

กิจกรรมที่ 1.1
เรื่อง ความหมายของพันธกรรม

เวลา 100 นาที

พันธกรรมเป็น
อย่างไรจะดีรัก



บัตรคำสั่ง



คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านบัตรคำสั่งให้เข้าใจ แล้วปฏิบัติให้ครบทุกขั้นตอน

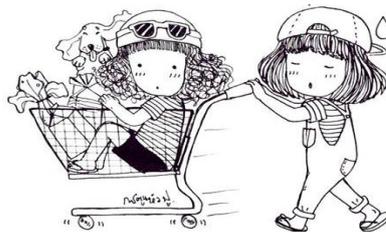
มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1 เรื่อง ความหมายของพันธกรรม
2. อ่านบัตรกิจกรรมแล้วทำกิจกรรมที่ 1. เรื่อง ลักษณะทางพันธกรรม
3. บันทึกผลการทำกิจกรรม
4. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลยกิจกรรม/คำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
5. ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในบัตรคำถาม
6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลยบัตรคำถาม
7. นักเรียนต้องมีชื่อสัตย์ไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรม

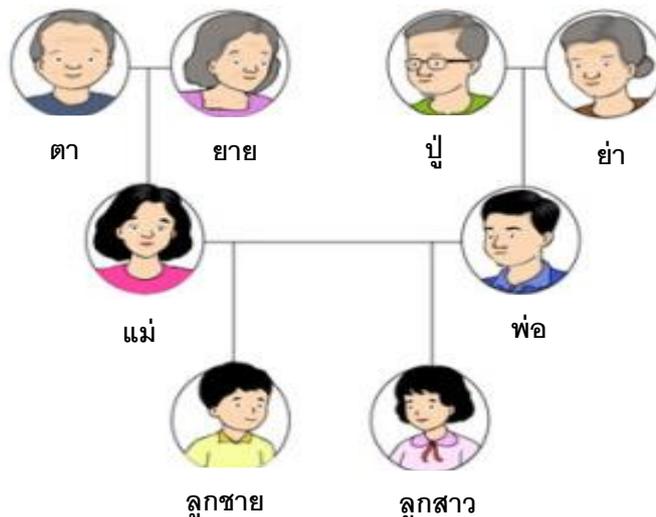
บัตรเนื้อหาที่ 1

เรื่อง ความหมายของพันธุกรรม

พันธุกรรม (Heredity) หมายถึง การถ่ายทอดลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง จากรุ่นบรรพบุรุษไปสู่รุ่นลูกหลาน จากพ่อแม่ไปสู่ลูก โดยผ่านทางเซลล์สืบพันธุ์ ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม เช่น ขนตาวาว ขนตาสั้น มีติ่งหู ไม่มีติ่งหู คิ้วห่าง คิ้วต้อ ผมหยิก ผมหยียดตรง มีลักยิ้ม ไม่มีลักยิ้ม คางบวม คางไม่บวม



การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด จะมีรูปร่างและโครงสร้างที่กำหนดไว้เฉพาะด้วยองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน จึงทำให้สิ่งมีชีวิตมีความหลากหลายและทำให้มีสิ่งมีชีวิตต่างๆ มีลักษณะเฉพาะหรือรูปร่างเป็นไปตามเผ่าพันธุ์ของพ่อ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน และสามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นต่อไปได้ลักษณะดังกล่าวจัดเป็นลักษณะทางพันธุกรรมลักษณะที่ถ่ายทอดไปสู่รุ่นต่อไปโดยผ่านทางเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่ เมื่อเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อ (อสุจิ) ผสมกับเซลล์สืบพันธุ์ของแม่ (ไข่) ลักษณะต่างๆ จากพ่อแม่จะถูกถ่ายไปยังรุ่นลูก ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม เช่น ขนตาวาว ขนตาสั้น มีติ่งหู ไม่มีติ่งหู คิ้วห่าง คิ้วต้อ ผมหยิก ผมหยียดตรง มีลักยิ้ม ไม่มีลักยิ้ม คางบวม คางไม่บวม



จากที่กล่าวมาแล้วนั้นไม่ได้หมายความว่าลักษณะต่างๆ ทุกอย่างจะเป็นลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะบางอย่างเราไม่ถือว่าเป็นลักษณะทางพันธุกรรม เพราะลักษณะบางอย่างอาจเกิดขึ้นภายหลัง ไม่ได้เกิดขึ้นจากการถ่ายทอดลักษณะจากบรรพบุรุษ เช่น ลักษณะที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ เช่น แผลเป็น หรือเกิดจากการทำศัลยกรรมตกแต่งเพิ่มเติมทางการแพทย์ เป็นต้น

