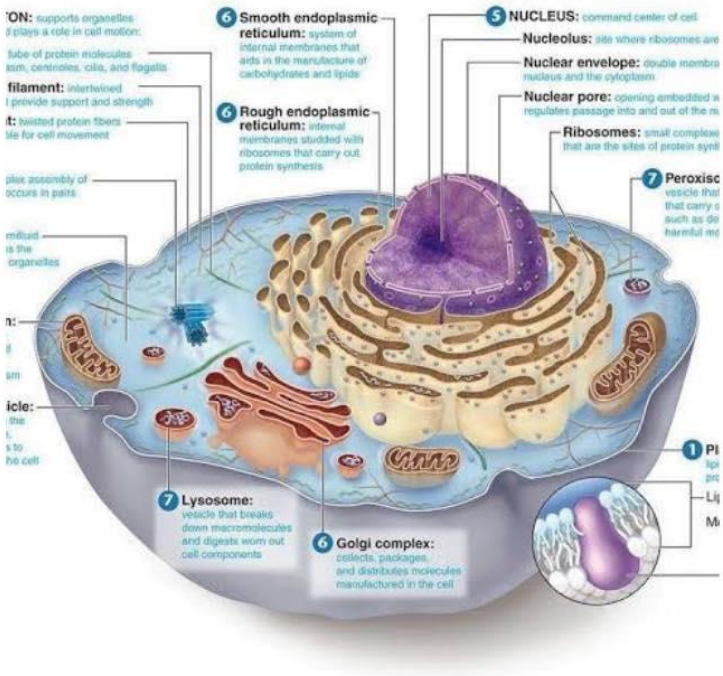
O-NET M6 BY KRU FERN

BIOLOGY



- ข้อสอบโอเน็ต ชีววิทยา ปี 2558-2562

จำนวน 20 ข้อ

จุดเน้นเนื้อหา

1. เซลล์ (The Cell)

- เยื่อหุ้มเซลล์
- ออร์แกเนลล์
- การเปรียบเทียบประเภทของเซลล์
- การลำเลียงสารแบบต่างๆ
- ดูการเปลี่ยนแปลงเมื่อนำเซลล์แช่ในสารละลายแตกต่างกัน

2. การรักษาดุลยภาพ / ภาวะธำรงดุล (Homeostasis)

- การรักษาดุลยภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
- กลไกการรักษาดุลยภาพของน้ำในพืช
- สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการควบคุมดุลยภาพของน้ำ แร่ธาตุ และอุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์อื่น ๆ

3. ภูมิคุ้มกันร่างกาย (Immunity)

- ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และการดูแลสุขภาพ

4. พันธุศาสตร์ (Genetics)

- กระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม
- เทคโนโลยีชีวภาพ

5. ความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity of life)

6. ระบบนิเวศ (Ecosystem)

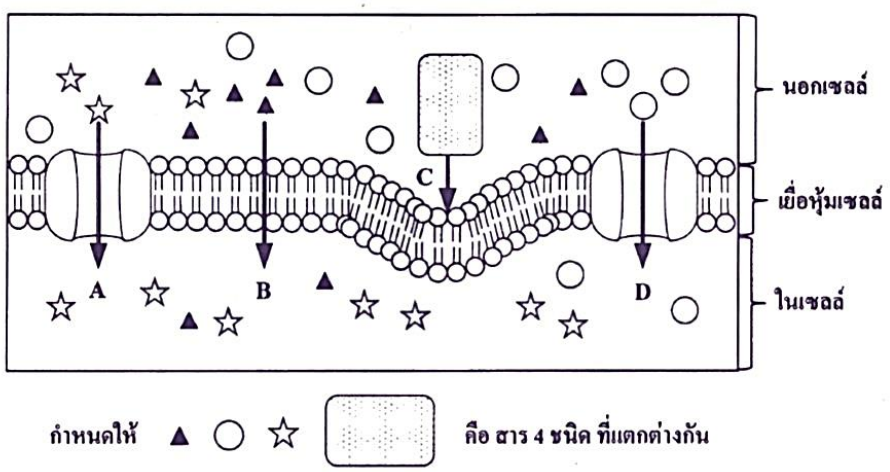
-

ข้อสอบโอเน็ต ชีววิทยา ปี 2558-2562 จำนวน 20 ข้อ

1. ออร์แกแนลล์ใดที่พบเฉพาะภายในเซลล์ของสัตว์เท่านั้น (O-net 58)

ก. ไมโทคอนเดรีย
ข. แวคิวโอล
ค. ไลโซโซม
ง. เซนทริโอล
จ. ผนังเซลล์

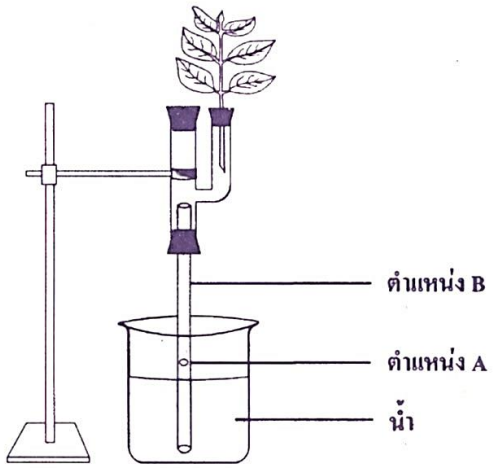
2.เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ชนิดหนึ่งมีกลไกการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์ 4 รูปแบบ ได้แก่ A B C และ D โดยสภาวะเริ่มต้นของการลำเลียงสาร แสดงดังภาพ (O-net 60)



ข้อใดกล่าวถึงรูปแบบการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์ได้ถูกต้อง

ก. รูปแบบ A เท่านั้น ที่มีความจำเพาะต่อสาร เนื่องจากสารลำเลียงจากความเข้มข้นน้อยไปมาก
ข. รูปแบบ B มีอัตราเร็วของการลำเลียงสารมากกว่ารูปแบบ D เนื่องจากสารแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยตรง
ค. รูปแบบ C เป็นการลำเลียงที่สารจะต้องเชื่อมเป็นเนื้อเดียวกันกับเยื่อหุ้มเซลล์
ง. รูปแบบ D เป็นการลำเลียงของน้ำ เมื่อแช่เซลล์พืชทิ้งไว้ในสารละลายเจือจาง
จ. รูปแบบ A และ D ต้องใช้พลังงานจากเซลล์ในการลำเลียงสาร เนื่องจากใช้โปรตีนเป็นตัวพา

3. จัดชุดการทดลองในห้องโล่งที่แสงส่องถึงได้ เพื่อสังเกตการณ์เคลื่อนที่ของฟองอากาศ ในหลอดแก้วที่เต็มไปด้วยน้ำ ขณะเริ่มการทดลอง ฟองอากาศอยู่ในตำแหน่ง A ดังภาพ เมื่อเวลาผ่านไป ฟองอากาศค่อยๆเคลื่อนที่สูงขึ้น โดยพบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง ฟองอากาศจะเคลื่อนที่ไปถึงตำแหน่ง B (O-net 60)



