Free e-magazine
ISSN 2286-9298

สาระวิทย์

สวทช NSTDA
ISSUE 126
กันยายน 2566

ย่อยโลกข้อมูลข่าวสารวิทยาศาสตร์เพื่อคุณ

บางมุมมอง เกี่ยวกับไผ่

เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไผ่เศรษฐกิจ : สายพันธุ์ดี ไม่ติดอายุแม่ 10
สัตว์เรืองแสงกับดวงตาทะลวงย่านคลื่น (แบบเปิดปิดได้) 35
ทรงกลดปรากฏการณ์อัศจรรย์ 46

A Team Bulletin

ที่ปรึกษา
ชูกิจ ลิมปิจำนงค์
จุมพล เหมะคีรินทร์

บรรณาธิการผู้พิมพ์โฆษณา
จุฬารัตน์ ตันประเสริฐ

บรรณาธิการอำนวยการ
นำชัย ชีววิวรรธน์

บรรณาธิการบริหาร
ปริทัศน์ เทียนทอง

บรรณาธิการจัดการ
รักฉัตร เวทีวุฒาจารย์

กองบรรณาธิการ
ศศิธร เทศน์อรรถภาคย์
วัชราภรณ์ สนทนา
วีณา ยศวังใจ
ภัทรา สัปปินันทน์
อาทิตย์ ลมูลปลั่ง

นักเขียนประจำ
ชวลิต วิทยานนท์
รวิศ ทัศคร
พงศธร กิจเวช
ป่วย อุ่นใจ
วริศา ใจดี
The Principia

บรรณาธิการศิลปกรรม
จุฬารัตน์ นิ่มนวล

ศิลปกรรม
เกิดศิริ ขันติกิตติกุล

ผู้พิมพ์
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

สารบัญ

Cover Story 3
Sci Delight 10
Sci Variety 15
ระเบียงข่าววิทย์-เทคโนฯ ไทย 21
หน้าต่างข่าววิทย์-เทคโนฯ โลก 23
Sci Infographic 25
ร้อยพันวิทยา 28
สภากาแฟ 35
เลขเปลี่ยนโลก 40
ห้องภาพสัตว์ป่าไทย 45
เปิดโลกดาราศาสตร์ 46
สาระวิทย์ในศิลป์ 50
อ๋อ ! มันเป็นอย่างนี้นี่เอง 54
ปั้นน้ำเป็นปลา 56
Sci Quiz 58
Sci เข้าหู โน้ตความรู้ฉบับย่อ 60
คำคมนักวิทย์ 61

Editor's Note

ยกระดับงานวิจัย "ไผ่" ขับเคลื่อนเศรษฐกิจ BCG

คนไทยเรารู้จักใช้ประโยชน์จาก "ไผ่" ในหลากหลายรูปแบบมาอย่างยาวนาน ไม่ว่าจะเป็นเพื่อการกิน การก่อสร้าง หรือใช้ทำภาชนะ ด้วยคุณสมบัติที่โดดเด่นของไผ่ คือ โตเร็ว กระจายพันธุ์ได้อย่างกว้างขวาง สามารถหมุนเวียนและทดแทนต้นที่ถูกตัดได้เร็ว จึงนับว่าเป็นทรัพยากรที่มีศักยภาพในการทดแทนสูง

และด้วยวันที่ 18 กันยายน ของทุกปี เป็นวันไผ่โลก (World Bamboo Day) เพื่อให้ผู้อ่านสาระวิทย์ทุกท่านได้รู้จักประโยชน์ของไผ่ในทุกแง่มุมให้มากยิ่งขึ้น ในฉบับนี้จึงมีบทความให้ความรู้เรื่องไผ่หลากหลายเรื่องราวให้ได้ติดตามอ่านกันครับ โดยเริ่มจาก cover story "บางมุมมองเกี่ยวกับไผ่" โดย ศ. ดร.สราวุธ สังข์แก้ว จากคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่จะพาย้อนอดีตไปรู้จักไผ่ที่อยู่คู่กับสังคมไทย และการใช้ประโยชน์ในทุกส่วนของไผ่ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนหรือ "SDGs" (Sustainable Development Goals) ที่ไผ่ถือเป็นหนึ่งในพืชที่จะนำไปใช้ขับเคลื่อนเพื่อบรรลุเป้าหมาย SDGs ได้หลายข้อ

