สรุปเนื้อหารายการที่ 4
เซลล์ ตอนที่ 2

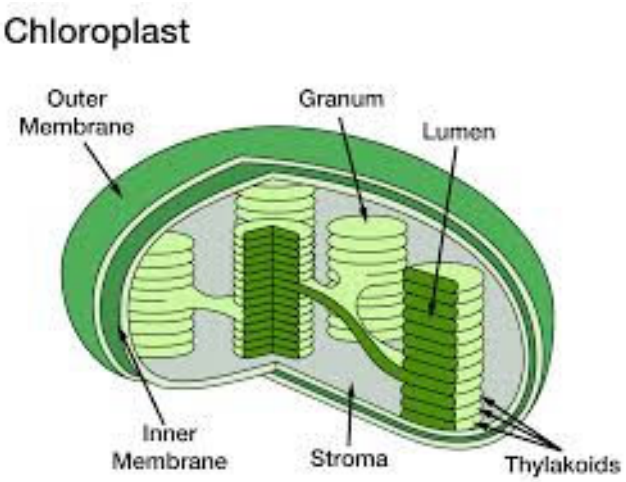
ออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม (Membrane bounded organell)

6. พลาสติด (Plastid) เป็นออร์แกแนลที่พบในเซลล์พืช โพรโทซัว พวกยูกลีนา และสาหร่าย ยกเว้นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สามารถแบ่งพลาสติด ออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

6.1) ลิวโคพลาสต์ (Leucoplast) เป็นพลาสติดที่ไม่มีสีพบตามเซลล์ผิวของใบและเนื้อเยื่อพืช ทำหน้าที่สะสมอาหารพวกแป้ง โปรตีน

6.2) โครโมพลาสต์ (Chromoplast) เป็นพลาสติดที่มีรงควัตถุสีอื่นๆ นอกจากสีเขียว เช่น แคโรทีน (Carotene) ให้สีส้มและแดง แซนโทฟีลล์ (Xanthophyll) ให้สีเหลืองน้ำตาล โครโมพลาสต์พบมากในผลไม้สุกเช่นมะละกอ มะเขือเทศ กลีบของดอกไม้

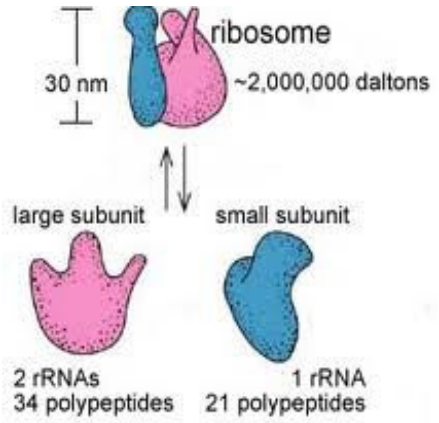
6.3) คลอโรพลาสต์ (Chloroplast) เป็นพลาสติดที่มีสีเขียวซึ่งส่วนใหญ่เป็นคลอโรฟีลล์ ภายในคลอโรพลาสต์ประกอบด้วยส่วนที่เป็นของเหลวเรียกว่าสโตรมา (Stroma) ซึ่งมีเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสงแบบที่ไม่ต้องใช้แสง (Dark reaction) ไทลาคอยด์ (Thylakoid) คือส่วนที่เป็นถุงกลมแบนที่ผิวด้านนอกจะมีแกรนูล (Granule) ซึ่งบรรจุเอนไซม์และคลอโรฟิลล์ รวมทั้งรงควัตถุอื่นๆ ที่ใช้ในปฏิกิริยาสังเคราะห์ด้วยแสง ไทลาคอยด์จะวางซ้อนกันเป็นตั้ง เรียกตั้งของไทลาคอยด์ว่า กรานุม (Granum) เยื่อที่เรียงซ้อนกันเรียกว่า กรานา (Grana) ระหว่างกรานาจะมีเยื่อเมมเบรนเชื่อมให้กรานาติดต่อถึงกัน หน้าที่สำคัญของคลอโรพลาสต์ คือการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) โดยคลอโรพลาสต์เม็ดหนึ่งจะมีปริมาณ 40-60 กรานา นอกจากนี้คลอโรพลาสต์ยังมี DNA RNA และไรโบโซมเป็นของตัวเองอีกด้วย



ภาพแสดงโครงสร้างของคลอโรพลาสต์

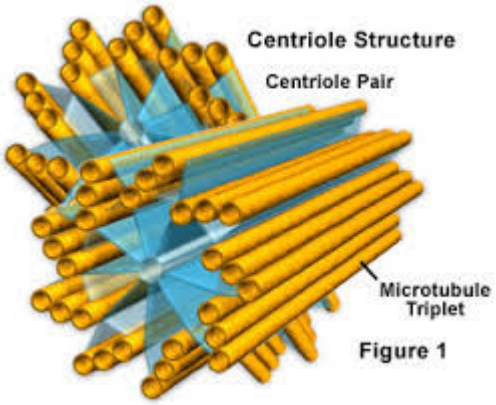
ออร์แกเนลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้ม (Non-membrane bounded organell)ได้แก่

