



เฉลยข้อสอบ PRE-TCAS'66

ชุดวิชา T433705 : ชีววิทยา (A-Level)

ส่วนที่ 1 : ข้อ 1-35 ข้อละ 2.4 คะแนน

1. 2) 2. 5) 3. 2) 4. 4) 5. 2) 6. 3) 7. 2) 8. 1) 9. 4) 10. 1)
11. 4) 12. 2) 13. 4) 14. 3) 15. 3) 16. 3) 17. 4) 18. 5) 19. 3) 20. 2)
21. 3) 22. 4) 23. 2) 24. 2) 25. 4) 26. 5) 27. 3) 28. 2) 29. 2) 30. 4)
31. 4) 32. 1) 33. 4) 34. 3) 35. 5)

ส่วนที่ 2 : ข้อ 36-40 ข้อละ 3.2 คะแนน

36. 3) 37. 4) 38. 3) 39. 1) 40. 3)



เฉลยข้อสอบ PRE-TCAS'66

ชุดวิชา T433705 : ชีววิทยา (A-Level)

ส่วนที่ 1 : ข้อ 1-35 ข้อละ 2.4 คะแนน

1. **เฉลย 2)** organism population community ecosystem biosphere

The biosphere consists of the global

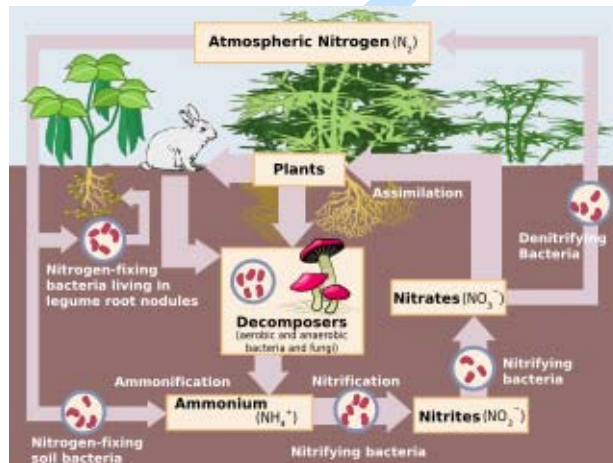
ระบบนิเวศ (Ecosystem) ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตที่อยู่ที่ได้ที่หนึ่ง และสิ่งแวดล้อมรอบๆ สิ่งมีชีวิตนั้น
 สังคมสิ่งมีชีวิต (Community) ประกอบด้วยประชากรของหลายๆ สปีชีส์ อยู่ร่วมกัน
 ประชากร (Population) คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตสปีชีส์เดียวที่อยู่ที่ได้ที่หนึ่ง
 สิ่งมีชีวิต (Organism) คือ หนึ่งสิ่งมีชีวิต

2. **เฉลย 5)** สลายสารประกอบอินทรีย์และปล่อยแอมโมเนียคืนสู่ดิน

Decomposers ย่อยสลายวัสดุอินทรีย์และแยกย่อยเป็นสารประกอบเดี่ยวๆ ดังนั้นจึงคืนสารประกอบเหล่านี้กลับสู่โลก

กระบวนการอื่นๆ ที่ระบุในดำเนินการโดยสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ดังนี้

- 1) เป็นบทบาทของแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนในบรรยากาศเป็นแอมโมเนีย
- 2) เป็นบทบาทของ heterotrophs และ autotrophs
- 3) และ 4) เป็นบทบาทของแบคทีเรียในดินอื่นๆ



3. **เฉลย 2)** ประชากร B สามารถแข่งขันในการหาอาหารได้ดีกว่าประชากร A

ในที่นี้ จากข้อมูลที่ทำให้ทั้งสองสปีชีส์ คือ A และ B เป็น herbivore (ดังนั้นทั้งสองชนิด จะไม่กินกันเอง) และจากกราฟจะเห็นได้ว่าแนวโน้มจำนวนสิ่งมีชีวิต A น้อยลง จนอาจจะสูญพันธุ์ ในขณะที่ประชากร B มีการเพิ่มขึ้น ดังนั้นข้อสรุปที่ดีที่สุด คือ ประชากร B สามารถแข่งขันในการหาอาหารได้ดีกว่าประชากร A

4. **เฉลย 4)** ข้อ ค. และ ง.

ทั้งกาฝาก-ต้นมะม่วง นก-ไส้เดือน และหยาดน้ำค้าง-แมลง มีความสัมพันธ์แบบฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์และอีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ โดย กาฝาก-ต้นมะม่วง เป็นแบบ parasitism หยาดน้ำค้าง-แมลง และ นก-ไส้เดือน เป็นแบบ predation ส่วนสน-ราไมคอร์ไรซา จะเป็นทั้งสองสิ่งมีชีวิตได้ประโยชน์ร่วมกัน เป็นแบบ mutualism



5. เฉลย 2) ความหลากหลายทางพันธุกรรมเท่านั้น

ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity หรือ Biological Diversity) หมายความถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ มาจากคำ 2 คำ คือ Biological หมายถึง ชีวภาพ และ Diversity หมายถึง ความหลากหลาย

1. ความหลากหลายทางพันธุกรรม (Genetic diversity) หมายถึง ความหลากหลายทางพันธุกรรมที่สิ่งมีชีวิตแต่ละชีวิตได้รับการถ่ายทอดมาจากรุ่นพ่อแม่และส่งต่อไปยังรุ่นต่อไป เช่น ลักษณะความหลากหลายของลวดลายและสีของหอยทาก *Cepaea nemoralis* ความหลากหลายของสีลำต้นของ emerald tree boas *Corallus canius* ลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้รับการถ่ายทอดนั้นผ่านทางยีน (gene) ที่มีอยู่ในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดซึ่งส่งผลให้สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอาจมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกันไปตาม gene ที่ได้รับการถ่ายทอดมา ตัวอย่างของความหลากหลายทางพันธุกรรมมีอยู่ทุกครอบครัวของสิ่งมีชีวิต เช่น พี่น้องอาจมีสีผม สีผิว และสีของนัยน์ตาที่แตกต่างกัน เป็นต้น

ความแตกต่างผันแปรทางพันธุกรรมในแต่ละหน่วยชีวิตนั้นมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม (mutation) ซึ่งอาจเกิดขึ้นในระดับ gene หรือในระดับโครโมโซม ผสมผสานกับกลไกที่เรียกว่า Crossing over ที่เกิดขึ้นในขณะที่มีการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ สำหรับการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็นผลทำให้ gene สลับที่รวมตัวกันใหม่ (Recombination) ซึ่งจะถูกถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานต่อไปในประชากร

