตา โดยลึมนัยน์ตาทั้งสองข้าง
 - (4) ระวังอย่าให้เลนส์สัมผัสกับกระจกปิดสไลด์
 - (5) ใช้ปุ่มปรับภาพหยาบเท่านั้น สำหรับเลนส์ใกล้วัตถุที่กำลังขยายสูง (×40)
 - (6) เก็บกล้องโดยการปรับให้แท่นวางสไลด์เลื่อนขึ้นสูงสุด

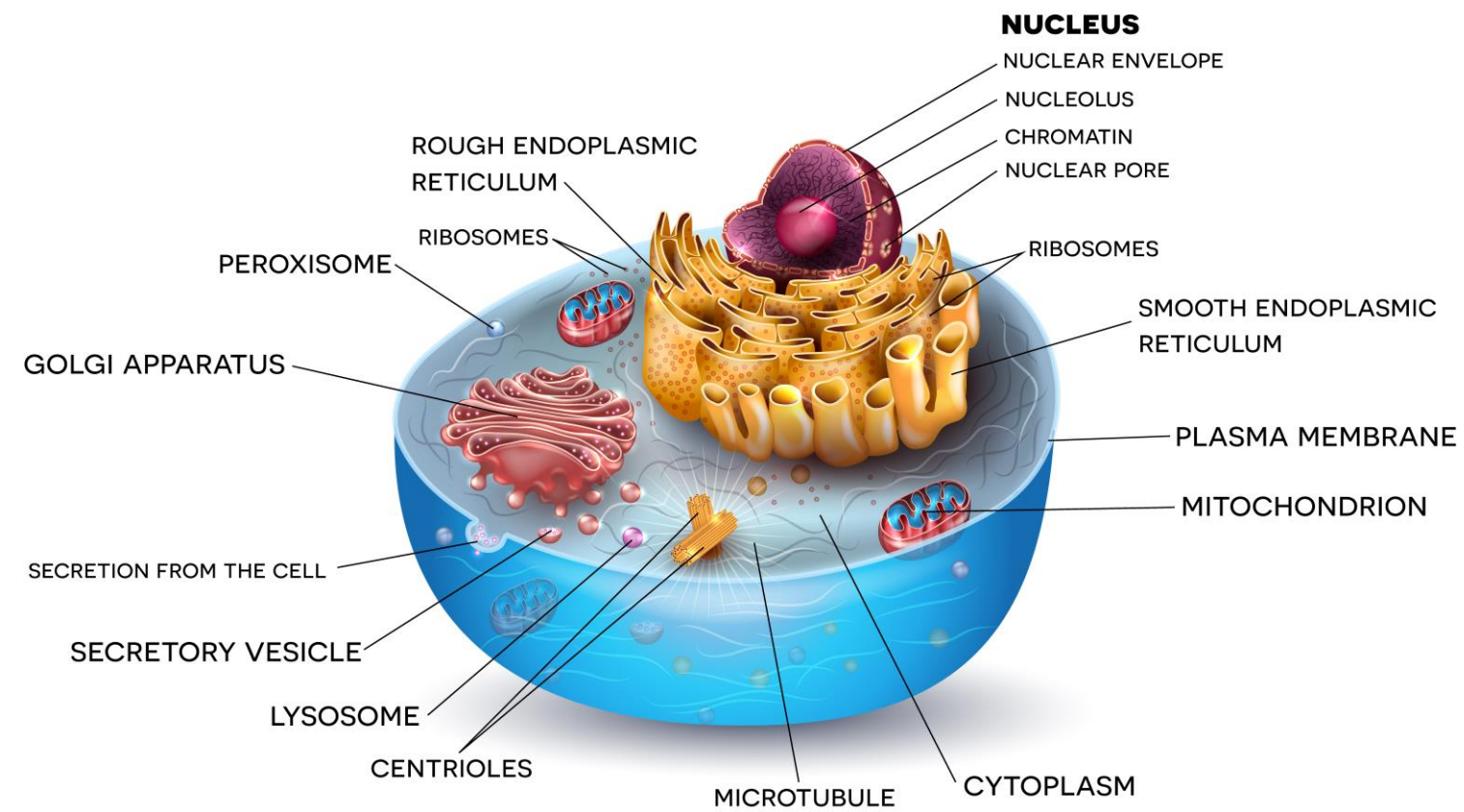
เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

