



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง ยีน และโครโมโซม

ชุดที่ 7 มิวเทชัน

รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ชีววิทยา 5 รหัสวิชา ว33245
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

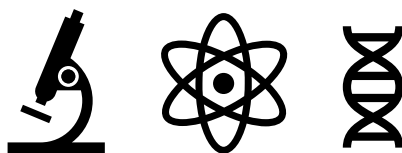
นางสาววรรณภา ยาวิชัย ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
โรงเรียนพานพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ ยีน และโครโมโซม ชุดที่ 7 เรื่อง มิวเทชัน เล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ในเรื่อง มิวเทชัน รายวิชาชีววิทยา 5 รหัสวิชา ว33245 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มิวเทชัน หรือการกลายพันธุ์เป็นสิ่งที่นักเรียนมักจะได้พบเจอในสิ่งมีชีวิตรอบ ๆ ตัว หรือแม้แต่เกิดขึ้นกับมนุษย์ ซึ่งในชุดกิจกรรมนี้จะได้อธิบายความหมาย สาเหตุของการเกิดมิวเทชัน กระบวนการที่ทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม รวมทั้งตัวอย่างของโรคที่เกิดจากการมิวเทชันในระดับของยีน และโครโมโซม โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ และข้อคำถามที่หลากหลาย ให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดขั้นสูง สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความช่วยเหลือจากหลายๆ ฝ่าย ต้องขอขอบคุณท่านผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้คำแนะนำ นักเรียนที่ตั้งใจในการใช้กิจกรรมชุดนี้ในการเรียนรู้ คณะครู และครอบครัวที่ให้การกำลังใจ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ จะเป็นประโยชน์ให้กับครูผู้สอน หรือผู้ที่สนใจนำไปใช้จัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้เกิดการพัฒนาความรู้ ทักษะ หรือเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

วรรณภา ยาวิชัย



สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
คำชี้แจง	1
คำแนะนำสำหรับครู	2
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	3
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม	4
มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้	5
จุดประสงค์การเรียนรู้	5
แบบทดสอบก่อนเรียน	6
กิจกรรมการเรียนรู้	8
แบบทดสอบหลังเรียน	16
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	18
ประเมินตนเอง	19
บรรณานุกรม	20

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ยีน และโครโมโซม รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา รหัสวิชา ว33245 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจัดทำเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ตาม 2551 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ยีน และโครโมโซม รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา รหัสวิชา ว33245 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 7 ชุด ดังนี้
 - ชุดกิจกรรมที่ 1 การถ่ายทอดยีน และโครโมโซม
 - ชุดกิจกรรมที่ 2 การค้นพบสารพันธุกรรม
 - ชุดกิจกรรมที่ 3 องค์ประกอบทางเคมีของ DNA
 - ชุดกิจกรรมที่ 4 โครงสร้างของ DNA
 - ชุดกิจกรรมที่ 5 การสังเคราะห์ DNA
 - ชุดกิจกรรมที่ 6 การสังเคราะห์โปรตีน
 - ชุดกิจกรรมที่ 7 มิวเทชัน**
- 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ยีน และโครโมโซม แต่ละชุดกิจกรรม ใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา รหัสวิชา ว33245 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งปรากฏอยู่ในคู่มือครู
- 3) ผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ควรศึกษาคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนใช้ในการจัดการเรียนรู้

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม (สำหรับครู)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ยีน และโครโมโซม รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา รหัสวิชา ว33245 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูควรมีการเตรียมความพร้อม และปฏิบัติตามคำแนะนำดังต่อไปนี้

