

ชื่อเรื่อง: การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อผู้ศึกษา: นางสาวพาตีเมาะ แยมานะ

สถานศึกษา: โรงเรียนสุโขทัยโก-ลก อำเภอสุนทราราม จังหวัดนราธิวาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา นราธิวาส

ปีที่ศึกษา: 2563

บทคัดย่อ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการที่มี
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม
การเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน
ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง
พันธุกรรมและวิวัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนสุโขทัยโก-ลก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นราธิวาส ภาคเรียนที่
2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 22 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling)
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 เล่ม 2) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง
พันธุกรรมและวิวัฒนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 11 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและ
วิวัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 4) แบบสอบถาม
ความพึงพอใจที่สร้างตามวิธีวัดความพึงพอใจของลิเคิร์ต (Likert) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย
ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการศึกษาพบว่า

- 1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.51/82.50 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่า
เกณฑ์ 80/80
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง
พันธุกรรมและวิวัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ



มิวเทชัน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



นางสาวฟาตีมาะ แยนา

ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
โรงเรียนสุโขทัย-ลก จังหวัดราชบุรี
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาราชบุรี

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ เล่มที่ 3 มิวเทชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ โดยใช้ควบคู่กับคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ เพื่อเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเสริมสร้างความรู้และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและยังปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดีให้แก่นักเรียน โดยจัดให้มีความสอดคล้องกับตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งครูผู้สอนชีววิทยาและครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุนให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาที่ดีในการพัฒนาปรับปรุง การตรวจสอบแก้ไข จนชุดกิจกรรมการเรียนรู้พันธุกรรมและวิวัฒนาการเล่มนี้มีประสิทธิภาพ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน เพื่อนครูผู้ร่วมวิชาชีพ ตลอดจนผู้สนใจนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพต่อไป

ฟาตีเมาะ แยนา

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตาราง	จ
คำชี้แจงชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
แผนผังแสดงขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	2
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับครู	3
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน	4
ข้อปฏิบัติ	5
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ	6
ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	7
แบบทดสอบก่อนเรียน	8
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง มิวเทชัน	12
กิจกรรมที่ 3.1 เรามาวินิจฉัยโรคพันธุกรรมกันเถอะ	21
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ใช้หลักการของมิวเทชัน	30
กิจกรรมที่ 3.2 GALLERY WALK เดินชมตลาดมิวเทชัน	35
แบบฝึกหัดที่ 3.1 มิวเทชัน	39
ใบความรู้ที่ 3 มิวเทชันกับการเกิดมะเร็ง	41
กิจกรรมที่ 3.3 ภัยบุหรืที่สูบเข้าปอด	50
แบบฝึกหัดที่ 3.2 สารก่อมะเร็งในบุหรื	54
แบบทดสอบหลังเรียน	55
บรรณานุกรม	59

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง

หน้า

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	61
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	62
แนวการบันทึกกิจกรรมที่ 3.1	63
เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.1	71
แนวการบันทึกกิจกรรมที่ 3.2	73
แนวการบันทึกกิจกรรมที่ 3.3	76
เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.2	78

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 3-1 แสดงการเกิดมิวเทชันในสิ่งมีชีวิต	12
ภาพที่ 3-2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซม	13
ภาพที่ 3-3 การเปลี่ยนแปลงชนิดนิวคลีโอไทด์บนสาย DNA ของการเกิดมิวเทชันระดับยีน	18
ภาพที่ 3-4 การเกิดมิวเทชันระดับยีนในผู้ป่วยโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์	19
ภาพที่ 3-5 การเกิดมิวเทชันระดับยีนในแอลลีลที่ควบคุมลักษณะเปลือก	20
ภาพที่ 3-6 กล้วยหอมที่มีชุดของจีโนมเป็น AAA เป็นออโตโพลีพลอยดี	30
ภาพที่ 3-7 กล้วยน้ำว้าที่มีชุดของโครโมโซมหรือจีโนมเป็น ABB อัลโลโพลีพลอยดี	31
ภาพที่ 3-8 ภาพการเกิดโพลีพลอยด์ของกล้วยหลังจากการเกิดการผสมของกล้วยป่า	32
ภาพที่ 3-9 ดอกพุทธรักษาพันธุ์ใหม่ที่ได้จากการฉายรังสี	33
ภาพ 3-10 มิวเทชันของดอกทิวลิปโดยการฉายรังสีดอกทิวลิปให้มีหลายสี	33
ภาพที่ 3-11 การใช้สารเคมีสร้างพืช Polyploid ของสตรอเบอร์รี่ที่มีผลใหญ่มากขึ้น	34
ภาพที่ 3-12 มิวเทชันที่ทำให้การเพิ่มจำนวนของเซลล์โดยที่ร่างกายควบคุมไม่ได้	41
ภาพที่ 3-13 มะเร็งผิวหนังชนิดเมลาโนมา	42
ภาพที่ 3-14 การสูบบุหรี่เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งในปอด	43
ภาพที่ 3-15 แสดงสารเคมีที่เป็นอันตรายในบุหรี่	45
ภาพที่ 3-16 ภาพแสดงบุหรี่ในหนึ่ง หนึ่งในกลยุทธิ์ล่าเหยื่อชนให้ตกเป็นเหยื่อบุหรี่	46
ภาพที่ 3-17 ก-ฉ แสดงชุดสถิติการสูดควันบุหรี่	51

คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ เล่มนี้เป็นเล่มที่ 3 จากทั้งหมด 6 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

เล่มที่ 2 ยีนกับการควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม

เล่มที่ 3 มิวเทชัน

เล่มที่ 4 เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

เล่มที่ 5 วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

เล่มที่ 6 ความหลากหลายทางพันธุกรรม

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ สอดคล้องกับตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ

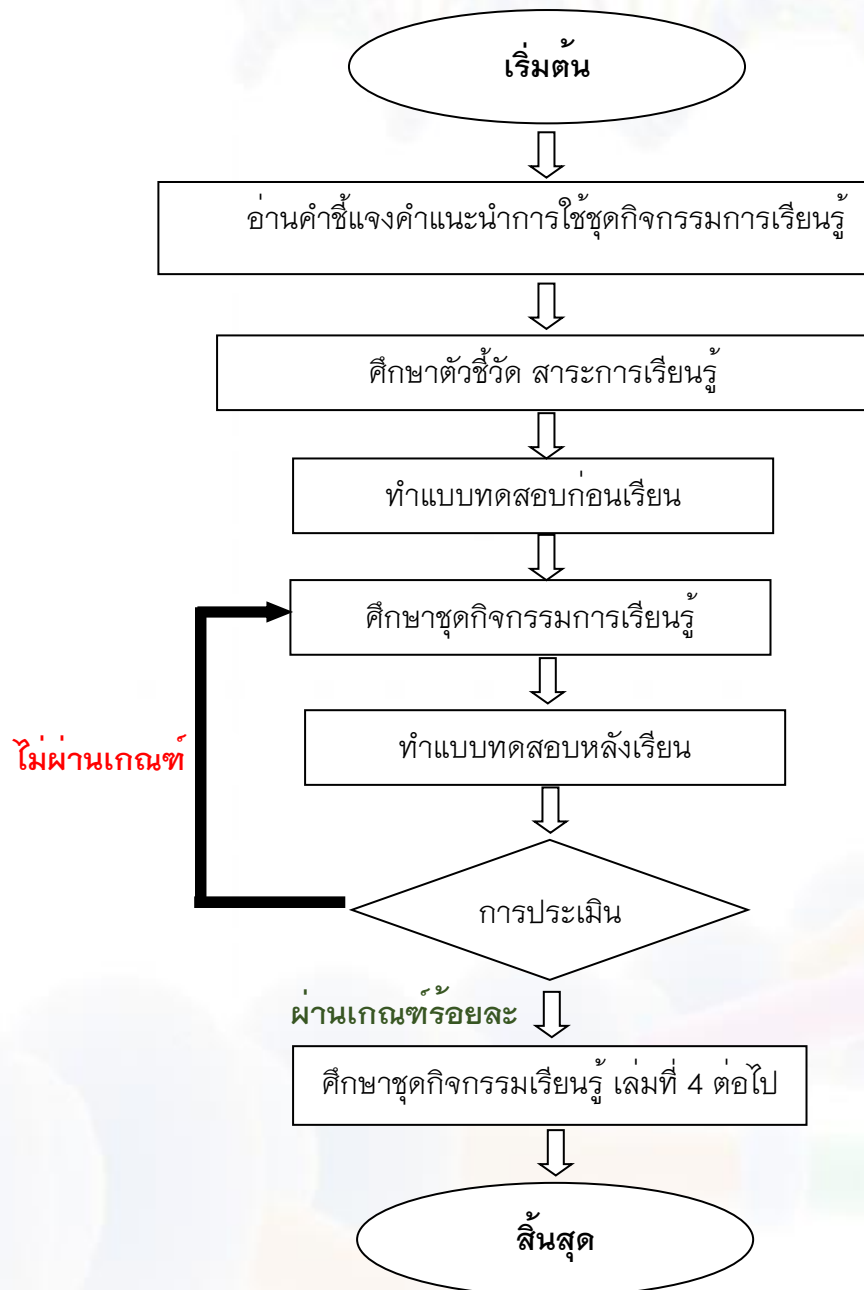
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีกิจกรรมที่เป็น Active learning เพราะนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการทำกิจกรรม มีการทำงานเป็นกลุ่มโดยที่นักเรียนทุกคนมีบทบาทและหน้าที่ชัดเจน มีทักษะในการทำการทดลอง การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน และกิจกรรมเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน โดยในการจัดกิจกรรมจะ ให้นักเรียนศึกษาอย่างเป็นขั้นตอนนักเรียนจะได้รับความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ

5. ผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ควรศึกษาคำแนะนำก่อนใช้

นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถศึกษาได้เองทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน นักเรียนจะได้รับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน นักเรียนสามารถนำความรู้ และทักษะกระบวนการดังกล่าวที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เล่มที่ 3 มิวเทชัน



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ **เล่มที่ 3 มิวเทชัน** มีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ บรรลุตามตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้และมีประสิทธิภาพผู้สอนควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดของแผนจัดการเรียนรู้ เนื้อหา เอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้และคำชี้แจงต่าง ๆ ให้เข้าใจก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
2. เตรียมสื่อ อุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พร้อมตามจำนวนผู้เรียนหรือกลุ่ม
3. เมื่อมีกิจกรรมกลุ่มให้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับนักเรียนในชั้นเรียน โดยคละนักเรียนเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ให้มีการเลือกประธาน กรรมการและเลขานุการกลุ่ม แล้วแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแก่สมาชิกในกลุ่ม
4. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวปฏิบัติในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วจึงให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ ขณะที่ประกอบกิจกรรม ครูควรเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำกับกลุ่มที่มีปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มดูแลช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม เพื่อผลสำเร็จของตนเองและกลุ่มของตน
6. การวัดและประเมินผล ประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ แล้วนำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบเพื่อทราบผลการพัฒนา ประเมินผลด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน เพื่อนำไปสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
7. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนร่วมตรวจสอบ เก็บชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุ สิ่งของและอุปกรณ์ให้เรียบร้อย เพื่อสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องพันธุกรรม และวิวัฒนาการ เล่มที่ 3 มิวเทชัน ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจ ดังนี้

1. ให้นักเรียนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เล่มที่ 3 มิวเทชัน
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เล่มที่ 3 มิวเทชัน จำนวน 10 ข้อเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน บันทึกผลคะแนนที่ได้ลงในแบบบันทึกคะแนน
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน โดยละความสามารถนักเรียนในกลุ่มเป็นเก่ง ปานกลาง และอ่อน (หรือตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้)
4. อ่านคำชี้แจง คำแนะนำ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
5. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้
6. ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
7. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอน ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ตรวจสอบคำตอบได้จากแนวคำตอบกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละกิจกรรม
8. ทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เล่มที่ 3 มิวเทชัน จำนวน 10 ข้อ
9. ตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน พร้อมบันทึกผลคะแนนที่ได้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 80 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดให้ทบทวนเนื้อหา แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หากผ่านเกณฑ์ให้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มที่ 4 ต่อไป

ข้อควรปฏิบัติ

1. หากมีข้อสงสัยให้ขอคำอธิบายหรือถามครูผู้สอน เพื่อร่วมกันสรุปข้อสงสัยนั้น ๆ
2. เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยจนกว่านักเรียนจะทำการกิจกรรมเสร็จ เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

• สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ •

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

• สาระสำคัญ •

มิวเทชันเป็นการเปลี่ยนแปลงของลำดับหรือจำนวนนิวคลีโอไทด์ใน DNA ซึ่งอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการทำงานของโปรตีน ซึ่งเกิดได้ทั้งในระดับยีนและระดับโครโมโซม มิวเทชันสามารถเกิดได้ทั้งเซลล์สืบพันธุ์และเซลล์ร่างกาย ซึ่งมิวเทชันที่เกิดในเซลล์สืบพันธุ์สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้ จึงอาจก่อให้เกิดลักษณะใหม่ในสิ่งมีชีวิตรุ่นต่อไป ในขณะที่มิวเทชันที่เกิดขึ้นในเซลล์ร่างกายสามารถทำให้เกิดลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปหรือทำให้เกิดโรคได้ เช่น กรณีของมะเร็งผิวหนังและมะเร็งปอด

มนุษย์ประยุกต์ใช้การเกิดมิวเทชันในการชักนำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิมโดยการใช้รังสีและสารเคมีต่างๆ

ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้

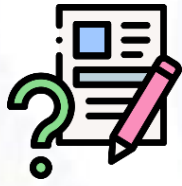
ตัวชี้วัด

ว 1.3 ม.6/3 อธิบายผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงลำดับนิวคลีโอไทด์ในดีเอ็นเอต่อการแสดงลักษณะของสิ่งมีชีวิต

ว 1.3 ม.6/4 สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำมิวเทชันไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและสรุปผลของการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซมต่อการแสดงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
2. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำมิวเทชันไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืช
3. อธิบายผลของการเกิดมิวเทชันที่มีผลต่อการเกิดมะเร็งปอด



แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 3 มิวเทชัน



คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย ☒ ลงในกระดาษคำตอบ
3. เวลา 10 นาที

1. การเกิดมิวเทชันตามธรรมชาติเกิดจากการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบใดของ DNA

- ก. จำนวนหมู่ฟอสเฟต
- ข. ชนิดของน้ำตาลเพนโทส
- ค. จำนวนสายนิวคลีโอไทด์
- ง. ลำดับเบสของนิวคลีโอไทด์

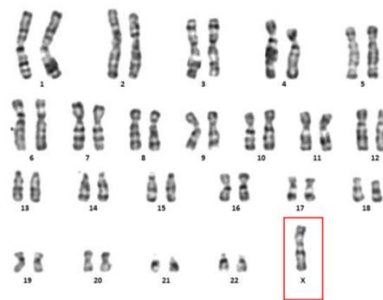
2. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับมิวเทชัน

- ก. มีอัตราการเกิดได้สูงตามธรรมชาติ
- ข. เกิดได้ทั้งระดับโครโมโซมและระดับยีน
- ค. เกิดขึ้นได้เฉพาะในเซลล์ที่กำลังแบ่งตัว
- ง. มิวเทชันในเซลล์ทุกชนิดสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกหลานได้

3. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดมิวเทชัน (Mutation)

- ก. การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม
- ข. การเปลี่ยนแปลงชนิดของเบสใน DNA
- ค. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างสัณฐานของโครโมโซม
- ง. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

4. กลุ่มอาการดาวน์ (Down's syndrome) เป็นโรคทางพันธุกรรมชนิดหนึ่งในคน มีสาเหตุจากสาเหตุใด
- ก. โครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมาหนึ่งแท่ง
 - ข. โครโมโซมคู่ที่ 5 เกินมาหนึ่งแท่ง
 - ค. โครโมโซมคู่ที่ 5 มีบางส่วนขาดหายไป
 - ง. โครโมโซมคู่ที่ 21 มีบางส่วนขาดหายไป
5. จากรูปคือความผิดปกติของกลุ่มอาการใด



- ก. กลุ่มอาการครีดูชา
 - ข. กลุ่มอาการพาทัวซินโดรม
 - ค. กลุ่มอาการเทอร์เนอร์ซินโดรม
 - ง. กลุ่มอาการดัดเบิลวายซินโดรม
6. ข้อใดเป็นวิธีหลีกเลี่ยงการเกิดโรคมะเร็งปอดได้
- ก. ไม่กินอาหารรสจัด
 - ข. ไม่กินถั่วลิสงที่คั่วคิ่น
 - ค. ไม่กินผักที่มีแมลงเจาะ
 - ง. ไม่สูบบุหรี่
7. ข้อความใดต่อไปนี้ **ไม่ถูกต้อง**
- ก. มิวเทชันที่เกิดกับโครโมโซมเพศเท่านั้นจึงจะถ่ายทอดให้ลูกได้
 - ข. มิวเทชันเกิดขึ้นได้กับสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติโดยไม่ทราบสาเหตุ
 - ค. รังสีหรือสารเคมีบางชนิดทำให้อัตราการเกิดมิวเทชันสูงขึ้น
 - ง. มิวเทชันที่เกิดในเซลล์สืบพันธุ์จะถ่ายทอดไปรุ่นลูกหลานได้

