

# พันธุประวัติ (Pedigree)

292025

ทุเรียน ทาเจริญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

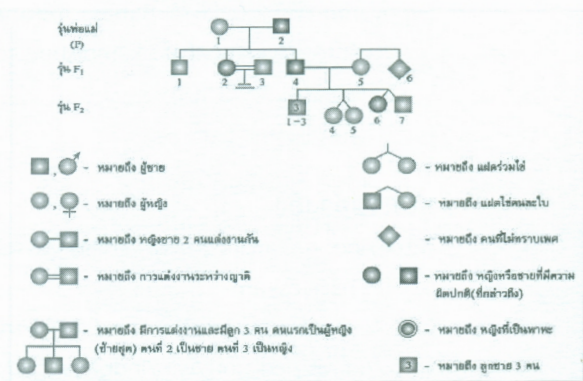
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การถ่ายทอดลักษณะต่างๆ ในสิ่งมีชีวิต จากบรรพบุรุษไปสู่ผู้สืบทอด โดยเริ่มจากการศึกษาพืชไปสู่สัตว์ที่มีพันธุกรรมซับซ้อน ด้วยแนวความคิดที่ว่ายีนแต่ละตัวจะมีการถ่ายทอดจากชั่วรุ่นหนึ่งไปยังชั่วรุ่นถัดไปด้วยการสุ่ม แต่โครงสร้างทางเคมีของยีนและความแปรปรวนในสิ่งมีชีวิตที่ถูกตรวจพบในแง่ของพฤติกรรมต่างกัน มีหน่วยที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดพันธุกรรมจากชั่วรุ่นหนึ่งไปยังอีกชั่วรุ่นหนึ่งเรียกว่า ยีน ที่ประกอบด้วยโมเลกุลสายยาวเรียกว่า ดีเอ็นเอ จัดเป็นโปรตีนที่อยู่ในรูปของนิวคลีโอโปรตีนและมีโครงสร้างที่ทำให้เกิดคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปเรียกว่า โครโมโซม ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลรหัสพันธุกรรมสำหรับการผลิตโปรตีน โดยความแตกต่างของโครโมโซมจะเป็นตัวแทนของหน่วยการถ่ายทอดทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ดังนั้นการศึกษากการถ่ายทอดพันธุกรรมในมนุษย์ จึงทำได้โดยการสืบประวัติของครอบครัวที่มีลักษณะตามที่ต้องการศึกษา โดยเก็บข้อมูลบุคคลในครอบครัวหลายๆ รุ่นหรือชั่วอายุ แล้วนำมาเขียนเป็นแผนภาพแสดงลำดับเครือญาติที่เรียกว่า พันธุประวัติ หรือพงศาวลี (Pedigree หรือ Family tree) ลักษณะที่ผิดปกติ หรือโรคพันธุกรรม

จะใช้ตามความนิยม การศึกษากการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยการเก็บข้อมูลคนในครอบครัวหลายๆ ชั่วอายุคน สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพแสดงลำดับเครือญาติที่เรียกว่า พันธุประวัติ หรือ พงศาวลี (Pedigree) หมายถึง แผนลำดับเครือญาติหรือแผนผังในการศึกษาพันธุกรรมของคน ซึ่งแสดงบุคคลต่างๆ ในแผนผังของครอบครัวแผนภาพลำดับเครือญาติหรือแผนภาพแสดงการสืบพันธุ์ สายพันธุ์ที่ได้จากการศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ทำได้โดยการเก็บข้อมูลของคนในครอบครัวหลายๆ ชั่วอายุคนแล้วนำมาเขียนแผนภาพซึ่งต้องใช้สัญลักษณ์ต่างๆ