ความแปรผันทางพันธุกรรม สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสปีชีส์เดียวกัน ย่อมมีลักษณะทางพันธุกรรม ที่คล้ายคลึงกันมากกว่าสิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กัน หรือสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน และมีความแตกต่างกันน้อยกว่าสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน ความแตกต่างอันเนื่องมาจากมีลักษณะพันธุกรรมแตกต่างกันเรียกว่า ความแปรผันทางพันธุกรรม (genetic variation) สามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ ความแปรผันทางพันธุกรรมต่อเนื่อง และ ความแปรผันทางพันธุกรรมที่ไม่ต่อเนื่อง

1. ความผันแปรทางพันธุกรรมแบบต่อเนื่อง (continuous variation) เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ไม่สามารถแยกความแตกต่างได้อย่างเด่นชัด เช่น ความสูง น้ำหนัก โครงสร้าง สีผิว ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของกรรมพันธุ์และสิ่งแวดล้อมร่วมกัน เช่น ความสูง ถ้าได้รับสารอาหารถูกต้องตามหลักโภชนาการ และมีการออกกำลังกายก็จะทำให้มีร่างกายสูงได้

2. ความแปรผันลักษณะทางพันธุกรรมที่ไม่ต่อเนื่อง (discontinuous variation) เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่สามารถแยกความแตกต่างได้อย่างชัดเจนเกิดจากอิทธิพลของกรรมพันธุ์เพียงอย่างเดียว เช่น มีลักยิ้ม-ไม่มีลักยิ้ม มีติ่งหู-ไม่มีติ่งหู ห่อลิ้นได้-ห่อลิ้นไม่ได้

ลักษณะทางพันธุกรรมของมนุษย์ สามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง ได้หลายลักษณะ ซึ่งแต่ละลักษณะที่แสดงออกต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยสองประการ คือ ปัจจัยภายใน ได้แก่ ฮอร์โมน และระบบประสาท เป็นอิทธิพลจากพันธุกรรม ส่วนปัจจัยภายนอก เช่น อากาศ แสงสว่าง อุณหภูมิ เป็นต้น เป็นอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม ลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดจากบรรพบุรุษ และเป็นลักษณะที่มีอิทธิพลจากพันธุกรรมเพียงอย่างเดียว เช่น หมู่มเลือด แต่ลักษณะที่มีอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมอย่างเดียวนั้นยังไม่ชัดเจน เนื่องจากลักษณะทุกอย่างต้องมีอิทธิพลจากพันธุกรรมด้วย

คุณพ่อขา หน้าตาหนู
เหมือนใครคะ



บัตรกิจกรรมที่ 1
เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจลักษณะทางพันธุกรรมของบุคคลในครอบครัว ตามหัวข้อที่กำหนดให้ แล้วบันทึกผล โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับลักษณะพันธุกรรมที่เป็น

บุคคล ในครอบครัว	ลักษณะทางพันธุกรรม								สีผม
	การห่อลิ้น		หนังตา		ลักษณะเส้น ผม		ลักยิ้ม		
	ได้	ไม่ได้	ชั้น เดียว	สอง ชั้น	หยิก	ตรง	มี	ไม่มี	
ตัวฉัน									
พ่อ									
แม่									
พี่									
น้อง									
ปู่									
ย่า									
ตา									
ยาย									



คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าลักษณะใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม
2. นักเรียนมีลักษณะทางพันธุกรรมใดเหมือนพ่อและแม่บ้าง
3. ลักษณะทางพันธุกรรมใดที่ปรากฏมากที่สุด และลักษณะใดปรากฏน้อยที่สุด
4. ผลสรุปของการปฏิบัติกิจกรรมคืออะไร



ตอนที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันต อเนื่อง
วิธีดำเนินการ

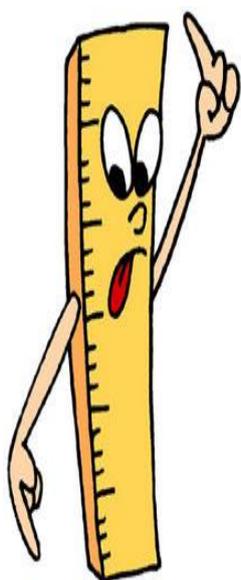
- วัดความสูงของนักเรียนทุกคนในห อง
- บันทึกช อมูลตามช วงความสูง โดยแต ละช วงห างกัน 5 เซนติเมตร

ลงในตารางบันทึกผล

- หาค าร อยละชของนักเรียนตามช วงความสูง
- เขียนกราฟเปรียบเทียบลักษณะที่สำรวจได้

ตารางบันทึกผล

ช <input type="checkbox"/> วงความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนนักเรียน (คน)
136-140	
141 -150	
151-155	
156-160	
161-165	
166-170	
171-175	
176-180	





ตอนที่ 1

ตารางบันทึกผล

บุคคล ในครอบครัว	ลักษณะทางพันธุกรรม								สีผม
	การห่อลิ้น		หนังตา		ลักษณะเส้น ผม		ลักยิ้ม		
	ได้	ไม่ได้	ชั้น เดียว	สอง ชั้น	หยิก	ตรง	มี	ไม่มี	
ตัวฉัน									
พ่อ									
แม่									
พี่									
น้อง									
ปู่									
ย่า									
ตา									
ยาย									