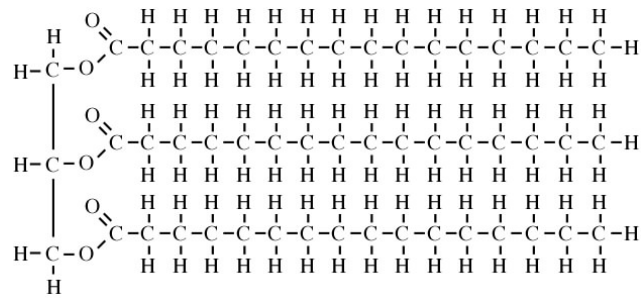
2. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species diversity) หมายถึง จำนวนชนิด และจำนวนหน่วยสิ่งมีชีวิตที่เป็นสมาชิกของแต่ละชนิดที่มีอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยในประชากรนั้นๆ หรือหมายถึงความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต (species) ที่มีอยู่ในพื้นที่หนึ่งนั่นเอง

นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า สิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่วิวัฒนาการอยู่บนโลกนี้ในปัจจุบัน มีจำนวนชนิดอยู่ระหว่าง 2-30 ล้านชนิด โดยมีบันทึกอย่างเป็นทางการแล้วประมาณ 1.4 ล้านชนิด แบ่งออกเป็น 5 อาณาจักร ดังนี้คือ

- อาณาจักรมอเนอรา (Kingdom Monera)
- อาณาจักรโพรติสตา (Kingdom Protista)
- อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae)
- อาณาจักรเห็ดรา (Kingdom Fungi)
- อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)

3. ความหลากหลายของระบบนิเวศหรือแหล่งที่อยู่อาศัย (Ecological system diversity หรือ Habitat diversity) คือ ความซับซ้อนของลักษณะพื้นที่ที่แตกต่างกันในแต่ละภูมิภาคของโลก เมื่อประกอบกับสภาพภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศทำให้เกิดระบบนิเวศหรือถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน การที่สามารถพบสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในแต่ละพื้นที่ได้ โดยผ่านการคัดเลือกตามธรรมชาติตามกระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

6. เฉลย 3) มีซัว = x, หนาแน่นน้อยกว่าน้ำ = ✓, ให้พลังงานมากกว่าคาร์โบไฮเดรต = ✓ และมีสัดส่วนของไฮโดรเจนน้อยกว่าในคาร์โบไฮเดรต = x

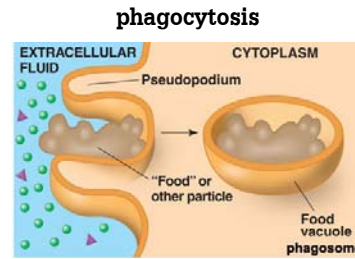
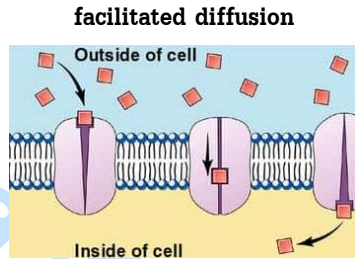


ไขมันเป็นโมเลกุลที่ไม่มีซัว มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ ให้พลังงานมากกว่าคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน และมีสัดส่วนของไฮโดรเจนมากกว่าคาร์โบไฮเดรต



7. **เฉลย 2) Phagocytosis** = ใช้พลังงาน และ **Facilitated diffusion** = ไม่ใช้พลังงาน

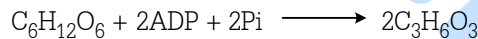
Phagocytosis เป็นการรับสารเข้าสู่เซลล์โดยใช้เยื่อหุ้มเซลล์ ในกระบวนการนี้ใช้พลังงาน ส่วน Facilitated diffusion นั้นสามารถลำเลียงเข้าหรือออกจากเซลล์โดยอาศัย carrier protein โดยไม่ต้องใช้พลังงาน



<http://avonapbio.pbworks.com/w/page/9429351/endoctocytosis>

8. **เฉลย 1) การดแลกติก 2 โมเลกุล + 2 ATP**

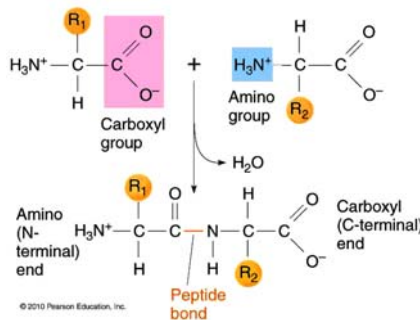
ในสภาวะที่ร่างกายขาดออกซิเจนหรือได้รับแก๊สออกซิเจนไม่เพียงพอ การสลายกลูโคสในเซลล์กล้ามเนื้อจะไม่สมบูรณ์ และไม่เข้าสู่วัฏจักรเครบส์และระบบถ่ายเทอิเล็กตรอน แต่จะสลายไปสู่ lactic acid โดยตรง ทำให้ได้พลังงานน้อยมากเพียง 2 ATP ต่อกลูโคส 1 โมเลกุลเท่านั้น แต่ lactic acid สามารถเปลี่ยนไปเป็นกรดไพรูวิก หรือไพรูเวตแล้วเข้าสู่ Krebs cycle ได้ต่อไปอีก สำหรับ lactic acid ถ้าหากมีสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อมากๆ ทำให้กล้ามเนื้อล้าจนกระทั่งทำงานไม่ได้ต้องได้รับแก๊สออกซิเจนมาชดเชย เพื่อสลาย lactic acid ไปเป็นจนสมบูรณ์ ได้น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะถูกกำจัดออกจากร่างกายได้ การหายใจแบบไม่ใช้แก๊สออกซิเจนแล้วเกิด lactic acid ($C_3H_6O_3$) จึงเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า การหมัก lactic acid (Lactic acid fermentation)



9. **เฉลย 4) เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม และไมโทคอนเดรีย**

โครงสร้างที่เป็นแหล่งผลิตและลำเลียงสารในเซลล์ คือ เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม ส่วนโครงสร้างที่เป็นแหล่งผลิตสารที่ให้พลังงานสูง (ATP) คือ ไมโทคอนเดรีย

