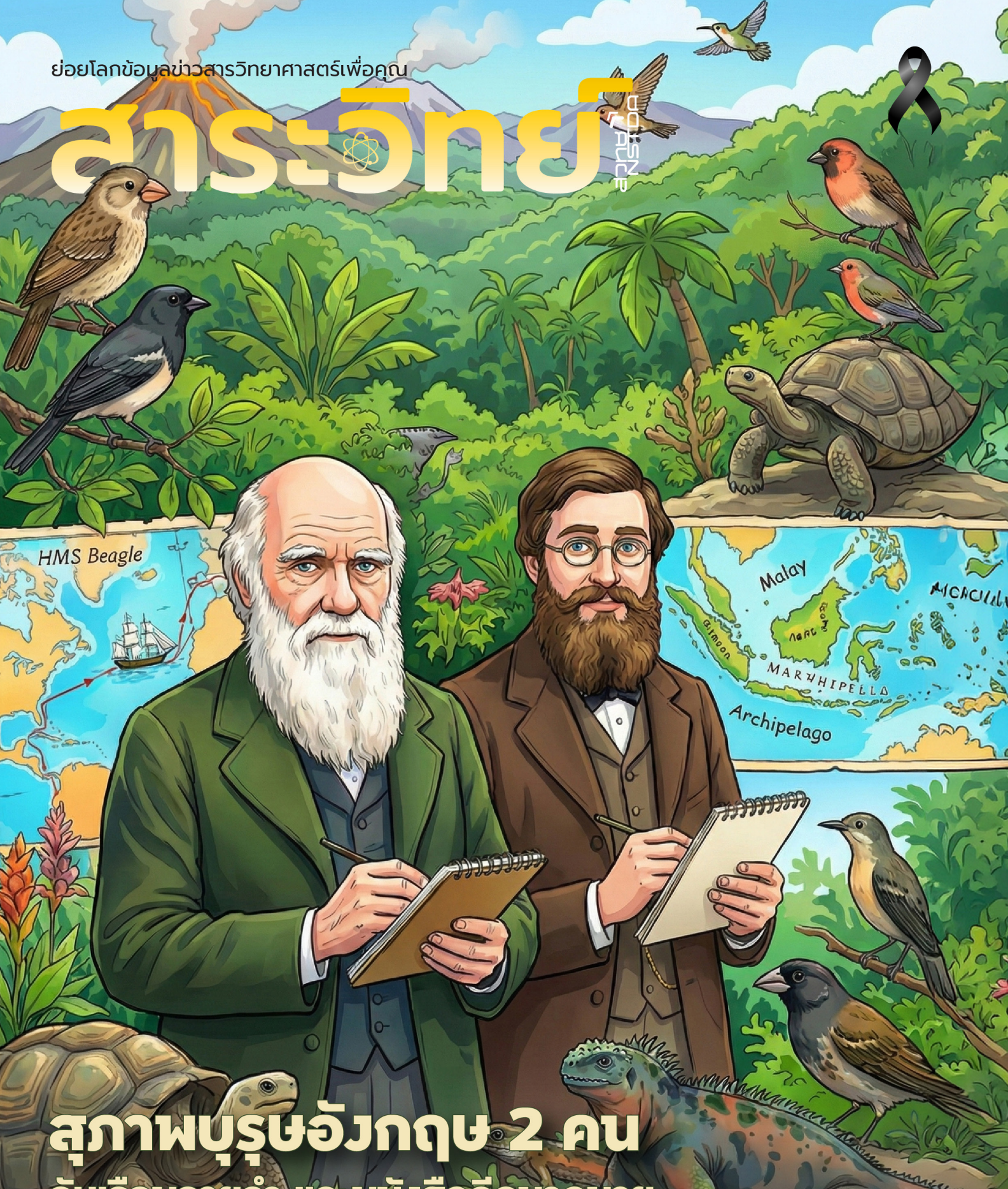
ย่อยโลกข้อมูลข่าวสารวิทยาศาสตร์เพื่อคุณ

# สาระวิทย์

DASTA SCIENCE




## สุภาพบุรุษอังกฤษ 2 คน
## กับเรือหลายลำ และหนังสืออีกมากมาย

**14**
WildGuardTH
แพลตฟอร์มหา “คู่แท้”
ให้สัตว์ใกล้สูญพันธุ์

**23**
ไขปริศนาการติดเชื้อ
เมื่อพันธุกรรมอาจเป็นตัวกำหนด
ความเป็นความตาย

**32**
โยเกิร์ต
ผลลัพธ์ของวิวัฒนาการ

Free e-magazine
ISSN 2286-9298
ISSUE 155
กุมภาพันธ์ 2569

# สถิตในดวงใจตราบนิจนิรันดร์

น้อมสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณล้นเกล้าล้นกระหม่อมอันหาที่สุดมิได้

พิรุณ ไหลหลั่งริน
รดสู่ดิน หยดเป็นสาย
เปรียบหยาด น้ำตาพราย
ชนทั้งหลาย ในธรา
พสก สะอื้นไห้
ด้วยอาลัย พระปิ่นฟ้า
ธ เสด็จ สวรรค์นครา
พระมาตา ประชาไทย
น้อมกราบ ทาบพระบาท
สิรินาถ ด้วยใจใฝ่
ส่งเสด็จ สวรรคาลัย
ธ สถิตใน ใจนิรันดร์

ข้าพระพุทธเจ้า ผู้บริหารและบุคลากร
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ประพันธ์โดย นายธนภัทร ศรีโมรา

# สารบัญ


4 Cover Story

14 แกะกล่องงานวิจัย

15 Sci Variety

20 Innovation Grows@TSP

23 จับกระแสวิทย์ Sci-Trend

26 Sci News

30 Sci Infographic

32 ร้อยพันวิทยา

37 สภากาแฟ

40 ห้องภาพสัตว์ป่าไทย

41 สาระวิทย์ในศิลป์

45 สาระสัตว์

50 สถานี AGRITEC

55 เรื่องเล่าเราโลก

58 อ๋อ มันเป็นอย่างนี้นี่เอง

59 พรรณไม้ถิ่นเดียวของไทย Endemic to Thailand

60 ปั้นน้ำเป็นปลา

65 Write It Right? ศัพท์วิทย์สะกิดใจ

66 Sci เข้าหู

67 คำคมนักวิทย์

68 Sci Gallery


*สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง*
*สวรรคตเมื่อวันที่ 24 ตุลาคม พุทธศักราช 2568 นำมาซึ่งความเศร้าโศกของปวงชนชาวไทย*
*ทีมงานนิตยสารสาระวิทย์ขอร่วมแสดงความอาลัย*
*ด้วยสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณอันหาที่สุดมิได้*

# Editor's Note

**วิวัฒนาการไม่เคยหยุดนิ่ง ! เมื่อการคัดเลือกโดยธรรมชาติยังคงมีส่วนกำหนดอนาคตเรา**

**กุม**ภาพันธ์ไม่เพียงแต่เป็นเดือนแห่งความรัก แต่สำหรับโลกวิทยาศาสตร์แล้ว นี่คือเดือนที่รากฐานทางชีววิทยาสมัยใหม่ได้ถือกำเนิดขึ้นครับ เมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2352 คือวันเกิดของบุรุษผู้เปลี่ยนมุมมองที่เรามีต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกไปตลอดกาลอย่าง **ชาลส์ ดาร์วิน**

นิตยสารฉบับที่ 155 นี้ เราขอพาทุกท่านย้อนเวลากลับไปสำรวจเส้นทางสายวิวัฒนาการผ่านบทความใน Cover Story ที่จะพาไปทำความรู้จักกับเบื้องลึกเบื้องหลังของทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ซึ่งไม่ได้มีเพียงแค่ดาร์วินคนเดียวที่เป็นผู้บุกเบิก แต่ยังมี **อัลเฟรด รัสเซล วอลเลซ** นักธรรมชาติวิทยาผู้มีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันอย่างน่าอัศจรรย์ในเวลาที่ไล่เลี่ยกัน

บทความนี้จะทำให้เราเห็นว่า วิทยาศาสตร์ไม่ใช่แค่เรื่องของการค้นพบเพียงลำพัง แต่คือการต่อจิกซอว์ทางความคิดที่ต้องอาศัยทั้งการสังเกตอย่างละเอียด ความอดทน และความกล้าหาญที่จะนำเสนอความจริงที่ต่างออกไปจากความเชื่อเดิมในสมัยนั้น นอกจากนี้เรายังรวบรวมคอลัมน์ที่น่าสนใจอีกมากมายที่จะช่วยเติมเต็มความรู้และเปิดจินตนาการใหม่ ๆ ให้แก่คุณ ไม่ว่าจะเป็นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพที่ต่อยอดมาจากทฤษฎีวิวัฒนาการ หรือเรื่องเล่าจากห้องแล็บที่น่าตื่นตาตื่นใจ

หวังว่าสาระวิทย์ฉบับนี้จะช่วยจุดประกายความสงสัยใคร่รู้และทำให้ทุกท่านสนุกกับการเดินทางผ่านกาลเวลาไปพร้อมกับเหล่านักสำรวจในตำนานครับ

ขอให้สนุกกับการอ่านครับ 🙂

ปริทัศน์ เทียนทอง

# The Minds Behind Crafting Science and Stories


ที่ปรึกษา
ชูกิจ ลิมปิจำนงค์
จุมพล เหมะศิรินทร์

บรรณาธิการผู้พิมพ์โฆษณา
วรวรงค์ รักเรืองเดช

บรรณาธิการอำนวยการ
นำชัย ชีววิวรรธน์

บรรณาธิการบริหาร
ปริทัศน์ เทียนทอง

บรรณาธิการจัดการ
รักฉัตร เวทีวุฒาจารย์

กองบรรณาธิการ
วีณา ยศวังใจ
วัชราภรณ์ สนทนา
ภัทรา สัปปินันทน์
ศศิธร เทศน์อรรถภาคย์
อาทิตย์ ลมูลปลั่ง

นักเขียนประจำ
ชวลิต วิทยานนท์
ประทีป ด้วงแค
รวิศ ทัศคร
ป่วย อุ่นใจ
วริศา ใจดี
ทีม AGRITEC
AGB Research Unit Team
ปราโมทย์ ไตรบุญ
นุรักษ์ จิตต์สะอ้าน
คณะอาจารย์วิทยาศาสตร์-พื้นพิภพ มก.
อนันต์ จงแก้ววัฒนา

บรรณาธิการศิลปกรรม
จุฬารัตน์ นิ่มนวล

ศิลปกรรม
เกิดศิริ ขันติกิตติกุล
ฉิทกา โกมารกุล ณ นคร



ผู้ผลิต
ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
ถนนพหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง
อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 1177
โทรสาร 0 2564 7016
เว็บไซต์ http://www.nstda.or.th/sci2pub/
facebook นิตยสารสาระวิทย์

ติดต่อกองบรรณาธิการ
โทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 1177
อีเมล sarawit@nstda.or.th

ดร.นำชัย ชีววิวรรธน์

# สุภาพบุรุษอังกฤษ 2 คน กับเรือหลายลำ และหนังสืออีกมากมาย

**วันที่ 12 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 1809 เป็นวันเกิดของนักวิทยาศาสตร์เอกของโลกคือ ชาลส์ ดาร์วิน (Charles Darwin) ผู้ค้นพบทฤษฎีวิวัฒนาการ (Theory of Evolution) ผ่านการคัดสรรตามธรรมชาติ (Natural Selection) ที่เป็นดั่ง "หัวใจหลัก" ของความรู้ด้านชีววิทยาทั้งมวล ซึ่งตีพิมพ์อยู่ในหนังสือ *กำเนิดสปีชีส์ (On the Origin of Species)* ของเขาที่ตีพิมพ์ครั้งแรกใน ค.ศ. 1859**

• • •

ปีนี้จึงเป็นปีที่ครบรอบ 217 ปีเกิดของเขา และครบรอบ 167 ปีของการตีพิมพ์หนังสืออันโด่งดังนี้เป็นครั้งแรก เรื่องน่าดีใจก็คือหนังสือ*กำเนิดสปีชีส์*ได้รับการแปลเป็นภาษาไทยแล้ว (โดยผู้เขียนและคณะ) และพิมพ์เป็นครั้งแรกโดยสำนักพิมพ์สารคดีใน พ.ศ. 2558 (ค.ศ. 2015)

แต่ที่น่าเสียดายคือ ยังมีหนังสือของดาร์วินเล่มที่โด่งดังอีกหลายเล่มที่ยังไม่มีฉบับแปลไทยอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ไม่ตัดทอนเลย ไม่ว่าจะเป็น ***The Voyage of the Beagle*** ที่เป็นบันทึกการเดินทางของดาร์วินขณะเดินทางไปกับเรือหลวงบีเกิล และหนังสือ ***The Descent of Man*** ที่เป็นเสมือนภาคต่อของ ***On the Origin of Species*** ที่เน้นในเรื่องวิวัฒนาการของมนุษย์โดยเฉพาะ

ในบทความนี้นอกจากจะเล่าเกี่ยวกับชาลส์ ดาร์วินแล้ว ยังจะเล่าถึงชายหนุ่มอีกคนที่เป็นผู้ค้นพบทฤษฎีวิวัฒนาการเช่นเดียวกับดาร์วิน แต่กลับแทบไม่มีใครพูดถึงเขาเลยว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น และจะเล่าถึงเรือบางลำที่พาเขาทั้งสองออกไปท่องโลกกว้าง จนทำให้ตกผลึกความคิดจนได้เป็นทฤษฎีวิวัฒนาการผ่านการคัดสรรตามธรรมชาติในที่สุด

## บุรุษผู้เกิดมาบนกองเงินกองทอง

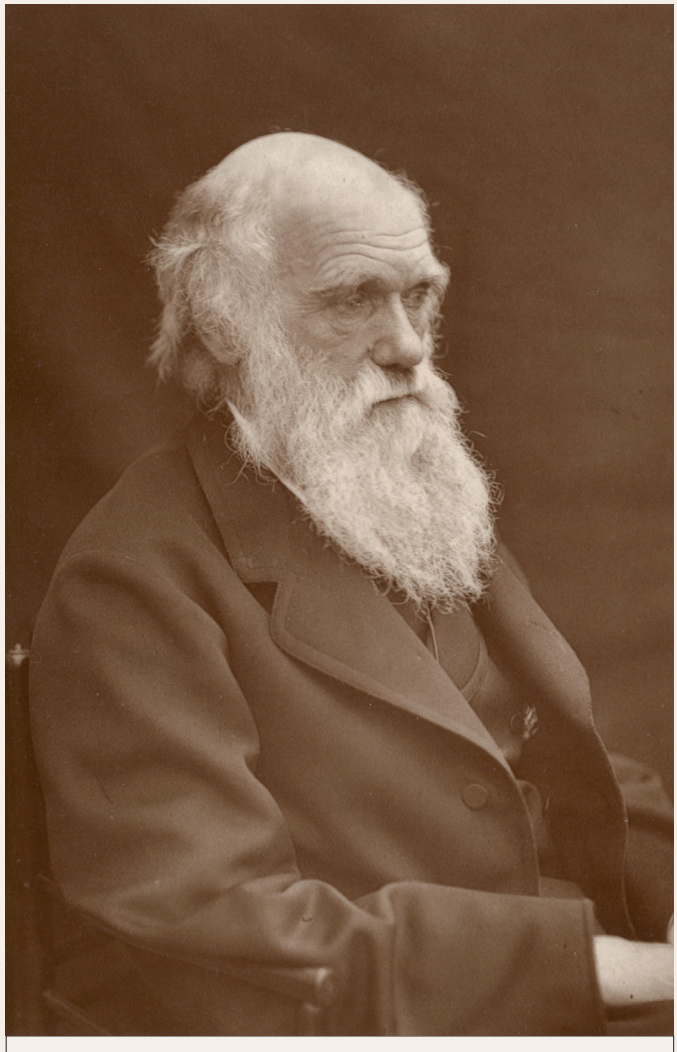
ดาร์วินเกิดมาในเขตชนบทเมืองชรูวส์บิวรี (Shrewsbury) ทางตอนเหนือของเมืองเบอร์มิงแฮม ประเทศอังกฤษ เป็นลูกคนที่ 5 ในจำนวน 6 คน ของรอเบิร์ต ดาร์วิน และซูซานนาห์ เวดจ์วูด บิดาเป็นนายแพทย์และร่ำรวยจากการลงทุนในธุรกิจ ส่วนมารดามาจากครอบครัวเจ้าของโรงงานกระเบื้องเคลือบชื่อดังของอังกฤษ

เรียกว่ารวยทั้งจากฝั่งพ่อและแม่

ปู่ของเขาคือ อีราสมัส ดาร์วิน เป็นทั้งกวีและนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงพอสมควร

เขาเป็นเด็กที่ไม่ได้ฉายแววว่าฉลาดเป็นพิเศษ ในวัยเด็กชอบใช้เวลากับกิจกรรมกลางแจ้งอย่างการยิงนกและจับหนูมากกว่าอ่านหนังสือ และมีนิสัยชอบสะสมเปลือกหอย หิน แร่ ไข่นก และแมลง นิสัยเช่นนี้เองที่อาจบ่มเพาะความช่างสังเกต และความสามารถในการแยกแยะความแตกต่างของสิ่งมีชีวิต

ขณะอายุเข้า 16 ปี เขาก็ย้ายไปเรียนที่โรงเรียนแพทย์ในเมืองเอดินบะระในสกอตแลนด์ซึ่งในยุคนั้นถือว่าเป็นโรงเรียนแพทย์ที่ดีที่สุดแห่งหนึ่งในยุโรป โดยคุณพ่อของเขาหวังให้เจริญรอยตามในวิชาชีพเดียวกัน แต่อาการวิงเวียนเมื่อเห็นเลือดและความสยดสยองจากการผ่าตัดในยุคที่ยังไม่มีการวางยาสลบก็เป็นเรื่องเหลือทนสำหรับเขา สุดท้ายคุณพ่อรอเบิร์ตก็ต้องทำใจยอมให้ลูกชายเปลี่ยน



*ชาลส์ ดาร์วิน ในช่วงราว ค.ศ. 1878 (ขณะอายุ 69 ปี)*
*ที่มาภาพ : Public Domain via Wikimedia Commons*

จากการเรียนแพทย์เป็นหมอสอนศาสนาแทนในที่สุด โดยย้ายไปเรียนที่ไครสต์คอลเลจในมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์แทน

โปรดสังเกตว่าสังคมไฮโซอังกฤษยุควิกตอเรีย หากไม่เป็นแพทย์ก็ต้องเป็นบาทหลวงนะครับ

ดาร์วินไม่ใส่ใจกับการเรียนนัก แต่หลงใหลไปกับการท่องเที่ยวและสะสมแมลงปีกแข็ง เขาชมชอบการอ่านงานของเชกสเปียร์ ฟังดนตรี เล่นไพ่ และเที่ยวเตร่จนดึกดื่น ช่วงนี้เองเขาก็เริ่มเข้าฟังบรรยายต่าง ๆ และรู้ตัวว่าชื่นชอบวิชาธรรมชาติวิทยามาก กิจกรรมโปรดในช่วงนี้ได้แก่ การติดตามศาสตราจารย์จอห์น สตีเฟน เฮนสโลว์ ที่ยังอายุแค่เพียง 30 ปีต้น ๆ ไปเก็บตัวอย่างพันธุ์พืชต่าง ๆ อีกคนหนึ่งที่เขาติดตามไปออกทริปด้วยคือ ศาสตราจารย์อดัม เซดจ์วิก ที่เชี่ยวชาญด้านธรณีวิทยา จนทำให้เขาหลงใหลในการใช้งานแผนที่ เข็มทิศ และการสำรวจชั้นหินในภูมิประเทศแบบต่าง ๆ

ในช่วงนี้เองดาร์วินได้อ่านหนังสือบันทึกการสำรวจอเมริกาใต้ของ**อเล็กซานเดอร์ ฟอน ฮัมโบลดท์** (Alexander von Humboldt) จนใฝ่ฝันอยากจะเดินทางท่องเที่ยวสำรวจธรรมชาติในดินแดนห่างไกลบ้าง

## เด็กหนุ่มอนาคตมัวซัว

ขณะที่เส้นทางชีวิตยังมัวซัว เอาแน่ไม่ได้ว่าจะไปทางไหนนั้น ชะตาชีวิตก็ส่งตัวเลือกที่คาดไม่ถึงมาให้ กัปตันรอเบิร์ต ฟิตซ์รอย (Robert Fritzroy) ประกาศรับสมัครนักธรรมชาติวิทยาที่จะไปกับเรือหลวงบีเกิล (*HMS Beagle*)

ในการเดินทางแบบนี้ การเดินทางในฐานะนักธรรมชาติวิทยาเป็นแค่เพียงบทบาทหนึ่งเท่านั้น มีบันทึกว่ากัปตันเรือหลายคนที่เดียวที่เกิดความเครียดระหว่างภารกิจจนถึงกับฆ่าตัวตาย เพราะในสมัยนั้นกัปตันจะไม่สุงสิงกับลูกเรือเพราะถือว่าเป็นคนในชนชั้นที่ต่างออกไปมากนัก และเมื่อต้องทำหน้าที่ในท้องทะเลอย่างยาวนาน หากไม่ได้พูดคุยกับใครนอกเหนือจากการทำงานเป็นเวลานาน ความเครียดก็ทวีขึ้นทุกทีจนทนไม่ไหว ดังที่เกิดขึ้นกับกัปตันคนก่อนหน้าของเรือลำนี้

การที่กัปตันหนุ่มอายุเพียง 26 ปีจากกองทัพจะได้มีเพื่อนร่วมเดินทางรุ่นราวคราวเดียวกัน (ดาร์วินในขณะนั้นอายุ 22 ปี) เพื่อพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสังสรรค์กัน จึงลงตัวอย่างที่สุด

แต่การเดินทางที่กินเวลา 2 ปีก็ต้องใช้เงินทุนมากพอสมควร ไม่ใช่การโดยสารไปเปล่า ๆ ขณะที่คุณพ่อและพี่สาวคัดค้านเรื่องการเดินทาง เพราะเกรงว่าอาจทำให้ดาร์วินทำตัวเลื่อนลอยยาวนานออกไปอีก แต่ก็ถือว่าดาร์วินยังโชคดีอยู่บ้างที่คุณลุงฝ่ายมารดาชื่อ โจซิอาห์ เวดจ์วูด กล่อมจนคุณพ่อยอมควักเงินก้อนโตจ่ายเป็นค่าโดยสารให้ในที่สุด

การเดินทางในคราวนั้น เนื่องจากเป็นการออกเงินโดยทางผู้โดยสารเอง ดาร์วินจึงมีอิสระพอสมควร และอันที่จริงแล้วเขาอาจจะยกเลิกภารกิจและกลับบ้านเมื่อใดก็ได้ แต่เขาก็อยู่จนจบภารกิจที่ยืดยาวออกไปกลายเป็นเกือบ 5 ปี ใครเลยจะคิดว่าการเดินทางครั้งนี้จะเปลี่ยนชีวิตของเขาและโลกไปตลอดกาล

## การเดินทางเปลี่ยนชีวิตและเปลี่ยนโลก

เรือหลวงบีเกิลออกเดินทางในวันที่ 10 ธันวาคม ค.ศ. 1831 จากท่าเรือเมืองพลีมัท (Plymouth) แต่กลับเจอคลื่นลมแรงปั่นป่วนจัด จนต้องกลับมาจอดที่ท่าอีกครั้ง ก่อนจะออกเดินทางอีกครั้งได้สำเร็จในวันที่ 27 ธันวาคม ปีเดียวกันนั้นเอง

หากคุณต้องออกเดินทางนาน 2 ปี โดยไม่มีโทรทัศน์ วิทยุ อินเทอร์เน็ต หรือเน็ตฟลิกซ์ให้ดู คุณจะเอาหนังสือติดตัวไปด้วยกี่เล่ม ? และเอาเล่มไหนไปบ้าง ?

มีหลักฐานว่าห้องพักเล็ก ๆ ขนาด 10 x 11 ตารางฟุตของดาร์วินที่ทำหน้าที่เป็นห้องสมุดของเรือไปด้วยในตัว อัดแน่นไปด้วยหนังสือน่าจะมากถึง 400 เล่ม ![1-3] ครอบคลุมตั้งแต่บันทึกของนักเดินทางรุ่นบุกเบิกอย่างเจมส์ คุก และอเล็กซานเดอร์ ฟอน ฮัมโบลดท์ หนังสือบันทึกภาพพืชและสัตว์สารพัดชนิด หนังสือคู่มือจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ และที่สำคัญคือ หนังสือ ***Werner's Nomenclature of Colours*** (ค.ศ. 1814) ของแพตทริก ซาย์ม (Patrick Syme) ที่ช่วยให้เขาระบุสีของสัตว์และพืชได้อย่างแม่นยำ ซึ่งจำเป็นมากสำหรับงานภาคสนามของนักชีววิทยา

อีกเล่มหนึ่งที่ขาดไม่ได้คือ หนังสือ ***Principles of Geology*** (ค.ศ. 1830-33) ของชาลส์ ลีเยลล์ (Charles Lyell) อาจารย์สนิทท่านหนึ่งของเขา หนังสือเล่มนี้มีส่วนสำคัญทำให้คิดเรื่องทฤษฎีวิวัฒนาการออก

เมื่อจัดจำแนกประเภทของหนังสือที่เขาพกพาไปด้วยก็พบว่าประกอบด้วย หนังสือบันทึกการเดินทางหรือท่องเที่ยว 36 เปอร์เซ็นต์ หนังสือธรรมชาติวิทยา 33 เปอร์เซ็นต์ หนังสือธรณีวิทยา 15 เปอร์เซ็นต์ หนังสือแผนที่และการเดินเรือ 7 เปอร์เซ็นต์ หนังสือวรรณกรรม 4 เปอร์เซ็นต์ หนังสืออ้างอิง 3 เปอร์เซ็นต์ และหนังสือประวัติศาสตร์ 2 เปอร์เซ็นต์

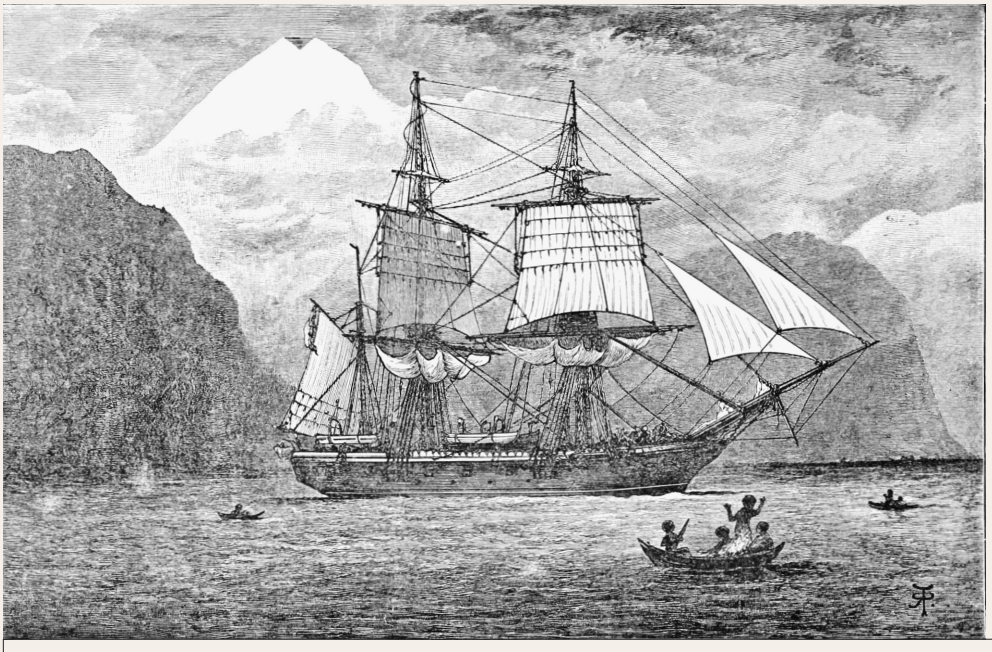
นอกจากหนังสือ 125 เล่มที่เป็นภาษาอังกฤษแล้ว หนังสือที่เหลือเป็นภาษาอื่น คือ ภาษาฝรั่งเศส 38 เล่ม ภาษาสเปน 9 เล่ม ภาษาเยอรมัน 7 เล่ม ภาษาละติน 1 เล่ม และภาษากรีก 1 เล่ม โดยเล่มภาษาละตินก็คือ ***คู่มืออนุกรมวิธานจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตของคาร์ล ลินเนียส*** เจ้าพ่ออนุกรมวิธาน และรายการสุดท้ายที่เป็นภาษากรีกก็คือ ***พระคัมภีร์ไบเบิล***

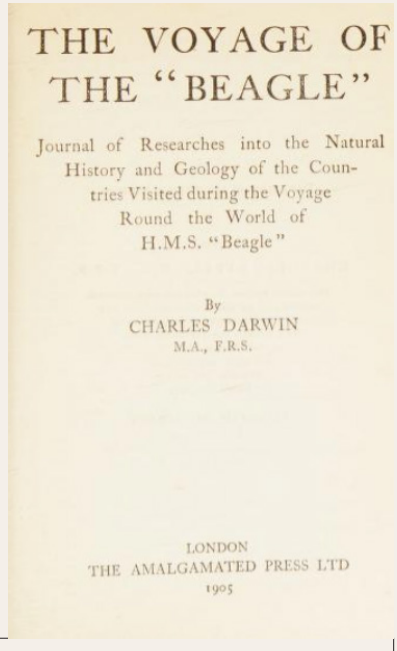
เป็นสุภาพบุรุษนักวิชาการชาวอังกฤษ ต้องรู้ภาษามากขนาดนี้เลยนะครับ !