8. กล้วยหอมไม่มีเมล็ดอย่างกล้วยป่าและกล้วยตานีเนื่องจากข้อใด
- ก. สถานที่ปลูกไม่ใช่ป่า จึงปรับตัวตามสภาพแวดล้อมใหม่ไม่ได้
 - ข. เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมบางแห่ง
 - ค. เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนชุดโครโมโซม
 - ง. เกิดยีนมิวเทชันทำให้เป็นหมัน
9. มนุษย์นำหลักการเกิดมิวเทชันมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ยกเว้นข้อใด
- ก. เพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
 - ข. พัฒนาสายพันธุ์พืชให้มีความสมัตามต้องการ
 - ค. เพิ่มการเกิดโรคใหม่ๆ เพื่อการศึกษาทางการแพทย์
 - ง. ทั้ง ก. และ ข.
10. การเกิดยีนมิวเทชันมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร
- ก. มีลักษณะดี ๆ เกิดขึ้นมามาก
 - ข. เป็นไปตามความต้องการของการคัดเลือกตามธรรมชาติ
 - ค. สิ่งมีชีวิตมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม
 - ง. เกิดการแปรผันทางกรรมพันธุ์เพื่อการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 3 มิวเทชัน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	คะแนน
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
รวมคะแนน					

เกณฑ์การประเมิน	
0-7	ไม่ผ่าน
8-10	ผ่าน

คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน		
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน
10		



ใบความรู้ที่ 1

มิวเทชัน

มิวเทชัน (mutation) หรือการกลายพันธุ์ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงลักษณะพันธุกรรมโดยเกิดจากการเปลี่ยนแปลงลำดับของนิวคลีโอไทด์ในสายโมเลกุล DNA สามารถเกิดขึ้นทั้งในพืช สัตว์และมนุษย์ ซึ่งถ้าเกิดกับสารพันธุกรรมในเซลล์สืบพันธุ์ ลักษณะเปลี่ยนแปลงนี้จะสามารถถ่ายทอดจากชั่วอายุหนึ่งไปยังอีกชั่วอายุหนึ่ง แต่ถ้าวการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดกับเซลล์ร่างกาย (somatic cell) ความผิดปกตินั้นจะเกิดกับเนื้อเยื่อที่เกิดจากเซลล์ที่ผิดปกติ



ก. มิวเทชันในพืช



ข. มิวเทชันในสัตว์



ค. มิวเทชันในคน

ภาพที่ 3-1 ก ข และ ค แสดงการเกิดมิวเทชันในสิ่งมีชีวิต

ที่มา : มิวเทชันในสิ่งมีชีวิต. 2561

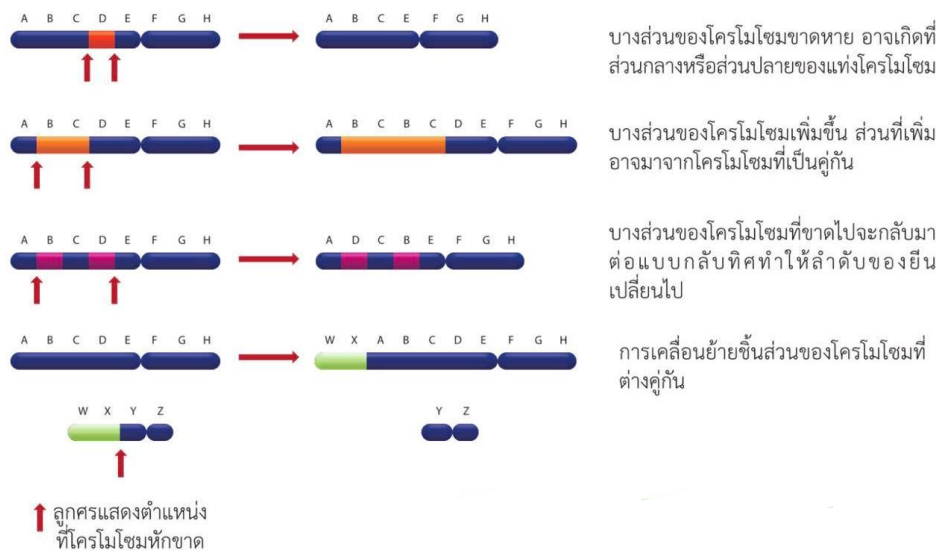
การเกิดมิวเทชันในสิ่งมีชีวิตมีอยู่ 2 ระดับ ดังนี้

1. มิวเทชันระดับโครโมโซม (chromosome mutation) คือการกลายพันธุ์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครโมโซม อาจจะเป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซมหรือการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม
2. มิวเทชันระดับยีน (gene mutation หรือ point mutation) คือการเปลี่ยนแปลงจากยีนหนึ่งไปเป็นอีกยีนหนึ่งซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงนิวคลีโอไทด์ในโมเลกุลของดีเอ็นเอ

มิวเทชันระดับโครโมโซม (chromosome mutation)

โดยทั่วไปเมื่อเซลล์มีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส จะได้เซลล์ลูกที่มีจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์แม่ทุกประการ การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจะได้เซลล์ลูกที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์แม่ แต่ในบางครั้งอาจมีความผิดปกติเกิดขึ้นได้ มิวเทชันระดับโครโมโซมเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือจำนวนโครโมโซม เป็นสาเหตุของการเกิดความผิดปกติต่างๆ ที่ส่งผลให้ฟีโนไทป์เปลี่ยนแปลงไปอย่างเห็นได้ชัดเจน

1 มิวเทชันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซม



ภาพที่ 3-2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซม

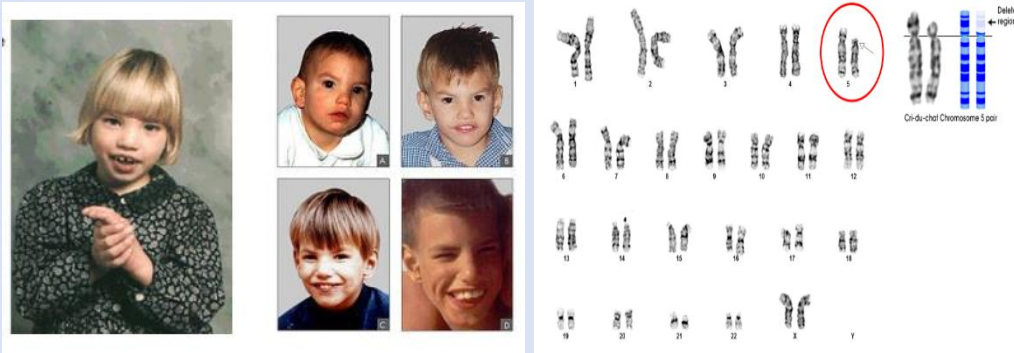
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561

ในการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมที่เกิดขึ้นในภาพที่ 3-2 จำนวนโครโมโซมยังคงเท่าเดิม แต่มีความผิดปกติจากการที่บางส่วนของโครโมโซมขาดหายไป บางส่วนของโครโมโซมเกินมาจากปกติ หรือการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนของโครโมโซมที่ต่างคู่กัน ทำให้ขนาดของโครโมโซมเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ ถ้าบางส่วนของโครโมโซมที่ขาดไปจะกลับมามีลำดับของยีนบนโครโมโซมสลับตำแหน่งกันหรือเปลี่ยนที่ไปจากเดิม ก็อาจทำให้ลักษณะของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงไปได้

➡ ตัวอย่างมิวเทชันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครโมโซม

กลุ่มอาการคริดูชา (Cri du Chat syndrome)

สาเหตุ เกิดโครโมโซมคู่ที่ 5 ขาดหายไปบางส่วน



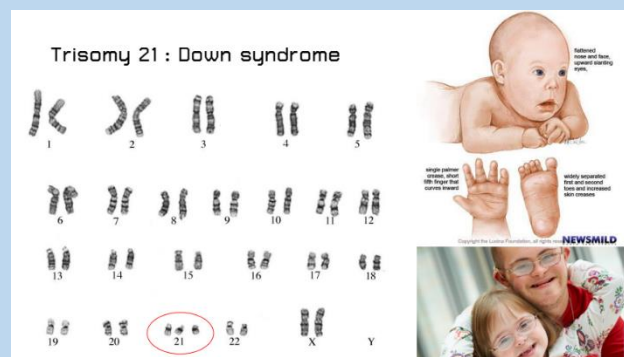
ลักษณะของผู้ป่วย คือมีปัญญาอ่อน ศีรษะเล็กกว่าปกติ การเจริญเติบโตช้า หน้ากลม ใบหูอยู่ต่ำกว่าปกติและคนไข้มีเสียงร้องแหลมคล้ายเสียงแมวร้อง พบในเด็กหญิงมากกว่าเด็กชาย

② มิวเทชันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมร่างกาย

➡ ตัวอย่างมิวเทชันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมร่างกาย

① กลุ่มอาการดาวน์ (Down Syndrome/ Trisomy 21)

สาเหตุ มีโครโมโซมในคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง



ลักษณะของผู้ป่วย คือมีเชาวน์ปัญญาต่ำ พุดช้า มีปัญหาในการใช้กล้ามเนื้อ และมีลักษณะภายนอกที่สังเกตเห็นได้ค่อนข้างชัดเจน เช่น หน้าแบน หัวแบน จมูกแบน ตาเล็กเป็นวงรี คอสั้น ตัวเตี้ยกว่าคนในวัยเดียวกัน

② กลุ่มอาการพาทัว (Patau syndrome, trisomy 13)

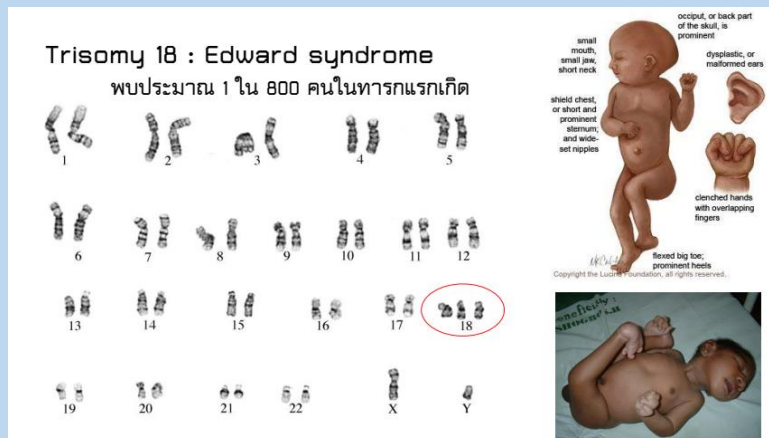
สาเหตุ มีโครโมโซมในคู่ที่ 13 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีโครโมโซมเป็น 47 แท่ง



ลักษณะของผู้ป่วย คือปากแหว่งเพดานโหว่ ตาเล็ก หูหนวก ใบหูต่อนิ้วมือนิ้วเท้าเกิน หัวใจและไตผิดปกติ สมองพิการ ปัญญาอ่อน ทารกตายหลังจากคลอดไม่กี่เดือน

③ กลุ่มอาการเอ็ดเวิร์ด (Edward syndrome/ Trisomy 18)

สาเหตุ มีโครโมโซมในคู่ที่ 18 เกินมา 1 แท่ง ทำให้มีโครโมโซมเป็น 47 แท่ง



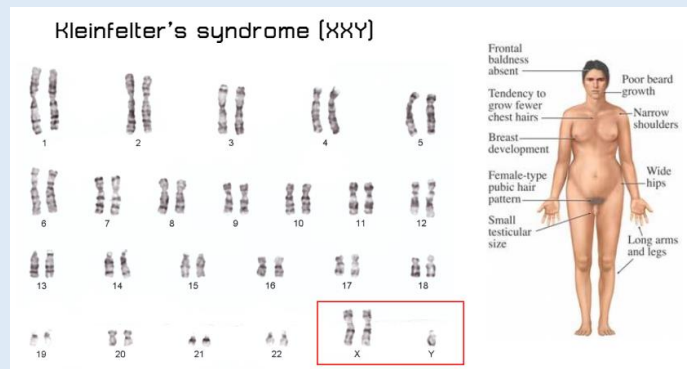
ลักษณะของผู้ป่วย จะมีลักษณะหัวเล็ก หน้าผากแบน คางเว้า หูผิดปกติ ตาเล็ก นิ้วมือนิ้วเท้าบิดงอและกำเข้าหากันแน่น หัวใจพิการ ปอดและระบบย่อยอาหารผิดปกติ ปัญญาอ่อน ผู้ที่ป่วยเป็นโรคนี้มักจะเสียชีวิตก่อนอายุ 1 ขวบ

③ มิวเทชันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมเพศ

➡ ตัวอย่างมิวเทชันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมเพศ

① กลุ่มอาการไคลเนเฟลเตอร์ (Klinefelter syndrome)

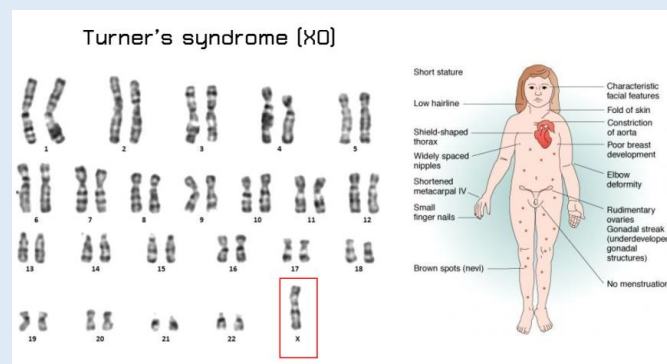
สาเหตุ เกิดจากผู้ชายที่มีโครโมโซม X เกิน 1 แท่งหรือมากกว่า ทำให้มีโครโมโซมเป็น 47, XXY หรือ 48, XXXY หรือ 49, XXXXY



ลักษณะของผู้ป่วย เป็นเพศชาย แขนยาว สูงกว่าเพศชายปกติ มีเต้านมคล้ายเพศหญิง สะโพกผาย มักเป็นหมัน สติปัญญาต่ำกว่า

② กลุ่มอาการเทอร์เนอร์ (Turner's syndrome)

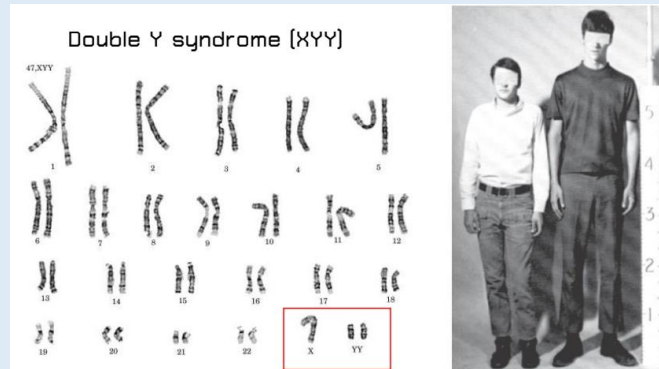
สาเหตุ เกิดจากโครโมโซม X หายไป 1 แท่ง พบในผู้หญิง ทำให้มีโครโมโซมเป็น 45, X



ลักษณะของผู้ป่วย เพศหญิงรูปร่างเตี้ย หน้าแก่ออสน์ มีแผ่นหนังจากต้นคอมาจรดหัวไหล่ ตามักผิดปกติเช่น ตาเหล่ ตาโปน หัวนมเล็กและอยู่ห่างกัน รังไข่ไม่เจริญและเป็นหมัน

③ กลุ่มอาการดัดเบิลวาย Double Y syndrome (XYY)

สาเหตุ เกิดจากโครโมโซม Y เพิ่มจากปกติมา 1 โครโมโซม เป็น XYY

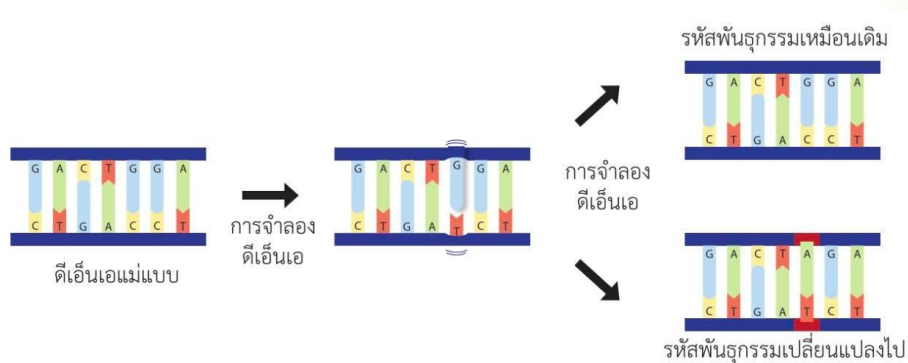
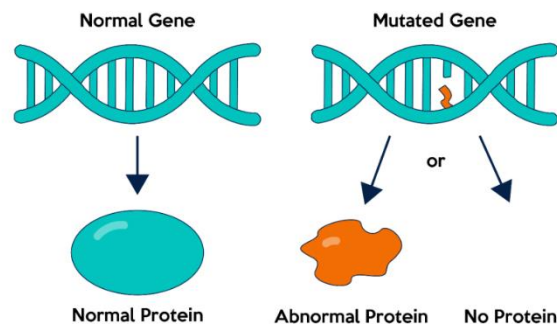


ลักษณะของผู้ป่วย เด็กชายแรกเกิดโดยเป็นผู้ชายที่มีความสูงมากกว่าปกติ บางรายอาจมีพฤติกรรมก้าวร้าวต่อต้านสังคมและขัดแย้งกับผู้อื่น ระดับสติปัญญาอาจด้อยกว่าคนทั่วไป ความรู้สึกทางเพศเหมือนผู้ชายปกติและสามารถมีบุตรปกติได้

อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและจำนวนของโครโมโซมจำเป็นต้องอยู่ในขอบเขตที่จำกัด จึงจะทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นอยู่รอดได้ ถ้าการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นมากเกินไปก็จะทำให้สิ่งมีชีวิตถึงตายได้ บางครั้งการเรียงตัวของยีนแบบใหม่ อาจทำให้การดำรงชีวิตดีกว่าการเรียงตัวของยีนแบบเดิม และสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อ ๆ ไปได้ มีผลทำให้เกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น ๆ ความผิดปกติของโครโมโซมบางครั้งเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเกิดผลเสียแต่ก็ไม่ทำให้ถึงตาย ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับโครโมโซมและยีน จึงมีผลทำให้ลักษณะของสิ่งมีชีวิตแตกต่างกันไป แต่หากเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมและให้เป็นผลลบ เช่น การเกิดโรคทางพันธุกรรมกับมนุษย์จะสร้างปัญหาทางด้านจิตใจ เศรษฐกิจ และสังคมเป็นอย่างมาก

มิวเทชันระดับยีน (gene mutation)

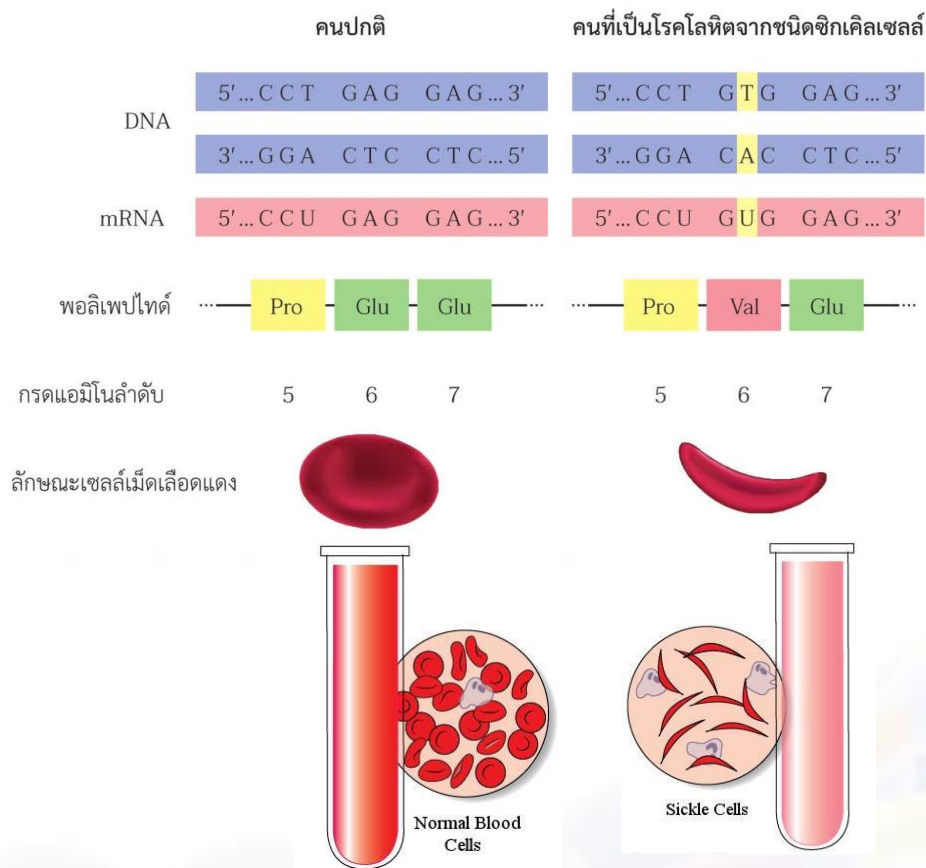
โดยทั่วไปเมื่อ DNA มีการจำลองตัวจะได้ DNA โมเลกุลใหม่ที่มีจำนวนและลำดับการเรียงตัวของนิวคลีโอไทด์เหมือน DNA โมเลกุลเดิมทุกประการ แต่ในบางครั้งการจำลองตัวเองของ DNA มีผิดพลาดเกิดขึ้นได้ มิวเทชันระดับยีนเกิดจากการเปลี่ยนแปลงชนิดและจำนวนนิวคลีโอไทด์บนสาย DNA ซึ่ง DNA จะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้หลายลักษณะ เช่น เบสในนิวคลีโอไทด์เปลี่ยนไปเป็นชนิดอื่น นิวคลีโอไทด์ขาดหายหรือเพิ่มขึ้น ถ้าการเปลี่ยนแปลงลำดับของกรดอะมิโนที่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีความสำคัญต่อการจัดรูปร่างของโปรตีน หรือจำเพาะต่อการทำงานของโปรตีนชนิดนั้นจะมีผลต่อฟีโนไทป์ของสิ่งมีชีวิต



ภาพที่ 3-3 การเปลี่ยนแปลงชนิดนิวคลีโอไทด์บนสาย DNA ของการเกิดมิวเทชันระดับยีน
ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2561

➡ ความผิดปกติทางพันธุกรรมที่เกิดจากมิวเทชันระดับยีน

① การเกิดโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์ (sickle cell anemia) ซึ่งเป็นมิวเทชันในยีนที่สร้างฮีโมโกลบินสายบีตา ทำให้โคดอนของกรดอะมิโนชนิด กลูตามิก เปลี่ยนเป็นโคดอนของ วาลีน ดังภาพ ฮีโมโกลบินที่สร้างขึ้นจากยีน HBB จะจับตัวกันเป็นสาย ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ

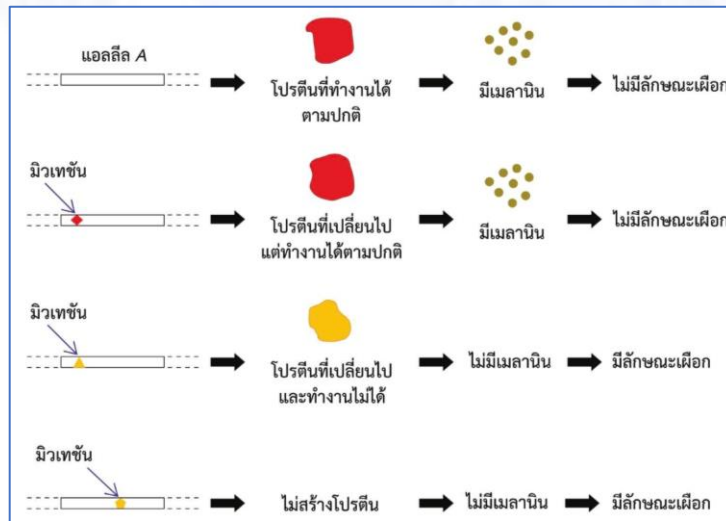


ภาพที่ 3-4 การเกิดมิวเทชันระดับยีนในผู้ป่วยโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2561

ลักษณะของผู้ป่วย ผู้ป่วยโรคนี้จะมีฮีโมโกลบินที่ผิดปกติ ทำให้เม็ดเลือดแดงมีรูปร่างผิดปกติไปเป็นรูปคล้ายพระจันทร์เสี้ยวหรือรูปเคียว เม็ดเลือดแดงแตกง่าย และเกิดภาวะโลหิตจาง มีอาการอ่อนเพลีย ตัวเหลือง ปวดตามข้อ มือบวมและร่างกายอ่อนแอ

② **ลักษณะผิวเผือก (albinism)** เกิดจากมิวเทชันในยีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเมลานิน (melanin) ซึ่งเป็นสารสีในเซลล์ชนิดเมลานोไซต์ (melanocyte) ที่พบได้ในขนดำ ผมห ขน และผิวหนัง ผู้ที่มีอาการผิวเผือกจะไม่สามารถสร้างเมลานินได้เลย หรือสร้างได้น้อยมาก



ภาพที่ 3-5 การเกิดมิวเทชันระดับยีนในแอลลีลที่ควบคุมลักษณะผิวเผือก
ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2561

ลักษณะของผู้ป่วย แสดงลักษณะผิวเผือกคือ มีสีผิวขาว ผมหขาว ตาสีขาว ม่านตาสีเทาและโปร่งแสง รูม่านตาสีเทาอ่อนแสงออกมาเป็นสีแดง ร่างกายอ่อนแอ ติดเชื้อง่ายกว่าคนทั่วไป ยังไม่มีวิธีการรักษาโดยตรง แต่สามารถทำได้โดยทางอ้อมคือ การป้องกันให้ห่างไกลจากแสงแดด เพราะแสงแดดนั้นจะทำให้ผิวของคนที่เป็นลักษณะผิวเผือก ตกกระและจะทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนได้



กิจกรรมที่ 3.1

เรามาวินิจฉัยโรคพันธุกรรมกันเถอะ



คำชี้แจง

ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลและสืบค้นข้อมูลจากการศึกษาแผนภาพจากกรณีศึกษาและบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าลงในบัตรแบบบันทึกกิจกรรมที่ 3



จุดประสงค์

1. สืบค้นข้อมูล และอธิบายผลของมิวเทชันต่อการแสดงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตได้



สื่อ วัสดุและอุปกรณ์

1. ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง มิวเทชัน
2. อุปกรณ์สำหรับสืบค้นข้อมูล
3. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1 เรามาวินิจฉัยโรคพันธุกรรมกันเถอะ



ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนรับบัตรคำถามซึ่งเป็นกรณีศึกษาแล้วให้นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์แผนภาพในกรณีศึกษา
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ต้องการหาคำตอบแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่สมบูรณ์เพียงพอ ให้ร่วมกันอภิปรายและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม แล้วบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าลงในบัตรแบบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1
4. ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียนโดยเพื่อนและสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม



แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1

เรามาวินิจฉัยโรคพันธุกรรมกันเถอะ

สมาชิกกลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

1. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....(หัวหน้ากลุ่ม)
2. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
3. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
4. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
5. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

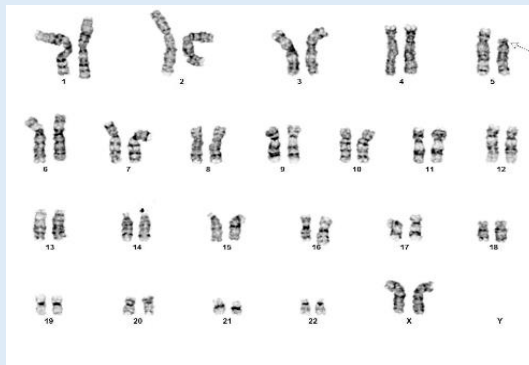


คำชี้แจง

จงระบุความผิดปกติของโครโมโซมและยืนจากแผนภาพที่กำหนดให้แล้วตอบคำถาม



กรณีศึกษา 1 กลุ่มอาการ.....



1. กลุ่มอาการดังกล่าวเกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมคู่ใดและโครโมโซมนั้นมีความผิดปกติอย่างไร

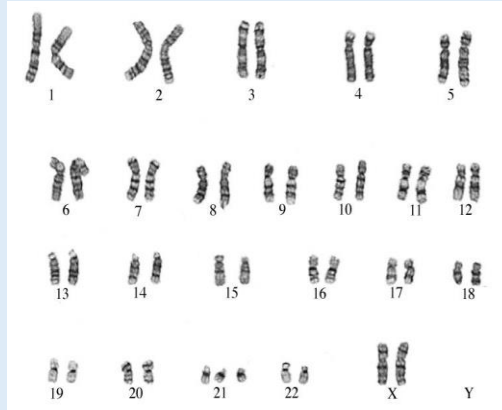
2. จำนวนโครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

3. แผนภาพนี้เป็นของทารกเพศใด ทราบได้อย่างไร

4. จากการสืบค้นข้อมูล กลุ่มอาการดังกล่าวมีลักษณะความผิดปกติอย่างไร



กรณีศึกษา 2 กลุ่มอาการ.....



1. การเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมมีความผิดปกติอย่างไร

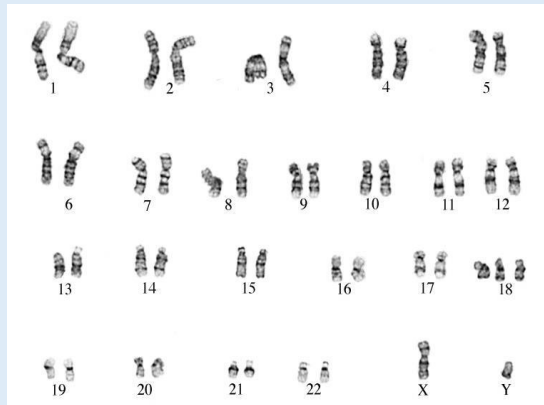
2. จำนวนโครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

3. แผนภาพนี้เป็นของทารกเพศใด ทราบได้อย่างไร

4. จากการสืบค้นข้อมูล กลุ่มอาการดังกล่าวมีลักษณะความผิดปกติอย่างไร



กรณีศึกษา 3 กลุ่มอาการ.....



1. การเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมมีความผิดปกติอย่างไร

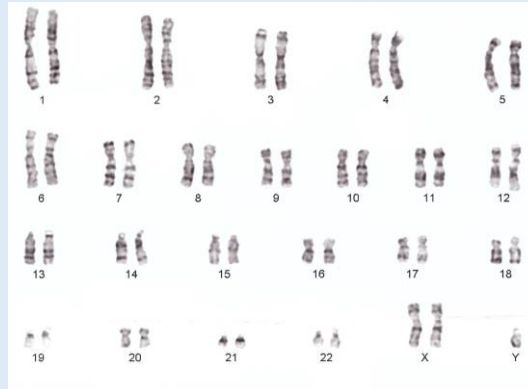
2. จำนวนโครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

3. แผนภาพนี้เป็นของทารกเพศใด ทราบได้อย่างไร

4. จากการสืบค้นข้อมูล กลุ่มอาการดังกล่าวมีลักษณะความผิดปกติอย่างไร



กรณีศึกษา 4 กลุ่มอาการ.....



1. การเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมมีความผิดปกติอย่างไร

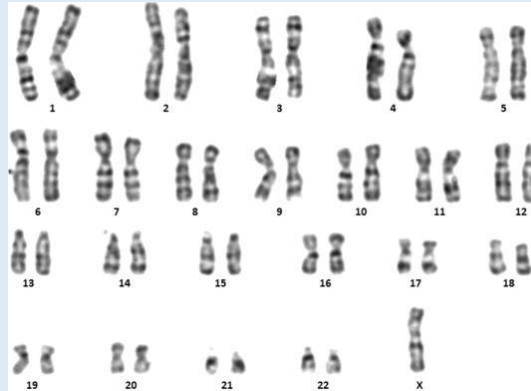
2. จำนวนโครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

3. แผนภาพนี้เป็นของทารกเพศใด ทราบได้อย่างไร

4. จากการสืบค้นข้อมูล กลุ่มอาการดังกล่าวมีลักษณะความผิดปกติอย่างไร



กรณีศึกษา 5 กลุ่มอาการ.....



1. การเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมมีความผิดปกติอย่างไร

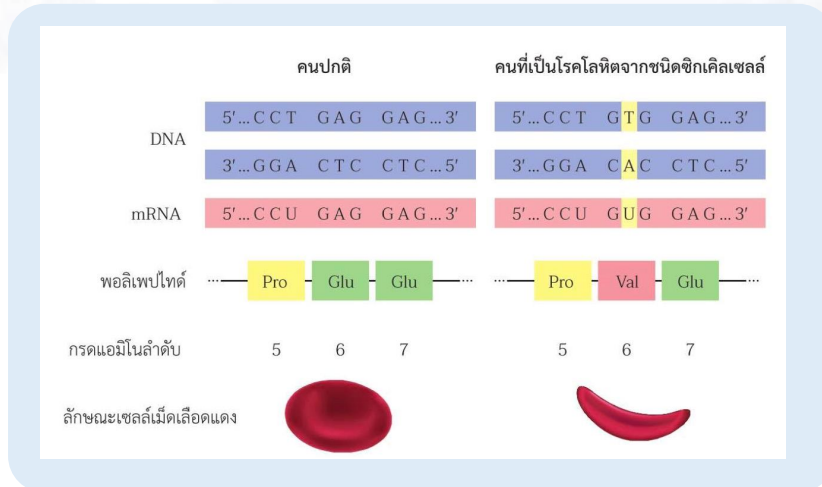
2. จำนวนโครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

3. แผนภาพนี้เป็นของทารกเพศใด ทราบได้อย่างไร

4. จากการสืบค้นข้อมูล กลุ่มอาการดังกล่าวมีลักษณะความผิดปกติอย่างไร



กรณีศึกษา 6 โรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์



1. ผู้ป่วยโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์มีลำดับของกรดอะมิโนในฮีโมโกลบินสายบีตาแตกต่างจากคนปกติอย่างไร

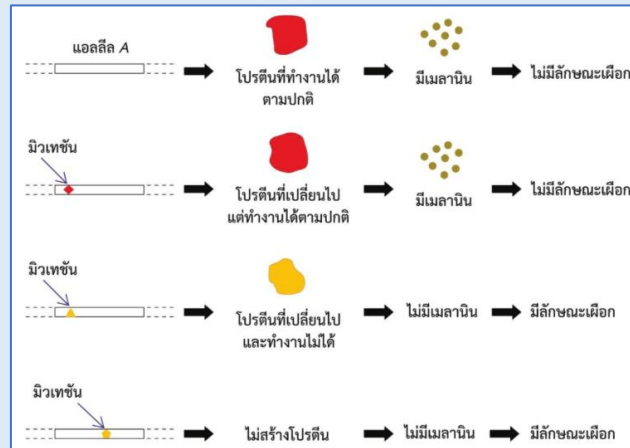
2. กรดกลูตามิกในสายบีตาของโมเลกุลฮีโมโกลบินเปลี่ยนเป็นวาเลอีนได้อย่างไร