1. ไรโบโซม (Ribosome) เป็นออร์แกเนลล์ขนาดเล็ก พบในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ภายในประกอบด้วย RNA และโปรตีนรวมกันอยู่ ซึ่งไรโบโซมจะมี 2 หน่วย คือ หน่วยใหญ่ (Large subunit) กับหน่วยเล็ก (Small subunit) ไรโบโซม เป็นออร์แกเนลล์ที่มีขนาดเล็กที่สุด แหล่งสร้าง ไรโบโซมจะสร้างจากนิวคลีโอลัสในนิวเคลียส มีทั้งชนิดที่อยู่อิสระในไซโทพลาสซึมและชนิดที่เกาะอยู่บนเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม หน้าที่สำคัญของโรโบโซม คือ สังเคราะห์โปรตีน



ภาพแสดงโครงสร้างของไรโบโซม

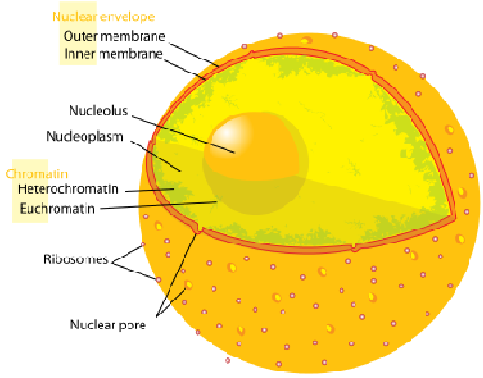
2. เซนทริโอล (Centriole) มีลักษณะคล้ายท่อทรงกระบอก 2 อันวางตั้งฉากกัน พบเฉพาะในเซลล์สัตว์และโพรโตซัวบางชนิด องค์ประกอบของเซนทริโอลแต่ละอันประกอบขึ้นจากหลอดโปรตีนเรียกว่า ไมโครทิวบูล (Microtubule) 9 กลุ่ม กลุ่มละ 3 หลอด (Nine triplets) และตรงกลางไม่มีไมโครทิวบูล จึงกล่าวว่าเซนทริโอลมีโครงสร้างเป็นรหัส 9+0 เซนทริโอลทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ โดยมีการสร้างเส้นใยสปินเดิล (Spindle fiber) ทำหน้าที่แยกโครโมโซมออกจากกัน



ภาพแสดงโครงสร้างของเซนทริโอล

2.1.2 ไซโทพลาสมิก อินคลูชัน (Cytoplasmic inclusion) เป็นสารพวกที่ไม่มีชีวิตที่อยู่ในไซโทพลาสซึม เช่น เม็ดแป้ง (Starch grain) เม็ดโปรตีน ผลึกของแคลเซียมออกซาเลตซึ่งเป็นของเสีย เป็นต้น

2.2 นิวเคลียส (Nucleus) พบอยู่บริเวณตรงกลางของเซลล์หรือค่อนไปทางด้านใดด้านหนึ่ง ในเซลล์ทั่วไปจะพบเพียงหนึ่งนิวเคลียส พารามีเซียมพบ 2 นิวเคลียส ส่วนในเซลล์กล้ามเนื้อลายและเซลล์ของราที่เส้นใยไม่มีผนังกั้นจะพบได้หลายนิวเคลียส นอกจากนี้ในบางเซลล์ เช่น เซลล์เม็ดเลือดแดงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะไม่มีนิวเคลียส หน้าที่สำคัญของนิวเคลียส คือ เป็นที่เก็บสารพันธุกรรม (DNA) และควบคุมการทำงานของเซลล์



ภาพแสดงโครงสร้างของนิวเคลียส

สารประกอบทางเคมีของนิวเคลียส ประกอบด้วย

1. ดีออกซีไรโบนิวคลีอิก แอซิด (Deoxyribonucleic acid) หรือ DNA เป็นส่วนประกอบของโครโมโซม

2. ซีไรโบนิวคลีอิก แอซิด (Ribonucleic acid) หรือ RNA เป็นส่วนประกอบของนิวคลีโอลัส

3. โปรตีน (Protein)โปรตีนที่สำคัญ คือ ฮีสโตน (Histone) และโพรตามีน (Protamine) ซึ่งจะเกาะอยู่กับ DNA นอกจากนี้ยังมีโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นเอมไซม์ที่ใช้ในกระบวรการสังเคราะห์กรดนิวคลีอิกอีกด้วย

โครงสร้างของนิวเคลียส ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. เยื่อหุ้มนิวเคลียส (Nulear membrane) เป็นเยื่อบางๆ 2 ชั้นเรียงซ้อนกันซึ่งจะมีรูเรียกว่า นิวเคลียร์พอร์ (Nuclear pore) มากมายรูเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของสารต่างๆระหว่างไซโทพลาสซึมกับนิวเคลียสนอกจากนี้เยื่อหุ้มนิวเคลียสยังมีลักษณะเป็นเยื่อเลือกผ่านเช่นเดียวกับเยื่อหุ้มเซลล์ เยื่อหุ้มนิวเคลียสชั้นนอกจะติดต่อกับเอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดหยาบอีกด้วย

2. โครมาทิน (Chromatin) เป็นส่วนของนิวเคลียสที่สามารถย้อมติดสีเป็นเส้นในเล็กๆพันกันเป็นร่างแหเรียกว่า ร่างแหโครมาทิน (Chromatin network) โครมาทินจะมีการติดสีแตกต่างกันส่วนที่ติดสีเข้มจะเป็นส่วนที่ไม่มียีน (Gene) อยู่เรียกว่าเฮเทอโรโครมาทิน (Heterochromatin) ส่วนที่ย้อมติดสีจางเรียกว่ายูโครมาทิน (Euchromatin) ซึ่งเป็นที่อยู่ของยีนในขณะที่เซลล์กำลังแบ่งเซลล์ส่วนของโครมาทินจะหดสั้นเข้าและมีลักษณะเป็นแท่งเรียกว่าโครโมโซม (Chromosome) และโครโมโซมจะจำลองตัวเองเป็นคู่เรียกว่าโครมาทิด (Chromatid) โครโมโซมทำหน้าที่ควบคุมกิจกรรมต่างๆของเซลล์และควบคุมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

