

วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ



วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม



หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เทคโนโลยีชีวภาพ



หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

จุลินทรีย์ในอาหาร



หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

สารเคมีในชีวิตประจำวัน



วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

พอลิเมอร์



หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

ปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์



หน่วยการเรียนรู้ที่ 7

ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 8

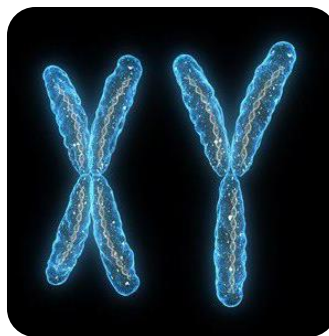
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ลักษณะทางพันธุกรรม หมายถึง ลักษณะบางอย่างที่มีปรากฏอยู่ในรุ่นบรรพบุรุษ แล้วถ่ายทอดลักษณะนั้นๆ ให้กับรุ่นลูกหลานต่อไปได้แก่ ลักษณะสีนัยน์ตา สีผม สีผิว ความสูง น้ำหนักตัว สติปัญญา สีของดอกไม้ ความถนัด





1. ลักษณะทางพันธุกรรม

ลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต จะถูกถ่ายทอดจากบรรพบุรุษไปสู่รุ่นลูกหลาน โดยหน่วยพันธุกรรมในเซลล์ที่เรียกว่า ยีน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของดีเอ็นเอ แต่ดีเอ็นเอมีทั้งส่วนที่อยู่ในนิวเคลียส และส่วนที่อยู่ใน ไซโทพลาซึม ซึ่งดีเอ็นเอทั้งสองส่วนนี้จะควบคุมและถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ ทางพันธุกรรมด้วยแบบแผนที่แตกต่างกัน