## เมื่อหนอนกลายร่างเป็นผีเสื้อ

จะขอข้ามรายละเอียดเรื่องการเดินทางตรงนี้ไป (หากโชคดีผู้อ่านคงจะได้อ่านฉบับแปลไทยของ ***The Voyage of the Beagle*** ในอนาคต เพราะผมแปลอยู่และพบว่าเป็นหนังสือที่สนุกต่างกับ***กำเนิดสปีชีส์***แบบคนละเรื่องเลย)

แต่มีเรื่องสำคัญที่น่าจะเล่าประกอบไว้ตรงนี้ว่า หลักฐานเรื่องวิวัฒนาการสำคัญที่ได้จากเกาะกาลาปากอส ได้แก่ ซากนกฟินช์






*ซ้าย ภาพวาดเรือหลวงบีเกิลขณะจอดบริเวณช่องแคบแมกเจลลัน ด้านหลังคือภูเขามองเตซาร์มิเอนโต (Monte Sarmiento) ภาพนี้ปรากฏอยู่ในหนังสือ The Voyage of the Beagle ฉบับตีพิมพ์ใน ค.ศ. 1890 ที่มีการเพิ่มเติมภาพประกอบ, ขวา ปกหนังสือ The Voyage of the "Beagle" ฉบับตีพิมพ์ใน ค.ศ. 1905*
*ที่มาภาพ : Public Domain via Wikimedia Commons*

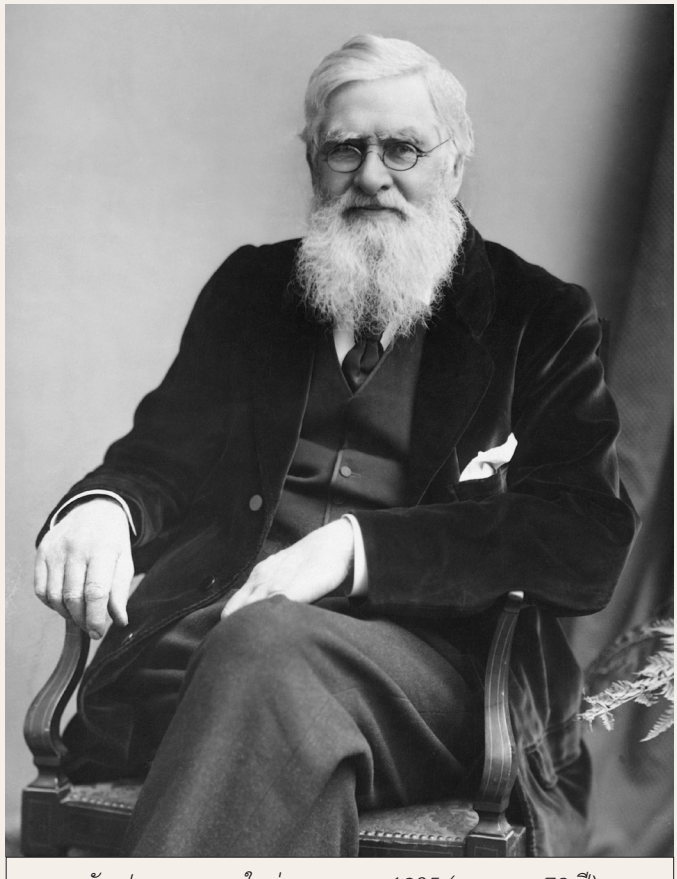
(finch) ที่สตัฟฟ์กลับมา ที่ตอนแรกคิดว่าเป็นนกสปีชีส์ต่าง ๆ หลายสปีชีส์ที่อยู่ตามเกาะต่าง ๆ ในหมู่เกาะนั้น แต่สุดท้ายกลับจำแนกได้ว่าเป็นสปีชีส์เดียวกันหมด แต่ผ่านการคัดสรรด้วยสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จนมีลักษณะรูปร่างหน้าตาและพฤติกรรมที่แตกต่างกันออกไป

อีกเรื่องคือในตอนออกเรือไปนั้น ดาร์วินเป็นแค่เพียงบัณฑิตจบใหม่ที่ไม่มีใครรู้จัก แต่การเดินทางไปกับเรือหลวงบีเกิลนานเกือบ 5 ปี การทำงานหนักในภาคสนาม การส่งตัวอย่างสิ่งมีชีวิตและบทความเพื่อตีพิมพ์กลับมาให้อาจารย์และเพื่อนฝูงช่วยจำแนกยืนยันหรือแก้ไข และตีพิมพ์ ได้ทำให้เขากลายเป็นนักชีววิทยาหนุ่มชื่อดังไปเสียแล้ว

จากเด็กหนุ่มอนาคตมืดมน ชาลส์ ดาร์วิน กลายเป็นนักชีววิทยาผู้เริ่มมีชื่อเสียงขจรขจาย มีประสบการณ์เดินทางเกือบรอบโลก ได้พบเจอเรื่องแปลกประหลาดมหัศจรรย์และสิ่งมีชีวิตที่เหลือเชื่อมากมายอย่างที่ยากจะหาคนมาเทียบเคียงได้

## กำเนิดนักชีววิทยาผู้ยิ่งใหญ่แต่อับโชค

**อัลเฟรด รัสเซล วอลเลซ** ถือกำเนิดขึ้นในวันที่ 8 มกราคม ค.ศ. 1823 จึงมีอายุอ่อนกว่าดาร์วิน 14 ปี เขาเป็นลูกคนที่ 8 ในจำนวน 9 คนของครอบครัววอลเลซ ที่มีคุณพ่อคือ ทอมัส เวียร์



*อัลเฟรด วอลเลซ ในช่วงราว ค.ศ. 1895 (ขณะอายุ 72 ปี)*
*ที่มาภาพ : Public Domain via Wikimedia Commons*

วอลเลซ และคุณแม่แมรี แอนน์ วอลเลซ แม้ว่าคุณพ่อจะพอมีสินทรัพย์อยู่บ้าง แต่การลงทุนธุรกิจที่ผิดพลาด ทำให้ฐานะของครอบครัวย่ำแย่ ขณะที่คุณแม่มาจากครอบครัวชนชั้นกลาง

เมื่ออายุได้ 14 ปี เขาก็ไม่ได้เรียนต่อ ไม่มีโอกาสเข้าเรียนในระดับมหาวิทยาลัย เขาย้ายไปฝึกฝนการเป็นคนงานก่อสร้างกับพี่ชายชื่อ จอห์น ที่ขณะนั้นอายุเพียง 19 ปี ก่อนที่พี่ชายคนโตสุดวิลเลียม จะชักนำให้เขามาฝึกหัดเป็นนักสำรวจ

เขาศึกษาด้วยตัวเองและย้ายไปทำงานหลายต่อหลายแห่ง ก่อนจะลงหลักปักฐานที่เมืองนีท (Neath) ในเวลส์ และทำอาชีพเป็นนักสำรวจที่ดินไปทั่วพื้นที่แถบตะวันตกของอังกฤษและเวลส์ ในระหว่าง ค.ศ. 1840-1843 ก่อนจะค่อย ๆ สนใจสะสมต้นไม้ ดอกไม้ และหันมาสนใจศึกษาวิชาธรรมชาติวิทยา

## อินเดียนา โจนส์ ในโลกจริง

เมื่อนึกภาพของวอลเลซ ผมจะนึกถึงตัวละครอินเดียนา โจนส์ ในภาพยนตร์ เขาเคยรับงานสอนการวาด การทำแผนที่ และการสำรวจเป็นเวลาสั้น ๆ ที่วิทยาลัยแห่งหนึ่งในเมืองเลสเตอร์ เขาเป็นนักอ่านตัวยงเช่นเดียวกับดาร์วิน เขาใช้เวลาในห้องสมุดเมืองเลสเตอร์อยู่ไม่น้อย อ่านงานของฮัมโบลดท์, ลีเยลล์ และอ่านบทความเรื่อง ***An Essay on the Principle of Population*** ของทอมัส มัลทัส ที่เป็นปัจจัยสำคัญให้ได้ข้อสรุปในเรื่องวิวัฒนาการเช่นเดียวกับดาร์วิน

อีกเรื่องที่สำคัญคือ เขาได้อ่าน ***The Voyage of the Beagle*** ของดาร์วิน (ซึ่งหากเขาอ่านฉบับตีพิมพ์ครั้งแรกสุดใน ค.ศ. 1839 ขณะนั้นเขาก็น่าจะอายุ 16 ปี แต่ก็อาจอ่านหลังจากนั้นก็ได้) และเกิดแรงบันดาลใจอยากออกเดินทางสำรวจบ้าง เขาออกเดินทางสำรวจภาคสนามอย่างกว้างขวางทั้งในแถบลุ่มแม่น้ำแอมะซอน และแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และได้เขียนบันทึกการเดินทางชื่อ ***The Malay Archipelago*** ซึ่งตีพิมพ์ครั้งแรกใน ค.ศ. 1869

เล่มนี้ยังได้รับความนิยม ตีพิมพ์อย่างซ้ำ ๆ อยู่จนถึงปัจจุบัน น่ายินดีที่หนังสือเล่มนี้มีฉบับแปลไทยแล้วในชื่อ ***หมู่เกาะมาเลย์*** โดยจัดพิมพ์ครั้งแรก (และครั้งเดียว) ใน พ.ศ. 2563 โดยสำนักพิมพ์มติชน (ผู้แปลคือผู้เขียนและคณะ)

การเดินทางครั้งสำคัญนี้ทำให้เขาสรุปข้อเท็จจริงประการหนึ่งจนมีการตั้งชื่อเป็นเกียรติให้แก่เขาคือ **เส้นวอลเลซ (Wallace Line)** กล่าวโดยสรุปคือ หากไปสำรวจสัตว์ต่าง ๆ ที่อยู่เหนือและใต้เส้นสมมุติแคบเพียง 35 กิโลเมตรที่พาดผ่านช่องแคบมาคาสซาร์ (Makassar Strait) ระหว่างเกาะบอร์เนียวกับสุลาเวสี (หรือเซเลบีส)

*เส้นวอลเลซ (Wallace Line) ที่แบ่งแยกความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้กับออสเตรเลียออกจากกัน โดยเกิดจากการเพิ่มความสูงของระดับน้ำทะเลในช่วงยุคน้ำแข็งครั้งสุดท้ายมากกว่า 110 เมตร จนกลายเป็นตัวกั้นขวางการเดินทางไปมาของสิ่งมีชีวิตจากแผ่นดินสองฝั่งของเส้นดังกล่าว*
*ที่มาภาพ : listfiles/Kanguole, CC BY-SA 4.0 via Wikimedia Commons*

ของประเทศอินโดนีเซียในปัจจุบัน จะพบว่าชนิดและประเภทของสิ่งมีชีวิตจากตำแหน่งที่แตกต่างกันนี้มีความแตกต่างกันอย่างมาก

การที่เป็นเช่นนี้น่าจะมีสาเหตุมาจากเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลกแยกห่างจากกัน จนทำให้สิ่งมีชีวิตเกิดวิวัฒนาการท่ามกลางสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันและแยกจากกันในเวลานานแสนนาน จนได้ผลลัพธ์เป็นสัตว์ที่แตกต่างกันมาก

## ซวยซ้ำซาก เซ็งซ้ำซ้อน

ย้อนกลับมาก่อนหน้านั้น ในตอนที่เขาเริ่มออกสำรวจโลกเป็นครั้งแรก

หลังจากอ่านหนังสือชื่อ ***A Voyage up the River Amazon*** ที่เขียนโดย วิลเลียม เฮนรี เอ็ดเวิร์ด (William Henry Edwards) และหนังสือของฮัมโบลดท์และดาร์วิน ดังได้กล่าวไปก่อนหน้า อัลเฟรด วอลเลซ ก็เกิดความต้องการอย่างแรงกล้าจะเดินทางไปสำรวจแถบลุ่มน้ำแอมะซอนในทวีปอเมริกาใต้ และเริ่มต้นจากการเดินทางไปยังบราซิลโดยเรือชื่อ ***Mischief*** (ซึ่งแปลว่าความซุกซน ความเสียหาย หรือความชั่วร้าย...ทำไมถึงเลือกเดินทางไปกับเรือชื่อนี้นะ !) ใน ค.ศ. 1848

ในการเดินทางสำรวจของเขา จำเป็นต้องส่งตัวอย่างสิ่งมีชีวิตบางส่วนกลับมาให้แซมมวล สตีเฟนส์ ที่เป็นตัวแทนจำหน่าย เพื่อโฆษณาและขายตัวอย่างเหล่านั้นให้แก่สถาบันต่าง ๆ รวมไปถึงนักสะสมอิสระ เพื่อนำเงินที่ได้นี้เองมาใช้จ่ายในการเดินทาง ดังนั้นเขาจึงต้องเก็บตัวอย่างอย่างน้อยสองชุดเสมอ ชุดหนึ่งเพื่อขายหาเงิน อีกชุดหนึ่งเพื่อนำมาใช้ตรวจสอบและตีพิมพ์ผลงาน

เราจะไม่ลงรายละเอียดการสำรวจแอมะซอนของเขา และลัดสั้นไปยังตอนจบที่เขากำลังจะกลับบ้าน พร้อมด้วยสัมภาระที่เต็มไปด้วยสมุดจดบันทึก ตัวอย่างพืชและสัตว์ที่ได้ระหว่างการสำรวจนานราว 4 ปี เรื่องที่ไม่คาดฝันก็เกิดขึ้น เรือที่เขาโดยสารชื่อ ***เฮเลน (Helen***...ชื่อเดียวกับนางแห่งเมืองทรอยที่เป็นส่วนหนึ่งของสาเหตุที่ทำให้เกิดสงครามกรุงทรอยที่มีผู้เสียชีวิตมากมาย...ทำไมเลือกลงเรือแต่ละลำแบบนี้นะ !) จู่ ๆ ในวันที่ 12 กรกฎาคม ค.ศ. 1852 หลังจากออกทะเลได้ 25 วัน ก็เกิดไฟไหม้ใหญ่บนเรือ จนต้องสละเรือเพื่อเอาชีวิตรอด !

สิ่งที่วอลเลซคว้ามาได้ในนาทีท้าย ๆ มีเพียงสมุดบันทึกไม่กี่เล่มและสมุดภาพสเกตช์ด้วยดินสอ ขณะที่ตัวอย่างชั้นดีเยี่ยมที่สุดที่ตั้งใจนำกลับอังกฤษด้วยตัวเองซึ่งส่วนใหญ่ได้มาจากการสำรวจในช่วงสองปีก่อนหน้านั้น จมหายไปในทะเลจนหมดสิ้น

เขาลอยคออยู่ 10 วันก่อนจะมีเรือชื่อ ***จอร์ดีสัน (Jordeson)*** ที่แล่นระหว่างคิวบากับอังกฤษลอยผ่านมาช่วยชีวิตเอาไว้ แม้ว่าวอลเลซจะได้เงินประกันความเสียหายจากการขนส่งที่สตีเวนส์ทำไว้ 200 ปอนด์ (ราว 1.5-1.6 ล้านบาทตามค่าเงินปัจจุบัน) แต่ก็คงร้องไห้เสียดายเสียใจแทบเป็นสายเลือดเป็นแน่

แต่วอลเลซก็ยังมีความสามารถมากพอที่จะเขียนเปเปอร์วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางดังกล่าวออกมาได้ 6 ชิ้น (รวมทั้งเรื่อง ***On the Monkeys of the Amazon***) และหนังสืออีก 2 เล่มคือ ***Palm Trees of the Amazon and Their Uses*** และ ***Travels on the Amazon***

เรียกว่าเอาความอึด ความถึกทน สู้กับความซวยที่มาเยือนอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งไม่ธรรมดาจริง ๆ !

## ตัวอย่างพืชสัตว์ เรือหลากประเภท และไข้ป่า

ชะตาชีวิตร้าย ๆ ไม่อาจทำร้ายผู้มุ่งมั่นอย่างแท้จริงได้

แม้ต้องเผชิญโชคไม่ดีในอเมริกาใต้ แต่วอลเลซก็เลือกเดินทางสำรวจภาคสนามอีกครั้ง คราวนี้มาแถบอุษาคเนย์ มาเยือนแถบที่ขณะนั้นเรียกว่า หมู่เกาะมาเลย์ (The Malay Archipelago) ซึ่งปัจจุบันนี้ครอบคลุมพื้นที่สิงคโปร์ มาเลเซีย และอินโดนีเซีย โดยใช้เวลาในการสำรวจคราวนี้นานถึง 8 ปี ตั้งแต่ ค.ศ. 1854-1862

การสำรวจคราวนี้ได้เพิ่มจำนวนตัวอย่างสิ่งมีชีวิต (specimens) ให้แก่วงการวิทยาศาสตร์มากถึง 125,660 ตัวอย่าง โดยส่วนใหญ่เป็นแมลง โดยเฉพาะแมลงปีกแข็ง (มากกว่า 83,000 ตัวอย่าง) และมีหลายพันตัวอย่างที่จัดว่าเป็น “สปีชีส์ใหม่” ที่ไม่เคยมีใครรู้จักหรือเคยพบเจอมาก่อนเลย ทั้งหมดนั่นเขาต้องจ้างคนมากกว่า 30 คนช่วยทำงานให้ ในจำนวนนี้บางคนก็ทำงานเป็นลูกจ้างนักสำรวจเต็มเวลา ยังไม่รวมไกด์ คนขนของ พ่อครัวแม่ครัว และลูกเรือที่รวมแล้วน่าจะมากกว่า 100 ชีวิตทีเดียว[4]

ระหว่างการเดินทางสำรวจและวิจัยในหมู่เกาะมาเลย์ เขาน่าจะเป็นชาวยุโรปที่ได้โดยสารเรือประเภทต่าง ๆ มากประเภทที่สุดคนหนึ่ง ไม่ว่าจะเรือกลไฟชื่อ *Euxine* ของบริษัท P&O ที่พาเขาออกจากอังกฤษไปยังสิงคโปร์ใน ค.ศ. 1854 เรือชื่อ *Bengal* และ *Pottinger* ที่เขาใช้เดินทางระหว่างอียิปต์และซีลอน (ศรีลังกา) เรือบาร์ค (barque) ชื่อ *Kembang Djepoon* ที่พาเขาจากสิงคโปร์ไปยังเกาะลอมบอก เรือใบสองเสา (schooner) ชื่อ *Esther Helena* ที่ใช้เดินทางไป-กลับระหว่างเกาะเทอร์เนตกับนิวกินี และยังมีเรือไม้แบบพื้นเมืองที่เขาสั่งต่อขึ้นเองเพื่อใช้เดินทางในเขตนิวกินีและหมู่เกาะใกล้เคียงเรียกว่า เรือ *Prau*

ก่อนไปจบที่เรือลำสุดท้ายที่นำเขาเดินทางกลับอังกฤษใน ค.ศ. 1862 ชื่อ *Emeu*

วันหนึ่งในเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 1858 ขณะสำรวจแถบหมู่เกาะมาเลย์อยู่นั่นเอง ดูเหมือนโชคร้ายยังคงเป็นเจ้าเรือนที่ติดตามเล่นงานเขาอย่างไม่หยุดหย่อนเช่นเคย เขาเป็น “ไข้ป่า” หรือติดเชื้อมาลาเรียเข้าอีก จนต้องนอนแกร่ว ไม่อาจออกทำงานภาคสนามได้ดังเคย

แต่คราวนี้กลับให้ผลพลอยได้ที่สั่นสะเทือนโลกทีเดียว

เขาใช้เวลาขณะที่นอนป่วยอยู่ สรุปข้อสังเกตต่าง ๆ ในงานที่ผ่านมา เพื่อหาทฤษฎีที่เหมาะสมมารองรับ และลงมือเขียนในเวลาต่อมาจนได้เป็นบทความวิชาการชื่อ ***On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type*** ขึ้นมา

ในธรรมเนียมนักวิชาการสมัยนั้น มักส่งบทความให้นักวิจัยอาวุโสอ่านเพื่อให้คำแนะนำ ก่อนส่งเพื่อตีพิมพ์ต่อไป และวอลเลซก็เลือกส่งไปให้ดาร์วินที่ขณะนั้นเป็นนักชีววิทยาเรืองนามแล้ว ดาร์วินถึงกับตกใจแทบสิ้นสติเมื่อได้อ่านบทความยาว 20 หน้าดังกล่าว เพราะแนวคิดและคำอธิบายแทบไม่ต่างอะไรกับสิ่งที่เขาสำรวจตรวจสอบและเก็บข้อมูลมาอย่างยาวนานเกือบ 20 ปี แต่ลังเลที่จะตีพิมพ์

สุดท้าย ด้วยคำแนะนำของมิตรสหายหลายคน เขาก็เขียนบทความสรุปสั้น ๆ ของตนเองขึ้นจากข้อมูลที่สะสมมานาน และมีการอ่านและนำเสนอบทความของทั้งวอลเลซและดาร์วินในการประชุมสมาคมลินเนียนวันที่ 1 กรกฎาคม ค.ศ. 1858 จึงอาจกล่าวได้ว่าผู้ค้นพบทฤษฎีวิวัฒนาการ “ร่วมกัน” คือ ชาลส์ ดาร์วินและอัลเฟรด วอลเลซ แต่ในที่ประชุมกลับแทบไม่มีใครตระหนักถึงความสำคัญของทฤษฎีนี้ในตอนนั้นเลย

เรื่องที่แปลกยิ่งกว่าคือ ตัววอลเลซในขณะนั้นอยู่ที่หมู่เกาะมาเลย์ ไม่ได้อยู่ในที่ประชุม และแม้แต่ตัวดาร์วินเองก็ไม่ได้อยู่ในที่ประชุมนั้นเช่นกัน เพราะกำลังโศกเศร้าอยู่กับเรื่องการเสียชีวิตของลูกชายคนหนึ่งอยู่ การประกาศทฤษฎีวิวัฒนาการจึงเกิดขึ้นลับหลังผู้คิดค้นทฤษฎีวิวัฒนาการทั้งคู่

## สุภาพบุรุษอังกฤษ 2 คน

หากมองด้วยสายตาคนทั่วไปในยุคปัจจุบัน อาจมีผู้คิดว่าวอลเลซน่าจะโกรธดาร์วินน่าดูที่จู่ ๆ ก็ “ฉก” เอาทฤษฎีวิวัฒนาการไปอ้างว่าเป็นของตัว (หรือแม้แต่อ้างว่าค้นพบร่วมกันก็ตาม) เพราะหลังจากการอ่านงานวิจัยของทั้งคู่ในการประชุมลินเนียนไป 1 ปี ดาร์วินก็ตีพิมพ์หนังสือกำเนิดสปีชีส์ เรื่องน่าสนใจคือ เขาเขียนระบุไว้ว่าช่วงเวลาดังกล่าว เขาเครียดราวกับกำลังเขียนสารภาพบาปว่าไปฆ่าคนมา !

แต่ความโด่งดังของหนังสือเล่มดังกล่าวบวกกับความมีชื่อเสียงอยู่แล้วของดาร์วิน ก็ทำให้ผู้คนจดจำเขากับเรื่องทฤษฎีวิวัฒนาการได้มากกว่าวอลเลซ และอันที่จริงแล้วหลังจากนั้นวอลเลซก็ไม่ได้ตีพิมพ์ผลงานด้านนี้เพิ่มเติมอีกเลย จะด้วยสาเหตุใดก็ตาม

ในช่วงท้ายชีวิต วอลเลซกลับได้รับชื่อเสียงในแง่มุมอื่น เช่น เขาเขียนหนังสือ ***Man’s Place in the Universe*** ขึ้นใน ค.ศ. 1904 จนได้รับการอ้างอิงว่าเป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่เขียนเรื่องการสำรวจอวกาศและความเป็นไปได้ของการมีชีวิตบนดาวอังคารอย่างเป็นเรื่องเป็นราวเป็นคนแรก และยังเป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรก ๆ ที่แสดงความห่วงใยถึงผลกระทบที่กิจกรรมของมนุษย์อาจส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้เขายังสนใจเรื่องทางสังคมอย่างกว้างขวาง เขียนวิพากษ์วิจารณ์ถึงความไม่ยุติธรรมในสังคม (ไม่น่าแปลกใจ หากดูจากประวัติ !) และไปไกลถึงเรื่องของจิตวิญญาณที่อยู่นอกขอบเขตของวัตถุไป

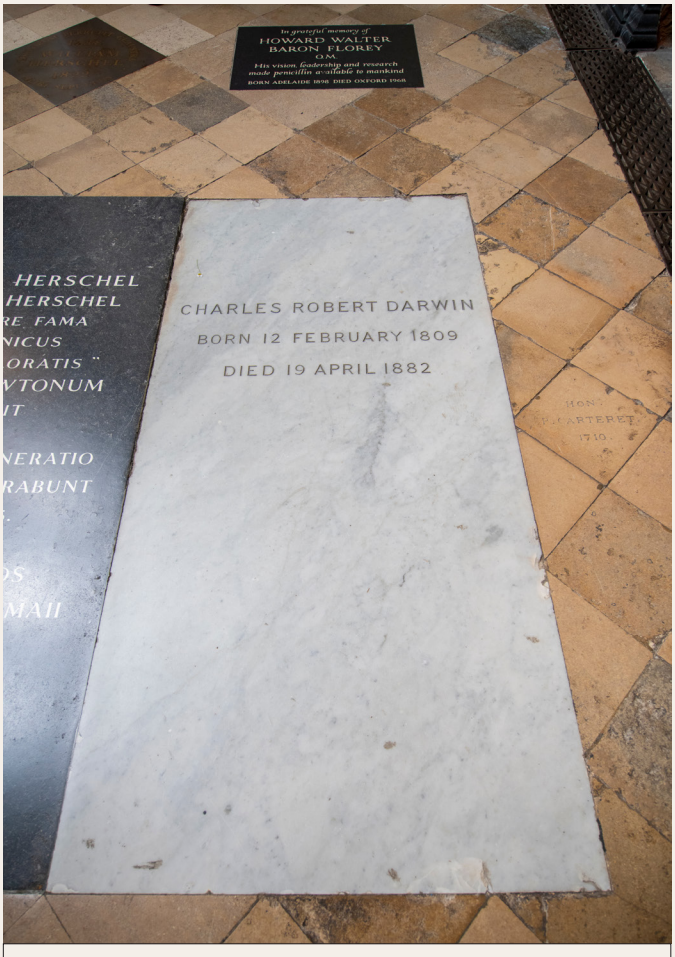
ตัวอย่างหลักฐานความรักเคารพและความเอื้ออารีต่อกันอาจเห็นได้จากการที่วอลเลซไม่เคยพาดพิงใด ๆ เกี่ยวกับเครดิตของการค้นพบทฤษฎีวิวัฒนาการเลย เพราะเชื่อในหลักฐานว่าดาร์วินศึกษามาก่อนราว 20 ปีจริง แค่ไม่ได้เขียนออกมาหรือตีพิมพ์ออกมาเท่านั้น

ขณะที่ดาร์วินเองก็เอื้ออาทรต่อวอลเลซ เช่น ช่วงปลายทศวรรษ 1870 เขาเสนอรัฐบาลอังกฤษให้สนับสนุนเงินบำนาญแก่วอลเลซจากความทุ่มเทและผลงานที่ทำให้กับวงการชีววิทยาของอังกฤษ แต่ยังมีปัญหาเรื่องการเงินอยู่แทบตลอดชีวิต ในการนี้ดาร์วินต้องไปล็อบบี้เพื่อน ๆ ในวงการวิทยาศาสตร์หลายคนให้ลงนามในบันทึกข้อความที่เขาร่างขึ้น เพื่อยื่นต่อนายกรัฐมนตรีขณะนั้นคือ นายวิลเลียม แกลดสโตน

จนสุดท้าย ใน ค.ศ. 1881 รัฐบาลตัดสินใจมอบเงินบำนาญจำนวน 200 ปอนด์ต่อปี (ราว 1.4 ล้านบาทในปัจจุบัน) ทำให้วอลเลซที่ตอนนั้นมีอายุ 58 ปีแล้วมีรายได้ที่มั่นคงมากขึ้นสำหรับเลี้ยงชีพในบั้นปลายชีวิต

แม้ในยามสิ้นชีวิตแล้ว เกียรติยศและชื่อเสียงของดาร์วินกับวอลเลซก็ยังคงดำเนินไปอย่างแตกต่างกัน

ตัวดาร์วินเองแสดงความจำนงว่าต้องการให้ฝังที่สุสานของโบสถ์เซนต์ แมรี ที่เมืองดาวน์ (Downe) ใกล้กับบ้านที่เขาอาศัยอยู่ แต่วิลเลียม สปอตติสวูด (William Spottiswoode) ผู้ดำรงตำแหน่งประธานราชสมาคมในขณะนั้น ก็จัดแจงจนเขาได้รับเกียรติฝังไว้ที่โบสถ์เวสต์มินสเตอร์ ใกล้กับที่ฝังร่างของจอห์น เฮอร์เชล และ




*สถานที่ฝังร่างของดาร์วินที่โบสถ์เวสต์มินสเตอร์*

*สถานที่ฝังร่างของวอลเลซในสุสานบรอดสโตน เมืองดอร์เซต*
*ที่มาภาพ : George W. Beccaloni, (CC-BY-3.0)*
*via Wikimedia Commons*

ไอแซก นิวตัน นักวิทยาศาสตร์เอกอีกสองท่าน ในวันที่ 26 เมษายน ค.ศ. 1882 ท่ามกลางสักขีพยานที่เป็นคนในครอบครัว เพื่อนฝูง นักวิทยาศาสตร์ นักปรัชญา และคนมีชื่อเสียงนับพันคน

ขณะที่มีหลายคนอยากให้มีการฝังร่างของวอลเลซคู่กับดาร์วินในโบสถ์เวสต์มินสเตอร์ แต่ครอบครัวของเขาก็เลือกปฏิเสธความปรารถนาดีนี้ และทำตามความปรารถนาของเจ้าตัวแทน ด้วยเหตุนี้ สถานที่ฝังร่างของวอลเลซจึงเป็นที่สุสานบรอดสโตน (Broadstone Cemetery) ในเมืองดอร์เซต (Dorset) ใกล้กับบ้านที่เขาพำนักอยู่ที่ได้รับฉายา Old Orchard (สวนผลไม้โบราณ)

โดยมีต้นไม้ที่กลายเป็นฟอสซิลสูง 7 ฟุต ประเมินอายุว่าน่าจะอยู่ที่ราว 146 ล้านปี ฝังติดอยู่กับฐานหินปูนเพอร์เบ็กเป็นสัญลักษณ์ นับจากต้นทศวรรษ 2000 สมาคมลินเนียนแห่งลอนดอนก็เข้ามารับหน้าที่ดูแลหลุมฝังศพของเขา หลังจากที่ขาดการดูแลรักษาอย่างเหมาะสมก่อนหน้านั้น

ทั้งหมดนั้นคือเรื่องราวอย่างย่นย่อของสุภาพบุรุษอังกฤษ 2 ท่าน คนหนึ่งเหมือนมีบุญเก่ามาเกื้อหนุนอย่างสม่ำเสมอตั้งแต่เกิด แต่กับอีกคนราวกับจะมีกรรมเก่ามาบั่นทอนชีวิตอยู่เสมอ แม้จะมีฐานะทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกันอย่างยิ่ง แต่ทั้งคู่มีสิ่งที่เหมือนกัน คือ ชอบการผจญภัย มีความมุ่งมั่นในการค้นคว้าหาความรู้ และเขียนเผยแพร่ความรู้ไว้ให้แก่ชนรุ่นหลัง

**เกียรติคุณที่โดดเด่นและยิ่งใหญ่ที่สุดคือได้ร่วมกันมอบสมบัติความรู้ที่สำคัญสุดในทางชีววิทยาคือ “ทฤษฎีวิวัฒนาการ” ให้แก่มนุษยชาตินั่นเอง**

## แนะนำหนังสือของชาลส์ ดาร์วิน และอัลเฟรด วอลเลซ ที่มีแปลเป็นภาษาไทยอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ตามต้นฉบับ

ฉบับปกอ่อน

ฉบับปกแข็ง

*ที่มาภาพ : สำนักพิมพ์สารคดี*

### กำเนิดสปีชีส์ (The Origin of Species)

**ผู้เขียน :** Charles Darwin

**คณะผู้แปล :** ดร.นำชัย ชีววิวรรธน์, ดร.อุบลศรี เลิศสกุลพานิช, รศ. ดร.จันทร์เพ็ญ จันทร์เจ้า, ผศ. ดร.ต่อศักดิ์ สีลานันท์, ดร.ณัฐพล อ่อนปาน, ผศ. ดร.ศศิวิมล แสวงผล, ว่าที่ร้อยตรี รศ. ดร.เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์

**พิมพ์ครั้งที่ :** 1 มีนาคม 2558 (ปกอ่อน), 1 มิถุนายน 2559 (ปกแข็ง)

**สำนักพิมพ์ :** สารคดี

ISBN 978-616-7767-50-5 (ปกอ่อน) และ 978-616-7767-71-0 (ปกแข็ง)

*ที่มาภาพ : ดร.ณัฐพล อ่อนปาน*

### หมู่เกาะมาเลย์ เล่ม 1

**ผู้เขียน :** Alfred Russel Wallace

**คณะผู้แปล :** ดร.นำชัย ชีววิวรรธน์, ผศ. ดร.ต่อศักดิ์ สีลานันท์, ดร.ณัฐพล อ่อนปาน, ผศ. ดร.ศศิวิมล แสวงผล

**พิมพ์ครั้งที่ :** 1 กุมภาพันธ์ 2563

**สำนักพิมพ์ :** มติชน

ISBN 978-974-0216-92-6

### หมู่เกาะมาเลย์ เล่ม 2

**ผู้เขียน :** Alfred Russel Wallace

**คณะผู้แปล :** ดร.นำชัย ชีววิวรรธน์, ผศ. ดร.ต่อศักดิ์ สีลานันท์, ดร.ณัฐพล อ่อนปาน, ผศ. ดร.ศศิวิมล แสวงผล

**พิมพ์ครั้งที่ :** 1 ตุลาคม 2563

**สำนักพิมพ์ :** มติชน

ISBN 978-974-0217-19-0

**แหล่งข้อมูลอ้างอิง**

ข้อมูลส่วนใหญ่ในบทความนำมาจากหนังสือ *ชาร์ลส์ ดาร์วิน กำเนิดแห่งชีวิตและทฤษฎีวิวัฒนาการ* (ดร.นำชัย ชีววิวรรธน์ และสุวัฒน์ อัศวไชยชาญ, พ.ศ. 2555, สำนักพิมพ์สารคดี) และเว็บไซต์ Wikipedia

ผู้สนใจอ่านประวัติชีวิตโดยละเอียดของชาลส์ ดาร์วิน แนะนำเล่ม *อัจฉริยะผู้ดังเล ชาร์ลส์ ดาร์วิน* (เดวิด ควอมเมน เขียน, อุทัย วงศ์ไวศยวรรณ แปล, พ.ศ. 2550, โครงการจัดพิมพ์คบไฟ)

**แหล่งข้อมูลอ้างอิงสำหรับรายละเอียดสำคัญบางจุดในบทความ**

[1] https://morethanadodo.com/2021/02/22/darwins-dockdown-reading-list/. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 29 ม.ค. 2569

[2] https://cambridgeblog.org/2014/11/what-charles-darwin-read-on-the-beagle/. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 29 ม.ค. 2569

[3] https://darwin-online.org.uk/BeagleLibrary/Beagle_Library_Introduction.htm. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 29 ม.ค. 2569

[4] https://en.wikipedia.org/wiki/Alfred_Russel_Wallace. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 30 ม.ค. 2569

สวทช NSTDA

NAC2026
21st NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๒๑

# เศรษฐกิจยั่งยืน ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**Sustainable Economy through Science and Technology**

## 24-28 เมษายน 2569

**อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย**
(Thailand Science Park) จ.ปทุมธานี

**รายละเอียดเพิ่มเติม**

https://www.nstda.or.th/nac

0 2564 8000

กองบรรณาธิการ

# WildGuArdTH

## แพลตฟอร์มหา "คู่แท้" ให้สัตว์ใกล้สูญพันธุ์

ศัตรูตัวฉกาจของการอนุรักษ์สัตว์ป่าอาจไม่ใช่แค่กระสุนปืนหรือการรุกรานพื้นที่ป่า หากแต่คือ **"ภัยเงียบ"** จากพันธุกรรม เมื่อสัตว์ป่าที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์มักถูกจำกัดให้อยู่เฉพาะในเขตอนุรักษ์ ทำให้พวกมันเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องจับคู่ผสมพันธุ์กันเองในเครือญาติ จนส่งต่อความอ่อนแอทางสายเลือดและบั่นทอนสุขภาพ (inbreeding depression) ซึ่งท้ายที่สุดจะนำไปสู่การสูญพันธุ์อย่างถาวร แต่วันนี้นักวิจัยไทยได้สร้างเครื่องมือที่เป็น **"เกราะป้องกัน"** ชิ้นใหม่เพื่อยับยั้งวิกฤตนี้ให้ทันท่วงที

• • •

ท่ามกลางวิกฤตความหลากหลายทางชีวภาพ สหภาพระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (IUCN) รายงานสถานการณ์ความเสี่ยงในบัญชีแดงปี พ.ศ. 2567 ว่า มีสิ่งมีชีวิตถึง **47,000 ชนิด** ที่ตกอยู่ในสถานะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Threatened) เพื่อรับมือกับสถานการณ์นี้ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) ภายใต้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวง อว. จึงได้พัฒนา **WildGuardTH (ไวลด์การ์ดไทยแลนด์)** แพลตฟอร์มจับคู่สัตว์เสี่ยงสูญพันธุ์อัตโนมัติ เพื่อเป็นตัวช่วยสำคัญให้นักอนุรักษ์ทำงานแข่งกับเวลาได้สำเร็จ

## จุดเริ่มต้นจาก “ละมั่งพันธุ์ไทย” อยู่ในภาวะวิกฤต

**ละองหรือละมั่ง (Eld’s deer)** คือสัตว์พื้นเมืองวงศ์กวางที่มีความสง่างามด้วยเขาโค้งยาวในตัวผู้ ปัจจุบัน IUCN จัดให้ละมั่งพันธุ์ไทย (*Rucervus eldii siamensis*) เป็นสัตว์ที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ และอนุสัญญาไซเตส (CITES) ได้ขึ้นบัญชีหมายเลข 1 ห้ามค้าโดยเด็ดขาด

*ละอง (ตัวผู้) และละมั่ง (ตัวเมีย) สายพันธุ์ไทย*
*ที่มาภาพ : Arnuparp Yaemdee, องค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์*

ความท้าทายสำคัญในการเพาะพันธุ์ละมั่งในกรงเลี้ยง (captive breeding) คือ จำนวนประชากรที่จำกัด ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการผสมแบบเลือดชิด การจับคู่ที่ผิดพลาดอาจหมายถึงการส่งต่อยีนด้อยที่ทำให้รุ่นลูกอ่อนแอและมีโอกาสรอดน้อยลง

**ดร.พงศกร วังคำแหง** นักวิจัยจากไบโอเทค สวทช. เล่าว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2566 ไบโอเทคได้ร่วมกับพันธมิตร ได้แก่ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และองค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ วิจัยและสนับสนุนการอนุรักษ์ละมั่งพันธุ์ไทย โดยใช้เทคโนโลยีถอดรหัสพันธุกรรมจากศูนย์โอมิกส์แห่งชาติ (NOC) และการวิเคราะห์จีโนมจากธนาคารทรัพยากรชีวภาพแห่งชาติ (NBT) ทว่าในอดีตกระบวนการวิเคราะห์ที่ใช้เวลานานทำให้เราต้องเผชิญกับข่าวร้าย เมื่อละมั่งบางตัวที่คัดเลือกไว้ได้ตายไปก่อนที่จะได้รับการผสมพันธุ์

*ดร.พงศกร วังคำแหง*

## ความรวดเร็วคือกุญแจ : จาก 6 เดือน เหลือเพียง 10 นาที

เพื่อซื้อเวลาให้สัตว์ใกล้สูญพันธุ์ ทีมวิจัยจึงพัฒนาแพลตฟอร์ม WildGuardTH โดยเชื่อมต่อกระบวนการทางชีวสารสนเทศกว่า 20 รายการเข้าไว้ด้วยกัน สะท้อนถึงการเปลี่ยนผ่านจากการทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญสู่ระบบอัตโนมัติที่ทำงานได้อย่างต่อเนื่องส่งผลให้ระยะเวลาการประมวลผลลดลงจากเดิมที่ต้องใช้เวลานานถึง 6 เดือน เหลือเพียง 5-10 นาทีเท่านั้น ช่วยให้นักอนุรักษ์ที่ไม่มีเวลาเรียนรู้การใช้งานซอฟต์แวร์วิเคราะห์ต่าง ๆ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจีโนมได้สะดวก รวดเร็ว และคว้าโอกาสทองในการรักษาความมั่งคั่งทางพันธุกรรมที่กำลังจะหายไปจากโลกได้ทันเวลา

*อลิษา วิลันโท (ที่ 3 จากขวา) และทีมวิจัย*

## 5 โมดูลสำคัญ : WildGuardTH ทำได้มากกว่าแค่การจับคู่

**อลิษา วิลันโท** ผู้พัฒนาหลักจาก NBT อธิบายว่า WildGuardTH เปรียบเสมือน “พ่อสื่อ” ที่สแกนลึกลงไปถึงระดับดีเอ็นเอผ่าน 5 โมดูลสำคัญ คือ

- **Relationship (ความสัมพันธ์)** วิเคราะห์ความเกี่ยวดองทางสายเลือดได้แม่นยำกว่าการจดบันทึกประวัติ (Pedigree) ป้องกันการผสมพันธุ์ระหว่างพี่-น้องหรือพ่อ-แม่-ลูก
- **Population Structure (โครงสร้างประชากร)** ตรวจสอบกลุ่มประชากรเพื่อวางแผนการเคลื่อนย้ายสัตว์ระหว่างสวนสัตว์เพื่อแลกเปลี่ยนสายเลือดใหม่อย่างเป็นระบบ
- **Admixture (การผสมระหว่างกลุ่ม)** แยกแยะสัตว์พันธุ์แท้ออกจากลูกผสม เช่น การคัดเลือกละมั่งไทยแท้ออกจากลูกผสมไทย-พม่า เพื่อป้องกันการปนเปื้อนทางพันธุกรรมเมื่อปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ
- **Evolutionary Linkage (ความเป็นมาเชิงวิวัฒนาการ)** ช่วยตัดสินใจนำเข้าพ่อแม่พันธุ์จากต่างถิ่น โดยประเมินความใกล้เคียงทางพันธุกรรมเพื่อเลี่ยงปัญหาในอนาคต
- **Inbreeding History (ประวัติเลือดชิด)** สแกนร่องรอยการผสมเลือดชิดในอดีต เพื่อคัดกรองสัตว์ที่แข็งแรงที่สุดสำหรับโปรแกรมปล่อยคืนสู่ป่า

## ขยายความสำเร็จสู่ “สัตว์สัญลักษณ์” แห่งการอนุรักษ์

นอกจากละมั่งพันธุ์ไทย ทีมวิจัยยังได้ขยายผลการใช้งาน WildGuardTH ไปยังสัตว์ชนิดอื่น ๆ เช่น **นกกระเรียนไทย** ในการติดตามความหลากหลายทางพันธุกรรมของหลังการปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ (post-release monitoring) ณ ห้วยจระเข้มาก จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมในป่าจริง **เสือลายเมฆ** ในการวิเคราะห์จีโนมร่วมกับประชากรเสือในจีน อังกฤษ และอเมริกา เพื่อวางแผนการอนุรักษ์ในระดับสากลและรักษาสมดุลของระบบนิเวศป่าไทย **เก้งหม้อและพญาแร้ง** เพื่อรักษาประชากรที่เหลืออยู่เพียงน้อยนิดให้คงอยู่ต่อไป

## ความหลากหลายทางชีวภาพคือ “หลักประกัน” ของอนาคตที่ยั่งยืน

ดร.พงศกรย้ำว่า WildGuardTH จะช่วยเปลี่ยนการอนุรักษ์ให้เป็นแบบ **“เชิงรุก”** ที่ดูแลสุขภาพทางพันธุกรรมของสัตว์ใกล้สูญพันธุ์ได้ตั้งแต่ยังไม่มีความเสี่ยง การรักษาชีวิตสัตว์ป่าเหล่านี้คือการรักษา **“ทุนทางธรรมชาติ” (natural capital)** ซึ่งเป็นรากฐานของความมั่นคงทางอาหาร สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจของประเทศอย่างมีนัยสำคัญ

อย่างไรก็ตามการก้าวข้ามความท้าทายด้านความหลากหลายทางชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับความร่วมมือและการสนับสนุนอย่างบูรณาการจากทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เพื่อให้ทรัพยากรชีวภาพเหล่านี้คงอยู่เป็นหลักประกันแห่งอนาคตสำหรับคนรุ่นต่อไป

**เข้าใช้งาน WildGuardTH ได้ที่**

**https://wildguard.nbt.or.th**

ผู้สนใจใช้งาน WildGuardTH หรือร่วมเป็นพันธมิตรการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพเพื่ออนาคตที่ยั่งยืน ติดต่อได้ที่

**ธนาคารทรัพยากรชีวภาพแห่งชาติ**
**(National Biobank of Thailand: NBT) ไบโอเทค สวทช.**
เว็บไซต์ : www.nationalbiobank.in.th
เฟซบุ๊ก : National Biobank of Thailand
อีเมล : alisa.wil@biotec.or.th

สมาธิ ธรรมศร

# ภูมิทัศน์น้ำหลาก ระบบนิเวศที่หล่อเลี้ยงชีวิต และช่วยบรรเทาน้ำท่วม

ครึ่งหลังของปี พ.ศ. 2568 หลายจังหวัดในประเทศไทย โดยเฉพาะที่ราบภาคกลาง ได้ถูกโถมทับด้วยมวลน้ำมหาศาล จนแผ่นดินกว้างถูกเปลี่ยนเป็นผืนน้ำสุดลูกหูลูกตา แม้น้ำท่วมครั้งนี้จะสร้างความเสียหายรุนแรงในบางพื้นที่ แต่อีกมุมหนึ่ง การไหลแผ่ของน้ำเข้าสู่ที่ราบก็เผยให้เห็น ‘ทุ่งน้ำหลาก’ ซึ่งเป็นภูมิทัศน์ทางธรรมชาติที่ใกล้สูญหายไปเนื่องจากการบริหารจัดการน้ำสมัยใหม่

บทความนี้ ผู้เขียนจะพาผู้อ่านไปสำรวจทุ่งน้ำหลากโบราณบางแห่งที่ยังหลงเหลืออยู่ในเขตที่ราบภาคกลาง รวมถึงเล่าสู่กันฟังว่าการดำรงอยู่ของทุ่งน้ำหลากมีความสำคัญต่อมนุษย์ ระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

• • •

## จากแม่น้ำสู่ท้องทุ่ง

*ทุ่งน้ำหลาก ต.ท่าเรือ อ.ปากพลี จ.นครนายก เป็นที่อาศัยแห่งสุดท้ายของปลาชิวสมพงษ์และแหล่งดูนกเหยี่ยวดำในฤดูหนาว*

แม่น้ำส่วนใหญ่เกิดจากเม็ดฝนที่ก้อนเมฆโปรยปรายลงมาสู่พื้นผิวโลกหรือการละลายของหิมะบนเทือกเขาสูง จากนั้นจึงไหลมารวมกันเป็นลำธาร ผสานกลายเป็นแม่น้ำใหญ่ ก่อนไปบรรจบกับทะเลในที่สุด การไหลของสายน้ำจะพัดพาทั้งสิ่งมีชีวิต แร่ธาตุ และตะกอน จากต้นน้ำไปสู่กลางน้ำและปลายน้ำ จนก่อเกิดเป็นระบบนิเวศที่อุดมสมบูรณ์ แม่น้ำที่ไหลอย่างอิสระจึงเป็นระบบธรรมชาติที่มีการเชื่อมต่อตามแนวยาว เรียกว่า แนวคิดความต่อเนื่องของแม่น้ำ (river continuum concept)

ปกติแล้วแม่น้ำบนที่ราบจะมีทั้งช่วงเวลาที่ระดับน้ำลดต่ำและช่วงที่เอ่อล้นไปยังที่ราบน้ำท่วมถึง (floodplain) ซึ่งขนาบกับแม่น้ำจนกลายเป็นภูมิทัศน์น้ำหลาก (flood pulsing landscape) การเชื่อมต่อตามแนวขวางดังกล่าวทำให้เกิดวัฏจักรของน้ำแล้งและน้ำท่วม เรียกว่า แนวคิดชีพจรน้ำท่วม (flood pulse concept) เปรียบเสมือน “จังหวะชีวิต” ที่เชื่อมโยงแม่น้ำกับที่ราบน้ำท่วมถึงเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน

## น้ำมาปลากินมด น้ำลดมดกินปลา

เมื่อมวลน้ำเริ่มเอ่อท่วมทุ่ง ผืนน้ำกว้างจะกลายเป็นแหล่งอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำและแมลงที่ปลอดภัยจากสัตว์นักล่าในลำน้ำหลัก หลังจากนั้นตะกอนและแร่ธาตุที่ปะปนอยู่ในน้ำจะค่อย ๆ ตกทับถมบนแผ่นดิน กระบวนการดังกล่าวเปรียบเสมือนการใส่ปุ๋ยและการเติมน้ำบาดาล (groundwater recharge) ตามธรรมชาติ

แต่เมื่อระดับน้ำเริ่มลดลง แร่ธาตุบนบกส่วนหนึ่งจะไหลกลับสู่แม่น้ำ แอ่งน้ำที่เล็กลงจะกักสัตว์น้ำตัวน้อย ๆ เอาไว้ แล้วดึงดูดสัตว์นักล่าเข้ามากินพวกมัน หลังจากน้ำแห้ง แสงแดดจะกระตุ้นให้พืชพรรณงอกขึ้นมาใหม่ จุลินทรีย์จะย่อยสลายวัตถุในดินและอากาศจะแทรกเข้าไปอยู่ในเนื้อดิน ทำให้พื้นดินกลับมาหายใจได้อีกครั้ง

การมาถึงและการจากไปของน้ำหลากจึงเปรียบเสมือนเครื่องยนต์ที่ขับเคลื่อนความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) และหลายครั้งก็ครอบคลุมถึงวิถีชีวิตมนุษย์ในพื้นที่แห่งนั้นด้วย

*ทุ่งน้ำหลาก ต.ลำตาเสา อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา เป็นแหล่งพักพิงของสัตว์น้ำขนาดเล็กและดึงดูดนกเข้ามาหากิน*

## วิถีชีวิตกับสายน้ำ

บรรพบุรุษของคนไทยแถบที่ราบภาคกลางมีวิถีชีวิตผูกพันกับแม่น้ำและทุ่งน้ำหลากมาแต่โบราณ เห็นได้จากการสร้างเรือนแพและบ้านใต้ถุนสูงเพื่อรับมือน้ำท่วม การปลูกข้าวขึ้นน้ำ (floating rice) ที่ยืดลำต้นตามระดับน้ำ การเลี้ยงปลาในนา การสัญจรทางเรือ การพายเรือเที่ยวทุ่ง การสร้างตลาดน้ำ รวมถึงประเพณีมากมายที่โยงใยกับน้ำ

ผู้อ่านจะสังเกตว่า ชาวสยามรุ่นเก่ามีทักษะการปรับตัวอยู่ร่วมกับน้ำท่วมได้ดี แต่วิถีของสังคมปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไปกลับทำให้เรามองว่าน้ำไม่ท่วมและน้ำไม่แล้งคือสภาวะปกติ ซึ่งมุมมองดังกล่าวอาจเป็น “มายาคติ” ที่ไม่สอดคล้องกับธรรมชาติของที่ราบลุ่มแม่น้ำ และทำให้เราเริ่มสรรหาโครงสร้างทางวิศวกรรมมากมายเพื่อควบคุมการไหลของแม่น้ำ

*ทุ่งน้ำหลากพรหมมาศ บริเวณวัดเขาสมอคอน ต.เขาสมอคอน อ.ท่าวุ้ง จ.ลพบุรี ในอดีตเคยเป็นสถานที่พายเรือเที่ยวทุ่ง*

## ภูมิทัศน์น้ำหลากที่กำลังหายไป

เมื่อแม่น้ำถูกพรากอิสระและพื้นที่ริมแม่น้ำถูกเปลี่ยนเป็นแปลงเกษตรกรรมเชิงเดี่ยวตลอดปี หมู่บ้านจัดสรร และโรงงานอุตสาหกรรม ผลกระทบที่เกิดขึ้นแบ่งออกเป็น 2 ประการ ได้แก่

- แนวคิดความไม่ต่อเนื่องของแม่น้ำ (serial discontinuity concept) เป็นการอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อเขื่อนขัดขวางการเชื่อมต่อตามแนวยาวของแม่น้ำ ทำให้แหล่งน้ำไหล (lotic) กลายเป็นแหล่งน้ำนิ่ง (lentic) ซึ่งส่งผลกระทบต่อการไหลของน้ำ ระดับน้ำ คุณภาพน้ำ สมดุลตะกอน ปริมาณแร่ธาตุ และจำนวนสิ่งมีชีวิต
- ผลกระทบจากคันกั้นน้ำ (levee effect) เกิดขึ้นเมื่อคันกั้นน้ำขัดขวางการเชื่อมต่อตามแนวขวางของแม่น้ำ โดยการบีบให้มวลน้ำไหลอยู่ภายในแม่น้ำเท่านั้น ระดับน้ำจึงยกตัวสูงขึ้น น้ำท่วมนานขึ้น น้ำไหลไปยังท้ายน้ำมากขึ้น ท้องน้ำกับตลิ่งถูกกัดเซาะเร็วขึ้น และทำให้แม่น้ำกับที่ราบน้ำท่วมถึงถูกตัดขาดจากกัน

นี่แหละคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้ภูมิทัศน์น้ำหลากกลายเป็นของหายาก !

*ภาพจำลองสิ่งก่อสร้างทางวิศวกรรมขนาดใหญ่ที่กีดขวางการไหลของน้ำและปิดกั้นไม่ให้น้ำไหลเข้าสู่ที่ราบน้ำท่วมถึง*

## การปรับตัวอยู่ร่วมกับน้ำท่วม

*ภาพจำลองบ้านใต้ถุนสูงสมัยใหม่ที่ออกแบบมาให้ปรับตัวอยู่ร่วมกับน้ำหลากท่วมทุ่งได้*

ผู้อ่านทุกท่านน่าจะเห็นภาพรวมแล้วว่า แม่น้ำเปรียบเสมือน “เส้นเลือดใหญ่” ที่คอยหล่อเลี้ยงสรรพชีวิตบนผืนดิน ส่วนภูมิทัศน์น้ำหลากคือ “เส้นเลือดฝอย” ที่ช่วยกระจายมวลน้ำ ตะกอน แร่ธาตุ และสิ่งมีชีวิต ไปยังพื้นที่ห่างไกลแม่น้ำ ดังนั้นการควบคุมแม่น้ำอย่างเบ็ดเสร็จจึงอาจไม่ใช่วิธีบริหารจัดการน้ำที่สมเหตุสมผลนัก

ผู้เขียนเสนอว่าพวกเราควรขอคืนดีกับแม่น้ำอีกครั้งโดยการมอบอิสรภาพให้แก่แม่น้ำตามความเหมาะสม ซ่อมแซมรอยต่อระหว่างแม่น้ำกับที่ราบน้ำท่วมถึง ฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ (wetland) พัฒนาเครือข่ายคูคลอง รวมถึงออกแบบโครงสร้างพื้นฐาน บริหารจัดการที่ดิน และใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาเป็นตัวช่วย เพื่อให้คนในยุคปัจจุบันอยู่ร่วมกับพลวัตน้ำหลากได้อีกครั้ง ซึ่งต้องคำนึงถึง “สมดุล” ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติเป็นสำคัญ

ใช่หรือไม่ว่า... ธรรมชาติที่ดำรงอยู่มาก่อนมนุษย์มักจะมีอำนาจเหนือเราเสมอ และพึงตระหนักว่าความยั่งยืนมิได้เกิดจากการต่อสู้กับธรรมชาติ แต่เกิดจากการทำความเข้าใจและปรับตัวอยู่ร่วมกัน


**แหล่งข้อมูลอ้างอิง**

สมาธิ ธรรมศร. (2558). รู้วิทย์ พิชิตภัยพิบัติ.

ส. พลายน้อย. (2555). แม่น้ำลำคลอง.

สุจิตต์ วงษ์เทศ. (2539). แม่น้ำลำคลองสายประวัติศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2).

เอนก นาวิกมูล. (2538). เที่ยวทุ่งเมื่อหน้าน้ำ (พิมพ์ครั้งที่ 2).

Ellen Wohl. (2014). River in the Landscape: Science and Management.

Junk *et al.* (1989). The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems.

W.J. Mitsch and S.E. Jørgensen. (1989). Ecological Engineering: An Introduction to Ecotechnology.

กองบรรณาธิการ

# Delivery Format

## อาวุธลับสร้างมูลค่าเพิ่ม ให้ธุรกิจ Health & Beauty ยุคดิจิทัล

**สมรภูมิธุรกิจสุขภาพและความงาม (health & beauty) ในยุคปัจจุบัน ความได้เปรียบทางการแข่งขันไม่ได้วัดกันที่ “สารสกัดบนฉลาก” อีกต่อไป หากแต่อยู่ที่ “เทคโนโลยีการนำส่งสารสำคัญเข้าสู่ร่างกาย” (delivery format) ที่กลายเป็นตัวแปรสำคัญในการตัดสินใจของผู้บริโภค และเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์**

• • •

**“เทคโนโลยีการนำส่ง”** เปรียบเสมือนพาหนะที่พาสารสกัด (active ingredients) ไปยังเป้าหมาย แม้สารสกัดจะทรงพลังเพียงใด แต่หากระบบนำส่งไม่เหมาะสม เดินทางช้า หรือถูกทำลายระหว่างทาง สารสกัดนั้นก็ไม่สามารถแสดงประสิทธิภาพได้เต็มที่ เทคโนโลยีการนำส่งจึงไม่ใช่แค่เรื่องรูปแบบการนำส่งสารที่เป็นเม็ด แคปซูล หรือผงชงดื่ม แต่ต้องตอบโจทย์ทั้งความไว ประสิทธิผลที่ชัดเจน และวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไปของผู้บริโภคในยุคดิจิทัล

## “ติดกระดุมเม็ดแรกให้ถูกต้อง” กลยุทธ์สำคัญของการสร้างแบรนด์

**พิชชากานต์ พิทยกรพิสุทธิ์** CEO บริษัทพีช แอนด์ โค คอร์ปอเรชั่น จำกัด (Peach & Co) ผู้เชี่ยวชาญการพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบครบวงจร หนึ่งในบริษัทผู้เช่าในอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย (TSP) มองเห็นความเปลี่ยนแปลงนี้ตลอดด้วยประสบการณ์ 20 ปี ในอุตสาหกรรมสุขภาพและความงาม โดยเธอเน้นย้ำว่า สิ่งที่สำคัญที่สุดของการเริ่มต้นธุรกิจในยุคนี้คือ การติดกระดุมเม็ดแรกให้ถูกต้อง

*“ในเชิงธุรกิจ การติดกระดุมเม็ดแรกเป็นการวางแผนกลยุทธ์ตั้งแต่ต้นน้ำ หากก้าวแรกเริ่มด้วยการเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ล้ำสมัยและตอบโจทย์ตลาด ก้าวต่อ ๆ ไปของธุรกิจย่อมมั่นคง พีช แอนด์ โค จึงไม่ได้มองแค่การผลิต แต่มองถึงการติดกระดุมเม็ดแรกอย่างถูกต้องให้แก่เจ้าของแบรนด์ เพื่อให้มั่นใจว่าสินค้าที่ออกสู่ตลาดนั้นมีที่ยืนที่แข็งแกร่ง ไม่ต้องลงไปสู้ในสงครามราคาที่ตัดกำไรตัวเอง แต่สู้ด้วยมูลค่าของนวัตกรรมที่คู่แข่งเลียนแบบได้ยาก”*

## Liquid Delivery : นวัตกรรมสะท้อนพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป

หนึ่งในตัวอย่างนวัตกรรมที่สะท้อนการเปลี่ยนแปลงของตลาดอย่างชัดเจน คือ liquid delivery หรือการนำส่งสารสำคัญในรูปแบบของเหลวเข้มข้น

ในอดีตผู้บริโภคยอมรับการรับประทานอาหารเสริมแบบเม็ด (tablets) แม้จะให้ความรู้สึกเหมือนการกินยา แต่พฤติกรรมลูกค้าวันนี้หมุนเข้าสู่โหมดความพึงพอใจในผลลัพธ์ที่ฉับไวและต้องการโซลูชันที่ดูแลตัวเองได้ท่ามกลางตารางชีวิตที่อัดแน่น นวัตกรรม liquid delivery จึงตอบโจทย์ความต้องการหลัก 3 ด้าน ได้แก่

**Speed of Bioavailability (ความไวคือหัวใจ)** ผู้บริโภคยุคนี้ “รอไม่ได้” การเปลี่ยนจากพาหนะแบบของแห้งมาสู่ของเหลวหรือน้ำมันช่วยลดขั้นตอนการแตกตัว ร่างกายดูดซึมสารสำคัญไปใช้งานได้ทันที ตอบโจทย์ผู้บริโภคที่ต้องการเห็นผลลัพธ์ที่รวดเร็ว

**Modern Lifestyle (สะดวกและล้ำสมัย)** เช่น เทคนิค concentrated drops ที่เปลี่ยนน้ำเปล่าธรรมดาให้กลายเป็นเครื่องดื่มฟังก์ชันนัล ตอบสนองไลฟ์สไตล์ที่ไม่หยุดนิ่ง (on-the-go) ของคนรักสุขภาพ

และสุดท้ายคือ **Sensory Satisfaction (ประสบการณ์ที่มากกว่าการบำรุง)** การออกแบบรสชาติและสัมผัสผ่านเทคโนโลยี

นำส่งในรูปแบบของเหลวเข้มข้น ที่ช่วยเปลี่ยนกิจวัตรการดูแลตัวเองที่น่าเบื่อให้กลายเป็นความพึงพอใจทางอารมณ์ กระตุ้นให้เกิดการบอกต่อและแชร์ในโซเชียลมีเดีย

## Peach & Co
## ผู้ให้บริการนวัตกรรมแบบครบวงจร

เพื่อให้แบรนด์ต่าง ๆ เข้าถึงนวัตกรรม delivery format เหล่านี้ได้อย่างเป็นรูปธรรม Peach & Co จึงวางบทบาทเป็นผู้ให้บริการโซลูชันแบบครบวงจร (strategic 360) ที่ไม่ได้มองเพียงการผลิตสินค้า แต่ดูแลตั้งแต่การวางกลยุทธ์ การพัฒนาสูตร การวิจัยขั้นสูง ไปจนถึงการควบคุมคุณภาพและการขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีความได้เปรียบจากการเป็นบริษัทในอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ทำให้เข้าถึงกิจกรรม Open Innovation และงานวิจัยของ สวทช. ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงงานวิจัยและนวัตกรรมจากหน่วยงานภาครัฐมาประยุกต์ใช้เชิงพาณิชย์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

*"Peach & Co ไม่ได้มุ่งสร้างเพียงผลิตภัณฑ์ แต่ต้องการสร้างฟันเฟืองทางธุรกิจที่ช่วยให้แบรนด์เติบโตได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน ด้วยทีมงานนักวิทยาศาสตร์ เภสัชกร และนักวิจัยมืออาชีพ บริษัทพร้อมที่จะแก้โจทย์ยากของการสร้างแบรนด์ธุรกิจสุขภาพและความงามในยุคดิจิทัลให้กลายเป็นเรื่องง่ายตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ"*

การเริ่มต้นธุรกิจสุขภาพและความงามในยุคที่การแข่งขันสูงย่อมเต็มไปด้วยความท้าทาย การมีที่ปรึกษาที่เชี่ยวชาญ มีความเข้าใจทั้งนวัตกรรม เทคโนโลยี และกลไกตลาดอย่างลึกซึ้ง เพื่อให้แบรนด์สามารถสื่อสาร "ความเหนือชั้นของนวัตกรรม" ไปสู่ผู้บริโภคได้อย่างชัดเจนและยั่งยืน จะช่วยลดความเสี่ยงและเพิ่มโอกาสในการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเมื่อติดกระดุมเม็ดแรกถูกต้อง ก้าวต่อไปของธุรกิจย่อมมั่นคง และพร้อมเติบโตอย่างสง่างามบนเวทีระดับสากล

**สนใจข้อมูลเพิ่มติดต่อ :**

Connex
ศูนย์เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสู่ภาคธุรกิจ
@Thailand Science Park

**ศูนย์เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสู่ภาคธุรกิจ (CONNEX) อวท.**
**อีเมล** connex@nstda.or.th

"ให้บริการ One Start Service ที่ช่วยเชื่อมโยงความร่วมมือและอำนวยความสะดวกให้ผู้ประกอบการนักธุรกิจเข้าถึงบริการของ สวทช. สมาชิกประชาคมอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย และหน่วยงานพันธมิตรทั้งภาครัฐและเอกชนได้ง่ายและสะดวกขึ้น"

ดร.อนันต์ จงแก้ววัฒนา

# ไขปริศนาการติดเชื้อ เมื่อ*พันธุกรรม* อาจเป็นตัวกำหนดความเป็นความตาย

มีคำถามหนึ่งที่ท้าทายแพทย์และนักวิทยาศาสตร์มานานหลายสิบปี นั่นคือ ***เพราะเหตุใดคนเราจึงตอบสนองต่อเชื้อโรคเดียวกันได้แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ?*** ในขณะที่คนส่วนใหญ่เมื่อได้รับเชื้อแบคทีเรียหรือไวรัสชนิดหนึ่งอาจมีอาการเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีอาการเลย แต่บางคนกลับต้องเผชิญอาการเจ็บป่วยรุนแรงจนถึงขั้นเสียชีวิตแม้ว่าจะเป็นเชื้อโรคชนิดเดียวกันก็ตาม ความก้าวหน้าทางพันธุศาสตร์กำลังช่วยไขปริศนานี้ โดยชี้ให้เห็นว่า **“ความผิดปกติของภูมิคุ้มกันแต่กำเนิด”** อาจเป็นกุญแจสำคัญที่ซ่อนอยู่

ย้อนกลับไปในอดีต ทฤษฎีเชื้อโรคของ**หลุยส์ ปาสเตอร์** ได้ปฏิวัติวงการแพทย์ด้วยการระบุว่า จุลินทรีย์คือสาเหตุของความเจ็บป่วย นำไปสู่การพัฒนาวัคซีนและยาปฏิชีวนะที่ช่วยชีวิตผู้คนมากมาย แต่แนวคิดที่มุ่งเน้นแต่เพียงตัวเชื้อโรคอาจไม่เพียงพอที่จะอธิบายทุกกรณีได้ โดยเฉพาะในกรณีของผู้ป่วยที่เสียชีวิตจากการติดเชื้อที่ดูเหมือนจะรักษาได้ง่าย นักวิจัยจึงเริ่มหันมาสนใจ **“เจ้าบ้าน”** หรือตัวผู้ป่วยเองมากขึ้น และพบว่าความแตกต่างทางพันธุกรรมของแต่ละบุคคลมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดว่าร่างกายจะต่อสู้กับผู้รุกรานได้ดีเพียงใด

• • •

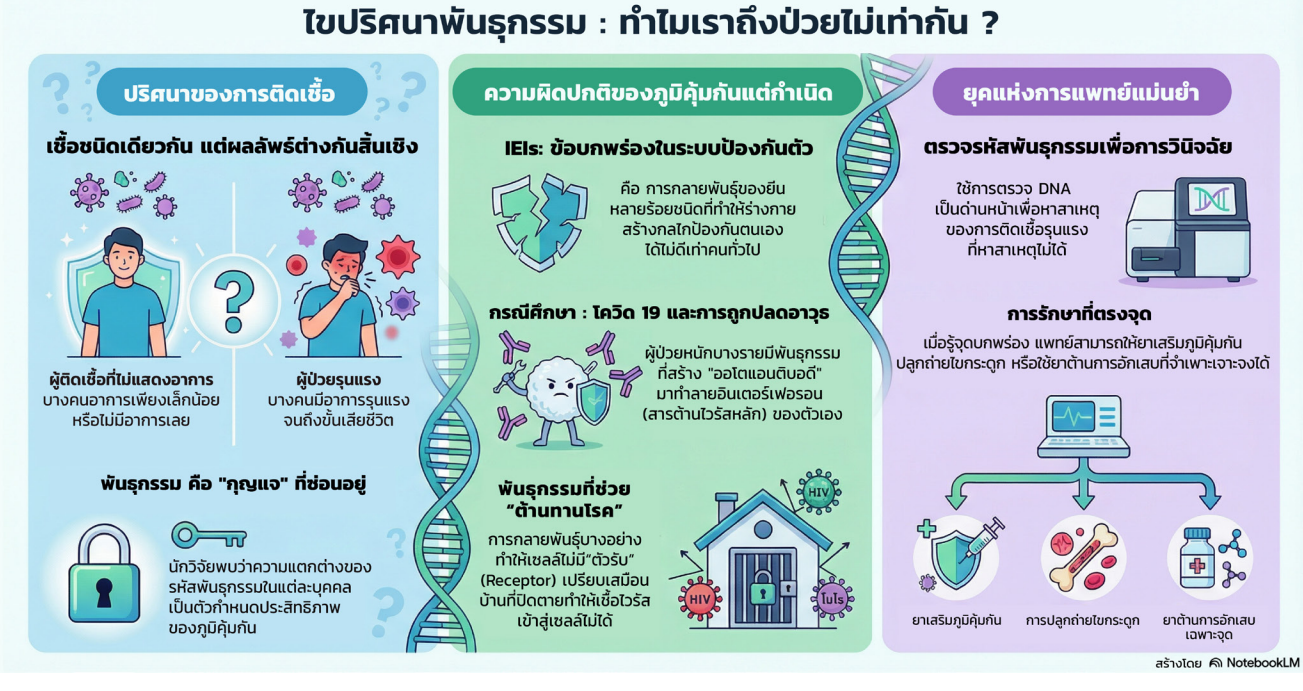
การค้นพบครั้งสำคัญเริ่มต้นจากการศึกษาผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อรุนแรงจากแบคทีเรียที่พบได้ทั่วไปในดินและน้ำซึ่งปกติจะไม่ก่อโรคในคนทั่วไป แพทย์พบว่าผู้ป่วยเหล่านี้มียีนกลายพันธุ์ที่ส่งผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกัน ทำให้ร่างกายไม่สามารถสร้างกลไกป้องกันตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันนักวิจัยได้รวบรวมข้อมูลการกลายพันธุ์ของยีนหลายร้อยชนิดที่เกี่ยวข้องกับ **“ความผิดปกติของภูมิคุ้มกันแต่กำเนิด” (Inborn Errors of Immunity หรือ IEIs)** ซึ่งทำให้ประชากรจำนวนมากทั่วโลกมีความเสี่ยงต่อโรคติดเชื้อบางชนิดมากกว่าคนอื่น

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดเกิดขึ้นในช่วงการระบาดของโควิด 19 นักวิทยาศาสตร์พบว่าผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงจำนวนหนึ่งมีความผิดปกติทางพันธุกรรมที่ทำให้ร่างกายสร้างออโตแอนติบอดี (autoantibodies) หรือโปรตีนที่หันมาโจมตีสารต้านไวรัสสำคัญในร่างกายที่เรียกว่า อินเตอร์เฟอรอน ทำให้ร่างกายเหมือนถูกปลดอาวุธด่านแรกตั้งแต่เริ่มติดเชื้อ การค้นพบนี้ช่วยอธิบายได้ว่าทำไมคนหนุ่มสาวที่แข็งแรงดีบางคนถึงล้มป่วยหนักจากไวรัส ในขณะที่บางคนแทบไม่มีอาการเลย นอกจากนี้ยังมีการค้นพบยีนบางชนิดที่ให้ผลในทางตรงกันข้ามคือช่วยให้มนุษย์ต้านทานต่อโรคร้ายบางชนิดได้ เช่น การต้านทานต่อเชื้อเอชไอวี (HIV) หรือไวรัสโนโร ที่บางคนมีการกลายพันธุ์ทำให้ตัวรับ (receptor) หรือประตูหน้าด่านบนผิวเซลล์ขาดหายไป เปรียบเสมือนบ้านที่ปิดตายไว้ ทำให้เชื้อไวรัสเหล่านี้ไม่สามารถไขประตูบุกรุกเข้าไปในเซลล์เพื่อก่อโรคได้