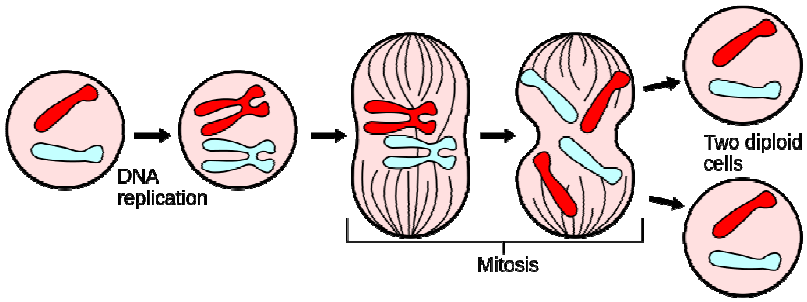
3. นิวคลีโอลัส (Nucleolus) เป็นส่วนของนิวเคลียสที่มีลักษณะเป็นก้อนหนาทึบโดยนิวคลีโอลัสจะพบเฉพาะเซลล์ยูคาริโอตเท่านั้น นิวคลีโอลัสในเซลล์อสุจิและเซลล์เม็ดเลือดแดงที่เจริญเติบโตเต็มที่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะไม่มีนิวคลีโอลัส ในเซลล์ที่มีกิจกรรมสูงจะมีนิวคลีโอลัสขนาดใหญ่ส่วนเซลล์ที่มีกิจกรรมต่ำจะมีนิวคลีโอลัสขนาดเล็ก นิวคลีโอลัสทำหน้าที่ในการสังเคราะห์ RNA ชนิดต่างๆ และถูกนำออกทางรูของเยื่อหุ้มนิวเคลียส เพื่อสร้างเป็นไรโบโซมต่อไป ดังนั้นนิวคลีโอลัสจึงมีความสำคัญต่อการสร้างโปรตีนเป็นอย่างมากเนื่องจากไรโบโซมทำหน้าที่สร้างโปรตีน

กระบวนการแบ่งเซลล์

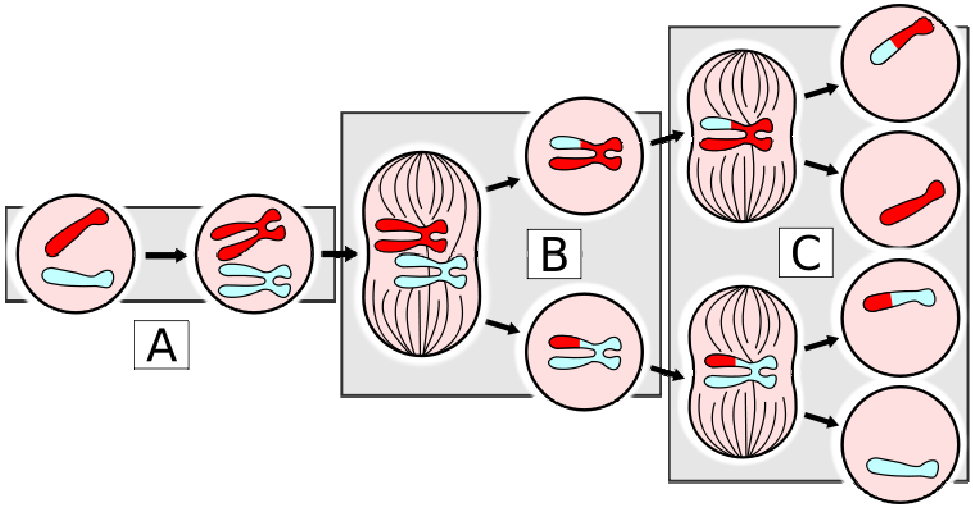
การแบ่งเซลล์มี 2 ขั้นตอน คือ

1. การแบ่งนิวเคลียส (Karyokinesis) จะมี 2 แบบ

1.1 การแบ่งแบบ ไมโทซิส (mitosis)



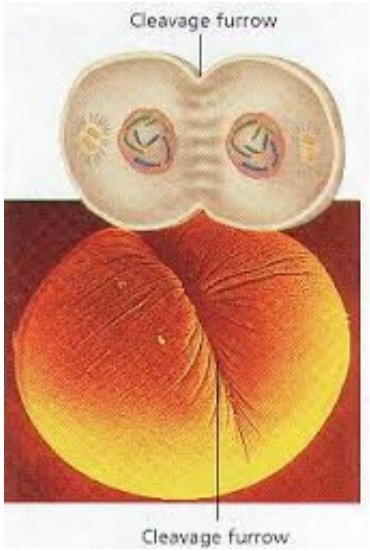
1.2 การแบ่งแบบ ไมโอซิส (meiosis)



ที่มา: http://igbiologyy.blogspot.com/2014/03/cell-division-mitosis-and-meiosis.html