คำตอบ (พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

ลักษณะที่ศึกษา	ลักษณะที่ปรากฏในตัวนักเรียน	ลักษณะของคนในเครือญาติ									
		พ่อ	แม่	ปู่	ย่า	ตา	ยาย	พี่ชาย	พี่สาว	น้องชาย	น้องสาว
8. ลักยิ้ม 1) มีลักยิ้ม 2) ไม่มีลักยิ้ม											
9. ลิ้น 1) ห่อลิ้นได้ 2) ห่อลิ้นไม่ได้											
10. ขนบนหลังนิ้ว ท่อนบน 1) มีขน 2) ไม่มีขน											
11. กระตักโคน นิ้วหัวแม่มือ 1) กระตักไปมาได้ 2) กระตักไปมาไม่ได้											
12. นิ้วชี้เท่า 1) ยาวกว่าหัวแม่เท้า 2) ยาวเท่าหัวแม่เท้า 3) สั้นกว่าหัวแม่เท้า											

คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าลักษณะใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม
ลักษณะที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก หรือจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง เช่น
ลักษณะรูปหน้า เส้นผม การมีลักยิ้ม เป็นต้น
2. นักเรียนมีลักษณะทางพันธุกรรมใดเหมือนพ่อและแม่บ้าง
พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน
3. ลักษณะทางพันธุกรรมใดที่ปรากฏมากที่สุด และลักษณะใดปรากฏน้อยที่สุด
พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน
4. ผลสรุปของการปฏิบัติกิจกรรมคืออะไร

ลักษณะที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก หรือจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง เช่น ลักษณะรูปร่าง เส้นผม การมีลักยิ้ม เรียกว่าลักษณะทางพันธุกรรม

ตอนที่ 3

ตารางบันทึกผล สำรวจลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบต อเนื่อง

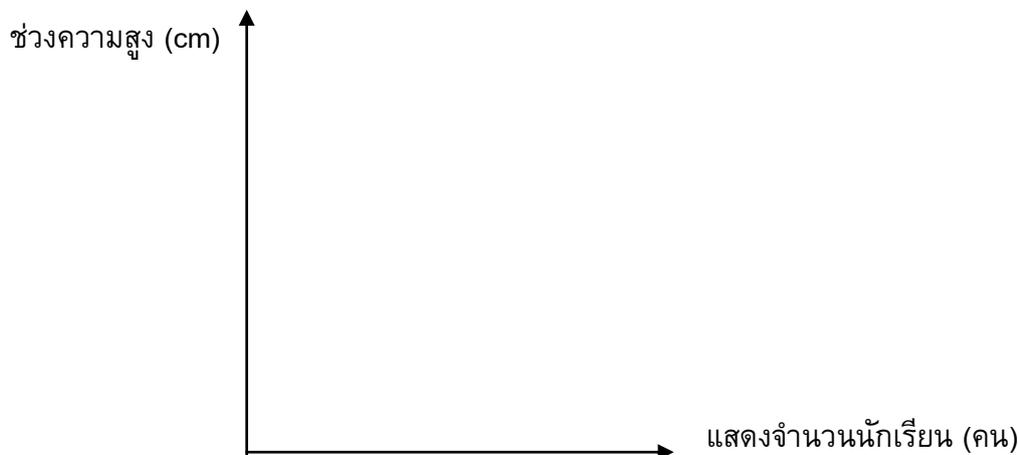
ช่วงความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนนักเรียน (คน)
136-140	
141 -150	
151-155	
156-160	
161-165	
166-170	
171-175	
176-180	

คำตอบ (พิจารณาตามข้อมูลคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

ข้อมูลคิดเป หรือ ยละเอียด

ตัวอย่างคำตอบ เช่น ช่วงความสูงระหว่าง 141-150 เซนติเมตร มีจำนวน 2 คน จากนักเรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป หรือ ยละเอียด $\frac{2}{40} \times 100 = 5$

เขียนกราฟเปรียบเทียบลักษณะที่สำรวจได้



คำตอบ (พิจารณาตามข้อมูลคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)



บัตรคำถาม
เรื่อง ความหมายของพันธุกรรม



คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. คำกล่าวข้อใดที่สนับสนุนความหมายของพันธุกรรมมากที่สุด
 - ก. ผลไม้ย่อมหล่นไม่ไกลต้นเสมอ
 - ข. กาก็ต้องเป็นกาจะเป็นหงส์ไม่ได้
 - ค. พ่อแม่เป็นอย่างไรลูกก็มักเป็นอย่างนั้น
 - ง. จะดูนางให้ดูแม่
2. ข้อใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม

ก. แผลเป็น	ข. ความอ้วน
ค. ลักษณะสีผิว เส้นผม	ง. การร้องเพลง
3. ข้อใดแสดงความหมาย พันธุกรรม ได้ถูกต้อง
 - ก. คุณชายรณพีร์ผิวขาวเหมือนคุณพ่อ
 - ข. เพียงขวัญสูงเหมือนคุณยาย
 - ค. สมชายประพฤติตัวดีตามคำสั่งสอนของหลวงตา
 - ง. ยอดยศศรีษะล้านเหมือนพ่อ
4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับโครโมโซม
 - ก. โครโมโซมเพศหญิงแบบ XX
 - ข. ในเซลล์ร่างกายจะมีโครโมโซม 46 แท่ง
 - ค. โครโมโซมแต่ละคู่จะมีจำนวนยีนเท่ากัน
 - ง. เซลล์ไข่หรือสุจิจะมีโครโมโซม 22 แท่ง
5. ลักษณะใดในมนุษย์ที่สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลมากกว่าลักษณะทางพันธุกรรม

ก. ตาบอดสี	ข. โรคเบาหวาน
ค. หมู่เลือด	ง. ถนัดซ้ายหรือถนัดขวา
6. ลักษณะตามข้อใดขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม



กระดาษคำตอบบัตรคำถาม
เรื่อง ความหมายของพันธกรรม

ชื่อ..... เลขที่ ชั้นกลุ่มที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงตรงกับข้อ ก ข ค หรือ ง ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

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

บัตรเฉลยคำถาม
เรื่อง ความหมายของพันธกรรม



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

กิจกรรมที่ 1.2
เรื่อง โครโมโซมและยีน

เวลา 60 นาที



บัตรคำสั่ง



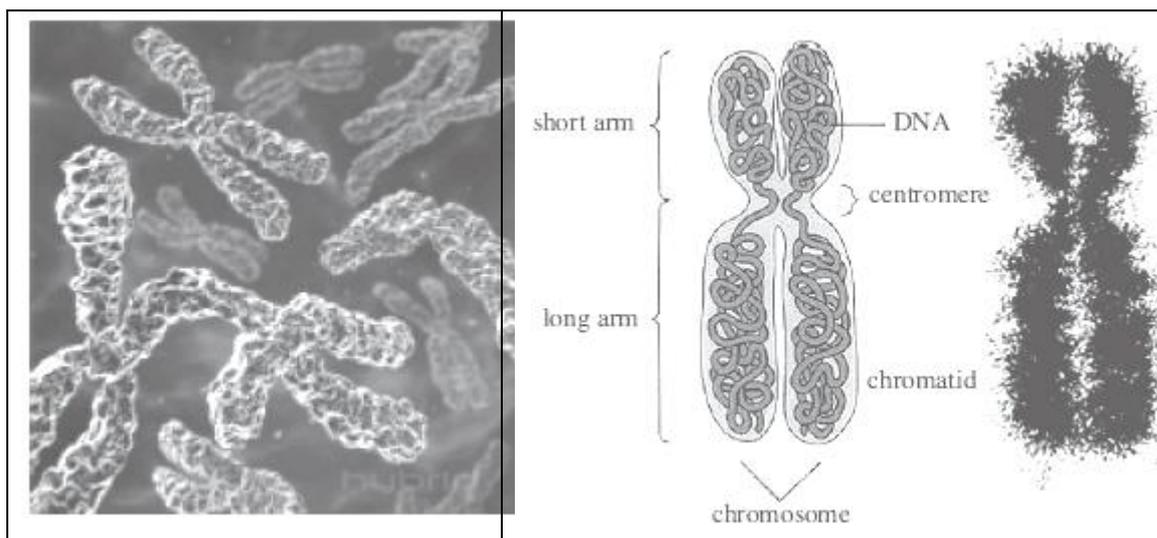
คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านบัตรคำสั่งให้เข้าใจ แล้วปฏิบัติให้ครบทุกขั้นตอน

มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่อง โครโมโซมและยีน
2. อ่านบัตรกิจกรรมแล้วทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ลักษณะของโครโมโซม
3. บันทึกผลการทำกิจกรรม
4. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลยกิจกรรม/คำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน
5. ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในบัตรคำถาม
6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลยบัตรคำถาม
7. นักเรียนต้องมีชื่อสัตย์ไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรม

บัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่อง โครโมโซมและยีน

โครโมโซม (chromosome) เป็นที่อยู่ของสารพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอ (DNA) รวมถึงหน่วยพันธุกรรมหรือยีน (gene) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมและถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น ลักษณะของเส้นผม ลักษณะดวงตา เพศ และผิว เมื่อใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูนิวเคลียสของเซลล์ที่กำลังแบ่งตัวจะเห็นโครงสร้างมีลักษณะเป็นเส้นยาวๆ เล็กๆ ขดไปมาเรียกโครงสร้างนี้ว่า โครมาทิน (chromatin) เมื่อเซลล์โครมาทินขดแน่นมากขึ้นและหดสั้นลง จะมีลักษณะเป็นแท่งเรียกว่า โครโมโซม แต่ละโครโมโซมประกอบด้วยแขน 2 ข้าง เรียกว่า โครมาทิด (chromatid) ซึ่งแขนทั้งสองจะมีจุดเชื่อมกันเรียกว่า เซนโทรเมียร์ (centromere) ดังรูป



ก.