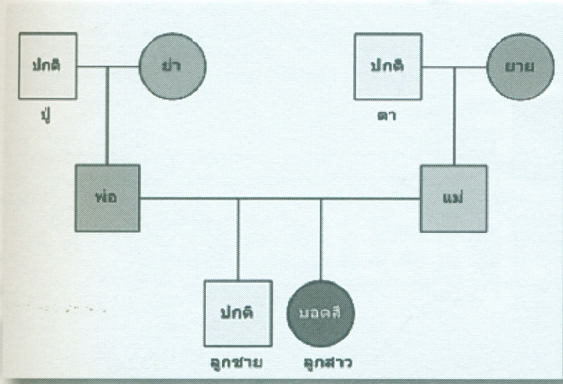
## การเขียนพันธุประวัติ

การเขียนพันธุประวัติประกอบด้วยบุคคลแต่ละรุ่น โดยใช้สัญลักษณ์แทนตัวบุคคล เพศลักษณะพันธุกรรมที่ปกติหรือผิดปกติ และความสัมพันธ์ต่างๆ สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนพันธุประวัติยังไม่ได้มีการตกลงเป็นมาตรฐานสากลแต่



ภาพที่ 1 แผนลำดับเครือญาติหรือแผนผังในการศึกษาพันธุกรรม





ภาพที่ 2 แผนลำดับเครือญาติหรือแผนผังในการศึกษาพันธุกรรมของคนแบบง่าย



ภาพที่ 3 สมาชิกราชวงศ์อังกฤษ สมัยพระราชินีวิกตอเรีย

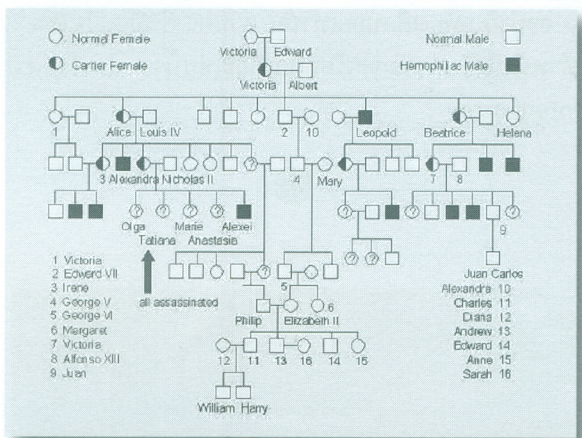
### ตัวอย่างพันธุประวัติของลักษณะที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซมร่างกาย

1. ลักษณะการมีนิ้วเกินโดยอาจเกิดจากแม่หรือพ่อฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งแสดงลักษณะนิ้วเกิน จะได้ลูกที่มีลักษณะนิ้วเกิน แสดงว่าลักษณะนิ้วเกิน ควบคุมด้วยยีนเด่น
2. ลักษณะผิวเผือกโดยอาจเกิดจากแม่ที่ปกติแต่งงานกับพ่อที่ปกติ จะมีลูกผิวเผือกเกิดขึ้นได้ทั้งหญิงและชาย แสดงว่าพ่อแม่เป็นเฮเทอโรไซกัส แสดงว่าลักษณะผิวเผือกนี้ถูกควบคุมด้วยยีนด้อย

### ตัวอย่างพันธุประวัติของลักษณะที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซมเพศ

1. พันธุประวัติของโรคภาวะพร่องเอนไซม์ G-6-PD เช่น แม่เป็นพาหะแต่งงานกับ พ่อปกติจะได้ลูกชายจะเป็นโรค G-6-PD ลูกหญิงมีโอกาสเป็นพาหะแสดงว่าลักษณะนี้ถูกควบคุมด้วยยีนด้อยที่อยู่บนโครโมโซม X
2. พันธุประวัติของโรคกระดูกอ่อนในครอบครัวหนึ่ง โดยโรคกระดูกอ่อนจะปรากฏลักษณะในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย แสดงว่าลักษณะนี้ควบคุมด้วย ยีนเด่นบนโครโมโซม X
3. ลักษณะที่ควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซม Y คือ ถ้าพ่อมีลักษณะที่ต้องการศึกษา และปรากฏลักษณะในลูกหลานที่เป็นเพศชายเท่านั้น แสดงว่าลักษณะนี้ ถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่บนโครโมโซม Y

รูปแบบการศึกษาพันธุกรรมในมนุษย์ทำโดยการสืบประวัติครอบครัวที่มีลักษณะตามที่ต้องการศึกษา ศึกษาจากลักษณะในคู่แฝดหรืออาจเปรียบเทียบับผลการศึกษาที่ทดลองที่ทำในสัตว์ ความรู้ที่เกี่ยวกับพันธุกรรมในมนุษย์ส่วนใหญ่ได้มาจากการศึกษาลักษณะผิดปกติหรือโรคพันธุกรรมที่ถ่ายทอดในครอบครัวของโรคฮีโมฟีเลียของพระราชินีวิกตอเรีย