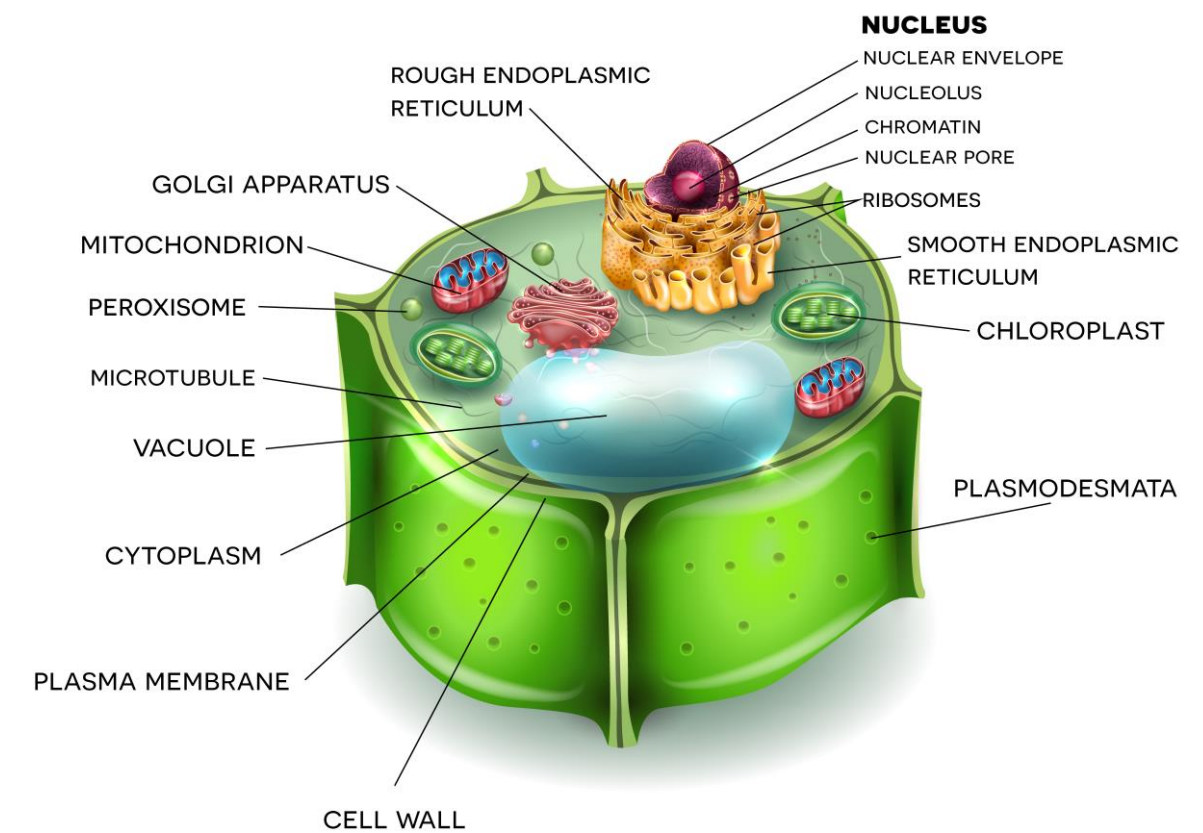
2. เซลล์ที่มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้
: ตีเอ็นเอ ไรโบโซม เยื่อหุ้มเซลล์ เอ็มไซม์ และไมโทคอนเดรีย
เป็นเซลล์ของสิ่งมีชีวิตในข้อใด
- (1) แบคทีเรีย
 - (2) พืชเท่านั้น
 - (3) สัตว์เท่านั้น
 - (4) อาจเป็นได้ทั้งพืชหรือสัตว์

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

ANATOMY OF A CELL



ANATOMY OF A PLANT CELL



เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

3. จากการตรวจเซลล์ 4 ชนิด พบส่วนประกอบดังนี้

เซลล์	ผนังเซลล์	นิวเคลียส	คลอโรพลาสต์
ก	/	-	/
ข	/	/	/
ค	/	/	-
ง	-	/	-

ข้อใดเป็นเซลล์ที่มาจากพืช

(1) ก และ ข

(3) ค และ ง

(2) ข และ ค

(4) ข และ ง

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

4. ออร์แกเนลล์ใดที่พบเฉพาะภายในเซลล์ของสัตว์เท่านั้น
- (1) ไมโทคอนเดรีย
 - (2) แวกิวโอล
 - (3) ไลโซโซม
 - (4) เซนทริโอล
 - (5) พับงเซลล์