ข.

ก.รูปแสดงโครโมโซม

ข.รูปแสดงการเชื่อมโยงของแขนโครโมโซม

ที่มา : ยีนและโครโมโซม (2557, ย่อหน้า 1)

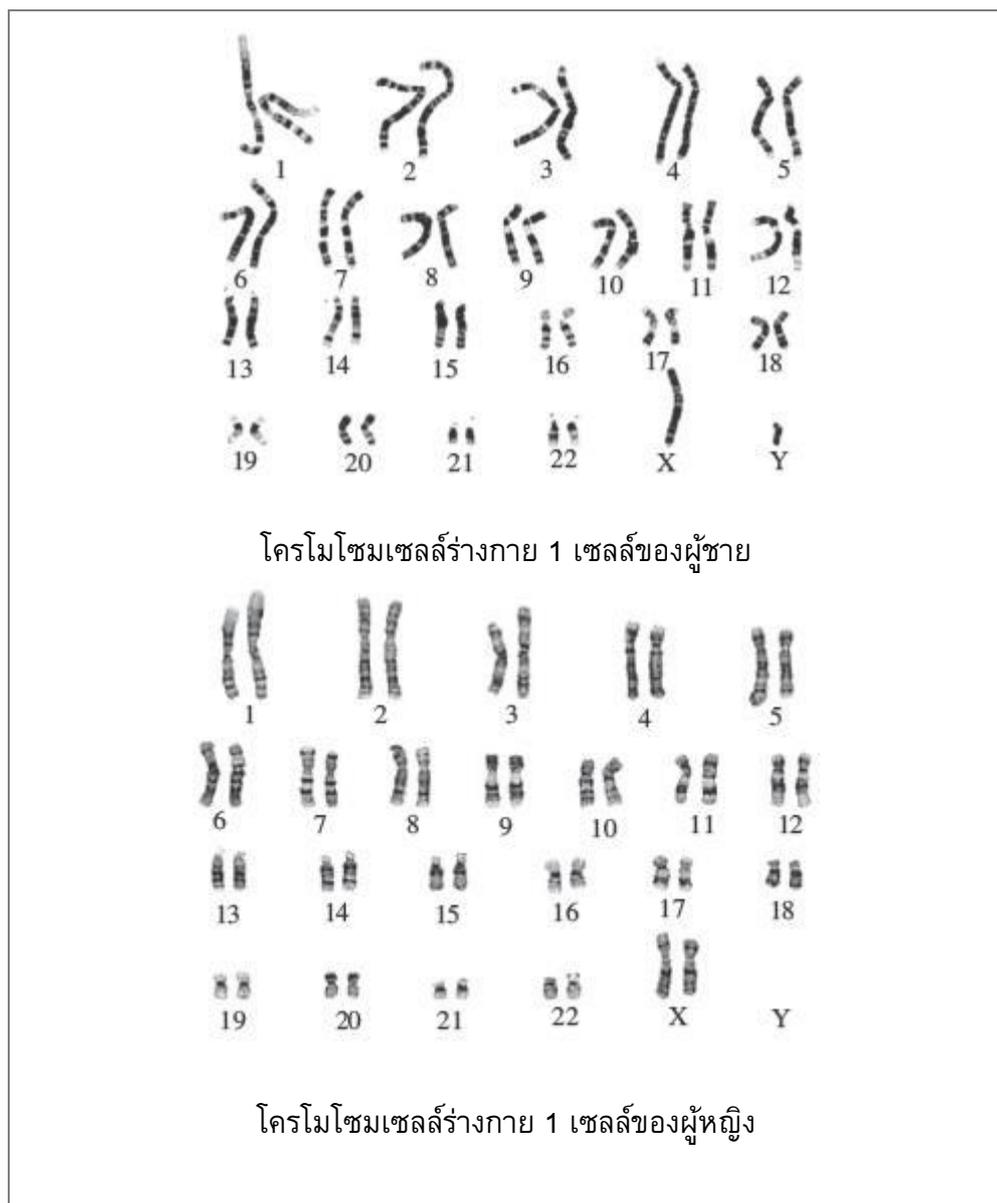
จำนวนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิต มีจำนวนโครโมโซมที่คงที่และเท่ากันเสมอ ถ้าสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันจะมีจำนวนโครโมโซมที่แตกต่างกัน จำนวนโครโมโซมในเซลล์ร่างกายและจำนวนโครโมโซม ในเซลล์สืบพันธุ์จะแตกต่างกัน โดยโครโมโซมในเซลล์สืบพันธุ์จะมีเพียงครึ่งหนึ่งของเซลล์ร่างกาย ดังตาราง

