

สื่อการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง
พันธุกรรม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓



ครูณภัรรัตน์ อาธิตั้ง
โรงเรียนวัดยายร่ม(วัฒนราษฎร์รังสรรค์)

พันธุกรรม

พันธุกรรม



กระบวนการถ่ายทอด
ลักษณะทางพันธุกรรม



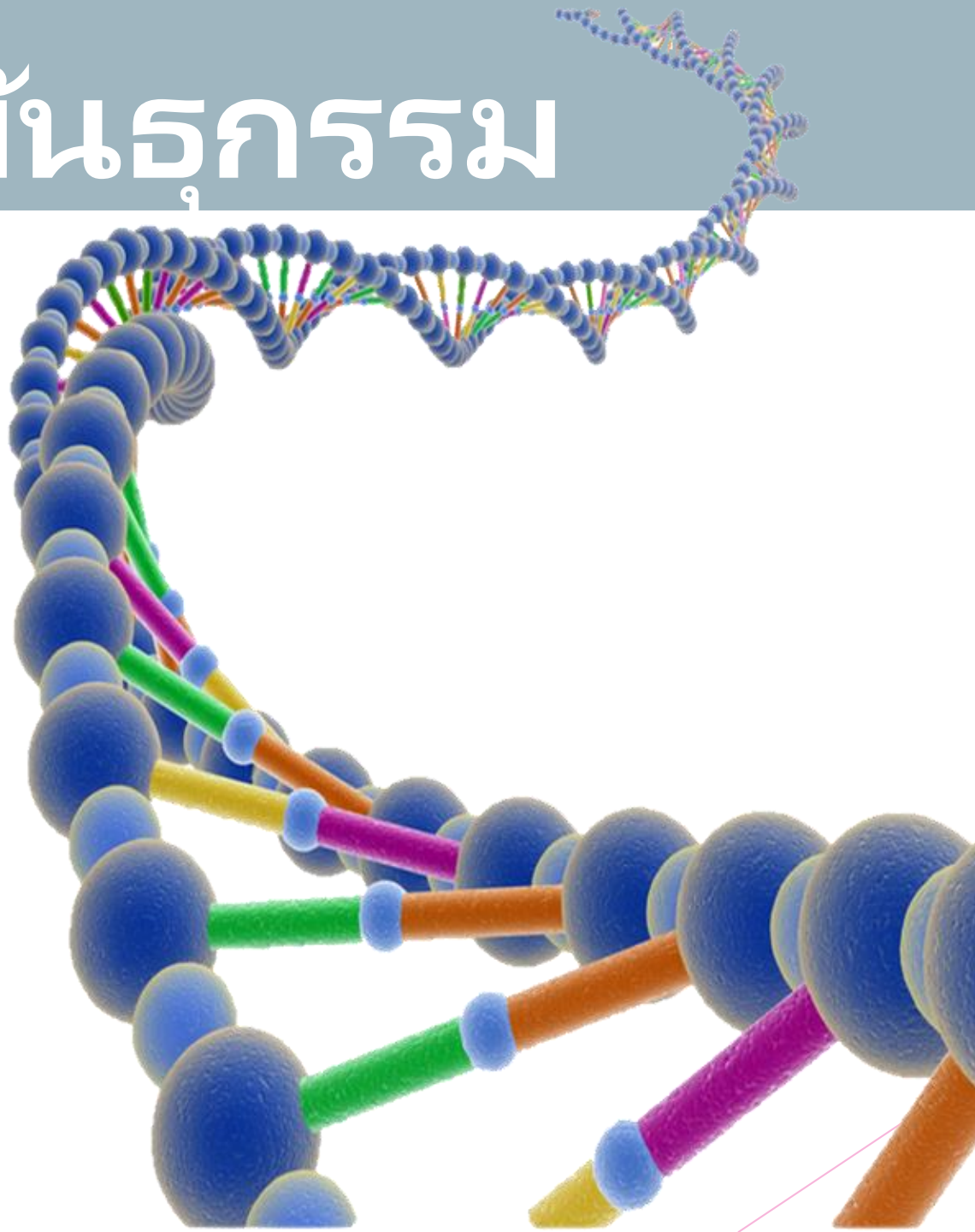
โครโมโซมและยีน



โรคทางพันธุกรรม



พันธุกรรม



ความหมายของพันธกรรม

- การถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง
- กรรมพันธุ์ เป็นลักษณะทางพันธุกรรม

ลักษณะใดก็ตามที่เป็นของรุ่นพ่อแม่แล้วไปปรากฏ
ลักษณะจากสิ่ง
ลักษณะหลานไป



ประเมิน
เพราะ
าฏในรุ่น

ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

- ลักษณะต่างๆ ทางพันธุกรรม สามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นต่อไป โดยผ่านทางเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่
- ลักษณะของสิ่งมีชีวิตไม่ใช่เป็นกรรมพันธุ์ตก



ลักษณะ
สืบทอด
มาแต่

มี

ลักษณะ



ไม่มี

ลักษณะ

ลักษณะที่มีความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง (discontinuous variation)

- เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่สามารถแยกความแตกต่างได้อย่างชัดเจน



ห่อ
ลิ้น
๓

งฟ้า

หลัก



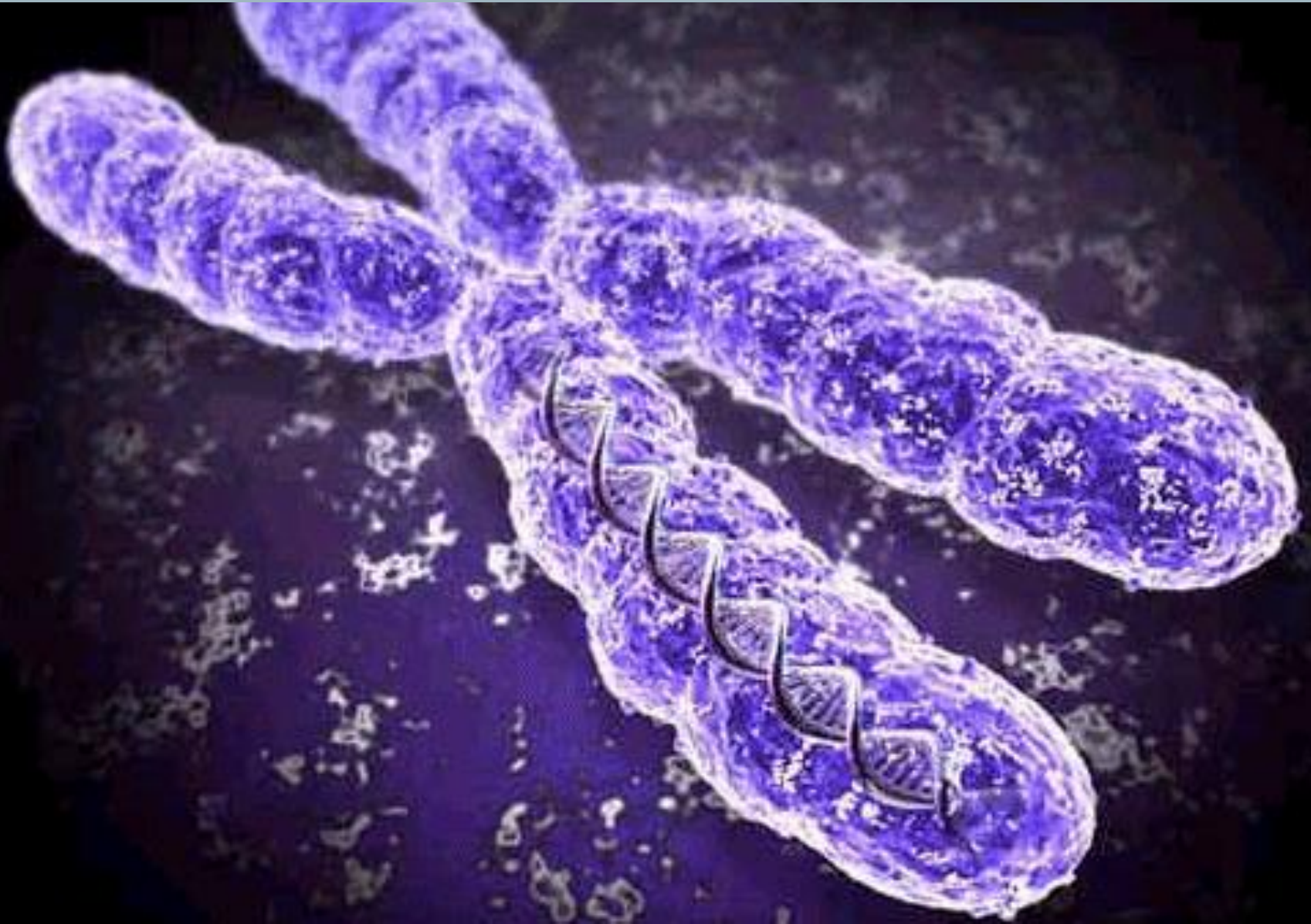
ห่อ
ลิ้น
๓

ลักษณะที่มีความแปรผัน แบบต่อเนื่อง (continuous variation)

- เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ไม่สามารถแยกความแตกต่างได้อย่างชัดเจน
- ได้มาจากการรวมกันของยีน

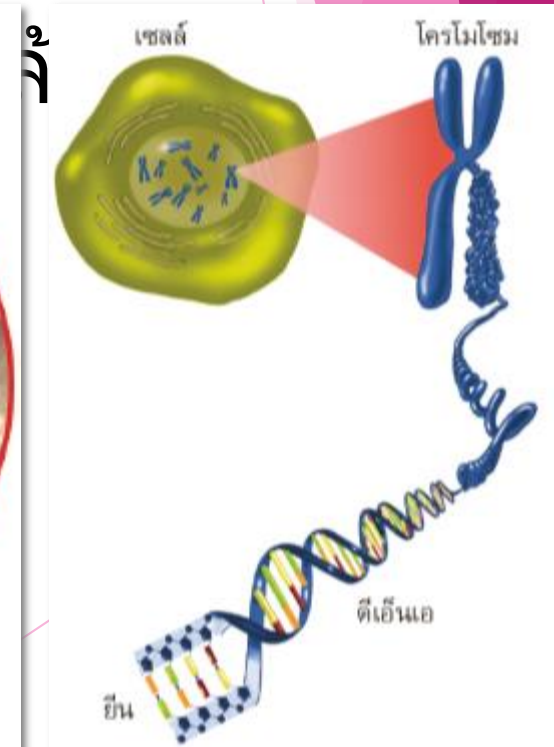


โครโมโซมและยีน



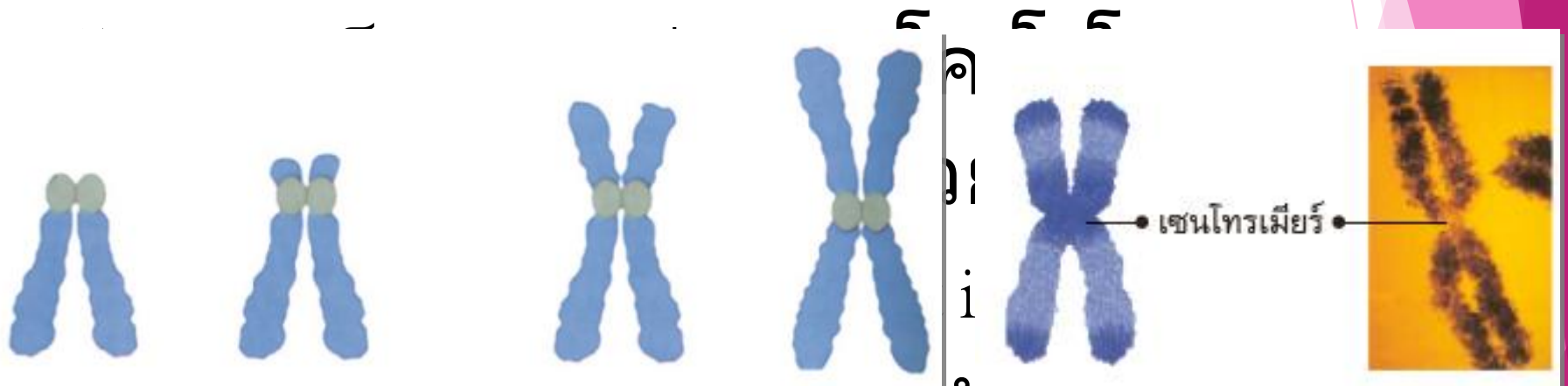
โครโมโซม

- เป็นที่อยู่ของหน่วยพันธุกรรม
- ควบคุมและถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต



ลักษณะของโครโมโซม

- เมื่อมองเซลล์ผ่านกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเส้นใยเล็กๆ พันกันอยู่ในนิวเคลียส เรียกว่า โครมาติน (chromatin)
- เมื่อเริ่มแบ่งเซลล์ โครมาตินจะหดตัวสั้นเข้ามามี



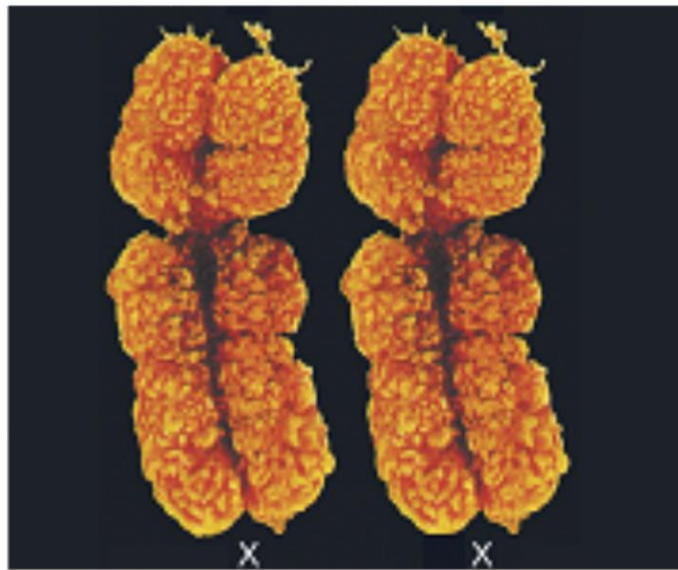
- จุดที่แขนของโครโมโซมมาเชื่อมติดกัน เรียกว่า เซนโทรเมียร์ (centomere)

จำนวนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิต

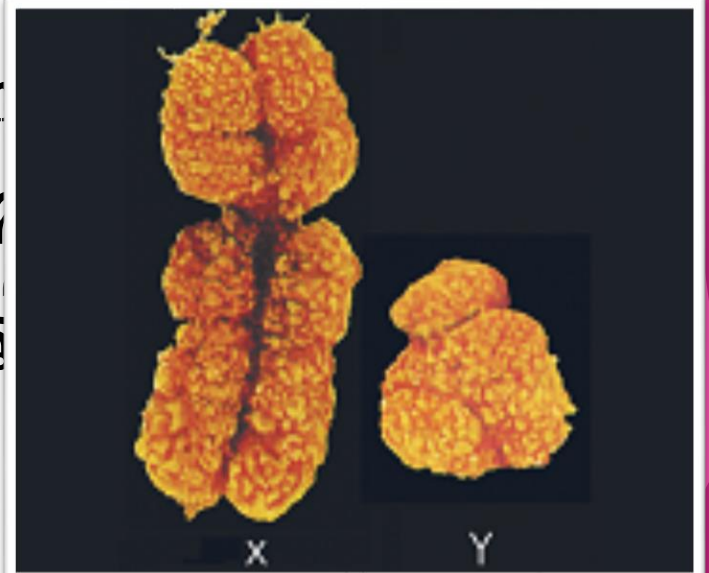
ตารางแสดงจำนวนโครโมโซมของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิต	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนโครโมโซม
แตงกวา	Cucumis sativus	14
มะละกอ	Carica papaya	18
ข้าว	Oryza sativa	24
อ้อย	Saccharum officinarum	80
ยูกลีนา	Euglena gracilis	90
หมู	Sus scrofa	40
มนุษย์	Homo sapiens	46
ลิงชิมแปนซี	Pan troglodytes	48
แมว	Felis domestica	38
สุนัข	Canis familiaris	78