ในส่วนของคอลัมน์ Sci Delight นำเสนองานวิจัย "เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไผ่เศรษฐกิจ : สายพันธุ์ดีไม่ติดอายุแม่" ซึ่งช่วยผลิตต้นพันธุ์ไผ่คุณภาพสูงปลอดโรค ส่งมอบให้แก่เกษตรกรและผู้ประกอบการ เป็นการสร้างความมั่นคงด้านทรัพยากรชีวภาพและการอนุรักษ์ทรัพยากรให้คงอยู่ในระยะยาว ตามแนวทางของโมเดลเศรษฐกิจ BCG และคอลัมน์ร้อยพันวิทยา "ไผ่ ประโยชน์สารพัด สารพันการใช้งาน" ที่จะพาไปรู้จักกับความน่าทึ่งของนวัตกรรม "แอโรเจล" (aerogel) ที่เกิดจากไผ่ครับ

ธรรมชาติที่อยู่รอบตัวเรามีเรื่องมหัศจรรย์ให้ได้เรียนรู้อยู่เสมอ อย่างเช่น "ไผ่" ที่ใครหลาย ๆ คนคุ้นเคยกันดี ก็มีประโยชน์มากมายอย่างที่เราอาจไม่เคยทราบมาก่อน 😀

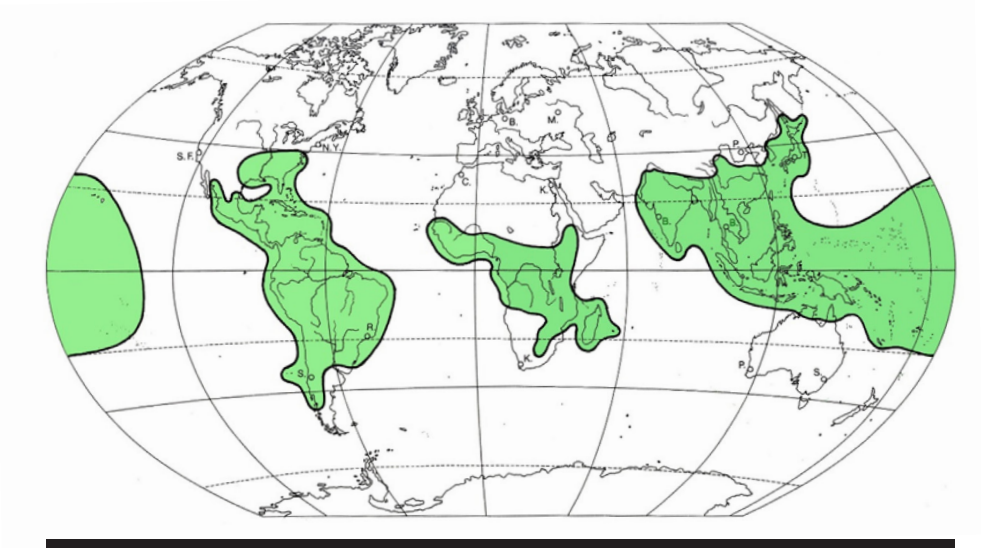
ปริทัศน์ เทียนทอง
บรรณาธิการ

สราวุธ สังข์แก้ว
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บางมุมมอง เกี่ยวกับไผ่

ไผ่กับสังคมไทย

ไผ่อยู่คู่กับสังคมไทย (หรือแม้แต่สังคมโลก โดยเฉพาะในประเทศที่มีไผ่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติ) มาอย่างยาวนาน คนไทยที่เกิดก่อนปี พ.ศ. 2515 อาจเห็นภาพได้ง่ายว่าไผ่เกี่ยวข้องกับคนไทยตั้งแต่เกิดจนตายอย่างไร



แผนที่การกระจายของไผ่ทั่วโลก ปรับปรุงจาก : Ohrnberger, 1999

ตอนที่ทารกคลอดจากครรภ์มารดา ก็จะตกลงบนพื้น เรียกว่า “ตกฟาก” ซึ่งคำว่า “ฟาก” หมายถึงสิ่งที่ใช้ปูเป็นพื้นบ้านเรือนสมัยก่อน ทำจากไม้ไผ่ อาจเป็น “ฟากสับ” ที่ทำโดยการผ่าลำไม้ไผ่แล้วสับหรือทุบให้แตกออกเป็นอันเล็ก ๆ ตามยาว แต่ไม่ขาดจากกัน แล้วแผ่ออกให้เป็นแผ่นแบน หรือ “ฟากซี่” ที่ผ่าไม้ไผ่ออกแล้วเหลาเป็นซี่เล็กหรือใหญ่ และอาจถักให้เป็นผืนด้วยหวายหรือเชือก จุดของเวลาที่ทารกคลอดนั้น เรียกว่า “เวลาตกฟาก” ซึ่งถือเป็นเวลา-วัน-เดือน-ปีเกิดของแต่ละคน ช่วงนี้หมอตำแยจะใช้แผ่นใบมีดที่ทำจากไม้ไผ่แห้ง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่มักใช้ไผ่รวก (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) ผ่าริมซีกด้านใดด้านหนึ่งของปล้องไม้ไผ่ออกมา ซึ่งแผ่นซีกไม้ไผ่นี้จะคมมากและไม่เป็นสนิม ใช้ตัดสายสะดือทารก