ความรู้ใหม่นี้ได้เริ่มเปลี่ยนโฉมหน้าของการรักษาพยาบาลในปัจจุบัน แพทย์เริ่มนำการตรวจรหัสพันธุกรรมมาใช้เป็นเครื่องมือด่านหน้าในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อรุนแรงโดยไม่ทราบสาเหตุ หากตรวจพบความผิดปกติที่เฉพาะเจาะจง แพทย์ก็สามารถเลือกวิธีการรักษาที่ตรงจุดได้ ไม่ว่าจะเป็นการให้ยาเสริมภูมิคุ้มกันที่ขาดหายไป การใช้ยาต้านการอักเสบ หรือแม้กระทั่งการปลูกถ่ายไขกระดูกเพื่อเปลี่ยนเซลล์ภูมิคุ้มกันใหม่ซึ่งถือเป็นการก้าวเข้าสู่ยุคของการแพทย์แม่นยำที่รักษาที่ต้นตอของปัญหาอย่างแท้จริง

แต่...เรื่องราวของพันธุกรรมและโรคติดเชื้อนั้นมีความซับซ้อนมากกว่าสมการทางคณิตศาสตร์ การมียีนกลายพันธุ์ไม่ได้หมายความว่าบุคคลนั้นจะเจ็บป่วยเสมอไป ปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ เช่น ประวัติการรักษา หรือแม้แต่ช่วงเวลาที่ได้รับเชื้อก็มีผลต่อการแสดงออกของยีนเหล่านั้น นักวิทยาศาสตร์บางกลุ่มเสนอแนวคิดว่า เชื้อโรคอาจเป็นเพียงตัวกระตุ้นที่เข้ามาทดสอบระบบความปลอดภัยในร่างกายเรา เปรียบเสมือนพันธุกรรมของบางคนเป็นแม่กุญแจที่มีกลไกบกพร่องซ่อนอยู่ เมื่อมาเจอกับลูกกุญแจหรือเชื้อโรคที่เข้าล็อกกันได้พอดีก็จะไขประตูเปิดทางให้โรคร้ายเข้าโจมตีร่างกายได้อย่างรุนแรง ในขณะที่คนทั่วไปอาจมีแม่กุญแจที่แข็งแรงกว่าจนลูกกุญแจดอกเดียวกันนี้ไม่สามารถไขผ่านเข้าไปได้

ในท้ายที่สุดแม้ว่าพันธุกรรมจะช่วยอธิบายความเสี่ยงได้ส่วนหนึ่ง แต่ก็ยังไม่ใช่คำตอบทั้งหมดของสมการชีวิต ธรรมชาติของโรคติดเชื้อคือการวิวัฒนาการร่วมกันระหว่างพันธุกรรมของมนุษย์กับพันธุกรรมของเชื้อโรค การศึกษาวิจัยยังคงดำเนินต่อไปเพื่อทำความเข้าใจปฏิสัมพันธ์อันซับซ้อนนี้ เพื่อเป้าหมายสูงสุดในการพยากรณ์และป้องกันโรคร้ายได้อย่างแม่นยำ แต่จนกว่าจะถึงวันนั้น การตระหนักว่าร่างกายของแต่ละคนมีความแตกต่างกันในระดับยีนถือเป็นก้าวแรกที่สำคัญในการทำความเข้าใจความเปราะบางของชีวิตมนุษย์ในโลกที่เต็มไปด้วยจุลินทรีย์



# Tiny Plants, Big Mission

**Explore the future of human space missions through the fastest-growing plant on Earth. Design a plant cultivation concept for Mars and prepare for group pitching.**

## March 6, 2026

Sirindhorn Science Home,
National Science and Technology Development Agency

## Lecturer

**Dr. Tatpong Tulyananda and research team**
Gravitational & Space Biology, Faculty of Science,
Mahidol University

## Fun & Interactive Activities:

- Observe the tiny plant under microscope
- Chlorophyll and carotenoids analysis
- Idea brainstorming on sustainable Mars missions

## Qualifications:

**High school student 30 persons** (Grades 10-12 or equivalent)

## Application and Payment Period:

**By February 27, 2026**

- E-Certificates will be awarded upon completion of the activity
- Please bring your own computer to participate in the activity

## Registration Fee:

**3,210 Baht/Person** (7% Vat included)
The fee includes: all lectures, Laboratory materials and chemicals, 3 meals

Online application form


**For further inquiries, please contact:**
Miss Saowanee Sophonnanthawat
0 2529 7100 ext. 77220, 08 1848 0949 saowanee@nstda.or.th

## ส่งดาวเทียม “แนคแซท-2” สู่พิกัดอวกาศสำเร็จ มุ่งสร้างประวัติศาสตร์นวัตกรรมฝีมือคนไทย

ที่มาภาพ : NASA

เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569 เวลา 15.55 น. ดาวเทียม KnackSat-2 (แนคแซท-2) ของประเทศไทย ได้รับการปล่อยตัวจากสถานีอวกาศนานาชาติ (ISS) เข้าสู่วงโคจรระดับต่ำของโลกอย่างราบรื่น ภายใต้ภารกิจ J-SSOD-28 ขององค์การสำรวจอวกาศญี่ปุ่น (JAXA) ร่วมกับดาวเทียมจากเม็กซิโกและอิตาลี

KnackSat-2 คือดาวเทียมขนาดเล็ก (CubeSat) ที่เป็นความภูมิใจของชาติ พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) ร่วมกับบริษัทเอ็นบีสเปซ โดยมีความพิเศษคือใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่ออกแบบและผลิตในประเทศไทยสูงถึงร้อยละ 98 เพื่อปฏิบัติภารกิจสำคัญ 7 อย่าง เช่น ระบบไอโอที (IoT) เชื่อมต่อพื้นที่ห่างไกล การติดตามตำแหน่งรถไฟไทย การตรวจวัดรังสีในอวกาศ การถ่ายภาพพื้นผิวโลกด้วยความละเอียดสูง

ความสำเร็จในครั้งนี้เปรียบเสมือนการสร้างใบเบิกทางหรือประวัติการใช้งานจริงในอวกาศให้แก่วงการเทคโนโลยีไทยซึ่งจะเปลี่ยนบทบาทของประเทศจากผู้ซื้อเทคโนโลยีสู่การเป็นผู้สร้างและผู้ส่งออกนวัตกรรมอวกาศในระดับสากล โดยดาวเทียมจะปฏิบัติภารกิจต่อเนื่องเป็นเวลา 18 เดือน เพื่อส่งข้อมูลล้ำค่ากลับมายังสถานีภาคพื้นดินในไทย

## อบรมฟรี ! วว.จับมือพันธมิตรเสริมแกร่งเกษตรกรไทยยกระดับการผลิตไม้ดอกคุณภาพสูง

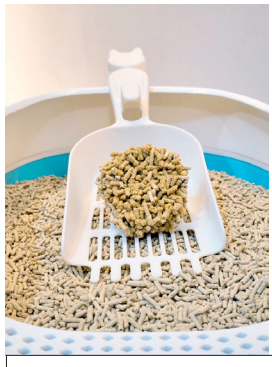
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) โดย ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ และสถานีวิจัยลำตะคอง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ร่วมกับเครือข่ายพันธมิตรเอกชน ได้แก่ บริษัทโฮมซีดส์ จำกัด ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ตราบ้าน และบริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด จัดอบรมหลักสูตร “การพัฒนาปัจจัยในการผลิตไม้ดอกคุณภาพสูง” ในวันที่ 1 และ 5-6 มีนาคม พ.ศ. 2569 ณ สถานีวิจัยลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ภายใต้การดำเนิน โครงการนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์เพื่อการผลิตไม้ดอกอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว ผู้สนใจสามารถลงทะเบียนเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 รอบ ตามกลุ่มพืชที่สนใจได้ตั้งแต่บัดนี้ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569 โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ หรือติดต่อสอบถาม โทร. 08 2453 2441

ที่มาภาพ : วว

**ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม :** วว.
https://www.tistr.or.th/PressCenter/news/21834/

*ข่าววิทย์-เทคโนฯ รอบโลก*

## เหมียวฟิน ! ทรายแมวจากข้าวโพดเหลือใช้ จับตัวเป็นก้อนไว ไร้กลิ่น พร้อมเป็นปุ๋ยได้



*ต้นแบบผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ทรายแมวจากข้าวโพดเหลือใช้*

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) พัฒนาทรายแมวจากข้าวโพดที่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นวัตถุดิบหลักซึ่งมีรูพรุนสูง โดยทีมวิจัยใช้เวลากว่า 1 ปีในการพัฒนาสูตรและปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อรองรับการผลิตในระดับอุตสาหกรรมจนประสบความสำเร็จ ทรายแมวที่พัฒนาได้มีสมบัติเด่นทัดเทียมกับทรายแมวเต้าหู้ที่จับตัวเป็นก้อนได้ดีหลังโดนน้ำ และมีเนื้อสัมผัสดีทำให้แมวกลบทรายด้วยตัวเองหลังขับถ่ายง่าย

ทรายแมวจากข้าวโพดผ่านการทดสอบแล้วว่าจับตัวเป็นก้อนได้ภายใน 3 วินาทีหลังเปียกน้ำ แห้งเร็ว เก็บกลิ่นยูเรียความเข้มข้น 10,000 ppm ในห้องทดสอบพื้นที่ปิดได้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่หลงเหลือกลิ่นรบกวน อีกทั้งยังทนต่อสภาพอากาศร้อนชื้นของประเทศไทยโดยไม่เกิดเชื้อราได้นานกว่า 1 เดือนหลังเปิดใช้งาน นอกจากนี้ทรายแมวที่จับตัวเป็นก้อนยังนำไปใช้เป็นปุ๋ยบำรุงดินได้ เนื่องจากปัสสาวะแมวมียูเรียซึ่งเป็นแหล่งไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช พร้อมทั้งคุณสมบัติความพรุนสูงของทรายช่วยปรับโครงสร้างดิน เพิ่มความร่วนซุย การอุ้มน้ำ และเป็นแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์ในดิน

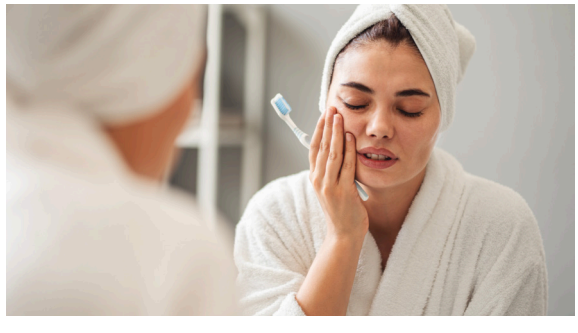
ปัจจุบันทีมวิจัยได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตทรายแมวจากข้าวโพดให้แก่บริษัทเวท ซุปพีเรีย คอนซัลแตนท์ จำกัด เรียบร้อยแล้ว โดยคาดว่าจะเริ่มวางขายได้ในช่วงไตรมาส 3 ปี พ.ศ. 2569

**ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม :** สวทช.
https://www.nstda.or.th/home/news_post/sci-update-cat-litter-corn/

## นักวิจัยพบ “แบคทีเรียโรคเหงือก” อาจเป็นตัวการเร่งมะเร็งเต้านม

ทีมนักวิจัยพบความเชื่อมโยงระหว่างสุขภาพช่องปากกับโรคร้าย โดยระบุว่าแบคทีเรีย *Fusobacterium nucleatum* ซึ่งเป็นต้นเหตุของโรคเหงือกอักเสบ สามารถเดินทางผ่านกระแสเลือดไปกระตุ้นการเติบโตของเนื้องอกมะเร็งเต้านมให้รุนแรงยิ่งขึ้น

ผลการศึกษาที่เผยแพร่เมื่อวันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2569 ในวารสาร Cell Communication and Signaling ระบุว่า แบคทีเรียชนิดนี้ซึ่งพบทั่วไปในคราบจุลินทรีย์บนผิวฟัน ทำให้เนื้องอกในหนูทดลองขยายขนาดขึ้นถึง 3 เท่า ภายในเวลาเพียง 6 สัปดาห์ และส่งผลให้เซลล์มะเร็งแพร่กระจายลุกลามไปยังปอดในหนูทุกตัวที่ได้รับเชื้อ นอกจากนี้ยังพบว่าแบคทีเรียมีความสามารถพิเศษในการเข้ายึดเกาะเซลล์ที่มีความผิดปกติของยีน BRCA1 ซึ่งเป็นยีนเสี่ยงมะเร็งเต้านม และเข้าไปทำลายสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอภายในเซลล์ให้เสียหายมากขึ้น



แม้โรคมะเร็งจะมีปัจจัยที่ซับซ้อนทั้งจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม แต่การค้นพบนี้เป็นหลักฐานสำคัญที่ชี้ให้เห็นว่า การรักษาความสะอาดในช่องปากอาจช่วยลดความเสี่ยงของการลุกลามของโรคมะเร็งที่คนส่วนใหญ่มักมองข้าม

**ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม :** ScienceNews
https://www.sciencenews.org/article/gum-disease-bacteria-breast-cancer

# ลิงเล่นบทบาทสมมติได้หรือไม่ ? งานวิจัยเผยโบโนโบอาจมีจินตนาการ

นักวิทยาศาสตร์เผยผลการทดลองที่ชี้ว่า เอปอาจมีความสามารถในการเล่นบทบาทสมมติซึ่งเป็นทักษะที่เคยเชื่อกันว่าเป็นเอกลักษณ์ของมนุษย์ โดยได้มีการตีพิมพ์ผลการศึกษาในวารสาร Science เมื่อไม่นานมานี้ และนับเป็นครั้งแรกที่มีหลักฐานบ่งชี้ว่า ลิงโบโนโบที่อยู่ในการดูแลของมนุษย์สามารถเล่นบทบาทสมมติได้

นักวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัยจอห์น ฮอปกินส์ ซึ่งเป็นหนึ่งในทีมวิจัยเปิดเผยว่า ทีมวิจัยได้ทดลองศึกษากับ “คันซี” (Kanzi) ลิงโบโนโบที่เติบโตในห้องทดลองและสามารถสื่อสารกับมนุษย์ผ่านสัญลักษณ์ภาพ โดยนำการทดลองที่ใช้สำหรับเด็กเล็กมาประยุต์ใช้กับคันซี นักวิจัยได้จำลองงานเลี้ยงน้ำผลไม้ขึ้น จากนั้นลองเทน้ำผลไม้สมมติใส่แก้วสองใบ แล้วทำทีเทออกจากแก้วใบหนึ่งก่อนถามว่าคันซีอยากได้แก้วไหน

*ลิงโบโนโบ*

ผลปรากฏว่า คันซีเลือกแก้วที่ยังมีน้ำผลไม้สมมติอยู่ร้อยละ 68 ของจำนวนครั้งทั้งหมด และเพื่อให้แน่ใจว่าคันซีไม่ได้สับสนระหว่างของจริงกับของปลอมจึงทดลองด้วยน้ำผลไม้จริงอีกครั้ง พบว่า คันซีเลือกแก้วที่มีน้ำผลไม้ของจริงมากถึงเกือบร้อยละ 80 แสดงให้เห็นว่า คันซีแยกแยะของจริงกับของสมมติได้ นอกจากนี้ในการทดลองครั้งที่สาม นักวิจัยใช้องุ่นปลอมใส่ลงในโหลสองใบแทนน้ำผลไม้ ก็ได้ผลไปในทางเดียวกัน

นักวิจัยระบุว่า ผลลัพธ์ดังกล่าวอาจสะท้อนว่ารากฐานของจินตนาการไม่ได้จำกัดอยู่แค่มนุษย์ อย่างไรก็ตามนักวิทยาศาสตร์บางส่วนยังตั้งข้อสังเกตว่า พฤติกรรมนี้อาจยังไม่เทียบเท่าการเล่นบทบาทสมมติแบบมนุษย์ และคันซีเองก็เติบโตขึ้นท่ามกลางมนุษย์ซึ่งอาจส่งผลต่อความสามารถดังกล่าว

ทั้งนี้คันซีเสียชีวิตเมื่อปีที่แล้วในวัย 44 ปี แต่นักวิจัยมองว่าเขาได้เปิดทางให้เกิดการศึกษาใหม่ ๆ เกี่ยวกับความสามารถทางความคิดของเอปซึ่งหลายชนิดในธรรมชาติกำลังเผชิญภาวะใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง และจำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อทำความเข้าใจถึงศักยภาพทางความคิดของพวกมัน

**ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม :** AP
https://apnews.com/article/ape-kanzi-imagination-20734185732761060c6cda413cd7b96b

สวทช NSTDA

THAILAND SCIENCE PARK

NAC2026 21st NSTDA Annual Conference
การประชุมวิชาการประจำปี สวทช. ครั้งที่ ๒๑

# OPEN House

# เปิดบ้านสานพลัง เพื่อความยั่งยืน

## Powering Partnerships for Sustainability

**24-28 เมษายน 2569**

อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

www.nstda.or.th/nac

ถุงยางอนามัย
ลดความเสี่ยงของโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์
ป้องกันการตั้งครรภ์
วิธีการใช้ถุงยางอนามัยที่ถูกต้อง
ถุงยางอนามัยที่ใช้ต้องมีเครื่องหมาย อย.
เลือกขนาดให้เหมาะสมกับอวัยวะเพศ
EXP XX/XX/XXXX
ตรวจสอบวันหมดอายุก่อนใช้งาน
บรรจุภัณฑ์สมบูรณ์ไม่ชำรุดหรือฉีกขาด
สวมถุงยางอนามัยอย่างถูกวิธี
ห้ามใช้ถุงยางอนามัยซ้ำ
ไม่ควรใช้น้ำมันทาผิวหรือยาทาใด ๆ
เก็บถุงยางอนามัยไม่ให้โดนความร้อน แสงแดด และไม่ควรเก็บไว้ในกระเป๋ากางเกง
ทิ้งถุงยางอนามัยที่ใช้แล้วลงในถังขยะที่ปิดมิดชิด
30 นาที
หากมีกิจกรรมนานกว่า 30 นาที ควรเปลี่ยนถุงยางอนามัยอันใหม่
การใช้ถุงยางอนามัยอย่างถูกต้อง และถูกวิธี จะช่วยลดความเสี่ยงโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และป้องกันการตั้งครรภ์
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
Food and Drug Administration
ข้อมูลอัปเดต ณ วันที่ 12/01/69
ผลิตโดย กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค
/FDATHAI

# การเลือกนมสำหรับทารกและเด็กเล็ก

## เลือกนมให้เหมาะสมกับช่วงวัยและภาวะโภชนาการ ดังนี้

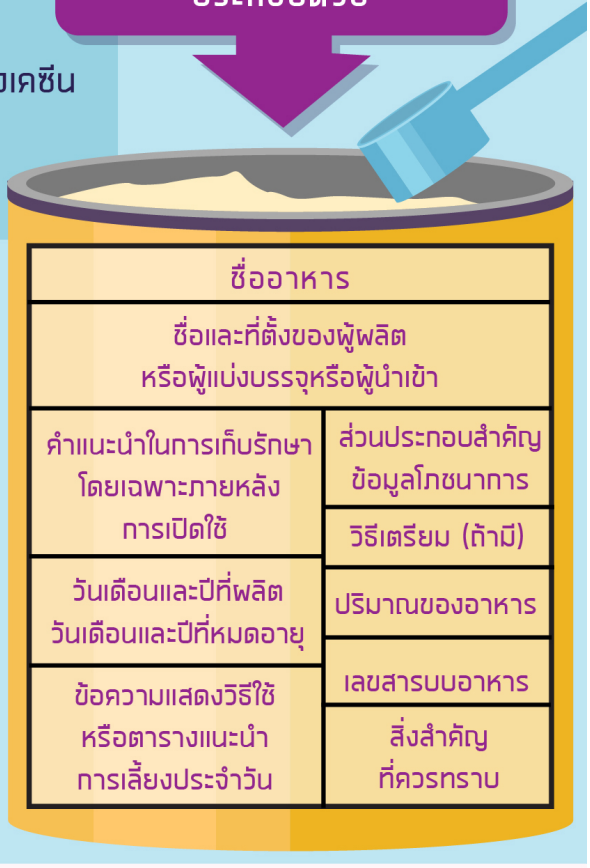
### นมดัดแปลงสำหรับทารกหรืออาหารทารก

เป็นผลิตภัณฑ์ที่มุ่งหมายใช้เลี้ยงทารกตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 12 เดือน มีสารโปรตีน ไม่น้อยกว่า 1.8 กรัมของเคซีน สารคาร์โบไฮเดรตต้องเป็นน้ำตาลแลคโตส และสารไขมันไม่น้อยกว่า 3.3 กรัม และไม่เกิน 6.0 กรัม ในจำนวนที่ให้พลังงาน 100 กิโลแคลอรี่

### นมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก หรืออาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก

เป็นผลิตภัณฑ์ที่มุ่งหมายใช้เลี้ยงทารกที่มีอายุตั้งแต่ 6 เดือนถึง 12 เดือน หรือเด็กที่มีอายุตั้งแต่ 1 ปีถึง 3 ปี มีสารโปรตีน ไม่น้อยกว่า 3.0 กรัมของเคซีน และสารไขมันไม่น้อยกว่า 3.0 กรัม และไม่เกิน 6.0 กรัม ในจำนวนที่ให้พลังงาน 100 กิโลแคลอรี่

**สำคัญ !! สังเกตรายละเอียดที่ต้องแสดงบนฉลากอาหาร ต้องแสดงข้อความภาษาไทยประกอบด้วย**




## หลักการเลือกซื้อนม

อ่านฉลากอาหารและข้อมูลโภชนาการ

เลือกผลิตภัณฑ์ที่บรรจุภัณฑ์เรียบร้อยและยังไม่หมดอายุ

มีเลขสารบบอาหาร และเลือกซื้อให้เหมาะสมกับอายุของช่วงวัยทารกและเด็กเล็ก

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา Food and Drug Administration

ข้อมูลอัปเดต ณ วันที่ 09/01/69
ผลิตโดย กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค

/FDATHAI

**รวิศ ทัศคร**
*เคยเป็นกรรมการบริหารและสมาชิกทีมบรรณาธิการวารสารทางช้างเผือก สมาคมดาราศาสตร์ไทย*
*เคยทำงานเป็นนักเขียนประจำนิตยสาร UpDATE นิตยสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น (มหาชน) จำกัด*
*ปัจจุบันรับราชการเป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*

# โยเกิร์ต
## ผลลัพธ์ของวิวัฒนาการ

**วิวัฒนาการไม่ใช่เพียงเรื่องราวของซากฟอสซิลหรือการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ในหมู่เกาะที่ห่างไกลเท่านั้น แต่ยังเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างเข้มข้นในถังหมักสเตนเลสและท่อส่งของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารสมัยใหม่ ประโยคที่ว่า “ดาร์วินไม่เคยเห็นโรงงานโยเกิร์ต แต่เขาอธิบายมันได้” สะท้อนถึงความจริงพื้นฐานที่ว่า กฎของการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (natural selection) และการปรับตัว (adaptation) ของชาลส์ ดาร์วิน นั้นมีความเป็นสากลและนำมาใช้อธิบายพฤติกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพแวดล้อมที่ได้รับการออกแบบขึ้นได้อย่างแม่นยำ**

เราอาจพูดได้ว่า *"โยเกิร์ตหนึ่งถ้วยคือผลลัพธ์ของวิวัฒนาการหลายพันรุ่น"* เป็นการย้ำเตือนว่า แบคทีเรียที่เราใช้ผลิตอาหารนั้นไม่ใช่สิ่งมีชีวิตดั้งเดิมจากธรรมชาติ แต่เป็นผลผลิตจากการคัดเลือกโดยน้ำมือมนุษย์มานานนับพันปี จากสายพันธุ์ที่พบในธรรมชาติทั่วไป จนเกิดการกลาย (mutation) เป็นสายพันธุ์ที่อยู่กับมนุษย์ เปรียบได้เช่นเดียวกับที่สุนัขเลี้ยงในปัจจุบันมีลักษณะและพฤติกรรมแตกต่างจากบรรพบุรุษที่เป็นสุนัขป่า

จุดเริ่มต้นของโยเกิร์ตต้องย้อนกลับไปในช่วงยุคหินใหม่ เมื่อมนุษย์เริ่มเปลี่ยนวิถีชีวิตจากการล่าสัตว์มาเป็นการทำเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ การขยายตัวของแหล่งอาหารนี้นำไปสู่การค้นพบวิธีการถนอมอาหารผ่านกระบวนการหมักโดยบังเอิญ เมื่อนมถูกเก็บไว้ในภาชนะที่ทำจากกระเพาะสัตว์หรือถุงหนังสัตว์ แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก (lactic acid bacteria: LAB) ที่มีอยู่ตามธรรมชาติจะเริ่มเปลี่ยนน้ำตาลแล็กโทสในนมให้กลายเป็นกรดแลกติก กระบวนการนี้ไม่เพียงแต่ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาแต่ยังสร้างรสชาติและเนื้อสัมผัสที่เป็นเอกลักษณ์

มนุษย์เราเริ่มต้นคัดเลือกหัวเชื้อนมหมักขึ้นจากการทำ "back-slopping" หรือการนำเชื้อจากการหมักครั้งก่อนที่ประสบความสำเร็จมาเติมในนมสดครั้งถัดไป วิธีง่าย ๆ แบบนี้ที่จริงแล้วคือการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีความเหมาะสมสูงสุดที่จะโตในสภาพแวดล้อมของนม จุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้เร็วที่สุด สร้างกรดได้ดีที่สุด และทนทานต่อสภาวะความเป็นกรดได้มากที่สุดจะเป็นจุลินทรีย์ที่ส่งต่อพันธุกรรมไปยังรุ่นถัดไป กระบวนการนี้ดำเนินต่อเนื่องมาหลายพันรุ่นจนทำให้เกิดสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์เรียกว่าลักษณะเฉพาะของการทำให้เชื่อง (hallmarks of domestication)

การลดขนาดจีโนมหรือ "วิวัฒนาการแบบลดทอน" (reductive evolution) เป็นหลักฐานที่ชัดเจนที่สุดของทฤษฎีดาร์วินในจุลินทรีย์อาหาร เมื่อแบคทีเรียที่ผลิตกรดแล็กติกอาศัยอยู่ในนมซึ่งเป็นอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ยีนที่ใช้ในการสังเคราะห์กรดอะมิโนหรือวิตามินที่หาได้ง่ายในนมจะกลายเป็นภาระทางพลังงาน การคัดเลือกโดยธรรมชาติจึงกำจัดยีนเหล่านี้ออกไป ทำให้แบคทีเรียผลิตกรดแล็กติกในปัจจุบันมีจีโนมที่กะทัดรัดและเชี่ยวชาญเฉพาะทางอย่างยิ่ง

## วิศวกรรมอาหารและแรงคัดเลือกในท่อส่ง

ในโรงงานผลิตโยเกิร์ตสมัยใหม่ แบคทีเรียไม่ได้ลอยตัวนิ่ง ๆ อยู่ในถังหมัก แต่ต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่รุนแรง โดยเฉพาะเมื่อต้องถูกปั๊มผ่านท่อส่งน้ำนมและชุดแลกเปลี่ยนความร้อน นี่คือจุดที่วิศวกรรมอาหารบรรจบกับวิวัฒนาการ สภาวะที่เรียกว่า "แรงเฉือนของไหล" (hydrodynamic shear stress) กลายเป็นแรงกดดันในการคัดเลือกที่สำคัญ คนในยุคดาร์วินอาจนึกไม่ถึงท่อสเตนเลส แต่ถ้าเขาข้ามเวลามาโลกปัจจุบันคงสามารถอธิบายได้ว่าจุลินทรีย์จะปรับตัวอย่างไรเพื่อให้อยู่รอดในสภาพการไหลอย่างปั่นป่วนในท่อ

แรงเฉือน ($\tau$) ในท่อส่งเกิดจากความแตกต่างของความเร็วของของไหลที่อยู่ใกล้ผนังท่อกับที่อยู่กึ่งกลางท่อ ในทางวิศวกรรมแรงเฉือนที่ผนังท่อ ($\tau_w$) สำหรับของไหลที่มีความหนืดแบบนิวโตเนียนในสภาวะการไหลแบบราบเรียบ (laminar flow) สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\tau_w = \mu\left(\frac{du}{dy}\right)$$

| คุณสมบัติจากการคัดเลือกสายพันธุ์ | กลไกทางชีวภาพ | ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม |
|---|---|---|
| ความเสถียรของฟีโนไทป์ | การปรับตัวให้เข้ากับสภาวะการเลี้ยงที่คงที่ | ผลผลิตที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ |
| การลดขนาดจีโนม (genome decay) | การสูญเสียยีนที่ไม่จำเป็นในสภาพแวดล้อมที่สารอาหารล้นเหลือ | การใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น |
| การใช้แล็กโทสอย่างเชี่ยวชาญ | การพัฒนาระบบขนส่งและย่อยสลายน้ำตาลในนม | ระยะเวลาการหมักที่สั้นลง |
| ความทนทานต่อสภาวะเครียด | การพัฒนากลไกป้องกันเซลล์จากกรดและแรงดันออสโมติก | อัตราการรอดชีวิตสูงในกระบวนการผลิต |

| จุลินทรีย์ | ขีดจำกัดความทนทานต่อแรงเฉือน (Pa) | ผลกระทบเมื่อเกินขีดจำกัด |
|---|---|---|
| *Escherichia coli* | ~1250 | เซลล์แตกและสูญเสียความสามารถในการรอดชีวิต |
| *Saccharomyces cerevisiae* | 1292 - 2770 | โครงสร้างเซลล์ยังคงรูป แต่การทำงานลดลง |
| *Bifidobacterium longum* | < 713 | อัตราการรอดชีวิตลดลงเหลือต่ำกว่า 10% |

โดยที่ $\mu$ คือ ความหนืดไดนามิก และ $\left(\frac{du}{dy}\right)$ คือ อัตราการเฉือน (Shear Rate) ในอุตสาหกรรมอาหาร อัตราการเฉือนอาจพุ่งสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อของไหลเคลื่อนผ่านวาล์วหรือพื้นผิวโค้งของท่อ แรงเฉือนที่สูงเกินไปสามารถทำให้เกิดการฉีกขาดของผนังเซลล์หรือเปลี่ยนวิถีเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ได้

ในการออกแบบโรงงาน วิศวกรต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการเพิ่มอัตราการไหลเพื่อประสิทธิภาพในการผลิตกับการรักษาความอยู่รอดของจุลินทรีย์ การศึกษาพบว่าแรงเฉือนที่เกินขีดจำกัดจะทำลายโครงสร้างของแบคทีเรียและส่งผลต่อความสามารถในการสร้างกรดของแบคทีเรียผลิตกรดแล็กติกซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการทำโยเกิร์ต

## การรับรู้แรงกล (mechanosensing) และเซนเซอร์ระดับโมเลกุลของแบคทีเรีย

แบคทีเรียมีวิวัฒนาการในการรับรู้แรงกลผ่านช่องโปรตีนที่ไวต่อแรงดัน (mechanosensitive channels) เช่น MscL (large conductance) และ MscS (small conductance) ช่องโปรตีนเหล่านี้ทำหน้าที่เหมือนวาล์วระบายแรงดัน เมื่อแรงเฉือนหรือแรงดันออสโมติกทำให้เยื่อหุ้มเซลล์ยืดตัวออก ช่องโปรตีนจะเปลี่ยนโครงสร้างและเปิดออก แล้วระบายสารละลายภายในเซลล์ออกมาเพื่อป้องกันไม่ให้เซลล์ระเบิด

การตอบสนองต่อแรงกลนี้ไม่ได้เป็นแค่การป้องกันระยะสั้น แต่ยังส่งสัญญาณไปยังเครือข่ายควบคุมยีน เช่น ระบบ NlpE-Cpx ใน *E. coli* ซึ่งจะกระตุ้นการซ่อมแซมผนังเซลล์และการสร้างสารปกป้องเซลล์ ในบริบทของโรงงานโยเกิร์ต แบคทีเรียที่ตอบสนองต่อแรงเฉือนในท่อส่งได้อย่างรวดเร็วจะมีความเหมาะสมที่สูงกว่าและกลายเป็นสายพันธุ์หลักในระบบการผลิต แบคทีเรียผลิตกรดแล็กติกมีการพัฒนากลไกการปรับปรุงโครงสร้างผนังเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์อย่างซับซ้อนเพื่อให้ทนทานต่อแรงเฉือนในอุตสาหกรรม สิ่งนี้เป็นผลลัพธ์ของวิวัฒนาการที่ได้รับการคัดเลือกมาเพื่อความคงทน

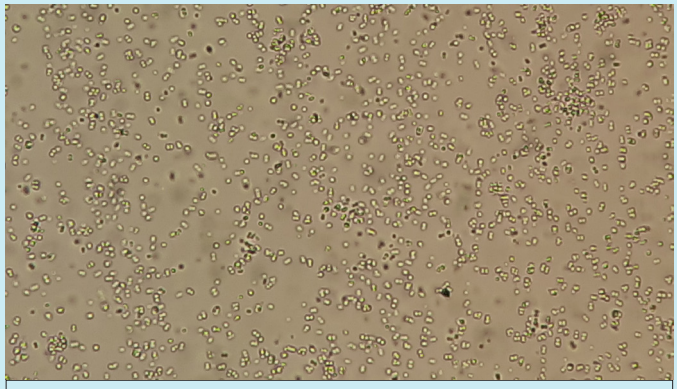
ผนังเซลล์ของแบคทีเรียแกรมบวก เช่น LAB ประกอบด้วยชั้นเพปทิโดไกลแคน (peptidoglycan) ที่หนา ทำหน้าที่เป็นโครงร่างพยุงเซลล์ ในสภาวะที่มีแรงเฉือนสูงแบคทีเรียสามารถปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของเพปทิโดไกลแคนได้ เช่น การเพิ่มความหนาของชั้นผนังเซลล์ การเปลี่ยนระดับการเชื่อมขวาง (cross-linking) ของสายเพปไทด์ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงเชิงกล

นักวิจัยพบว่ามีแบคทีเรียบางชนิดสามารถแสดงพฤติกรรม “finger-trap mechanics” คือ เมื่อเซลล์ถูกดึงในแนวขวางผนังเซลล์จะจัดเรียงตัวใหม่เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในทิศทางนั้น การปรับตัวนี้ช่วยให้แบคทีเรียผลิตกรดแล็กติกคงรูปทรงและปกป้องสารพันธุกรรมภายในได้แม้จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงในท่อส่ง นอกจากนี้การปรับเปลี่ยนโครงสร้างไขมันในเยื่อหุ้มเซลล์โดยการเพิ่มสัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acids) จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและการไหลตัวของเยื่อหุ้มเซลล์ ทำให้ทนต่อแรงที่ทำให้เซลล์บิดเบี้ยวได้ดีขึ้น

## เกราะกำบังระดับโมเลกุลที่มีชื่อว่า เอ็กโซพอลิแซ็กคาไรด์ (EPS)

การผลิตเอ็กโซพอลิแซ็กคาไรด์ (exopolysaccharide: EPS) ถือเป็นหนึ่งในกลไกการปรับตัวที่สำคัญที่สุดของแบคทีเรียผลิตกรดแล็กติกต่อแรงเฉือน โดยสาร EPS นี้ คือพอลิเมอร์ของน้ำตาลที่แบคทีเรียสร้างขึ้นและส่งออกมานอกเซลล์ เพื่อสร้างชั้นเมือกปกคลุมผนังเซลล์ ในเชิงอุตสาหกรรม EPS มีบทบาทสำคัญเพราะมันช่วยเพิ่มความหนืดและลดการแยกตัวของน้ำ (syneresis) ในโยเกิร์ต แต่ถ้าเรามองผ่านแว่นส่องของดาร์วิน EPS ก็คือ เกราะป้องกันที่ช่วยลดผลกระทบทางกายภาพจากกระแสการไหลของโยเกิร์ตในท่อนั่นเอง

การศึกษาผ่านกระบวนการวิวัฒนาการในห้องปฏิบัติการแบบปรับตัว (adaptive laboratory evolution: ALE) แสดงให้เห็นว่าเมื่อเลี้ยงแบคทีเรียในสภาวะที่มีแรงสั่นสะเทือนหรือแรงเฉือนสูงอย่างต่อเนื่อง ประชากรแบคทีเรียจะมีวิวัฒนาการไปสู่สายพันธุ์ที่สร้าง EPS หนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ตัวอย่างเช่น *Leuconostoc mesenteroides* สายพันธุ์ที่ผ่านกระบวนการ ALE มีชั้น EPS หนาขึ้นถึงร้อยละ 331 ซึ่งช่วยเพิ่มอัตราการรอดชีวิตอย่างมากในสภาวะวิกฤต



*แบคทีเรีย Leuconostoc mesenteroides*
*ที่มาภาพ : Ajay Kumar Chaurasiya - Own work, CC0 via Wikimedia Commons*

## การเร่งความเร็วการวิวัฒนาการด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ

ในอดีตวิวัฒนาการของจุลินทรีย์ในโยเกิร์ตเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ผ่านการคัดเลือกตามธรรมชาติและการทำ back-slopping แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ช่วยให้เราเร่งและกำกับทิศทางของวิวัฒนาการได้ตามความต้องการของอุตสาหกรรม ปัจจุบันมีเทคนิคที่เลียนแบบการคัดเลือกโดยธรรมชาติของดาร์วิน แต่ทำภายใต้สภาวะที่ควบคุมอย่างเข้มงวดในห้องปฏิบัติการที่เรียกว่า ALE ซึ่งแทนที่จะใช้การตัดต่อยีน นักวิทยาศาสตร์จะให้แบคทีเรียเผชิญกับแรงกดดันในการคัดเลือก เช่น อุณหภูมิที่สูงขึ้น ความเป็นกรดที่รุนแรง หรือแรงเฉือนที่เพิ่มขึ้นทีละน้อย เป็นเวลาหลายร้อยหรือหลายพันรุ่น แบคทีเรียที่รอดชีวิตและเติบโตได้ดีที่สุดจะถูกเลือกมาเป็นสายพันธุ์หลัก

ข้อดีของ ALE คือ สายพันธุ์ที่ได้ไม่ถือว่าเป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs) เนื่องจากเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการกลายพันธุ์ตามธรรมชาติ ทำให้ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากกว่า อย่างไรก็ตาม ALE ยังมีข้อจำกัดเรื่องระยะเวลาที่ยาวนานและความไม่แน่นอนของผลลัพธ์

| ประเภทของ EPS | โครงสร้างและคุณสมบัติ | บทบาทในการปรับตัว |
|---|---|---|
| Free EPS (fEPS) | หลุดออกจากเซลล์เข้าสู่ของไหล | เพิ่มความหนืดของของไหลรอบเซลล์ ช่วยลดแรงกระแทก |
| Capsular EPS (cEPS) | ยึดติดแน่นกับผนังเซลล์ | เป็นชั้นกันชนเชิงกลที่ช่วยดูดซับแรงเฉือนโดยตรง |

หาก ALE คือการรอคอย การคัดเลือก CRISPR-Cas9 (คริสเปอร์-แคสไนน์) ก็คือการเขียนพิมพ์เขียวพันธุกรรมขึ้นใหม่ด้วยความแม่นยำ เทคโนโลยีนี้ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์แก้ไขจีโนมของแบคทีเรียผลิตกรดแล็กติกเพื่อเพิ่มคุณสมบัติที่ต้องการได้โดยตรง เช่น การเพิ่มการผลิตกรดโดยการปรับแต่งเอนไซม์ในวิถีไกลโคไลซิส การเสริมความทนทานต่อความร้อนเพื่อให้แบคทีเรียรอดชีวิตจากการพาสเจอร์ไรซ์บางส่วน การสร้างสารอาหารเสริม เช่น การทำให้แบคทีเรียผลิตกรดแล็กติกผลิตวิตามินบี 12 หรือโฟเลตได้มากขึ้น

ในการผลิตโยเกิร์ต มีการนำ CRISPR มาใช้เพื่อปรับปรุงสายพันธุ์ให้มีความเสถียรต่อแรงเฉือน โดยการแก้ไขยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ผนังเซลล์และการสร้าง EPS แม้ว่าปัจจุบันการใช้จุลินทรีย์ที่ดัดแปลงด้วย CRISPR ในอาหารถูกควบคุมอย่างเข้มงวดในบางประเทศ (เช่น สหภาพยุโรป) แต่องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (FDA) เริ่มเปิดกว้างขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ที่เน้นความปลอดภัยของผลลัพธ์สุดท้ายมากกว่ากระบวนการผลิต

## การหมักในบริบทของวิวัฒนาการและวิศวกรรม

กระบวนการหมักโยเกิร์ตคือการแสดงออกทางฟีโนไทป์ของยีนที่ผ่านการคัดเลือกมาอย่างยาวนาน เมื่อเติมแบคทีเรียผลิตกรดแล็กติลงในน้ำนม พวกมันจะเข้าสู่สภาวะการแข่งขันที่ดุเดือด แบคทีเรียรุ่นแรก ๆ จะเริ่มปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ (lag phase) ก่อนจะเข้าสู่การแบ่งตัวแบบทวีคูณ (exponential phase)

ในขั้นตอนนี้วิศวกรอาหารต้องจัดการกับความท้าทายเรื่องการถ่ายเทมวล (mass transfer) หากการกวนในถังหมักไม่เพียงพอ สารอาหารจะไม่ทั่วถึงและเกิดการสะสมของกรดในบางจุด แต่ถ้ากวนแรงเกินไป แรงเฉือนจะทำลายกลุ่มก้อนจุลินทรีย์ (bioflocs) และโครงสร้างโปรตีนในนม การปรับสมดุลนี้ต้องอาศัยความเข้าใจทั้งในด้านพลศาสตร์ของไหลและสรีรวิทยาของแบคทีเรีย

นอกจากนี้การอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียหลายสายพันธุ์ เช่น *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* เป็นตัวอย่างของ “วิวัฒนาการร่วม” (co-evolution) ทั้งสองสายพันธุ์นี้มีการแลกเปลี่ยนสารอาหารซึ่งกันและกัน (protocooperation) ทำให้กระบวนการหมักมีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้สายพันธุ์เดียว ความสัมพันธ์ที่เกื้อกูลกันนี้เป็นสิ่งที่ธรรมชาติคัดสรรมาเพื่อความอยู่รอดสูงสุดในระบบนิเวศของนม

โยเกิร์ตหนึ่งถ้วยที่เราบริโภคในวันนี้จึงไม่ได้เป็นเพียงแค่อาหารทั่วไปที่ทำออกมาได้ง่าย ๆ อย่างที่เราเข้าใจ แต่เป็นผลผลิตจากการปรับตัวที่น่าทึ่งของเชื้อที่ใช้ในการผลิต แบคทีเรียผลิตกรดแล็กติกได้เรียนรู้ที่จะเปลี่ยนแล็กโทสเป็นกรด สร้างเกราะ EPS เพื่อต้านทานแรงเฉือนในท่อส่ง และลดทอนจีโนมเพื่อความอยู่รอดในสภาวะที่มนุษย์เรากำหนดไว้ให้มัน

ในอนาคตวิศวกรรมอาหารและเทคโนโลยีชีวภาพจะทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดยิ่งขึ้นเพื่อสร้าง “จุลินทรีย์ที่ออกแบบได้” (designer microbes) การใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อทำนายผลลัพธ์ของ ALE และการใช้ CRISPR เพื่อสร้างสายพันธุ์ที่ทนทานต่อแรงเฉือนระดับสูง จะช่วยให้โรงงานโยเกิร์ตสามารถผลิตได้เร็วขึ้น มีคุณภาพดีขึ้นอยู่เสมอ

บทเรียนจากดาร์วินสอนเราว่าผู้ที่แข็งแกร่งที่สุดหรือฉลาดที่สุดไม่ได้เป็นผู้รอดชีวิต แต่เป็นผู้ที่ปรับตัวได้ดีที่สุดต่อการเปลี่ยนแปลงต่างหาก ในท่อสเตนเลสที่เย็นเยียบและเต็มไปด้วยแรงเฉือนมหาศาล ในโรงงานอาหารที่เต็มไปด้วยสภาพแวดล้อมสุดโหดสำหรับเชื้อ เจ้าแบคทีเรียกรดแลกติกตัวจิ๋วได้พิสูจน์แล้วว่าพวกมันคือเจ้าแห่งการปรับตัว

**และโยเกิร์ตทุกหยดคือชัยชนะของวิวัฒนาการที่ไม่มีวันหยุดนิ่ง**


**แหล่งข้อมูลประกอบบทความ**

Bolotin, A., Quinquis, B., Renault, P., Sorokin, A., Ehrlich, S. D., Kulakauskas, S.,... & Maguin, E. (2004). Complete sequence and comparative genome analysis of the dairy bacterium Streptococcus thermophilus. *Nature Biotechnology*, 22(12), 1554–1558. https://doi.org/10.1038/nbt1034

Xie, Z., McAuliffe, O., Jin, Y. S., & Miller, M. J. (2024). Genomic modifications of lactic acid bacteria and their applications in dairy fermentation. *Journal of Dairy Science*, 107(11), 8749–8764. https://doi.org/10.3168/jds.2024-24989

Abarquero, D., Renes, E., Fresno, J. M., & Tornadijo, M. E. (2022). Study of exopolysaccharides from lactic acid bacteria and their industrial applications: a review. *International Journal of Food Science & Technology*, 57(1), 16–26. https://doi.org/10.1111/ijfs.15227

Papadimitriou, K., Alegría, Á., Bron, P. A., De Angelis, M., Gobbetti, M., Kleerebezem, M., ... & Kok, J. (2016). Stress physiology of lactic acid bacteria. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 80(3), 837-890.

**ผศ. ดร.ป๋วย อุ่นใจ** | http://www.ounjailab.com
นักวิจัยชีวฟิสิกส์และอาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นักสื่อสารวิทยาศาสตร์ นักเขียน ศิลปินภาพสามมิติ และผู้ประดิษฐ์ฟอนต์ไทย มีความสนใจทั้งในด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี งานศิลปะและบทกวี แอดมินและผู้ร่วมก่อตั้งเพจ FB: ToxicAnt เพราะทุกสิ่งล้วนเป็นพิษ

# โอกาสอยู่รอดของมวลมนุษยชาติ ในสมรภูมิแห่งวิวัฒนาการ

**พอหน้าร้อน ก็ร้อนจนตับแทบแตก**

**พอหน้าหนาว ฝุ่น $PM_{2.5}$ ก็กระจายปกคลุมทุกหย่อมหญ้า**

**พอหน้าฝน น้ำก็ท่วม**

**วิกฤตภูมิอากาศแปรปรวนทำให้นักวิชาการมากมายกังวลว่า *"ฤานี่จะเป็นหายนะของระบบนิเวศที่ทำให้เกิดการสูญสิ้นเผ่าพันธุ์ครั้งยิ่งใหญ่อีกครั้ง"* มิต่างจากยุคเพอร์เมียนในอดีต**

แต่ในขณะที่เรื่องการสูญพันธุ์กำลังเป็นประเด็นใหญ่ หลายคนบอกว่าเรากำลังสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพไปอย่างรวดเร็ว ทว่านักธรรมชาติวิทยาบางส่วนกลับมองในมุมต่าง และเริ่มตั้งคำถามเสียใหม่ว่าแท้ที่จริงแล้ว เรากำลังเผชิญกับวิกฤตเรื่องความหลากหลายจริงหรือ

คำถามคือ *"จากสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปแบบทำนายได้ยาก ความหลากหลายทางชีวภาพนั้นกำลังลดลงจริงไหม ?"*

ถ้ามองว่าวิกฤตนี้คือแรงคัดเลือกทางธรรมชาติที่เปลี่ยนไประบบนิเวศอาจจะแค่กำลังปรับสมดุลใหม่ ในท้ายที่สุดอาจจะมีสปีชีส์ใหม่ ๆ ที่อยู่รอดได้ดียิ่งกว่าสะพรั่งขึ้นมาอย่างรวดเร็วก็เป็นได้ในสภาวะแวดล้อมใหม่

แรงคัดเลือกที่เปลี่ยนไปอย่างสิ้นเชิงนี้อาจไปกระตุ้นให้เกิดกลยุทธ์ใหม่ในการอยู่รอดแบบ adaptive radiation เช่นเดียวกับกรณีนกฟินช์ของดาร์วินที่พบว่าประชากรต่างเกาะมีจะงอยปากที่แตกต่างกันก็เป็นได้ !

แล้วถามว่าในกรณีนั้นความหลากหลายเพิ่มขึ้นหรือว่าลดลง... ถ้าคำตอบยังไม่ชัด ดูจากจะงอยปากก็น่าจะพอบอกได้

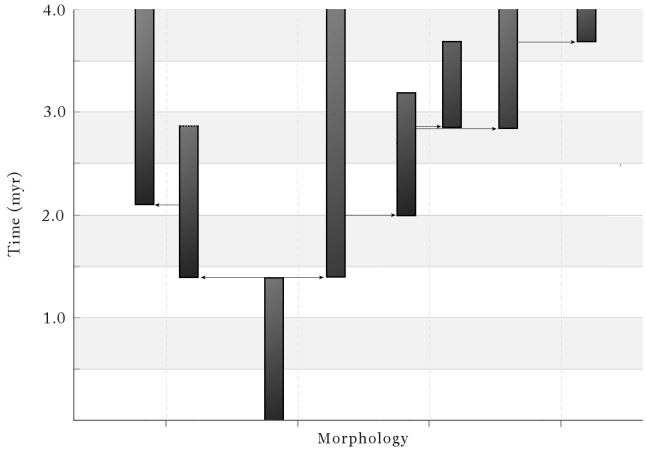
แม้จะพูดเช่นนี้ แต่ผมก็ไม่ได้หมายความว่าโลกของเราจะไม่ได้สูญเสียความหลากหลายไปเลยนะ ความจริงที่ว่าสิ่งมีชีวิตที่เรารู้จัก (และไม่รู้จัก) กำลังสูญพันธุ์ไปอย่างรวดเร็วในอัตราที่น่าวิตกนั้น อย่างไรก็ยังเป็นความจริงที่ไม่มีใครปฏิเสธหรือโต้เถียงได้

แต่ทว่าการสูญพันธุ์ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและชัดเจนจนมองเห็นได้นี้ อาจจะไม่ใช่ปัจจัยเพียงหนึ่งเดียวที่บ่งชี้ความหลากหลายของระบบนิเวศ

มีตาย มีเกิด ถ้าพูดในแง่ความหลากหลาย จะนับแค่สายพันธุ์ที่ตายหรือสูญสิ้นไปคงไม่ได้ ต้องพิจารณาจากสายพันธุ์ที่เกิดหรือสะพรั่งขึ้นมาใหม่ด้วย

บางทีการมองว่าเรากำลังสูญเสียความหลากหลายอาจจะเป็นแค่มุมมองที่อิงจากสายตามนุษย์ แต่ความเป็นจริงอาจไม่ใช่ก็ได้

เพราะถ้ามองตามแนวคิด Punctuated Equilibrium ของไนลส์ อัลดริดจ์ (Niles Aldridge) และสตีเฟน เจ กูลด์ (Stephen Jay Gould) แรงคัดเลือกที่รุนแรงและค่อนข้างฉับพลันนี้ก็อาจเป็นแรงขับเคลื่อนให้เกิดการสะพรั่งของลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เกิดวิวัฒน์ไปอย่างหลากหลายเพื่อความอยู่รอด เกิดการปรับสมดุลใหม่ในกลุ่มประชากรจนได้ระบบนิเวศแบบใหม่ที่ต่างจากเดิมอย่างสิ้นเชิง เหมือนตอนช่วงเปลี่ยนผ่านมหายุค (เพอร์เมียน-ไทรแอสสิก และครีเทเชียส-เทอร์เชียรี)




*แบบจำลอง punctuated equilibrium อธิบายวิวัฒนาการว่าอยู่นิ่งเป็นเวลานานก่อนจะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเป็นช่วง ๆ ขณะเกิดชนิดใหม่*
*ที่มาภาพ : Miguel Chavez, CC BY-SA 4.0 via Wikimedia Commons*

ประเด็นที่น่าสนใจก็คือถ้าเรามองแบบแฟร์ ๆ ไม่มองด้วยสายตาแบบมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตนั้นลดลงจริงหรือในสภาวะแรงคัดเลือกปัจจุบัน ?

อย่าลืมว่าสภาพอากาศที่อบอุ่นขึ้นจะทำให้จุลินทรีย์เจริญเบ่งบานสะพรั่งราวดอกไม้ในฤดูใบไม้ผลิ ซึ่งหมายความถึงความหลากหลายที่เพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกันการขยายตัวของโซนอบอุ่นทำให้สัตว์หลายประเภทกระจายตัวขยายพื้นที่ในการหาอาหารและดำรงอยู่ไปได้ไกลยิ่งขึ้น แม้ในเขตที่เคยหนาวเหน็บเย็นยะเยือกยิ่งกว่าจุดเยือกแข็งที่แทบไม่มีสิ่งมีชีวิตใดจะทนอยู่ได้ ที่จริงไม่ต้องมองไปไกลถึงขั้วโลก แค่อนุภาคฝุ่นในอากาศที่ล่องลอยเป็นมลพิษต่อร่างกายมนุษย์ก็อาจจะเป็นเคหสถานชั้นดี เป็นที่อยู่ของจุลินทรีย์นับร้อยนับพันในสิ่งแวดล้อมก็เป็นได้

และถ้ามองในมุมนั้น ความหลากหลายอาจจะไม่ได้ลดลงจริง แค่เปลี่ยนรูปไปตามแรงคัดเลือกที่เปลี่ยนไปเท่านั้น เพียงแต่ในมุมมองของมนุษย์อาจดูลดลงเพราะพวกสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ เช่น พวกสัตว์และพืชที่มนุษย์คุ้นชินนั้นปรับตัวไม่ได้ และค่อย ๆ เรียงแถวกันล้มหายตายจากสูญสิ้นเผ่าพันธุ์ไปจากโลก

นั่นหมายความว่า ความหลากหลายที่ว่าลดฮวบจนน่ากังวลกันนั้น แท้จริงอาจจะไม่ได้ลดลงแบบดิ่งเหวอย่างที่คาดคิด

เพราะวิวัฒนาการเกิดขึ้นตลอดเวลา และประชากรสิ่งมีชีวิตก็ปรับเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ

*แล้วเรายังต้องกังวลไหมถ้าความหลากหลายมันไม่ได้ลดลงจริง แต่แค่เปลี่ยนรูปไป ?*

คำตอบคือ อาจจะยังต้องคิดอยู่ เพราะต่อให้ความหลากหลายจะไม่ได้ลด แต่โลกก็ไม่ได้หมุนรอบตัวเรา ยิ่งถ้าความหลากหลายที่เกิดขึ้นมาใหม่นั้นส่งผลร้ายกับมวลมนุษยชาติ ไม่ว่าจะเป็นเชื้อก่อโรคอุบัติใหม่ เชื้อจุลินทรีย์ดื้อยา หรือพาหะนำโรคแสบ ๆ

การปรับสมดุลของโลกในคราวนี้จึงเป็นเรื่องท้าทายสำหรับมวลมนุษยชาติ เรื่องนี้ไม่ใช่เรื่องเล่น ๆ แต่เป็นปัญหาเรื้อรังที่ต้องใช้ความพยายามในระดับโลกในการแก้ไขก่อนที่โลกจะเปลี่ยนไปเกินกว่าจะเยียวยา

เพราะท้ายที่สุดแล้ว วิวัฒนาการก็อาจจะไม่ได้เป็นกัลยาณมิตรที่อยู่เคียงข้างเราเสมอไป

และถ้าในเชิงกายภาพ วิวัฒนาการของเราอาจจะช้าเกินไปไม่ค่อยจะทันกับแรงคัดเลือกที่เปลี่ยนไป หมากเดียวที่จะพลิกเกมได้ในกระดานนี้คงจะเป็นสติปัญญาที่ต้องหาทางให้เกิดวิวัฒนาการในเชิงนโยบายและกลยุทธ์เพื่อนำพาเผ่าพันธุ์ของเราให้อยู่รอดปลอดภัย

และวิวัฒนาการในคราวนี้ต้องอาศัยความร่วมแรงร่วมใจกันของทุกฝักฝ่าย ที่จะจำกัดการพุ่งสูงขึ้นของระดับแก๊สเรือนกระจก อุณหภูมิพื้นผิว ไปจนถึงความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ

เราก็คงไม่อยากให้เผ่าพันธุ์ของ *Homo sapiens* ที่รักของเราเป็นหนึ่งในทำเนียบผู้พ่ายแพ้ของสมรภูมิแห่งวิวัฒนาการใช่ไหมล่ะครับ !

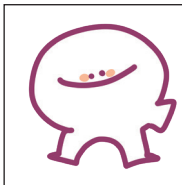
เพราะนั่นคงหมายถึงตอนอวสาน

**รศ. ดร.ประทีป ต้วงแค**
*คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

# กระสานวล
## *Ardea cinerea*

**เป็นนกขนาดใหญ่ที่อาศัยหากินบริเวณแหล่งน้ำ เวลาบินจะกระพือปีกช้า ๆ พับลำคอไปทางด้านหลัง เหยียดขาตรงโผล่พ้นปลายหาง กินสัตว์น้ำต่าง ๆ เป็นอาหาร โดยยืนจ้องอยู่บนพืชลอยน้ำหรือลุยไปตามแหล่งน้ำที่ไม่ลึกมากนัก เมื่อพบเหยื่อจะใช้ปากจิกและกลืนกินทันที**

*เรื่องและภาพโดย ไอซี วริศา ใจดี (ไอซี)*



*เด็กสายวิทย์ที่งศิลป์ ชอบเรียนฟิสิกส์ดาราศาสตร์ เวลาว่างชอบวาดการ์ตูน กำลังค้นหาความลับของจักรวาล*

***Facebook :*** *I-see Warisa Jaidee*

# My Beginner's Guide to Physics Grad School :

## *คู่มือเริ่มต้นสู่บัณฑิตวิทยาลัยสายฟิสิกส์ของฉัน* ตอนที่ 7

ฉบับที่แล้วฉันได้เล่าเรื่องเกี่ยวกับกิจกรรมนอกห้องเรียนให้ฟัง ฉบับนี้จะขอนำกลับมาสู่การเข้าร่วมทำงานวิจัยในขั้นต่อไป ถ้าทุกคนยังจำกันได้ งานวิจัยของฉันเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ Q-Pix ที่มีจุดประสงค์หลักก็คือการแสดงให้เห็นว่า เราใช้แผงวงจรที่พวกเราพัฒนาขึ้นตรวจจับและประมวลผลข้อมูลของอิเล็กตรอนที่จับได้ เพื่อนำมาวิเคราะห์เส้นทางเดินของอนุภาคภายในอาร์กอนเหลว เป็นเทคโนโลยีสำคัญที่เราปรับมาใช้ตรวจจับนิวทริโนได้

●●●

© 2026 I-see Warisa Jaidee

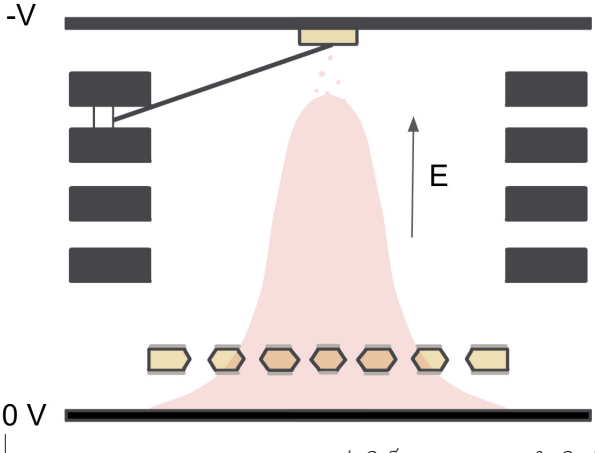
หลังจากช่วงแรก ๆ ที่ฉันได้เข้าทำงานในแล็บซึ่งเป็นขั้นตอนของการเรียนรู้ทักษะขั้นพื้นฐาน จากนั้นต่างคนต่างก็ต้องเลือกทำโพรเจกต์ที่ตรงกับความสนใจของตน สำหรับฉันชอบการออกแบบชุดการทดลองและอุปกรณ์เครื่องมือที่ไว้ใช้ในแล็บ ชอบเขียนโคดและวาดรูป ในส่วนของห้องแล็บที่ฉันทำอยู่กับอาจารย์เจมส์ ฉันต้องเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์สิ่งที่ได้ออกมาเพื่อพิสูจน์ว่าวิธีการที่เราคิดค้นขึ้นสามารถทำได้จริง ทุกครั้งที่ฉันเข้าห้องแล็บก็จะได้เรียนรู้วิธีคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ เรียนรู้การตั้งคำถามแบบนักวิจัย และเรียนรู้การที่จะตอบมันแบบนักฟิสิกส์ด้านการทดลอง

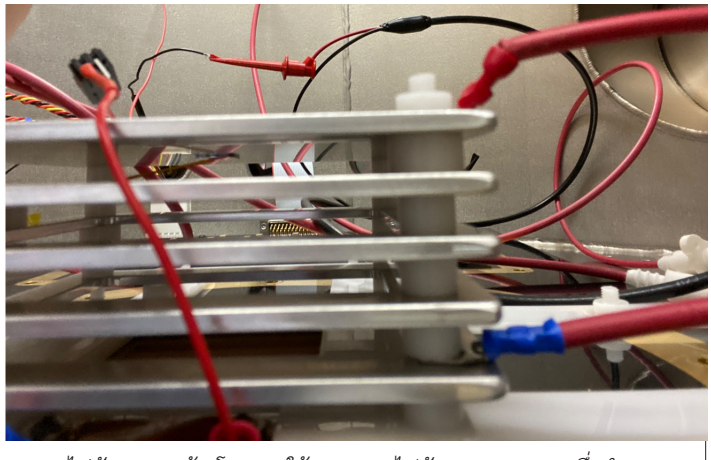
ขั้นตอนต่อไปก็คือ การทดลองในสภาวะแก๊สอาร์กอนที่อุณหภูมิห้อง เพื่อจำลองสภาพการทำงานเบื้องต้นของระบบก่อนเข้าสู่การใช้งานจริงในสภาวะอาร์กอนเหลวที่มีอุณหภูมิติดลบ ในขั้นนี้วิธีการทดสอบทำได้โดยเราจะมีต้นกำเนิดอิเล็กตรอนคือแผ่นโฟโตแคโทด วัสดุนี้เมื่อได้รับพลังงานจากแสงยูวีจะเปลี่ยนโฟตอนให้เป็นอิเล็กตรอน และในสภาพแวดล้อมที่เรามีสนามไฟฟ้าอยู่ เจ้าอิเล็กตรอนเหล่านั้นจะเดินทางในทิศตรงข้ามกับทิศที่สนามไฟฟ้าชี้ ทำให้เกิดเป็นพายุฝนอิเล็กตรอนที่สาดลงมาก่อนเดินทางมาถึงยังแผ่นตรวจจับที่เราต้องการทดสอบนั่นเอง

ปกติแล้วการสร้างกลุ่มอิเล็กตรอนแบบนี้ภายใต้สนามไฟฟ้าที่ควบคุมได้ เราใช้หลักฟิสิกส์ในการคำนวณและคาดการณ์ลักษณะการเดินทางของอิเล็กตรอนซึ่งควรจะเป็นไปตามหลักการกระจายแบบระฆังคว่ำ หรือ Gaussian ดังนั้นสิ่งที่เราต้องทำก็คือใช้ข้อมูลที่เราเก็บได้จากแผ่นตรวจจับ คำนวณลักษณะการแพร่ของอิเล็กตรอนและเทียบกับสิ่งที่ทฤษฎีทำนายไว้ เพื่อแสดงให้เห็นว่าแผ่นตรวจจับและระบบการอ่านค่าที่เราต้องการทดสอบนั้นมีประสิทธิภาพในการเก็บข้อมูลและประมวลผลได้ตามที่คาดไว้

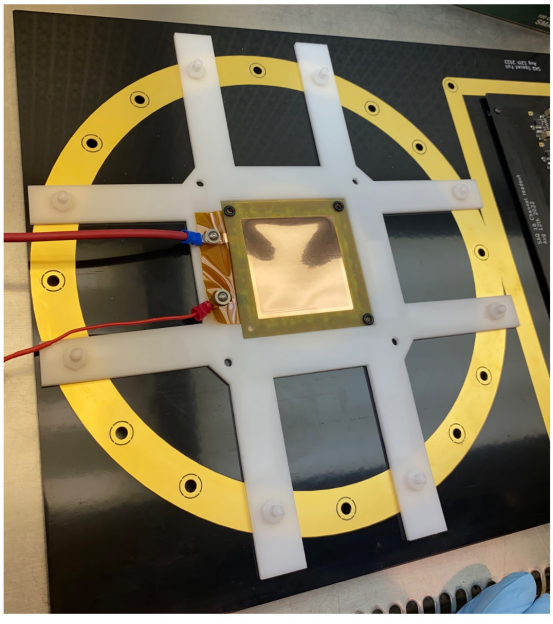
ตอนนั้นที่ฉันอยู่ปีสอง ฉันไม่ได้เข้าใจอะไรแบบที่อธิบายไปข้างบนนั้นหรอก สิ่งที่รับรู้ว่ากำลังทำอะไรอยู่นั้นมีอย่างเดียวคือ “just do it!” อย่างการใช้อุปกรณ์หน้าตาแปลก ๆ ที่ไม่เคยเจอมาก่อน การต่อวงจรให้ไม่ชอร์ต การอ่านสัญญาณคลื่นบนมิเตอร์ต่าง ๆ และพยายามเข้าใจว่าอะไรเป็นสาเหตุให้สัญญาณที่ออกมามีหน้าตาแบบนั้น การหมุนเปิดปิดวาล์วของชุดทดลองอย่างปลอดภัยต่อตัวเราและแล็บ การอุดรูรั่วของท่อที่อยู่ ๆ ก็มีควันปริศนาพุ่งขึ้นมา ?! นี่เป็นสิ่งที่ฉันได้เรียนรู้ผ่านการใช้เวลาอยู่ในห้องแล็บ

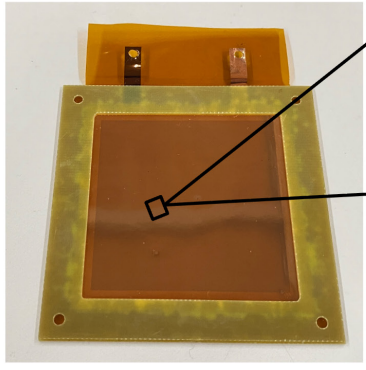
ฉันยังได้เรียนรู้ถึงปัญหาหลักที่นักวิจัยมักประสบพบเจอที่ส่งผลทำให้ข้อมูลที่เราตรวจวัดไม่เป็นไปตามที่เราคาดการณ์ไว้ ทฤษฎีของฟิสิกส์นั้นสร้างขึ้นมาบนพื้นฐานของการสมมติว่าสภาพแวดล้อมและตัวแปรทุกอย่างนั้นมีความสมบูรณ์แบบ แต่ทว่าในการทดลองจริง นักวิจัยต้องเผชิญกับปัจจัยรบกวนบางประการทั้งสัญญาณพื้นหลังที่มาบดบังข้อมูลที่เราต้องการวัด หรือแม้แต่บางทีอาจจะเป็นเพราะมีคนขึ้นลิฟต์กันตอนเรากำลังบันทึกข้อมูลอยู่พอดี แรงสั่นสะเทือนส่งมาถึงแล็บทำให้ข้อมูลผิดเพี้ยนไปก็เป็นได้ นั่นคือสาเหตุที่การวิจัยต้องใช้เวลานาน นอกจากนี้ก็ยังมีเรื่องการรวบรวมข้อมูลอันเกี่ยวข้องกับการทำงานวิจัยจากกลุ่มคนจำนวนมาก ซึ่งข้อมูลที่ดีก็ไม่ใช่ข้อมูลที่ตรงตามทฤษฎีเสมอไป แต่เป็นข้อมูลที่พิสูจน์ว่าเป็นจริงได้ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน เพื่อให้มั่นใจว่าเราไม่ได้กำลังหลอกตัวเองอยู่ หรือสิ่งที่เราค้นพบเป็นเพียง