- มนุษย์มีจำนวนโครโมโซม 46 โครโมโซม จัดเป็นคู่ได้ 23 คู่ โดยที่ 22 คู่ เรียกว่า **ออโตโซม** (autosome) มีบทบาทสำคัญในการ กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมต่างๆ ในร่างกาย ส่วนอีก 1 คู่ เรียกว่า



sex chrom
การจับ
คือ โคร



วมเพศ

เพศชาย

เพศหญิง
มีโครโมโซมเพศ XY

- หน่วยพันธุกรรมที่อยู่บนดีเอ็นเอ เรียงกันเหมือนสร้อยลูกปัด
- ควบคุมและถ่ายทอดลักษณะต่างๆ จากพ่อแม่ไปยังลูกหลาน ผ่านเซลล์สืบพันธุ์

ดีเอ็นเอ

ยีนมีประมาณ 50,000 ยีน ยีนแต่ละยีน

- **ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมเพียงลักษณะเดียว**
- ประกอบด้วย สายนิวคลีโอไทด์ (nucleotide) สองสายบิดตัวเป็นเกลียวคู่ (double helix)
- มีเบส เป็นตัวยึดสายนิวคลีโอไทด์ทั้งสอง ซึ่งเบสมีทั้งหมด 4 ชนิด คือ อะดีนีน (Adenine : A) ไทมีน (Thymine : T) ไซโทซีน (Cytosine : C) และกัวนีน (Guanine : G)

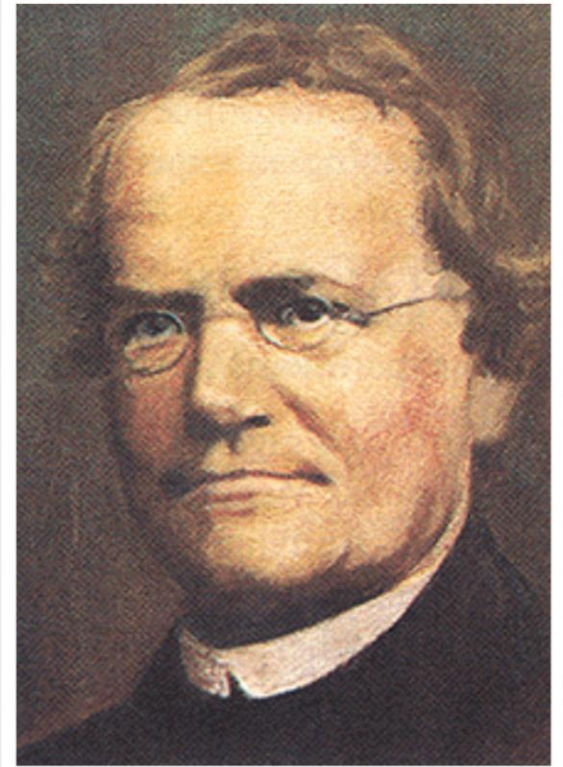
ลักษณะทาง

พันธุกรรม



การค้นพบของเมนเดล

- เกรเกอร์ โยฮันน์ เมนเดล (Gregor Johann Mendel) ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาต้นสูงทุกรุ่นกับต้นเตี้ยแคระ
- การศึกษาของเมนเดลพบว่ารุ่นลูกหรือรุ่น F_1 เป็นต้นสูงทั้งหมด
- เมื่อรวมเมล็ดของรุ่น F_1 ไป



เกรเกอร์ โย
ฮันน์ เมนเดล
บิดาแห่งพันธุ
ศาสตร์

- เมนเดลทดลองแบบเดียวกัน กับลักษณะอื่นๆ อีก 6 ลักษณะของถั่วลันเตา ได้แก่ ลักษณะ

ลักษณะ เมล็ด	สีของ เมล็ด	ลักษณะ ของฝัก	สีของฝัก	ตำแหน่ง ของดอก	สีของเปลือก หุ้มเมล็ด
					
กลม	เหลือง	อวบ	เขียว	ลำต้น	เทา
					
ขรุขระ	เขียว	แฟบ	เหลือง	ส่วนยอด	ขาว

ลักษณะทางพันธุกรรม

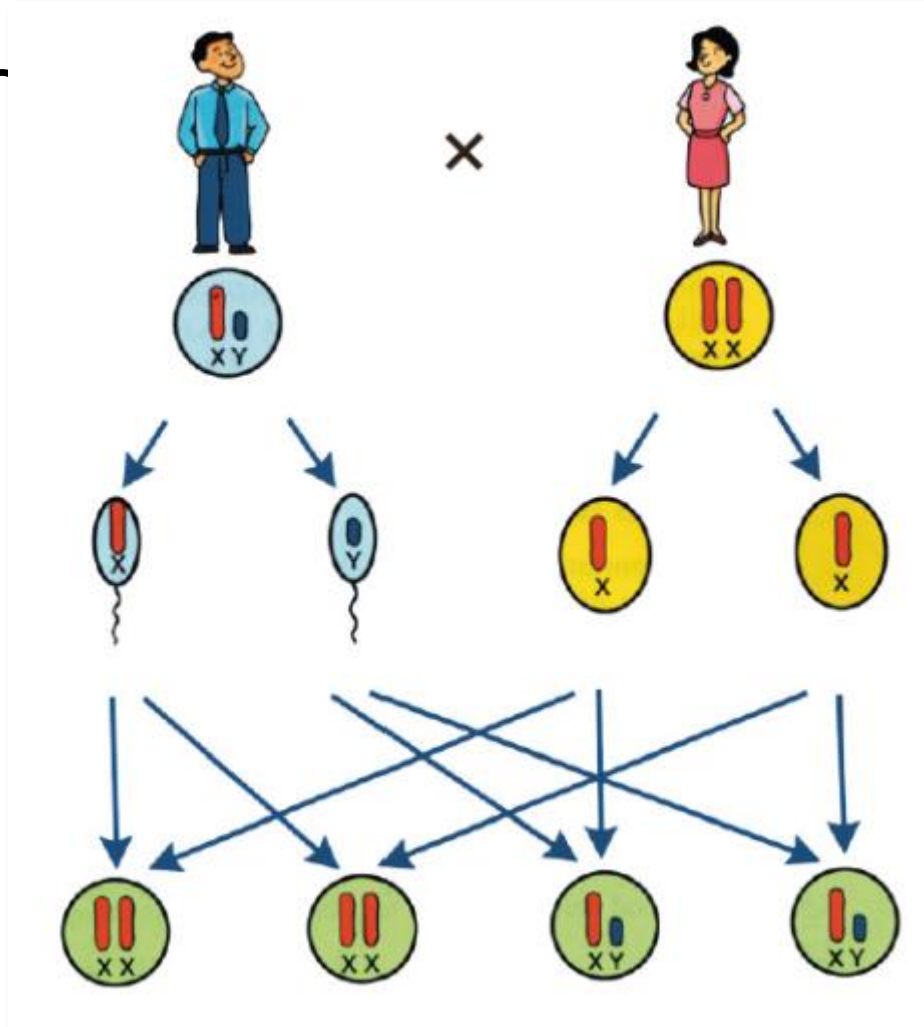
- การแสดงออกของลักษณะต่างๆ ในสิ่งมีชีวิตเกิดจากโครโมโซมที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรม เรียกว่าโครโมโซมคู่เหมือน
(homologous chromosome)
- ยีนที่ควบคุมการแสดงออกเดียวกันที่อยู่