3. ลักษณะทางพันธุกรรมของเกี่ยวข้องกับ DNA และโปรตีน อย่างไร

4. จากการสืบค้นข้อมูล โรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์มีลักษณะความผิดปกติอย่างไร



กรณีศึกษา 7 ลักษณะผิวเผือก



1. การเกิดมิวเทชันของยีนในลักษณะผิวเผือกแตกต่างจากคนปกติอย่างไร

2. ลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะผิวเผือกเกี่ยวข้องกับ DNA และโปรตีน อย่างไร

3. จากการสืบค้นข้อมูล ลักษณะผิวเผือกมีลักษณะความผิดปกติอย่างไร



ใบความรู้ที่ 2

การประยุกต์ใช้หลักการของมิวเทชัน

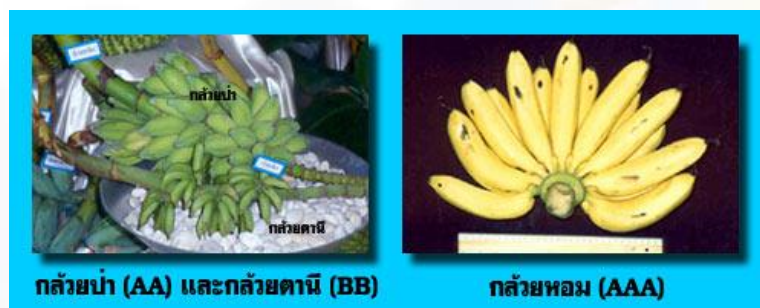
การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมเป็นชุดจากจำนวนดิพลอยด์ สิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนโครโมโซมมากกว่า 2 ชุด เรียกว่า **พอลิพลอยดี (polyploidy)** ส่วนใหญ่เกิดจากการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสผิดปกติจากปรากฏการณ์นอนดิสจังชัน ทำให้เซลล์สืบพันธุ์มีโครโมโซม 2 ชุด หรือดิพลอยด์

พอลิพลอยด์พบได้ทั้งในพืชและสัตว์ ส่วนใหญ่พบในพืช ทำให้พืชมีขนาดใหญ่กว่าพวกดิพลอยด์ เช่น ขนาดของดอกหรือผล นอกจากนี้ยังมีผลผลิตหรือมีการสร้างสารบางอย่างเพิ่มขึ้น เช่น ข้าวโพดพันธุ์ 4n มีวิตามินสูงกว่าพันธุ์ 2n ยาสูบพันธุ์ 4n มีสารนิโคติน สูงกว่าพันธุ์ 2n เป็นต้น พืชที่เป็นพอลิพลอยด์เลขคู่ ได้แก่ 4n 6n 8n สามารถสืบพันธุ์และถ่ายทอดพันธุกรรมต่อไปได้ แต่พืชที่เป็นพอลิพลอยด์เลขคี่ ได้แก่ 3n 5n 7n มักเป็นหมัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ในการผสมสายพันธุ์เพื่อให้ได้พืชที่ไม่มีเมล็ด เช่น แตงโม องุ่น เป็นต้น

➡ ชนิดของโพลีพลอยดี

โพลีพลอยดีแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกันจากต้นกำเนิดว่าเกิดจากพืชในชนิดเดียวกัน หรือลูกผสมชนิดเดียวกันหรือต่างชนิด ต่างสกุลกัน

1. **ออโตโพลีพลอยดี (autopolyploidy)** คือกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากสิ่งที่มีชีวิตชนิดเดียวกัน จึงมีชุดของโครโมโซมที่มีจีโนมเดียวกัน ดังเช่นในกล้วยหอม ซึ่งเป็นทริพลอยด์ มีชุดของจีโนมเป็น AAA เกิดจากกล้วยป่าที่มีจีโนมเป็น AA เป็นต้น พืชที่เป็นออโตโพลีพลอยดี นอกจากกล้วยแล้วยังมีมะเขือเทศ ข้าวโพด ลำไย กาแฟ ถั่วลิสง และมอส เป็นต้น



ภาพที่ 3-6 กล้วยหอมที่มีชุดของจีโนมเป็น AAA เป็นออโตโพลีพลอยดี
<http://biology.ipst.ac.th/wp-content/uploads/sites/16/2014/07/48-1-2.jpg>

2. อัลโลโพลีพลอยดี (allopolyploidy) คือกลุ่มของสิ่งที่มีชีวิตที่มีโครโมโซมหลายชุดและเกิดจากลูกผสมระหว่างชนิดหรือระหว่างสกุลกัน จึงทำให้มีจีโนมต่างกัน ดังเช่นกล้วยน้ำว้า เป็นทริพลอยด์ มีชุดของโครโมโซมหรือจีโนมเป็น ABB เพราะเกิดจากกล้วยป่าที่มีจีโนม AA และกล้วยป่าตานีที่มีจีโนมเป็น BB นอกจากนี้ยังมียาสูบ มันฝรั่ง และกาแฟ เป็นต้น



ภาพที่ 3-7 กล้วยน้ำว้าที่มีชุดของโครโมโซมหรือจีโนมเป็น ABB อัลโลโพลีพลอยดี
<http://biology.ipst.ac.th/wp-content/uploads/sites/16/2014/07/48-1-3.jpg>

➡ การเกิดโพลีพลอยดี

โพลีพลอยดีอาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น การเกิดโพลีพลอยดีเกิดได้จากกลไกดังต่อไปนี้

1. เกิดจากการแบ่งเซลล์ในไมโทซิสผิดปกติ โดยอาจเกิดจากเซลล์ร่างกายหรือเกิดในช่วงของการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ ทำให้จำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า
2. เกิดจากการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสผิดปกติ ทำให้ได้เซลล์สืบพันธุ์ไม่มีการลดจำนวนโครโมโซมลงครึ่งหนึ่งในไมโอซิส 1 (unreduced gamete) ทำให้ได้เซลล์สืบพันธุ์ที่เป็น $2n$
3. เกิดจากการที่ใช้ลูกผสมโดยสเปิร์มมากกว่า 1 ตัว หรือเมื่อเกิดการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสผิดปกติในเกสรตัวผู้

➡ สาเหตุของการเกิดมิวเทชันของพืชโพลีพลอยด์

1. การเกิดตามธรรมชาติ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น พายุ ฟ้าผ่า พายุ สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนและรูปร่างของโครโมโซมได้ ซึ่งพบว่ามีพืชโพลีพลอยด์ใน Angiosperm มาตั้งแต่โบราณกาล โพลีพลอยด์ที่พบมีทั้งออโตโพลีพลอยด์และอัลโลโพลีพลอยด์ ดังเช่น กล้วยหอม AAA เกิดมาจากกล้วยป่าที่มีพื้นที่แถบมาเลเซีย กล้วยเหล่านี้มีบรรพบุรุษมาจากกล้วยป่า *Musa acuminata* Colla ซึ่งมีจีโนม AA ส่วนกล้วยที่เป็นอัลโลโพลีพลอยด์ ดังเช่น กล้วยกล้วย (AAB) กล้วยน้ำว้า (ABB) กล้วยหักมุก (ABB) กล้วยเทพรส (ABBB) เกิดโพลีพลอยด์หลังจากการเกิดการผสมของกล้วยป่า *M. acuminata* Colla มีจีโนม AA กับกล้วยตานี *M. balbisiana* Colla จีโนม BB ซึ่งอยู่แถบอินเดีย และต่อมาได้มีการเคลื่อนย้ายไปปลูกในประเทศต่าง ๆ การที่กล้วยที่เป็นโพลีพลอยด์สามารถมีชีวิตอยู่ได้นี้ ส่วนใหญ่เพราะพืชดังกล่าวสามารถขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ ดังเช่นในกล้วยมีการแยกหน่อไปปลูกได้ จึงทำให้มีการกระจายพันธุ์ไปยังที่ต่าง ๆ ในเวลาต่อมา



ภาพที่ 3-8 ภาพการเกิดโพลีพลอยด์ของกล้วยหลังจากการเกิดการผสมของกล้วยป่า *M. acuminata* Colla มีจีโนม AA กับกล้วยตานี *M. balbisiana* Colla จีโนม BB
ที่มา <http://biology.ipst.ac.th/wp-content/uploads/sites/16/2014/07/48-1-4.jpg>

2. การสร้างขึ้นของมนุษย์สามารถทำให้สิ่งที่มีชีวิตมีจำนวนโครโมโซมได้หลายชุดด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1 การใช้ความร้อนสูงอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นได้กับพืชที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย

2.2 การใช้รังสี รังสีสามารถทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในสิ่งที่มีชีวิตได้ ซึ่งบางครั้งอาจเกิดโพลีพลอยดีได้เช่นกัน



ภาพที่ 3-9 ดอกพุทธรักษาพันธุ์ใหม่ที่ได้จากการฉายรังสี

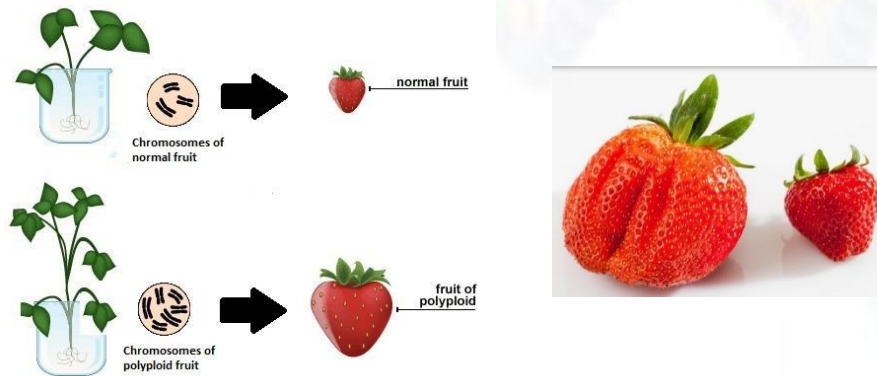
http://oknation.nationtv.tv/blog/home/user_data/file_data/201304/01/615609479.gif



ภาพ 3-10 มิวเทนของดอกทิวลิปโดยการฉายรังสีดอกทิวลิปให้มีหลายสี

ที่มา <https://shorturl.asia/b632k>

2.3 การใช้สารเคมี เป็นวิธีที่ใช้กันมาก สารเคมีทำให้เกิดโพลีพลอยด์ได้เนื่องจากการเกิดการยับยั้งการเกิดผนังเซลล์กันในช่วงของการแบ่งเซลล์ จะไปทำให้จำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นเท่าตัว สารเคมีที่นิยมใช้กันมากได้แก่ โคลชิซิน (colchicine) นอกจากนี้ยังมีไนตรัสออกไซด์ (nitrous oxide) Oryzalin Amiprophos methyl และ Podophylin



ภาพที่ 3-11 การใช้สารเคมีสร้างพืช Polyploid ของสตรอเบอร์รี่ที่มีผลใหญ่มากขึ้น
ที่มา <https://www.ontrack-media.net/biology/bm2l3image10.jpg>

โพลีพลอยด์ในสัตว์พบน้อยกว่าในพืช สำหรับการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมในคน ส่วนใหญ่เป็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลงเป็นจำนวนเท่า ทำให้อายุสั้น พิการทางร่างกายและสมอง ส่วนโพลีพลอยด์จะพบได้น้อย เพราะมีผลกระทบที่รุนแรงทำให้เอ็มบริโอเสียชีวิตตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา

อย่างไรก็ดี ความหลากหลายของยีนที่เกิดจากมิวเทชันทำให้เกิดการแปรผันทางพันธุกรรม จึงทำให้ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลง เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ซึ่งเป็นต้นเหตุที่นำไปสู่การเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตต่อไปในอนาคต



กิจกรรมที่ 3.2

GALLERY WALK เดินชมตลาดมิวเทชัน



คำชี้แจง

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลการใช้เทคโนโลยีทางการเกษตรในการปรับปรุงพันธุ์พืชแบบพอลิพลอยดี ในประเด็นต่อไปนี้

- ❶ ตัวอย่างพืช 1 ชนิด
- ❷ ขั้นตอนการทำพอลิพลอยดี
- ❸ ประโยชน์



จุดประสงค์

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปการใช้เทคโนโลยีทางการเกษตรในการปรับปรุงพันธุ์พืชแบบพอลิพลอยดี
2. จัดทำเป็นป้ายนิเทศนำเสนอข้อมูลในชั้นเรียน



วัสดุและอุปกรณ์

1. ภาพตัวอย่างพืช
2. กระดาษพรุฟ
3. ปากเมจิกหรืออุปกรณ์วาดเขียนสำหรับตกแต่ง



ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน
2. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลการปรับปรุงพันธุ์พืชแบบพอลิพลอยดี
3. ให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม อภิปราย และสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนลงในกระดาษโปสเตอร์แล้วนำไปติดไว้ที่ผนังเว้นระยะห่างกันพอสมควร
4. ครูอธิบายวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของกลุ่มอื่น
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยืนตรงโปสเตอร์ของตนเอง
6. ครูให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่โปสเตอร์ของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงาน อภิปราย และสรุปความคิดเห็น ถ้าไม่แน่ใจในประเด็นใดให้จดคำถาม
7. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์
8. ครูนำอภิปรายเพื่อสรุปความคิดเห็นของนักเรียนทั้งห้อง



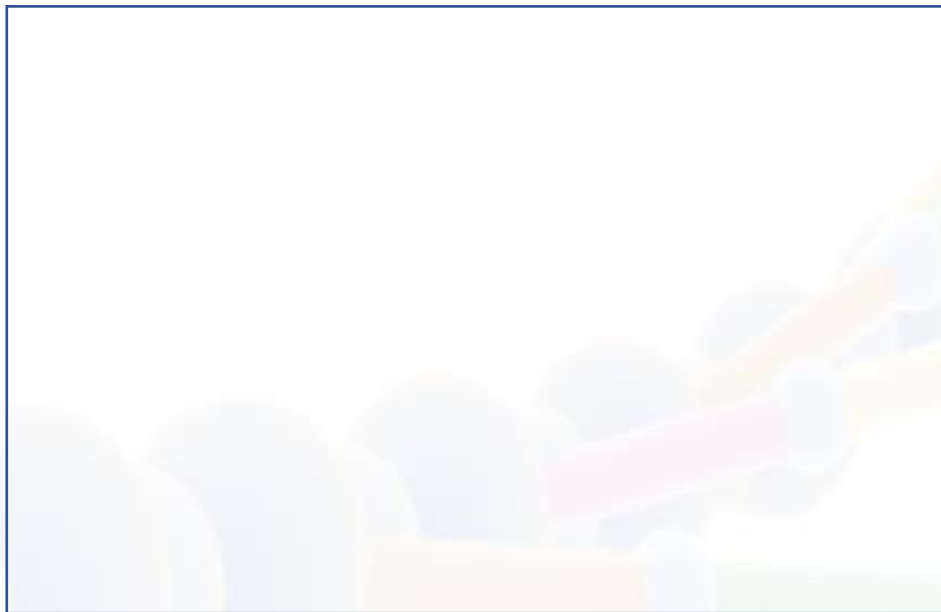
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3.2

GALLERY WALK เดินชมตลาดมิวเทชัน

สมาชิกกลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

1. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....(หัวหน้ากลุ่ม)
2. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
3. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
4. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
5. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

❶ ตัวอย่างพืช.....



This image shows a single sheet of white paper with rounded corners. It features ten horizontal dashed lines spaced evenly apart, providing a guide for handwriting practice. The lines extend across the width of the page, leaving margins at the top and bottom.

[illegible]

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. The background is light blue. There are 20 horizontal rows, each consisting of three dashed black lines: a top line, a middle baseline, and a bottom line. These lines provide a guide for letter height and placement. The entire page is designed for practicing letter formation and alignment.