10. **เฉลย 1) หมู่คาร์บอกซิล และหมู่อะมิโน**



ภาพแสดงการสร้างพันธะเพปไทด์ระหว่างกรดอะมิโน 2 โมเลกุล

<https://www.mun.ca/biology>

พันธะเพปไทด์ (Peptide Bond) คือ พันธะโคเวเลนต์ (Covalent Bond) รูปแบบหนึ่งที่เกิดขึ้นจากกรดอะมิโนแต่ละโมเลกุลเข้าด้วยกัน ซึ่งเกิดจากหมู่ฟังก์ชัน (Functional group) คือ หมู่คาร์บอกซิล (Carboxyl) COOH และหมู่อะมิโน (Amino Acid) NH₂ และทุกๆ พันธะเพปไทด์ที่สร้างขึ้นจะมีการสูญเสียน้ำออกไปหนึ่งโมเลกุล เรียกว่า การดึงน้ำออกเพื่อสร้างพันธะ (Dehydration)



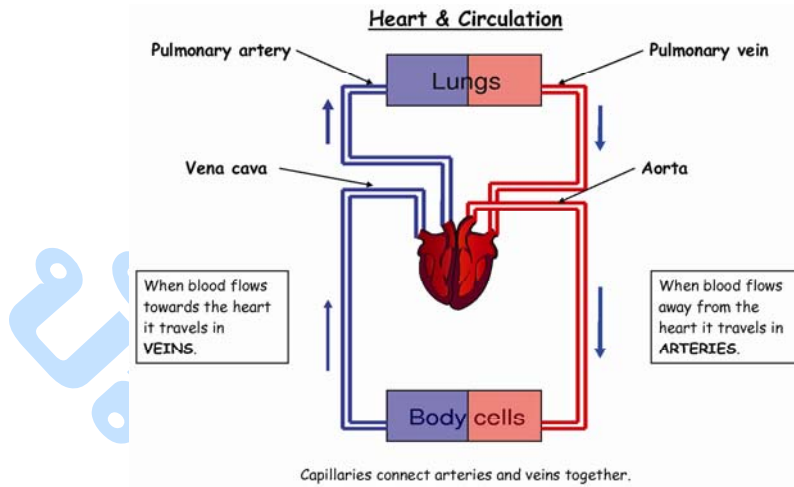
11. **เฉลย 4)** ร่างแหวนโดพลาซิมซุซระ → กอลจิบอดี → เวลิกเคิล
 ร่างแหวนโดพลาซิมซุซระ (RER) ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนเพื่อส่งออกภายนอกเซลล์ โดยก่อนการส่งออกจะมีการส่งโมเลกุลของโปรตีนที่สังเคราะห์ขึ้นได้ให้กับกอลจิบอดี (Golgi Body) เพื่อเติมกลุ่มคาร์โบไฮเดรตให้กับโปรตีน ก่อนบรรจุไว้ในถุงเวลิกเคิล (Vesicle) ก่อนส่งออกภายนอกเซลล์
12. **เฉลย 2)** อะโบมาซิม (Abomasum)
 กระเพาะอาหารส่วนอะโบมาซิม (Abomasum) ของวัวทำหน้าที่สร้างเอนไซม์เพื่อใช้ในการย่อยอาหาร ซึ่งจัดเป็นกระเพาะอาหารที่แท้จริงของสัตว์เคี้ยวเอื้อง
- 1) โอมาซิม (Omasum) หรือสามลิบก๊ีบ คือ ส่วนของหลอดอาหารที่ทำหน้าที่ช่วยบดและผสมอาหาร
 - 3) เรติคิวลัม (Reticulum) หรือรวงผึ้ง คือ ส่วนของหลอดอาหารที่ทำหน้าที่ช่วยย่อยนมเมื่อโค กระบือ ยังเล็กอยู่
 - 4) รูเมน (Rumen) หรือกระเพาะผ้าชีวรี คือ ส่วนของหลอดอาหารที่มีแบคทีเรียและโพรโทซัวอาศัยอยู่แบบภาวะพึ่งพา ช่วยสร้างกรดอะมิโน กรดไขมัน วิตามิน B₁₂ และเอนไซม์เซลลูเลสทำหน้าที่ย่อยเซลลูโลส ทำให้สัตว์ประเภทนี้ใช้ประโยชน์จากเส้นใยได้
13. **เฉลย 4)** กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาคลายตัว ความยาวโฟกัสมากขึ้น รูม่านตาขยาย
 เลนส์ตา ทำหน้าที่ช่วยในการหักเหแสง รวมแสงและปรับโฟกัสโดยทำงานร่วมกับเอ็นยึดเลนส์และกล้ามเนื้อยึดเลนส์ ดังตารางด้านล่างนี้

วัตถุ	กล้ามเนื้อยึดเลนส์	เอ็นยึดเลนส์	เลนส์	ความยาวโฟกัส	รูม่านตา	ระบบประสาทที่ควบคุม
ใกล้	หดตัว	หย่อน	ป่อง	สั้นลง	หรี	พาราซิมพาเทติก
ไกล	คลายตัว	ตึง	แฟบ	ยาวขึ้น	ขยาย	ซิมพาเทติก

14. **เฉลย 3)** ตรวจพบฮอร์โมนอินซูลินในระดับต่ำและกลูคากอนในระดับสูง
 ฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) คือ เพปไทด์ฮอร์โมนสร้างจากบีต้าเซลล์ในตับอ่อน ทำหน้าที่ลดระดับน้ำตาลในเลือดโดยเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสในเลือดเป็นไกลโคเจนแล้วนำไปเก็บสะสมไว้ที่เซลล์ตับและกล้ามเนื้อ เมื่อร่างกายได้รับฮอร์โมนนี้ในปริมาณน้อยจะทำให้ป่วยเป็นโรคเบาหวาน
- ฮอร์โมนกลูคากอน (Glucagon) คือ เพปไทด์ฮอร์โมนสร้างจากแอลฟาเซลล์ในตับอ่อน ทำหน้าที่เพิ่มระดับน้ำตาลในเลือดโดยเปลี่ยนไกลโคเจนที่สะสมไว้ที่เซลล์ตับและกล้ามเนื้อเป็นกลูโคสแล้วปลดปล่อยออกสู่กระแสเลือด เมื่อร่างกายขาดฮอร์โมนนี้แล้วจะไม่พบความผิดปกติ เนื่องจากมีฮอร์โมนอีกหลายชนิดที่ทำหน้าที่ทดแทนได้
- ในกระแสเลือดของผู้ที่อดอาหารจะมีน้ำตาลปริมาณน้อยมาก ดังนั้นจึงพบฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) ในระดับต่ำ แต่จะพบฮอร์โมนกลูคากอน (Glucagon) ในระดับสูง
15. **เฉลย 3)** การก่อกวนของปลากัด
- การก่อกวนของปลากัดจัดเป็นรีเฟล็กซ์ต่อเนื่อง (Chain of reflexes) จัดเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ กล่าวคือ สิ่งมีชีวิตจะแสดงพฤติกรรมย่อยต่อเนื่องกันออกมา เมื่อมีตัวกระตุ้นพฤติกรรมขั้นแรกต่อไปเป็นทอดๆ จนกว่าจะเสร็จสิ้น มักเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตหรือสัญชาตญาณของสัตว์ต่างๆ โดยเฉพาะนกแมลง และปลา เช่น การเกี่ยวพาราลี ปลากัดก่อกวน การฟักไข่และกกไข่ เป็นต้น
- 1) สุนัขเลิกเห่าเวลาที่เห็นเครื่องบินบินผ่าน จัดเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบความเคยชิน (Habituation)
 - 2) ปลาเซลมอนว่ายทวนกระแสน้ำเพื่อกลับไปยังที่ที่มันเกิดเพื่อวางไข่ จัดเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบการฝังใจ (Imprinting)
 - 4) การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของมนุษย์ จัดเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบการใช้เหตุผล (Reasoning)
 - 5) หนูเดินในเขวงกต ทางไหนที่มีอาหารอยู่มันจะจำไว้ จัดเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก (Trial and error)