ยีนเด่น (B) เพียงตัวเดียวก็จะทำให้ลักษณะที่แสดงออกเป็นลักษณะเด่นได้

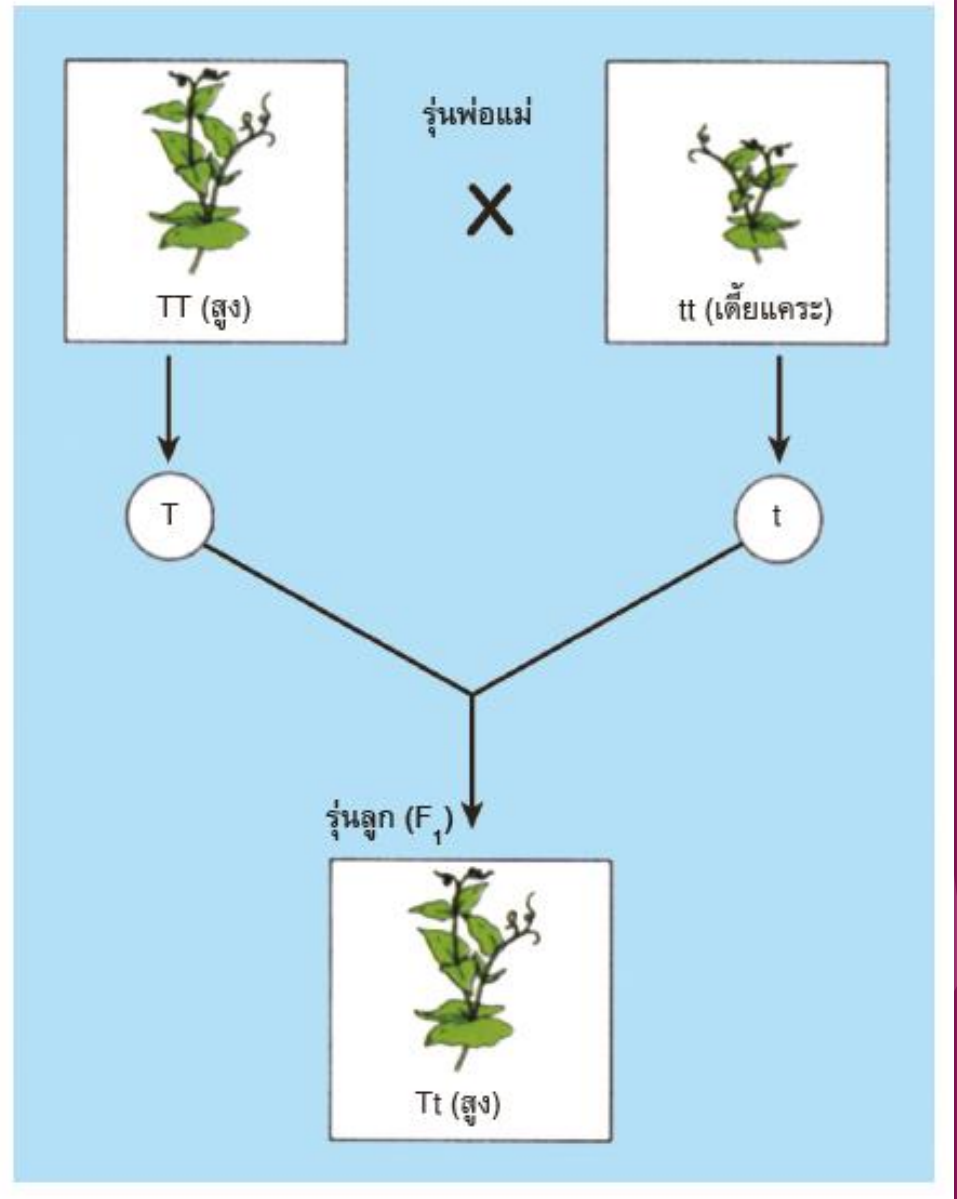
กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ถ่ายทอด
ไปสู่ลูกหลาน
ปฏิสันธิ และการ

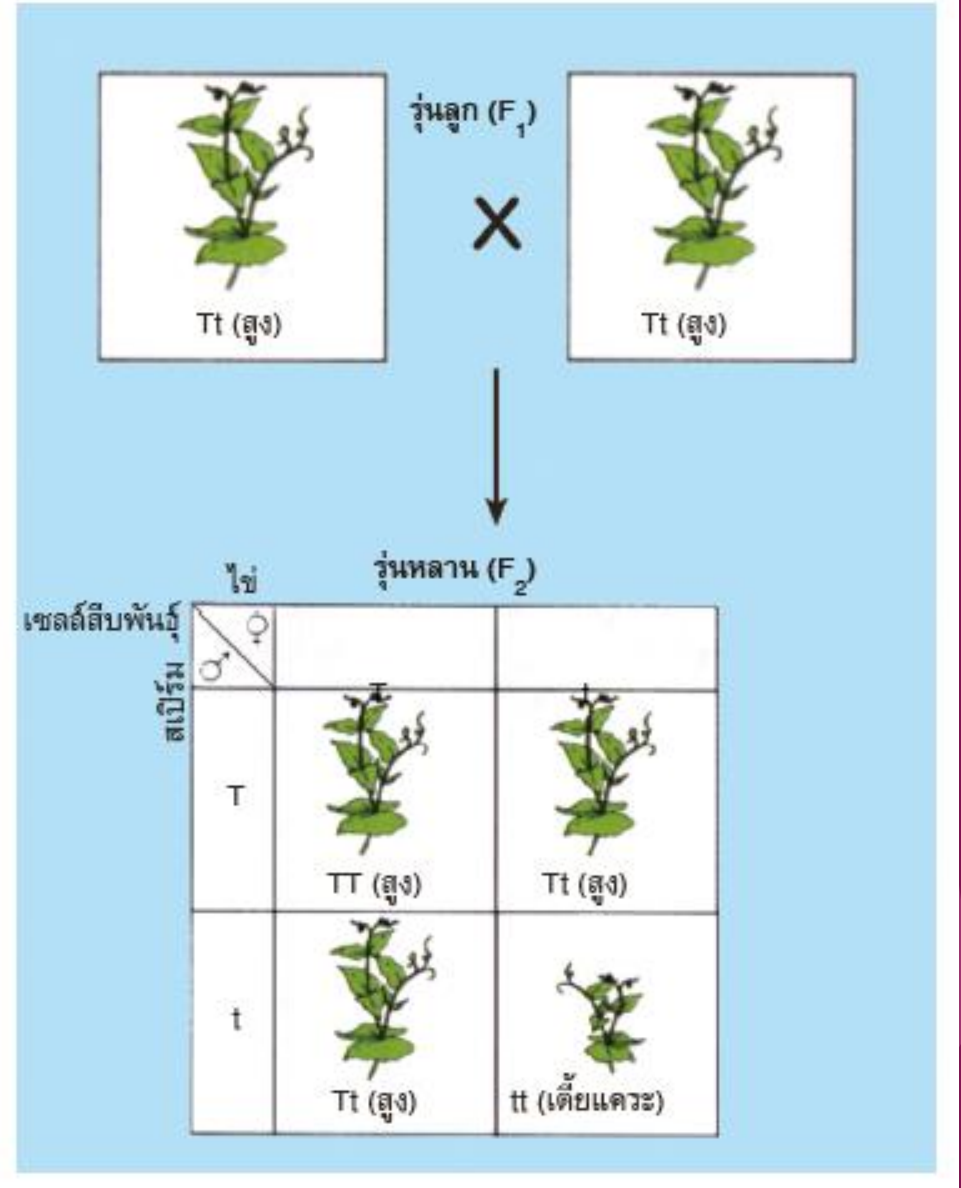


การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม

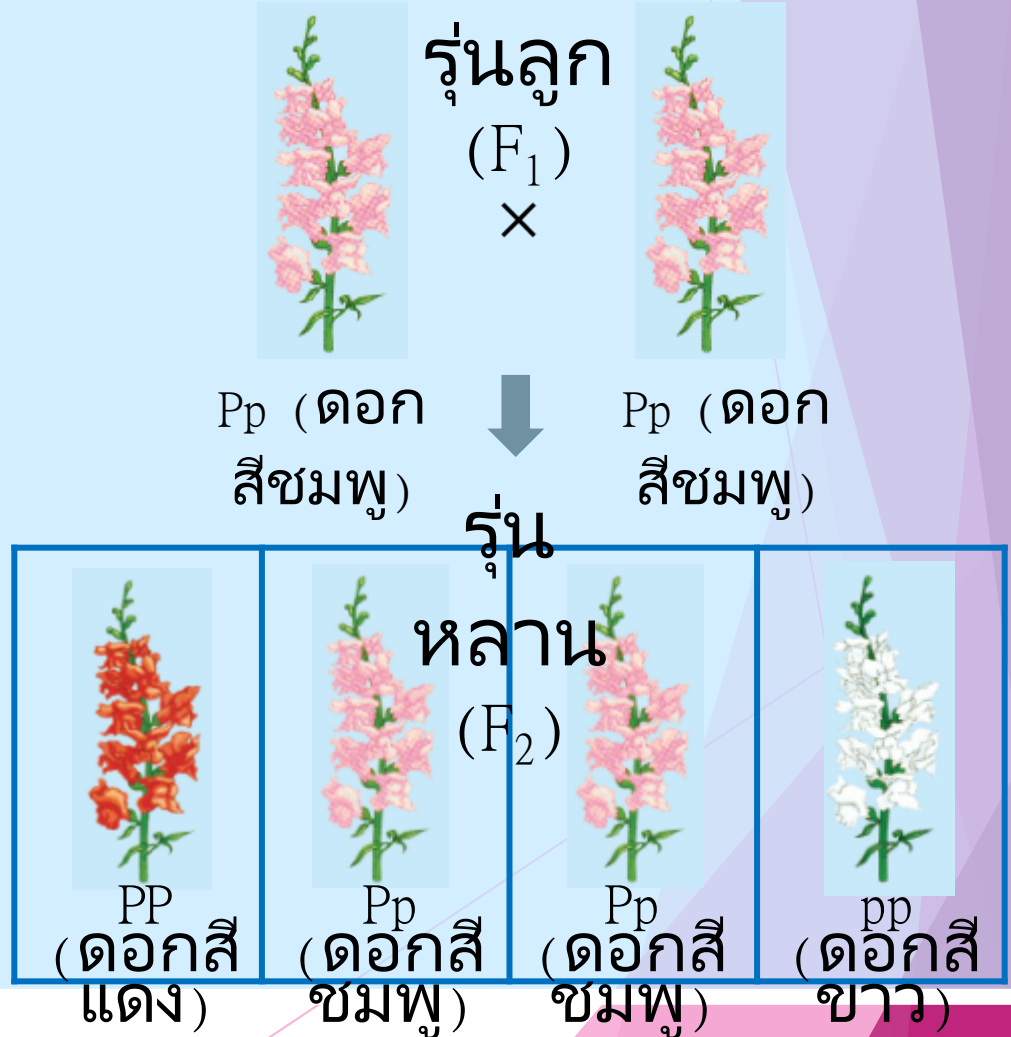
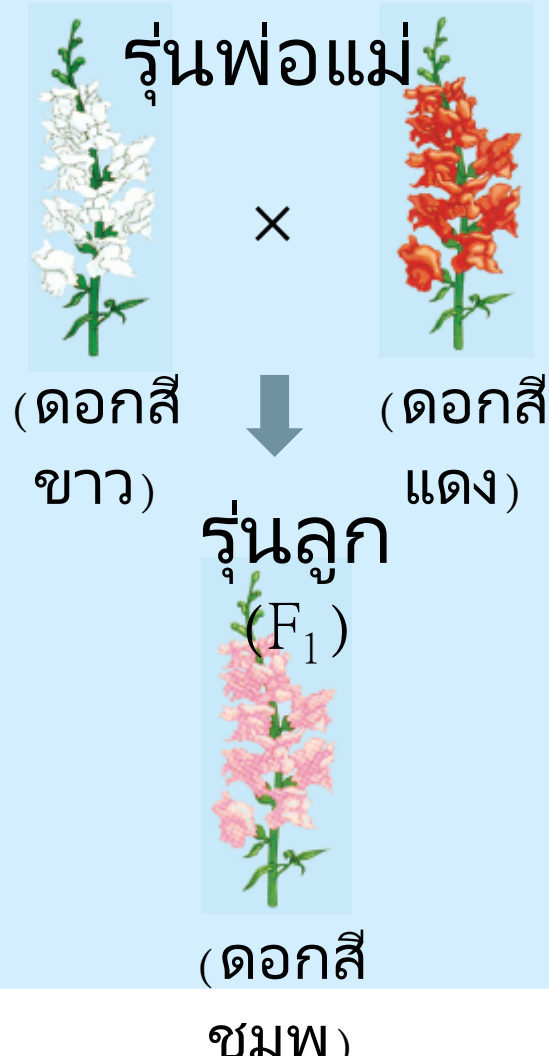
หากนำพืชต้นสูงพันธุ์แท้ (TT)
ผสมกับต้นเตี้ยแคระ (tt) จะได้
รุ่นลูก (F_1) ที่มียีนแบบ Tt ซึ่งมี
ลักษณะต้นสูง



เมื่อนำรุ่นลูก (F_1) มาผสมพันธุ์กัน โอกาสที่ยีนจะเข้าคู่กันมี 3 แบบ คือ TT, Tt, tt ในอัตราส่วน 1:2:1 ดังนั้นรุ่นหลาน (F_2) จะมีลักษณะต้นสูง และต้นเตี้ยแคระ ในอัตราส่วน 3:1

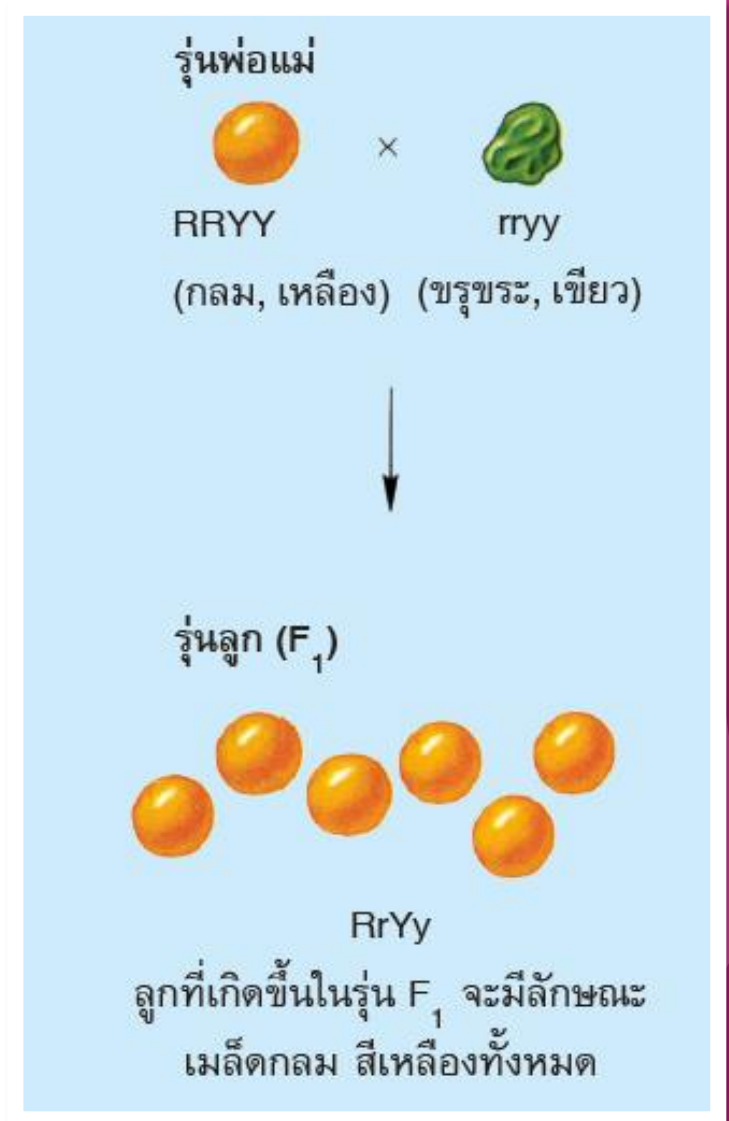


บางกรณีลักษณะเด่นไม่สามารถข่มลักษณะด้อยได้ เรียกว่า ลักษณะข่มไม่สมบูรณ์ (incomplete dominant) ทำให้รุ่นลูก (F_1) แสดงออกทั้งลักษณะเด่นและลักษณะด้อย