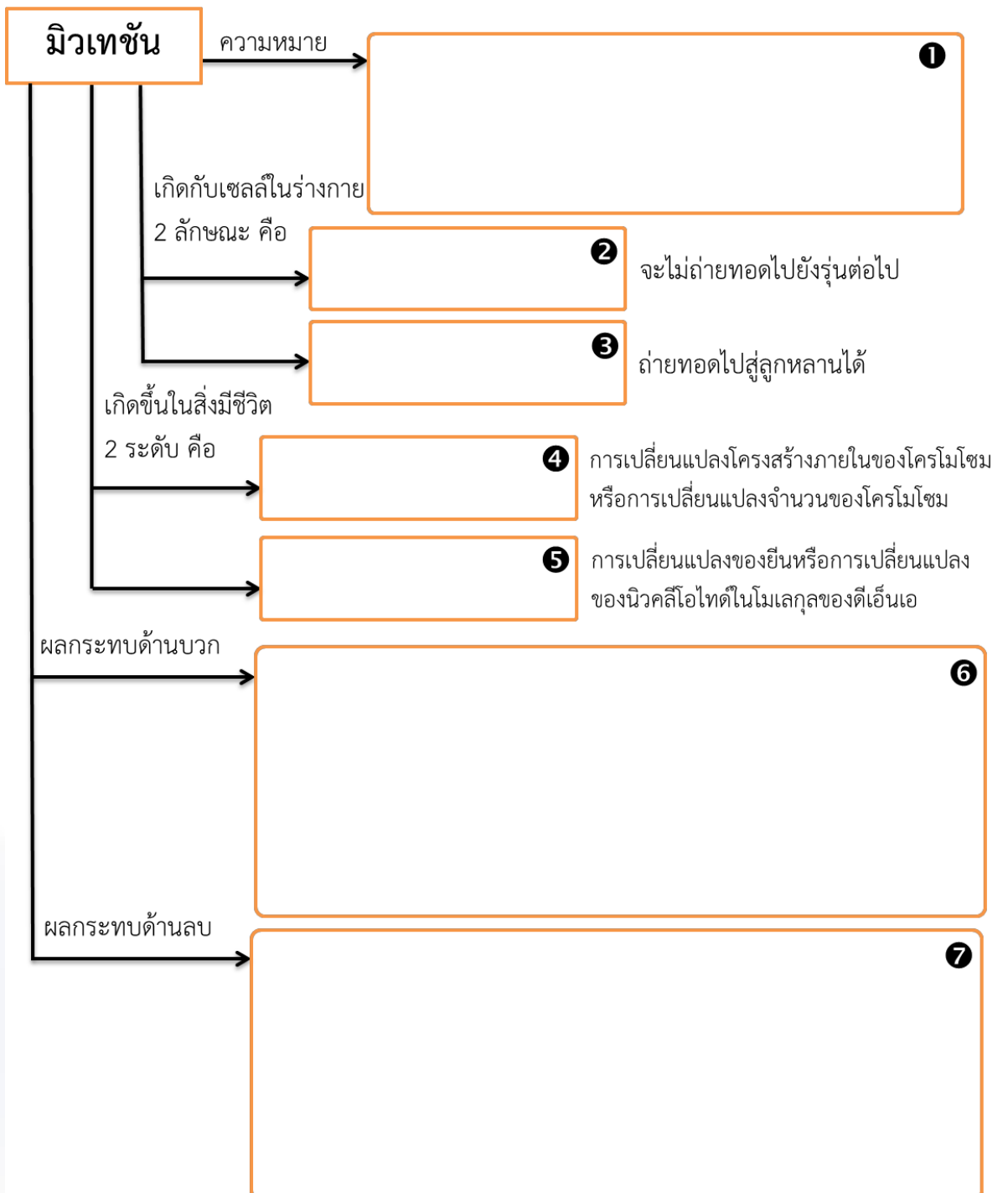
แบบฝึกหัดที่ 3.1

มิวเทชัน



คำชี้แจง

ตอนที่ 1 เขียนสรุปเกี่ยวกับมิวเทชันในแผนผังต่อไปนี้





คำชี้แจง

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ☒ หน้าข้อความที่ถูกต้องและเครื่องหมาย ☐ หน้าข้อความที่ผิด

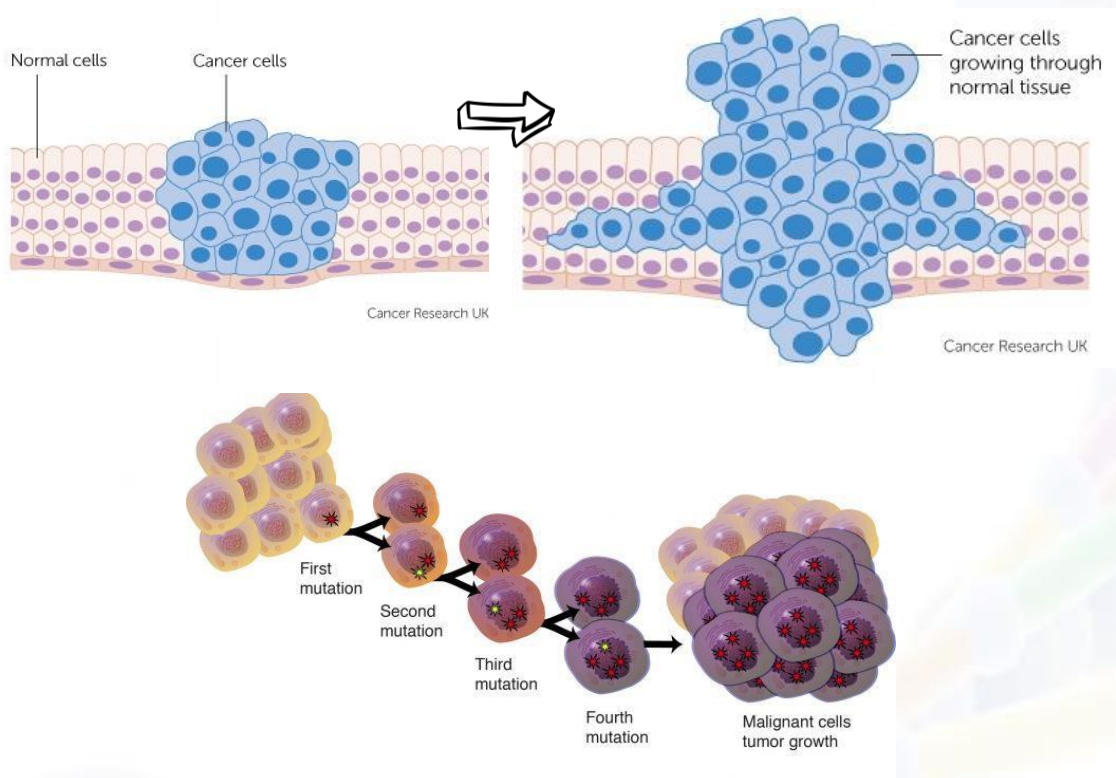
- ☐ 1) มิวเทชันที่เกิดกับโครโมโซมใดๆ ของเซลล์สืบพันธุ์จะถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้
- ☐ 2) รังสีหรือสารเคมีบางชนิดทำให้เกิดอัตราการเกิดมิวเทชันสูงขึ้น
- ☐ 3) มิวเทชันที่เกิดกับโครโมโซมเพศของเซลล์ร่างกายจะถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้
- ☐ 4) มิวเทชันทำให้สิ่งมีชีวิตเกิดการแปรผันทางพันธุกรรมเพื่อการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ
- ☐ 5) ถ้าสิ่งมีชีวิตไม่เกิดมิวเทชันเลยสิ่งมีชีวิตบางชนิดอาจสูญพันธุ์
- ☐ 6) มิวเทชันทำให้เกิดลักษณะที่ดีในสิ่งมีชีวิตเสมอ
- ☐ 7) มิวเทชันเกิดเฉพาะในระดับยีนหรือโมเลกุลของ DNA
- ☐ 8) มิวเทชันที่เซลล์ร่างกาย จะไม่ถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไป
- ☐ 9) มิวเทชันไม่ส่งผลต่อการเกิดวิวัฒนาการ
- ☐ 10) กลุ่มอาการดาวน์ เกิดจากมิวเทชันในระดับโครโมโซม
- ☐ 11) สิ่งมีชีวิตที่เกิดมิวเทชันนั้นจะอยู่รอดในธรรมชาติได้ดีกว่าเดิมเสมอ
- ☐ 12) สารอะฟลาทอกซิน สารไนโตรซามีน จัดเป็นสิ่งที่ก่อการกลายหรือมิวทาเจน



ใบความรู้ที่ 3

มิวเทชันกับการเกิดมะเร็ง

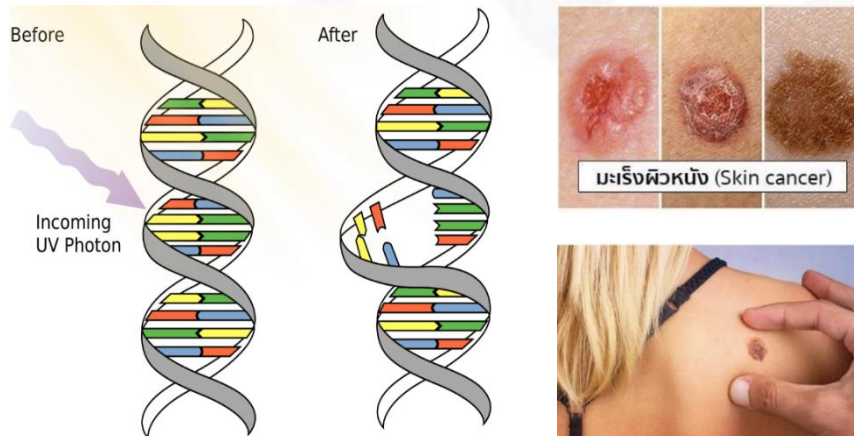
มิวเทชันสามารถเกิดได้เองในธรรมชาติ แต่มีปัจจัยที่ทำให้เกิดมิวเทชันในอัตราที่สูงขึ้น เช่น รังสีอัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา ทาร์ในควันบุหรี่ อะพลาทอกซิน โดยในกรณีที่รังสีหรือสารเคมีดังกล่าวก่อให้เกิดมิวเทชันที่ทำให้เซลล์เพิ่มจำนวนโดยที่ร่างกายควบคุมไม่ได้ อาจส่งผลเกิดมะเร็ง



ภาพที่ 3-12 มิวเทชันที่ทำให้การเพิ่มจำนวนของเซลล์โดยที่ร่างกายควบคุมไม่ได้
ที่มา <https://www.cancerresearchuk.org/>

การเกิดมะเร็งผิวหนัง

ในกรณีของมะเร็งผิวหนัง การได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ตในแสงแดดเป็นการเพิ่มโอกาสการเกิดมิวเทชันในเซลล์ผิวหนัง ดังนั้นการหลีกเลี่ยงการออกไปกลางแจ้งหรือการใช้ครีมกันแดดจะช่วยลดโอกาสการเกิดมิวเทชันดังกล่าวจึงลดโอกาสการเกิดมะเร็งผิวหนังได้



ภาพที่ 3-13 มะเร็งผิวหนังชนิดเมลาโนมา
ที่มา National Cancer Institute

โรคมะเร็งผิวหนังชนิดเมลาโนมา (Melanoma, Malignant melanoma) เป็นโรคมะเร็งที่เกิดขึ้นกับเม็ดสีของผิวหนังที่เรียกว่า Melanocyte เป็นมะเร็งชนิดที่ร้ายแรงที่สุด ที่พบได้ทั้งในวัยรุ่นจนกระทั่งผู้สูงอายุ และก็เป็นโรคมะเร็งผิวหนังที่สามารถตรวจพบได้ง่ายที่สุดด้วยเช่นกัน เพราะหากว่าคุณเป็นหนึ่งคนที่มีไฟเกิดขึ้นตามร่างกายมากกว่าคนทั่วไป คุณควรจะรู้วิธีการในการตรวจสอบไฟพวกนั้น เพราะนั่นอาจเป็นสัญญาณของโรคมะเร็งผิวหนังชนิด Melanoma ได้

โรคมะเร็งผิวหนังมีได้หลายชนิด ซึ่งชนิดที่พบได้มากที่สุดคือ Basal cell carcinoma และ Squamous cell carcinoma โดยมะเร็งทั้งสองชนิดนี้จะพบได้ในบริเวณผิวหนังที่สัมผัสแสงแดดเป็นประจำ โดยเฉพาะบริเวณศีรษะ ลำคอ ใบหน้า มือ แขน และขา และยังสามารถลุกลามไปยังบริเวณอื่นๆ ในร่างกายได้ แต่ก็ไม่ได้แพร่กระจายได้เร็วเท่ามะเร็งผิวหนังชนิดร้ายแรงที่เรียกว่า Melanoma ซึ่งเป็นโรคมะเร็งที่มีความรุนแรงสูง สามารถลุกลามเข้าต่อมน้ำเหลือง และสามารถแพร่กระจายไปยังอวัยวะภายในอื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว

การเกิดมะเร็งในปอด

มะเร็งปอดเป็นมะเร็งที่พบบ่อยที่สุดในโลกและเป็นโรคที่มีผู้เสียชีวิตมากที่สุดในกลุ่มโรคมะเร็ง (โดยเฉลี่ยประมาณ 1 ใน 5 ของผู้ป่วยที่เป็นมะเร็ง) และมีอัตราส่วนระหว่างการเสียชีวิตต่อจำนวนผู้ป่วยสูงถึง 0.87 สำหรับในประเทศไทยมะเร็งปอดเป็นมะเร็งที่พบบ่อยที่สุดเป็นอันดับ 1 ในเพศชาย และเป็นอันดับต้น ๆ รองจากมะเร็งปากมดลูกและมะเร็งเต้านมในเพศหญิง นอกจากนี้มะเร็งปอดยังเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตจากมะเร็งมากที่สุดในเพศชายและหญิง อัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยแตกต่างกันออกไปขึ้นกับระยะของโรคสุขภาพโดยรวม และปัจจัยอื่น ๆ โดยผู้ป่วยส่วนมากที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นมะเร็งปอดจะเสียชีวิตภายในปีแรก เนื่องจากผู้ป่วยส่วนมากมักได้รับการวินิจฉัยเมื่ออยู่ในระยะท้ายเพราะอาการของโรคคล้ายโรคอื่น ทั้งนี้อัตราการรอดชีวิตที่หนึ่งปีของผู้ป่วยมะเร็งปอดในประเทศไทยโดยรวมน้อยกว่า 20%

การสูบบุหรี่เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งในปอด เพราะทาร์และฟอร์มัลดีไฮด์ในควันบุหรี่จะเพิ่มโอกาสการเกิดมิวเทชันในเซลล์ปอด ดังนั้นการไม่สูบบุหรี่หรือเลี่ยงการสูดดมควันบุหรี่จะช่วยลดโอกาสการเกิดมะเร็งปอดได้เช่นกัน



ภาพที่ 3-14 การสูบบุหรี่เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งในปอด

ที่มา <https://images.app.goo.gl/fYPCsedudi3H58Zt8>

มะเร็งปอดเป็นโรคซึ่งมีการเจริญของเซลล์ในเนื้อเยื่อปอด อย่างควบคุมไม่ได้ การเจริญนี้ นำไปสู่การแพร่กระจาย มีการรุกรานเข้าไปในเนื้อเยื่อข้างเคียงและแทรกซึมเข้าไปในอวัยวะนอกปอด มะเร็งปอดส่วนใหญ่เป็นมะเร็งชนิดเยื่อหุ้ม คือเจริญมาจากเซลล์เนื้อเยื่อหุ้ม มะเร็งปอดมักปรากฏอาการเมื่อเนื้อร้ายลุกลามเป็นวงกว้างในระยะที่ 3 – 4 อาการที่พบบ่อยที่สุดของโรคมะเร็งปอดคือ อาการเหนื่อย ไอ รวมถึงไอเป็นเลือด น้ำหนักลดและหายใจลำบาก

ภัยจากบุหรี่

1. บุหรี่ (cigarette)

คือใบยาสูบที่นำมาบรรจุซอง ในบุหรี่ 1 มวน ประกอบด้วย ใบยาสูบ กระดาษที่ใช้น้ำมันและสารเคมีหลายร้อยชนิด ที่ใช้ในการปรุงแต่งกลิ่นและรส เพื่อลดการระคายเคือง และเพื่อให้บุหรี่ย่นสูบ เมื่อเกิดการเผาไหม้จะทำให้เกิดสารเคมีมากกว่า 4,000 ชนิด ซึ่งสารหลายร้อยชนิด มีผลต่อการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายและมีสาร 43 ชนิดที่เป็นสารก่อมะเร็ง คาร์บอนบุหรี่ประกอบด้วย สารที่เกิดจากการเผาไหม้สารเคมีที่มีอยู่ในใบยาสูบตามธรรมชาติสารเคมีที่ใช้ผสมเพื่อปรุงแต่งกลิ่นและรสในกระบวนการผลิตบุหรี่ และกระดาษที่ใช้น้ำมันบุหรี่

ควันบุหรี่แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ควันที่สูดเข้าร่างกายกับควันที่ลอยอยู่ในอากาศ ในช่วงเวลาที่ไม่มีการสูดควัน ควันที่สูดเข้าสู่ร่างกาย มีความเข้มข้นมาก ประกอบด้วย ส่วนที่เป็นละอองสารเคมีและส่วนที่เป็นแก๊ส คือ ไนโตรเจน (ร้อยละ 50 – 70) ออกซิเจน (ร้อยละ 10 – 15) คาร์บอนไดออกไซด์ (ร้อยละ 10 – 15) และคาร์บอนมอนอกไซด์ (ร้อยละ 3 – 6) ซึ่งเมื่อมีการเผาไหม้จะก่อให้เกิดสารต่าง ๆ อีก กว่า 4,000 ชนิด ความร้อนของปลายมวนบุหรี่ขณะที่สูดควันคือ 900 องศาเซลเซียส และ 600 องศาเซลเซียส ขณะที่ไม่มีการสูดควัน ซึ่งความร้อนระดับนี้เป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดสารพิษต่างๆ มากมายจากการเผาไหม้ทั้งในควันที่สูดเข้าไปและควันที่ลอยอยู่ในอากาศ เนื่องจากควันที่ลอยอยู่ในอากาศจะเจือจางในอากาศ และจากความร้อนรอบนอกที่ต่ำกว่าทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว ละอองสารของควันจึงมีขนาดเล็กกว่า และระหว่างที่ควันลอยอยู่ในอากาศ จะมีออกซิเจนมากกว่า จึงทำให้สารบางชนิดเกิดปฏิกิริยากลายเป็นสารชนิดที่มีพิษมากขึ้นได้ เช่น ไนโตรเจนออกไซด์และเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีออกซิเจนมากขึ้น ก็จะจับตัวกับออกซิเจนกลายเป็นไนโตรเจนไดออกไซด์ซึ่งเป็นพิษต่อร่างกายมากขึ้น

2. สารพิษในควันบุหรี่

2.1 นิโคติน (nicotine) เป็นสารพิษอย่างแรง สามารถดูดซึมเข้าทางผิวหนังและเยื่อบุร่างกายได้และเป็นสารที่มีฤทธิ์เสพติด สารนี้ในระยะแรกออกฤทธิ์กระตุ้นสมองและระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ความดันเลือดสูงขึ้น หัวใจและชีพจรเต้นเร็วขึ้น โดยอาจเพิ่มขึ้นถึง 30 ครั้งต่อนาทีทำให้หัวใจต้องทำงานหนักกว่าปกติและกระตุ้นการบีบตัวของลำไส้แต่ในระยะต่อมาจะมีฤทธิ์กดระบบประสาท นิโคติน และสารเคมีอื่น ๆ ที่ทำให้ไขมันชนิดไม่ดีในเลือดสูงขึ้น ทำให้หลอดเลือดตีบลง ซึ่งทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจและความดันเลือดสูงขึ้นได้

2.2 ทาร์หรือน้ำมันดิน (tar) ประกอบด้วยสารเคมีหลายชนิดที่มีคุณสมบัติเป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogen) โดยร้อยละ 50 ของสารทาร์จะจับอยู่ที่ปอด เมื่อผู้สูบบุหรี่หายใจสูดอากาศที่มีฝุ่นละอองต่าง ๆ ปนอยู่เข้าไป สารทาร์ที่ปอดก็จะรวมตัวกับฝุ่นละอองที่สูดเข้าไปนั้น แล้วจับตัวสะสมอยู่ในถุงลมปอดทำให้เกิดการระคายเคือง อันเป็นสาเหตุของการไอและมีเสมหะ และก่อให้เกิดโรคมะเร็งปอดและโรคถุงลมโป่งพอง (emphysema) ในระยะยาว



ภาพที่ 3-15 แสดงสารเคมีที่เป็นอันตรายในบุหรี่

ที่มา : <http://nstda.or.th/blog/wp-content/uploads/2014/03/cigar-02.jpg>

2.3 คาร์บอนไดซัลไฟด์ (carbon disulfide) ทำให้เกิดโรคผนังหลอดเลือดแดงร่อนและแข็งขึ้น

2.4 คาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide) เป็นแก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้ชนิดเดียวกับที่พ่นออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ แก๊สนี้จะขัดขวางการลำเลียงออกซิเจนของเม็ดเลือดแดง ทำให้ผู้สูบบุหรี่ได้รับออกซิเจนน้อยลง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10-15 สำหรับผู้ที่สูบบุหรี่จัด ร่างกายต้องสร้างเม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้น ทำให้เลือดข้นและหนืดมากขึ้น หัวใจต้องเต้นเร็วขึ้นและทำงานมากขึ้น เพื่อให้เลือดนำออกซิเจนไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายให้เพียงพอ

2.5 ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (hydrogen cyanide) ก่อให้เกิดอาการไอ มีเสมหะ และหลอดลมอักเสบเรื้อรัง ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ และคลื่นไส้อาเจียน เป็นแก๊สพิษที่ใช้ในสงคราม สารไนเทรตในบุหรี่ทำให้เกิดสารนี้ สารนี้เป็นตัวสกัดกั้นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจหลายตัว ทำให้เกิดความผิดปกติของการเผาผลาญพลังงานที่กล้ามเนื้อหัวใจและที่ผนังหลอดเลือด

2.6 ไนโตรเจนไดออกไซด์ (nitrogen dioxide) เป็นสาเหตุของโรคถุงลมปอดโป่งพอง โดยจะไปทำลายเยื่อปอดลดมวลปอดและถุงลม

2.7 ไนโตรเจนออกไซด์ (nitrogen oxide) ทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ใจสั่น

2.8 แอมโมเนีย (ammonia) ใช้ในการปรุงแต่งรสชาติและช่วยให้ไนโคตินดูดซึมเข้าสู่สมองและระบบประสาทส่วนกลางเร็วขึ้น มีฤทธิ์ระคายเคืองเนื้อเยื่อ ทำให้แสบตา แสบจมูก หลอดลมอักเสบ

2.9 ไซยาไนด์ (cyanide) สารนี้ถ้าได้รับในปริมาณมาก จะทำให้หัวใจเป็นอัมพาตและหยุดหายใจได้ ปกติใช้เป็นยาเบื่อหนู

2.10 เบนซีน (benzene) พบในยาฆ่าแมลง อาจติดมากับใบยาสูบ เป็นสารก่อมะเร็ง

2.11 ฟอรัมาลดีไฮด์ (formaldehyde) ก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อดวงตา เยื่อจมูก และทางเดินหายใจ เป็นสารก่อมะเร็งอย่างสูง

2.12 1, 3 บิวทาไดเอน (1, 3 butadiene) เป็นสารที่ทำให้ตา โพรงจมูก คอ และปอดเกิดความระคายเคือง และเป็นสาเหตุของอาการทางระบบประสาทหลายอย่าง เช่น ทำให้สายตาวัวมัว เมื่อยล้าร่างกาย และปวดศีรษะ หรือเวียนศีรษะเป็นสาเหตุหนึ่งของโรคหัวใจ และเป็นสารก่อมะเร็ง

2.13 อะซีทัลดีไฮด์ (acetaldehyde) ก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อดวงตา ผิวหนัง และทางเดินหายใจ อาจทำให้เกิดอาการหัวใจเต้นเร็ว ไอ ถุงลมปอดบวม และเป็นเนื้อตาย

2.14 อะโครลีน (acrolein) เป็นสารพิษที่ร้ายแรงต่อมนุษย์ มีผลทั้งระยะสั้น และระยะยาวต่อปอด ทำให้ทางเดินหายใจ ส่วนบนระคายเคืองและบวม ผู้สูบบุหรี่จะรู้สึกหายใจแน่นหน้าอก หายใจไม่โล่ง นอกจากนี้ ยังก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อดวงตาอีกด้วย

2.15 อะไครโลไนไตรล์ (acrylonitrile) ทำให้เกิดภาวะเลือดจางอย่างอ่อน ปลายมือปลายเท้าซีดเขียว เม็ดเลือดขาวลดลง ระคายเคืองต่อไต เยื่อตาขาวมีสีเหลืองเล็กน้อย และหายใจไม่สม่ำเสมอได้ นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดอาการแสดงต่อไปนี้คือ เยื่อตา จมูก และปอดระคายเคือง ปวดศีรษะ มึนเวียนศีรษะ คลื่นไส้ รู้สึกไม่ค่อยสบาย และหงุดหงิด อาจก่อให้เกิดมะเร็ง

2.16 อะโรแมติก อะไมน์-4 อะมิโน ไบฟีนิล (aromatic amines-4-amino-biphenyl) เป็นสารที่ทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ ง่วง เชื้ออิมมูนิส ปลายมือปลายเท้าเขียวคล้ำ ปัสสาวะ ปวดแสบปวดร้อน และอาจมีเลือดปน เป็นสาเหตุให้เกิดมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะ

- 2.17 แอสเบสทอส (asbestos) ก่อให้เกิดมะเร็งปอด มะเร็งเยื่อหุ้มปอดและเยื่อปอดหน้าท้อง
- 2.18 เบนโซ (อะ) ไพรีน (benzo [a] pyrene) เป็นสารก่อมะเร็งอย่างแรง
- 2.19 เบนซิดีน (Benzidine) ก่อให้เกิดมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ
- 2.20 บิส (คลอโรเมทิล) อีเทอร์ (bis (chloromethyl) ether) ก่อให้เกิดมะเร็งปอด
- 2.21 บิวไทราลดีไฮด์ (butyraldehyde) มีผลต่อการหายใจ และมีการศึกษาในสัตว์ทดลองว่า ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเซลล์ของระบบสืบพันธุ์
- 2.22 แคดเมียม (cadmium) การเข้าสู่ร่างกาย โดยการสูดดม ก่อให้เกิดอันตรายมากกว่าการรับประทาน การได้รับสารเป็นระยะเวลานาน แม้ว่าจะเป็นจำนวนเพียงเล็กน้อย ก็สามารถทำอันตรายต่อไต ตับ และสมอง และเพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดและอวัยวะ
- 2.23 สารตะกั่ว (lead) เป็นสารโลหะที่ทำลายสมอง ไต ระบบประสาท และเม็ดเลือดแดงอย่างรุนแรง สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ โดยเฉพาะในเด็กจะดูดซึมได้ดี ทำให้ไปยับยั้งการเจริญเติบโตของร่างกายและสมองความเฉลียวฉลาดจะช้ากว่าเด็กปกติ การรับรู้สั้น
- 2.24 เอ็ม พี และ โอ ครีซอล (m, p and o-Cresol) โครมาริน (cromarin) โครโทนาลดีไฮด์ (crotonaldehyde) และ ดีดีที (DDT) ทั้งหมดนี้เป็นสารก่อมะเร็ง
- 2.25 สารปรอท (mercury) เป็นสารโลหะ ที่เป็นพิษต่อสมองทำให้เกิดอาการสั่น ความจำเสื่อม และโรคไต
- 2.26 เมทิล เอทิล คีโตน (methyl ethyl ketone) ทำให้ตา จมูก และคอ ระคายเคือง และกดระบบประสาทส่วนกลาง
- 2.27 นิกเกิล (nickel) ทำให้ระบบทางเดินหายใจติดเชื้อง่ายขึ้น
- 2.28 ไนตริกออกไซด์ (nitric oxide) มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ถ้าได้รับในปริมาณมาก จะทำให้ปอดหยุดทำงานสารนี้มีผล ทำให้เกิดหลอดลมอักเสบเรื้อรัง ถุงลมโป่งพอง และหอบหืดในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี
- 2.29 พิกิโดควิโนน (p-Hydroquinone) ทำให้ตาระคายเคือง ไปจนถึงเกิดการจับตัวกับเยื่อตาขาวและตาขาวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหนาและความโค้งของตาขาว ทำให้สายตาวัดไม่ชัด
- 2.30 ฟีนอล (phenol) เป็นสารที่ทำให้ผิวหนัง ดวงตา และเยื่อต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ระคายเคืองอย่างแรง
- 2.31 พอลอนีียม-210 (polonium-210) เป็นสารกัมมันตรังสี ก่อให้เกิดมะเร็ง
- 2.32 ควิโนลีน (quinoline) ทำให้ระคายเคืองต่อดวงตา จมูก คอ และอาจทำให้ปวดศีรษะ มีน้ำมูก เย็นศีรษะและคลื่นไส้ นอกจากนี้ยังเป็นสารก่อมะเร็งอีกด้วย

2.33 เซเลเนียม (selenium) ไฮโดรเจนเซเลเนียม ที่ได้รับการดูดเข้าสู่ร่างกาย มีพิษมากที่สุดในการตรึงเซลล์เซเลเนียมที่ทำอันตรายต่อทางเดินหายใจ ทำให้เยื่อบุทางเดินหายใจระคายเคือง เยื่อปอดบวม หลอดลมอักเสบและปอดบวม

2.34 สไตรีน (styrene) มีผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ เมื่อยล้า อ่อนเพลียและซึมเศร้า นอกจากนี้ ยังมีผลต่อระบบประสาทส่วนปลาย และต่อการทำหน้าที่ของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับไตและเลือดอีกด้วย

2.35 โทลูอีน (toluene) สารนี้เมื่อได้รับในปริมาณมาก จะกดระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดอาการเดินไม่มั่นคง มือสั่น สมองเหี่ยว พูดไม่ชัด หูอื้อ ตาพร่า ถ้าดูดเข้าร่างกายในระยะเวลาานาน จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อดวงตา ทางเดินหายใจ เจ็บคอ คลื่นไส้ เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ และนอนไม่หลับ

3. ปัจจัยที่ส่งเสริมให้มีการเริ่มสูบบุหรี่

3.1 ความอยากรลอง

เยาวชนที่สูบบุหรี่ร้อยละ 38.4 เริ่มสูบบุหรี่ เพราะความอยากรลอง ซึ่งเป็นธรรมชาติของวัยรุ่นที่ความอยากรลองเป็นเรื่องที่ทำหาย น่าตื่นเต้นและสนุกสนาน ถึงแม้จะทราบว่าเป็นสิ่งที่ไม่ดีต่อสุขภาพก็ตาม ตามอย่างเพื่อน เยาวชนที่สูบบุหรี่ร้อยละ 35.9 เริ่มสูบบุหรี่เพราะเพื่อนชวน บางคนมีเจตคติที่ว่าถ้าไม่สูบบุหรี่จะเข้ากับเพื่อนไม่ได้ เพื่อนจะไม่ยอมรับเข้ากลุ่ม และหลายคนไม่กล้าเลิกสูบบุหรี่ เพราะกลัวเพื่อนจะล้อเลียน และไม่ให้อำนาจกลุ่ม ตามอย่างคนในบ้าน เมื่อมีคนในบ้านไม่ว่าจะเป็นบิดา มารดา หรือญาติพี่น้อง ซึ่งอยู่บ้านเดียวกันสูบบุหรี่ หลายคนจะสูบบุหรี่เพราะเห็นการสูบบุหรี่ในบ้านมาแต่เด็ก จึงคิดว่าเป็นเรื่องธรรมดา หรือวัยรุ่นหลายคน จะตามอย่างญาติพี่น้อง อยากรลองสูบบุหรี่บ้าง และคิดว่าเป็นการแสดงออกถึงความเป็นผู้ใหญ่เป็นชาย มิงงานวิจัยพบว่าถ้าบิดามารดาสูบบุหรี่ จะทำให้ลูกมีแนวโน้มในการสูบบุหรี่สูงถึง 3 เท่า

3.2 เพื่อเข้าสังคม

บางคนต้องสูบบุหรี่ เพราะหน้าที่การงานที่ต้องเข้าสังคม งานเลี้ยงสังสรรค์ หรืองานเลี้ยงรับรองซึ่งมีผู้สูบบุหรี่ในสังคมนั้นๆ เชิญชวนให้สูบ บางคนจะสูบเฉพาะในงานสังคมนั้นๆ ทั้งนี้เป็นความเชื่อที่ว่าถ้าไม่สูบก็จะเข้ากับกลุ่มไม่ได้ และทำธุรกิจไม่สำเร็จ

3.3 ความเครียด

สารนิโคตินในควันบุหรี่เมื่อสูดเข้าร่างกาย จะเข้าสู่สมองภายในเวลา 8-10 วินาที ซึ่งออกฤทธิ์ทำให้เส้นเลือดแดงหดตัว ความดันเลือดสูงขึ้น หายใจเร็วขึ้น และกระตุ้นสมองส่วนกลาง ทำให้รู้สึกผ่อนคลายในระยะต้น หลายคนจึงสูบบุหรี่ ด้วยเหตุผลเพื่อคลายความเครียด แต่เมื่อปริมาณ

นิโคตินในสมองลดลง จะทำให้ผู้สูบบุหรี่เกิดอาการหงุดหงิด และเครียดได้ในเวลาต่อมา และนี่คือเหตุผลที่ทำให้ต้องสูบบุหรี่อยู่เสมอ เพื่อคงระดับนิโคตินไว้ในร่างกาย

3.4 กระแสของสื่อโฆษณา

สื่อโฆษณาต่างๆ ทั้งทางตรง และทางอ้อม ล้วนมีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตคนอย่างมาก สามารถก่อให้เกิดแรงจูงใจ ที่จะเชื่อและนิยมชมชอบ ในผลิตภัณฑ์ที่โฆษณา ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีกฎหมายห้ามการโฆษณาบุหรี่ แต่บางประเทศที่ไม่มีกฎหมายห้าม ก็มีการโฆษณาทุกรูปแบบ ซึ่งเผยแพร่ไปทั่วโลก ตามการสื่อสารไร้พรมแดน ในปัจจุบัน เยาวชนสามารถรับรู้สื่อโฆษณานะบูหรี่ของต่างประเทศได้ ทั้งทางหนังสือ หรือสิ่งพิมพ์ชนิดต่าง ๆ ทางวิทยุ และโทรทัศน์ นอกจากนี้ กลยุทธ์ในการโฆษณาแฝงของอุตสาหกรรมบุหรี่ ที่หลีกเลี่ยงกฎหมายก็มีมาก คือ การจดทะเบียนการค้า โดยใช้สัญลักษณ์ตราบุหรี่ป้เป็นสินค้า เช่น ผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า เครื่องหนัง เครื่องเรือน ของใช้ต่าง ๆ และบริษัทท่องเที่ยว และการสนับสนุนต่าง ๆ ที่เน้นกลุ่มเป้าหมายพิเศษ เช่น การจัดแสดงดนตรี การจัดแข่งรถให้วัยรุ่น การแสดงแบบเสื้อให้กลุ่มสตรี และการแจกสมุดหรือหนังสือ ที่มีตราบุหรี่ป้ให้แก่เด็กเล็กในต่างประเทศ ยังมีการโฆษณาแฝงทางภาพยนตร์ โดยให้ดาราคีที่เป็นที่ชื่นชอบสูบบุหรี่ และให้เห็นสัญลักษณ์ของบุหรี่ป้ในันด้วย การโฆษณาทุกรูปแบบ จะเน้นที่ความโก้เก๋ทันสมัยและเร้าใจ ซึ่งส่งผลอย่างมากในการส่งเสริมให้สูบบุหรี่ เยาวชนจึงมีแนวโน้มที่จะสูบบุหรี่ป้ยี่ห้อที่มีการโฆษณาบ่อยๆ อายุเฉลี่ยของคนไทยที่ติดบุหรี่ป้คือ 18 ปี



ภาพที่ 3-16 ภาพแสดงบุหรี่ป้ในหนัง หนึ่งในกลยุทธ์ล่าเยาวชนให้ตกเป็นเหยื่อบุหรี่ป้ที่มา ข้อมูลจากหนังสือรอยเลห์ เพทูปายบริษัทบุหรี่ป้ มูลนิธิรณรงค์เพื่อการไม่สูบบุหรี่ป้

<https://images.app.goo.gl/AgVUwZDBuUdLkwN38>





กิจกรรมที่ 3.3

ภัยบุหรืที่สูบเข้าปอด



จุดประสงค์

1. นักเรียนทดลองศึกษาสารจากควันบุหรื
2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลส่วนประกอบของบุหรืได้



วัสดุและอุปกรณ์

1. ขวดพลาสติกใส
2. เทปกาวย
3. บุหรื
4. สำลี



วิธีการทดลอง

1. จัดอุปกรณ์โดยนำขวดน้ำดื่มหรือน้ำอัดลม มาเจาะรูฝาขวด ขนาดขนาดพอดีกับก้นมวนบุหรื
2. นำบุหรืก้นกรอง เอาด้านที่มีก้นกรองเสียบเข้ากับฝาขวดที่เจาะ พร้อมใช้ดินน้ำมันอุดรูไว้
3. จุดบุหรื พร้อมกับบีบ – ปลดขวดพลาสติกต่อเนื่องจนกระทั่ง บุหรืเผาไหม้หมดมวน
4. เตรียมสำลีแผ่นวาง



ก. ก่อนจุดบุหรื



ข. สูดควันบุหรืเข้าขวด

5. เปิดฝาขวดออกแล้ววางปากขวดแนบกับสำลีและใช้มือบีบขวดไล่ลมออกทางปากขวดจน
ควันบุหรี่หรือออกจากขวดผ่านสำลีจนหมด



ค. ควันบุหรี่เต็มขวด



ง. ควันบุหรี่ออกผ่านสำลี



6. สังเกตสำลี บันทึกรูป

7. ฉีกกระดาษใส่กรองบุหรี่ออกมา เทียบกับก้นกรองบุหรี่ที่ยังไม่ได้สูบ และเปรียบเทียบกับ
สำลีที่ผ่านควันบุหรี่ สังเกตและบันทึกผล



จ. คราบควันบุหรี่บนสำลี สีนํ้าตาลเทียบกับก้นกรอง



ฉ. คราบควันบุหรี่ สีนํ้าตาลเทียบกับก้นกรองก่อนจุด
และหลังจุดบุหรี่

ภาพที่ 3-17 ก-ฉ แสดงชุดสาธิตการสูดควันบุหรี่



แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3.3

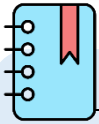
ภัยบุหรืที่สูบเข้าปอด

สมาชิกกลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

1. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....(หัวหน้ากลุ่ม)
2. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
3. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
4. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
5. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....