หากต้องการให้ฟองอากาศเคลื่อนที่ถึงตำแหน่ง B เร็วขึ้น ควรปรับปรุงชุดการทดลองนี้อย่างไร

ก. ทดลองในห้องมืดที่เป็นระบบปิด
ข. เปิดโคมไฟให้แสงส่องใบพืชเพิ่มมากขึ้น
ค. เด็ดใบพืชออกบางส่วนแลทาขี้ผึ้งตามรอยเด็ด
ง. เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของห้องให้มากขึ้น
จ. เปลี่ยนกิ่งพืชโดยใช้พืชชนิดเดิมที่มีจำนวนใบเท่าเดิมแต่มีขนาดใบเล็กลง

4. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการรักษาดุลยภาพของน้ำและเกลือแร่ของปลาทะเล(O-net 59)

ก. ปลาไม่กินน้ำทะเล
ข. ปลาขับเกลือออกทางต่อมนาซัล
ค. ปลาขับปัสสาวะที่เจือจางออกเป็นปริมาณมาก
ง. น้ำทะเลเป็นไฮโพโทนิคต่อของเหลวในร่างกายปลา
จ. ปลามีเกล็ดป้องกันไม่ให้แร่ธาตุจากน้ำทะเลซึมเข้าสู่ร่างกาย

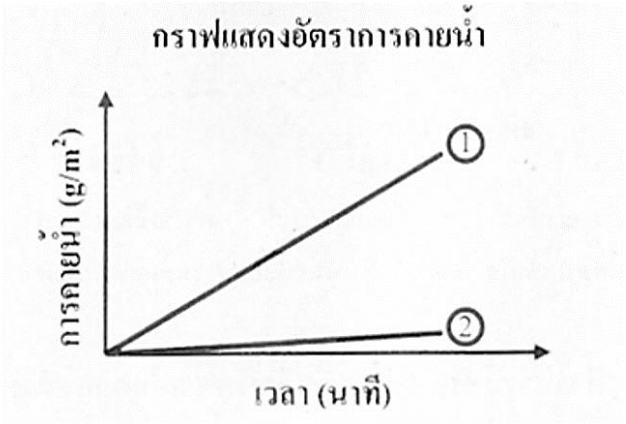
5. เมื่อคนอยู่ในบริเวณที่มีอากาศหนาวมาก ถึงแม้จะใส่เสื้อกันหนาวแล้ว ยังรู้สึกหนาว บางครั้งหนาวจนสั่น ข้อใดคือ การตอบสนองของร่างกายต่ออากาศหนาว (O-net 59)

ก. อัตราการหายใจลดลง
ข. ต่อมเหงื่อขับเหงื่อออกมากขึ้น
ค. อัตราเมทาบอลิซึมของร่างกายเพิ่มขึ้น
ง. หลอดเลือดบริเวณผิวหนังขยายตัวมากขึ้น
จ. ต่อมใต้สมองหลั่งฮอร์โมนเอนดอร์ฟินมากขึ้น

6.พืช A และ B เจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน คือ ทะเลทรายและป่าดิบชื้น โดยพืชแต่ละชนิด มีลักษณะใบต่างกันดังนี้

พืช A ใบมีการลดรูปให้มีขนาดเล็ก มีสารเคลือบที่ผิวใบหนาและมีจำนวนปากใบน้อย

พืช B ใบมีขนาดใหญ่ มีสารเคลือบที่ผิวใบบาง และมีจำนวนปากใบมากผลการศึกษาอัตราการคายน้ำของพืช 2 ชนิดในช่วงเวลาหนึ่ง เป็นดังกราฟ



จากข้อมูล ข้อใดระบุกราฟแสดงอัตราการคายน้ำของพืชและลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชดังกล่าวได้ถูกต้อง (O-net 61)

ก. กราฟที่ 1 แสดงอัตราการคายน้ำของพืช A ซึ่งเจริญได้ดีในพื้นที่ทะเลทราย
ข. กราฟที่ 1 แสดงอัตราการคายน้ำของพืช B ซึ่งเจริญได้ดีในพื้นที่ทะเลทราย
ค. กราฟที่ 2 แสดงอัตราการคายน้ำของพืช A ซึ่งเจริญได้ดีในพื้นที่ทะเลทราย
ง. กราฟที่ 2 แสดงอัตราการคายน้ำของพืช A ซึ่งเจริญได้ดีในพื้นที่ป่าดิบชื้น
จ. กราฟที่ 2 แสดงอัตราการคายน้ำของพืช B ซึ่งเจริญได้ดีในพื้นที่ป่าดิบชื้

7.โรคเบาหวานชนิด 1 เกิดจากตับอ่อนสร้าง “ ฮอร์โมนอินซูลิน” ได้น้อย หรือสร้างไม่ได้เลย ซึ่งฮอร์โมนชนิดนี้ทำหน้าที่ช่วยให้ร่างกายสลายน้ำตาลมาใช้เป็นพลังงาน เมื่ออินซูลินในร่างกาย ไม่เพียงพอ ร่างกายมาสามารถนำน้ำตาลในเลือดไปใช้ได้ ทำให้ปริมาณน้ำตาลในเลือดสูง ร่างกายจะปรับตัวไปใช้พลังงานจากการสลายอาหารอื่น เช่น ไขมัน หรือ โปรตีน ซึ่งก่อให้เกิด การสะสมของของเสียที่เป็นอันตรายในเลือด น้ำตาลและของเสียปริมาณมากทำให้เลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานมีความเข้มข้นสูง ร่างกายจึงต้องขับน้ำตาลและของเสียผ่านทางปัสสาวะ ทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานปัสสาวะบ่อย ในปริมาณมากและรู้สึกกระหายน้ำ

ข้อใดไม่ใช่ สาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานปัสสาวะบ่อยในปริมาณมาก (O-net 61)

ก. น้ำจะออสโมซีสจากเซลล์มาสู่เลือด
ข. ร่างกายกำจัดน้ำตาลที่มีมากเกินในเลือด
ค. ร่างกายกำจัดของเสียที่เป็นอันตรายในเลือด
ง. ต่อมใต้สมองหลั่งฮอร์โมนเข้าสู่กระแสเลือดไปกระตุ้นท่อหน่วยไต
จ. ของเหลวที่ผ่านท่อหน่วยไตมีปริมาณน้ำตาลมาก น้ำจึงถูกดูดกลับได้น้อย

8.ข้อใดจับคู่ระหว่างอวัยวะในระบบภูมิคุ้มกันและหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง (O-net 58)

ก. ต่อมน้ำเหลือง ทำหน้าที่ผลิตเซลล์เม็ดเลือดแดง
ข. ตับทำหน้าที่สร้างและทำลายเกล็ดเลือด
ค. ไขกระดูก ทำหน้าที่สร้างเกล็ดเลือด
ง. ม้าม ทำหน้าที่ทำลายเซลล์เม็ดเลือดขาว
จ. ต่อมไทมัส ทำหน้าที่ทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดง

9.นาย ก เคยเป็นโรคอีสุกอีใสตอนอายุ 8 ขวบ ต่อมามีการระบาดของโรคอีสุกอีใส แต่พบว่า นาย ก ไม่เป็นโรคนี้แล้ว ข้อใดกล่าวถึงระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายของนาย ก ต่อเชื้อโรคอีสุกอีใส ได้ถูกต้อง (O-net 60)

ก. ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบรับมา โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นแอนติเจน
ข. ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นแอนติเจน
ค. ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นแอนติบอดี
ง. ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบรับมา โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นทั้งแอนติเจนและ แอนติบอดี
จ. ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นทั้งแอนติเจนและแอนติบอดี

10. โครโมโซมที่เห็นเป็นเส้นหนาขณะแบ่งเซลล์ เกิดจากการขดตัวของโครงสร้างในข้อใดจึงจะถูกต้องที่สุด (O-net 59)

ก. โปรตีน
ข. ดีเอ็นเอ
ค. โครมาติน
ง. โครมาทิน
จ. สารพันธุกรรม

11. เหตุการณ์ในข้อใดที่พบเฉพาะ ในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซีสเท่านั้น (O-net 62)

ก. การเข้าคู่กันของโครโมโซมคู่เหมือน
ข. การจำลองตัวเองของโครโมโซมเป็น 2 โครมาทิด
ค. การแยกกันของโครมาทิดที่ยึดติดกันไปยังแต่ละขั้ว
ง. การแบ่งเซลล์เริ่มต้นจากเซลล์ที่มีโครโมโซมเท่ากับ 2n
จ. การแบ่งเซลล์ในขั้นตอนสุดท้ายจะได้เซลล์ที่มีโครโมโซม 2 ชุด

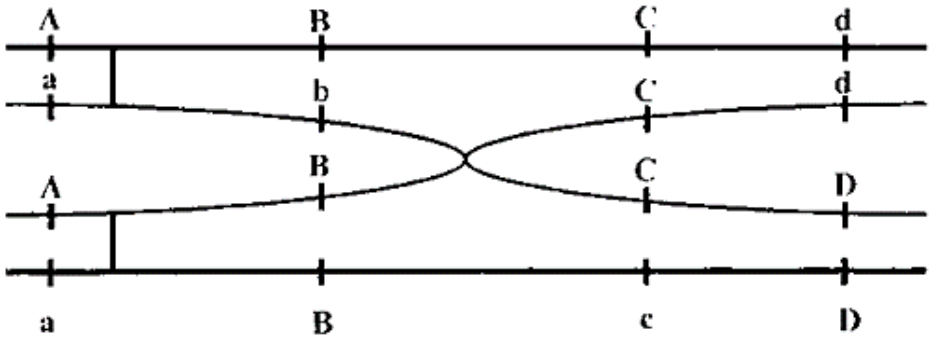
12. ถ้าพ่อมีหมู่เลือด A แม่มีหมู่เลือด B และลูกคนแรกมีหมู่เลือด O ลูกคนต่อมาจะมีโอกาสมีหมู่เลือดใด (O-net 59)

ก. A หรือ B
ข. A หรือ AB
ค. B หรือ AB
ง. A B หรือ AB
จ. A B AB หรือ O

13.ชายคนหนึ่งตาบอดสี แต่งงานกับหญิงตาปกติ แล้วมีลูกชายคนแรกตาบอดสี ข้อใดกล่าวถึงลักษณะตาบอดสีในครอบครัวนี้ได้**ถูกต้อง** (O-net 60)

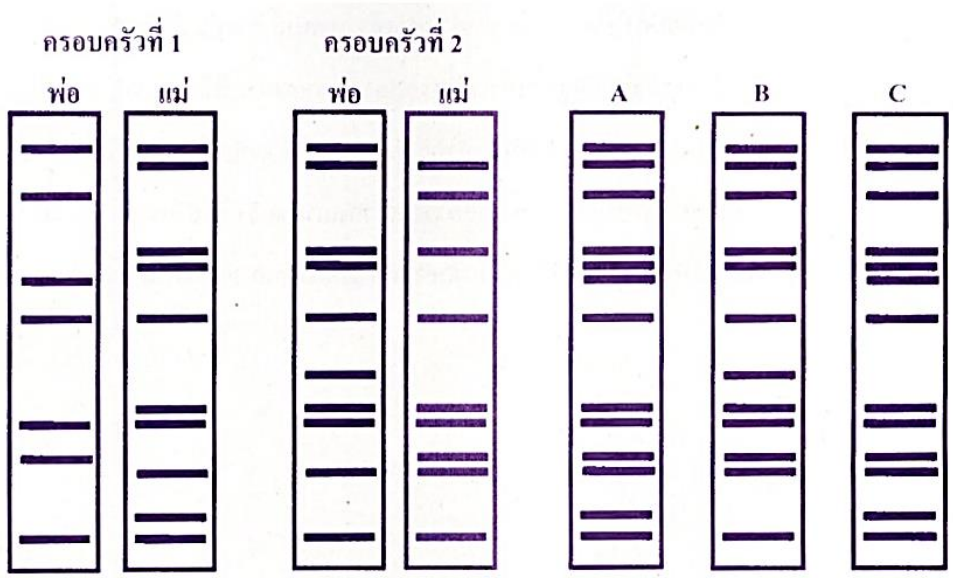
ก. ชายทุกคนจะตาบอดสี
ข. ลูกสาวทุกคนจะตาปกติ แต่เป็นพาหะ
ค. ลูกชายมีโอกาสตาบอดสีมากกว่าลูกสาว
ง. ลูกชายแต่ละคนมีโอกาสตาบอดสีร้อยละ 50
จ. ลูกชายและลูกสาวแต่ละคนมีโอกาสตาบอดสีร้อยละ 25

14.จากการเกิดครอสซิงโอเวอร์ระหว่างคู่โครโมโซมดังภาพ มีผลทำให้ได้เซลล์สืบพันธุ์กี่แบบ (O-net 58)



ก. 2 แบบ
ข. 3 แบบ
ค. 4 แบบ
ง. 5 แบบ
จ. 6 แบบ

15. ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ของพ่อแม่สองครอบครัว และลูกสามคน ได้แก่ A B และC เป็นดังภาพ (O-net 61)



จากข้อมูล ข้อใดระบุความสัมพันธ์ของครอบครัวได้ถูกต้อง

ก. A กับ C เป็นลูกของครอบครัวที่ 1 และ B เป็นลูกของครอบครัวที่ 2
ข. A กับ C เป็นลูกของครอบครัวที่ 2 และ B เป็นลูกของครอบครัวที่ 1
ค. A เป็นลูกของครอบครัวที่ 1 และ B กับ C เป็นลูกของครอบครัวที่ 2
ง. A B และ C เป็นลูกของครอบครัวที่ 1
จ. A B และ C เป็นลูกของครอบครัวที่ 2