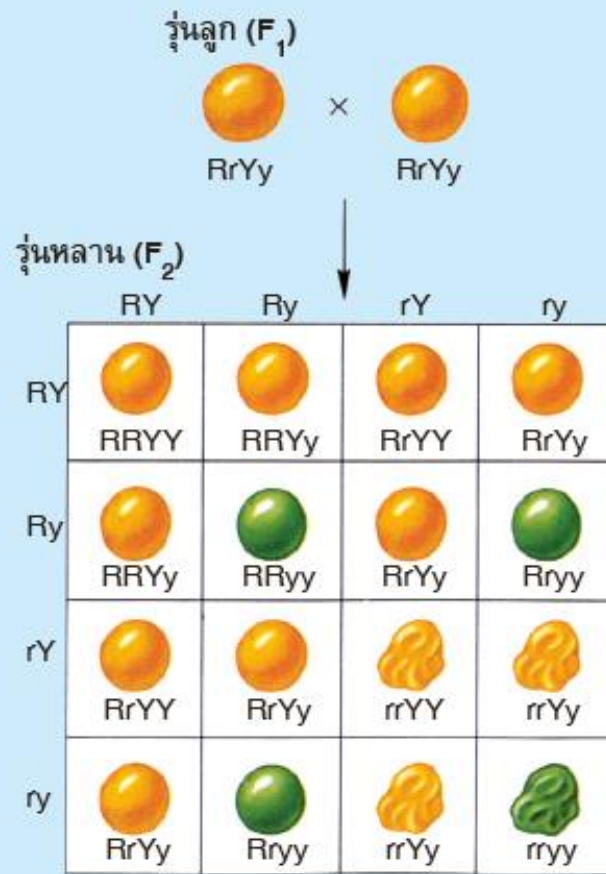


การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมสอง

- เนื่องจากสิ่งมีชีวิตมีลักษณะทางพันธุกรรมหลายลักษณะ ดังนั้นในการผสมพันธุ์แต่ละครั้งจึงมีการถ่ายทอดลักษณะอื่นๆ ไปพร้อมกันด้วย
- เมื่อผสมพันธุ์ถั่วลันเตาเมล็ดกลมสีเขียว กับถั่วลันเตาเมล็ดขรุขระสีเขียว จะได้รุ่นลูก (F_1) มีลักษณะเมล็ดกลมสีเขียวทั้งหมด



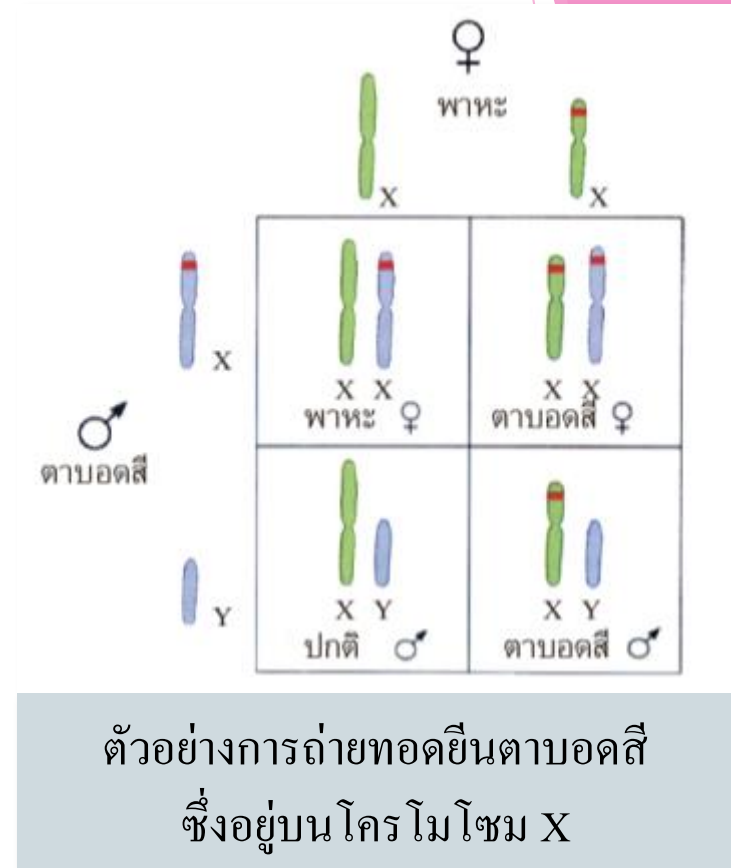
- เมื่อนำรุ่นลูก (F_1) มาผสมพันธุ์กันจะได้รุ่นหลาน (F_2) มีเมล็ด 4 ลักษณะ คือ เมล็ดกลม สีเหลือง เมล็ดกลม สีเขียว เมล็ดขรุขระ สีเหลือง และเมล็ดขรุขระ สีเขียว ในอัตราส่วน 9:3:3:1



ลูกที่ได้ในรุ่น F_2 จะมีลักษณะของเมล็ด 4 ลักษณะ

วิธีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

1. ผ่านทางออโตโซม
ซึ่งจะเป็นไปตามกฎ
ของเมนเดล เช่น
ยีนที่ควบคุมลักษณะ
การมี ตีนหู
2. ผ่านทางโครโมโซม
เพศ ซึ่งจะเกี่ยวเนื่อง
กับโครโมโซม X เช่น
ยีนที่กำกวด



การกลาย

เป็นปรากฏการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของยีน ทำให้มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

การกลายที่เซลล์ร่างกาย

- เกิดกับยีนในเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งไม่ถ่ายทอดไปสู่ลูกหลาน เช่น การเกิดมะเร็ง เนื้องอก เป็นต้น