คนในครอบครัวที่มีหน้าคล้ายกัน



ตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรม

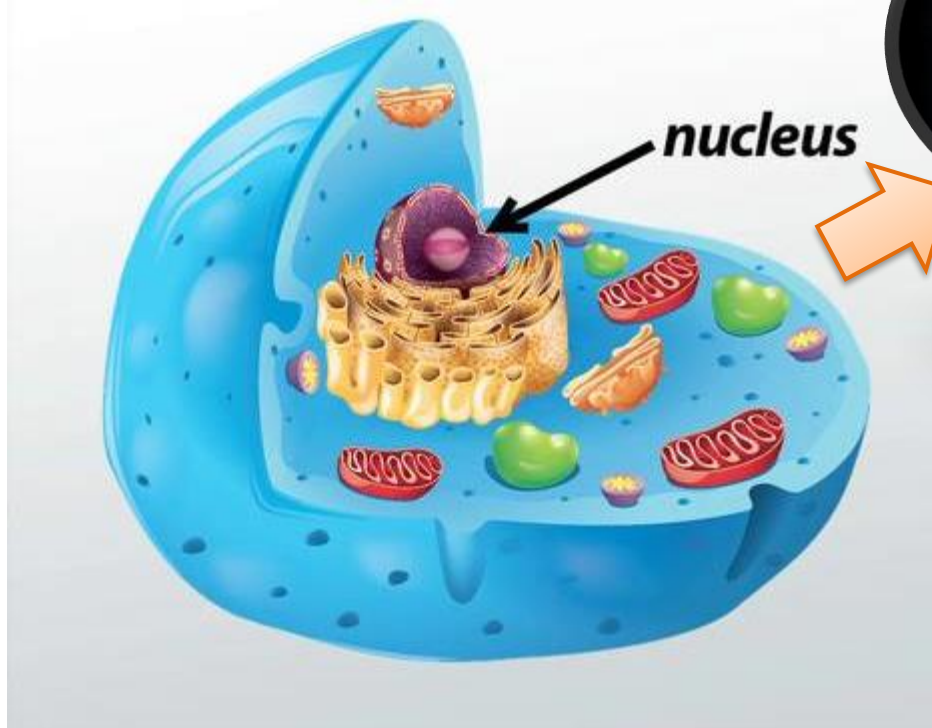
ศูนย์สุขภาพครอบครัว







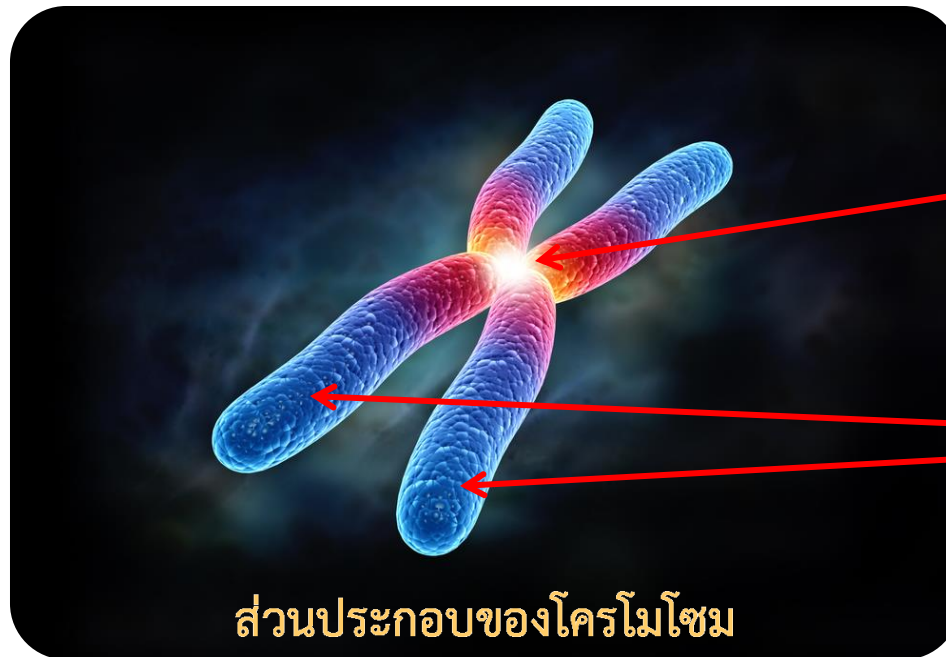
2. โครโมโซมและสารพันธุกรรม



ยีนเป็นส่วนหนึ่งของโครโมโซม และโครโมโซมของเซลล์ร่างกายจะเหมือนกันเป็นคู่ๆ ทั้งรูปร่าง ขนาด และการเรียงตัว ยีนที่มีตำแหน่งเดียวกันของโครโมโซมที่คู่กันจะกำหนดลักษณะทางพันธุกรรมลักษณะเดียวกัน ภายในนิวเคลียสของเซลล์มีสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ (Deoxy-ribonucleic Acid DNA) ดีเอ็นเอและโปรตีนประกอบเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นสาย เรียกว่า โครมาติน (Chromatin)