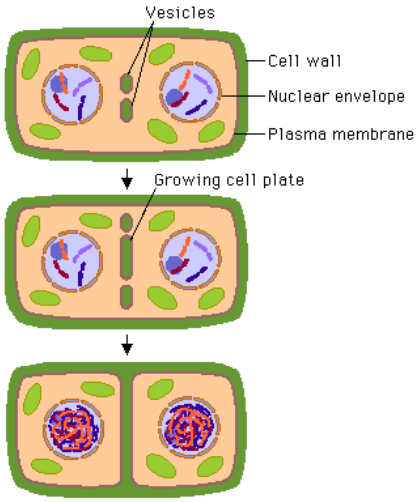
2. การแบ่งไซโทพลาสซึม (Cytokinesis) มี 2 แบบ คือ

2.1 แบบที่เยื่อหุ้มเซลล์คอดกิ่วจาก 2 ข้าง เข้าใจกลางเซลล์ ซึ่งพบในเซลล์สัตว์



ที่มา: http://www.biologyjunction.com/images/modcleavage.jpg

2.2 แบบที่มีการสร้างเซลล์เพลท (cell plate) มาก่อตัว บริเวณกึ่งกลางเซลล์ขยายไป 2 ข้างของเซลล์ ซึ่งพบในเซลล์พืช



ที่มา: ttp://www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/images/mitosisisg/mitcytpl.gif

ข้อเปรียบเทียบการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส

ไมโทซิส	ไมโอซิส
1. โดยทั่วไป เป็นการแบ่งเซลล์ของร่างกาย เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ เพื่อการเจริญเติบโต หรือการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว	1. โดยทั่วไป เกิดกับเซลล์ ที่จะทำหน้าที่ ให้กำเนิดเซลล์สืบพันธุ์ จึงเป็นการแบ่งเซลล์ เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์
2. เริ่มจาก 1 เซลล์ แบ่งครั้งเดียวได้เป็น 2 เซลล์ใหม่	2. เริ่มจาก 1 เซลล์ แบ่ง 2 ครั้ง ได้เป็น 4 เซลล์ใหม่
3. เซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้น 2 เซลล์ สามารถแบ่งตัวแบบไมโทซิสได้อีก	3. เซลล์ใหม่ที่เกิดขึ้น 4 เซลล์ ไม่สามารถแบ่งตัวแบบไมโอซิสได้อีก แต่อาจแบ่งตัวแบบไมโทซิสได้
4. การแบ่งแบบไมโทซิส จะเริ่มเกิดขึ้นตั้งแต่ ระยะไซโกต และสืบเนื่องกันไปตลอดชีวิต	4. ส่วนใหญ่จะแบ่งไมโอซิส เมื่ออวัยวะสืบพันธุ์เจริญเต็มที่แล้ว หรือเกิดในไซโกต ของสาหร่าย และราบางชนิด
5. จำนวนโครโมโซม หลังการแบ่งจะเท่าเดิม (2n) เพราะไม่มีการแยกคู่ ของโฮโมโลกัสโครโมโซม	5. จำนวนโครโมโซม จะลดลงครึ่งหนึ่งในระยะไมโอซิสเนื่องจากการแยกคู่ ของโฮโมโลกัสโครโมโซม ทำให้เซลล์ใหม่มีจำนวนโครโมโซมครึ่งหนึ่ง ของเซลล์เดิม (n)
6. ไม่มีไซแนปซิส ไม่มีไคแอสมา และไม่มีครอสซิงโอ	6. เกิดไซแนปซิส ไคแอสมา และมักเกิดครอสซิงโอเวอร์เวอร์
7. ลักษณะของสารพันธุ์กรรม (DNA) และโครโมโซมในเซลล์ใหม่ ทั้งสองจะเหมือนกันทุกประการ	7. ลักษณะของสารพันธุกรรม และโครโมโซมในเซลล์ใหม่ อาจเปลี่ยนแปลง และแตกต่างกัน ถ้าเกิดครอสซิงโอเวอร์

<u>แบบฝึกหัด เรื่อง เซลล์ ตอนที่ 2</u>

1. สิ่งมีชีวิตใดต่อไปนี้<u>ไม่พบ</u>พลาสติด (Plastid)
   ก. พืช
   ข. ยูกลีนา
   ค. สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
   ง. โพรโทซัว
2. พลาสติดชนิดใดต่อไปนี้ไม่มีสี
   ก. ลิวโคพลาสต์
   ข. โครโมพลาสต์
   ค. คลอโรพลาสต์
   ง. คลอโรฟิลล์
3. รงควัตถุใดต่อไปนี้มีสีเหลืองหรือน้ำตาล
   ก. แคโรทีน
   ข. แซนโทฟีลล์
   ค. ไฟโคบิลิน
   ง. คลอโรฟิลล์
4. ข้อใดต่อนี้ไม่ใช่คุณสมบัติของคลอโรพลาสต์
   ก. เกี่ยวข้องกับกระบวการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis)
   ข. มีสารพันธุกรรมเป็นของตนเอง
   ค. ดูดกลืนแสดงได้ดีที่สุดในช่วงแสงสีเขียว
   ง. ภายในมีรงควัตถุที่ให้สีเขียว
5. ของเหลวภายในคลอโรพลาสต์ เรียกว่าอะไร
   ก. เมทริกซ์
   ข. สโตรมา
   ค. ลาเมลลา
   ง. กรานา
6. ออร์แกเนลล์ใดต่อไปนี้มีขนาดเล็กที่สุด
   ก. ไลโซโซม
   ข. เซนทริโอล
   ค. ไรโบโซม
   ง. ไมโทคอนเดรีย
7. ออร์แกเนลล์ใดต่อไปนี้มีความเกี่ยวข้องกับไรโบโซมมากที่สุด
   ก. ไลโซโซม
   ข. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม
   ค. กอลจิบอดี
   ง. ไมโทคอนเดรีย
8. โครงสร้างใดต่อไปนี้เป็นองค์ประกอบของเซนทริโอล
   ก. ไมโครทิวบูล
   ข. ไมโครฟิลาเมนท์
   ค. อินเทอร์มีเดียท์ฟิลาเมนท์
   ง. แฟกเจลลิน
9. เส้นใยสปินเดิน (Spindle fiber) ถูกสร้างมาจากออร์แกเนลล์ใด
   ก. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม
   ข. เซนทริโอล
   ค. กอลจิบอดี
   ง. ไมโทคอนเดรีย
10. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ไซโทพลาสมิก อินคลูชัน (Cytoplasmic inclusion)
   ก. เม็ดแป้ง
   ข. เม็ดโปรตีน
   ค. ผลึกของแคลเซียมออกซาเลต
   ง. ผลึกของแคลเซียมคาร์บอเนต
11. สิ่งมีชีวิตใดต่อไปนี้สามารถพบนิวเคลียสได้ 2 นิวเคลียส
   ก. พารามีเซียม
   ข. แบคทีเรีย
   ค. อะมีบา
   ง. ไดอะตอม