บ้านเรือนที่อยู่อาศัยในชนบทสมัยก่อนก็มักทำด้วยไม้ไผ่ อาจใช้ไม้ไผ่แทบจะทั้งหลังหรือมีไม้ไผ่เป็นส่วนประกอบ อาหารการกินเพื่อการมีชีวิตอยู่และเพื่อการเจริญเติบโตก็มีไผ่เป็นวัตถุดิบ โดยเฉพาะหน่อของไผ่ที่แทงออกมาจากเหง้าไผ่ที่อยู่ใต้ดิน ที่เราเรียกกันว่า “หน่อไม้” ซึ่งใช้ทำอาหารได้หลากหลายเมนู ครั้นเมื่อตายลงก็มีการเคลื่อนย้ายศพไปที่เชิงตะกอนโดยใช้แคร่ไม้ไผ่ เนื่องจากน้ำหนักเบา หาง่าย และราคาถูก การเผาศพก็ใช้ไม้ต่าง ๆ รวมถึงไม้ไผ่เป็นเชื้อเพลิงในการเผา

ปฏิเสธไม่ได้ว่าในอดีตนั้นชาวบ้านต่างจังหวัดโดยเฉพาะผู้มีรายได้น้อยจะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับไผ่หรือใช้ประโยชน์จากไผ่มากกว่าคนในเมืองหรือผู้ที่มีฐานะค่อนข้างดี ในอดีตไผ่จึงได้รับการขนานนามว่าเป็น “ไม้ซุงของคนจน” หรือ the poor man’s timber แต่ในยุคปัจจุบันนี้ ด้วยหลาย ๆ เหตุผล เช่น ไม้จริง (solid wood) เริ่มหายากขึ้น เทคโนโลยีสมัยใหม่ ๆ ประกอบกับแนวคิดและนวัตกรรมต่าง ๆ ที่ช่วยพัฒนาเพิ่มคุณภาพ หรือเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ไผ่ได้ดีขึ้นกว่าในอดีต ความนิยมในการใช้ผลิตภัณฑ์จากไผ่จึงเพิ่มขึ้น แต่ด้วยราคาของผลิตภัณฑ์ที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับไม้จริงทั่วไป ทำให้ยุคปัจจุบันนี้เริ่มมีการขนานนามไผ่ว่า “ไม้ซุงของคนรวย” หรือ the rich man’s timber เนื่องจากไผ่นำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เอาไปทำอะไรก็ได้แทบทุกอย่าง แทบจะตรงกับสำนวนไทยที่ว่าทำได้ตั้งแต่สากกะเบือยันเรือรบ หากไผ่ได้รับการเอาใจใส่อย่างจริงจังและจริงใจจากทุกภาคส่วน เราน่าจะได้เห็นไผ่ในภาพของ “วัตถุดิบสีเขียวสำหรับทุกคน” หรือ green material for all ในอนาคตอันใกล้นี้

จริง ๆ แล้วไผ่คืออะไร ?