โครโมโซม



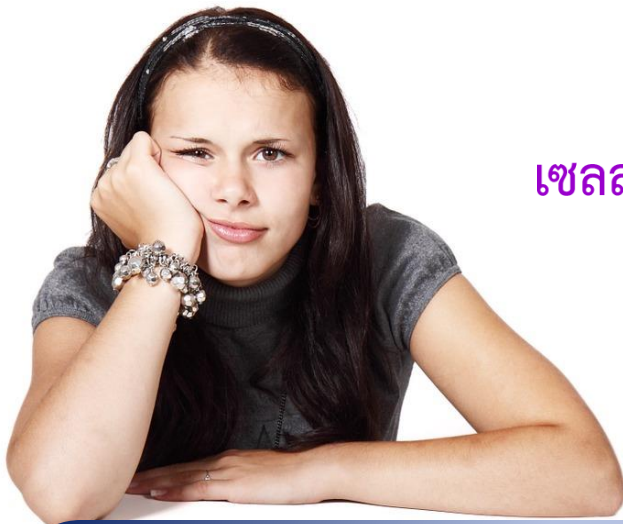
เซนโทรเมียร์

โครมาทิด

ส่วนประกอบของโครโมโซม



เซลล์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนโครโมโซมคงที่



เซลล์ร่างกายของคน 1 เซลล์มี 46 โครโมโซม

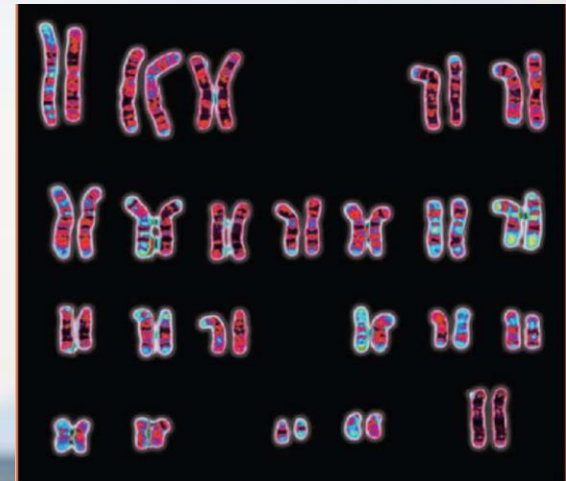
เซลล์สืบพันธุ์มีจำนวนโครโมโซมเพียงครึ่งหนึ่งของเซลล์ร่างกายเขียนแทน
จำนวนด้วย n จำนวนโครโมโซมของเซลล์ร่างกายซึ่งมีลักษณะเหมือนกัน
2 ชุด เขียนแทนด้วย $2n$

สิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์โดยอาศัยเพศ จะประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด
คือ เซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์ (sex cell) ได้แก่ ไข่และอสุจิ

โครโมโซมของเซลล์ร่างกายเพศชาย

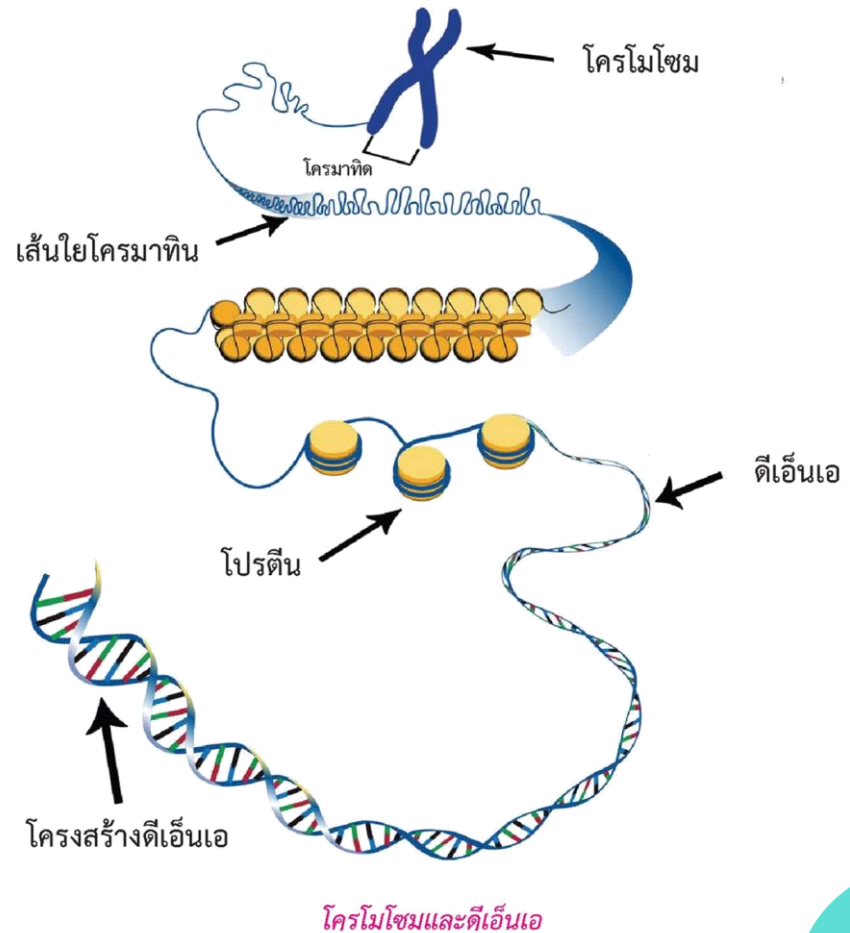


โครโมโซมของเซลล์ร่างกายเพศหญิง



สารพันธุกรรม

โครมาติน หรือ โครมาติน (chromatin) คือ สายของดีเอ็นเอ (DNA) สายยาวเพียงสายเดียวที่พันตัวรอบโปรตีนที่ชื่อ“ฮิสโตน(histone)”เอาไว้ ทำให้รูปร่างของโครมาติน(chromatin) มีรูปร่างคล้ายลูกปัดที่มีลักษณะเรียงต่อกัน โดยมีสายของดีเอ็นเอ (DNA) พันรอบลูกปัดนั้นอยู่ โครมาติน(chromatin) จึงเป็นสารประเภท “นิวคลีโอโปรตีน (Nucleoprotein)”