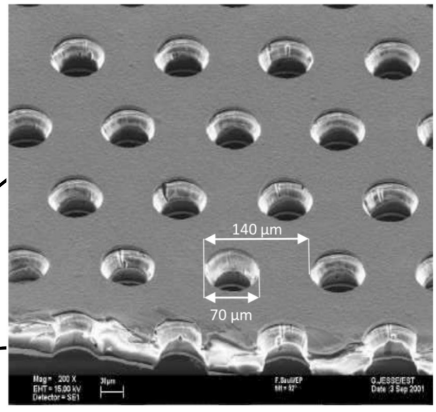


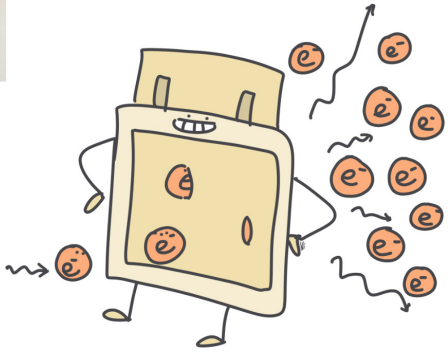



*การกระจายแบบ Gaussian ของกลุ่มอิเล็กตรอนจากจุดกำเนิด โดยส่วนของสนามไฟฟ้าเราจะสร้างโดยการใช้กรงสนามไฟฟ้า (field cage) ซึ่งทำมาจากแผ่นเหล็กรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีช่องว่างตรงกลางให้อิเล็กตรอนเดินทางผ่าน เมื่อนำมาต่อกันเป็นชั้น ๆ และส่งศักย์ไฟฟ้าเข้าไปในแผ่นบนและล่างก็จะเกิดสนามไฟฟ้าชี้ขึ้นด้านบน และช่วยนำทางให้อิเล็กตรอน (ซึ่งเดินทางในทิศตรงข้ามสนามไฟฟ้า) เดินทางลงมาด้านล่างนั่นเอง*







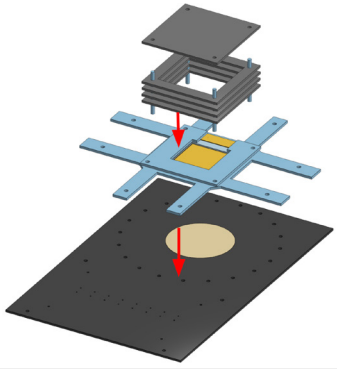



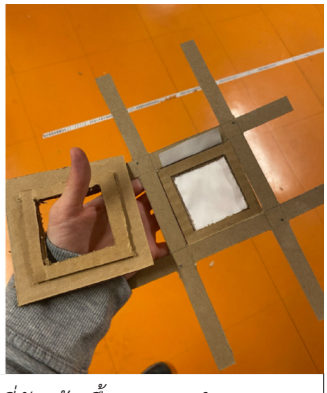
*Gas Electron Multiplier และภาพขยายที่แสดงให้เห็นรูขนาดเล็กจิ๋วบนวัสดุแผ่นฟิล์มบางที่เรียกว่า แคปตันฟอยล์ (Kapton foil) และเคลือบด้วยทองแดง เมื่อต่อเข้ากับศักย์ไฟฟ้าก็จะสร้างสนามแม่เหล็ก อิเล็กตรอนจากแหล่งกำเนิดเดินทางผ่านรูเล็ก ๆ เหล่านั้น แล้วสร้างอิเล็กตรอนเพิ่มขึ้นอีกจำนวนมากเป็นการช่วยขยายสัญญาณไปในตัว*
*(ที่มาภาพ : ภาพขยายมุมบนขวาจาก CERN GDD Group)*

แค่เรื่องบังเอิญที่เกิดขึ้นแค่ครั้งเดียวในชีวิต ก่อนที่จะเผยแพร่ออกมาให้ผู้คนได้ชมกัน

เนื่องจากเราใช้ตู้สุญญากาศ (vacuum chamber) ขนาดเล็กในการทดลองของพวกเรา เพราะมันใช้เวลาน้อยกว่าในการเตรียมสภาพแวดล้อมให้พร้อม ตู้นี้มีขนาดกระปุกลุกเหมาะกับการทดลองเบื้องต้นแบบใช้เวลาสั้น ๆ และปรับเปลี่ยนได้ไม่ยาก สัญญาณที่เราสร้างขึ้นและตรวจจับได้ก็มีขนาดเล็กตามกัน เล็กถึงขั้นที่ว่าเราอาจจะต้องใช้เวลาเป็นเดือนกว่าที่จะสะสมสัญญาณนั้นได้ แต่เรามีวิธีแก้โดยใช้ตัวช่วยขยายสัญญาณอย่าง gas electron multiplier (GEM) อุปกรณ์ที่ช่วยเพิ่มจำนวนอิเล็กตรอนก่อนมันเดินทางมาถึงแผ่นอ่านสัญญาณ

แต่ด้วยสภาพสุญญากาศที่ต้องมีขั้นตอนการปั๊มเอาอากาศออกค่อนข้างจะรุนแรง ถ้าเอาไอ้เจ้าแผ่นนี้ไปวางไว้เฉย ๆ ก็จะปลิวไปมาแน่นอน เราจึงต้องคิดหาวิธียึดแผ่น GEM ที่แสนจะบอบบางให้อยู่นิ่งโดยที่ไม่ไปรบกวนแผ่นอ่านสัญญาณที่อยู่ข้างใต้ นั่นคือเราไม่สามารถทากาวติดเข้าไปหรือตอกตะปูยึดลงไปแบบนั้นได้ โจทย์ที่ฉันได้รับมาและกลายเป็นหน้าที่โดยตรงคือ การออกแบบ

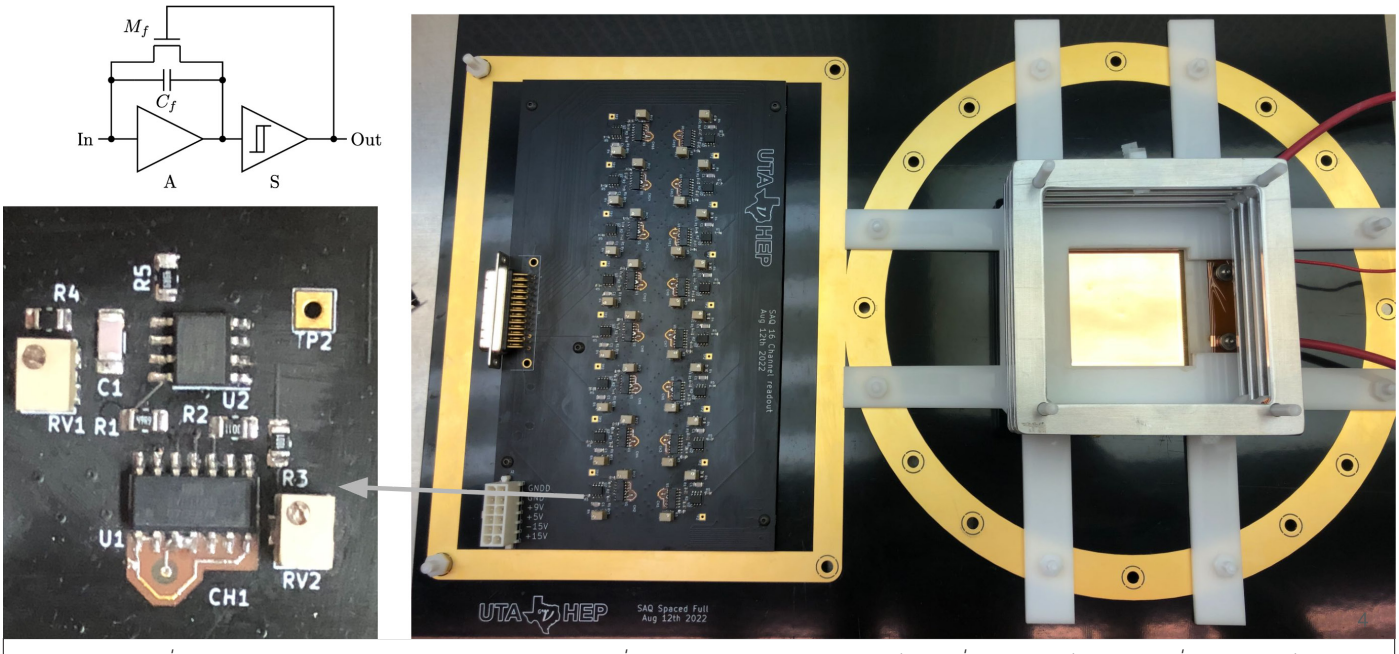




*ภาพวาด CAD ของเซตการทดลองที่ฉันสร้างขึ้นและลองทำออกมาเป็นต้นแบบด้วยกระดาษลัง ก่อนสร้างด้วยวัสดุจริง*

อุปกรณ์ที่สามารถยึดเจ้าแผ่นนี้ หลังจากการคิดและร่างภาพหลากหลายวิธีการเพื่อนำไปเสนอกับกลุ่ม จนเกิดกระบวนการพัฒนาแบบที่เป็นไปได้ และเริ่มต้นการทำต้นแบบในคอมพิวเตอร์ (computer aided design: CAD) รวมไปถึงการใช้กระดาษลังมาตัดเป็นต้นแบบ จนนำไปสู่การขึ้นตัวอย่างจากวัสดุจริง

ขั้นต่อไปก็คือหาวัสดุที่เหมาะสม สำหรับชิ้นส่วนนี้ฉันต้องการวัสดุที่แข็งแรงพอประมาณ ไม่เปราะบางเกิน แต่ก็ไม่จำเป็นต้อง




*แผ่น GEM ที่ประกอบเข้ากับแผงวงจรด้วยตัวยึดพลาสติกสีขาวที่ฉันออกแบบ บวกกับกรงสนามไฟฟ้าที่ประกอบต่อไว้ด้านบนเพื่อสร้างสนามไฟฟ้า จากนั้นใส่ลงไปในตู้สุญญากาศเพื่อทำการทดลองเก็บข้อมูลในแก๊สอาร์กอน ณ ค่าความดันต่าง ๆ และนำมาเทียบกับทฤษฎีที่เรารู้กันดีว่า การกระจายตัวของกลุ่มอิเล็กตรอนในแนวนอนจะลดลงตามความดันที่เพิ่มขึ้น*

ทนทานขนาดนั้นเพราะนี่เป็นเพียงการทดสอบขั้นต้น แต่ที่สำคัญ คือมันต้องไม่ตอบสนองต่อสนามไฟฟ้า ยังดีที่เป็นการทดลองในอุณหภูมิห้อง เราเลยไม่ต้องคิดมากเรื่องการขยายหรือการหดของวัสดุที่อาจก่อให้เกิดการแตกหักได้ สิ่งสำคัญที่เราต้องคิดก็คือต้องเป็นวัสดุที่ไม่นำไฟฟ้า เนื่องจากเราทำการทดลองที่โฟกัสเกี่ยวกับการตรวจจับสัญญาณจากอิเล็กตรอนในสนามไฟฟ้า ย่อมต้องการวัสดุที่ไม่มีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมนั้น หลังจากไปขุดคุ้ยโซนของเหลือทิ้งในห้องปฏิบัติการวิศวกรรม ฉันก็ได้เจ้าแผ่นเดลรินมา มันเป็นพลาสติกชนิดหนึ่งคล้ายอะคริลิก ตัดด้วยเครื่องตัดเลเซอร์ได้ง่าย เหมาะสำหรับการทำต้นแบบและเข้าเงื่อนไขที่เราต้องการเลย ฉันวาดและส่งคำสั่งเข้าไปในเครื่องตัดเลเซอร์ ในที่สุดฉันก็ได้เซตการทดลองที่ประกอบเสร็จเรียบร้อย หน้าตาตามภาพด้านบนเลย

เนื่องจากฉันรับหน้าที่ในการวาดและเซตการทดลองทั้งหมด จึงได้รับมอบหมายมาให้เรียนรู้วิธีการสร้างแบบจำลองผ่านการเขียนโคดไพทอน (python) และการจำลองทางคอมพิวเตอร์ (computer simulation) อย่างระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (finite element analysis) เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยการหั่นรูปทรงเรขาคณิตของสิ่งที่เราต้องการจำลองออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อแก้สมการก่อนมารวมกันและแสดงผลออกมา นี่เป็นอีกขั้นตอนหนึ่งก่อนที่เราจะเริ่มทำการทดลองจริง เพื่อตรวจสอบให้โล่งใจว่าเรามาถูกทางแล้วนะ และการทำงานทั้งหมดนี้ส่งผลให้ฉันได้เป็นส่วนหนึ่งของผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

ฉันรู้สึกดีใจมากที่ได้เห็นชิ้นงานที่ตัวเองออกแบบเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของชุดการทดลองจริง บทเรียนต่อไปของเส้นทางการเป็นนักวิจัยก็คือการเขียนงานวิจัยเพื่อเล่าเรื่องราวให้ทุกคนได้รับรู้ถึงผลการดำเนินงาน และยังต้องไปร่วมนำเสนอผลงานตามงานประชุมต่าง ๆ พบปะผู้คนจากโครงงานอื่น ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และนำไปต่อยอดขยายผลสู่การใช้ประโยชน์จากงานวิจัยที่เราทำ สิ่งเหล่านี้เป็นภารกิจเล็ก ๆ ระหว่างทางที่สอนให้ฉันเข้าใจหัวใจของการทำวิจัยอย่างไม่รู้ตัว

*ผลการทดลองจากงานวิจัยนี้ออกมาเป็นอย่างไรไปอ่านเพิ่มเติมกันได้ที่ https://arxiv.org/abs/2402.05734 หรือสแกนคิวอาร์โคดนี้*

**AGB Research Unit Team**

*คณะอาจารย์ นักวิจัย และนิสิตจากหน่วยวิจัยด้านจีโนมิกส์และทรัพยากรชีวภาพสัตว์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่นอกจากหลงรักการเรียน การสอน และการวิจัยด้านจีโนมิกส์ในสัตว์แล้ว ยังโปรดปรานการนำวิชาความรู้ด้านจีโนมิกส์มาไขปริศนาเรื่องจ้อจี้ของสัตว์โลกอีกด้วย*

# ฐานข้อมูลพันธุกรรมกับการอนุรักษ์กระจงควาย

**กระจงควาย *(Tragulus napu)*** เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกีบคู่ขนาดเล็กที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศป่าเขตร้อนของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แม้จะเป็นสัตว์ที่มีรูปร่างคล้ายกวางและมีการกระจายพันธุ์กว้างในอดีต แต่ในประเทศไทย กระจงควายได้หายไปจากธรรมชาติอย่างเงียบงันจากการล่าและการสูญเสียถิ่นอาศัย จนปัจจุบันไม่พบประชากรในป่าธรรมชาติบนแผ่นดินใหญ่อีกต่อไป สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าจึงกลายเป็นแหล่งประชากรสุดท้ายที่หลงเหลืออยู่ และมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความอยู่รอดของสัตว์ป่าชนิดนี้ ● ● ●

***คณะผู้เขียน :*** *ดร.วรพงศ์ สิงห์ชาติ วงศ์สถิตย์ วงศ์เลิศ ปรัชญ์ คงทอง ดร.ฐิติพงศ์ พันทุม ผศ. ดร.อิงอร ไชยเยศ รศ. ดร.ณรงค์ฤทธิ์ เมืองใหม่ รศ. ดร.ประกีป ต้วงแค และ ศ. ดร.ครศร ศรีกุลนาถ*

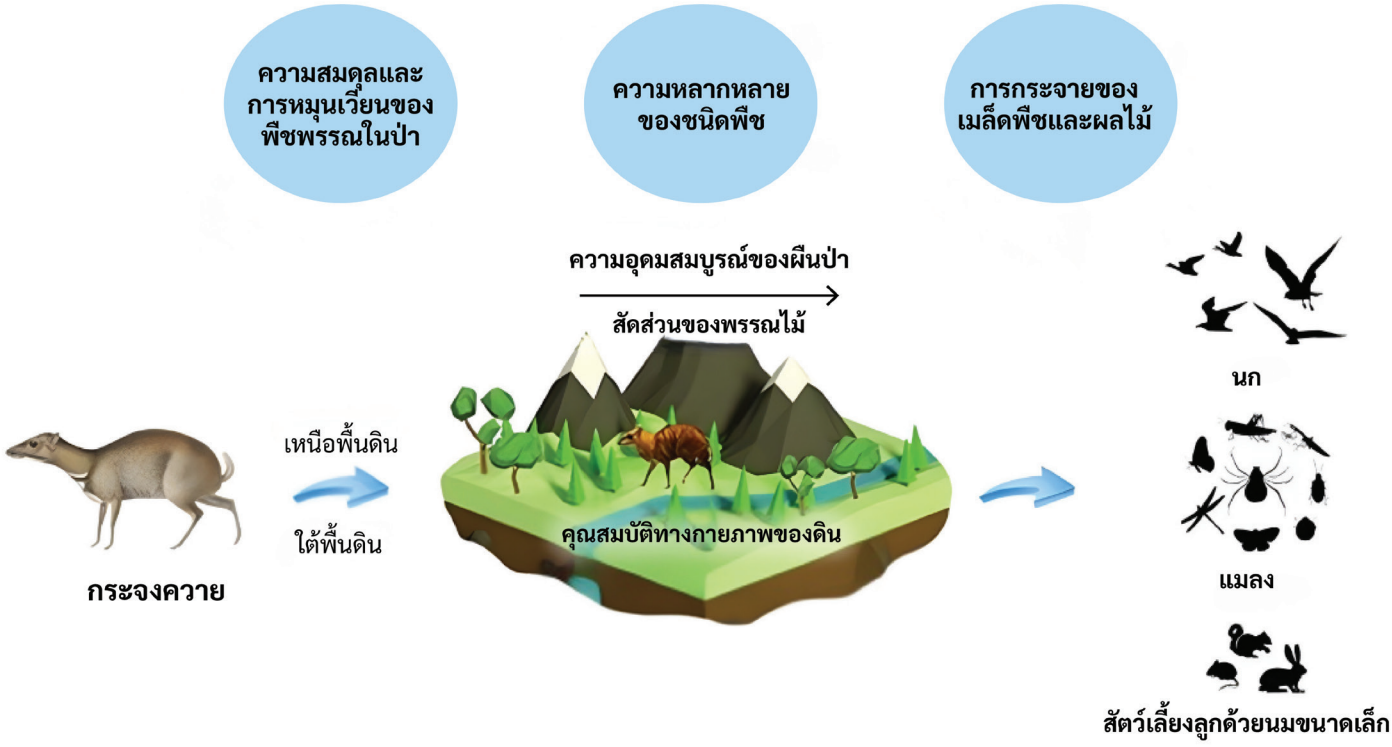
*กระจงควาย*

เมื่อกว่าหนึ่งศตวรรษก่อน **ชาลส์ ดาร์วิน** เคยตั้งคำถามถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบนโลก ว่ากลไกใดทำให้ชนิดพันธุ์สามารถคงอยู่และปรับตัวได้ วันนี้คำถามเดียวกันนั้นกลับมามีความหมายอีกครั้ง และกำลังได้รับการทดสอบผ่านความพยายามในการอนุรักษ์กระจงควาย

การอนุรักษ์กระจงควายในบริบทดังกล่าวไม่อาจอาศัยเพียงการเพิ่มจำนวนประชากรเชิงตัวเลข แต่ต้องใช้ความรู้ด้านพันธุศาสตร์เพื่อรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ ลดความเสี่ยงจากภาวะเลือดชิด และเตรียมความพร้อมของประชากรให้อยู่รอดได้เมื่อปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ บทความนี้จึงนำเสนอภาพรวมของสถานการณ์กระจงควายในประเทศไทย ควบคู่กับบทบาทของการเพาะเลี้ยง การประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรม และการใช้ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์เป็นฐานในการวางแผนการคืนถิ่นอย่างยั่งยืน เพื่อให้กระจงควายกลับมาเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศป่าไทยได้อีกครั้งในอนาคต

## กระจงควาย

ประเทศไทยเคยมีรายงานการกระจายตัวของกระจงควายในธรรมชาติ โดยพบในพื้นที่ภาคตะวันออกบริเวณจังหวัดจันทบุรีและป่าภาคใต้ของประเทศ อย่างไรก็ตามจากข้อมูลการสำรวจระยะหลังในฐานข้อมูล Global Biodiversity Information Facility (GBIF) กลับไม่พบรายงานการกระจายตัวของกระจงควายในธรรมชาติของประเทศไทย เนื่องจากกระจงควายเป็นสัตว์กินพืชขนาดเล็กที่มีพฤติกรรมหากินในพื้นที่จำกัดและออกหากินในเวลากลางคืน ทำให้ตกเป็นเป้าของการล่าด้วยบ่วงดักและการส่องไฟล่าเพื่อเป็นอาหารป่าอย่างต่อเนื่อง ด้วยเหตุนี้ในช่วง ปี พ.ศ. 2564 จึงไม่พบประชากรกระจงควายในธรรมชาติบนแผ่นดินใหญ่ของประเทศไทยแม้แต่ตัวเดียว สถานการณ์ดังกล่าวถือเป็นภาวะวิกฤตของสัตว์ป่าชนิดนี้อย่างยิ่ง




*อิทธิพลของจำนวนประชากรของกระจงควายต่อสมดุลของระบบนิเวศและห่วงโซ่อาหารของธรรมชาติ*
*ที่มาภาพ : ดัดแปลงจาก Côté at al., 2014*

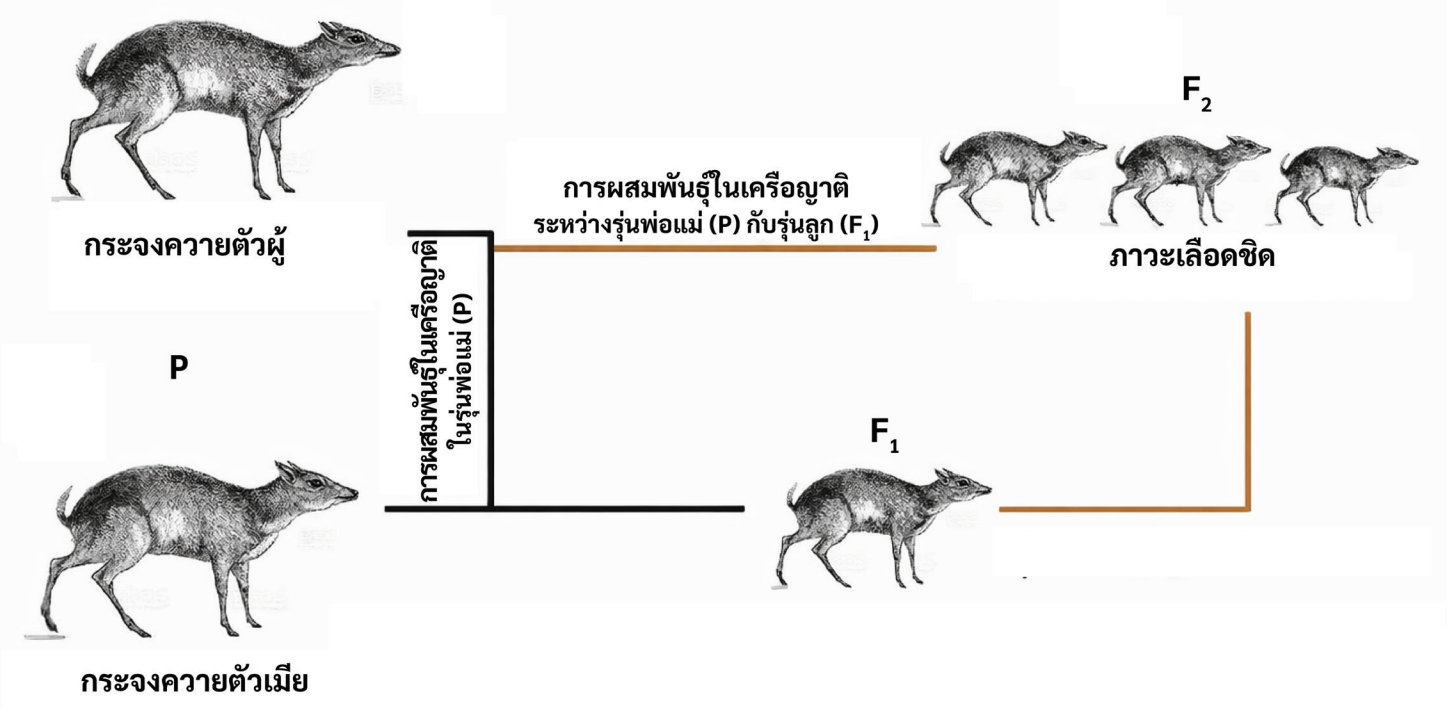
กระจงควายมีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศในฐานะสัตว์กินพืชในห่วงโซ่อาหาร โดยกินหญ้าอ่อน ยอดไม้ ใบไม้อ่อน และผลไม้ป่า มีส่วนช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์พืชผ่านมูล และเป็นแหล่งอาหารของสัตว์ผู้ล่าหลายชนิด เช่น เสือดาวลายเมฆ เสือโคร่ง นกเค้าแมว การสูญหายไปของกระจงควายในธรรมชาติจึงส่งผลให้ระบบนิเวศขาดความสมดุล ห่วงโซ่อาหารขาดช่วง และอาจก่อให้เกิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจชีวภาพ ทรัพยากรธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีวภาพในระยะยาว ด้วยเหตุนี้กระจงควายจึงจัดอยู่ในสถานะสัตว์ป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (Endangered: EN) ตามการประเมินของ IUCN และเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 ของประเทศไทย

## การอนุรักษ์เร่งด่วนและบทบาทของการเพาะเลี้ยง

เพื่อแก้ปัญหาการลดลงของจำนวนประชากรกระจงควายในธรรมชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชได้ดำเนินการเพาะเลี้ยงกระจงควายในสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าเขาสน จังหวัดราชบุรี และสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าพัทลุง จังหวัดพัทลุง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 และเพาะขยายพันธุ์จนมีประชากรรวม 123 ตัว ในปี พ.ศ. 2564 อย่างไรก็ตามการเพาะเลี้ยงในระบบปิดที่มีจำนวนประชากรจำกัด ประกอบกับการขาดระบบบันทึกข้อมูลและการจับคู่ผสมพันธุ์ที่อาศัยหลักการด้านพันธุศาสตร์สัตว์ป่า ทำให้ประชากรกระจงควายในสถานีเพาะเลี้ยงมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะเลือดชิด

กระจงควายมีลักษณะทางชีววิทยาที่ทำให้การเพิ่มจำนวนประชากรเป็นไปได้ช้า คือ มีระยะตั้งท้องประมาณ 5–6 เดือน ออกลูกครั้งละ 1 ตัว และมีพฤติกรรมอยู่อย่างโดดเดี่ยว โดยทั่วไปมีระบบผสมพันธุ์แบบผัวเดียวเมียเดียว แต่ภายใต้สถานการณ์ที่ประชากรลดลงอย่างรุนแรง อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผสมพันธุ์ ซึ่งเพิ่มโอกาสการผสมพันธุ์ในเครือญาติ หากปล่อยให้สถานการณ์ดำเนินต่อไปโดยไม่มีการจัดการทางพันธุกรรมอย่างเหมาะสม อาจทำให้ค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมลดลงอย่างรวดเร็ว เกิดภาวะความเสื่อมจากการผสมพันธุ์ในเครือญาติ (inbreeding depression) ส่งผลต่อสุขภาพ ความสมบูรณ์ของร่างกาย และความสามารถในการอยู่รอดเมื่อปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ

ด้วยเหตุนี้การอนุรักษ์กระจงควายในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วนโดยผสานองค์ความรู้ด้านพันธุศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์เข้ากับการจัดการประชากรในสถานีเพาะเลี้ยง




*แผนภาพแสดงการเกิดการผสมเลือดชิดในสัตว์*

เพื่อประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรม วางแผนการจับคู่ผสมพันธุ์เพื่อลดการผสมเลือดชิด ควบคู่กับการพัฒนาคู่มือการจัดการและการเตรียมความพร้อมของประชากรกระจงควายให้มีจำนวนและคุณภาพทางพันธุกรรมที่เหมาะสม ก่อนปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ (reintroduction) อย่างยั่งยืนในอนาคต

## การประเมินพันธุกรรมเพื่อการอนุรักษ์กระจงควายในสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่า

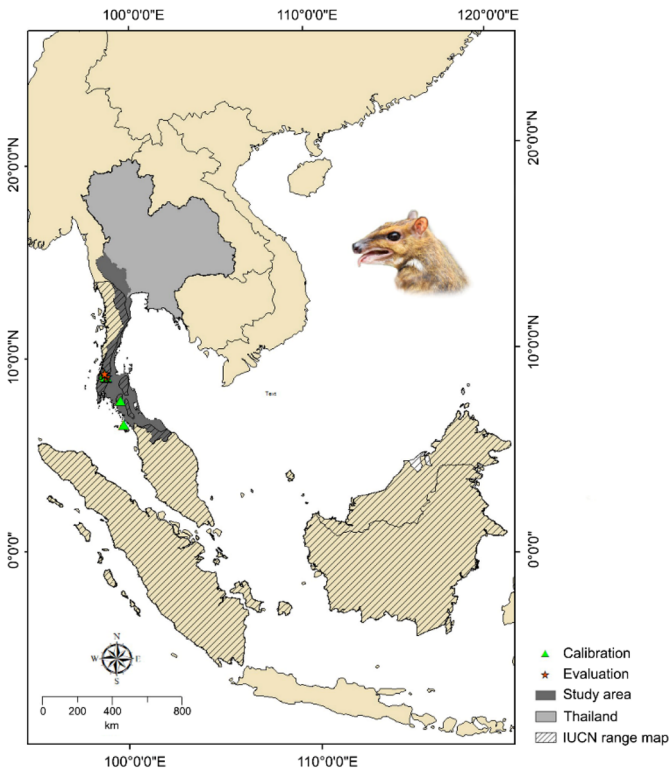
ทีมวิจัยจากหน่วยวิจัยด้านจีโนมิกส์และทรัพยากรชีวภาพสัตว์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับกลุ่มงานเพาะเลี้ยงสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ดำเนินงานโครงการวิจัยเรื่องการเพิ่มขีดความสามารถในการประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากรกระจงควายในสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่า โดยได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ในการศึกษากระจงควายในสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าเขาสน จังหวัดราชบุรี และสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าพัทลุง เพื่อวางแผนการขยายพันธุ์และลดความเสี่ยงจากภาวะเลือดชิดอย่างยั่งยืนด้วยการใช้เครื่องมือทางพันธุกรรม ได้แก่ ดีเอ็นเอไมโทคอนเดรียบริเวณ D-loop จำนวน 1 ตำแหน่ง และเครื่องหมายดีเอ็นเอไมโครแซตเทลไลต์ จำนวน 11 ตำแหน่ง

ผลการศึกษากระจงควายจำนวน 123 ตัว พบว่า มีค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมเฉลี่ย ($H_o$) เท่ากับ 0.377±0.070 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำและสะท้อนถึงการเกิดภาวะเลือดชิดในประชากร อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ยังจำแนกโครงสร้างประชากรออกได้เป็น 3 กลุ่ม ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการคัดเลือกคู่ผสมพันธุ์และการจัดการประชากรในอนาคต

ผลงานวิจัยดังกล่าวได้เผยแพร่ในวารสาร *Sustainability* (Wongloet et al., 2023) และมีส่วนช่วยยกระดับงานวิจัยพื้นฐานสู่การวิจัยขั้นสูงของประเทศไทย รวมถึงสนับสนุนการถ่ายทอดองค์ความรู้ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการอนุรักษ์ การเพาะเลี้ยง และการป้องกันการสูญพันธุ์ของกระจงควายและสัตว์ป่าชนิดอื่น ๆ อย่างยั่งยืน

## มุมมองเชิงการจัดการประชากรกระจงควายจากข้อมูลพันธุกรรมสายพ่อ

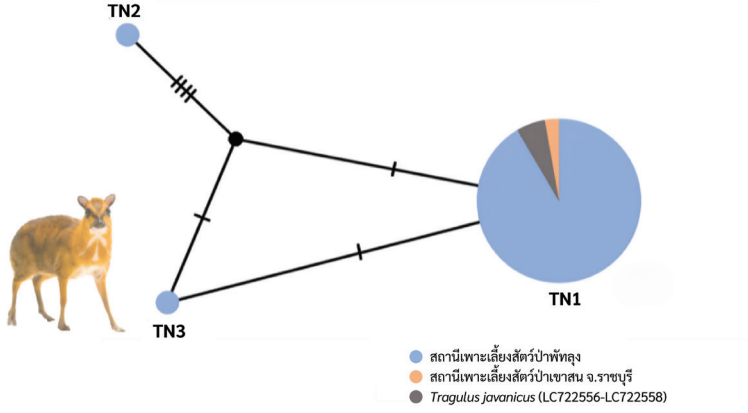
ผลการวิเคราะห์โครงข่ายแฮโพลไทป์ของยีน *SRY* ซึ่งสะท้อนความหลากหลายทางพันธุกรรมสายพ่อ แสดงให้เห็นว่าประชากรกระจงควายในสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าของประเทศไทยมีความหลากหลายทางสายพ่ออยู่ในระดับต่ำมาก โดยกระจงควายส่วนใหญ่จากทั้งสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าเขาสนและพัทลุงใช้แฮโพลไทป์หลักเพียงชนิดเดียว (TN1) ขณะที่พบแฮโพลไทป์รองเพียง 2 ชนิด




*พื้นที่ศึกษาและข้อมูลการพบกระจงควาย โดยแสดงขอบเขตการกระจายพันธุ์ตามการประเมินของ IUCN*

(TN2 และ TN3) ในสัดส่วนที่ต่ำมาก รูปแบบดังกล่าวบ่งชี้ว่าประชากรกระจงควายในระบบเพาะเลี้ยงมีจุดกำเนิดจากพ่อพันธุ์จำนวนจำกัด และสะท้อนผลของปรากฏการณ์ผู้ก่อตั้ง (founder effect) ที่รุนแรง พร้อมทั้งการขาดการแยกโครงสร้างประชากรระหว่างสถานีเพาะเลี้ยงอย่างชัดเจน

ในเชิงการจัดการ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าความหลากหลายทางพันธุกรรมสายพ่อของกระจงควายในสถานีเพาะเลี้ยงอยู่ในระดับต่ำซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะเลือดชิดในระยะยาว แม้จำนวนประชากรจะเพิ่มขึ้นก็ตาม ดังนั้นการจัดการประชากรไม่ควรพิจารณาเพียงจำนวนสัตว์ แต่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบทางพันธุกรรมเป็นหลัก โดยควรจะกระจายการใช้พ่อพันธุ์เพื่อการผสมพันธุ์อย่างสมดุล




*ความหลากหลายทางพันธุกรรมสายพ่อของกระจงควาย จากข้อมูลยีน SRY*

จำกัดการใช้พ่อพันธุ์ที่มีแฮโพลไทป์เดียวกันซ้ำ ๆ ส่งเสริมการใช้พ่อพันธุ์จากสายพันธุกรรมที่พบได้น้อย ใช้ข้อมูลพันธุกรรมสายพ่อสายแม่ และเครื่องหมายไมโครแซตเทลไลต์ร่วมกันในการออกแบบแผนการจับคู่ผสมพันธุ์ รวมถึงพิจารณาการแลกเปลี่ยนสัตว์ระหว่างสถานีเพาะเลี้ยงภายใต้ระบบการจัดการทางพันธุกรรมที่เป็นมาตรฐาน แนวทางดังกล่าวจะช่วยชะลอการสูญเสียความหลากหลายทางพันธุกรรม เพิ่มความแข็งแรงของประชากร และสนับสนุนความพร้อมของกระจงควายก่อนปล่อยคืนสู่ธรรมชาติอย่างยั่งยืน

องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยนี้ถ่ายทอดไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องผ่านการเผยแพร่ผลงานวิชาการ การแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ และการจัดทำแนวทางการจัดการและวางแผนการจับคู่ผสมพันธุ์บนพื้นฐานข้อมูลพันธุกรรม เพื่อสนับสนุนการอนุรักษ์กระจงควายและสัตว์ป่าชนิดอื่นอย่างยั่งยืน ผลลัพธ์ของงานวิจัยไม่เพียงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการประชากรกระจงควายในแหล่งเพาะเลี้ยงและเตรียมความพร้อมก่อนการปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ แต่ยังมีส่วนส่งเสริมการฟื้นฟูสมดุลของระบบนิเวศ เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของป่าไม้ และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยในระยะยาว

**แหล่งข้อมูลอ้างอิง**

Wongloet W, et al. 2023. Genetic Monitoring of the Last Captive Population of Greater Mouse-Deer on the Thai Mainland and Prediction of Habitat Suitability before Reintroduction. *Sustainability,* 15:3112. https://doi.org/10.3390/su15043112

ปิยพร เศรษฐศิริไพบูลย์
สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สก.)

# เมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพ.. ผลผลิตที่ได้ราคา

***“เมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยหลักของเกษตรกร ถ้าขายแต่ข้าวให้โรงสี เกษตรกรอยู่ไม่รอด เพราะราคาอยู่ที่เขาจะกำหนด แต่เมล็ดพันธุ์เรากำหนดราคาได้ เป็นรายได้ที่เกษตรกรสามารถทำได้”*** **ธนากรณ์ พาโคมทม ผู้จัดการ ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิสาหกิจชุมชนปลูกพืชเศรษฐกิจพอเพียงบ้านจานใต้ บอกเล่าถึงการผลิตและจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยเกษตรกร**

• • •

ธนากรณ์ พาโคมทม

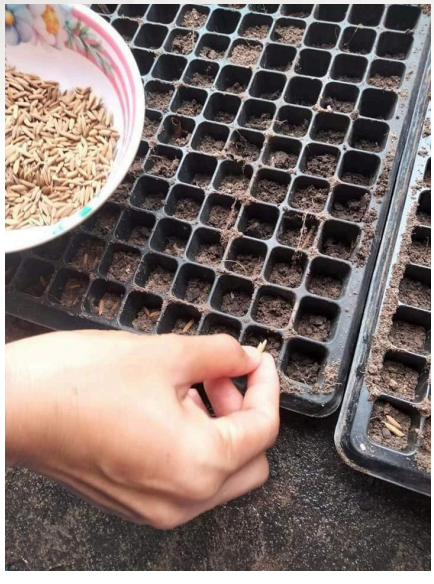
ชีวิตที่เติบโตมากับผืนนาข้าวในตำบลโพนสูง อำเภอปทุมรัตต์ จังหวัดร้อยเอ็ด หนึ่งในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ที่เป็นแหล่งปลูกพันธุ์ข้าวหอมมะลิเลื่องชื่อ ก่อนโยกย้ายไปทำงานเป็นมนุษย์เดือนและตัดสินใจคืนถิ่นมาช่วยประสาน พาโคมทม ผู้เป็นแม่ขับเคลื่อนการทำงานของวิสาหกิจชุมชนปลูกพืชเศรษฐกิจพอเพียงบ้านจานใต้ซึ่งเป็นกลุ่มเกษตรกรผลิตข้าวอินทรีย์มาตรฐาน Organic Thailand

เมื่อมองเห็นโอกาสสร้างรายได้จากเมล็ดพันธุ์ ธนากรณ์จึงชักชวนสมาชิกวิสาหกิจฯ รวมกลุ่มผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยอบรมเติมความรู้จากศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวร้อยเอ็ดและสถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) สวทช. จนยกระดับเป็นศูนย์ข้าวชุมชนวิสาหกิจชุมชนปลูกพืชเศรษฐกิจพอเพียงบ้านจานใต้ ซึ่งเป็นกลุ่มผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ใหญ่ที่สุดในอำเภอปทุมรัตต์ และจดทะเบียนเป็นห้างหุ้นส่วนจำกัดเมื่อปี พ.ศ. 2564 เพื่อจำหน่ายข้าวอินทรีย์และเมล็ดพันธุ์ข้าวของกลุ่มฯ

*“สท. สวทช. และศูนย์ข้าวฯ เข้ามาให้ความรู้และผลักดันให้ผลิตเมล็ดพันธุ์ สมาชิกก็สนใจเพราะขายได้ราคาสูง จากเดิมไม่เคยขาย เก็บไว้ใช้เองหรือแลกเปลี่ยนในเครือญาติ ก็ขายให้ศูนย์ข้าวฯ ราคา 17-18 บาทต่อกิโลกรัม”*

จากที่เคยหว่านและเก็บพันธุ์ข้าวโดยคัดรวงต่อรวง สมาชิกเริ่มต้น 20 ราย ได้เรียนรู้กระบวนการผลิตตั้งแต่การหยอด การปักดำ การตัดพันธุ์ปนและการจัดการหลังเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์คุณภาพ นอกจากองค์ความรู้แล้ว กลุ่มฯ ยังได้ใช้เทคโนโลยีเครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวและเครื่องคัดเมล็ดพันธุ์ข้าวจาก สวทช. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

*“แต่ก่อนเป็นลักษณะเก็บเกี่ยวมือมากอง แล้วคัดเลือกเป็นรวง กว่าจะคัดได้ใช้เวลาหลายวัน ข้อดีคือ พันธุ์ข้าวบริสุทธิ์ 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้สำหรับปลูกปีต่อไป แต่ทำในเชิงธุรกิจไม่ได้ การมีองค์ความรู้และเทคโนโลยีทำให้การจัดการง่ายขึ้น นาหยอดลดต้นทุนเมล็ดพันธุ์และจัดการ*



*พันธุ์ปนได้ง่ายกว่า เครื่องหยอดต้องใช้เมล็ดพันธุ์ 8-9 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถ้าหว่านต้องใช้เมล็ดพันธุ์ถึง 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปักดำใช้เมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เพิ่มขั้นตอนและแรงงานถอนกล้าและปักดำ ผลผลิตที่ได้จากนาหว่านและนาดำสูสีกัน แต่ถ้าพื้นที่ไหนบำรุงดินดี ปักดำแตกกอได้ดี ก็ให้ผลผลิตสูงกว่า”*

ปัจจุบันมีสมาชิก 30 รายที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิเป็นหลัก พื้นที่ปลูกคนละ 3 ไร่ โดยเป็นแปลงนาหยอดหรือนาดำที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวตามหลักวิชาการ เมื่อสมาชิกเก็บเกี่ยวแล้วจะส่งข้าวมาให้ธนากรณ์ตรวจคุณภาพ ข้าวต้องไม่มีข้าวแดงหรือข้าวพันธุ์อื่นปนและมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 14 หลังตกลงรับซื้อแล้วธนากรณ์จะนำผลผลิตมาคัดและทำความสะอาดก่อนบรรจุจำหน่ายผ่านห้างหุ้นส่วนจำกัดวิสาหกิจชุมชนปลูกพืชเศรษฐกิจพอเพียงบ้านจานใต้ กิโลกรัมละ 24-25 บาท เป็นราคาที่จำหน่ายในตลาดข้าวทั่วไป ไม่ได้เจาะกลุ่มตลาดอินทรีย์ ในแต่ละปีธนากรณ์รวบรวมเมล็ดพันธุ์ข้าวจากสมาชิกได้ราว 30-40 ตัน ซึ่งปีการผลิต 2565/2566 จำหน่ายเมล็ดพันธุ์ข้าวได้กว่า 20 ตัน สร้างรายได้กว่า 9 แสนบาท (รวมเมล็ดพันธุ์ข้าวไรซ์เบอร์รี)

*“ราคาตลาดแต่ละปีไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับกลไกตลาด ถ้าราคาข้าวทั่วไปขึ้น ราคาเมล็ดพันธุ์ก็จะขึ้นไปด้วย แต่เราจะประกันราคารับซื้อจากสมาชิกไว้ไม่ต่ำกว่า 16 บาท สำหรับเกรด A คือ เมล็ดสวย ผิวเปลือกสวย ไม่มีพันธุ์ปน”*

เมื่อหันมารับบทบาทการตลาดให้กลุ่มฯ ธนากรณ์รับรู้ถึงแนวโน้มสายพันธุ์ข้าวที่ตลาดต้องการ โดยเฉพาะหอมมะลิ 105

*“หอมมะลิมีปลูกแทบทุกจังหวัด แต่ความต้องการของตลาดคือจากพื้นที่ทุ่งกุลา”*

เมล็ดพันธุ์ข้าวจาก หจก.วิสาหกิจชุมชนปลูกพืชเศรษฐกิจพอเพียงบ้านจานใต้จึงมียอดสั่งจองล่วงหน้าและจำหน่ายหมดภายในเวลาไม่กี่เดือน

*“เราให้สมาชิกผลิตคนละ 3 ไร่ ผลผลิตประมาณ 400 กิโลกรัมต่อไร่ ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการตลาด แต่ถ้าให้สมาชิกทำเยอะขึ้นจะควบคุมคุณภาพการผลิตไม่ได้ โดยเฉพาะการลงแปลงตัดพันธุ์ปน 3 ระยะ (แตกกอ ออกรวง โน้มรวง) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ส่วนการเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นก็จะขยายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ไปกลุ่มอื่นและกลุ่มเครือข่ายที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวอยู่แล้ว แต่ยังไม่ได้จำหน่ายให้เรา เดี๋ยวนี้มีเกษตรกรจำนวนมากสนใจจะผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว เพราะราคาเป็นแรงจูงใจ แต่ก็ต้องผ่านกระบวนการตรวจแปลงของเราก่อน”*

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวจำหน่ายไม่เพียงสร้างรายได้ให้สมาชิก หากยังดึงดูด

ให้ธนากรณ์สนใจที่จะเรียนรู้การผลิตข้าวสายพันธุ์ต่าง ๆ มากขึ้น แปลงนาของเขาจึงเป็นที่ทดลองปลูกพันธุ์ข้าวสายพันธุ์ต่าง ๆ ก่อนขยายผลให้สมาชิกปลูก

*“อยากลอง อยากเรียนรู้ว่าแต่ละสายพันธุ์แตกต่างกันอย่างไร อย่างสายพันธุ์น่าน 59 ของไบโอเทค สวทช. ก็เป็นที่ต้องการของตลาด เพราะต้นไม่ล้ม ให้ผลผลิตสูง กลิ่นหอม และนุ่ม ปีที่แล้วทดลองทำ 6 ไร่ ได้ผลผลิต 3 ตันกว่า เก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคมก็ขายหมด ความต้องการของตลาดยังสูง วางแผนให้สมาชิกปลูกในปีนี้ แต่ต้องเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม คือ ดินมีคุณภาพและใกล้แหล่งน้ำ เพื่อประกันความเสี่ยงหากเกิดแล้ง”*

กว่า 7 ปีที่คลุกคลีกับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว เปิดโอกาสให้ธนากรณ์ได้เรียนรู้และเพิ่มช่องทางสร้างรายได้เพิ่มให้สมาชิกกลุ่มฯ ที่ต่างมีรายได้จากแปลงนาเป็นหลัก

*“เสน่ห์ของการทำเมล็ดพันธุ์ คือ ราคา เกษตรกรอีสานส่วนมากทำนาได้ปีละครั้ง จึงมุ่งทำเมล็ดพันธุ์ซึ่งให้ผลผลิตที่ได้ราคา ไม่ใช่ทำนาทั้งปี ไปขายข้าวไม่ได้ราคา ทำนาแทบตาย แต่ขายข้าวไม่ได้เงิน การทำเมล็ดพันธุ์ข้าวมีโอกาสพัฒนาไปได้อีกมาก ด้วยราคาเป็นตัวจูงใจ แต่ก็ต้องมีองค์ความรู้จะทำเพื่อให้คุณภาพ”*

# เมล็ดพันธุ์ดี ผลิตเองได้ เพียงรู้หลักและใส่ใจ

ประหยัดต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ ใช้อัตราต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป

ลดต้นทุนการผลิต

ผลตอบแทน ต่อหน่วยที่มากกว่า

ผลผลิตสูง

## ลักษณะเมล็ดพันธุ์ดี

- ให้ผลผลิตสูง
- ต้านทานโรค-แมลง
- ไม่มีเมล็ดพันธุ์/พืชอื่นปน
- ความงอกสูง
- ความแข็งแรงสูง
- เจริญเติบโตเร็วและสม่ำเสมอ

## 7 ขั้นตอน ผลิตเมล็ดพันธุ์ดี

### 1 เลือก พันธุ์ข้าว

- เหมาะกับพื้นที่ปลูกและระดับน้ำ
- ต้านทานโรคและแมลงที่สำคัญในพื้นที่
- เกษตรกรสนใจและนิยมปลูก
- ตลาดต้องการ

### 2 วาง แผนปลูก

- เลี่ยงปลูกข้าวต่างจากพันธุ์เดิม ลดปัญหาข้าวปนจากข้าวเรื้อ
- เลี่ยงปลูกข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวตรงกับช่วงฝนตกชุก
- กำจัดข้าวเรื้อก่อนเปลี่ยนพันธุ์ใหม่

### 3 เตรียม เมล็ดพันธุ์

- ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวจากแหล่งผลิตที่เชื่อถือได้
- สุ่มเมล็ดพันธุ์ตรวจสอบข้าวปนและความงอกก่อนปลูก
- ปักดำ ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวตั้งแต่ 2-5 กก.ต่อไร่
- หว่านน้ำตม ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวตั้งแต่ 8-20 กก.ต่อไร่

### 4 ปลูก ข้าวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ดี

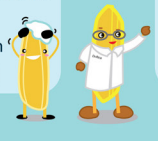
- เพาะกล้า เตรียมต้นกล้า เตรียมเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ตกกล้า ต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่บริสุทธิ์ ปราศจากสิ่งเจือปน เปอร์เซ็นต์ความงอกไม่ต่ำกว่า 80% ปราศจากการทำลายของโรคและแมลง เมล็ดพันธุ์ 3-5 กก.ต่อพื้นที่ 100 ตารางเมตร ใส่ปุ๋ยบำรุงต้นกล้า
- ปักดำ ระยะปลูก 25x25 ซม. กล้า 1 ต้นต่อหลุม (จำนวนหน่อต่อกอมาก ออกดอกสม่ำเสมอ-สุกแก่พร้อมกัน-ผลผลิตสูง)
- ตัดพันธุ์ปนในระยะกล้า แตกกอ ออกดอก ใบรวง ก่อนเก็บเกี่ยว (สีใบ-ต้น-เมล็ด ความสูง ทรงกอ)

### 5 เก็บ เกี่ยว

- ประมาณ 30 วันหลังข้าวออกดอก 80%
- ระยะข้าวใบรวง ระยะพลับพลึง
- ทำความสะอาดรถเกี่ยวนวด
- เกี่ยวข้าวขอบแปลงแยกออก
- ทำความสะอาดภาชนะบรรจุและรถบรรทุก

### 6 ปรับ ปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์

- คัดและทำความสะอาดเบื้องต้น
- ลดความชื้น (11-12%)
- คัดแยก ทำความสะอาด และคัดขนาดเมล็ดพันธุ์



### 7 ตรวจ สอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

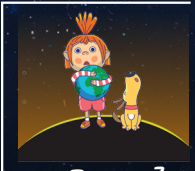
- ทดสอบความชื้น ใช้ฟันกัดเมล็ด ใช้ตู้อบ ใช้เครื่องวัดความชื้น
- ทดสอบความงอก หรือความมีชีวิตของเมล็ด
- ทดสอบความบริสุทธิ์ วิเคราะห์องค์ประกอบ ของตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ เป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แยกเป็น 3 ส่วน เมล็ดสุทธิ เมล็ดพืชอื่น สิ่งเจือปน

ข้อมูลโดย ดร.กัญญณัช ศิริธัญญา
ผู้เชี่ยวชาญด้านการปรับปรุงข้าว


สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
www.nstda.or.th/agritec 0 2564 7000 agritec@nstda.or.th

สวทช NSTDA
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง
อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120


**ที่มา :** หนังสือ 'พลังวิทย์' เสริมศักยภาพเกษตรไทย. (2567). สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

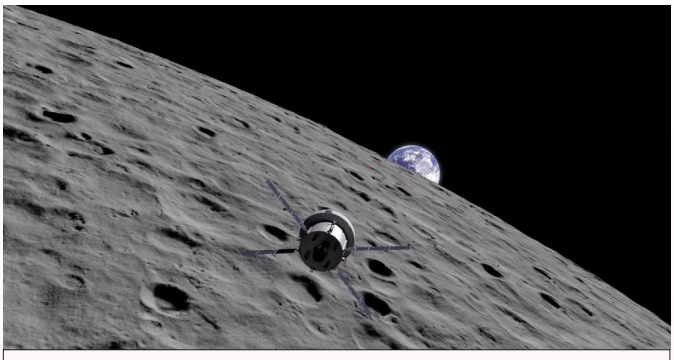


**ดร.ศริญญา ไพศาลสมบัติ**
*สาระโลก สาระเรา เรื่องเล่าจากปลายปากกาคณะอาจารย์วิทยาศาสตร์พื้นพิภพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*
*ผู้เชี่ยวชาญดิน หิน แร่ น้ำ ท้องฟ้า อากาศ ธรณีพิบัติภัย ศึกษาความเปลี่ยนแปลง เรียนรู้จักอิทธิพลที่โลกมีต่อเรา*

# เมื่อมนุษย์หันกลับไปมอง ดวงจันทร์ *อีกครั้ง*

**การสำรวจดวงจันทร์ คือ การเข้าใจอดีต**
**พัฒนาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน**
**และวางรากฐานสู่อนาคตของมนุษย์ในอวกาศ**

• • •



*ที่มาภาพ : NASA*

ทุกวันนี้ถ้าเราติดตามข่าวด้านอวกาศ ข่าวด้านเทคโนโลยี หรือแม้แต่ข่าวต่างประเทศทั่วไป เราจะเห็นข่าวการส่งยานอวกาศเพื่อไปเก็บหินดวงจันทร์กลับมาศึกษาบนโลก หรือการเตรียมความพร้อมในการสำรวจดวงจันทร์อย่างโครงการฉางเอ๋อ ของสาธารณรัฐประชาชนจีน หรือแม้แต่การเตรียมความพร้อมที่จะส่งนักบินอวกาศขึ้นไปสำรวจดวงจันทร์อีกครั้งภายใต้โครงการอาร์ทีมิส ขององค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ หรือ NASA

แล้วเราเคยสงสัยไหมว่าทำไมถึงต้องเป็นดวงจันทร์ ดวงจันทร์มีอะไรที่น่าค้นหา วันนี้เราจะพาไปรู้จักกับเพื่อนคู่คิดที่ไม่เคยหนีเราไปไหนอย่างดวงจันทร์

ดวงจันทร์เคยเป็นส่วนหนึ่งของโลกเรามาก่อน ในช่วงที่โลกกำลังก่อร่างสร้างตัวเมื่อ 4500 ล้านปี มีวัตถุขนาดใหญ่เท่ากับดาวอังคารพุ่งเข้าชนกับโลกอย่างจัง ทำให้เนื้อของโลกส่วนหนึ่งหลุดออก และรวมตัวกันเป็นดาวอีกดวงที่ยังคงได้รับอิทธิพลจากแรงโน้มถ่วงของโลก โคจรรอบโลก กลายเป็นดาวบริวารของโลกนั่นเอง และจากสมมติฐานการพุ่งชน (the Giant Impact Hypothesis) นี้ ทำให้ดวงจันทร์มีความพิเศษกว่าดาวบริวารของดาวเคราะห์ดวงอื่น ๆ ทำไมนะเหรอ ?

ก็เพราะว่าการที่ดวงจันทร์เคยเป็นชิ้นส่วนของโลกมาก่อน ทำให้องค์ประกอบของดวงจันทร์มีลักษณะใกล้เคียงกับโลกแต่มีปริมาณความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ดังนั้นการสำรวจดวงจันทร์จึงไม่ใช่แค่ “การไปเยือน” แต่เป็นการไขปริศนาของโลกที่ทำให้เข้าใจทั้งอดีต ปัจจุบัน และอนาคตของโลก รวมถึงการขยายขอบเขตอารยธรรมของมนุษย์ออกสู่ห้วงอวกาศด้วย และไม่ใช่แค่โลก แต่หมายรวมถึงการศึกษาดาวเคราะห์ดวงอื่น ๆ ในระบบสุริยะของเราด้วย เพราะทุกดวงมีจุดเริ่มต้นมาพร้อมพร้อมกัน

ดวงจันทร์ไม่ใช่แค่ดาวบริวารแต่ดวงจันทร์คือปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก เป็นผู้กำหนดชะตาชีวิตของสัตว์ทะเลและมนุษย์ผ่านการกำหนดการเคลื่อนที่ของมวลน้ำขนาดใหญ่อย่างเหตุการณ์น้ำขึ้นน้ำลง หรือแม้แต่การเป็นเกราะกำบังคอยรับแรงปะทะจากวัตถุในอวกาศ ลดความเสี่ยงของการที่โลกเราจะถูกชนโดยวัตถุที่ล่องลอยอยู่ในอวกาศ

ในอดีตการสำรวจดวงจันทร์อาจมีขึ้นมาเพื่อหาคำตอบอะไรบางอย่างให้แก่โลกหรือแม้แต่ระบบสุริยะ ไม่ว่าจะเป็นวิวัฒนาการของดาวเคราะห์ตั้งแต่จุดกำเนิดจนถึงปัจจุบัน ลักษณะพื้นผิวแปลกประหลาดที่พบเห็นได้ในดาวเคราะห์หินและดาวเคราะห์น้อยหลายดวง การเกิดหลุมอุกกาบาต การศึกษาวิวัฒนาการต่าง ๆ ของดาวเคราะห์ เพื่อนำไปอธิบายว่าโลกของเราเกิดขึ้นมาตั้งแต่เมื่อไหร่ มีวิวัฒนาการเป็นอย่างไร และก่อนที่โลกจะเป็นเหมือนทุกวันนี้ เคยมีหน้าตาเป็นอย่างไร ?

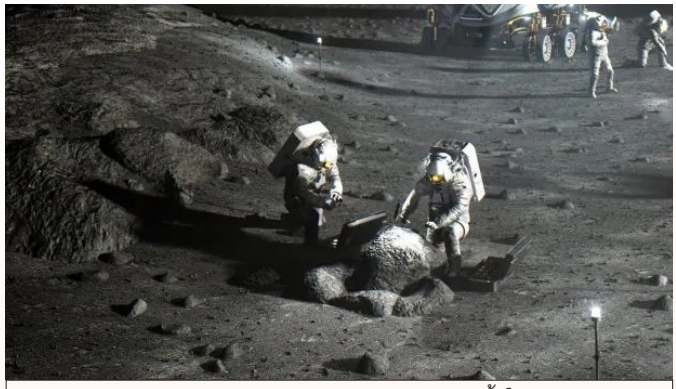
การสำรวจดวงจันทร์เริ่มต้นมาตั้งแต่สมัยสงครามโลกราวปี ค.ศ. 1959 โดยประเทศมหาอำนาจทั้งสหภาพโซเวียตและสหรัฐอเมริกา ซึ่งทำให้เรามีข้อมูลต่าง ๆ มากมาย ทั้งลักษณะพื้นผิวของดวงจันทร์ วิวัฒนาการของดวงจันทร์ สภาพแวดล้อมของดวงจันทร์ในปัจจุบัน การโคจรของดวงจันทร์ รวมถึงการได้สัมผัสและศึกษาตัวอย่างหินที่มาจากดวงจันทร์ด้วย เราได้คำตอบมากมายจากการสำรวจดวงจันทร์ที่ผ่านมา มาถึงตรงนี้หลายคนอาจกำลังสงสัยว่า ถ้าเรามีข้อมูลมากมายขนาดนั้น แล้วทำไมเราถึงยังอยากที่จะกลับไปดวงจันทร์อีก ยังคงมีความลับอะไรซ่อนอยู่ที่นั่นกันแน่

ถึงแม้ว่าเราจะรู้จักดาวบริวารดวงนี้เป็นอย่างดีแล้ว แต่เชื่อหรือไม่ว่ายังมีอีกหลายพื้นที่บนดวงจันทร์ที่มนุษย์ยังไม่เคยไปสัมผัสหรือศึกษาอย่างใกล้ชิด และยังมีอีกหลายสิ่งที่ยังไม่สามารถอธิบายได้เกี่ยวกับดวงจันทร์ การเดินทางกลับไปจึงเป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะทำให้เราได้คำตอบว่าดาวบริวารที่อยู่เคียงคู่เรามาตั้งแต่เกิดนั้นเกิดมาได้อย่างไร ต้องผ่านอะไรมาบ้าง แล้วกำลังจะเจอกับอะไร และที่สำคัญเขาจะช่วยปกป้องโลกเราได้อย่างไรบ้าง

*ดวงจันทร์ด้านใกล้และด้านไกล*
*ที่มาภาพ : NASA LRO / Jatan Mehta*

บริเวณด้านไกลของดวงจันทร์ หรือที่เรียกว่า farside ซึ่งเป็นด้านที่เราไม่สามารถสังเกตได้จากโลกเนื่องจากเป็นด้านที่ไม่เคยหันเข้าหาโลกเลย ทำให้การสำรวจด้านไกลของดวงจันทร์เป็นเรื่องที่ท้าทายและยังไม่เคยมีใครทำได้มาก่อนในอดีต แต่บริเวณนี้มีประวัติอันยาวนานซ่อนอยู่ มีร่องรอยของหลุมอุกกาบาตมากมายทั้งที่มีขนาดใหญ่และคาดว่าอายุมากที่สุดบนดวงจันทร์ หลักฐานการสำรวจผ่านดาวเทียมที่โคจรรอบดวงจันทร์ยังพบว่าบริเวณหลุมอุกกาบาตนี้อาจมีหินที่มาจากชั้นใต้ดินที่ลึกมาก ๆ ของดวงจันทร์ที่เราไม่เคยได้สัมผัสมาก่อน หรือแม้แต่บริเวณที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางภูเขาไฟ ไม่ว่าจะเป็นบริเวณทะเลหินบะซอลต์ หรือที่เรียกว่า มาเร (mare) และบริเวณปากปล่องภูเขาไฟ ทำให้เรายังบอกไม่ได้ว่าในชั้นที่ลึกลงไปดวงจันทร์ประกอบด้วยอะไร และภูเขาไฟที่เกิดบนดวงจันทร์เกิดขึ้นตอนไหน นี่เป็นเพียงหนึ่งในไม่กี่ข้อของสิ่งที่เรายังไม่รู้เกี่ยวกับดวงจันทร์ และการสำรวจเหล่านี้จะช่วยให้เราเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้นบนดวงจันทร์ในอดีตรู้ที่มาที่ไป เข้าใจวิวัฒนาการของดวงจันทร์ได้ละเอียดยิ่งขึ้น

แต่การสำรวจดวงจันทร์ไม่ได้มีเพียงเพื่อหาองค์ความรู้มาอธิบายความเป็นมาของดวงจันทร์เพียงอย่างเดียว แต่ยังเป็นกุญแจสำคัญในการทำให้การสำรวจห้วงอวกาศลึก (deep space exploration) หรือการสำรวจระยะไกลเป็นไปได้ง่ายขึ้น อย่างเช่น การทดสอบเทคโนโลยีอากาศยานหรือเทคโนโลยีการสื่อสารสำหรับการเดินทางระยะไกลไปในห้วงอวกาศลึก หรือแม้แต่การพยายามค้นหาทรัพยากรบนดวงจันทร์เพื่อเอามาใช้ประโยชน์สำหรับการสร้างฐานการสำรวจบนดวงจันทร์ในอนาคต เช่น การสำรวจบริเวณที่ไม่เคยได้รับแสงอาทิตย์เลย หรือที่เรียกว่า Permanently Shadowed Region ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ภายในหลุมอุกกาบาตที่อยู่ใกล้กับขั้วของดวงจันทร์ ทำให้บริเวณนี้มีอุณหภูมิต่ำและมีความเป็นไปได้ที่จะพบน้ำแข็งหรือสารระเหยง่ายอื่น ๆ



*ภาพจำลองนักบินอวกาศของนาซา ณ บริเวณขั้วใต้ดวงจันทร์*
*ที่มาภาพ : NASA*

สะสมตัวอยู่บริเวณนี้ได้ สารเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงจรวด น้ำดื่ม หรือออกซิเจนต่อไปในอนาคตได้

มาถึงตรงนี้ผู้เขียนขอสรุปอีกครั้งว่า ทำไมต้องดวงจันทร์ ?