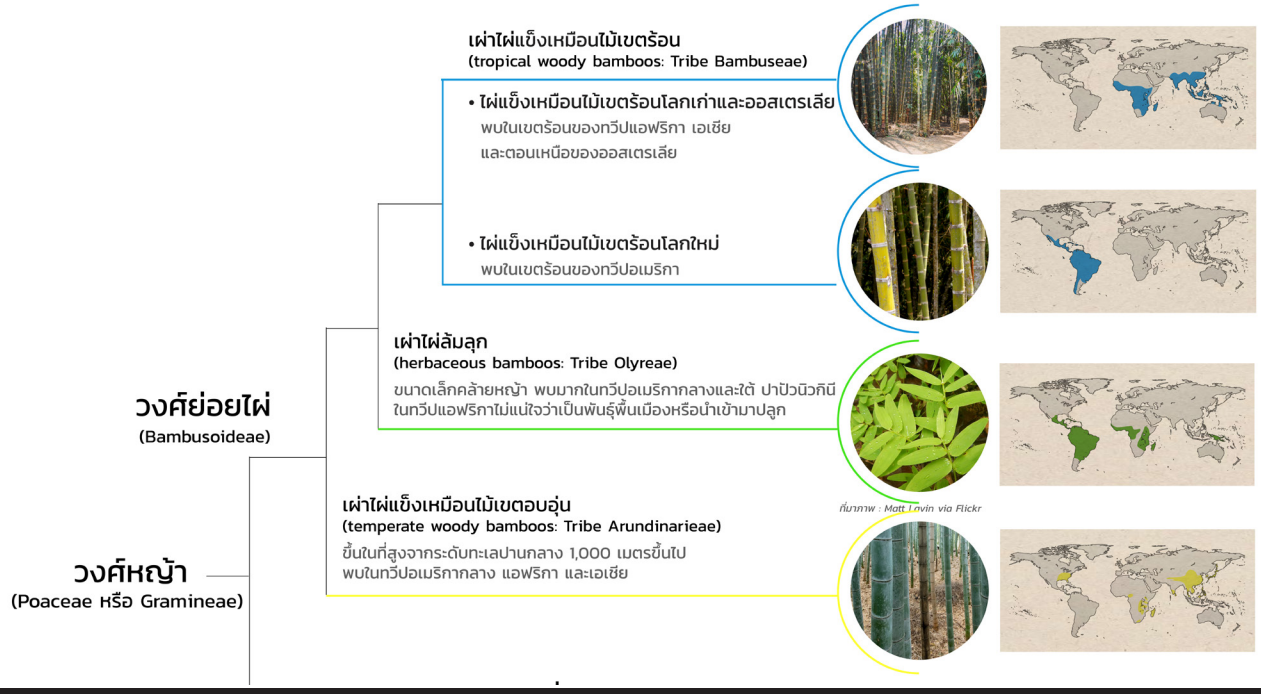
หากบอกว่าไผ่เป็นกลุ่มของพืชในวงศ์หญ้า (Family Poaceae หรืออาจคุ้นเคยกันในชื่อวงศ์ Gramineae) หลายคนคงนึกไม่ถึงว่ามันจะเป็นไปได้อย่างไร เพราะต้นไผ่หรือกอไผ่ทั่วไปค่อนใหญ่ถึงใหญ่มาก ไม่น่าจะเป็นพืชในวงศ์หญ้าซึ่งส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก ๆ ได้ โดยอาจลืมไปว่ามีหญ้าหลายชนิดที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่คล้ายกับไผ่ เช่น อ้อย (*Saccharum officinarum* L.) ข้าวโพด (*Zea mays* L.) แขมหรืออ้อน้อย (*Phragmites karka* (Retz.) Trin. ex Steud.

หรือบางคนอาจจะทราบดีอยู่แล้วว่าไผ่เป็นพืชวงศ์เดียวกับหญ้า และยิ่งพอทราบด้วยว่าไผ่มีประโยชน์มากมายก็อาจจะรู้สึกยอมรับไม่ได้ว่าว่าไผ่เป็นพืชในวงศ์หญ้าที่มักจะเป็นวัชพืช เป็นพืชที่คนไม่ต้องการ ทั้งที่จริงแล้วพืชในวงศ์หญ้านั้นเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญของมวลมนุษย์ชาติ ไม่ว่าจะเป็นอ้อยและข้าวโพดดังที่กล่าวมาแล้ว หรือโดยเฉพาะข้าวชนิดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นข้าวเหนียวหรือข้าวร่วน (ข้าวจ้าว) (*Oryza sativa* L.) ข้าวสาลี (*Triticum aestivum* L.) ข้าวไรย์ (*Secale cereale* L.) ข้าวโอ๊ต (*Avena sativa* L.) ข้าวบาร์เลย์ (*Hordeum vulgare* L.)