16.กลไกใดที่ทำให้สิ่งมีชีวิตมีการแปรผันทางพันธุกรรมเพิ่มขึ้น (O-net 59)

ก. การโคลน
ข. การคัดเลือก
ค. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซีส
ง. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
จ. การปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์

17.ทฤษฎีการคัดเลือกพันธุ์โดยธรรมชาติมีสาระสำคัญดังต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด (O-net 58)

ก. สิ่งมีชีวิตแต่ละตัวของสปีชีส์นั้นจะมีลักษณะแปรผันแตกต่างกัน
ข. การที่สิ่งมีชีวิตนั้นมีลูกหลานน้อยเกินไป จะทำให้พวกมันต้องต่อสู้กัน
ค. ตัวที่มีลักษณะเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมมากกว่าจะอยู่รอดได้ดีกว่า
ง. ตัวที่อยู่รอดได้ดีกว่า จะมีโอกาสเป็นพ่อแม่ของรุ่นต่อไป
จ. เมื่อเวลาผ่านไปยาวนาน อาจจะนำไปสู่การเกิดสปีชีส์ใหม่ได้

18.การค้นพบว่าข้าวพันธุ์พื้นบ้านไทยมียีนที่ช่วยให้ข้าวสามารถต่อต้านเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จึงนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์จนได้สายพันธุ์ข้าวที่สามารถต้านทานแมลงศัตรูพืชได้ จัดเป็นการใช้ประโยชน์จากเรื่องใด (O-net 59)

ก. ความหลากหลายของสปีชีส์
ข. ความหลากหลายทางพันธุกรรม
ค. ความหลากหลายของระบบนิเวศ
ง. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์ในระบบนิเวศ
จ. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตในระบบนิเวศ

19.ป่าพรุแห่งหนึ่งถูกเผาจนเกิดความเสียหายเป็นพื้นที่กว้าง โดยพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายถูกแบ่งเป็น 2 บริเวณ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน ดังนี้

บริเวณที่ 1 ถูกปล่อยทิ้งร้างจนเกิดเป็นระบบนิเวศแบบใหม่ที่พบเฉพาะพืชล้มลุก
บริเวณที่ 2 ถูกปล่อยทิ้งร้างจนเกิดเป็นระบบนิเวศแหล่งน้ำ

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงแทนที่ ที่เกิดขึ้นของทั้ง 2 บริเวณ (O-net 61)

ตัวเลือก	บริเวณที่ 1	บริเวณที่ 2
ก	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่
ข	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ
ค	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ
ง	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ
จ	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ	เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิ

20.ลักษณะชีวนิเวศหรือไบโอมแบบใด ที่พบว่าพืชชนิดต่างๆ ได้เกิดวิวัฒนาการไปสู่สปีชีส์ใหม่มากที่สุด (O-net 58)

ก. ไบโอมป่าดิบชื้น
ข. ไบโอมทุนดรา
ค. ไบโอมทะเลทราย
ง. ไบโอมป่าสน
จ. ไบโอมสะวันนา

จุดเน้นเนื้อหา

Microscope (กล้องจุลทรรศน์) เป็นเครื่องมือขยายภาพเพื่อใช้ศึกษาเซลล์ หรือวัตถุที่มีขนาดเล็กเกินกว่าศึกษาด้วยตาเปล่า แบ่งเป็นสองประเภท ตามแหล่งกำเนิดพลังงาน คือ

1. Light Microscope (LM)

1.1 Stereo microscope – ภาพ 3D วัตถุไม่จำเป็นต้องบาง มีเลนส์นูน 1 อัน

1.2 Compound microscope – ภาพ 2D วัตถุต้องบาง มีเลนส์ 2 อัน

2. Electron Microscope (EM)

2.1 TEM : ส่องผ่าน – ภาพ 2D และ 2.2 SEM : ส่องกราด – ภาพ 3D

*** จำส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์มาด้วย ***

สูตรในการคำนวณกล้องจุลทรรศน์

กำลังขยายของเลนส์ = กำลังขยายเลนส์ใกล้ตา x กำลังขยายเลนส์ใกล้วัตถุ

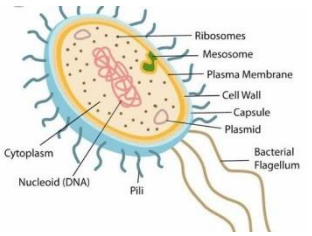
= ขนาดภาพ/ขนาดวัตถุ

*** อย่าลืมเรื่องการเปลี่ยนหน่วยในฟิสิกส์ ***

Cell theory (ทฤษฎีเซลล์) : ถูกเสนอโดย ชวันน์และชไลเคน

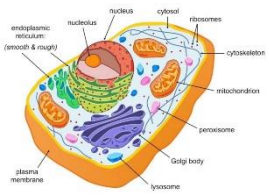
1. สิ่งมีชีวิตทั้งหลายย่อมประกอบด้วยเซลล์หรือส่วนประกอบของเซลล์
2. เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต และกิจกรรมต่างๆ ในการดำรงชีวิต
3. เซลล์เกิดจากการแบ่งตัวของเซลล์ที่มีอยู่ก่อน โดยผ่านกระบวนการแบ่งเซลล์

แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะของนิวเคลียส (ลำดับของวิวัฒนาการ) คือ



1. Prokaryotic cell เป็นเซลล์ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส (Nuclear

DNA เกลียวคู่จะขดเป็นวงกลม เรียกว่า Circular DNA รวมตัวกัน Nucleoid อาจจะพบดีเอ็นเอวงเล็กเรียกว่า Plasmid และมี ออร์ชนิดเดียว นั้นคือ Ribosome ขนาด 70s สิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์เป็น Cyanobacteria



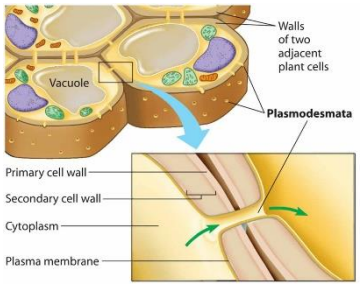
2. Eukaryotic cell เป็นเซลล์มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส (Nuclear

DNA เกลียวคู่อยู่รวมกับโปรตีนก้อนกลม เป็นเส้นยาว network พบออร์เกเนลล์แทบทุกชนิดและ งมีชีวิตที่มี เซลล์เป็นแบบนี้คือ Protozoa, Fungi, Plant, Animal and Algae