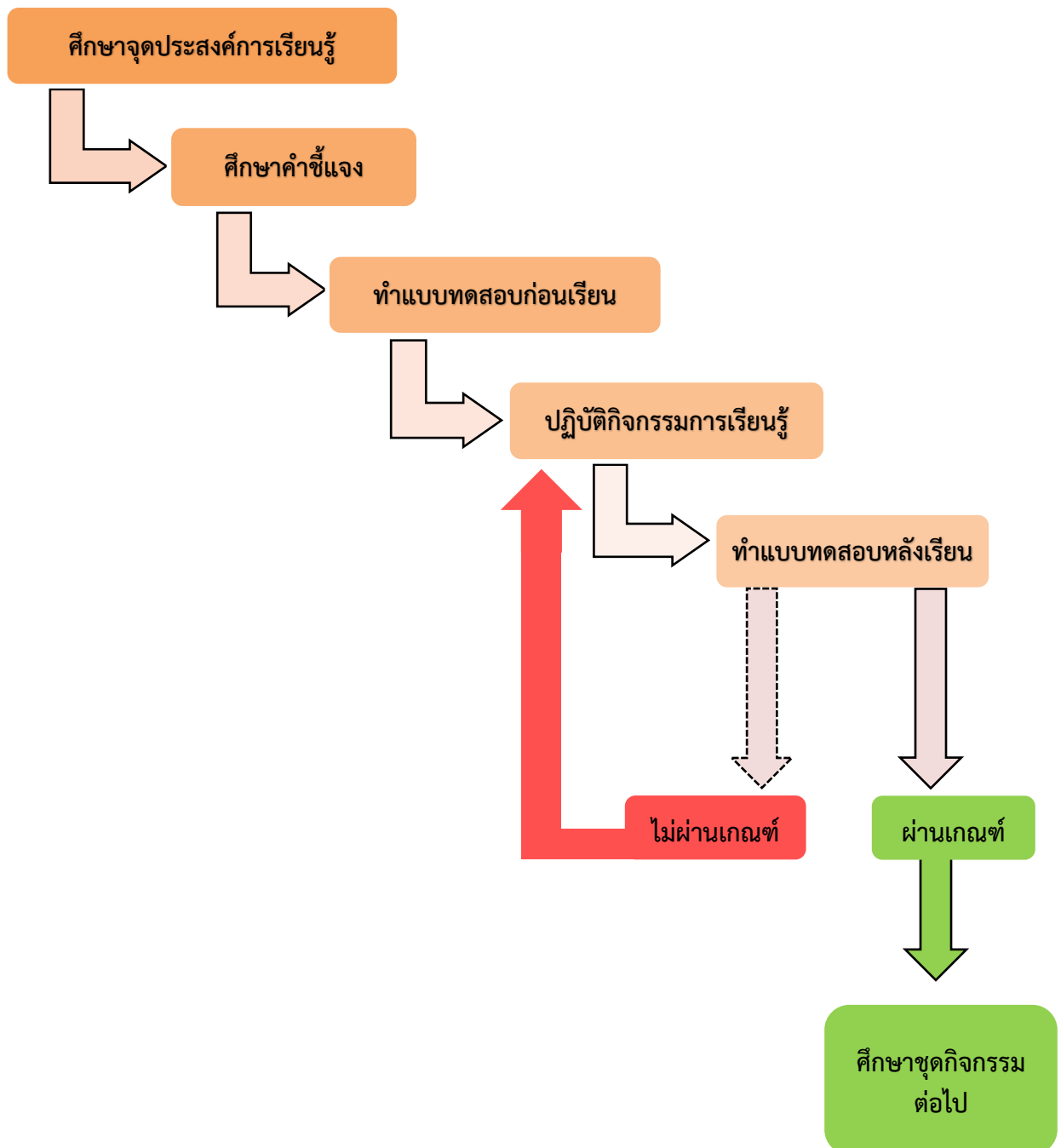
- 1) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับ แผนการจัดการเรียนรู้
- 2) ศึกษาแผนจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ เทคนิค/วิธีการสอน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดประเมินผล สื่อ/แหล่งเรียนรู้ และ ข้อเสนอแนะให้เข้าใจ
- 3) ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งกิจกรรม แบบฝึกหัด และเนื้อหาที่ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรม
- 4) ก่อนที่นักเรียนจะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจอย่างละเอียด ถึงบทบาทของตนเองในระหว่างการทำกิจกรรม
- 5) เวลาที่ใช้สำหรับชุดกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม (สำหรับนักเรียน)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ยีน และโครโมโซม รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา รหัสวิชา ว33245
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้
 ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้คิด ได้วิเคราะห์ สรุปความรู้ที่สืบค้นได้
 โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ซึ่งนักเรียน ควรมีการเตรียม
 ความพร้อม และปฏิบัติตามคำแนะนำดังต่อไปนี้