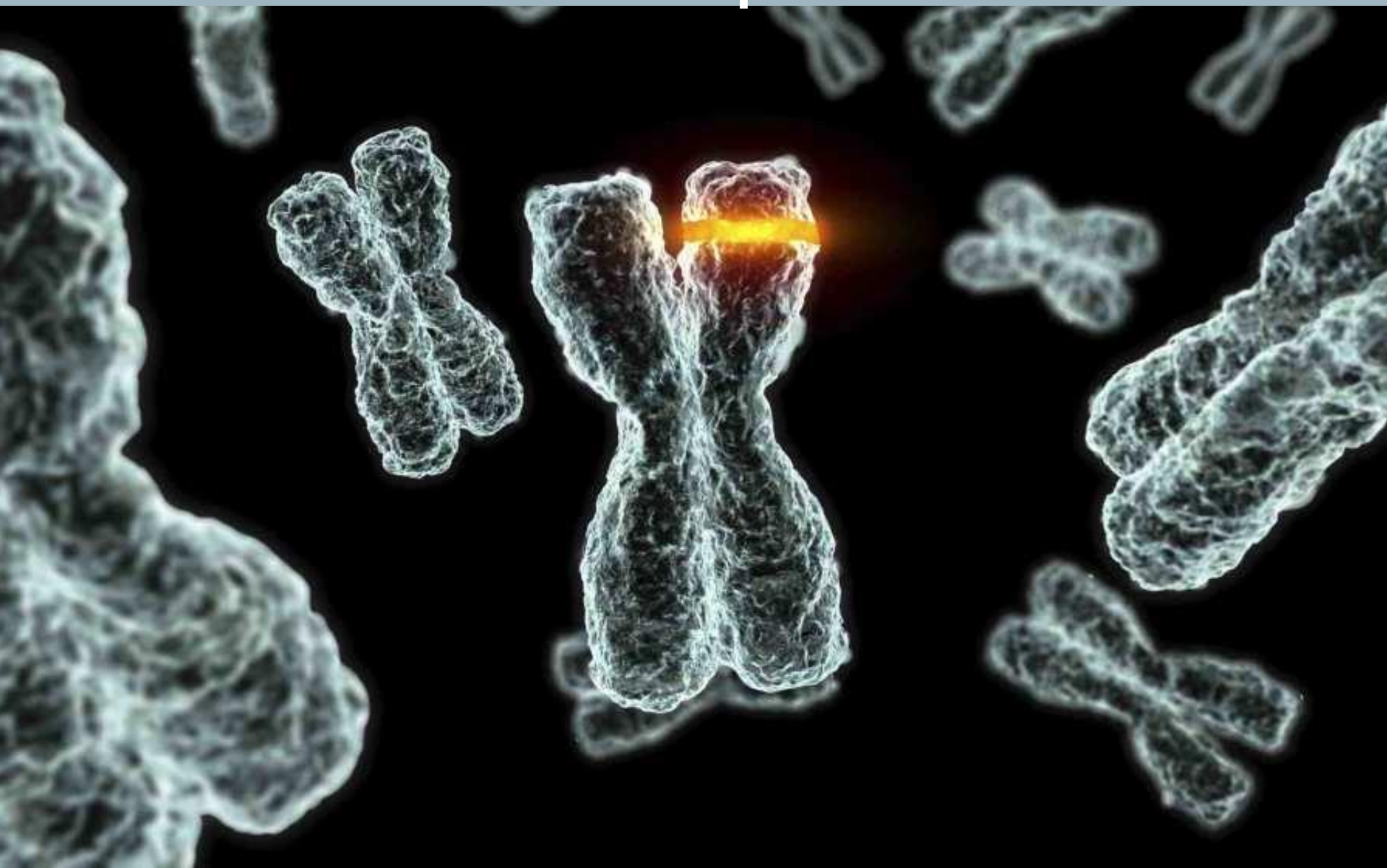
การกลายที่เซลล์สืบพันธุ์

- เกิดกับยีนในเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งสามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานได้



นิ้วเกิน

โรคทางพันธุกรรม

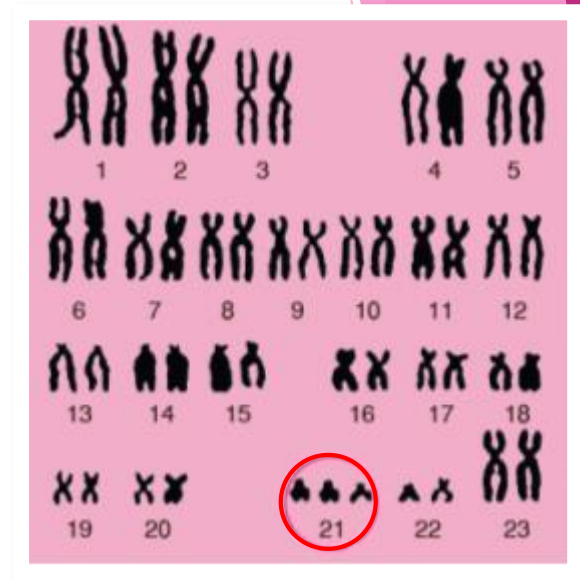


โรคทางพันธุกรรม

ความผิดปกติของอโครโมโซม

- การเพิ่มจำนวนโครโมโซม
กลุ่มอาการดาวน์

สาเหตุ: เกิดจากโครโมโซมร่างกายคู่ที่ 21
เกินมา 1 โครโมโซม

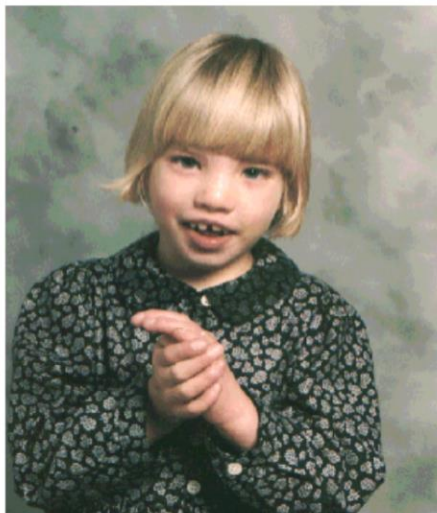


อาการ: ระยะแรกเกิดตัวจะอ่อนปวกเปียก
ศีรษะและดั้งจมูก แบน ตาห่าง
หางตาชี้ ปากปิดไม่สนิท ลิ้นจุกปาก
นิ้วมือสั้นและป้อม หัวใจพิการ
ปัญญาอ่อน อายุสั้น

- การขาดหายของโครโมโซม

กลุ่มอาการครีดูชาต์

สาเหตุ: เกิดจากส่วนของแขนข้างสั้นของ
โครโมโซมคู่ที่ 5 หายไป
1 โครโมโซม



อาการ: สีริษะเล็กกว่าปกติ หน้ากลม
ใบหูต่ำ ตาห่าง ปัญญาอ่อน
เสียงร้องแหลมเล็ก คล้าย
แมวร้อง

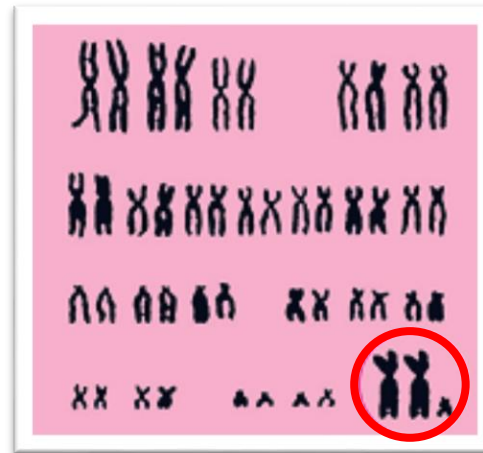
ความผิดปกติของโครโมโซมเพศ

- การเพิ่มจำนวนโครโมโซม

กลุ่มอาการไคลน์เฟลเตอร์

สาเหตุ: เกิดจากการมีโครโมโซม X
เกินมา จากปกติ ซึ่งพบใน
เพศชาย

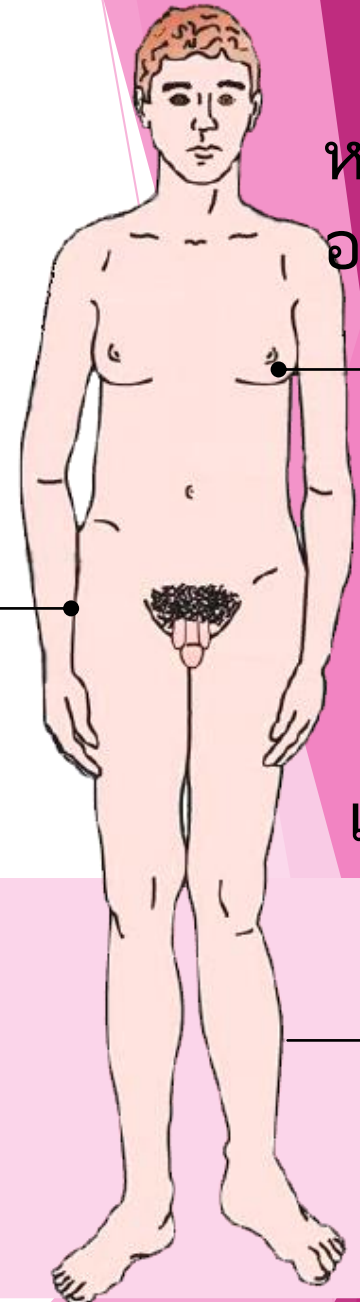
อาการ: อ้วนเตี้ยเล็ก เป็นหมัน รูปร่างคล้าย
เพศหญิง (สะโพกผาย หน้าอกโต)
เสียงแหลม แขนขายาว ปัญญาอ่อน