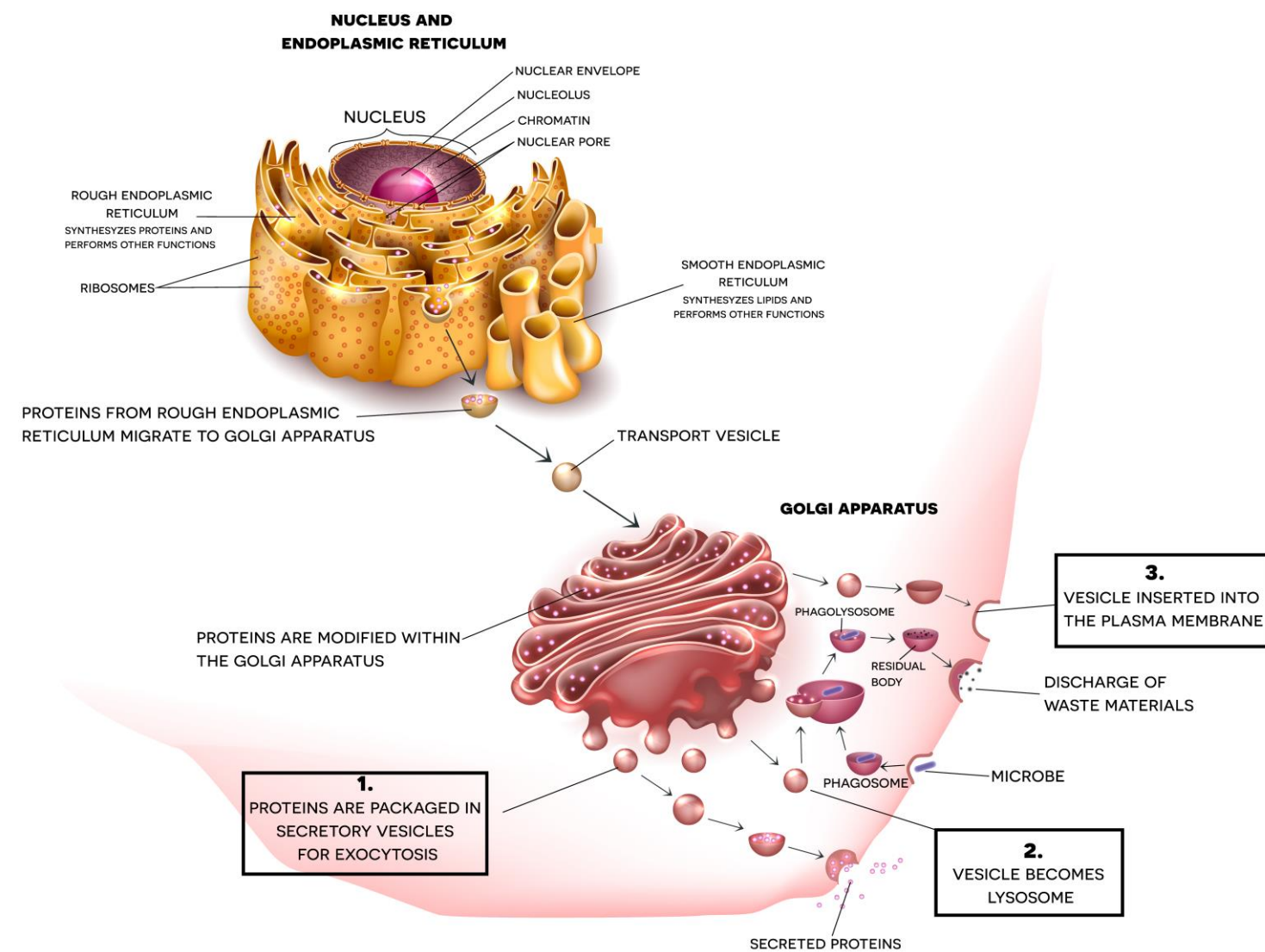
เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