เพราะเราต้องการเข้าใจต้นกำเนิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ

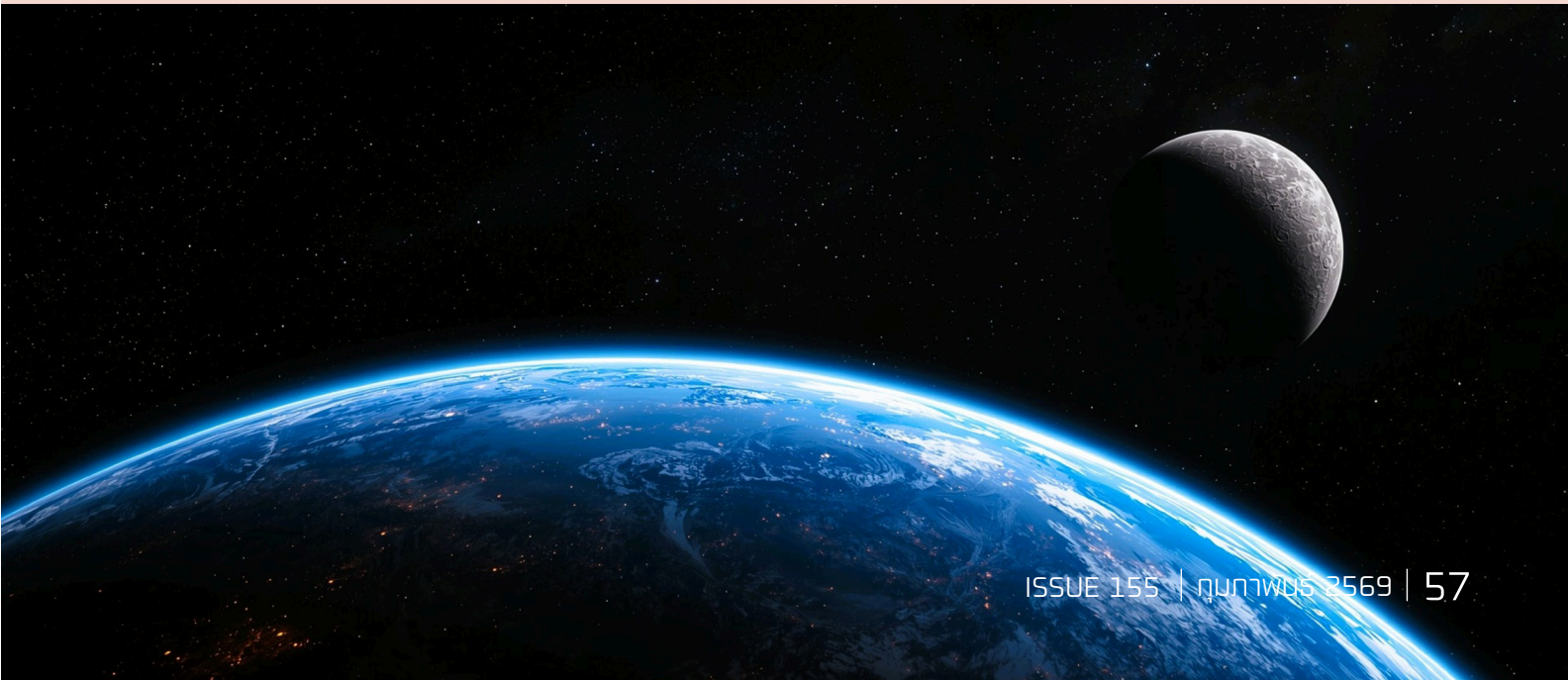
เพราะสภาพแรงโน้มถ่วงต่ำและเกือบไม่มีชั้นบรรยากาศของดวงจันทร์เป็นเสมือนห้องทดลองธรรมชาติสำหรับวิทยาศาสตร์อวกาศ

เพราะดวงจันทร์อาจเป็น “จุดพัก” สำหรับภารกิจไปยังดาวอังคารหรือวัตถุอื่นในระบบสุริยะ ในรูปแบบ ฐานสำหรับการสำรวจอวกาศระยะไกล

เพราะการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการสำรวจดวงจันทร์ สามารถต่อยอดสู่นวัตกรรมในชีวิตประจำวันได้

และเพราะการสำรวจดวงจันทร์เป็นการกระตุ้นความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ของเยาวชน และเป็นเวทีให้ประเทศต่าง ๆ ร่วมพัฒนาความรู้เพื่อมนุษยชาติด้วย

และนั่นคือเหตุผลว่าทำไมเราถึงต้องกลับไปดวงจันทร์



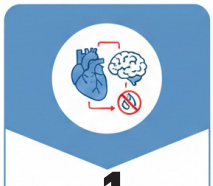
*by อาจารย์เจษฎ์*
*https://www.facebook.com/OhISeebyAjarnJess/*

# วัคซีนงูสวัดอาจไม่ได้แค่ป้องกันโรค แต่ยังช่วยให้เรา “แก่ช้าลง” ได้ด้วย

**เชื่อไหมครับว่า “วัคซีนป้องกันโรคงูสวัด” ที่เราคุ้นเคยกันดีในฐานะเกราะป้องกันไวรัสสำหรับผู้สูงอายุ กำลังกลายเป็นพระเอกในเรื่องใหม่ที่น่าตื่นเต้นกว่าเดิม เมื่อนักวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัยเซาเทิร์นแคลิฟอร์เนีย (USC) ค้นพบว่าวัคซีนตัวนี้อาจมีผลพลอยได้สุดวิเศษ นั่นคือการช่วยชะลอความเสื่อมของร่างกายเราในระดับชีวภาพได้ด้วยครับ**

เรื่องนี้มีที่มาที่ไปครับ ทีมวิจัยเขาไม่ได้คาดเดากันลอย ๆ แต่ได้วิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่จากชาวอเมริกันที่มีอายุ 70 ปีขึ้นไปกว่า 3,800 คน โดยเปรียบเทียบกันให้เห็นชัด ๆ เลยครับระหว่างกลุ่มที่ฉีดวัคซีนกับกลุ่มที่ไม่เคยฉีด เพื่อดูว่าร่างกายของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง

ผลที่ออกมาน่าทึ่งมากครับ นักวิจัยพบว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนมี “อายุทางชีวภาพ” ที่ดีกว่าอายุจริงตามปฏิทินครับ พูดง่าย ๆ คือ ถึงแม้อายุจะเท่ากัน แต่ร่างกายของผู้ที่ฉีดวัคซีนกลับมีความเป็นหนุ่มเป็นสาวมากกว่าในระดับเซลล์ครับ โดยเขาวัดจาก 3 สัญญาณสำคัญคือ



**1**

**การอักเสบในร่างกายที่น้อยลง ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญที่ทำให้เราห่างไกลจากโรคหัวใจหรือสมองเสื่อม**

**2**

**รหัสพันธุกรรมที่ยังดูดี (epigenetics) ซึ่งบ่งบอกว่าเซลล์ยังทำงานได้มีประสิทธิภาพ**

**3**

**ระบบภูมิคุ้มกันที่ยังฟิตอยู่ ไม่เหนื่อยล้าไปตามกาลเวลา**

แล้วทำไมแค่การป้องกันงูสวัดถึงช่วยเรื่องความแก่ได้ล่ะ ?

คำอธิบายที่น่าสนใจคือ เมื่อเราป้องกันไม่ให้ไวรัสงูสวัดกลับมากำเริบ ร่างกายก็ไม่ต้องแบกภาระในการสู้กับเชื้อโรคอยู่ตลอดเวลา พอร่างกายไม่ต้องอักเสบเรื้อรัง ระบบภูมิคุ้มกันก็ไม่ต้องทำงานหนักเกินไป ส่งผลให้ภาพรวมของสุขภาพดีขึ้นในระยะยาวนั่นเองครับ

อย่างไรก็ตามผมต้องบอกไว้ก่อนว่างานนี้ยังเป็นการ “ศึกษาเชิงสังเกต” อยู่ หมายความว่านักวิจัยยังต้องศึกษากันต่ออีกสักพักเพื่อให้มั่นใจร้อยเปอร์เซ็นต์ว่าวัคซีนเป็นสาเหตุโดยตรง แต่ถึงอย่างนั้นผลสรุปในเบื้องต้นนี้ก็ทำให้เราเห็นความหวังใหม่ว่า วัคซีนที่เราใช้กันอยู่อาจเป็นหนึ่งในเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้เราเข้าสู่วัยสูงอายุได้อย่างมีคุณภาพและแข็งแรงกว่าที่เคย

หวังว่าข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์และช่วยให้เห็นความสำคัญของการดูแลสุขภาพผ่านวัคซีนมากขึ้นนะครับ !

**แหล่งข้อมูลอ้างอิง**

https://www.facebook.com/photo/?fbid=1258980086358721&set=a.231607739095966

**ดร.ปราโมทย์ ไตรบุญ**
*ธนาคารทรัพยากรชีวภาพแห่งชาติ*

# แก้วไกรลาศน้อย :

## *Kaisupeea orthocarpa* B.L. Burtt

พรรณไม้ที่พบตามภูเขาหินปูน ที่มีแสงแดดรำไรและความชื้นสูง จัดอยู่ในวงศ์ชาฤษี (Gesneriaceae)

ลักษณะเป็นไม้ล้มลุกหลายปี มีระยะพักตัว สูง 15–35 เซนติเมตร มักเป็นลำต้นเดี่ยว พบบ้างที่แตกกิ่งห่าง ๆ รากแขนงเป็นกระจุก แทรกและยึดติดแน่นอยู่ตามซอกหิน ใบเดี่ยว เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก แผ่นใบบางคล้ายกระดาษ รูปไข่แกมรูปใบหอกหรือรูปรีแกมรูปใบหอก ขอบใบจักฟันเลื่อย ช่อดอกแบบช่อกระจุกสองด้านเชิงประกอบ เรียงกันเป็นคู่สองดอก ออกตามซอกใบใกล้ปลายกิ่ง ดอกสีม่วง รูปคล้ายถ้วยตื้น มีขนาดเล็ก กลีบเลี้ยง 5 กลีบ โคนเชื่อมติดกันเล็กน้อย ปลายแยกกัน กลีบดอก 5 กลีบ ส่วนโคนเชื่อมติดกัน ปลายผายออก เกสรเพศผู้ 5 เกสร ที่สมบูรณ์ 2 เกสร อีก 3 เกสร ที่เหลือเป็นหมันและลดรูป เกสรเพศเมียอยู่ตรงกลาง ยอดเกสรเพศเมียเป็นตุ่ม ผลแบบผลแห้งแตก รูปทรงกระบอกแคบ มีขนาดเล็ก บิดเกลียวเล็กน้อยเมื่อแก่ มีกลีบเลี้ยงขยายขนาดติดทนอยู่ที่โคนผล มีหลายเมล็ด

แก้วไกรลาศน้อยพบได้เฉพาะบริเวณนิเวศหินปูนในเขตภาคใต้

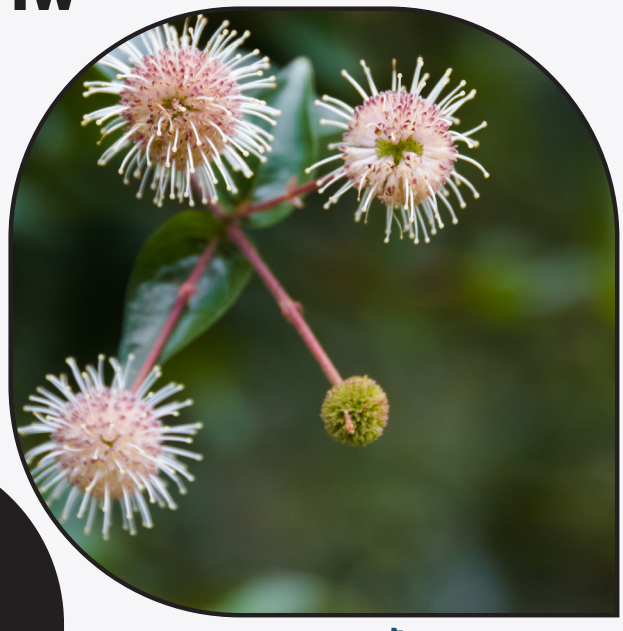
ตัวอย่างต้นแบบของ *Kaisupeea orthocarpa* B.L. Burtt คือ Larsen et al. 41176 เก็บจากจังหวัดสตูล

อ้างอิง:
Burtt, B. L. 2001. *Kaisupeea* : a new genus of Gesneriaceae centred in Thailand. Nordic Journal of Botany 21(2): 115-119.

ดร.ชวลิต วิทยานนท์

# จาก “ปีงู” สู่ “ปีม้า” กับ 5 ประเด็นใหญ่ ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ

**ปี พ.ศ. 2568 ที่ผ่านมา มีเรื่องราวที่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายชีวภาพของประเทศไทยอยู่หลายเรื่อง แต่มีอยู่ 5 เรื่องที่ผมคิดว่าส่งผลกระทบในวงกว้างต่อวิถีชีวิตของคนไทย ไปดูกันครับว่ามีอะไรบ้าง**



อั้น หรือ ไชยวาน

## 1. การพัฒนาด้วยการทำลายเวียงหนองหล่ม จังหวัดเชียงราย

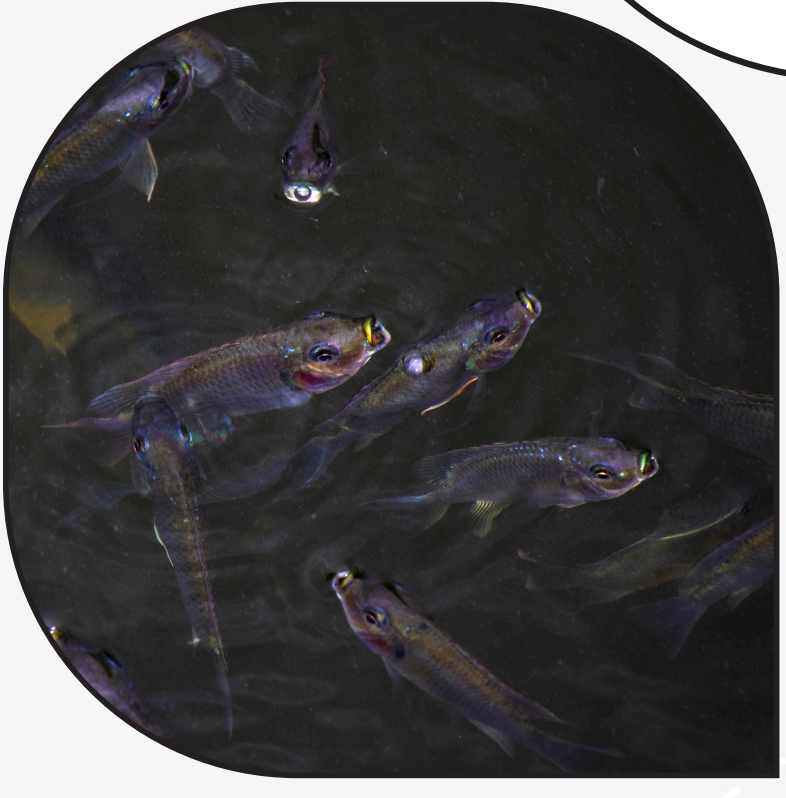
นกแสกทุ่งหญ้า

เวียงหนองหล่มเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำขนาดใหญ่ มีพื้นที่ประมาณ 14,000 ไร่ ครอบคลุม 2 อำเภอ คือ อำเภอแม่จันและอำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย กรมชลประทานได้ทำการการพัฒนา ขุดลอก และสร้างเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศพรุหญ้า รวมถึงป่าต้นอั้น หรือต้นไชยวาน (*Cephalanthus tetrandrus*) ซึ่งเป็นถิ่นอาศัยของสัตว์นานาชนิดและเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ นอกจากนี้ยังอาจกระทบต่อประชากรนกแสกทุ่งหญ้า (*Tyto longimembris*) นกนักล่าฝูงสุดท้ายซึ่งอาจถึงขั้นสูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย

## 2.

## กรณีปลาหมอคางดำที่ “ไร้ความจริงใจจากผู้มีอำนาจ”

การรับมือกับปลาหมอคางดำเพื่อลดผลกระทบให้หมดสิ้นนั้น แม้กรมประมงจะพยายามเต็มที่แล้ว โดยนำขึ้นมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ได้เกือบ 8,000 ตัน แต่การโยนความผิดกันไปมาระหว่างผู้ที่เคยนำเข้ากับผู้เพาะเลี้ยงปลาสวยงาม (ปลาหมอสีอื่น ๆ) ยังไม่จบสิ้น จนการระบาดลุกลามไปแล้วกว่า 17 จังหวัด และก่อความเสียหายทางเศรษฐกิจหลายพันล้านบาท สิ่งที่ควรเกิดขึ้นคือผู้มีอำนาจที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ต้องขับเคลื่อนให้เกิดการลงทุนในการกำจัดปลาหมอคางดำจนหมดผลกระทบ และมุ่งเน้นใช้นโยบายผู้ก่อมลภาวะต้องเป็นผู้จ่าย (Polluter Pay Policy)



# 3. การออกกฎหมายยกเลิก “การคุ้มครองนกปรอดหัวโขน”

วันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2568 คณะกรรมการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่ามีมติเห็นชอบให้ถอดชื่อ “นกปรอดหัวโขน” หรือ “นกกรงหัวจุก” (*Pycnonotus jocosus*) ออกจากบัญชีสัตว์ป่าคุ้มครอง พร้อมวางมาตรการห้ามล่าในเขตอนุรักษ์และคุมเข้มการเพาะเลี้ยง โดยคาดว่าจะช่วยลดการล่านกจากธรรมชาติและช่วยส่งเสริมการเพาะเลี้ยงจนพัฒนาไปสู่การเป็นสัตว์เศรษฐกิจในอนาคต อย่างไรก็ตามในอีกด้านหนึ่งการประกาศกฎหมายนี้เกิดขึ้นทั้งที่ประชากรนกปรอดหัวโขนในธรรมชาติซึ่งเคยพบได้ง่ายตามสวนหลังบ้านและชายป่าทั้งในภาคใต้และหลายพื้นที่ลดลงมากกว่าร้อยละ 90 ก็อาจมองได้ว่ากฎหมายนี้เป็นการทำเพื่อเอาใจนักการเมืองและกลุ่มผลประโยชน์ไม่กี่คนที่อยู่ในวงการค้าและการแข่งขัน

# 4. การค้นพบสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ 43 ชนิด ในพระนามสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

เมื่อวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ที่ผ่านมา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจัดงาน Chula the Impact ครั้งที่ 36 ไฮไลต์หนึ่งในงาน คือ การแถลงข่าวการค้นพบสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ของโลกที่ค้นพบในประเทศไทยจำนวน 43 ชนิด ซึ่งได้รับพระราชทานชื่อวิทยาศาสตร์ภายใต้พระนามของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมายุ 70 พรรษา พุทธศักราช 2568 การค้นพบสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ของโลกทั้ง 43 ชนิดนี้เป็นผลงานจากการวิจัยภายใต้ความร่วมมือด้านอนุกรมวิธานและความหลากหลายทางชีวภาพของสถาบันภายในประเทศไทย 31 แห่ง และสถาบันต่างประเทศ 14 แห่ง

รายชื่อสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ของโลกที่ค้นพบในประเทศไทย จำนวน 43 ชนิด มีดังนี้

**สกุลใหม่ของโลก จำนวน 2 สกุล**

1. สกุลผีเสื้อกลางคืนเทพรัตน์ (*Debaratania*)
2. สกุลเห็ดก้อนอำพันเจ้าฟ้า (*Sirindhornea*)

**พืชชนิดใหม่ของโลกจำนวน 3 ชนิด**

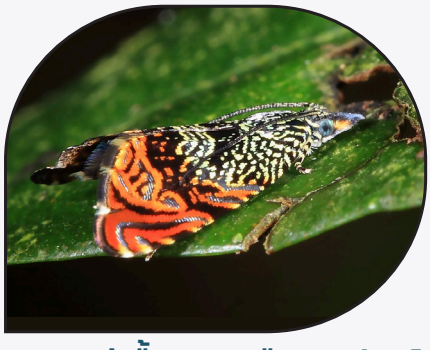
3. กระเจียวชมพูสิรินธร (*Curcuma princeps*)
4. ต่างหูสิรินธร (*Brachylophon sirindhorniae*)
5. ฮ่อมสิรินธร (*Strobilanthes sirindhorniae*)

**สัตว์ชนิดใหม่ของโลก จำนวน 33 ชนิด**

6. ไส้เดือนริมโขงบึงกาฬ (*Amynthas septuaginta*)
7. ไส้เดือนเทพรัตน์แม่น้ำโขง (*Amynthas sirindhornae*)
8. ไส้เดือนภักดีแม่น้ำโขง (*Metaphire fidelis*)
9. แตนเบียนเจ้าฟ้า (*Batothecoides sirindhornae*)
10. แตนเบียนเจ้าหญิง (*Gilen principissa*)
11. แมลงช้างกรามโตเทพรัตน์ (*Protohermes sirindhornae*)
12. แมลงชีปะขาวเทพรัตน์ (*Ephorondebaratana*)
13. แมลงชีปะขาวสิรินธร (*Teloganopsis sirindhornae*)
14. แมลงปอเข็มท้องยาวเทพรัตน์ (*Coeliccia sirindhornae*)
15. แมลงหางดีดถ้ำเจ้าฟ้า (*Lepidonella sirindhornae*)
16. ผึ้งยางไม้เจ้าฟ้าหญิงสิรินธร (*Megachile sirindhornae*)
17. มดเขาสูงสิรินธร (*Temnothorax sirindhornae*)
18. มดตะนอยเทพรัตน์ (*Tetraponera sirindhornae*)
19. มดตะลานคูหารัตน์ (*Camponotus sirindhornae*)
20. มดบากเทพรัตน์ (*Vombisidris sirindhornae*)
21. มวนหญ้าสิรินธร (*Ceratocombus sirindhornae*)
22. กุ้งแคระน้ำจืดเจ้าฟ้า (*Caridina sirindhornae*)
23. กุ้งเทพรัตน์ (*Macrobrachium debaratae*)
24. คลาโดเซอแรนสมเด็จพระเทพรัตน์ (*Paralona sirindhornae*)
25. โคพีพอดสิรินธร (*Tropodiaptomus sirindhornae*)
26. แอมฟิพอดเจ้าฟ้า (*Quadrimaera sirindhornae*)
27. กิ้งกือกระบอกหางมนสิรินธร (*Coxobolellus sirindhornae*)
28. กิ้งกือกระบอกหางแหลมสิรินธร (*Thyropygus sirindhornae*)
29. กิ้งกือกระสุนพระรามเจ้าฟ้า (*Rhopalomeris sirindhornae*)
30. กิ้งกือตะเข็บเจ้าฟ้า (*Yuennanina sirindhornae*)
31. กิ้งกือมังกรเจ้าฟ้าหญิง (*Desmoxytes chaofa*)
32. กิ้งกือมังกรสิรินธร (*Desmoxytes sirindhornae*)
33. แมงมุมรังซ้อนสิรินธร (*Domarchus sirindhornae*)
34. หอยกาบสามเหลี่ยมลำน้ำมูล (*Pseudodon septuaginta*)
35. หอยทากจิ๋วจุกแดงทรงเจดีย์ (*Georissa principalis*)
36. หอยนักล่าสิรินธร (*Discartemon sirindhornae*)
37. หอยหางดิ้นเจ้าฟ้า (*Siamopotaxis principalis*)
38. กบเขาหินทรายเจ้าฟ้า (*Limnonectes sirindhornae*)

**เห็ดและยีสต์ชนิดใหม่ของโลก จำนวน 5 ชนิด**

39. ยีสต์เจ้าฟ้าหญิง (*Blastobotrys princeps*)
40. ยีสต์สิรินธร (*Cyberlindnera sirindhorniae*)
41. ยีสต์น้ำหวานดอกตาลโตนดเจ้าฟ้าหญิง (*Moniliella princeps*)
42. ยีสต์น้ำหวานดอกตาลโตนดสิรินธร (*Metschnikowia sirindhorniae*)
43. เห็ดโกงกางจิ๋วสิรินธร (*Calathella..sirindhorniae*)



**สกุลผีเสื้อกลางคืนเทพรัตน์**

*ที่มาภาพ : รศ. ดร.นันทศักดิ์ ปิ่นแก้ว*
*คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

**ฮ่อมสิรินธร**

*ที่มาภาพ : ดร.พรชัย กลัดวงษ์*
*คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

# 5.

## ศูนย์ศึกษาธรรมชาติกองทัพบก (บางปู) เป็นแรมซาร์ไซต์แห่งใหม่ของประเทศไทย

ศูนย์ศึกษาธรรมชาติกองทัพบก (บางปู) 72 พรรษา มหาราชินี จังหวัดสมุทรปราการ ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศ (Ramsar Site) ลำดับที่ 16 ของประเทศไทย และลำดับที่ 2,578 ของโลก มีความสำคัญในฐานะที่เป็นบ้านของนกอพยพนับหมื่นตัวที่อพยพตามเส้นทางบินเอเชียตะวันออก–ออสเตรเลีย เป็นแหล่งเรียนรู้ระบบนิเวศป่าชายเลนที่สมบูรณ์ มีนกมากกว่า 200 ชนิด ทั้งนกประจำถิ่นและนกอพยพรองรับประชากรนกน้ำบางชนิดมากกว่าร้อยละ 1 ของทั้งโลก เช่น นกนางนวลธรรมดา (*Chroicocephalus brunnicephalus*) นกปากแอ่นหางดำ (*Limosa limosa*)

กองบรรณาธิการ

# 12 กุมภาพันธ์ วันดาร์วิน

Darwin Day ตรงกับวันที่ 12 กุมภาพันธ์ของทุกปี และเป็นวันเกิดของ**ชาลส์ ดาร์วิน** (Charles Darwin) นักธรรมชาติวิทยาคนสำคัญของโลก วันนี้ตั้งขึ้นมาเพื่อรำลึกถึงดาร์วินในหลายฐานะ ทั้งนักสำรวจ นักธรรมชาติวิทยา นักชีววิทยา นักคิด นักเขียน ฯลฯ ดาร์วินชอบตั้งคำถามกับสิ่งที่เห็นรอบตัวและพยายามหาคำตอบด้วยเหตุผลและหลักฐาน จนในที่สุดก็ได้เป็นทฤษฎีวิวัฒนาการ (Theory of Evolution) อันเป็นรากฐานสำคัญของการศึกษาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสาขาอื่น ๆ ในปัจจุบัน

ทฤษฎีวิวัฒนาการของดาร์วินมีใจความโดยสรุปว่า สิ่งมีชีวิตเปลี่ยนแปลงได้ตามกาลเวลา สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมต่างกัน เมื่อเวลาผ่านไปอาจมีรูปร่างหน้าตาและพฤติกรรมแตกต่างกันได้ เพราะสิ่งแวดล้อมจะคัดเลือกสิ่งมีชีวิตที่ปรับตัวได้ดีไว้ สิ่งมีชีวิตที่ปรับตัวไม่ได้หรือมีลักษณะไม่เหมาะสมก็ตายไป สิ่งนี้ดาร์วินเรียกว่า **Natural Selection** ศัพท์บัญญัติสาขาวิทยาศาสตร์ ของสำนักงานราชบัณฑิตยสภา แปลว่า การคัดเลือกโดยธรรมชาติ ทั้งนี้อาจพบการใช้คำอื่นที่สื่อความหมายได้เช่นเดียวกัน อย่างการคัดสรรตามธรรมชาติ การคัดเลือกตามธรรมชาติ เป็นต้น

สำหรับชื่อของ “ชาลส์ ดาร์วิน” นั้น อาจสงสัยว่าทำไมจึงสะกดแบบนี้ กองบรรณาธิการสาระวิทย์ถอดทับศัพท์เป็นภาษาไทยโดยยึดหลักการเขียนตามหนังสือ *“นามานุกรมนักวิทยาศาสตร์ นักคณิตศาสตร์ และนักคิด”* ของ ดร.นำชัย ชีววิวรรธน์ ซึ่งสอดคล้องกับหลักเกณฑ์การถอดทับศัพท์ของสำนักงานราชบัณฑิตยสภาที่มีว่า *“คำหรือพยางค์ที่มีพยัญชนะไม่ออกเสียงอยู่หน้าตัวสะกด ที่ยังมีพยัญชนะตามหลังมาอีก ให้ตัดพยัญชนะที่อยู่หน้าตัวสะกดออก และใส่เครื่องหมายทัณฑฆาตไว้บนพยัญชนะตัวสุดท้าย เช่น world /wɜːld/ = เวิลด์”*

หากดูสัทอักษรสากลของคำว่า “Charles” การออกเสียงแบบอังกฤษจะออกว่า /tʃɑːlz/ ไม่มีเสียงตัว “r” เช่นเดียวกับคำว่าเวิลด์ จึงสะกดได้ว่า “ชาลส์”

อย่างไรก็ตามดิกชันนารีบางเล่มได้ใส่การออกเสียงแบบอเมริกันไว้ว่า /tʃɑːrlz/ คือมีเสียง “r” ด้วย แต่เสียงภาษาไทยเราไม่ออกเสียงนั้น การเขียนทับศัพท์คำนี้ตามหลักราชบัณฑิตยสภาก็จะถอดได้ว่า “ชาร์ลส์” ตามหลักที่ว่า *“พยัญชนะตัวที่ไม่ออกเสียงในภาษาไทย ให้ใส่เครื่องหมายทัณฑฆาตกำกับไว้”*

ดังนั้นเราจึงเห็นการสะกดชื่อทั้ง “ชาลส์” และ “ชาร์ลส์” ซึ่งไม่มีถูกหรือผิด ทุกคนเลือกเขียนได้ตามความเหมาะสม

*ปริทัศน์ เทียนทอง*

# ทำไม “ถ้ำ” จึงเป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนายาปฏิชีวนะในอนาคต ?

ถ้ำมีความพิเศษในฐานะ “ห้องทดลองทางธรรมชาติ” ที่แยกตัวออกจากโลกภายนอกมานานนับล้านปี สภาพแวดล้อมที่ตัดขาดจากแสงแดด มีสารอาหารจำกัด และมีความชื้นหรืออุณหภูมิที่เฉพาะตัว ทำให้จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในถ้ำต้องปรับตัวอย่างสุดโต่งเพื่อความอยู่รอด กระบวนการวิวัฒนาการในสภาพแวดล้อมที่ยากลำบากนี้เองที่ทำให้พวกมันสร้างสารชีวภาพหรือมีกลไกทางเคมีที่แตกต่างจากจุลินทรีย์บนพื้นดินทั่วไป

ประเด็นสำคัญที่ทำให้ถ้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งในงานวิจัย คือการค้นหา “ยาปฏิชีวนะชนิดใหม่” ในยุคที่โลกกำลังเผชิญกับวิกฤตเชื้อดื้อยา นักวิทยาศาสตร์พบว่าจุลินทรีย์ในถ้ำมีศักยภาพสูงในการผลิตสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อก่อโรค เนื่องจากพวกมันต้องแก่งแย่งทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดในถ้ำ จึงสร้างอาวุธทางเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมา การศึกษาจุลินทรีย์เหล่านี้จึงเปรียบเสมือนการค้นหาขุมทรัพย์ทางยาที่ซ่อนอยู่ใต้ดินซึ่งอาจเป็นกุญแจสำคัญในการรักษาโรคอุบัติใหม่ในอนาคต

นอกจากมิติทางวิทยาศาสตร์แล้ว ประสบการณ์การทำงานในถ้ำยังได้สะท้อนถึงปรัชญาชีวิตที่ยึดถือ นั่นคือ “ความยืดหยุ่นและการปรับตัว” (resilience and adaptation) เช่นเดียวกับจุลินทรีย์ในถ้ำที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้แม้ในสภาวะวิกฤต เช่นเดียวกับการเผชิญอุปสรรคในชีวิต ทั้งการทำงานในต่างแดนและการฟื้นฟูตัวเองจากอาการสมองกระทบกระเทือน การเข้าใจธรรมชาติและการมีเมตตาต่อตนเองเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้มนุษย์สามารถก้าวผ่านช่วงเวลาที่มืดมิดได้ เช่นเดียวกับการค้นพบแสงสว่างแห่งปัญญาในถ้ำที่ลึกที่สุด

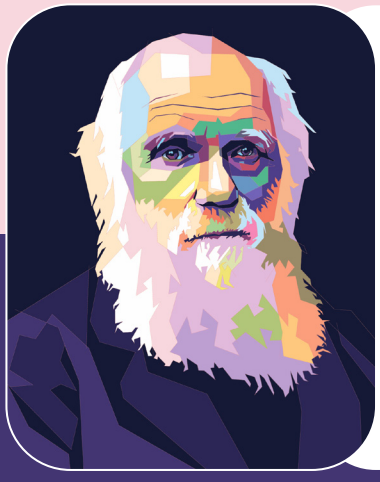
**ศ. ดร.เนาวรัตน์ ชีพธรรม**
Professor of Microbiology
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทอมป์สัน ริเวอรส์
ประเทศแคนาดา

**รายการ Sci เข้าหู EP. 94**
**จากผู้เชี่ยวชาญด้านจุลชีววิทยาในถ้ำ**
**สู่ผู้พิชิตความเจ็บป่วยที่มองไม่เห็น**

https://youtu.be/CNh9QNQ1yy4

# คำคมนักวิทย์

ดร.นำชัย ชีววิวรรธน์



**"หากข้าพเจ้ามีชีวิตได้อีกครั้ง**
**ข้าพเจ้าจะทำตามกฎที่ว่า อ่านบทกวี**
**และฟังดนตรีให้ได้อย่างน้อยสักครั้งต่อสัปดาห์"**

***- ชาลส์ ดาร์วิน***

**"If I had my life to live over again,**
**I would have made a rule to read some poetry**
**and listen to some music at least once every week."**

***- Charles Darwin***

## ชาลส์ ดาร์วิน

(12 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 1809 – 19 เมษายน ค.ศ. 1882)

นักธรรมชาติวิทยาชาวอังกฤษผู้มีชื่อเสียงที่สุด เป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรก ๆ ของโลกที่มีโอกาสเดินทางรอบโลก โดยเดินทางไปกับเรือหลวงบีเกิลนานถึง 5 ปี

เขาเป็นผู้คิดค้นทฤษฎีวิวัฒนาการ เช่นเดียวกับ **อัลเฟรด รัสเซล วอลเลซ** (Alfred Russel Wallace) โดยต่างคนต่างคิดค้นทฤษฎีดังกล่าวด้วยตัวเอง เป็นอิสระต่อกัน ทฤษฎีดังกล่าวได้รับการขนานนามว่าเป็นแนวคิดที่ทรงพลังที่สุดแนวคิดหนึ่งในทางวิทยาศาสตร์

หนังสือกำเนิดสปีชีส์ (On the Origin of Species) ของดาร์วินได้ชื่อว่าเป็นหนึ่งในหนังสือวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุดตลอดกาล


# สมัครสมาชิก สาระวิทย์ โดยสแกน QR Code

https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/ebook/sarawit/sarawit-issue-152/

https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/ebook/sarawit/sarawit-issue-153/

https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/ebook/sarawit/sarawit-issue-154/

**ติดต่อกองบรรณาธิการสาระวิทย์ :**
**ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์ (MPC)**
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
**อีเมล sarawit@nstda.or.th**



สาระวิทย์เป็นนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-magazine) รายเดือน มีจุดประสงค์เพื่อเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารและความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งของไทยและต่างประเทศให้แก่กลุ่มผู้อ่านที่เป็นเยาวชนและประชาชนทั่วไปที่สนใจในเรื่องดังกล่าว โดยดาวน์โหลดได้ฟรีที่ www.nstda.or.th/sci2pub/ หรือบอกรับเป็นสมาชิกได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

**จัดทำโดย ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)**



ข้อความต่าง ๆ ที่ปรากฏในนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้เป็นความเห็นโดยอิสระของผู้เขียน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติไม่จำเป็นต้องเห็นพ้องด้วย
ภาพประกอบที่ใช้ในเล่มอยู่ภายใต้สิทธิ์ใช้งานจาก Shutterstock.com และ Freepik

Sci Gallery

# สกุลผีเสื้อกลางคืนเทพรัตน์ *Debaratania*

*Debaratania bellula* Pinkaew sp. nov. เป็นผีเสื้อกลางคืนชนิดและสกุลใหม่ของโลกที่พบในประเทศไทย ได้รับพระราชทานชื่อสกุลจากสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ผีเสื้อกลางคืนชนิดนี้มีลักษณะเด่น คือ ปีกคู่หน้ามีลวดลายและสีสันสวยงาม ทั้งในเพศผู้และเพศเมีย ส่วนปีกคู่หลังมีรูปทรงและการเรียงตัวของเส้นปีกแตกต่างกันชัดเจน และมีโครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว

*ที่มาภาพ : รศ. ดร.นันทศักดิ์ ปิ่นแก้ว คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*