สะโพก
ผาย

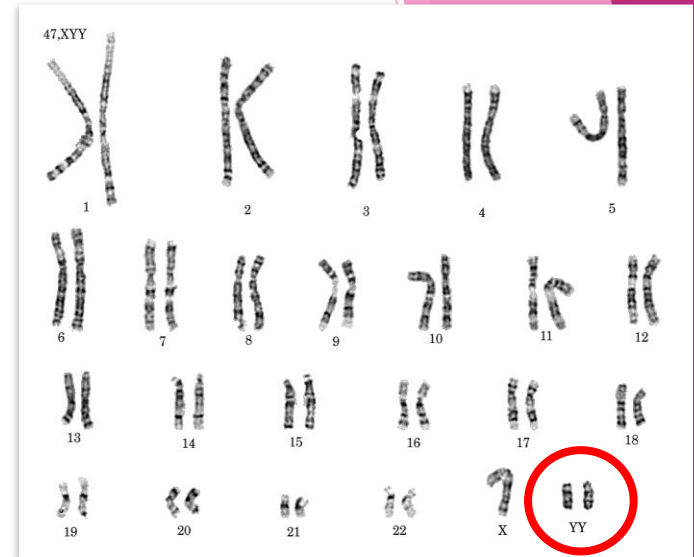
หน้า
อกโต

แขน
ขา
ยาว



กลุ่มอาการดัดเบิ้ลวาย

สาเหตุ: เกิดจากการมีโครโมโซม Y เพิ่มมา
1 โครโมโซม ซึ่งพบในเพศชาย

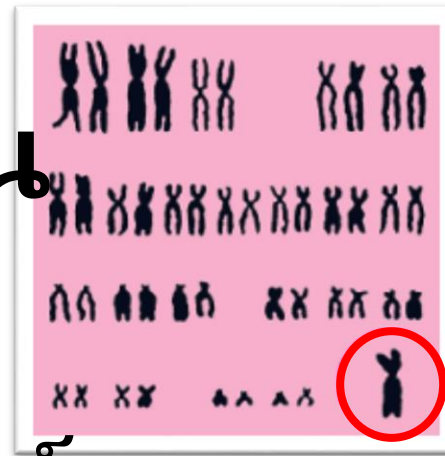


อาการ: รูปร่างสูงกว่า
ปกติ มีอารมณ์
รุนแรง โมโหง่าย
อวัยวะเพศเจริญดี

• การลดจำนวนโครโมโซม

กลุ่มอาการเทอร์เนอร์

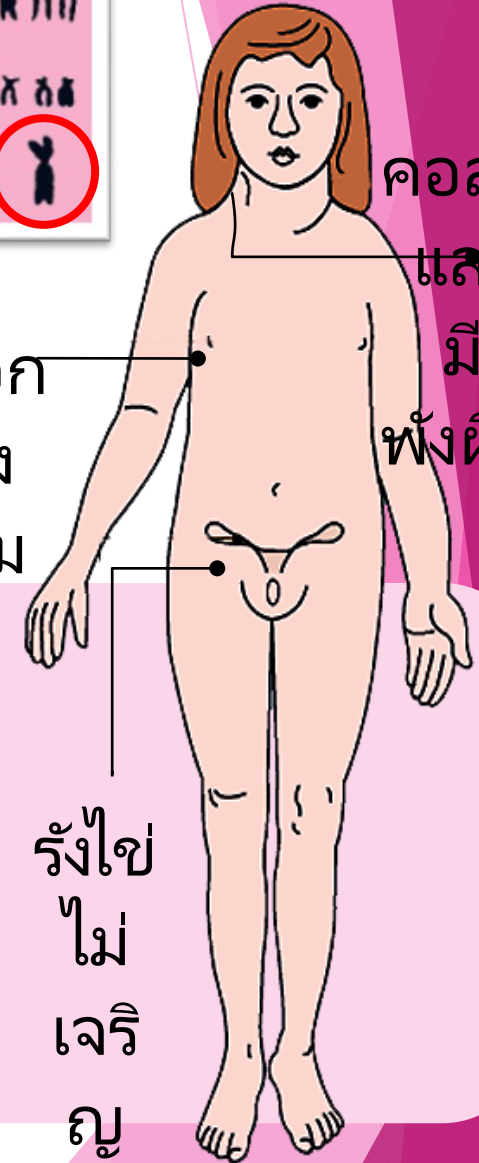
สาเหตุ: เกิดจากโครโมโซม X หายไป 1 โครโมโซม ซึ่งพบในเพศหญิง



หน้าอก
กว้าง
ห้วนม
เล็ก

รังไข่
ไม่
เจริญ
ญ

คอสั้น
และ
มี
พังผืด



ความผิดปกติของยีน

คนเผือก (a l b i n o)

สาเหตุ: เกิดจากยีนบนโครโมโซมร่างกาย
ซึ่งควบคุมการสร้างสารเมลานิน
ได้ผิวหนังผิดปกติ

อาการ: เส้นผม ขน ผิวหนัง รวมทั้งตาดำ
มีสีขาว

ตาบอดสี (c o l o r b l i n d n e s s)

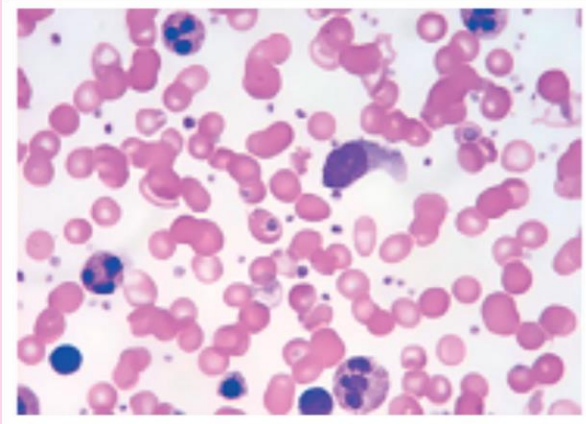
สาเหตุ: เกิดจากมียีนด้อยบนโครโมโซม X

อาการ: การมองเห็นสีผิดปกติ



โรคธาลัสซีเมีย (thalassemia)

สาเหตุ: เกิดจากความผิดปกติของยีนบนโครโมโซมร่างกาย ซึ่งควบคุมการสร้างฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง



อาการ: ผู้เป็นพาหะ คือ ผู้ที่มียีนด้อยของโรคธาลัสซีเมีย 1 ยีน จากพ่อหรือแม่ ซึ่งจะไม่แสดงอาการของโรค ผู้ป่วย คือ ผู้ที่ได้รับยีนของโรคธาลัสซีเมีย จากทั้งพ่อและแม่ ซึ่งจะมีเซลล์เม็ดเลือดแดง ผิดปกติและแตกสลายง่าย



สรุปบททวนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1



- พันธุกรรม คือ การถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง
- ความแปรผันทางพันธุกรรม คือ ความแตกต่างของลักษณะทางพันธุกรรมในกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน
- โครโมโซม มีลักษณะเป็นท่อน ซึ่งประกอบด้วยแขนสองข้างที่เชื่อมติดกัน
- สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกัน ซึ่งมนุษย์ มีโครโมโซมจำนวน 46 โครโมโซม จัดได้ 23 คู่ เป็นโครโมโซมร่างกาย 22 คู่ และโครโมโซมเพศ 1 คู่
- ยีน เป็นหน่วยพันธุกรรมที่อยู่บนดีเอ็นเอ ทำหน้าที่ควบคุมและถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
- เกรเกอร์ โยฮันน์ เมนเดล เป็นบิดาแห่งพันธุศาสตร์ ได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในต้นถั่วลันเตา
- โรคทางพันธุกรรม คือ โรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมหรือยีน ซึ่งสามารถถ่ายทอดสู่ลูกหลานได้