โครงสร้าง DNA

DNA เกลียวคู่วนขวา

DNA ที่คลายเกลียวออกแล้ว





3. การแบ่งเซลล์

กระบวนการ แบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตพหุเซลล์ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การแบ่งนิวเคลียส (karyokinesis) และการแบ่งไซโทพลาซึม (cytokinesis) การแบ่งนิวเคลียสแบ่งได้ 2 แบบคือ การแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส (mitosis)



การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

การแบ่ง นิวเคลียสแบบไมโทซิส
เป็นวิธีแบ่งนิวเคลียสที่ทำให้จำนวนโครโมโซมคงที่

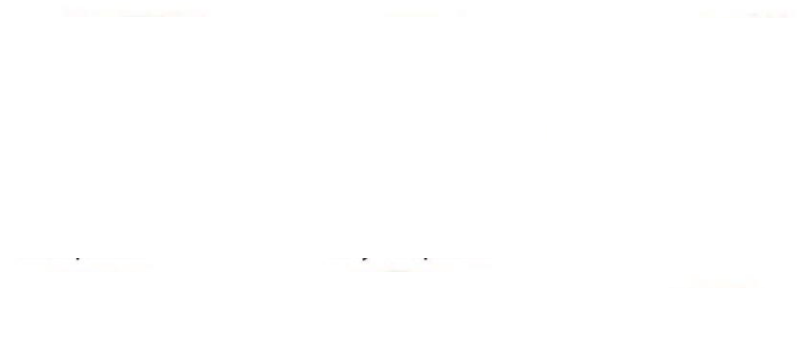




การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

ส่วนการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโอซิส เป็นการแบ่งนิวเคลียสซึ่งทำให้เกิดการลดจำนวนโครโมโซมลงครึ่งหนึ่ง การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสมีการแบ่งนิวเคลียส 2 ครั้ง นิยมใช้เลขโรมัน I (ไมโอซิส I) หรือ II (ไมโอซิส II)

ระยะไมโอซิส I (meiosis I)



การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

ไมโอซิส II เกิดขึ้นต่อเนื่องจากไมโอซิส I โดยไม่มีการจำลองโครโมโซม การแบ่งนิวเคลียสในไมโอซิส II ประกอบด้วยระยะต่างๆ ได้แก่ โพรเฟส II เมทาเฟส II แอนาเฟส II และเทโลเฟส II การแบ่งไซโทพลาสซึม ในไมโอซิส II เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการแบ่งแบบไมโทซิส เมื่อสิ้นสุดการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส จะได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ แต่ละเซลล์มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์เดิม

ระยะไมโอซิส II (meiosis II)



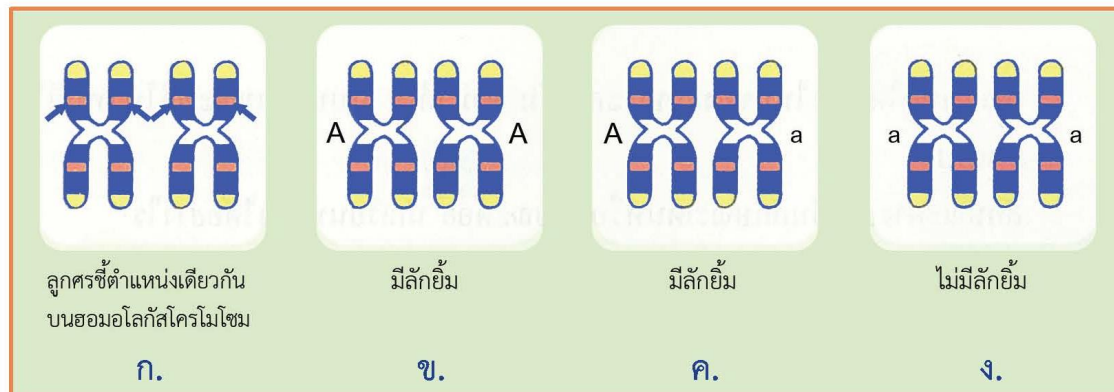
หลังจากการแบ่งนิวเคลียส ทั้ง 2 แบบจะมีการแบ่งไซโทพลาสซึมตามมา การแบ่งนิวเคลียสจะใช้ระยะเวลานานกว่าการแบ่งไซโทพลาสซึม





4. โครโมโซมกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

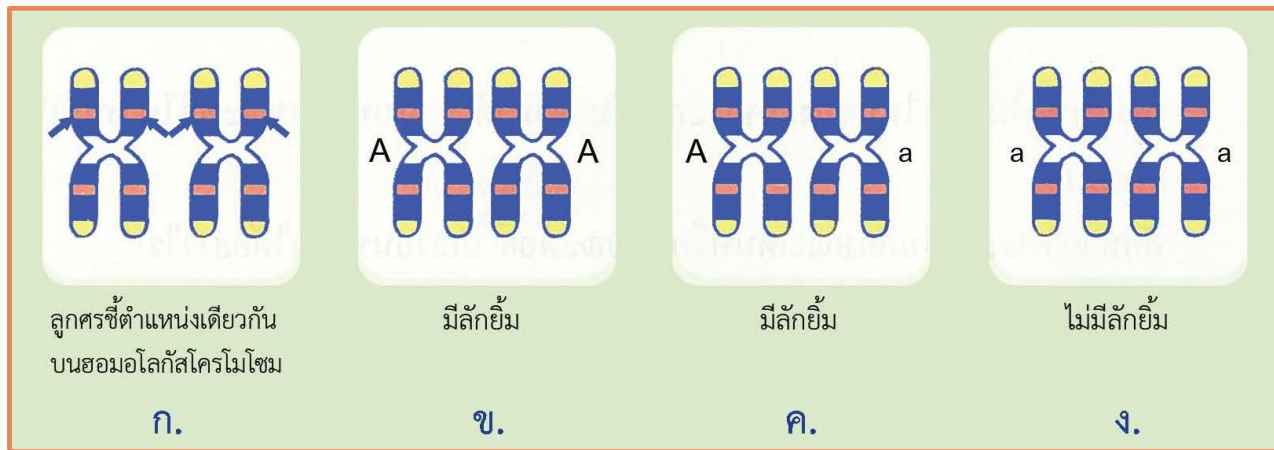
ยีนที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมจะอยู่เป็นคู่ๆ ในตำแหน่งเดียวกันบนฮอโมโลกัสโครโมโซม ยีนแต่ละคู่จะควบคุมลักษณะเดียวกันซึ่งอาจมีหลายรูปแบบ สามารถเขียนแทนด้วยตัวอักษร เช่น A แทนยีนที่ควบคุมลักษณะเด่นและ a แทนยีนที่ควบคุมลักษณะด้อย ยีนที่ควบคุมลักษณะเดียวกันแต่มีรูปแบบของยีนต่างกัน เรียกว่า แอลลีล (allele)



แอลลีลที่ควบคุม ลักษณะมีลักษณะ A และ a ดังนั้นแบบของยีนคู่ที่ควบคุมลักษณะลักษณะหรือ จีโนไทป์ (genotype) ของลักษณะจะมี 3 แบบ คือ AA Aa และ aa ส่วนลักษณะที่แสดงออกเรียกว่า ฟิโนไทป์ (phenotype) ของลักษณะลักษณะมี 2 แบบ คือ ลักษณะมีลักษณะ และลักษณะไม่มีลักษณะ