- 1) นักเรียนศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรม
การเรียนรู้
- 2) การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
- 3) ก่อนเริ่มใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการใช้ให้เข้าใจ ถ้าเกิดข้อสงสัย
ให้นักเรียนสอบถามขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
- 4) หลังจากศึกษาขั้นตอนการใช้เข้าใจแล้ว ให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้ และจะได้
ทราบว่าในชุดกิจกรรมนี้จะเรียนในเรื่องใดบ้าง และตรวจคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
- 5) เมื่อนักเรียนได้ศึกษา และลงมือปฏิบัติกิจกรรม แล้วเกิดความสงสัย หรือเกิดปัญหาในระหว่าง
การใช้ ให้นักเรียนปรึกษาขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
- 6) หลังจากศึกษา และลงมือปฏิบัติกิจกรรมจนครบทุกกิจกรรม ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อ
วัดความรู้ความเข้าใจอีกครั้ง และตรวจคำตอบ เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียน
- 7) เวลาที่ใช้สำหรับชุดกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง

ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม



มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับการเกิดมิวเทชัน และผลของการเกิด มิวเทชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการเกิดมิวเทชันเฉพาะจุด และมิวเทชันระดับโครโมโซมได้
2. อภิปรายผลของมิวเทชันที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนกากบาท (X) ตัวเลือกที่ถูกที่สุดในแต่ละข้อลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้องที่สุด

- ก. สารชักนำหรือสิ่งก่อกลายพันธุ์ เรียกว่า mutagenic agent เช่น รังสี UV สารเคมี
- ข. mutation เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติไม่ได้
- ค. point mutation ทำให้เกิดการแปลกรดอะมิโน ผิดทั้งสายพอลิเพปไทด์ หรือเรียกว่า frameshift mutation
- ง. การแปรผันทางพันธุกรรมเกิดจาก mutation เท่านั้น

2. ข้อใดเป็นมิวเทชันที่รุนแรงที่เกิดในสัตว์

- ก. การเกิด Translocation ของโครโมโซม
- ข. การเกิด Inversion ของโครโมโซมคู่ที่ 21
- ค. การเพิ่มจำนวนชุดของโครโมโซมจาก $2n$ เป็น $3n$
- ง. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซม โดยมีส่วนของโครโมโซมขาดหายไป

3. ความผิดปกติในข้อใดที่ไม่ได้เกิดจาก nondisjunction ขณะ meiosis

- ก. พาทัว ซินโดรม (Patau syndrome)
- ข. เทอร์เนอร์ ซินโดรม (Turner syndrome)
- ค. ดาวน์ ซินโดรม (Down syndrome)
- ง. คริดูชาต์ ซินโดรม (chiduchat syndrome)

4. ข้อใด ถูก

- ก. พืชที่มี polyploid เลขคู่ มักจะเป็นหมัน
- ข. พืชที่มี polyploid เลขคี่ สามารถสืบพันธุ์ได้
- ค. euploidy คือการเพิ่มหรือลดโครโมโซมเป็นแท่งๆ
- ง. การเพิ่มจำนวนชุดของโครโมโซมในพืชทำให้พืชมีขนาดใหญ่ขึ้น