5. เซลล์ของต่อมไร้ท่อ ทำหน้าที่สังเคราะห์ฮอร์โมนสำหรับส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จะมีออร์แกเนลล์ใดมาก
- (1) แวกคิวโอล
 - (2) ไลโซโซม
 - (3) ไมโทคอนเดรีย
 - (4) ร่างแหเอนโดพลาซิม

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

ENDOPLASMIC RETICULUM AND GOLGI APPARATUS PROTEIN SYNTHESIS AND DISTRIBUTION



เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

6. ออร์แกเนลล์ใดในเซลล์พืชที่ไม่พบที่อื่น

(1) นิวเคลียส

(2) แวกิวโอล

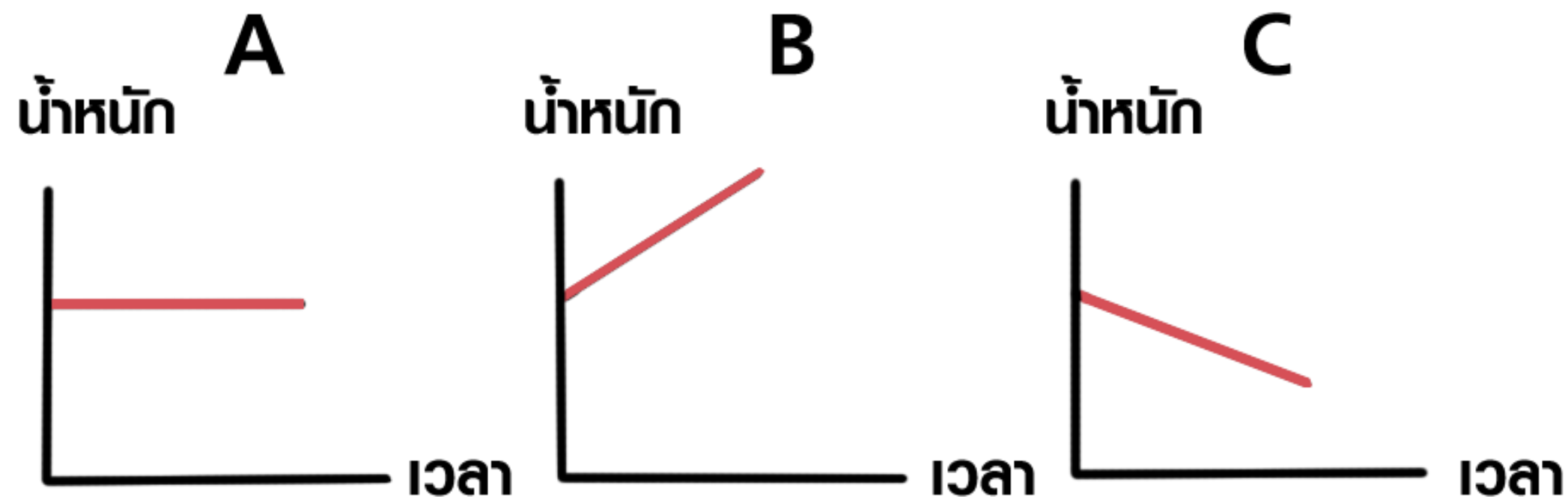
(3) คลอโรพลาสต์

(4) ไมโทคอนเดรีย

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

7. นาย ก ทำการทดลอง โดยนำเนื้อหุมนิตเดียวกัน น้ำหนักเท่ากัน ไปแช่ในสารละลายต่างชนิดกันเป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำมาชั่งน้ำหนัก เป็นระยะ ๆ แล้วสรุปความสัมพันธ์ตั้งกราฟ



เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

7. (ต่อ)สารละลายในกราฟ รูป A B และ C หมายถึงสารใดตามลำดับ

(1) น้ำเกลือเข้มข้น 0.85% น้ำกลั่น น้ำปลา

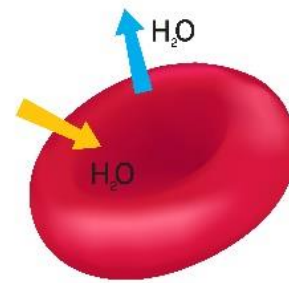
(2) น้ำปลา น้ำกลั่น น้ำเกลือเข้มข้น 0.85%