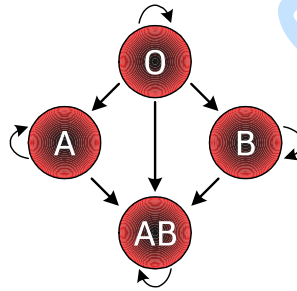


16. **เฉลย 3)** หัวใจ หลอดเลือดแดง ปอด หลอดเลือดดำ หัวใจ อวัยวะในร่างกาย
จากรูปด้านล่าง ทิศทางการไหลเวียนที่ถูกต้อง คือ หัวใจ หลอดเลือดแดง ปอด หลอดเลือดดำ หัวใจ
อวัยวะในร่างกาย



<http://anatomybody-charts.us/blood-circulation-in-heart-with-diagram/>

17. **เฉลย 4)** ปลา = Ammonia และนก = Uric acid
ของเสียที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบนั้น ในปลาจะอยู่ในรูปแอมโมเนีย ส่วนในนกจะอยู่ในรูปกรด
ยูริก มนุษย์จะอยู่ในรูปยูเรียในปัสสาวะ
18. **เฉลย 5)** นาย ข และนาย ง
การให้เลือดโดยทั่วไปจะให้เลือดกับคนที่หมู่เลือดเหมือนกันจะปลอดภัยที่สุด แต่ถ้าหาไม่ได้จริงๆ
จะต้องไม่ให้แอนติเจนของผู้ให้ตรงกับแอนติบอดีของผู้รับเด็ดขาด มิฉะนั้นเลือดจะตกตะกอน หลักการให้เลือด
อาจสรุปเป็นแผนผังได้ดังนี้



จากข้อมูล หมู่เลือดของแต่ละคน คือ นาย ก มีหมู่เลือด B Rh⁺ นาย ข มีหมู่เลือด A Rh⁻ นาย ค มี
หมู่เลือด AB Rh⁺ นาย ง มีหมู่เลือด O Rh⁻ และจากคำถามเด็กที่มีหมู่เลือด A Rh⁺ ต้องการเลือด เด็กคนนี้มี
antibody B ในน้ำเลือดแต่ไม่มี antibody Rh ในน้ำเลือด ดังนั้นเด็กคนนี้ไม่สามารถรับเลือดจากหมู่ B หรือจาก
หมู่ AB ได้ แต่สามารถรับเลือดจากทั้งหมู่ Rh⁻ และ Rh⁺ ได้ทั้งหมด จากตัวเลือกเด็กคนนี้สามารถรับเลือดจาก
A Rh⁻ (นาย ข) และ O Rh⁻ (นาย ง) ได้

19. **เฉลย 3)** ก., ค. และ ง.
การหายใจปกติจะถูกควบคุมโดยระบบประสาท ที่ศูนย์หายใจที่สมองส่วนเมดูลาร์ (medullar respiratory
center) และศูนย์หายใจที่สมองส่วนพอนส์ (pons) นอกจากนี้การควบคุมการหายใจยังสามารถถูกควบคุมได้โดย
สารเคมีในเลือด เช่น ความเป็นกรด-ด่างที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ H⁺, CO₂ และ O₂ ในเลือด ซึ่งจะทำ
หน้าที่ควบคุมการทำงานของศูนย์หายใจที่สมอง



20. **เฉลย 2) ข.**

ไตของคน ประกอบด้วยหน่วยไต (Nephron) ทำหน้าที่กรองของเสียจากเลือดและดูดกลับสารที่เป็นประโยชน์คล้ายกับเนฟริเดียม (Nephridium) ของไส้เดือนดิน ไส้เดือนดินมีอวัยวะขับถ่ายปล้องละ 1 คู่ เป็นท่อขดไปมา มีปลายเปิดสองข้าง ปลายข้างหนึ่งอยู่ในช่องของลำตัวมีลักษณะเหมือนปากแตร เรียกว่า เนโฟรสโตม (nephrostome) ทำหน้าที่รับของเหลวจากช่องของลำตัว ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งเป็นช่องเปิดออกสู่ภายนอกทางผิวหนัง เนฟริเดียมนี้จะทำหน้าที่ขับถ่ายของเสียพวกแอมโมเนีย และยูเรีย ส่วนน้ำและแร่ธาตุบางชนิดมีประโยชน์ จะถูกดูดกลับโดยผนังท่อของเนฟริเดียมเข้าสู่กระแสเลือด เนฟริเดียมจึงทำหน้าที่ทั้งกรองและดูดสารกลับ ซึ่งลักษณะการทำงานของเนฟริเดียมคล้ายคลึงกับหน่วยไตของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังบางประเภท

21. **เฉลย 3) ผีเสื้อไม่สามารถสืบพันธุ์ได้**

ผีเสื้อแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ผีเสื้อนางพญา ผีเสื้อตัวเมีย และผีเสื้อตัวผู้ โดยหากไข่ได้รับการผสมจากเพศผู้ จะได้ผีเสื้อที่มีโครโมโซมเป็น 2 ชุด และเป็นเพศเมีย หรือนางพญา หากไข่ไม่ได้รับการผสมจะเจริญไปเป็นผีเสื้อเพศผู้ ผีเสื้อตัวเมียในรังที่เป็นนางพญา เป็นผีเสื้อเพศเมียตัวเดียวในรังที่ทำหน้าที่ผสมพันธุ์และวางไข่ ส่วนผีเสื้อตัวเมียที่เหลือจะเป็นเพศเมียที่ไม่สมบูรณ์ คือส่วนของรังไข่จะมีขนาดเล็กไม่สามารถสร้างไข่ได้ มีหน้าที่หาอาหารซ่อมแซมทำความสะอาดรัง ส่วนผีเสื้อตัวผู้ในรังมีหน้าที่ผสมกับนางพญาเท่านั้น นางพญาสามารถผสมกับตัวผู้ได้หลายตัว โดยตัวผู้จะตายหลังจากผสมพันธุ์แล้ว

22. **เฉลย 4) LH**

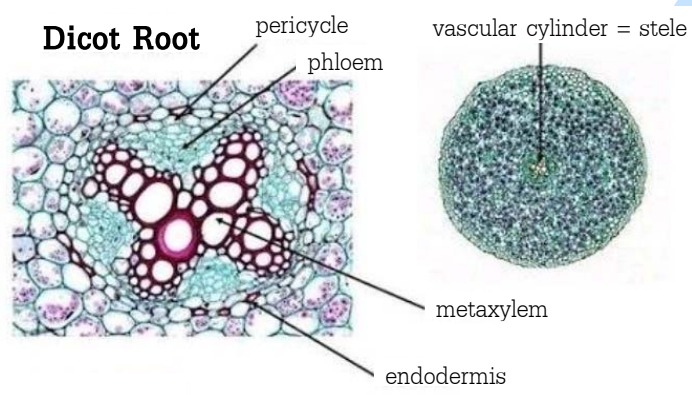
การเพิ่มขึ้นของ LH เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตกไข่และเป็นฮอร์โมนที่ถูกตรวจในชุดตรวจทำนายการตกไข่ ส่วนฮอร์โมนเอสโตรเจนและโพรเจสเตอโรนมีผลกระทบต่อมดลูกไม่ใช่อังไข่ FSH ทำให้เกิดการพัฒนารังไข่อ่อน (follicle) และเทสโทสเตอโรนเป็นฮอร์โมนเพศชาย

23. **เฉลย 2) เป็นระบบควบคุมที่ส่งผลอย่างรวดเร็วมากต่ออวัยวะเป้าหมาย**

ระบบต่อมไร้ท่อเป็นระบบควบคุมร่างกาย แต่ไม่เร็วมาก ฮอร์โมนที่เร็วที่สุดในร่างกาย คือ อะดรีนาลีน และแม้จะใช้เวลาไม่กี่วินาที แต่ยังถือว่าช้าเมื่อเทียบกับมิลลิวินาทีของระบบประสาท ฮอร์โมนส่วนใหญ่ทำงานในช่วงนาทีถึงชั่วโมง

1), 3), 4) และ 5) เป็นความจริงเกี่ยวกับระบบต่อมไร้ท่อ

24. **เฉลย 2) ราก - มะม่วง**



จากภาพ คือ รากพืชใบเลี้ยงคู่ (มะม่วง) **xylem เรียงตัวเป็นแฉก 3-6 แฉก** โดยมี phloem แทรก ระหว่างแฉกมี vascular cambium แทรกทำให้เกิดการเจริญขึ้นที่สองตรงกลางรากเป็นไซเล็ม



25. เฉลย 4) A., B. และ C.

ประเด็นเปรียบเทียบ	guttation	transpiration
A. โครงสร้างหรือช่องทางที่สูญเสียน้ำ	ไฮดาโทด (hydathode)	ปากใบ (stoma)
B. รูปแบบของน้ำที่สูญเสียออกไป	หยดน้ำ	ไอน้ำ
C. ช่วงเวลาหรือสภาพอากาศในขณะที่มีการสูญเสียน้ำ	เกิดในสภาวะความชื้นสูง	ส่วนใหญ่เกิดเวลากลางวัน

26. เฉลย 5) ถูกทุกข้อ

การลำเลียงอาหารของพืช

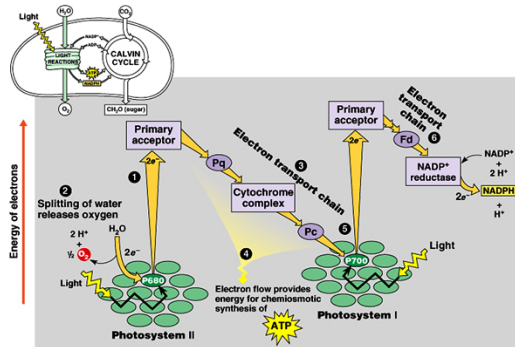
การลำเลียงอาหารของพืช คือ การลำเลียงน้ำตาลซูโครสจากแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงไปยังแหล่งต่างๆ โดยการลำเลียงนี้ใช้แรงดันต่างเป็นตัวควบคุม โดยเริ่มต้นซูโครสจากแหล่งสร้างจะแพร่แบบใช้พลังงาน (Active Transport) เข้าไปในซีฟิวทิวบ์เมมเบอร์ (Sieve Tube Member) ทำให้ต้นทางมีความเข้มข้นสูง น้ำจากเซลล์ข้างเคียงเลยออสโมซิสเข้ามา เกิดแรงดันต่าง ขับเคลื่อนอาหารจากบริเวณแหล่งที่สร้างไปยังบริเวณที่ต้องการใช้ (จากที่ที่แรงดันมากไปยังที่ที่แรงดันน้อย) โดยการหมุนเวียนของไซโทพลาซึม (Cytoplasmic Streaming)

27. เฉลย 3) การถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบเป็นวัฏจักรได้ ATP เท่านั้น

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงสามารถจำแนกตามการใช้แสงออกได้ 2 กระบวนการด้วยกัน ได้แก่ ปฏิกิริยาใช้แสง และปฏิกิริยาไม่ใช้แสง

เมื่อระบบแสง I และระบบแสง II รับพลังงานแสงในช่วงความยาวคลื่นที่เหมาะสมสำหรับแต่ละระบบ จะเกิดการสูญเสียอิเล็กตรอน โดยมีการถ่ายทอดอิเล็กตรอนเกิดขึ้น 2 แบบ คือ การถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบไม่เป็นวัฏจักร และการถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบเป็นวัฏจักร



<https://luvbiology.files.wordpress.com>

ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างของการถ่ายทอดอิเล็กตรอนทั้ง 2 แบบ

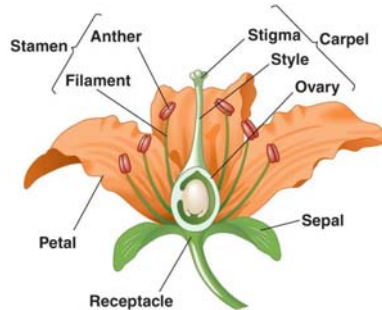
สิ่งเปรียบเทียบ	การถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบไม่เป็นวัฏจักร	การถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบเป็นวัฏจักร
ระบบแสงที่เกี่ยวข้อง	PS I และ PS II	PS I
ความยาวคลื่นแสงที่เกี่ยวข้อง	680 และ 700 nm	700 nm
ATP	เกิด	เกิด
การแตกตัวของน้ำ	เกิดได้ O ₂	ไม่เกิด
NADPH และ O ₂	เกิด	ไม่เกิด



28. **เฉลย 2)** ดอกที่มีเฉพาะรังไข่ ไม่มีเกสรเพศผู้จะไม่สามารถเกิดการปฏิสนธิได้ จากตัวเลือก 2) ที่ถูกต้อง คือ ดอกที่มีเฉพาะรังไข่ ไม่มีเกสรเพศผู้ จัดเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ ซึ่งสามารถเกิดการปฏิสนธิได้ตามปกติ

ประเภทของดอก

การจำแนกประเภทของดอกไม้ โดยการพิจารณาจากส่วนประกอบหลักของดอกจะสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ 4 รูปแบบ ได้แก่



<http://biology4igcse.weebly.com>

1. **ดอกสมบูรณ์ (Complete Flower)** คือ ดอกไม้ที่มีส่วนประกอบสำคัญครบทั้ง 4 ส่วน ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย เช่น ดอกมะขาม ทางนกกยูง จำปี กระดังงา กุหลาบ กลัวยไม้ แคนมะลิ มะเขือ เฟื่องฟ้า เป็นต้น
2. **ดอกไม้สมบูรณ์ (Incomplete Flower)** คือ ดอกไม้ที่มีส่วนประกอบสำคัญไม่ครบทั้ง 4 ส่วน (ส่วนใดส่วนหนึ่งขาดหายไป) เช่น ข้าวโพด ฟักทอง ตำลึง บวบ มะละกอ ข้าว หนุ่ย กลัวย ธรรมชาติ เป็นต้น
3. **ดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect Flower)** คือ ดอกที่มีอวัยวะสืบพันธุ์ทั้งเพศผู้และเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกัน (สมบูรณ์เพศให้ดูที่เพศ) เช่น หนุ่ย ข้าว กลัวย ธรรมชาติ เป็นต้น
4. **ดอกไม้สมบูรณ์เพศ (Imperfect Flower)** คือ ดอกที่มีอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้หรือเพศเมียเพียงอย่างเดียว เช่น ข้าวโพด ฟักทอง ตำลึง บวบ มะละกอ เป็นต้น

29. **เฉลย 2)** ไซโตไคนิน ยับยั้งการเจริญของตาข้าง และช่วยให้พืช ผัก ผลไม้สดได้นาน ฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ยับยั้งการเจริญของตาข้าง ได้แก่ ฮอร์โมนกลุ่มออกซิน

ตารางแสดงหน้าที่ของฮอร์โมนพืชแต่ละชนิด

ฮอร์โมนพืช	สาระน่ารู้	หน้าที่สำคัญ
1. ออกซิน (Auxin) หรือ Indole Acetic Acid (IAA)	สร้างที่ยอดอ่อนลำเลียงได้ทิศทางเดียว คือ จากแหล่งที่สร้างไปยังบริเวณที่ต้องการเท่านั้น Auxin สังเคราะห์จากจมีชื่อเรียกอื่นๆ เช่น NAA หรือ IBA	1. ทำให้เกิด Gravitropism หรือ Phototropism 2. ยับยั้งการเจริญของตาข้างทำให้พืชสูงชะลูดไม่เป็นทรงพุ่ม 3. ทำให้ดอกเจริญกลายเป็นผลที่ไร้เมล็ดแม้อยู่ไม่ได้ผสม (Parthenocarpic fruit) 4. ชะลอกระบวนการชราของเซลล์ ยับยั้งการหลุดร่วงของใบ ดอก ผล 5. กระตุ้นการเกิดรากพิเศษ เช่น การตอน การปักชำ 6. กระตุ้นการออกดอกและการเปลี่ยนเพศของดอกในพืชบางชนิด 7. กระตุ้นการแบ่งเซลล์และกระตุ้นให้เซลล์ยืดขยายตัว



ฮอร์โมนพืช	สาระน่ารู้	หน้าที่สำคัญ
2. ไซโตไคนิน (Cytokinin)	สร้างจากเซลล์ที่มี Metabolism สูง โดยเฉพาะปลายรากหรือเอ็มบริโอ อาจพบในสารสกัดจากยีสต์ เอนโดสเปิร์มของข้าวโพด หรือน้ำมะพร้าวอ่อน	<ol style="list-style-type: none"> กระตุ้นการแบ่งเซลล์ กระตุ้นการเจริญของตาข้าง ทำให้กิ่งเจริญด้านข้าง ชะลอกระบวนการชราของเซลล์ ช่วยให้พืช ผัก ผลไม้สดได้นาน กระตุ้นการเกิดยอดของ Callus ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
3. จิบเบอเรลลิน (Gibberellin)	เป็นฮอร์โมนที่สกัดได้จากเชื้อรา พบมากในต้นอ่อนและเมล็ดที่กำลังงอก	<ol style="list-style-type: none"> กระตุ้นการออกดอก กระตุ้นการงอกของเมล็ด กระตุ้นการยืดของกิ่งก้าน (ชาวสวนองุ่นใช้ GA ทำให้องุ่นลูกโตขึ้นช่อโปร่ง เพราะแต่ละลูกไม่เบียดกัน) กระตุ้นการขยายตัวของเซลล์เหนือข้อในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
4. กรดแอบไซซิก (Abscisic Acid)	เป็นฮอร์โมนแห่งความเครียด สร้างจากเนื้อเยื่อพืชทั่วไป	<ol style="list-style-type: none"> ยับยั้งการเจริญเติบโต ทำให้ลำต้นแคระแกร็น กระตุ้นกระบวนการชราของเซลล์ เกี่ยวข้องกับการพักตัวของพืช ทำให้พืชสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ กระตุ้นการปิดของปากใบ
5. เอทิลีน (Ethylene)	เป็นแก๊สพบในเนื้อเยื่อสภาพปกติและพบมากในผลไม้สุก	<ol style="list-style-type: none"> กระตุ้นการสุกของผลไม้ กระตุ้นกระบวนการชราของเซลล์ รวมทั้งการร่วงของใบ กระตุ้นการไหลของน้ำยางพารา และการออกดอกของลิ้นปี่ประดับ กระตุ้นการงอกของเมล็ด