5. รหัสพันธุกรรมในข้อใด เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงเบสเพียง 1 ตัว อาจทำให้ไม่เกิดการแปลรหัสพันธุกรรม

- ก.GAA ข.GCA ค.GCC ง.GGC

6. ข้อใดหมายถึง frameshift mutation

- ก. โครโมโซมขาด และต่อเข้าไปที่เดิมแบบกลับหัวกลับหาง
- ข. การเพิ่มหรือขาดหายไปของ nucleotide บน DNA มีผลให้ กรดอะมิโนตั้งแต่ตำแหน่งที่มีการเพิ่มหรือลดลงของโคดอน เปลี่ยนไปทั้งหมด
- ค. การแทนที่เบส 1 ตัวในสายดีเอ็นเอ แล้วมีผลทำให้กรดอะมิโนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
- ง. สารชักนำ หรือสิ่งก่อกลายพันธุ์ เช่น รังสี สารเคมี เป็นต้น

7. ข้อความใดต่อไปนี้ ไม่ ถูกต้อง

- ก. รังสีหรือสารเคมีบางชนิดทำให้อัตราการเกิดมิวเทชันสูงขึ้น
- ข. มิวเทชันที่เกิดกับโครโมโซมเพศเท่านั้นจึงจะถ่ายทอดให้ลูกได้
- ค. มิวเทชันที่เกิดในเซลล์สืบพันธุ์จะถ่ายทอดไปรุ่นลูกหลานได้
- ง. มิวเทชันเกิดขึ้นได้กับสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติโดยไม่ทราบสาเหตุ

8. ข้อใดบอกความหมายของมิวเทชันที่ถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้ถูกต้อง

- ก. เป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะจำนวนโครโมโซมในเซลล์ร่างกาย
- ข. เป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะจำนวนโครโมโซมในเซลล์สืบพันธุ์
- ค. เป็นการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมในเซลล์ร่างกาย
- ง. เป็นการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมในเซลล์สืบพันธุ์

9. เซลล์ร่างกายของบุคคลที่แสดงกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) มีความผิดปกติอย่างไรบ้าง

1. มีจำนวนโครโมโซม 47 แท่ง
 2. โครโมโซมคู่ที่ 21 มี 3 แท่ง
 3. โครโมโซม X มี 3 แท่ง
 4. เกิด non-disjunction ของโครโมโซมคู่ที่ 21 ในกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์
- ก. 1 และ 2 ข. 1 และ 3
ค. 1 2 และ 4 ง. 1 3 และ 4

10. ข้อใดถูกต้อง

1. โรคที่เกิดจากความผิดปกติทางโครโมโซม มักส่งผลกระทบต่อหลายระบบของร่างกาย ทำให้เกิดเป็นกลุ่มอาการต่างๆ
2. ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมจาก nondisjunction เกิดจากการที่โครโมโซมไม่แยกตัวออกจากกันในระยะเมทาเฟสของไมโอซิส I หรือไมโอซิส II
3. หากบางส่วนของโครโมโซมที่ขาดไปแล้วกลับมาต่อใหม่ที่ตำแหน่งใดก็ได้ โดยที่ทุกยีนยังอยู่ครบ และยังทำงานได้อย่างสมบูรณ์ จะไม่ทำให้เกิดอาการผิดปกติ