(3) เกลือเข้มข้น 10% น้ำกลั่น น้ำปลา

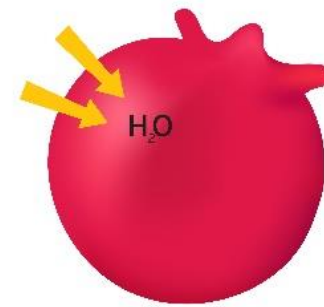
(4) เกลือเข้มข้น 10% น้ำปลา น้ำกลั่น

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

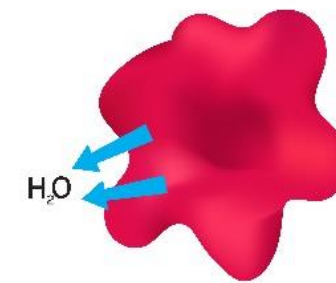
Osmosis in animal cell



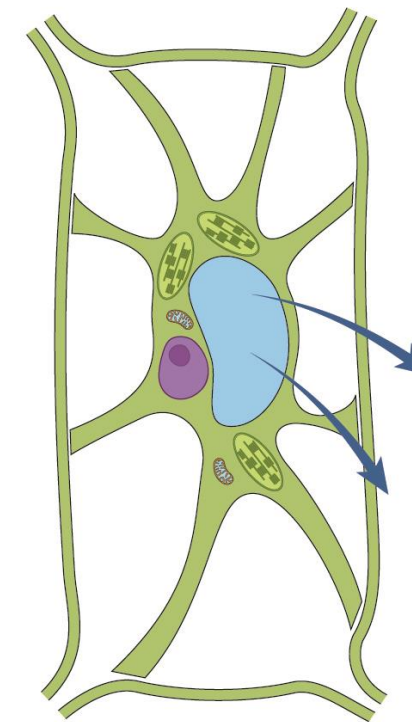
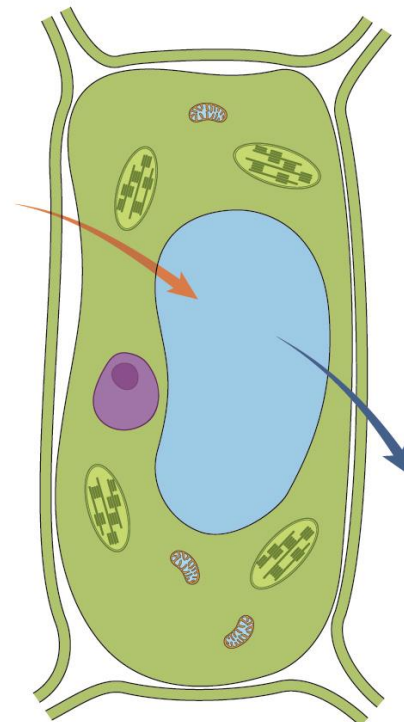
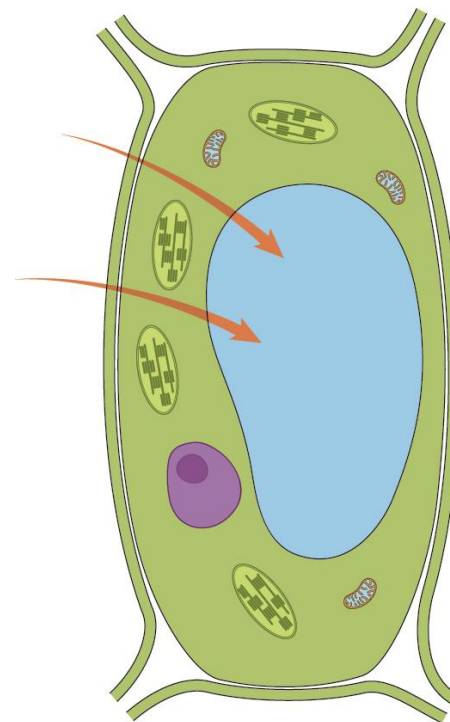
Isotonic