Cell Structure

1 Membrane (เยื่อหุ้ม)

Cell wall



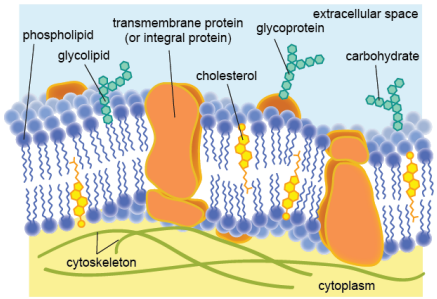
ทำหน้าที่ ในการป้องกันอันตรายให้แก่เซลล์

ใน Plant/Algae

Fungi - Phospholipid

Bacteria บางชนิด

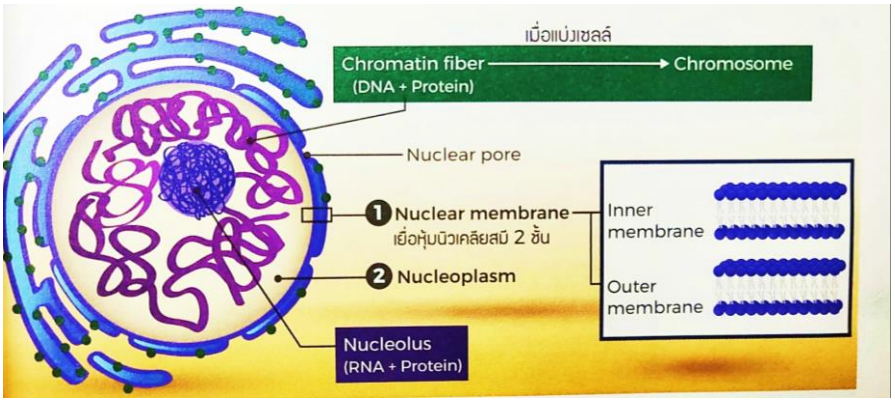
Plasma membrane



ทำหน้าที่ กำหนดขอบเขตของเซลล์ พบและทำหน้าที่แลกเปลี่ยนสารผ่านเข้าออกเซลล์

- Protein
- Carbohydrate
- Cholesterol

2 Nucleus ส่วนที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต



แบ่งออกเป็นสองส่วนหลัก

2.1 Nuclear membrane / Nuclear envelope/ Nucleus membrane

เป็นเยื่อหุ้มสองชั้น และมีรู (Nuclear pore) ทำหน้าที่ให้สารผ่านเข้าออกนิวเคลียส

2.2 Nucleoplasm

2.2.1 Nucleolus ทำหน้าที่ในการสังเคราะห์ Ribosome

2.2.2 Chromatin Network คือส่วนของสารพันธุกรรมที่อยู่รวมกับโปรตีนฮีสโตน

3 Cytoplasm

มีสองส่วน คือ

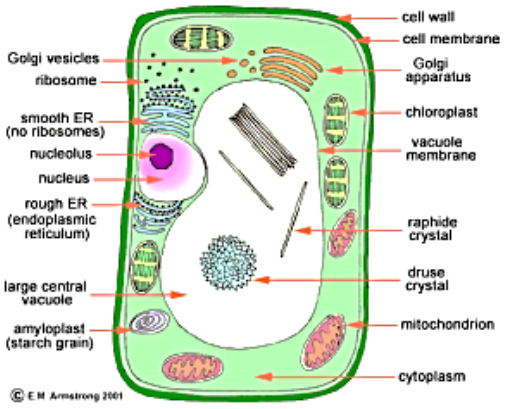
3.1 ส่วนที่เป็นของเหลว (Cytosol)

3.2 ส่วนที่เป็นของแข็งทำหน้าที่แตกต่างกันออกไป เรียกว่า ออร์เกเนลล์ (Organelles)

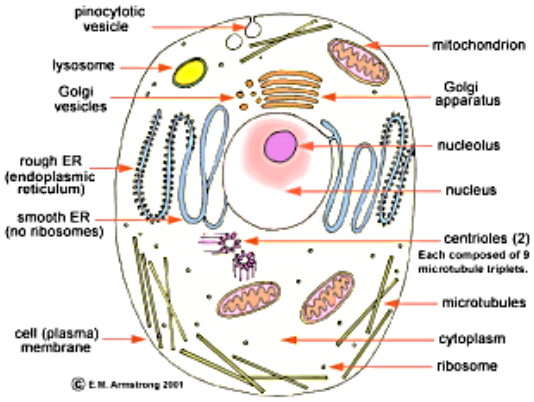
*** ส่วนของ Cytoplasm กับ Nucleus รวมกันจะเรียกว่า Protoplasm ***

Organelles	ลักษณะสำคัญ	หน้าที่หลัก
Ribosome	ไม่มีเยื่อหุ้ม ก้อนเล็กๆสองก้อน ประกอบด้วย rRNA และโปรตีน พบที่ ER และ cytoplasm	Free ribosome สร้างโปรตีนใช้ภายในเซลล์ Bound ribosome สร้างโปรตีนใช้นอกเซลล์
Microtubule	เป็นท่อกลวง เกิดจากการรวมตัวกันของ tubulin	เป็นโครงร่างแข็งค้ำจุนและคงรูปร่างของเซลล์ การเคลื่อนที่ของออร์แกเนลล์ การเคลื่อนของเซลล์โดยใช้ Cilia และ flagellum เกี่ยวข้องกับการแยกกันของโครโมโซม
Microfilament	เกิดจากโปรตีน Actin พันกัน ประมาณสองเส้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 nm	ค้ำจุนและคงรูปร่างของเซลล์ เกี่ยวข้องกับการหดตัวของกล้ามเนื้อ การแบ่ง cytoplasm ของเซลล์สัตว์ การเคลื่อนที่ของอะมีบา และการไหลเวียนของ cytoplasm
Intermediate filament	เป็นเส้นๆ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 8-12 นาโนเมตร	ค้ำจุนและคงรูปร่างของเซลล์ พบใน Keratin และ Neurofilament ในเซลล์ประสาท
RER	ร่างแหมีไรโบโซมเกาะอยู่ แบบขรุขระ	สร้างโปรตีนใช้ภายนอกเซลล์
SER	ร่างแหที่ไม่มีไรโบโซมเกาะอยู่ แบบเรียบ	สร้างไขมัน กำจัดสารพิษ
Golgi Body	เป็นถุงแบนๆ เรียงต่อกันหลายๆชั้น มักมีตำแหน่งใกล้กับ RER และ SER	เติมคาร์โบไฮเดรตหรือน้ำตาลให้กับโปรตีนที่สร้างจาก RER และไขมันที่สร้างจาก SER
Lysosome	เป็นถุงกลม สร้างจาก Golgi ภายในมี hydrolytic สำหรับใช้ย่อย	ย่อยอาหาร ออร์กเนลล์ที่หมดอายุ หรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้ามาในเซลล์
Peroxisome	เป็นถุงกลม ภายในมีเอนไซม์ catalase	สลายกรดไขมัน B-oxidation และป้องกันเซลล์จาก H_2O_2
Vacuole	เป็นถุงกลม บรรจุสารแตกต่างกันตามชนิด	บรรจุและเก็บสะสมสารต่างๆไว้ภายใน
Mitochondria	กลมรี มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น สามารถจำลองตัวเองได้	สร้างพลังงานให้แก่เซลล์