ก. 1 และ 2

ข. 2 และ 3

ค. 1 และ 3

ง. 1 , 2 และ 3



บทนำ มิวเทชัน



ที่มา <https://goo.gl/6TfXs8>



ที่มา <https://goo.gl/CLD4XH>



ที่มา <https://goo.gl/bUKmmB>



ที่มา <https://goo.gl/6TfXs8>

จากภาพลักษณะของนิ้วมือมนุษย์ ลิงชิมแพนซีผิวเผือก แครอทรูปร่างแปลกตา หรือแม้แต่ดอกทิวลิปที่กลีบดอกมีสีเหลืองแซมขึ้นมา ซึ่งแตกต่างจากดอกทิวลิปดอกอื่น ๆ คงจะทำให้ นักเรียนสงสัยว่า เหตุใดสิ่งมีชีวิตจึงมีลักษณะดังภาพที่เห็น ลักษณะเช่นนี้เป็นลักษณะที่ปกติหรือไม่ เหตุใดจึงเกิดลักษณะแบบนี้ขึ้นในสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ และมีความเกี่ยวข้องกับเรื่องของพันธุกรรมอย่างไร นักเรียนจะได้ศึกษาเรียนรู้ และทำกิจกรรมเรื่อง มิวเทชัน เพื่อหาคำตอบต่อไป

กิจกรรมที่ 7.1 หาจุดที่แตกต่าง

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดมิวเทชันเฉพาะจุดได้

เวลาที่ใช้ 10 นาที

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนบอกสิ่งที่แตกต่างกันระหว่างภาพ A และ ภาพ B

คนปกติ

DNA 3'--- CTC---5'

mRNA 5'--- GAG---3'

กรดกลูตามิก

เซลล์เม็ดเลือดแดงปกติ

ภาพ A

คนเป็นโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์

DNA 3'--- CAC---5'

mRNA 5'--- GUG---3'

วาลีน

เซลล์เม็ดเลือดแดงคนเป็นโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์

ภาพ B

.....

.....

.....

.....

.....



จากกิจกรรมที่ 7.1 จะมีจุดที่ต่างกันคือ ตำแหน่งของกรดกลูตามิกในสายพอลิเพปไทด์ของคนปกติ เปลี่ยนไปเป็นวาเลอีนในสายพอลิเพปไทด์ของคนที่ป่วยโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์ และเมื่อย้อนขึ้นไปดูในระดับของดีเอ็นเอ จะเห็นว่าเกิดการเปลี่ยนแปลง ของเบส 1 ตำแหน่งเท่านั้น จากเดิมเป็นเบสไทมีน (T) เปลี่ยนไปเป็นเบสอะดีนีน (A) จึงทำให้รหัสพันธุกรรม (Codon) เปลี่ยนไป เมื่อเกิดการแปลรหัสพันธุกรรม กรดอะมิโนที่เกิดขึ้น จึงเปลี่ยนไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงลักษณะนี้จะเรียกว่า การเกิดมิวเทชันเฉพาะจุด (Point mutation)



The Knowledge

มิวเทชัน หรือการกลาย คือ การเปลี่ยนแปลงลำดับ และจำนวนเบสใน DNA และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับโครโมโซมซึ่งอาจมีผลทำให้ลักษณะ หรือฟีโนไทป์ของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนไป และสามารถถ่ายทอดลักษณะไปยังรุ่นต่อ ๆ ไปได้

มิวเทชัน สามารถเกิดได้ทั้งเซลล์ร่างกาย และเซลล์สืบพันธุ์ ถ้ามิวเทชันเกิดที่เซลล์ร่างกายมักจะไม่สามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลาน แต่ถ้าเกิดขึ้นที่เซลล์สืบพันธุ์จะสามารถส่งต่อไปยังลูกหลานได้โดยตรง

มิวเทชัน เกิดได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ เกิดจากรังสีต่าง ๆ เช่น รังสีอัลตราไวโอเล็ต สารเคมีบางอย่าง เช่น สารอะฟลาทอกซิน และมิวเทชันสามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ แต่จะมีอัตราการเกิดที่ต่ำมาก

คำถามท้าย กิจกรรมที่ 7.2 มิวเทชันเฉพาะจุด

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามโดยเติมคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนด

1. การเกิดมิวเทชันแบบการแทนที่คู่เบส ทำให้เกิดผลเสียเสมอไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ

2. การเพิ่มขึ้นหรือขาดหายไปของ 3 นิวคลีโอไทด์ ที่เป็นโคดอน จะเกิดความผิดปกติ อย่างไร

ตอบ

3. การเกิดมิวเทชันเฉพาะจุดที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ สามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้หรือไม่

ตอบ

คำถามท้าย กิจกรรมที่ 7.3 มีวเทชันระดับโครโมโซม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามโดยเติมคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนด

1. การเกิดมีวเทชัน จากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซม ทำให้เกิดผลเสียเสมอไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ

2. กลุ่มอาการครีดูชาต์ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซม แบบใด

ตอบ

3. การเกิดมีวเทชันจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซม ทำให้จำนวนโครโมโซมลดลงหรือเพิ่มขึ้น หรือไม่ อย่างไร

ตอบ



กิจกรรมที่ 7.4 ความคิดรวบยอด



คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดรวบยอดในเรื่องเกี่ยวกับมิวเทชัน

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนกากบาท (X) ตัวเลือกที่ถูกที่สุดในแต่ละข้อลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นมิวเทชันที่รุนแรงที่เกิดในสัตว์

- ก. การเกิด Translocation ของโครโมโซม
- ข. การเกิด Inversion ของโครโมโซมคู่ที่ 21
- ค. การเพิ่มจำนวนชุดของโครโมโซมจาก $2n$ เป็น $3n$
- ง. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซม โดยมีบางส่วนของโครโมโซมขาดหายไป

2. ความผิดปกติในข้อใดที่ไม่ได้เกิดจาก nondisjunction ขณะ meiosis

- ก. พาทัว ซินโดรม (Patau syndrome)
- ข. เทอร์เนอร์ ซินโดรม (Turner syndrome)
- ค. ดาวน์ ซินโดรม (Down syndrome)
- ง. คริดูชาต์ ซินโดรม (chiduchat syndrome)

3. ข้อความใดต่อไปนี้ ไม่ ถูกต้อง

- ก. รังสีหรือสารเคมีบางชนิดทำให้อัตราการเกิดมิวเทชันสูงขึ้น
- ข. มิวเทชันที่เกิดกับโครโมโซมเพศเท่านั้นจึงจะถ่ายทอดให้ลูกได้
- ค. มิวเทชันที่เกิดในเซลล์สืบพันธุ์จะถ่ายทอดไปรุ่นลูกหลานได้
- ง. มิวเทชันเกิดขึ้นได้กับสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติโดยไม่ทราบสาเหตุ

4. รหัสพันธุกรรมในข้อใด เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงเบสเพียง 1 ตัว อาจทำให้ไม่เกิดการแปลรหัสพันธุกรรม

- ก.GAA ข.GCA ค.GCC ง.GGC

5. ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้องที่สุด

- ก. สารชักนำหรือสิ่งก่อกลายพันธุ์ เรียกว่า mutagenic agent เช่น รังสี UV สารเคมี
- ข. mutation เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติไม่ได้
- ค. point mutation ทำให้เกิดการแปลกรดอะมิโนผิดทั้งสายพอลิเพปไทด์ หรือเรียกว่า frameshift mutation
- ง. การแปรผันทางพันธุกรรมเกิดจาก mutation เท่านั้น

6. ข้อใด ถูก

- ก. พืชที่มี polyploid เลขคู่ มักจะเป็นหมัน
- ข. พืชที่มี polyploid เลขคี่ สามารถสืบพันธุ์ได้
- ค. euploidy คือการเพิ่มหรือลดโครโมโซมเป็นแท่งๆ
- ง. การเพิ่มจำนวนชุดของโครโมโซมในพืชทำให้พืชมีขนาดใหญ่ขึ้น

7. ข้อใดบอกความหมายของมิวเทชันที่ถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้ถูกต้อง

- ก. เป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะจำนวนโครโมโซมในเซลล์ร่างกาย
- ข. เป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะจำนวนโครโมโซมในเซลล์สืบพันธุ์
- ค. เป็นการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมในเซลล์ร่างกาย
- ง. เป็นการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมในเซลล์สืบพันธุ์