ภาพที่ 4 พงศาวลีของโรคฮีโมฟีเลียของพระราชินีวิกตอเรีย

### การสืบพันธุประวัติ

การสืบประวัติคือการระบุรายละเอียดความเป็นมาของสายพันธุ์สิ่งที่เราศึกษา บางลักษณะจะสังเกตได้จากฟีโนไทป์ เช่น ลักษณะร่างกาย อาการเจ็บป่วย ดอก ผล สีสืบ ฯลฯ ที่แสดงลักษณะปรากฏโดยเขียนแผนผังลักษณะพ่อแม่ (P) ลูกชั่วที่ 1 (F1) ลูกชั่วที่ 2 (F2) หรืออาจสืบได้หลายชั่วคน เช่นตัวอย่างการศึกษาพงศาวลี ของพระราชินีวิกตอเรีย (Queen Victoria ราชวงศ์อังกฤษ) ที่ถ่ายทอดผ่านไปยังลูกหลานโดยโรคนี้ถูกตรวจพบในพันธุประวัติของราชวงศ์ของยุโรปที่มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมอันดับ 1 โดยพบว่าเจ้าชาย Alexis เป็นโรคไม่ว่าจะถ่ายทอดพันธุกรรมผ่านทางพ่อแม่หรือปู่ย่าตายายโดยจะต้องมีการถ่ายทอดยีนด้อยผ่านจากแม่ที่เป็นพาหะ



โดยรูปแบบนี้เกิดขึ้นในหลายพันธุ์ประวัติและชี้ให้เห็นถึงการถ่ายทอดของยีนด้อยที่ได้ลูกชายแข็งแรงเป็นปกติจากการเกิดเฮเทอโรไซกัสในโครโมโซม x ส่วนในผู้ชายมียีนในสภาพของเฮมิไซกัส (hemizygous) มากกว่าผู้หญิง เพราะว่าผู้ชายไม่สามารถมีโครโมโซม x ตัวที่ 2 ซึ่งนำอัลลีลปกติ ดังนั้นผู้ชายจะมีลักษณะเป็นโรคหรือปกติอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้นการถ่ายทอดลำดับที่ 1 จะเกิดขึ้นกับลูกชายทั้งหมดที่ได้รับโครโมโซม x จากผู้หญิงที่เป็นพาหะ ในสภาพเฮเทอโรไซกัส ส่วนผู้หญิงจะเป็นพาหะของโรคถ้าพ่อของเธอเป็นโรคฮีโมฟีเลีย เพราะว่า เธอจะมีโอกาสเป็นโรค 50 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น เนื่องจากจะได้รับโครโมโซม x ที่เป็นปกติจากพ่อ 1 แท่ง และโครโมโซม x ที่มียีนควบคุมการเกิดโรค ตั้งอยู่มาอีก 1 แท่งจากแม่ ดังนั้นความผิดปกติมีสาเหตุมาจากการกลายของยีนด้อยของโรคฮีโมฟีเลียจะมีลักษณะที่เป็นปกติในเพศชายมากกว่าเพศหญิง โดยในมนุษย์โครโมโซม y จะนำยีนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนบางยีนมีโครโมโซม x ทำหน้าที่เป็นพาหะจะเรียกลักษณะเช่นนี้ว่า sex-linked inheritance



### เอกสารอ้างอิง

- ทุเรียน ทาเจริญ. 2549. พันธุศาสตร์เบื้องต้น. เชียงใหม่: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.  
ประดิษฐ์ พงศ์ทองคำ. 2547. พันธุศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมาคมพันธุศาสตร์แห่งประเทศไทย. 2548. ปทานุกรมพันธุศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัท เท็กซ์ แอน์ เจอร์นัลพับลิเคชัน จำกัด
- Klug, W.S. and Cummings M.R.ana C.A.Spenser . 2007. *Essentials of Genetics*. 6th ed. New York: Prentice Hall.
- Snustard, D. P. and Simmons, M. J. 2003. *Principles of Genetics*. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons.