

ใบความรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
บทเรียนที่ 2
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา พว31001

เรื่องที่ 2 พันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพ
ลักษณะทางพันธุกรรม

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะตัว ทำให้สิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน เช่น ลักษณะสีผิว ลักษณะ เส้นผม ลักษณะสีตา สีและกลิ่นของดอกไม้ รสชาติของผลไม้ เสียงของนกชนิดต่าง ๆ ลักษณะเหล่านี้จะถูกส่งผ่านจากพ่อ แม่ไปยังลูกได้หรือส่งผ่านจากคนรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อไป ลักษณะที่ถูกถ่ายทอดนี้ เรียกว่า ลักษณะทางพันธุกรรม (genetic character) การที่จะพิจารณาว่าลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นลักษณะทางพันธุกรรมนั้นต้องพิจารณาหลาย ๆ รุ่น เพราะลักษณะบางอย่างไม่ปรากฏในรุ่นลูกแต่ปรากฏในรุ่นหลาน

ลักษณะต่างๆ ในสิ่งมีชีวิตที่เป็นลักษณะทางพันธุกรรม สามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อไป โดยผ่านทางเซลล์สืบพันธุ์ เป็นหน่วยกลางในการถ่ายทอดเมื่อเกิดการปฏิสนธิระหว่างเซลล์ไข่ของแม่และเซลล์อสุจิ ของพ่อ

สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างจากลักษณะของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ เราจึงอาศัย คุณสมบัติเฉพาะตัวที่ไม่เหมือนกันในการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต



ลูกแมวได้รับการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมจากพ่อแม่

แม้ว่าสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันยังมีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น คน จะมีรูปร่าง หน้าตา กิริยาท่าทาง เสียงพูด ไม่เหมือนกัน เราจึงบอกได้ว่าเป็นใคร แม้ว่าจะเป็นฝาแฝดร่วมไข่คล้ายกันมาก เมื่อพิจารณาจริงแล้วจะ

ไม่เหมือนกัน ลักษณะของสิ่งมีชีวิต เช่น รูปร่าง สีผิว สีและกลิ่นของดอกไม้ รสชาติของผลไม้ ลักษณะเหล่านี้สามารถมองเห็นและสังเกตได้ง่าย แต่ลักษณะของสิ่งมีชีวิตบางอย่างสังเกตได้ยาก ต้องใช้วิธีซับซ้อนในการสังเกต เช่น หมู่เลือด สติปัญญา เป็นต้น

ความแปรผันของลักษณะทางพันธุกรรม (genetic variation)

หมายถึง ลักษณะที่แตกต่างกัน เนื่องจากพันธุกรรมที่ไม่เหมือนกัน และสามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกได้ โดยลูกจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมมาจากพ่อครั้งหนึ่งและได้รับจากแม่อีกครั้งหนึ่ง เช่น ลักษณะ เส้นผม สีของตา หมู่เลือด ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. ลักษณะที่มีความแปรผันแบบต่อเนื่อง (continuous variation) เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ชัดเจน ลักษณะพันธุกรรมเช่นนี้ มักเกี่ยวข้องกันทางด้านปริมาณ เช่น ความสูง น้ำหนัก โครงร่าง สีผิว ลักษณะที่มีความแปรผันต่อเนื่องเป็นลักษณะที่ได้รับอิทธิพลจากพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อมร่วมกัน

2. ลักษณะที่มีความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง (discontinuous variation) เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่สามารถแยกความแตกต่างได้อย่างชัดเจน ไม่แปรผันตามอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ลักษณะทางพันธุกรรมเช่นนี้ เป็นลักษณะที่เรียกว่าลักษณะทางคุณภาพ ซึ่งเกิดจากอิทธิพลทางพันธุกรรมเพียงอย่างเดียว เช่น ลักษณะ หมู่เลือด ลักษณะเส้นผม ความถนัดของมือ จำนวนขนตา เป็นต้น

การกลายพันธุ์ (mutation)

การกลายพันธุ์เป็นการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมในระดับยีนหรือโครโมโซม ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับดีเอ็นเอ

เอ ซึ่งมีผลต่อการสังเคราะห์โปรตีนในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยที่โปรตีนบางชนิดทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของเซลล์และเนื้อเยื่อ บางชนิดเป็นเอนไซม์ควบคุมเมตาบอลิซึม การเปลี่ยนแปลงของดีเอ็นเอ อาจทำให้โปรตีนที่สังเคราะห์ได้ต่างไปจากเดิม ซึ่งส่งผลต่อเมตาบอลิซึม ของร่างกายหรือทำให้โครงสร้างและการทำงานของอวัยวะต่างๆเปลี่ยนแปลงไป จึงทำให้ลักษณะ ที่ปรากฏเปลี่ยนแปลงไปด้วย

ชนิดของการกลายพันธุ์ จำแนกเป็น 2 แบบ คือ

1. การกลายพันธุ์ของเซลล์ร่างกาย (Somatic Mutation) เมื่อเกิดการกลายพันธุ์ขึ้นกับเซลล์ร่างกายจะไม่สามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้

2. การกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์ (Germinal Mutation) เมื่อเกิดการกลายพันธุ์ขึ้นกับเซลล์สืบพันธุ์ ลักษณะที่กลายพันธุ์สามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้

สาเหตุที่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์อาจเกิดขึ้นได้จาก 2 สาเหตุใหญ่ ๆ คือ

1. การกลายที่เกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ การกลายแบบนี้พบได้ทั้งคน สัตว์ พืช มักจะเกิดในอัตรา ที่ต่ำมาก และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ ค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้เกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตใหม่ๆ เกิดขึ้นตามวันเวลา

2. การกลายพันธุ์ที่เกิดจากการกระตุ้นจากรังสี แสงแดดและสารเคมี รังสีจะทำให้เส้นสายโครโมโซมเกิดหักขาดทำให้ยีนเปลี่ยนสภาพ จากการศึกษพบว่ารังสีเอกซ์ ทำให้แมลงหวี่เกิดกลายพันธุ์สูงกว่าที่เกิดตามธรรมชาติถึง 150 เท่า

โดยทั่วไปการกลายพันธุ์จะนำมาซึ่งลักษณะไม่พึงประสงค์ เช่น มะเร็งหรือโรคพันธุกรรมต่าง ๆ แต่ การกลายพันธุ์บางลักษณะก็เป็นความแปลกใหม่ที่มนุษย์ชื่นชอบ เช่น ข้างเผือก เก้งเผือก หรือผลไม้ ที่มีลักษณะผิดแปลกไปจากเดิม เช่น แตงโมและกล้วยที่เมล็ดลีบ หรือแอปเปิ้ลที่มีผลใหญ่กว่าพันธุ์ดั้งเดิม

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ใช้ประโยชน์จากรังสีเพื่อเร่งอัตราการเกิดการกลายพันธุ์ โดยการนำส่วน ต่างๆ ของพืชมาฉายรังสี เช่นการฉายรังสีแกมมากับเนื้อเยื่อจากหน่อหรือเหง้าของพุทธรักษาทำให้ได้

พุทธรักษา สายพันธุ์ใหม่หลายสายพันธุ์ พืชกลายพันธุ์อื่นๆ ที่เกิดจากการฉายรังสีแกมมา ได้แก่ เบญจมาศ และปทุมมาที่มีช่อกลิบบดอกละเอียดเปลี่ยนแปลงไป ชิงแดงมีใบลายและต้นเตี้ย เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่เกิดจากการกลายพันธุ์ก่อให้เกิดลักษณะใหม่ๆ ซึ่งต่างไปจากลักษณะเดิมที่มีอยู่และลักษณะดังกล่าวสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้ ก่อให้เกิดสิ่งมีชีวิตรุ่นลูกที่มีพันธุกรรมหลากหลายแตกต่างกัน

โรคทางพันธุกรรม (Genetic Disorders)

คือ โรคที่ได้รับการติดต่อ หรือถ่ายทอดจากฝั่งพ่อ และแม่ โดยมีหน่วยพันธุกรรม หรือยีนเป็นตัวควบคุมการถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น สีผิว ความสูง น้ำหนัก ใจคิว การห่อลิ้น เป็นต้น หากยีนของพ่อ หรือแม่มีความผิดปกติแฝงอยู่แม้เพียงเล็กน้อยอาจทำให้หน่วยพันธุกรรมเปลี่ยนไปจากเดิม และทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมได้นั่นเอง ซึ่งโรคทางพันธุกรรมนั้นจะสามารถรักษาได้ก็ต่อเมื่อทราบกลไกการเกิดมาแล้วเท่านั้น ผลเสียที่เกิดขึ้นตามมาอาจรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้

ประเภทของโรคทางพันธุกรรม โรคทางพันธุกรรมสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

โรคที่เกิดจากความผิดปกติบนออโตโซม (Autosome) เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมในร่างกายที่มี 44 แท่ง หรือ 22 คู่ เป็นความผิดปกติที่สามารถเกิดขึ้นได้กับทุกเพศ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ความผิดปกติที่จำนวนออโตโซม และความผิดปกติที่รูปร่างโครโมโซม

โรคที่เกิดจากความผิดปกติที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมในโครโมโซมเพศ (Sex chromosome) เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมเพศจำนวน 1 คู่ หรือ 2 แท่ง ในผู้หญิงจะเป็นโครโมโซม XX ส่วนในผู้ชายจะเป็นโครโมโซม XY จะมีโอกาสเกิดขึ้นมากในเพศใดเพศหนึ่ง ตัวอย่างของโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมในโครโมโซมเพศ ได้แก่ โรคธาลัสซีเมีย โรคตาบอดสี โรคบกพร่องทางเอ็นไซม์ เป็นต้น

โรคทางพันธุกรรมที่สำคัญ

ดาวน์ซินโดรม (Down's syndrome) เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แห่ง จากปกติที่มี 2 แห่ง นอกจากนี้อาจมีสาเหตุมาจากการย้ายที่ของโครโมโซมอีก

ด้วย ซึ่งลักษณะของเด็กที่ป่วยเป็นโรคดาวน์ซินโดรมนั้นจะมีศีรษะเล็ก ตาเฉียงขึ้น ดั้งจมูกแบน ลิ้นยื่นออกมา ปากเล็ก มือสั้น และอาจมีโรคประจำตัวติดมาตั้งแต่กำเนิด เช่น โรคหัวใจพิการ โรคลำไส้อุดตัน ต่อมไทรอยด์บกพร่อง เป็นต้น โรคนี้มักพบได้บ่อยในแม่ที่ตั้งครรภ์เมื่ออายุมาก

โรคธาลัสซีเมีย (Thalassemia) เกิดจากความผิดปกติของยีน ทำให้ไม่สามารถควบคุมการผลิตฮีโมโกลบินให้เป็นปกติได้ อาการเริ่มแรกจะคล้ายกับเด็กที่มีภาวะโลหิตจาง เช่น ผิวซีด ผิวเหลือง เหนื่อยง่าย การเจริญเติบโตช้า ปัสสาวะสีเข้ม เป็นต้น การรักษาจะทำได้โดยการให้เลือด และการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดจากผู้อื่น

โรคทางพันธุกรรมหลายโรคมักเป็นโรคที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ เพราะเกิดจากความผิดปกติของยีนในร่างกาย ดังนั้นการป้องกันที่ดีที่สุด คือ การตรวจสุขภาพก่อนแต่งงานเพื่อให้ทราบว่าตนเองมียีนแฝง หรือเป็นพาหะนำโรคหรือไม่ เพื่อการวางแผนครอบครัวที่มีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงของการเกิดโรคของลูกน้อยในอนาคตได้

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น หรือที่เรียกว่า **เอเลี่ยนสปีชีส์ (alien species)** หมายถึงสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นในที่ที่แตกต่างจากพื้นที่การแพร่กระจายตามธรรมชาติ โดยสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทตามบทบาทที่มีผลต่อระบบนิเวศ คือ

1. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ไม่รุกราน (non-invasive alien species หรือ NIAS) จัดเป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ไม่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศโดย

ตรง บางชนิดไม่สามารถแข่งขันได้กับชนิดพันธุ์เดิมที่มีอยู่และไม่สามารถมีชีวิตรอด

ได้ บางชนิดอาจจะปรับตัวเข้ากันได้กับชนิดพันธุ์ที่มีอยู่เดิม

2. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน (invasive alien species หรือ IAS) เป็นชนิดที่แพร่พันธุ์ได้เร็วและมีผลกระทบต่อระบบนิเวศเนื่องจากชนิดพันธุ์ดังกล่าวนี้มีความสามารถในการปรับตัวแข่งขันได้ดีจนสามารถรุกรานและแทนที่พันธุ์พื้นเมืองเดิมที่มีอยู่ได้ และยังสามารถขัดขวางการเจริญพันธุ์อื่นๆ พบว่าชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานนี้กำลังแพร่ระบาดและส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ

ที่มา <http://www.digitalschool.club/digitalschool/science1>

**สื่อและแหล่งเรียนรู้
บทเรียนที่ 2
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา พว31001**

ที่	ชื่อเรื่อง	QR Code
1	วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาตอน ปลาย (พว 31001)	 Link : bit.ly/31COSTI
2	หนังสือเรียน กศ น.รายวิชาบังคับ หลักสูตร 2551 วิชา วิทยาศาสตร์ พว31001	 Link : bit.ly/3BKoJyg

3	ใบความรู้ เรื่องที่ 1 เซลล์	
4	ใบความรู้เรื่องที่ 2 พันธุกรรมและ ความหลากหลาย ทางชีวภาพ	