ตารางแสดงจำนวนโครโมโซมในเซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์

สิ่งมีชีวิต	จำนวนโครโมโซม	
	เซลล์ร่างกาย (แท่ง)	เซลล์สืบพันธุ์ (แท่ง)
1. ถั่วลิ้นเต่า	14	7
2. ข้าวโพด	10	5
3. ข้าว	24	12
4. มะเขือเทศ	24	12
5. แมลงหวี่	8	4
6. แมลงวัน	12	6
7. สุนัข	78	39
8. ปลาก๊าด	42	21
9. ชิมแปนซี	48	24
10. คน	46	23
11. ไก่	78	39
12. หนู	42	21

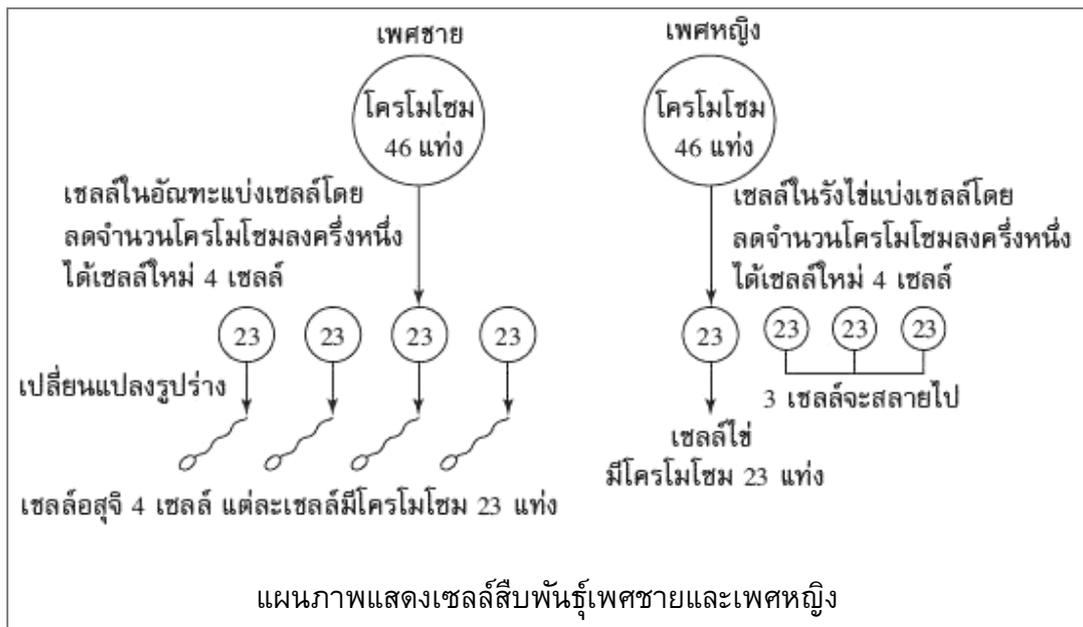
ที่มา : จำนวนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิต (2557, ย่อหน้า 2)

การศึกษาจำนวนและรูปร่างโครโมโซมของสิ่งมีชีวิต เช่น คน ทำโดยนำเซลล์ร่างกาย เช่น เซลล์เม็ดเลือดขาวบางชนิดมาศึกษา และนำมาถ่ายภาพของโครโมโซม จากนั้นจึงนำภาพถ่ายโครโมโซมมาจัดเรียงตามรูปร่าง ลักษณะ และขนาด โดยนำโครโมโซมที่มีรูปร่าง ลักษณะเหมือนกันและขนาดใกล้เคียงกันมาจัดไว้ในคู่เดียวกัน ในคนมีโครโมโซม 46 แท่ง จัดได้ 23 คู่ แบ่งเป็น ออโทโซม ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันในเพศชายและเพศหญิง จำนวน 22 คู่ ส่วนคู่ที่ 23 เป็นโครโมโซมเพศ มีลักษณะต่างกันดังรูป



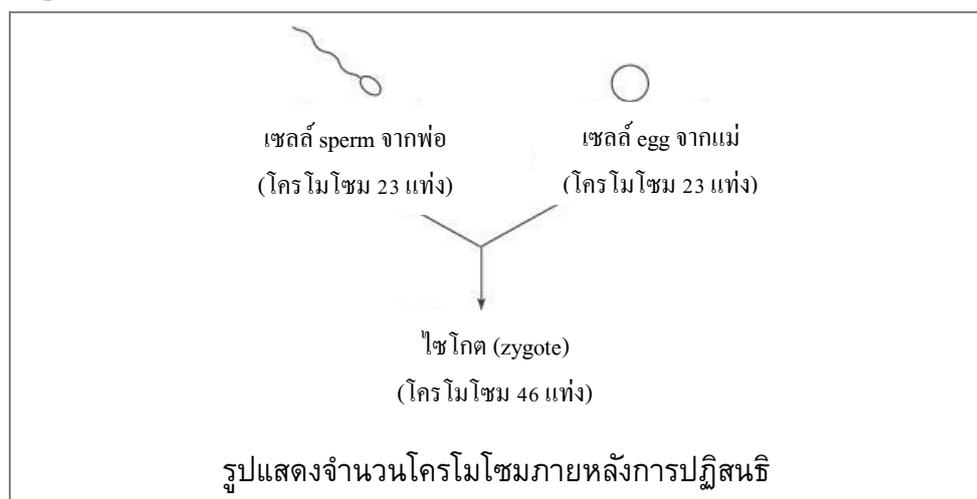
ที่มา : โครโมโซมของเซลล์ร่างกายในเพศชายและเพศหญิง (2557, ย่อหน้า 3)

ในเพศชายมีโครโมโซมเพศหนึ่งแท่งขนาดใหญ่ เรียกว่า โครโมโซม X และโครโมโซมเพศอีกแท่งหนึ่งมีขนาดเล็ก เรียกว่า โครโมโซม Y สัญลักษณ์เพศชายคือ XY ส่วนโครโมโซมเพศของเพศหญิงเป็นโครโมโซม X เหมือนกันทั้งคู่ สัญลักษณ์เพศหญิงคือ XX ภายในนิวเคลียสของแต่ละเซลล์ประกอบเป็นร่างกายของสิ่งมีชีวิต จะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากันหมดทุกเซลล์ เช่น ทุกๆ เซลล์ของร่างกายคนมีโครโมโซมจำนวน 46 แท่ง ส่วนในเซลล์สืบพันธุ์จะมีโครโมโซมเพียงครึ่งเดียวของเซลล์ร่างกาย ดังแผนภาพ



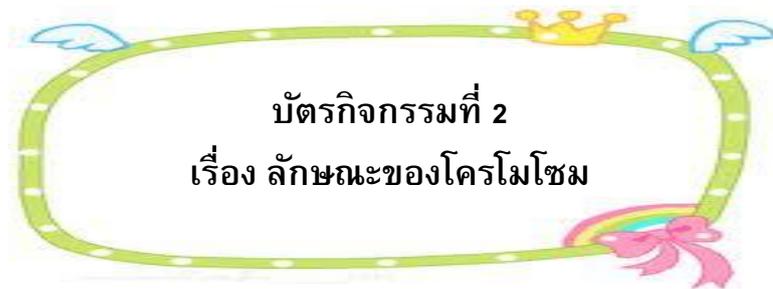
ที่มา : สืบพันธุ์เพศชายและเพศหญิง (2557, ย่อหน้า 4)

เมื่อเซลล์อสุจิ (sperm) ของพ่อและเซลล์ไข่ (egg) ของแม่ ซึ่งมีจำนวนโครโมโซมเซลล์ละ 23 แท่ง มารวมกันเป็นเซลล์ใหม่ มีจำนวนโครโมโซม 46 แท่ง ซึ่งเท่ากับเซลล์ร่างกายปกติ ดังรูป



ข้อควรทราบ

โครโมโซมในเซลล์ร่างกายของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่างลักษณะเหมือนกันเป็นคู่ๆ แต่ละคู่เรียกว่า ฮอมอโลกัสโครโมโซม (homologous chromosome) เมื่อแบ่งเซลล์โครโมโซมแต่ละแท่งจะประกอบด้วยโครมาทิด 2 โครมาทิด (chromatid) ที่เหมือนกัน บริเวณที่โครมาทิดทั้งสองติดกันเรียกว่า เซนโทรเมียร์ (centromere)



คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่ออธิบายลักษณะของโครโมโซม

วัสดุ-อุปกรณ์

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. หอมแดง | 6. สไลด์และกระจกปิดสไลด์ |
| 2. ปีกเกอร์ | 7. กระจกย้อมสี |
| 3. ดิน | 8. กล้องจุลทรรศน์ |
| 4. มีดผ่าตัด | 9. กรดไฮโดรคลอริก |
| 5. ตะเกียงแอลกอฮอล์ | 10. อะซิโตคาร์มีน |

วิธีการทดลอง

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาลักษณะของโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากหอม
- นำหอมแดงมาเพาะ โดยปักลงในปีกเกอร์ที่มีดินอยู่ รดน้ำทุกวันจนมีรากงอกยาวประมาณ 1-2 ซม.
- ตัดปลายรากหอมยาวประมาณ 0.5 ซม. วางบนสไลด์ แล้วหยดกรดไฮโดรคลอริกลงไปให้ท่วม
- ผ่านสไลด์ไปมาเหนือเปลวไฟ ประมาณ 1-2 ครั้ง (ระวังอย่าให้กรดไฮโดรคลอริกแห้ง) จากนั้นหยดน้ำกลั่นลงบนราก แล้วเทออก ทำซ้ำ 2-3 ครั้ง
- ซับน้ำให้แห้งด้วยกระดาษทิชชู แล้วหยดอะซิโตคาร์มีน (acetocarmine) ความเข้มข้น 0.5% จากนั้นผ่านสไลด์เหนือเปลวไฟ (ระวังอย่าให้แห้ง) แล้วปิดด้วยกระจกสไลด์
- กดเบาๆ บนกระจกปิดสไลด์ เพื่อให้เซลล์กระจาย แล้วใช้กระดาษทิชชูซับรอบๆ กระจกปิดสไลด์
- นำสไลด์ไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ วาดภาพลักษณะโครโมโซมที่เห็น พร้อมอธิบายประกอบ

ตารางบันทึกผลการทดลอง

(วาดภาพลักษณะโครโมโซมที่เห็น)
-------------------------------	---

สรุปผลการทดลอง

.....
.....
.....
.....



ผลทดลอง

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

(วาดภาพ)	<p>โครโมโซมมีลักษณะเป็นแท่ง ซึ่งประกอบด้วยโครมาทิด 2 ข้าง ที่มีจุดเชื่อมต่อกัน มีรูปร่างคล้ายปาต่องโก่</p> <p>.....</p>
----------	---

สรุปผลการทดลอง

โครโมโซมจะมีลักษณะเป็นแท่ง ประกอบด้วยแขนสองข้าง เรียกว่า โครมาทิด รูปร่างคล้ายกับปลาต่องโก่ มีจุดที่เชื่อมต่อกันของแขนทั้งสองข้างเรียกว่า เซนโทรเมียร์

บัตรคำถาม
เรื่อง โครโมโซมและยีน



คำชี้แจง ให้นักเรียนนำตัวอักษรหน้าข้อความด้านบนมาเติมลงในหน้าข้อความด้านล่าง โดยให้มีความสัมพันธ์กัน

ก. เซนโทรเมียร์	ข. โครโมโซม X	ค. โครโมโซมร่างกาย
ง. ยีน	จ. โครมาทิด	ฉ. โครโมโซมเพศชาย
ช. โครโมโซมเพศหญิง	ซ. ฮอโมโลกัสโครโมโซม	ณ. 23 แท่ง
	ญ. DNA	ฎ. โครโมโซม Y

- 1.....หน่วยพันธุกรรมทำหน้าที่ ควบคุมและถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ใช้จำแนกความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด
- 2.....หน่วยพันธุกรรมที่อยู่บนโครโมโซม ทำหน้าที่ควบคุมลักษณะต่างๆทางพันธุกรรม
- 3.....แขนแต่ละข้างของโครโมโซม
- 4.....จุดเชื่อมกันระหว่างโครมาทิด
- 5.....โครโมโซมในเซลล์สืบพันธุ์มนุษย์
- 6.....โครโมโซมเพศหนึ่งแท่งขนาดใหญ่ เรียกว่า โครโมโซม x
- 7..... 44 โครโมโซม หรือ 22 คู่
- 8.....โครโมโซมในเซลล์ร่างกายของสิ่งมีชีวิตจะมีรูปร่างลักษณะที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ
- 9.....การจับคู่โครโมโซมเป็นแบบ xx
- 10..... การจับคู่โครโมโซมเป็นแบบ xy


บัตรเฉลยคำถาม
เรื่อง โครโมโซมและยีน



คำชี้แจง ให้นักเรียนนำตัวอักษรหน้าข้อความด้านบนมาเติมลงในหน้าข้อความด้านล่าง โดยให้มีความสัมพันธ์กัน

ก. เซนโทรเมียร์	ข. โครโมโซม X	ค. โครโมโซมร่างกาย
ง. ยีน	จ. โครมาทิด	ฉ. โครโมโซมเพศชาย
ช. โครโมโซมเพศหญิง	ซ. ฮอมอโลกัสโครโมโซม	ญ. DNA
ฎ. โครโมโซม Y	ณ. 23 แท่ง	

- 1..ญ.....หน่วยพันธุกรรมทำหน้าที่ ควบคุมและถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ใช้จำแนกความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด
- 2..ง.....หน่วยพันธุกรรมที่อยู่บนโครโมโซม ทำหน้าที่ควบคุมลักษณะต่างๆทางพันธุกรรม
- 3..จ.....แขนแต่ละข้างของโครโมโซม
- 4..ก.....จุดเชื่อมกันระหว่างโครมาทิด
- 5..ณ.....โครโมโซมในเซลล์สืบพันธุ์มนุษย์
- 6..ข.....โครโมโซมเพศหนึ่งแท่งขนาดใหญ่ เรียกว่า โครโมโซม X
- 7..ค..... 44 โครโมโซม หรือ 22 คู่
- 8..ชโครโมโซมในเซลล์ร่างกายของสิ่งมีชีวิตจะมีรูปร่างลักษณะที่เหมือนกันเป็นคู่ๆ
- 9..ฉ.....การจับคู่โครโมโซมเป็นแบบ xx
- 10..ซ..... การจับคู่โครโมโซมเป็นแบบ xy