Chloroplast	กลมรี มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น ทีรงควัตถุที่เรียกว่า Chlorophyll สามารถจำลองตัวเองได้	สังเคราะห์ด้วยแสง



ภาพโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์พืช



ภาพโครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์สัตว์

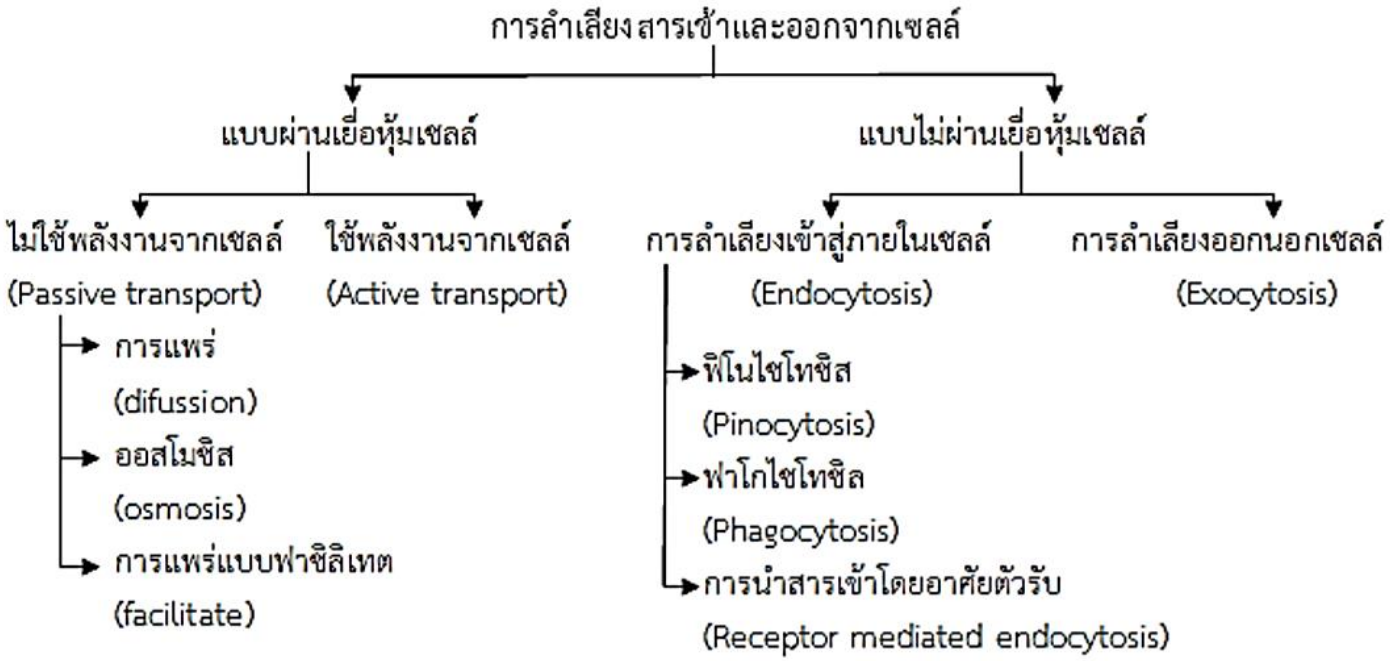
ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

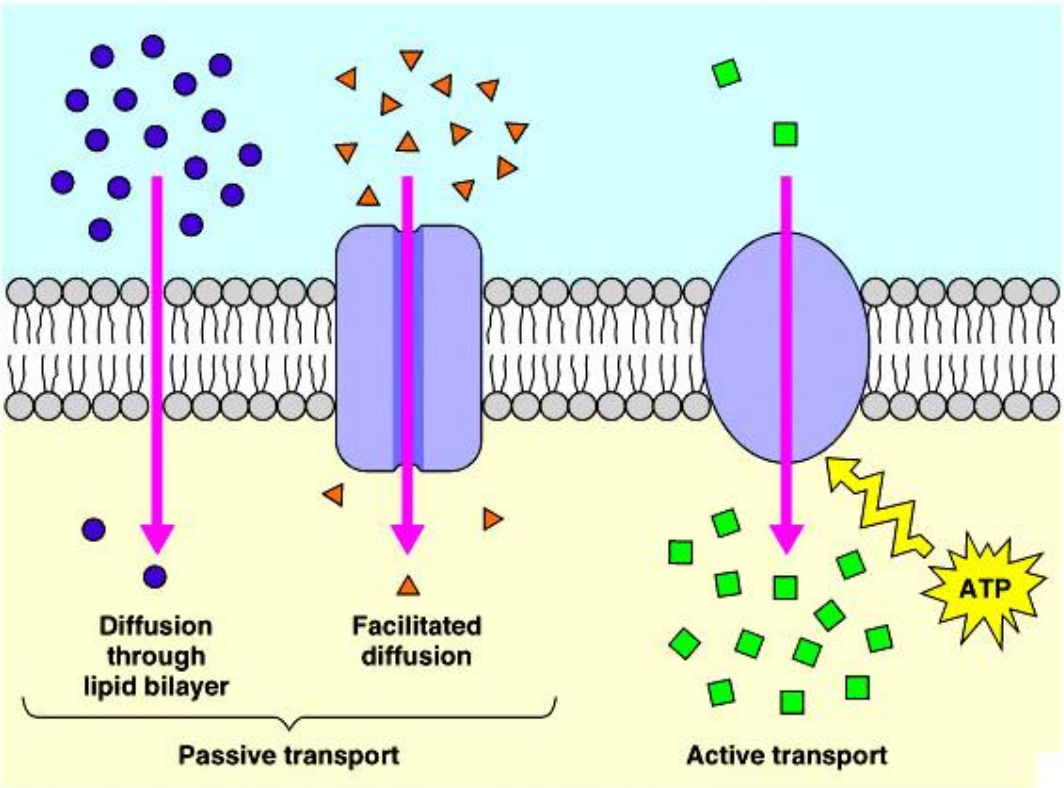
	เซลล์พืช (Plant Cell)	เซลล์สัตว์ (Animal Cell)
โครงสร้างภายนอก		
1. ผนังเซลล์	มี	ไม่มี
2. เยื่อหุ้มเซลล์	มี	มี
3. แฟลกเจลลัมหรือซิเลีย	ไม่มี (ยกเว้นสเปิร์มของพืชบางชนิด)	มี (ในบางเซลล์)
โครงสร้างภายใน		
1. นิวเคลียส	มี	มี
2. ไรโบโซม	มี	มี
3. ไลโซโซม	ไม่มี	มี
4. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม	มี	มี
5. กอลจิคอมเพล็กซ์	มี	มี
6. แวคิวโอล	มี	มี
7. เซนทริโอล	ไม่มี	มี
8. ไซโทสเกเลตอน	มี	มี
9. ไมโทคอนเดรีย	มี	มี
10. คลอโรพลาสต์	มี	ไม่มี

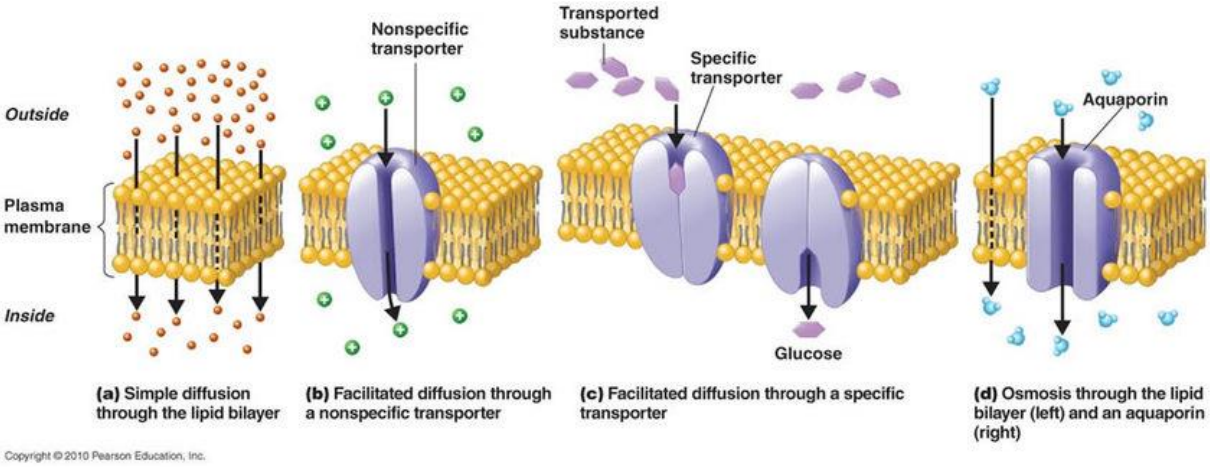
Cell transport

การลำเลียงสารของเซลล์ (ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์) แบ่งออกเป็น 2 แบบ

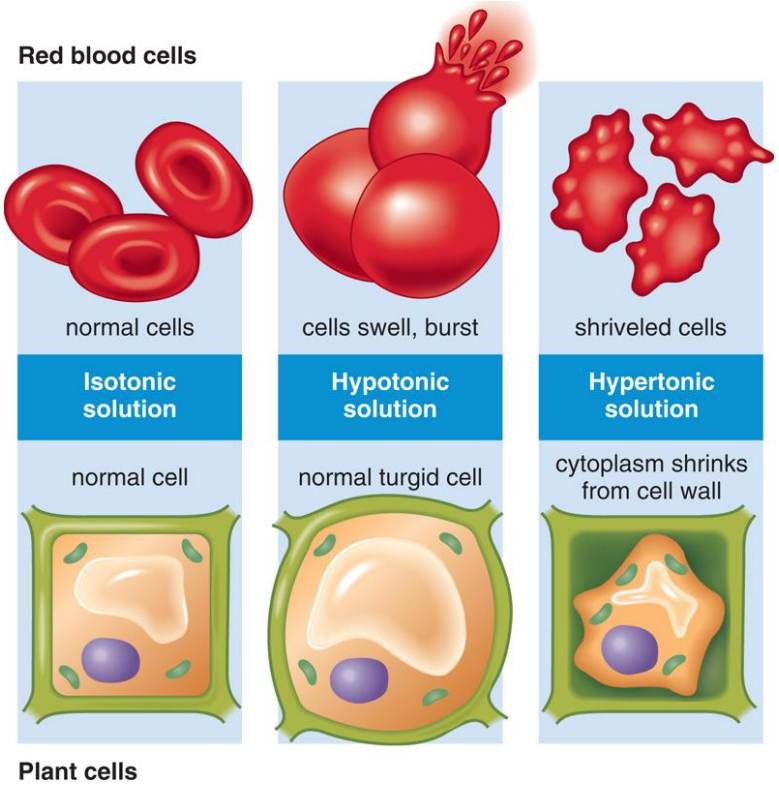
1. การขนส่งแบบไม่ใช้พลังงาน (Passive transport) สารมาก ไปบริเวณที่มีสารน้อย
2. การขนส่งแบบใช้พลังงาน (Active transport) สารน้อยไปบริเวณที่มีสารมาก ใช้พลังงาน

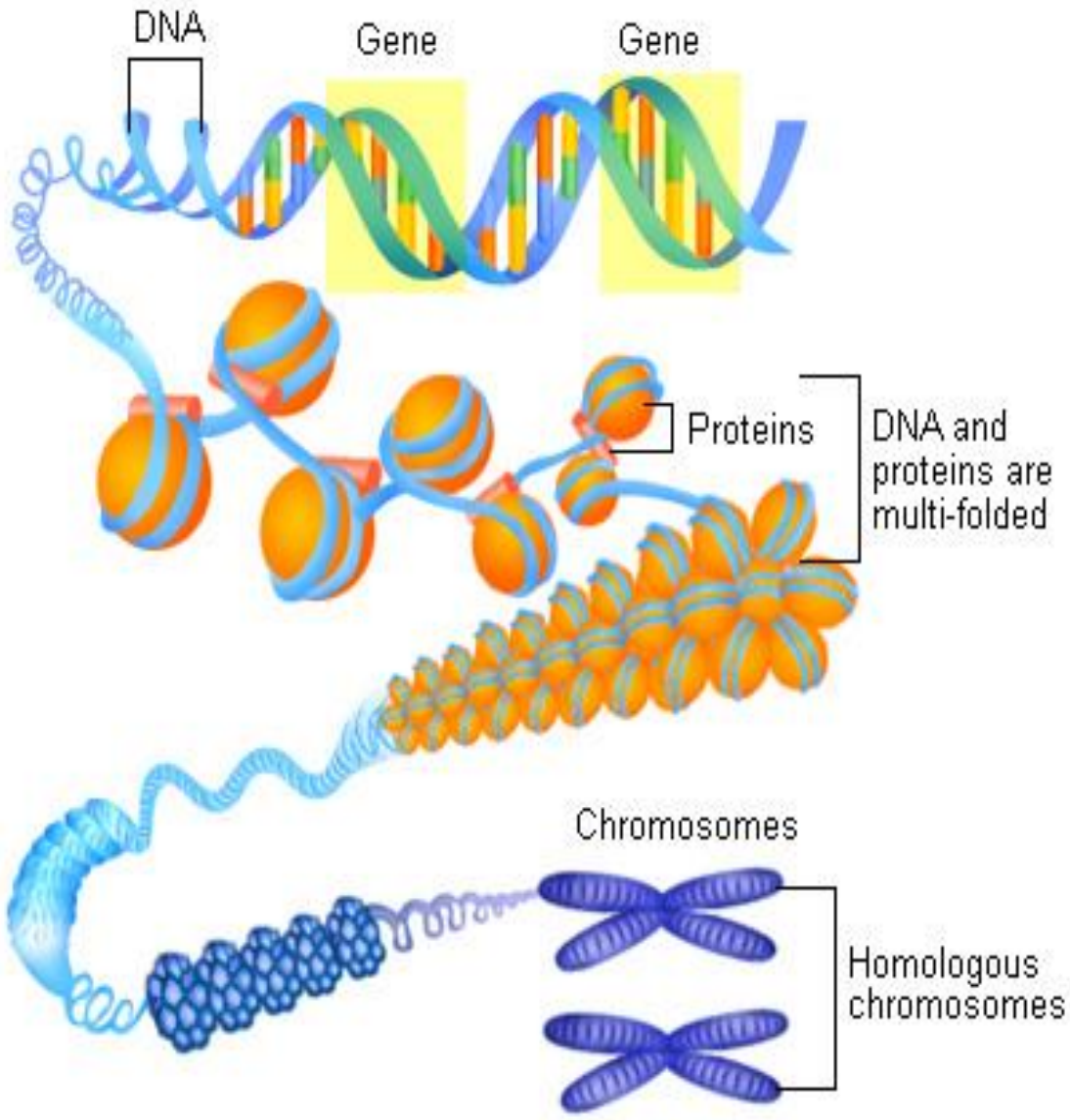






การเคลื่อนที่ของน้ำภายในเซลล์ (Osmosis in cell)




DNA
Gene
Gene
Proteins
DNA and proteins are multi-folded
Chromosomes
Homologous chromosomes

การแบ่งเซลล์ (Cell division)

เป็นกระบวนการที่มีการเพิ่มจำนวนกันของเซลล์ โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ระยะหลักๆ คือ

2n = 6

จำนวนชุดโครโมโซม = จำนวนแท่งโครโมโซม

1. การแบ่งนิวเคลียส (karyokinesis)

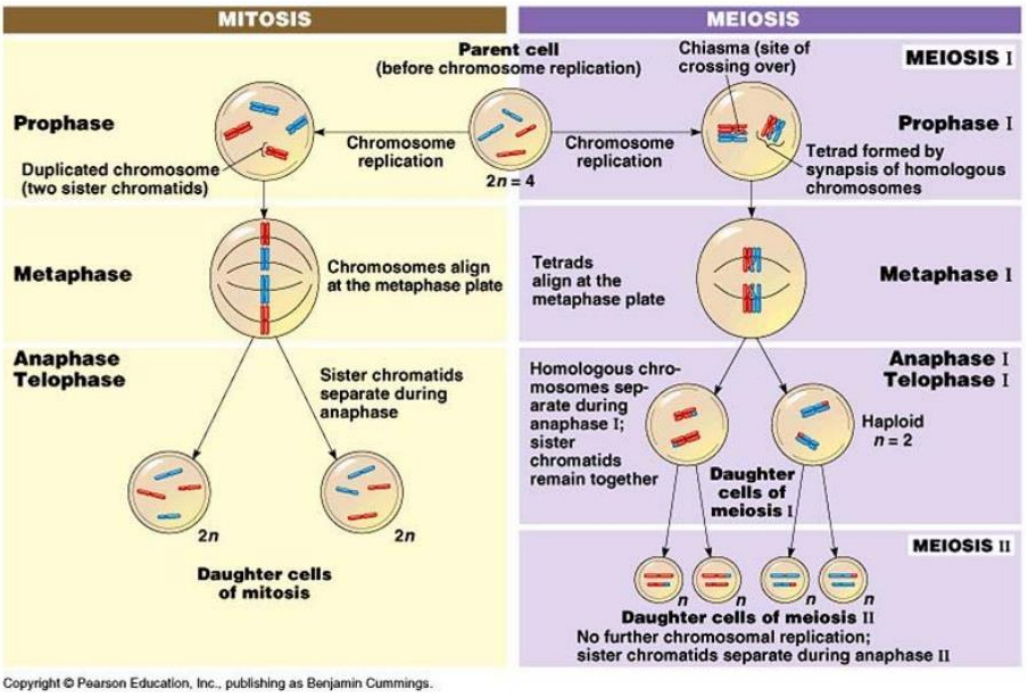
1.1 mitosis แบ่งแล้วจำนวนชุดของโครโมโซมเท่าเดิม (2n ⟶ 2n, n ⟶ n) เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ และการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

1.2 meiosis แบ่งแล้วจำนวนชุดของโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง (2n ⟶ n) โดยจะแบ่ง 2 รอบจะได้เซลล์ออกมา 4 เซลล์ เกี่ยวข้องกับการสร้างเซลล์สืบพันธุ์

2. การแบ่งไซโทพลาสซึม (cytokinesis) แบ่งเป็น 2 แบบตามชนิดของเซลล์ คือ

2.1 Animal cell จะเกิดรอยคอดซึ่งใช้ Microfilament ในการแบ่งไซโทพลาสซึม

2.2 Plant Cell จะเกิดผนังมากั้นกึ่งกลางเซลล์พืช โดยจะเกิดจากการสะสมของ Cellulose ที่สังเคราะห์มาจาก Golgi body



Mitosis	Meiosis
1. เป็นการแบ่งเซลล์ร่างกายเพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์เพื่อการเจริญเติบโต	1. เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อให้กำเนิดเซลล์สืบพันธุ์ในสัตว์ หรือสร้างสปอร์ในพืช
2. เริ่มจาก 1 เซลล์ แบ่งครั้งเดียวได้ 2 เซลล์ใหม่	2. เริ่มจาก 1 เซลล์ แบ่งได้ 2 ครั้ง ได้ 4 เซลล์ใหม่
3. เซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้น 2 เซลล์สามารถแบ่งเซลล์แบบ mitosis ต่อไปได้อีก	3. เซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้น 4 เซลล์ไม่สามารถแบ่งแบบ meiosis ต่อไปได้ แต่อาจแบ่งแบบ mitosis ได้
4. เกิดขึ้นตั้งแต่ระยะ Zygote จนตลอดชีวิต	4. เกิดขึ้นเมื่ออวัยวะสืบพันธุ์เจริญเต็มที่แล้ว
5. จำนวนโครโมโซมหลังการแบ่งจะเท่าเดิม เพราะไม่มีการแยกคู่ Homologous Chr.	5. จำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง (2n n) หลังจาก meiosis-I เนื่องจากมีการแยกคู่ Homologous Chr.
6. ไม่มี Synapsis, Chiasma และ Crossing over	6. เกิด Synapsis, Chiasma และมักเกิด Crossing over
7. DNA และ Chromosome ใหม่จะเหมือนเดิมทุกประการ	7. ลักษณะของ DNA และ Chromosome อาจเกิดการเปลี่ยนแปลง ถ้าเกิด Crossing over