12. เซลล์ใดต่อไปนี้ไม่มีนิวเคลียสในระยะเต็มวัย

ก. เซลล์กล้ามเนื้อลาย ข. เซลล์เยื่อบุลำไส้

ค. เซลล์เม็ดเลือดแดงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ง. เซลล์เยื่อบุข้างแก้ม

13. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่องค์ประกอบทางเคมีของนิวเคลียส

ก. DNA ข. RNA

ค. Protein ง. Cholesterol

14. สารต่างๆจะเข้าออกนิวเคลียสผ่านทางสิ่งใด

ก. Plasmodesmata ข. Nuclear pore

ค. Xylem ง. Vesicle

15. ข้อใดต่อไปนี้มีความสามารถในการเป็นเยื่อเลือกผ่าน (Semipermeable membrane)

1. เยื่อหุ้มเซลล์
2. เยื่อหุ้มนิวเคลียส
3. สารเคลือบเซลล์

ก. 1 เท่านั้น ข. 1, 2

ค. 2, 3 ง. ถูกทุกข้อ

16.เมื่อทำการย้อมสีโครมาทิน ส่วนใดต่อไปนี้ที่ติดสีเข้ม

ก. เฮเทอโรโครมาทิน ข. ยูโครมาทิน

ค. ติดทั้ง ก และ ข ง. ไม่ติดทั้ง ก และ ข

17. ในระหว่างกระบวนการแบ่งเซลล์โครมาทินจะทำการหดตัว เมื่อเราทำการส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ เราจะเห็นเป็นโครงสร้างจับกันเป็นคู่ๆ ที่เรียกว่า

ก. โครมาทิด ข. โครโมโซม

ค. ไคเนโตคอร์ ง. เซนโทรเมียร์

18. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะของนิวคลีโอลัส (Nucleolus)

1. ทำหน้าที่สังเคราะห์ลิพิด
2. มีลักษณะเป็นก้อนหนาทึบ
3. พบเฉพาะในเซลล์ยูคาริโอตเท่านั้น

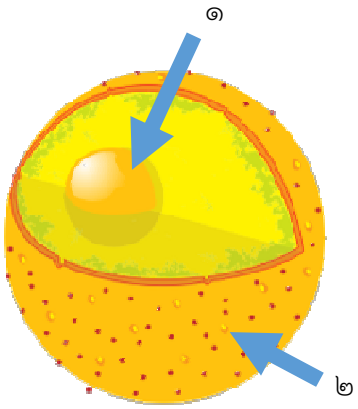
ก. 1 เท่านั้น ข. 1, 2

ค. 2, 3 ง. ถูกทุกข้อ

19. RNA ที่ถูกสร้างโดยนิวคลีโอลัสจะถูกนำไปใช้ในการสร้างออร์แกเนลล์ใด

ก. ไรโบโซม ข. เซนทริโอล

ค. ไลโซโซม ง. ไมโทคอนเดรีย



20. จากภาพ หมายเลข 1 และ 2 คือสิ่งใด

ก. 1 =Nucleolus
2 = Nuclear pore

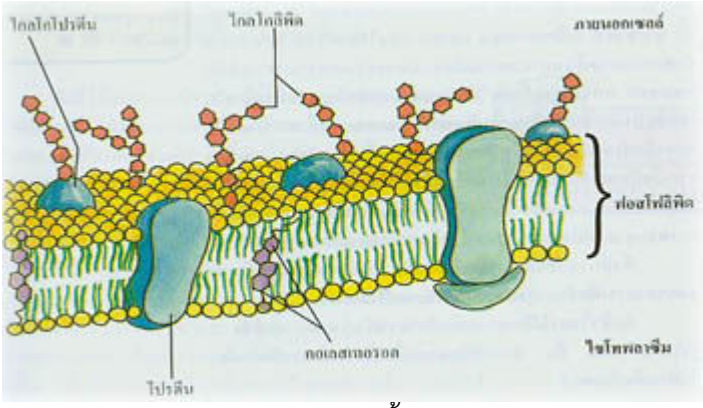
ข. 1 = Nucleolus
2 = Ribosome

ค. 1 =Chromatin
2 = Ribosome

ง. 1 = Nuclear pore
2 = Nucleolus

21. การสังเคราะห์ tRNA เกิดขึ้นใน

ก. นิวเคลียส
ข. เซนทริโอล
ค. ไรโบโซม
ง. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม



22. จากภาพ ออร์แกเนลล์ใดต่อไปนี้ไม่มีโครงสร้างตามภาพ

ก. กอลจิบอดี
ข. คลอโรพลาส
ค. ไรโบโซม
ง. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม

23. เราสามารถพบออร์แกเนลล์ใดต่อไปนี้โดยรอบนิวเคลียส ซึ่งบางครั้งมีการพบท่อที่เชื่อมต่อออกมาจากนิวเคลียสอีกด้วย

ก. กอลจิบอดี
ข. เซนทริโอล
ค. ไมโทคอนเดรีย
ง. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม

24. ออร์แกเนลล์ใดต่อไปนี้มีสารพันธุกรรมเป็นของตนเอง

1. คลอโรพลาส
2. ไมโทคอนเดรีย
3. กอลจิบอดี

ก. 1 เท่านั้น ข. 1, 2 ค. 2, 3 ง. ถูกทุกข้อ

25. สมการ $6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{chlorophyll}]{\text{light}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$ เกิดที่ส่วนใดของเซลล์

ก. Chloroplast
ข. Centriole
ค. Mitochondria
ง. Ribosome

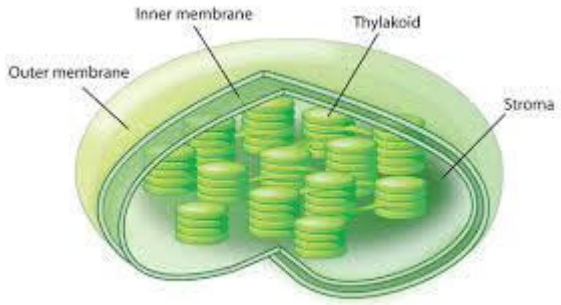
26. สีแดงของดอกไม้เกิดจากอะไร

ก. Redoplast
ข. Chloroplast
ค. Leucoplast
ง. Chromoplast

27. สารประกอบ RNA นอกจากจะพบที่ ribosome แล้วยังพบที่ส่วนใด

ก. โครโมโซม
ข. เยื่อหุ้มนิวเคลียส
ค. นิวคลีโอลัส
ง. เยื่อหุ้มเซลล์

28. ออร์แกเนลล์ที่เห็นในภาพ คือ ออร์แกแนลชนิดใด



ก. Chloroplast
ข. Centriole
ค. Mitochondria
ง. Ribosome

29. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. ในเซลล์พืชทั่วไปสามารถพบนิวเคลียสหลายนิวเคลียส
ข. สามารถพบนิวเคลียสได้หลายนิวเคลียสในเซลล์กล้ามเนื้อลาย
ค. ในพารามีเซียมมีนิวเคลียสเพียงนิวเคลียสเดียวเท่านั้น
ง. เซลล์เม็ดเลือดแดงในขณะโตเต็มวัยสามารถพบนิวเคลียสได้

30. ข้อใดต่อไปนี้หมายถึงโครมาทิด (Chromatid)

ก. หดสั้นเข้าเมื่อกำลังจะแบ่งเซลล์
ข. ส่วนที่ย้อมติดสีจาง
ค. โครโมโซมจะจำลองตัวเองเป็นคู่
ง. ส่วนที่ติดสีเข้ม

เฉลยแบบทดสอบบทที่ 4
เรื่อง เซลล์ ตอนที่ 2

1.ค	2.ก	3.ข	4.ค	5.ข	6.ค	7.ข	8.ก	9.ข	10.ง	11.ก
12.ค	13.ง	14.ข	15.ข	16.ก	17.ข	18.ค	19.ก	20.ข	21.ก	22.ค
23.ง	24.ข	25.ก	26.ง	27.ค	28.ก	29.ข	30.ค			

1. **คำตอบ** ค. สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน พลาสติดเป็นออร์แกแนลที่พบในเซลล์พืช โพรโทซัวพวกยูกลีนา และสาหร่าย ยกเว้น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จะไม่มีพลาสติด
2. **คำตอบ** ก. ลิวโคพลาสต์ เป็นพลาสติดที่ไม่มีสี สามารถพบได้ตามเซลล์ผิวของใบและเนื้อเยื่อ ทำหน้าที่สะสมอาหารพวกแป้งโปรตีน
3. **คำตอบ** ข. แซนโทฟิลล์ (Xanthophyll) เป็นรงควัตถุที่ให้สีเหลืองน้ำตาล ส่วนแคโรทีน (Carotene) และคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) ให้สีส้มแดงและเขียวตามลำดับ

4. คำตอบ ค. ดูดกลืนแสดงได้ดีในช่วงแสงสีเขียว ข้อความที่กล่าวในข้อ ก ข และ ง ล้วนแล้วแต่เป็นคุณสมบัติของคลอโลพลาสต์ ยกเว้นข้อ ค เพราะ คลอโรพลาส์จะดูดกลืนแสงได้ดีที่สุดในช่วงแสดงสีน้ำเงินและแดง แต่จะดูดกลืนแสงสีเขียวได้แย่มากหรือไม่ดูดกลืนเลย แสงนี้เองจึงกระทบตาเรา จึงทำให้เรามองเห็นคลอโรพลาสต์เป็นสีเขียว