Hypotonic



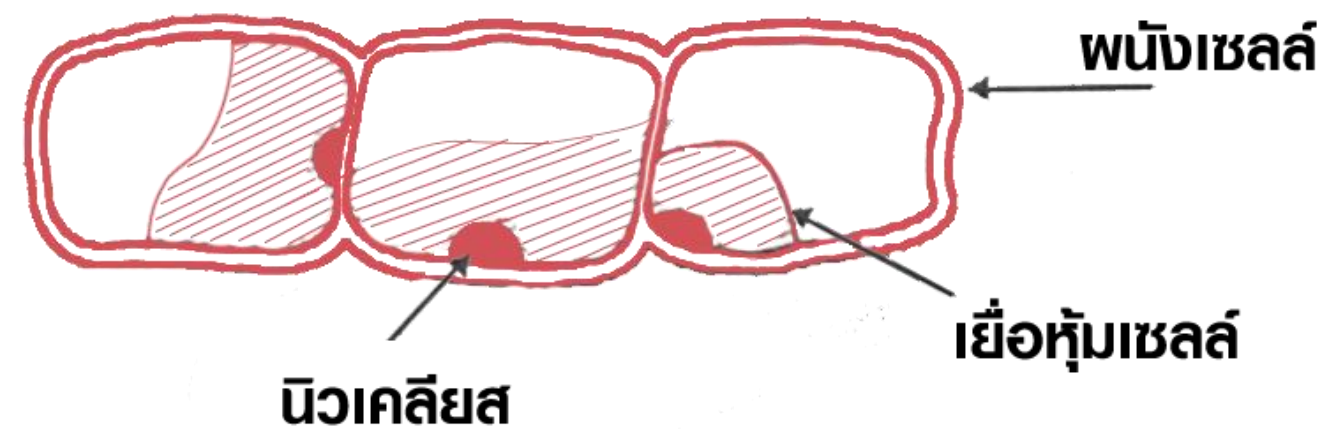
Hypertonic



เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

8. ลองพิจารณาใบว่านกาบหอยแล้วแล้วลงในสารละลายน้ำตาลกลูโคส เมื่อนำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เห็นลักษณะ ดังภาพ



สารละลายน้ำตาลกลูโคสนี้เป็นสารละลายประเภทใดเมื่อเทียบกับ
สารละลายในเซลล์พืช

- (1) สารละลายไฮโพโทนิก
- (3) สารละลายไฮโซโทนิก

- (2) สารละลายไฮเพอร์โทนิก
- (4) อาจเป็นข้อ 2 หรือ 3 ก็ได้

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

9. ถ้านำเนื้อเยื่อต้นว่านกาบหอย มาแช่ในน้ำฝิ่งเป็นเวลา 10 นาที แล้วตรวจดูเซลล์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ควรพบการเปลี่ยนแปลงดังข้อใด
- (1) ขนาดของเซลล์และไซโทพลาสซึมใหญ่ขึ้น
 - (2) ขนาดของเซลล์และไซโทพลาสซึมเท่าเดิม
 - (3) ขนาดของเซลล์และไซโทพลาสซึมเล็กลง
 - (4) ขนาดของเซลล์เท่าเดิม แต่ไซโทพลาสซึมเล็กลง
 - (5) ขนาดของเซลล์เล็กลง แต่ไซโทพลาสซึมเท่าเดิม

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

10. นำเซลล์สัตว์ไปแช่ในสารละลายเกลือแกงที่มีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายภายในเซลล์แล้วนำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เซลล์จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และสารละลายเกลือแกง จัดเป็นสารละลายประเภทใดเมื่อเทียบกับสารละลายภายในเซลล์

- (1) เซลล์เหี่ยว สารละลายเป็นชนิดไฮโพโทนิก
- (2) เซลล์แตก สารละลายเป็นชนิดไฮโพโทนิก
- (3) เซลล์แตก สารละลายเป็นชนิดไฮเพอร์โทนิก
- (4) เซลล์ปกติ สารละลายเป็นชนิดไอโซโทนิก
- (5) เซลล์เหี่ยว สารละลายเป็นชนิดไฮเพอร์โทนิก

เซลล์และการลำเลียงสารผ่านเซลล์

Exercise

11. ข้อใดต่อไปนี้อาศัยกระบวนการเอกโซไซโทซิส

- (1) การทำลายเชื้อโรคของเม็ดเลือดขาว
- (2) การนำอนุภาคขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์ของอะมีบา
- (3) การขับเกลือแร่ส่วนเกินออกทางเหงือกของปลาทะเล
- (4) การหลั่งเอนไซม์ย่อยอาหารออกมาจากเยื่อบุผิวลำไส้เล็ก