แผนภาพแสดงฮอมอโลกัสโครโมโซม



ก. ลูกศรชี้ยีนบนตำแหน่งเดียวกัน

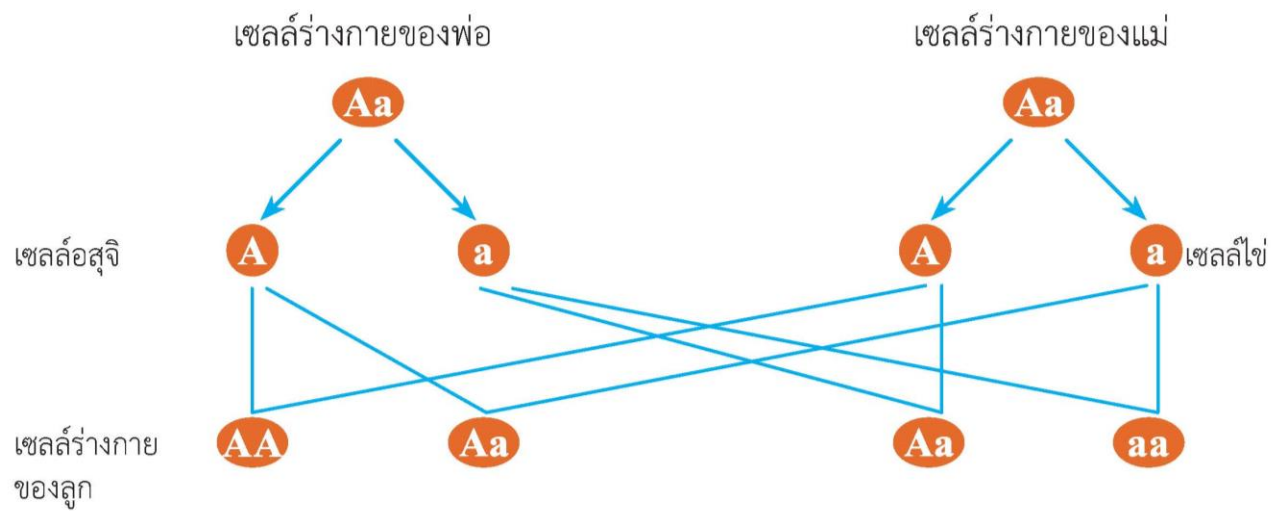
ข. จีโนไทป์ AA แสดงฟีโนไทป์ลักษณะมีลักษณะ