บันทึกผลการทดลอง



สรุปผลการทดลอง



คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อจุดบุหรี่ไฟติดที่บุหรี่ได้อย่างไร



2. สีควันบุหรี่ เมื่อผ่านลำไส้จะมีสีอย่างไร



3. คราบที่ติดอยู่ที่ลำไส้ และไส้กรองบุหรี่ มีลักษณะ สี กลิ่น อย่างไร



4. บุหรี่ที่ทดลอง 1 มวน ให้สารตกค้างในลำไส้ และในไส้กรอง หากคนสูบบุหรี่ทุกวัน วันละ 1 มวน ตลอดระยะเวลาหลายๆ ปี จะเกิดอะไรขึ้นกับปอดของเขา และคนที่อยู่รอบข้าง ปอดจะเป็นอย่างไร





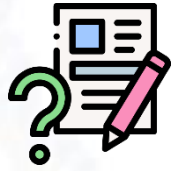
แบบฝึกหัดที่ 3.2

สารก่อมะเร็งในบุหรี่



คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลโดยอ่านคำถามและเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ส่วนประกอบของบุหรี่ 1 มวน มีกี่ส่วน ได้แก่อะไรบ้าง
.....
2. ในบุหรี่ที่มีการเผาไหม้จะเกิดสารเคมีกี่ชนิด และมีสารก่อมะเร็งอยู่เท่าใด
.....
3. ควันบุหรี่มี 2 ประเภทได้แก่
.....
4. สารใดในบุหรี่ที่ก่อให้เกิดการเสพติด
.....
5. สารก่อมะเร็งในบุหรี่มีสารใดบ้าง
.....
6. บางคนบอกว่าเพราะเครียดเลยต้องสูบบุหรี่ เพราะในบุหรี่มีสารใด
.....
7. สาเหตุหลักที่ทำให้เยาวชนสูบบุหรี่เกิดจากสาเหตุใด
.....
8. จงยกตัวอย่างฉากในหนังหรือละคร ที่มีการโฆษณาบุหรี่แอบแฝง
.....
9. กรณีชาวเด็กชายวัย 5 ขวบ สูบบุหรี่ เกิดจากสาเหตุใด
.....
10. ปัจจัยที่ทำให้คนสูบบุหรี่มีอะไรบ้าง
.....
.....
.....
.....



แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 3 มิวเทชัน



คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย ☒ ลงในกระดาษคำตอบ
3. เวลา 10 นาที

1. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับมิวเทชัน

- ก. มีอัตราการเกิดได้สูงตามธรรมชาติ
- ข. เกิดได้ทั้งระดับโครโมโซมและระดับยีน
- ค. เกิดขึ้นได้เฉพาะในเซลล์ที่กำลังแบ่งตัว
- ง. มิวเทชันในเซลล์ทุกชนิดสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกหลานได้

2. ข้อความใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง

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

3. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดมิวเทชัน (Mutation)

- ก. การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม
- ข. การเปลี่ยนแปลงชนิดของเบสใน DNA
- ค. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างสัณฐานของโครโมโซม
- ง. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

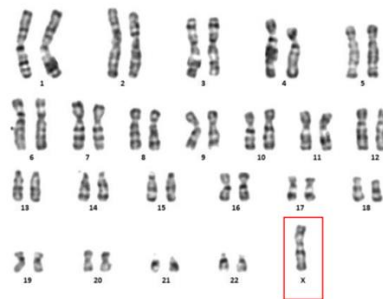
4. การเกิดยีนมิวเทชันมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

- ก. มีลักษณะดี ๆ เกิดขึ้นมามาก
- ข. เป็นไปตามความต้องการของการคัดเลือกตามธรรมชาติ
- ค. สิ่งมีชีวิตมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม
- ง. เกิดการแปรผันทางกรรมพันธุ์เพื่อการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

5. การเกิดมิวเทชันตามธรรมชาติเกิดจากการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบใดของ DNA

- ก. จำนวนหมู่ฟอสเฟต
- ข. ชนิดของน้ำตาลเพนโทส
- ค. ลำดับเบสของนิวคลีโอไทด์
- ง. จำนวนสายนิวคลีโอไทด์

6. จากรูปคือความผิดปกติของกลุ่มอาการใด



- ก. กลุ่มอาการครีโดูซา
- ข. กลุ่มอาการพาทัวซินโดรม
- ค. กลุ่มอาการเทอร์เนอร์ซินโดรม
- ง. กลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม

7. กลุ่มอาการดาวน์ (Down's syndrome) เป็นโรคทางพันธุกรรมชนิดหนึ่งในคน มีสาเหตุจากสาเหตุใด

- ก. โครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมาหนึ่งแท่ง
- ข. โครโมโซมคู่ที่ 5 เกินมาหนึ่งแท่ง
- ค. โครโมโซมคู่ที่ 5 มีบางส่วนขาดหายไป
- ง. โครโมโซมคู่ที่ 21 มีบางส่วนขาดหายไป

8. มนุษย์นำหลักการเกิดมิวเทชันมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ยกเว้นข้อใด

- ก. เพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
- ข. พัฒนาสายพันธุ์พืชให้มีสมบัติตามต้องการ
- ค. เพิ่มการเกิดโรคใหม่ๆ เพื่อการศึกษาทางการแพทย์
- ง. ทั้ง ก. และ ข.

9. กล้วยหอมไม่มีเมล็ดอย่างกล้วยป่าและกล้วยตานีเนื่องจากข้อใด

- ก. เกิดยีนมิวเทชันทำให้เป็นหมัน
- ข. เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนชุดโครโมโซม
- ค. เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมบางแห่ง
- ง. สถานที่ปลูกไม่ใช่ป่า จึงปรับตัวตามสภาพแวดล้อมใหม่ไม่ได้

10. ข้อใดเป็นวิธีหลีกเลี่ยงการเกิดโรคมะเร็งปอดได้

- ก. ไม่กินอาหารรสจัด
- ข. ไม่กินถั่วลิสงที่คั่วคั่ว
- ค. ไม่กินผักที่มีแมลงเจาะ
- ง. ไม่สูบบุหรี่



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 3 มิวเทชัน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	คะแนน
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
รวมคะแนน					

เกณฑ์การประเมิน	
0-7	ไม่ผ่าน
8-10	ผ่าน

คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน		
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน
10		

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ณัฐชยา คำรังษี และเอกรัฐ วงศ์สวัสดิ์. (2563). *คู่มือรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 5)*. อักษรเจริญทัศน์.
- เบญจมาศ ศิลาชัย. (2545). *กล้วย*. (พิมพ์ครั้งที่ 3) สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ประดิษฐ์ พงษ์ทองคำ. (2543). *พันธุศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ภาสันต์ ศารทูลทัต. (2540). *การชักนำให้กล้วยไข่กลายพันธุ์ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วย colchicines และ oryzalin*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *คู่มือครูรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ชีวภาพ*. โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

ภาคผนวก



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 3 มิวเทชัน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				×
2		×		
3				×
4	×			
5			×	
6				×
7	×			
8			×	
9			×	
10				×



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 3 มิวเทชัน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1		×		
2	×			
3				×
4				×
5			×	
6			×	
7	×			
8			×	
9		×		
10				×



แนวการบันทึกกิจกรรมที่ 3.1

เรามาวินิจฉัยโรคพันธุกรรมกันเถอะ

สมาชิกกลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

1. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....(หัวหน้ากลุ่ม)
2. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
3. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
4. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
5. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

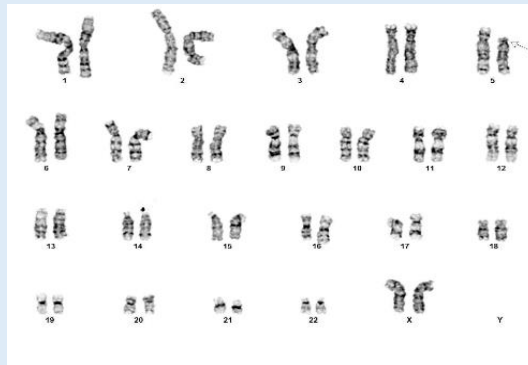


คำชี้แจง

ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลและสืบค้นข้อมูลแผนภาพจากกรณีศึกษาแล้วตอบคำถามในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 3



กรณีศึกษา 1 แผนภาพโครโมโซมของกลุ่มอาการครีดูชา



1. กลุ่มอาการครีดูชาเกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมคู่ใดและโครโมโซมนั้นมีความผิดปกติอย่างไร

แขนข้างสั้นของโครโมโซมคู่ที่ 5 ขาดหายไปบางส่วน

2. จำนวนโครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

จำนวนโครโมโซมไม่เปลี่ยนแปลง

3. แผนภาพนี้เป็นของทารกเพศใด ทราบได้อย่างไร

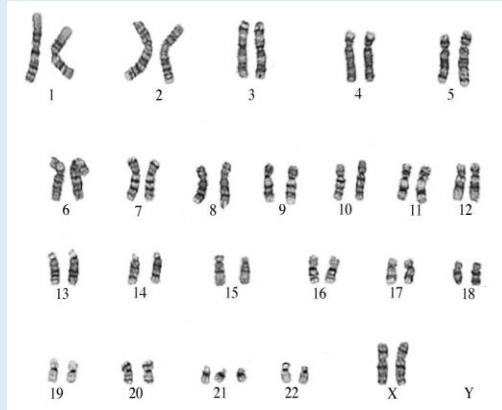
เพศชาย เพราะโครโมโซมเพศเป็น XY

4. จากการสืบค้นข้อมูล กลุ่มอาการครีดูชามีลักษณะความผิดปกติอย่างไร

มีลักษณะผิดปกติ คือ ศีรษะเล็ก ใบหน้ากลม ตาเล็กอยู่ห่างกันและเฉียง ตั้งจมูกแบนในหูอยู่ต่ำกว่าปกติ เส้นสายเสียงผิดปกติ ทำให้เสียงเล็กแหลมคล้ายเสียงร้องของแมว ปัญญาอ่อน อาจมีชีวิตอยู่ได้จนเป็นผู้ใหญ่



กรณีศึกษา 2 แผนภาพโครโมโซมของกลุ่มอาการดาวน์



1. การเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมมีความผิดปกติอย่างไร

✎ ไม่มีการเปลี่ยนของโครงสร้างของโครโมโซม

2. จำนวนโครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

✎ จำนวนโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 โครโมโซม ทำให้มีโครโมโซมเป็น 47 แท่ง

3. แผนภาพนี้เป็นของทารกเพศใด ทราบได้อย่างไร

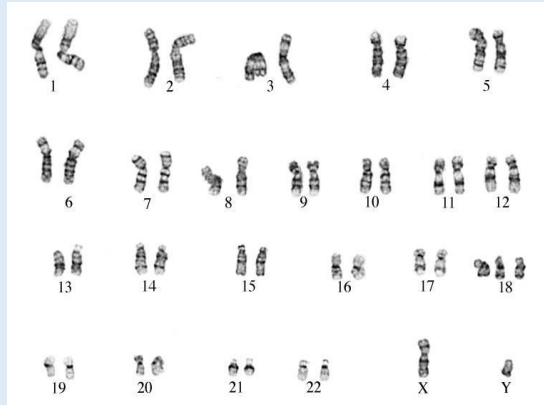
✎ เพศหญิง เพราะโครโมโซมเพศเป็น XX

4. จากการสืบค้นข้อมูล กลุ่มอาการดาวน์มีลักษณะความผิดปกติอย่างไร

✎ กลุ่มอาการดาวน์ มีลักษณะผิดปกติคือ รูปร่างเตี้ย ตาห่าง หางตาชี้ขึ้น ลิ้นโตคับปากคอสั้นกว้าง นิ้วมือนิ้วเท้าสั้น เส้นลายมือผิดปกติ ปัญญาอ่อน



กรณีศึกษา 3 แผนภาพโครโมโซมของกลุ่มอาการเอ็ดเวิร์ด



1. การเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมมีความผิดปกติอย่างไร

ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของโครโมโซม

2. จำนวนโครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

จำนวนโครโมโซมคู่ที่ 18 เกินมา 1 โครโมโซม ทำให้มีโครโมโซมเป็น 47 แท่ง

3. แผนภาพนี้เป็นของทารกเพศใด ทราบได้อย่างไร

เพศชาย เพราะโครโมโซมเพศเป็น XY

4. จากการสืบค้นข้อมูล Edward syndrome มีลักษณะความผิดปกติอย่างไร

มือกำ ท้ายทอยโหนก ใบหูผิดปกติและเกาะต่ำ



กรณีศึกษา 4 แผนภาพโครโมโซมของกลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์



1. การเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมมีความผิดปกติอย่างไร

✎ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของโครโมโซม

2. จำนวนโครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

✎ จำนวนโครโมโซมเพศ (X) เกินมา ทำให้มีโครโมโซมเพศเพิ่มขึ้นเป็น 47. XXY หรือ 48. XXXY หรือ 49. XXXXY

3. แผนภาพนี้เป็นของทารกเพศใด ทราบได้อย่างไร

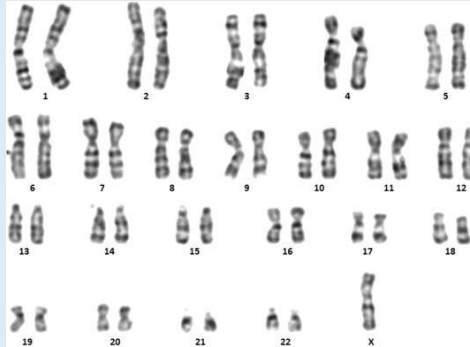
✎ เป็นเพศชาย เพราะโครโมโซมเพศเป็น XXY

4. จากการสืบค้นข้อมูลกลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์มีลักษณะความผิดปกติอย่างไร

✎ แขนขายาว สูงกว่าเพศชายปกติ มีเต้านมคล้ายเพศหญิง สะโพกผาย มักเป็นหมัน สติปัญญาต่ำกว่าปกติ



กรณีศึกษา 5 แผนภาพโครโมโซมของเทิร์นเนอร์ซินโดรม



1. การเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมมีความผิดปกติอย่างไร

✎ ไม่มีการเปลี่ยนของโครงสร้างของโครโมโซม

2. จำนวนโครโมโซมมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

✎ จำนวนโครโมโซมเพศ (X) หายไป 1 แท่ง ทำให้มีโครโมโซมเป็น 45, X

3. แผนภาพนี้เป็นของทารกเพศใด ทราบได้อย่างไร

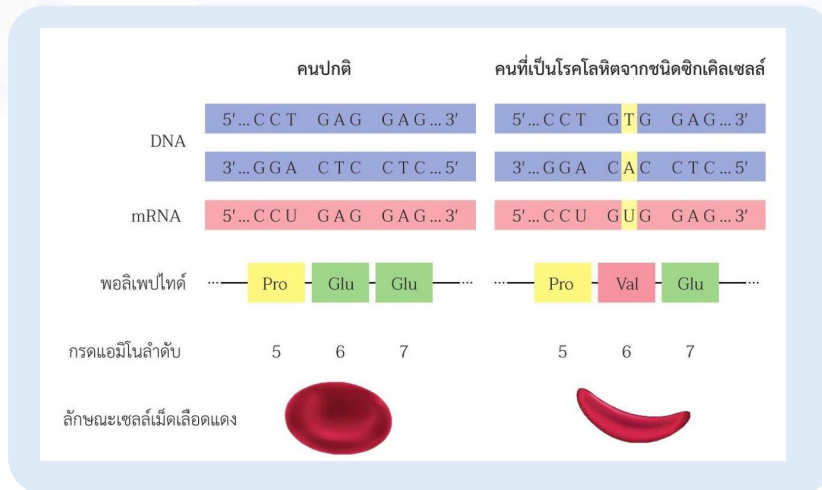
✎ โรคนี้พบในผู้หญิง โครโมโซม X หายไป 1 แท่ง