5. คำตอบ ข. สโตรมา ของเหลวภายในคลอโรพลาสต์ เรียกว่า สโตรมา ซึ่งภายในจะเอมไซม์สำคัญหลายตัวที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์แสง ส่วนในข้อ ก เมทริกซ์ คือของเหลวภายในไมโทคอนเดรีย ซึ่งเกี่ยวกับข้องกระบวนการหายใจระดับเซลล์

6. คำตอบ ค. โรโบโซม (Ribosome) ถือเป็นออร์แกเนลล์ที่มีขนาดเล็กที่สุดในบรรดาออร์แกแนลทั้งหมด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงแค่ 20-30 นาโนเมตรเท่านั้น

7. คำตอบ ข. เอนโดพลาสมิคเรติคูลัม ไรโบโซมจะเกาะอยู่บนเอนโดพลาสมิกเรติคูลัมทำให้เอนโดพลาสมิกเรติคูลัมมีลักษณะขรุขระหรือหยาบ โดยออร์แกเนลล์ทั้งสองจะทำหน้าที่ร่วมกันเพื่อสังเคราะห์โปรตีน

8. คำตอบ ก. ไมโครทิวบูล องค์ประกอบที่สำคัญของเซนทริโอล คือ ไมโครทิวบูล ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีโปรตีนทูบูลิน (Tubulin) เรียงตัวแบบ 9+0

9. คำตอบ ข. เซนทริโอล เป็นออร์แกเนลล์ที่สร้างเส้นใยสปินเดิน (Spindle fiber) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ โดยเส้นใยสปินเดินจะทำหน้าที่แยกโครโมโซมให้ออกจากกันในระหว่างการแบ่งเซลล์

10. คำตอบ ง. ผลึกของแคลเซียมคาร์บอเนต ไซโทพลาสมิก อินคลูชัน คือ สารพวกไม่มีชีวิตที่อยู่ในไซโทรพลาสซึม ซึ่งคำตอบในข้อ ก ข และ ค ล้วนแล้วแต่พบภายในไซโทรพลาสซึมทั้งสิ้น ยกเว้นข้อ ง

11. คำตอบ ก. พารามีเซียม เมื่อทำการส่องพารามีเซียมใต้กล้องจุลทรรศน์ เราจะพบว่าภายในพารามีเซียมจะมีสองนิวเคลียส นิวเคลียสที่ 1 เรียกว่า แมคโครนิวเคลียส (Macronucleus) ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่านิวเคลียสที่ 2 หรือ ไมโครนิวเคลียส (Micronucleus)

12. คำตอบ ค. เซลล์เม็ดเลือดแดงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยปกติแล้วในระยะแรกเซลล์เม็ดเลือดแดงยังคงมีนิวเคลียสปรากฏให้เห็นอยู่ แต่เมื่อเม็ดเลือดแดงเจริญถึงระยะเต็มวัย นิวเคลียสจะหายไป

13. คำตอบ ง. Cholesterol องค์ประกอบทางเคมีของนิวเคลียสประกอบไปด้วย DNAซึ่งเป็นส่วนประกอบโครโมโซม, RNAเป็นองค์ประกอบของนิวคลีโอลัสและโปรตีนพวกฮีสโตน ที่เกาะกับ DNA ช่วยในการพันเกลียว

14. คำตอบ ข. Nuclear pore ส่วนนอกสุดของนิวเคลียสจะมีเยื่อหุ้มนิวเคลียสหุ้มไว้ ซึ่งเยื่อหุ้มนิวเคลียสนี้เอง จะมีรูมากมายให้สารสามารถผ่านเข้าออกระหว่างไซโทพาสซึมและนิวเคลียสได้ เรียกว่า นิวเคลียร์พอร์

15. คำตอบ ข. 1, 2 ทั้งเยื่อหุ้มเซลล์และเยื่อเยื่อหุ้มนิวเคลียสต่างก็มีคุณสมบัติในการยอมให้สารผ่านเข้าออก โดยส่วนใหญ่แล้วสารที่สามารถผ่านเข้าออกได้นั้น มักเป็นพวกแก๊ส น้ำ โมเลกุลที่มีขั้วขนาดเล็ก เป็นต้น

16. คำตอบ ก. เฮเทอโรโครมาทิน เมื่อทำการย้อมสีโครมาทินเราจะเห็นโครมาตินติดสีเป็นสองส่วนคือส่วนที่ติดสีเข้มคือ เฮเทอโรโครมาทิน (Heterochromatin) ซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่มียีนส่วนที่ย้อมติดสีจางเรียกว่ายูโครมาทิน (Euchromatin) ซึ่งเป็นที่อยู่ของยีน

17. คำตอบ ข. โครโมโซม ในขณะที่เซลล์กำลังแบ่งเซลล์นั้น ส่วนของร่างแหโครมาทินจะทำการหดตัวสั้นเข้า ทำให้เมื่อเราส่องใต้กล้องจุลทรรศน์จะเห็นเป็นแท่งของโครโมโซมขึ้น ซึ่งถ้าเซลล์อยู่ในระยะเมทาเฟส เราจะสามารถนับจำนวนของโครโมโซมได้อย่างชัดเจนที่สุด