30. เฉลย 4) พ่อพบภาวะพร่องเอนไซม์ จี-6-พีดี และแม่เป็นพาหะ

ภาวะพร่องเอนไซม์ จี-6-พีดี เป็นโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบยีนด้อยบนโครโมโซมเพศ (x-linked recessive)

กำหนดให้ แอลลีล X^G ควบคุมการสร้างเอนไซม์ แอลลีล X^g ทำให้เกิดภาวะพร่องเอนไซม์

พ่อพบภาวะพร่องเอนไซม์ จี-6-พีดี และแม่เป็นพาหะของโรค มีจีโนไทป์ = X^gY , $X^G X^g$

เซลล์สืบพันธุ์ของพ่อ คือ X^g และ Y เซลล์สืบพันธุ์ของแม่ คือ X^G และ X^g

ดังนั้นเมื่อเกิดการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์ของแม่กับเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อ

จีโนไทป์ ของลูก $X^G X^g$, $X^G Y$ และ $X^g X^g$, $X^g Y$

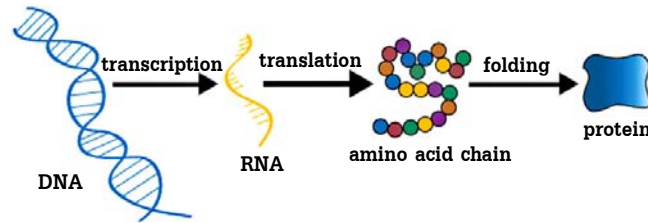
โอกาสที่จะได้ลูกสาวพบภาวะพร่องเอนไซม์ จี-6-พีดี 50% เท่ากับ $X^G X^g$ และ $X^g X^g$

โอกาสที่จะได้ลูกชายพบภาวะพร่องเอนไซม์ จี-6-พีดี 50% เท่ากับ $X^G Y$ และ $X^g Y$



31. เฉลย 4) DNA → mRNA → Protein

DNA สามารถจำลองตัวเองขึ้นได้ใหม่โดยมีโครงสร้างทางชีวเคมีเช่นเดิมและควบคุมการสังเคราะห์โปรตีน โดยทำการสังเคราะห์ mRNA กำหนดรหัสพันธุกรรมบน mRNA เพื่อกำหนดลำดับกรดอะมิโนในโมเลกุลของโปรตีน



ภาพแสดงขั้นตอนการแสดงออกของยีน (Central dogma)

<http://biosocialmethods.isr.umich.edu>

32. เฉลย 1) ลูกผู้ชายทุกคนเป็นปกติ ส่วนลูกผู้หญิงทุกคนเป็นพาหะ

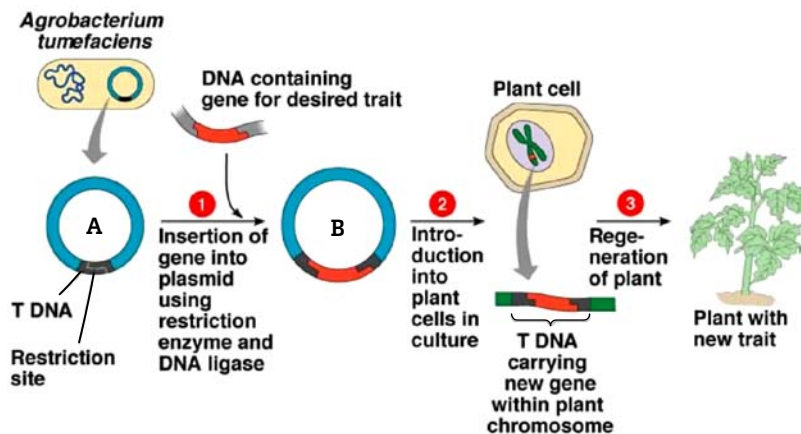
โรคตาบอดสีเป็นโรคกรรมพันธุ์ โดยมียีนอยู่บนโครโมโซม X โดยแอลลีลตาบอดสีเป็นแอลลีลด้อย จากโจทย์ ผู้ชายเป็นโรคตาบอดสี (X^cY) แต่งงานกับผู้หญิงปกติซึ่งไม่มีแอลลีลตาบอดสี (X^CX^C) จะสามารถได้ลูกที่มีจีโนไทป์สองแบบ คือ X^CY และ X^CX^c โดยที่ลูกผู้ชายทุกคนเป็นปกติ และลูกผู้หญิงทุกคนเป็นพาหะ

33. เฉลย 4) UACGGAUCCUG

ในการสังเคราะห์ RNA จะมีการเติมเบสที่เป็นเบสคู่สมลงบนสาย RNA โดยอ่านจากสาย DNA ด้วยเอนไซม์ RNA polymerase

เบสบนสาย DNA-เบสบนสาย RNA : A-U, G-C, C-G, T-A

34. เฉลย 3) A = plasmid และ B = Recombinant plasmid





35. เฉลย 5) A., B. และ C.