ในทางวิทยาศาสตร์เคยมีความพยายามที่จะตั้งวงศ์ไผ่แยกออกไปจากวงศ์หญ้าเมื่อปี ค.ศ. 1943 (พ.ศ. 2486) โดยให้ชื่อว่าวงศ์ Bambusaceae แต่ก็ไม่ได้รับการยอมรับที่จริงแล้วไผ่เป็นเพียงหนึ่งในสิบกว่าวงศ์ย่อย (subfamily) ของวงศ์หญ้า ชื่อว่าวงศ์ย่อย Bambusoideae ทั่วโลกมีไผ่อยู่ประมาณ 120 สกุล ประมาณ 1,500 ชนิด สำหรับประเทศไทยนั้นยังไม่ทราบแน่ชัดว่ามีไผ่อยู่มากน้อยขนาดไหน คาดว่ามีประมาณ 15-20 สกุล ประมาณ 80-100 ชนิด ทั้งนี้ยังมีการค้นพบไผ่ชนิดใหม่ (species new to science หรือ new species) ในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง

เดิมเชื่อกันว่าไผ่ในวงศ์ย่อยไผ่นั้นแบ่งออกได้เป็น 2 เผ่า (tribe) คือ เผ่า Bambuseae (ในที่นี้ขอเรียกว่า “เผ่าไผ่แข็งเหมือนไม้” เป็นเผ่าของไผ่ที่มีลำรวมกันเป็นกอที่เรามักคุ้นเคยกันดี กับไผ่ลำเดี่ยวที่เรามักเห็นกันในภาพยนตร์หรือละครจีน พบบ้างที่เป็นกอ) และเผ่า Olyreae (ในที่นี้ขอเรียกว่า “เผ่าไผ่ล้มลุก” เป็นไผ่ที่มีขนาดเล็ก มองเผิน ๆ คล้ายหญ้าทั่วไป)

อย่างไรก็ตามเมื่อศึกษาโดยใช้ข้อมูลทางด้านชีววิทยาโมเลกุลเพื่อดูความสัมพันธ์ทางด้านวงศ์วานวิวัฒนาการ (phylogenetic relationships) ประกอบกับการกระจายของไผ่ทั่วโลก พบว่า วงศ์ย่อยไผ่แบ่งออกได้เป็น 3 เผ่า ไม่ใช่ 2 เผ่าอย่างที่เคยเข้าใจกัน ได้แก่ 1) เผ่า Bambuseae (เผ่าไผ่แข็งเหมือนไม้เขตร้อน หรือ tropical woody bamboos เป็นเผ่าที่รวมเฉพาะไผ่ที่มีลำรวมกันเป็นกอ ที่เรามักคุ้นเคยกันดี) 2) เผ่า Olyreae (เผ่าไผ่ล้มลุก หรือ herbaceous bamboos ที่กล่าวถึงไปก่อนหน้านี้) และ 3) เผ่า Arundinarieae (เผ่าไผ่แข็งเหมือนไม้เขตอบอุ่น หรือ temperate woody bamboos เป็นเผ่าที่รวมเฉพาะไผ่ลำเดี่ยว พบบ้างที่เป็นกอ)



ความสัมพันธ์และการกระจายของไผ่ทั้ง 3 เผ่า ปรับปรุงจาก : Sungkaew et al., 2009

ไผ่ข้อหนาม A. ลักษณะกอ; B. ใบจริง; C. ลำอ่อน แสดงรากอากาศลักษณะคล้ายหนามที่ข้อ; D. ลักษณะการประกอบขึ้นเป็นกิ่ง; E. ลักษณะลำในกอ; F. หน่อไผ่ แสดงลักษณะของหูกาบรูปสามเหลี่ยมและมีขนที่ขอบของหูกาบ
ที่มา: *Sungkaew et al., 2018*