4. จากการสืบค้นข้อมูล Turner's syndrome มีลักษณะความผิดปกติอย่างไร

✎ รูปร่างเตี้ย คอสั้น หน้าแก่ มีแผ่นหนังคล้ายปีก จากต้นคอลงมาจรดหัวไหล่ เป็นหมัน



กรณีศึกษา 6 แผนภาพลำดับนิวคลีโอไทด์ของโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์



1. ผู้ป่วยโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์มีลำดับของกรดอะมิโนในฮีโมโกลบินสายบีตาแตกต่างจากคนปกติอย่างไร

✎ แตกต่างกันคือ กรดอะมิโนตำแหน่งที่ 6 ของพอลิเพปไทด์สายบีตาของฮีโมโกลบินในคนปกติเป็นกรดกลูตามิก ส่วนในคนที่เป็นโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์จะเป็นวาเลอีน

2. กรดกลูตามิกในสายบีตาของโมเลกุลฮีโมโกลบินเปลี่ยนเป็นวาเลอีนได้อย่างไร

✎ มีการแทนที่คู่เบสแล้วได้กรดอะมิโนชนิดใหม่ อาจเกิดจากความผิดพลาดขณะที่ DNA มีการจำลองตัวเอง

3. การเกิดมิวเทชันแบบการแทนที่คู่เบสทำให้เกิดผลเสียเสมอไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

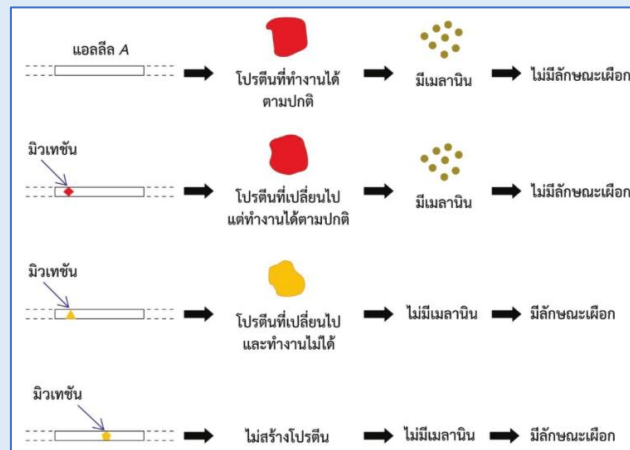
✎ ไม่เสมอไปถ้ามีการแทนที่คู่เบสแล้วได้กรดอะมิโนชนิดเดิมจะไม่มีผลต่อฟีโนไทป์ของสิ่งมีชีวิตนั้น

4. จากการสืบค้นข้อมูล โรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์มีลักษณะความผิดปกติอย่างไร

✎ ผู้ป่วยโรคนี้จะมีฮีโมโกลบินที่ผิดปกติ ทำให้เม็ดเลือดแดงมีรูปร่างผิดปกติไปเป็นรูปคล้ายพระจันทร์เสี้ยวหรือรูปเคียว เม็ดเลือดแดงแตกง่าย และเกิดภาวะโลหิตจาง มีอาการอ่อนเพลีย ตัวเหลือง ปวดตามข้อ มีอาการและรูปร่างภายนอกอื่น



กรณีศึกษา 7 แผนภาพลักษณะผิวเผือก



1. การเกิดมิวเทชันของยีนในลักษณะผิวเผือกแตกต่างจากคนปกติอย่างไร

✎ แตกต่างกันคือ เกิดจากมิวเทชันในยีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเมลานิน คนที่มีลักษณะผิวเผือกผู้ที่มิวเทชันผิวเผือกจะไม่สามารถสร้างเมลานินได้เลย หรือสร้างได้น้อยมาก.....

2. ลักษณะทางพันธุกรรมของลักษณะผิวเผือกเกี่ยวข้องกับ DNA และโปรตีน อย่างไร

✎ เกิดจากแอลลีลที่ควบคุมการสังเคราะห์โปรตีนที่เปลี่ยนแปลงไป โดยส่งผลให้ไม่มีการผลิตเมลานินหรือการผลิตเมลานินลดลง โดยยีนนี้สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ ทำให้คนที่มีลักษณะทางพันธุกรรมมีลักษณะผิวเผือก.....

3. จากการสืบค้นข้อมูล ลักษณะผิวเผือกมีลักษณะความผิดปกติอย่างไร

✎ มีสีผิวขาว ผมหขาว ตาสีขาว ม่านตาสีเทาและโปร่งแสง รูม่านตาสะท้อนแสงออกมาเป็นสีแดง ร่างกายอ่อนแอ ติดเชื้อได้ง่ายกว่าคนทั่วไป.....



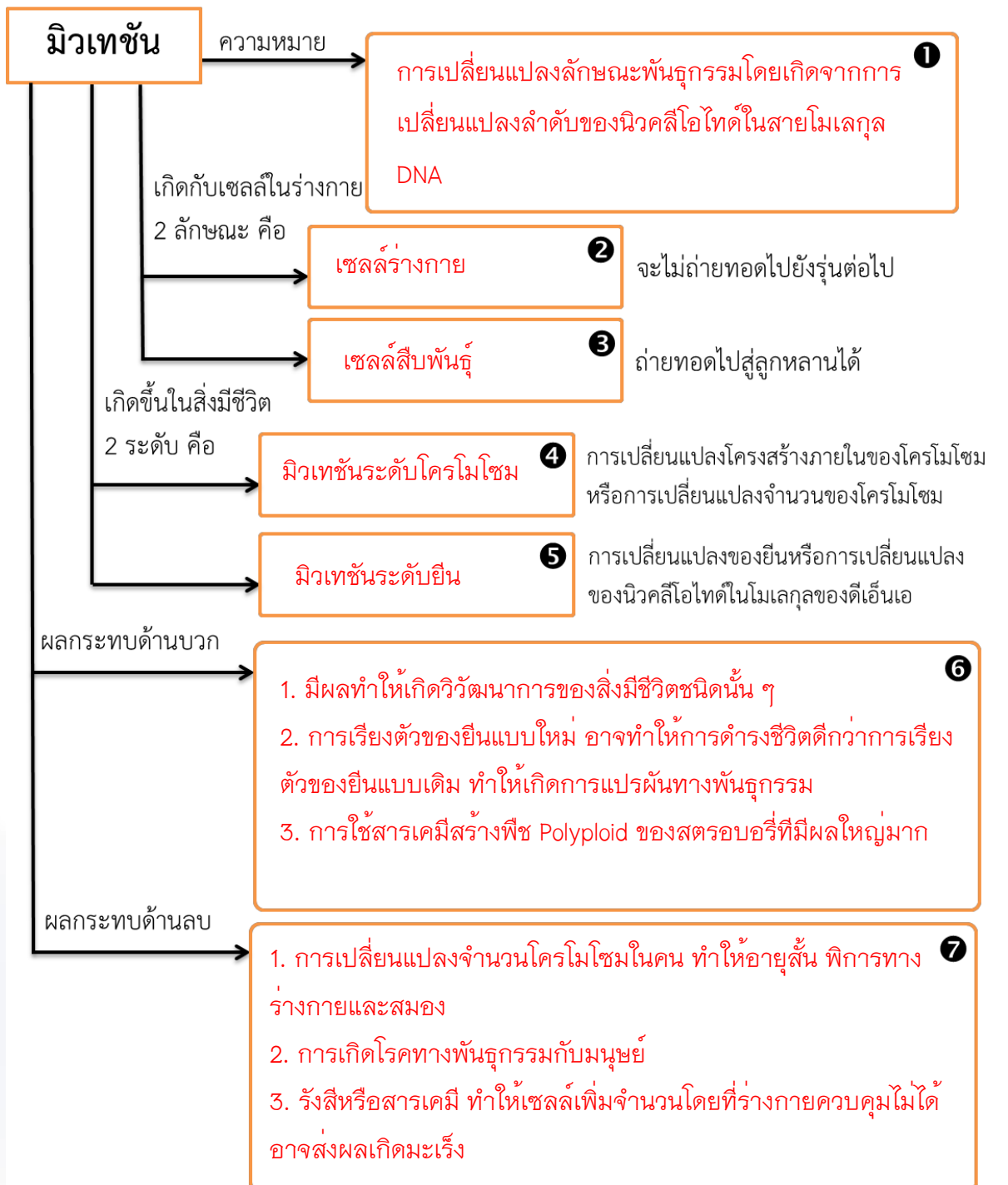
เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3.1

มิวเทชัน



คำชี้แจง

ตอนที่ 1 เขียนสรุปเกี่ยวกับมิวเทชันในแผนผังต่อไปนี้





คำชี้แจง

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ☒ หน้าข้อความที่ถูกต้องและเครื่องหมาย ☐ หน้าข้อความที่ผิด

- ☒ 1) มิวเทชันที่เกิดกับโครโมโซมใดๆ ของเซลล์สืบพันธุ์จะถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้
- ☒ 2) รังสีหรือสารเคมีบางชนิดทำให้เกิดอัตราการเกิดมิวเทชันสูงขึ้น
- ☒ 3) มิวเทชันที่เกิดกับโครโมโซมเพศของเซลล์ร่างกายจะถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้
- ☐ 4) มิวเทชันทำให้สิ่งมีชีวิตเกิดการแปรผันทางพันธุกรรมเพื่อการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ
- ☒ 5) ถ้าสิ่งมีชีวิตไม่เกิดมิวเทชันเลยสิ่งมีชีวิตบางชนิดอาจสูญพันธุ์
- ☐ 6) มิวเทชันทำให้เกิดลักษณะที่ดีในสิ่งมีชีวิตเสมอ
- ☐ 7) มิวเทชันเกิดเฉพาะในระดับยีนหรือโมเลกุลของ DNA
- ☒ 8) มิวเทชันที่เซลล์ร่างกาย จะไม่ถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไป
- ☐ 9) มิวเทชันไม่ส่งผลต่อการเกิดวิวัฒนาการ
- ☒ 10) กลุ่มอาการดาวน์ เกิดจากมิวเทชันในระดับโครโมโซม
- ☐ 11) สิ่งมีชีวิตที่เกิดมิวเทชันนั้นจะอยู่รอดในธรรมชาติได้ดีกว่าเดิมเสมอ
- ☒ 12) สารอะฟลาทอกซิน สารไนโตรซามีน จัดเป็นสิ่งที่ก่อการกลายหรือมิวทาเจน



แนวการบันทึกกิจกรรมที่ 3.2

GALLERY WALK เดินชมตลาดมิวเทชัน

สมาชิกกลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

1. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....(หัวหน้ากลุ่ม)
2. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
3. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
4. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
5. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

❶ ตัวอย่างพืช.....

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.

[illegible]

.....(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน).....

[illegible]



แนวการบันทึกกิจกรรมที่ 3.3

ภัยบูหรี่ที่สูบเข้าปอด

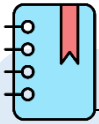
สมาชิกกลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

1. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....(หัวหน้ากลุ่ม)
2. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
3. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
4. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
5. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....



บันทึกผลการทดลอง

เมื่อป็นขวดพลาสติกควั่นจากบูหรี่จุดไหม้ผ่านก้นกรองบูหรี่เข้าทางรูฝาขวดสู่
ภายในขวดพลาสติกใสจนบูหรี่จุดเผาไหม้หมด มีควันบูหรี่อยู่ภายในขวดพลาสติก เมื่อเปิดฝาขวด
ป็นขวดดันอากาศออกมีสำลีครอบปิดปากขวด พบว่ามีควานสีเหลือง สีน้ำตาลติดบนสำลี เมื่อ
มือสัมผัส มีเมือกเหนียว มีกลิ่นฉุน ที่ก้นกรองบูหรี่เปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีเหลืองและมีกลิ่นฉุน



สรุปผลการทดลอง

..... สิ่งที่ติดบนลำลีสมีลักษณะเหนียวคล้ายยาง คือ ทาร์ คราบสีเหลือง สีน้ำตาลเป็น
สารที่อยู่ในควันบุหรี่ซึ่งประกอบด้วยสารที่เป็นอันตรายต่อปอด หากอยู่ในปอดจะเกาะติดตามท่อ
ทางเดินหายใจ หลอดลม ขั้วปอด หลอดลมฝอย และถุงลม มีผลต่อการทำงานของปอดลดลง



คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อจุดบุหรี่ไฟติดที่บุหรี่ได้อย่างไร



..... จากการที่ปิ่นหัวพลาสติกทำให้อากาศผ่านเข้าสู่ภายในขวด ทำให้บุหรี่ติดไฟได้ต่อเนื่อง

2. สีควันบุหรี่ เมื่อผ่านลำลีสจะมีสีอย่างไร



..... น่าจะมีสีเหลือง เนื่องจากเป็นสิ่งที่เกิดจากการเผาไหม้

3. คราบที่ติดอยู่ที่ลำลีส และไส้กรองบุหรี่ มีลักษณะ สี กลิ่น อย่างไร



..... คราบที่ติดอยู่ที่ลำลีส มีลักษณะเหนียวคล้ายยางคือ ทาร์และคราบเหลืองน้ำตาล คือกลิ่นฉุน

4. บุหรี่ที่ทดลอง 1 มวน ให้สารตกค้างในลำลีส และในไส้กรอง หากคนสูบบุหรี่ทุกวัน วันละ 1 มวน
ตลอดระยะเวลาหลายๆ ปี จะเกิดอะไรขึ้นกับปอดของเขา และคนที่อยู่รอบข้าง ปอดจะเป็นอย่างไร



..... จะทำให้ส่วนต่างๆของระบบทางเดินหายใจเต็มไปด้วยคราบเมือกเหนียว มีผลทำให้ถุงลม
ทำงานลดลงจนมีผลต่อการแลกเปลี่ยนแก๊สของปอด ทำให้หายใจไม่เต็มที่เป็นโรคถุงลมโป่งและมะเร็ง
ปอดได้



แบบฝึกหัดที่ 3.2

สารก่อมะเร็งในบุหรี่



คำชี้แจง

ให้นักเรียนสำรวจและสืบค้นข้อมูลโดยอ่านคำถามและเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ส่วนประกอบของบุหรี่ 1 มวน มีกี่ส่วน ได้แก่อะไรบ้าง

✎ บุหรี่ 1 มวน ประกอบด้วย ใบยาสูบ กระดาษที่หุ้มวน และสารเคมีหลายร้อยชนิด

2. ในบุหรี่ที่มีการเผาไหม้จะเกิดสารเคมีกี่ชนิด และมีสารก่อมะเร็งอยู่เท่าใด

✎ บุหรี่ที่เกิดการเผาไหม้จะทำให้เกิดสารเคมีมากกว่า 4,000 ชนิด ซึ่งสารหลายร้อยชนิด มีผลต่อการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายและมีสาร 43 ชนิดที่เป็นสารก่อมะเร็ง

4. สารใดในบุหรี่ที่ก่อให้เกิดการเสพติด

✎ นิโคติน

5. สารก่อมะเร็งในบุหรี่มีสารใดบ้าง

✎ ทาร์หรือน้ำมันดิน เบนซิน ฟอร์มาลดีไฮด์ 1, 3-บิวทาไดอีน อะโครไลโนไตรล์ แอสเบสตอส เบนโซ(อะ)ไพรีน เบนซินดีน บิส(คลอโรเมทิล)อีเทอร์ แคดเมียม

6. บางคนบอกว่าเพราะเครียดเลยต้องสูบบุหรี่ เพราะในบุหรี่มีสารใด

✎ สารนิโคตินในควันบุหรี่เมื่อสูดเข้าร่างกาย จะเข้าสู่สมองภายในเวลา 8-10 วินาที ซึ่งออกฤทธิ์ทำให้เส้นเลือดแดงหดตัว ความดันเลือดสูงขึ้น หายใจเร็วขึ้นและกระตุ้นสมองส่วนกลาง ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย

7. สาเหตุหลักที่ทำให้เยาวชนสูบบุหรี่เกิดจากสาเหตุใด

✎ ความอยากรลองเป็นสิ่งที่ท้าทาย น่าตื่นเต้นและสนุกสนาน กลัวเพื่อนจะไม่ยอมรับเข้ากลุ่ม ตามตัวอย่างคนในบ้าน

8. จงยกตัวอย่างฉากในหนังหรือละคร ที่มีการโฆษณาบุหรี่แอบแฝง

✎ ภาพประกอบบางส่วนของโฆษณาแฝงในรายการ Club Friday the series 4 หรือหนังอื่นๆ

9. ปัจจัยที่ทำให้คนสูบบุหรี่มีอะไรบ้าง

✎ 1. ความอยากรลองเป็นสิ่งที่ท้าทาย น่าตื่นเต้นและสนุกสนาน 3. เพื่อคลายความเครียด
2. เพราะหน้าที่การงานที่ต้องเข้าสังคม งานเลี้ยงสังสรรค์ 4. สื่อโฆษณาต่างๆ

10. ถ้าชายคนหนึ่งสูบบุหรี่จัด และสารในบุหรี่ส่งผลให้เกิดมิวเทชันในเซลล์ปอดและทำให้เกิดมะเร็งปอดเมื่อชายดังกล่าวมีลูกจะสามารถถ่ายทอดมิวเทชันดังกล่าวไปให้ลูกได้หรือไม่ อย่างไร

✎ ไม่ได้ เนื่องจาก ถ้าวัดกับเซลล์ร่างกายจะถ่ายทอดไปยังลูกหลานไม่ได้



โรงเรียนสุไหงโก-ลก

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบาริवास
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