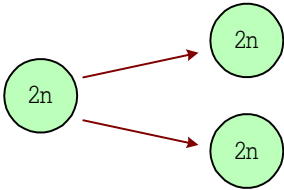
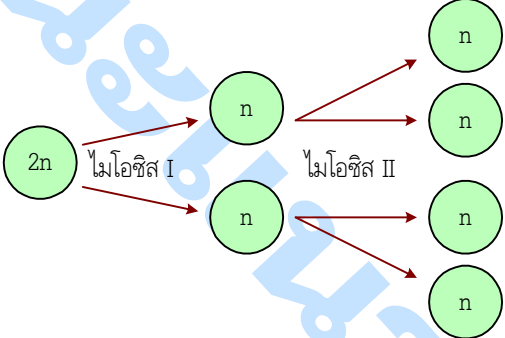
วิวัฒนาการ (Evolution) คือ การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมในประชากรของสิ่งมีชีวิต จากรุ่นหนึ่งสู่รุ่นหนึ่ง วิวัฒนาการเกิดจากกระบวนการหลัก 3 กระบวนการ ได้แก่ ความแปรผัน การสืบพันธุ์ และการคัดเลือกโดยอาศัยยีนเป็นตัวกลางในการส่งผ่านลักษณะทางพันธุกรรม อันเป็นพื้นฐานของการเกิดวิวัฒนาการ ลักษณะเช่นนี้เกิดขึ้นในประชากรเพื่อให้เกิดความแปรผันทางพันธุกรรม เมื่อสิ่งมีชีวิตให้กำเนิดลูกหลานย่อมเกิดลักษณะใหม่หรือเปลี่ยนแปลงลักษณะเดิม โดยลักษณะใหม่ที่เกิดขึ้นนี้มีสาเหตุสำคัญ 2 ประการ ประการหนึ่ง เกิดจากกระบวนการกลายพันธุ์ของยีน และอีกประการหนึ่ง เกิดจากการแลกเปลี่ยนยีนระหว่างประชากรและระหว่างสปีชีส์ในสิ่งมีชีวิตที่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ สิ่งมีชีวิตใหม่ที่เกิดขึ้นจะผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนยีน อันก่อให้เกิดความแปรผันทางพันธุกรรมที่หลากหลายในสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อความแตกต่างทางพันธุกรรมเกิดขึ้นจนเกิดความแตกต่างมากขึ้นเรื่อยๆ จนกลายเป็นลักษณะที่ต่างหากกัน

กลไกของวิวัฒนาการที่สำคัญ คือ

1. การคัดเลือกโดยธรรมชาติ
2. การผ่าเหล่าและความแปรผันทางพันธุกรรม
3. การอพยพเข้าและการอพยพออก
4. ขนาดของประชากร

ส่วนที่ 2 : ข้อ 36-40 ข้อละ 3.2 คะแนน

36. เฉลย 3) ใช่ ใช่ ไม่ใช่

	การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (Mitosis)	การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (Meiosis)
1. ใช่	จำนวนโครโมโซมเท่าเดิม (เซลล์ดิพลอยด์แบ่งได้เซลล์ดิพลอยด์) 	จำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง (เซลล์ดิพลอยด์แบ่งได้เซลล์แฮพลอยด์) 
2. ใช่	ไม่มีการเกิดครอสซิงโอเวอร์	เกิดครอสซิงโอเวอร์อย่างน้อยหนึ่งตำแหน่งต่อคู่ซอมมอลോഗัสโครโมโซม
3. ไม่ใช่	ไม่มีการจับคู่กันของซอมมอลോഗัสโครโมโซม	เกิดไซแนปซิสเข้าคู่กันของซอมมอลോഗัสโครโมโซมในระยะโพรเฟส I

37. เฉลย 4) ไม่ใช่ ใช่ ไม่ใช่

1. ไม่ใช่ ที่ถูกต้อง คือ ภูมิคุ้มกันสร้างได้เร็วให้ผลทันที แต่อยู่ในร่างกายได้ไม่นาน จัดเป็นภูมิคุ้มกันแบบรับมา (passive immunization)
2. ใช่ โรคภูมิแพ้เกิดเนื่องจากพันธุกรรม เป็นผลมาจากความผิดปกติของการสร้างแอนติบอดีในการตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมที่แพ้ เช่น แพ้ละอองเกสร ฝุ่นละออง สารเคมี อาหารทะเล เป็นต้น
3. ไม่ใช่ ที่ถูกต้อง คือ โรคสร้างภูมิคุ้มกันต่อต้านเนื้อเยื่อตัวเอง (SLE) หรือโรคฟุ่มฟวง โดยคนที่ป่วยเป็นโรคนี้นี้จะมีการสร้างแอนติบอดีขึ้นมาทำลายเนื้อเยื่อของตนเอง



38. เฉลย 3) ใช่ ไม่ใช่ ใช่

1. **ใช่** เนื่องจากระยะห่างของ Node of Ranvier ยิ่งห่างมากกระแสประสาทเคลื่อนที่ไปได้เร็ว
2. **ไม่ใช่** ที่ถูกต้อง คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแอกซอนมากกระแสประสาทเคลื่อนที่เร็วเพราะ **ความต้านทานไฟฟ้าต่ำ**
3. **ใช่** เนื่องจากยังมีบริเวณ synapse น้อย (รอยต่อระหว่างเซลล์ประสาท 2 เซลล์ที่ส่งกระแสประสาทให้กันผ่านสารสื่อประสาท) จะทำให้กระแสประสาทเคลื่อนที่ไปยังเป้าหมายได้เร็ว

39. เฉลย 1) ใช่ ใช่ ใช่

1. **ใช่** เนื่องจากปฏิกิริยาแสง (light reaction) เกิดที่เยื่อหุ้มไทลาคอยด์และเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมี
2. **ใช่** เนื่องจากอิเล็กตรอนที่อยู่ในคลอโรฟิลล์เอที่ศูนย์กลางปฏิกิริยาได้รับการกระตุ้นให้มีระดับพลังงานสูงขึ้นหรืออยู่ในสถานะถูกกระตุ้นจนถึงจุดหนึ่งอิเล็กตรอนจะหลุดออกไปยังตัวรับต่างๆ โดยจะเกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอน 2 ลักษณะ คือ การถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบเป็นวัฏจักร และการถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบไม่เป็นวัฏจักร
3. **ใช่** เนื่องจากการถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบไม่เป็นวัฏจักร (noncyclic electron transfer) ระบบแสงที่เกี่ยวข้อง คือ **ระบบแสง 1 และระบบแสง 2**
การถ่ายทอดอิเล็กตรอนแบบเป็นวัฏจักร (cyclic electron transfer) ระบบแสงที่เกี่ยวข้อง คือ **ระบบแสง 1**

40. เฉลย 3) ใช่ ไม่ใช่ ใช่

1. **ใช่** เนื่องจากการกลายพันธุ์หรือการผ่าเหล่า (mutation) เป็นการเปลี่ยนแปลงลำดับและจำนวนเบสในดีเอ็นเอและ/หรือของโครโมโซม
2. **ไม่ใช่** ที่ถูกต้อง คือ การกลายพันธุ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (spontaneous mutation) **อัตราการเกิดค่อนข้างต่ำ**
3. **ใช่** การกลายพันธุ์ที่เกิดจากการชักนำ (induced mutation) โดยสิ่งก่อกลายพันธุ์หรือมิวทาเจน (mutagen) ได้แก่ รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ รังสีอัลตราไวโอเล็ต ความร้อน ควันทูหรี่ อะฟลาทอกซินจากรา กรดไนโตรส ออนุคลีโอไซด์ โลหะหนัก ไวรัส