ค. จีโนไทป์ Aa แสดงฟีโนไทป์ลักษณะมีลักษณะ

ง. จีโนไทป์ aa แสดงฟีโนไทป์ลักษณะไม่มีลักษณะ



แผนภาพแสดงการถ่ายทอดลักษณะการมีลักยิ้ม



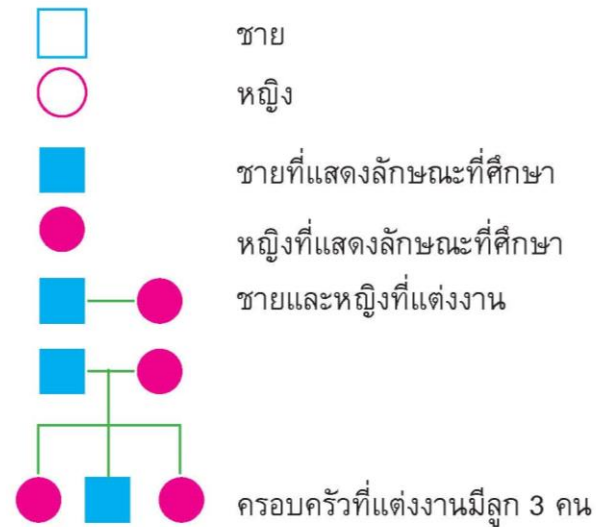




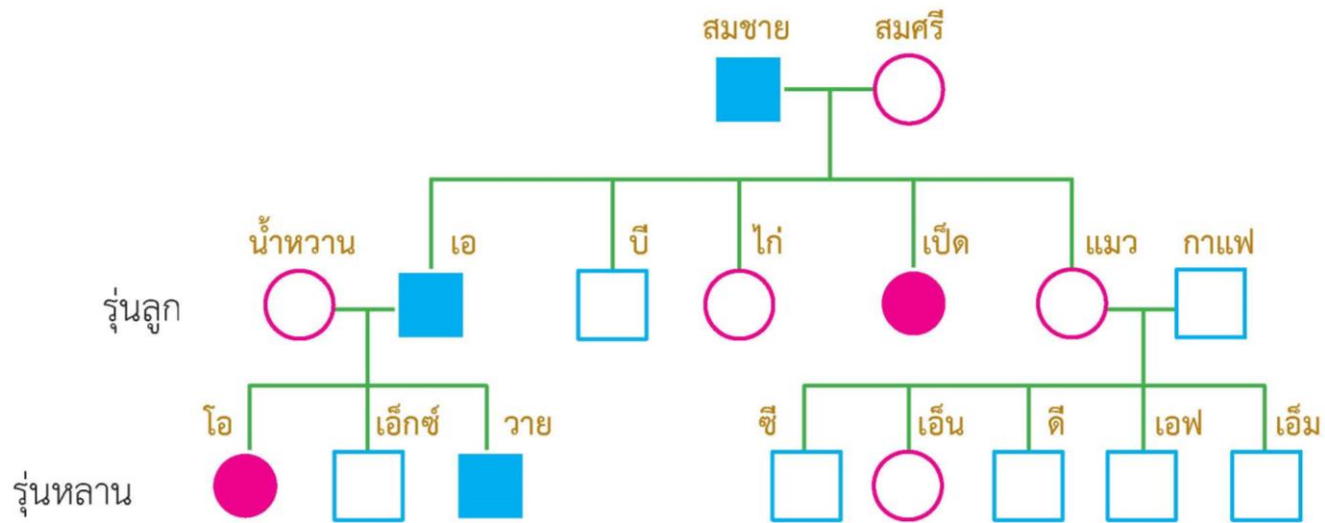
5. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

เพดดิกรี (pedigree) โดย ใช้สัญลักษณ์แทนบุคคลต่างๆ เพดดิกรีจะช่วยให้สังเกตเห็นแบบแผน การถ่ายทอดได้ง่ายขึ้น และอาจช่วยบอกให้ทราบว่าลักษณะนั้นๆ เป็นลักษณะเด่นหรือลักษณะด้อย หรือ เป็นลักษณะพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับเพศใดเพศหนึ่งเป็นพิเศษหรือไม่

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนบุคคลในการเขียนแผนภาพ



ตัวอย่างเพดดิกรีแสดงการถ่ายทอดลักษณะการมีลักยิ้ม





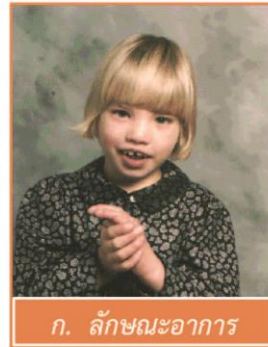


6. การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม

การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเกิดจากการรวมตัวระหว่าง เซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่

มิวเทชัน (mutation) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมในระดับยีนหรือโครโมโซม ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับ DNA โดยมิวเทชันที่เกิดในเซลล์สืบพันธุ์จะถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกหลานได้

กลุ่มอาการครีดูชาต์ (cri du chat syndrome)



ก. ลักษณะอาการ



ข. แผนภาพแสดงการจัดเรียงโครโมโซม

ลักษณะอาการครีดูชาต์และโครโมโซมของกลุ่มอาการครีดูชาต์



กลุ่มอาการดาวน์ (Down syndrome)



ก. ลักษณะอาการ



ข. แผนภาพแสดงการจัดเรียงโครโมโซม

กลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์ (Klinefelter's syndrome)



ก. ลักษณะอาการ



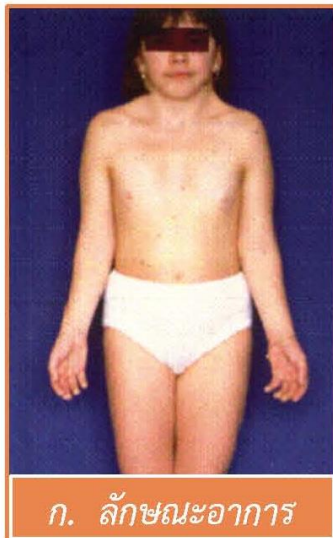
ข. แผนภาพแสดงการจัดเรียงโครโมโซม

ลักษณะของเด็กและโครโมโซมของกลุ่มอาการดาวน์

อาการไคลน์เฟลเตอร์และโครโมโซมของกลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์



กลุ่มอาการเทอร์เนอร์ (Turner's syndrome)



ก. ลักษณะอาการ



ข. แผนภาพแสดงการจัดเรียงโครโมโซม

อาการเทอร์เนอร์และโครโมโซมของกลุ่มอาการเทอร์เนอร์