18. คำตอบ ค. 2, 3 นิวคลีโอลัส (Nucleolus) เป็นส่วนของนิวเคลียสที่มีลักษณะเป็นก้อนหนาทึบโดยนิวคลีโอลัสจะพบเฉพาะเซลล์ยูคาริโอตเท่านั้น นอกจากนี้ยังทำหน้าที่สังเคราะห์ RNA ชนิดต่างๆอีกด้วย

19. คำตอบ ก. ไรโบโซม RNA ชนิดต่างๆที่ถูกสร้างจากนิวคลีโอลัสแจะถูกนำออกทางรูของเยื่อหุ้มนิวเคลียสเพื่อใช้ในการสร้างเป็นไรโบโซมต่อไปดังนั้นนิวคลีโอลัสจึงมีความสำคัญต่อการสร้างโปรตีนเป็นอย่างมาก เนื่องจากไรโบโซมทำหน้าที่สร้างโปรตีน

20. ตอบ ข. 1 =Nucleolus / 2 = Nuclear pore หมายเลข 1 คือ Nucleolus สังเกตได้จากในภาพที่มีลักษณะเป็นก้อนหนาทึบ ส่วนหมายเลข 2 คือ Nuclear pore สังเกตได้จากรูที่มีอยู่จำนวนมาก ซึ่งจากภาพอาจทำให้เกิดความสับสนได้ว่าเป็นรูปเซลล์ แต่ที่จริงแล้วเป็นรูปของนิวเคลียส

21. คำตอบ ก. นิวเคลียส tRNA และ RNA ชนิดต่างๆล้วนแล้วแต่สังเคราะห์ขึ้นภายในนิวเคลียส โดยมี DNA ในโครโมโซมเป็นต้นแบบ ซึ่ง RNA เหล่านี้จะออกจากนิวเคลียสไปยังไซโทพลาสซึม เพื่อทำหน้าที่ในการสังเคราะห์โปรตีนต่อไป

22. คำตอบ ค. ไรโบโซม จากภาพคือโครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane) ซึ่งกอลจิบอดี คลอโรพลาสและเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม ต่างก็เป็นออร์แกแนลที่มีเยื่อหุ้ม ยกเว้นไรโบโซมที่เป็นออร์แกเนลล์ชนิดที่ไม่มีเยื่อหุ้ม

23. คำตอบ ง. เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม นิวเคลียสจะมีการเชื่อมโยงกับเอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดหยาบหรือ RER ซึ่งเมื่อส่องเซลล์ใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเราจะพบว่าเอนโดพลาสมิกเรติคูลัมชนิดหยาบนี้จะอยู่ติดกับนิวเคลียสเลย

24. คำตอบ ข. 1, 2 คลอโรพลาสและไมโทคอนเดรียเป็นออร์แกนแลล์ที่มีสารพันธุกรรมเป็นของตนเอง จึงสามารถเพิ่มจำนวนได้เอง เมื่อนักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาพบว่าในเริ่มต้นคลอโรพลาสและไมโทคอนเดรียเคยเป็นสิ่งมีชีวิตอิสระมาก่อน ต่อมาจึงได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของเซลล์

25. คำตอบ ก. Chloroplast สมาการข้างต้น คือ สมการการสังเคราะห์แสงของพืช ซึ่งมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละน้ำเป็นสารตั้งต้น โดยมีแสงและคลอโรฟิลล์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งออร์แกเนลล์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสง คือ คลอโรพลาส (Chloroplast)

26. คำตอบ ง. Chromoplast โครโมพลาสต์ (Chromoplast) เป็นพลาสติดที่มีรงควัตถุสีต่างๆ ยกเว้นสีเขียว เช่น แคโรทีน (Carotene) ให้สีส้มและแดง

27. คำตอบ ค. นิวคลีโอลัส นอกจากไรโบโซมที่สามารถพบ RNA ได้แล้ว เรายังสามารถพบ RNA ได้ในนิวคลีโอลัส ซึ่งตั้งอยู่ภายในนิวเคลียส โดยนิวคลีโอลัสนี้ถือเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการสร้าง RNA ชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น rRNA tRNA และ mRNA

28. คำตอบ ก. Chloroplast คลอโรพลาสต์ (Chloroplast) เป็นพลาสติดที่มีสีเขียว ซึ่งส่วนใหญ่เป็นคลอโรฟีลล์ ภายในคลอโรพลาสต์ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นของเหลวเรียกว่า สโตรมา (Stroma) อีกส่วนหนึ่งเป็นเยื่อที่เรียงซ้อนกัน เรียกว่า กรานา (Grana) ระหว่างกรานาจะมีเยื่อเมมเบรน เชื่อมให้กรานาติดต่อถึงกัน ดังแสดงในภาพ

29. คำตอบ ข. สามารถพบนิวเคลียสได้หลายนิวเคลียสในเซลล์กล้ามเนื้อลาย ในเซลล์กล้ามเนื้อลายเราสามารถพบนิวเคลียสได้หลายนิวเคลียส นอกจากนี้เซลล์กล้สมเนื้อลายจะไม่มีผนังกั้นระหว่างเซลล์อีกด้วย

30. คำตอบ ค. โครโมโซมจะจำลองตัวเองเป็นคู่ ในขณะที่เซลล์กำลังแบ่งเซลล์ ส่วนของโครมาทินจะหดสั้นเข้าและมีลักษณะเป็นแท่งเรียกว่าโครโมโซม (Chromosome) และโครโมโซมจะจำลองตัวเองเป็นคู่เรียกว่า โครมาทิด (Chromatid)