



## ใบความรู้ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

### การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ และแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ถ้านักเรียนสังเกตลักษณะของเพื่อนในชั้นและในโรงเรียน จะพบว่ามีลักษณะโดยรวมเหมือนกัน แต่ก็มีรายละเอียดของลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น บางคนมีจมูกโด่ง บางคนมีหนังตาชั้นเดียว บางคนตามีสีน้ำตาล บางคนมีผมหยักศก ลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้ได้รับการถ่ายทอดมาจากพ่อแม่และสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อไปได้ เราเรียกลักษณะที่ถ่ายทอดได้นี้ว่าลักษณะทางพันธุกรรม

รู้ก่อนเรียน...

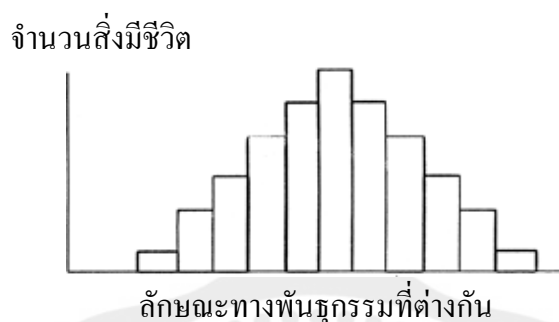


### คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

๑ **ลักษณะทางพันธุกรรม** คือ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่ควบคุมโดยยีน ซึ่งสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อไปได้ เช่น จากพ่อ-แม่ ไปสู่ลูกหลาน หรือ จากชั่วอายุหนึ่งสืบทอดเนื่องกันไปเรื่อยๆ โดยอาศัยเซลล์สืบพันธุ์ เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอด

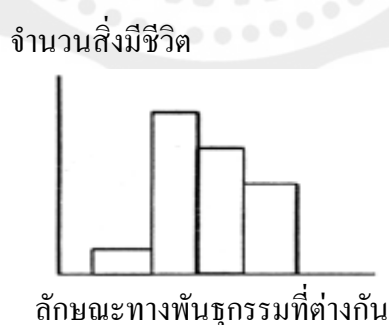
๑ **ความแปรผันของลักษณะทางพันธุกรรม (Genetic variation)** สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะตัว เช่น รูปแบบของสุนัขจะมีลักษณะเฉพาะตัว เราสามารถแยกสุนัขออกจากแมวหรือเสือได้ ขณะเดียวกัน เราก็แยกแมลงออกจากแมงมุม แยกกุ้งออกจากปู ในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ก็มีลักษณะเฉพาะตัวอีก เช่น การมีลักยิ้ม การมีติ่งหู การมีผมหยิก เป็นต้น ลักษณะเหล่านี้จะแตกต่างกันมากขึ้น เมื่อคนเราต่างพ่อแม่กัน ไม่เป็นญาติกัน หรือต่างเชื้อชาติกัน ความแปรผันทางพันธุกรรมยังแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันต่อเนื่อง (Continuous Variation) หมายถึง ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตมากน้อยลดหลั่นกันไปตามปริมาณของความแปรผันทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น สีผิว ความสูง น้ำหนัก ความฉลาด เป็นต้น คิดว่าการที่แสดงลักษณะดังกล่าวถูกควบคุมด้วยยีนหลายยีน (Polygene) ที่ทำงานร่วมกัน สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของลักษณะมาก เมื่อเขียนกราฟจะได้กราฟเป็นรูปโค้งปกติ ดังภาพ



ภาพประกอบ 1 กราฟแสดงความถี่ของลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันต่อเนื่อง

2. ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันไม่ต่อเนื่อง (Discontinuous Variation) เป็นลักษณะที่แบ่งเป็นกลุ่มได้อย่างชัดเจน เช่น หมู่เลือดของคน ลักษณะผิวเผือก ลักษณะยี้ม ดั้งหู การห่อลิ้น เป็นต้น ลักษณะเช่นนี้มีการแยกเป็นพวกได้ชัดเจนการแสดงลักษณะถูกควบคุมด้วยยีนน้อยคู่ สิ่งแวดล้อมไม่มีอิทธิพลต่อการแสดงออก เมื่อนำมาเขียนกราฟสามารถเขียนกราฟได้เป็นรูปแท่ง ดังภาพ



ภาพประกอบ 2 กราฟแสดงความถี่ของลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันไม่ต่อเนื่อง

๑ **พันธุกรรม หรือ กรรมพันธุ์ (Heredity)** หมายถึง การถ่ายทอดลักษณะต่างๆของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง หรือจากบรรพบุรุษไปสู่ลูกหลาน

๑ **หน่วยพันธุกรรมหรือยีน (gene)** หมายถึงหน่วยควบคุมการแสดงออกของลักษณะต่างๆ ในสิ่งมีชีวิต ลักษณะต่างๆ เหล่านี้สามารถถ่ายทอดจากพ่อและแม่ไปยังลูกหลานได้ โดยปกติหน่วยพันธุกรรมหรือยีนนี้จะอยู่กันเป็นคู่ๆ บนโครโมโซม ซึ่งจะอยู่ภายในนิวเคลียสของทุกเซลล์ หน่วยพันธุกรรมแต่ละคู่ จะได้มาจากพ่อหน่วยหนึ่งและได้จากแม่หน่วยหนึ่ง เช่น สีผม สีตา สีผิว ความสูง สติปัญญา ลักษณะเส้นผม ลักษณะนิ้ว เป็นต้น ส่วนลักษณะที่ไม่ใช่ลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เพศ เลี้ยง ลักษณะอ้วน ผอม เป็นต้น

๑ **โครโมโซม (Chromosome)** คือ ร่างแหโครมาตินหรือร่างแหนิวเคลียสที่ห่อตัวสั้นขณะที่เซลล์มีการแบ่งตัวและเป็นที่อยู่ของยีน โครโมโซมประกอบด้วยแขน 2 ข้าง ที่เรียกว่า **โครมาทิด (chromatid)** ซึ่งแขนทั้งสองข้างนี้จะมีจุดที่เชื่อมกัน เรียกว่า **เซนโทรเมียร์ (centromere)** ถ้าดูจากแบบจำลองอาจจะมองคล้ายกับปาตองโกที่เชื่อมติดกัน

๑ **ยีนเด่น (Dominant gene)** คือ ยีนที่สามารถแสดงลักษณะนั้นออกมาได้ แม้มียีนเพียงยีนเดียว สัญลักษณ์ใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ เช่น T G R เป็นต้น

เช่น ยีนที่ควบคุมลักษณะสูง(T) อยู่คู่กับยีนที่ควบคุมลักษณะเตี้ย(t) แต่แสดงลักษณะสูง(Tt) ออกมา แสดงว่ายีนที่ควบคุมลักษณะสูงเป็นยีนเด่น

๑ **ยีนด้อย (Recessive gene)** คือ ยีนที่สามารถแสดงลักษณะให้ปรากฏออกมาได้ก็ต่อเมื่อบนคู่ของโครโมโซมนั้น ปรากฏแต่ยีนด้อย สัญลักษณ์ใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก เช่น t g r เป็นต้น

เช่น การแสดงออกของลักษณะเตี้ย(tt) จะต้องมียีนที่ควบคุมลักษณะเตี้ย(t) อยู่คู่กับยีนที่ควบคุมลักษณะเตี้ย(t) เท่านั้น

๑ **แอลลีล (Allelic gene)** การเข้าคู่กันได้ของยีน เช่น ให้ T แทนลักษณะสูง และ t แทนลักษณะเตี้ย ให้ G แทนลักษณะฝักสีเขียว และ g แทนลักษณะฝักสีเหลือง ถ้ายีนที่เข้าคู่กันคือ TT Tt tt GG Gg และ gg เรียกยีนที่เข้าคู่กันว่า ยีนที่เป็นแอลลีลกัน นั่นก็คือ T เป็นแอลลีลกับ T และ G เป็นแอลลีลกับ G แต่ยีนที่ควบคุมลักษณะคนละชนิดกันไม่สามารถเป็นแอลลีลกันได้ คือ T ไม่เป็นแอลลีลกับ G

๑ **มัลติเปิลแอลลีล (Multiple alleles)** หมายถึง ลักษณะใดลักษณะหนึ่งที่ควบคุมโดยแอลลีลมากกว่า 2 แอลลีล ขึ้นไป เช่น พันธุกรรมของหมู่เลือด ABO ถูกควบคุมโดยแอลลีล 3 แอลลีล