8. ข้อใดถูกต้อง

1. โรคที่เกิดจากความผิดปกติทางโครโมโซม มักส่งผลกระทบต่อหลายระบบของร่างกาย ทำให้เกิดเป็นกลุ่มอาการต่างๆ
2. ความผิดปกติของจำนวนโครโมโซมจาก nondisjunction เกิดจากการที่โครโมโซมไม่แยกตัวออกจากกันในระยะเมทาเฟสของไมโอซิส I หรือไมโอซิส II
3. หากบางส่วนของโครโมโซมที่ขาดไปแล้วกลับมาต่อใหม่ที่ตำแหน่งใดก็ได้ โดยที่ทุกยีนยังอยู่ครบ และยังทำงานได้อย่างสมบูรณ์ จะไม่ทำให้เกิดอาการผิดปกติ

ก. 1 และ 2

ข. 2 และ 3

ค. 1 และ 3

ง. 1 , 2 และ 3

9. เซลล์ร่างกายของบุคคลที่แสดงกลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome) มีความผิดปกติอย่างไรบ้าง

1. มีจำนวนโครโมโซม 47 แท่ง
 2. โครโมโซมคู่ที่ 21 มี 3 แท่ง
 3. โครโมโซม X มี 3 แท่ง
 4. เกิด non-disjunction ของโครโมโซมคู่ที่ 21 ในกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์
- ก. 1 และ 2 ข. 1 และ 3
ค. 1 2 และ 4 ง. 1 3 และ 4

10. ข้อใดหมายถึง frameshift mutation

- ก. โครโมโซมขาด และต่อเข้าไปที่เดิมแบบกลับหัวกลับหาง
- ข. การเพิ่มหรือขาดหายไปของ nucleotide บน DNA มีผลให้ กรดอะมิโนตั้งแต่ตำแหน่งที่มีการเพิ่มหรือลดลงของโคดอน เปลี่ยนไปทั้งหมด
- ค. การแทนที่เบส 1 ตัวในสายดีเอ็นเอ แล้วมีผลทำให้กรดอะมิโนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
- ง. สารชักนำ หรือสิ่งก่อกลายพันธุ์ เช่น รังสี สารเคมี เป็นต้น



เฉลยแบบทดสอบ ก่อนเรียน และหลังเรียน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่	ตัวเลือกที่ถูกต้อง
1	ก
2	ค
3	ง
4	ง
5	ก
6	ข
7	ข
8	ง
9	ค
10	ค

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่	ตัวเลือกที่ถูกต้อง
1	ค
2	ง
3	ข
4	ก
5	ก
6	ง
7	ง
8	ค
9	ค
10	ข

แบบประเมินการในการเรียนรู้ของตนเอง

เรื่อง

คำชี้แจง

- 1. ให้บันทึกคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียนของตนเองลงในช่องคะแนนแบบทดสอบ
- 2. ประเมินคะแนนการเรียนรู้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความหมายของการพัฒนาการเรียนรู้ให้ตรงกับความเป็นจริง

คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน	การประเมินการเรียนรู้			
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

เกณฑ์ระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน

- 9 – 10 = ดีมาก
- 7 – 8 = ดี
- 5 – 6 = ปานกลาง
- น้อยกว่า 5 = ปรับปรุง

บรรณานุกรม

- Cecie Starr. (2551). ชีววิทยา เล่ม 1. แปลโดย ทีมคณาจารย์ภาควิชาชีววิทยา. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). คู่มือครูวิทยาศาสตร์ชีววิทยา เล่ม 4. กรุงเทพฯ.
องค์การค้ำ สกสค.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชีววิทยา เล่ม 4.
กรุงเทพฯ. องค์การค้ำ สกสค.
- สำนักวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา. (2551). ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