๑ **จีโนไทป์ (Genotype)** เป็นลักษณะของยีนที่อยู่บนโครโมโซม ไม่สามารถมองเห็นลักษณะจีโนไทป์ได้ ใช้สัญลักษณ์แทน เช่น TT, Tt, tt

🌀 **ฟีโนไทป์ (Phenotype)** เป็นลักษณะที่ปรากฏให้เห็นภายนอก เช่น สีผม สีผิว ความสูง อ้วน เป็นต้น

🌀 **โฮโมไซกัส (Homozygous) หรือพันธุ์แท้** เป็นลักษณะของจีโนไทป์ที่มียีนทั้งคู่เหมือนกัน ซึ่งอาจเป็นยีนแสดงลักษณะเด่นทั้งคู่หรือด้อยทั้งคู่ก็ได้ เช่น TT, tt

🌀 **เฮเทอโรไซกัส (Heterozygous) หรือพันธุ์ทาง** เป็นลักษณะของจีโนไทป์ที่มียีนทั้งคู่แตกต่างกัน คือมียีนแสดงลักษณะเด่นหนึ่งตัวและแสดงลักษณะด้อยหนึ่งตัว เช่น Tt

🌀 **ลักษณะเด่น (Dominant)** คือ ลักษณะที่ปรากฏในรุ่นต่อ ๆ ไปได้ทุกรุ่น สามารถเกิดได้เมื่อมียีนเด่นคู่กับยีนเด่น และยีนด้อยอยู่คู่กับยีนเด่น

🌀 **ลักษณะด้อย (Recessive)** คือ ลักษณะที่มีโอกาสปรากฏได้ในบางรุ่นหรือแสดงออกได้น้อย จะเกิดเมื่อมียีนด้อย 2 ยีนอยู่คู่ด้วยกัน

ลักษณะทางพันธุกรรม	การถ่ายทอดโดยยีน	
	ลักษณะเด่น	ลักษณะด้อย
ติ่งหู	หุ้มติ่ง	หูไม่มีติ่ง
แนวผมที่หน้าผาก	แนวผมหยัก	แนวผมตรง
ขนที่นิ้วมือข้อที่ 2	มี	ไม่มี
ลักยิ้ม	มีลักยิ้ม	ไม่มีลักยิ้ม
ผิวหนังตกกระ	ตกกระ	ปกติ
ริมฝีปาก	หนา	บาง
สันจมูก	สันจมูกโด่ง	สันจมูกตรง
สายตา	ปกติ	สั้น
หนังตา	ตก	ไม่ตก
เส้นผม	ผมหยักศก	ผมเส้นตรง
การห่อลิ้น	ห่อลิ้นได้	ห่อลิ้นไม่ได้

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างลักษณะต่างๆที่นำโดยยีนเด่นและยีนด้อย

🌀 **ลักษณะเด่นร่วม (Co-dominant)** หมายถึง ลักษณะทางพันธุกรรมที่ยีนแต่ละตัวที่เป็นแอลลีล(allele) กัน มีลักษณะเด่นทั้งคู่ข่มกันไม่ลง จึงแสดงออกมาทั้ง 2 ลักษณะ เช่น พันธุกรรมของหมู่เลือด AB

๑ การถ่ายทอดลักษณะเด่นสมบูรณ์ (Complete dominant) ลักษณะเด่นสมบูรณ์ คือ ลักษณะที่แสดงออกโดยมีลักษณะเด่นสามารถข่มลักษณะด้อยไว้ได้โดยสมบูรณ์ เช่น สูงข่มเตี้ย คำข่มขาว

๑ การถ่ายทอดลักษณะเด่นไม่สมบูรณ์ (Incomplete dominant) เป็นลักษณะที่ขึ้นเด่นข่มขึ้นด้อยไม่หมด ขึ้นด้อยมีอิทธิพลมาก ผสมแล้วได้ ลักษณะระหว่างลักษณะเด่นกับลักษณะด้อย ผสมกลมกลืนกันทั้ง 2 ลักษณะ เช่น การถ่ายทอดสีของดอกบานเย็น ดอกพุทธรักษา