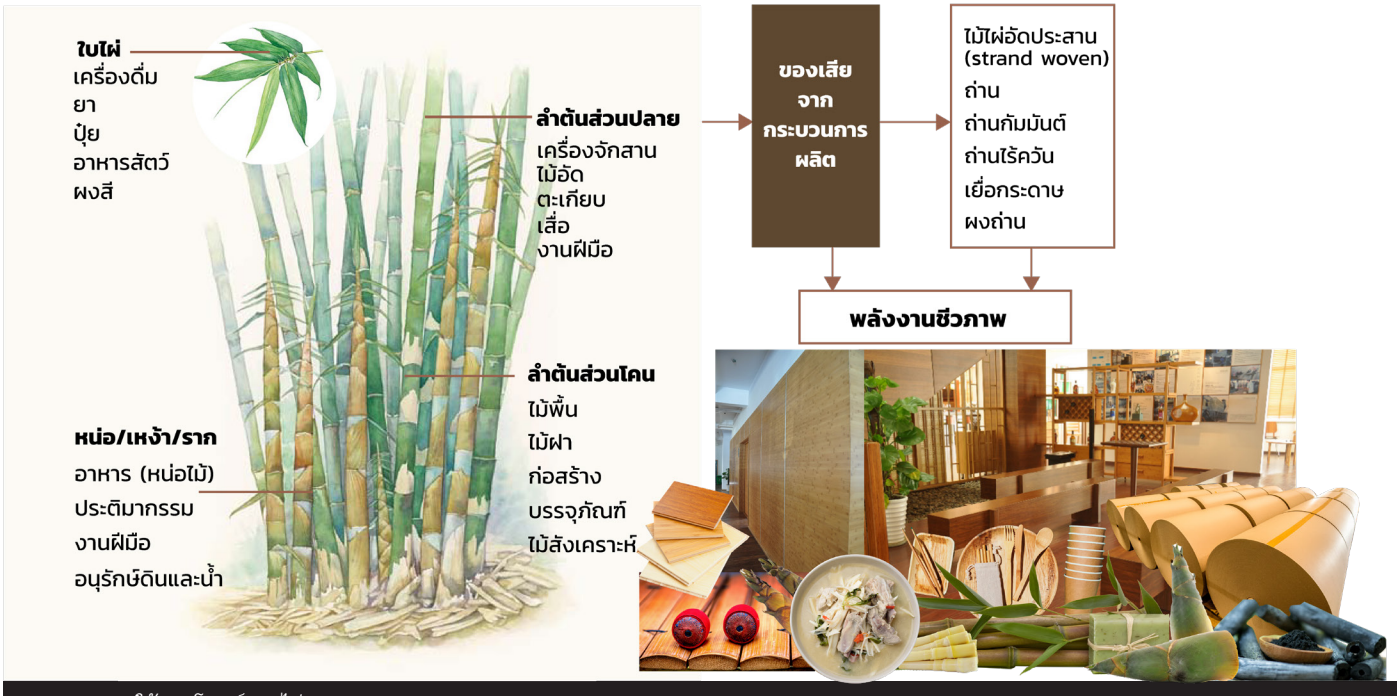
ไผ่ส่วนใหญ่ที่พบในประเทศไทยจะอยู่ในเผ่า Bambuseae แม้ว่าประเทศไทยจะอยู่ในเขตร้อน (tropical zone) แต่ก็มีไผ่ในเผ่า Arundinarieae ที่ส่วนใหญ่เป็นไผ่ที่พบในเขตอบอุ่น (temperate zone) ด้วยเช่นกัน แต่พบเพียงไม่กี่ชนิด และพื้นที่ที่พบมักจะต้องอยู่สูงจากระดับทะเลปานกลางตั้งแต่ 1,000 เมตร ขึ้นไป เช่น ไผ่ข้อหนาม (*Chimonocalamus auriculatus* Sungkaew, Hodk. & N.H.Xia) ที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูสอยดาว จังหวัดพิษณุโลก เป็นไผ่ที่มีลักษณะของลำรวมกันเป็นกอ มีรากอากาศลักษณะคล้ายหนามที่ข้อล่าง ๆ ของลำ ในประเทศไทยยังไม่เคยมีรายงานของไผ่ลำเดี่ยวที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ

ความจริงแล้ววิสัย (habit) ของไผ่ทั้งหมดเป็นพืชล้มลุก (herb หรือ herbaceous plant) ส่วนใหญ่เป็นพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปี อาจมีบางชนิดที่เป็นพืชล้มลุกอายุปีเดียว โดยเฉพาะไผ่ในเผ่าไผ่ล้มลุก เหตุผลที่เรียกว่า “เผ่าไผ่แข็งเหมือนไม้” ไม่เรียกว่า “เผ่าไผ่มีเนื้อไม้” ก็เพราะคำว่า “เนื้อไม้” (wood) นั้นมักจะใช้กับพืชที่มีวิสัยเป็นไม้ต้นหรือต้นไม้ (tree) ซึ่งในลำต้นของต้นไม้เหล่านี้จะมีส่วนที่เรียกว่า แคมเบียมท่อลำเลียง (vascular cambium) ที่ช่วยสร้างเนื้อไม้ ทำให้ต้นไม้มีการเจริญเติบโตเพิ่มขนาดทางด้านข้างได้ ซึ่งในลำไผ่ไม่มีส่วนของแคมเบียมท่อลำเลียงที่ว่านี้ จึงเป็นเหตุผลที่ว่า “ลำไผ่ไม่มีทางมีขนาดทางเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ไปกว่าขนาดของหน่อไผ่ (หน่อไม้)” เพราะฉะนั้นหากจะวัดการเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่าศูนย์กลางของลำไผ่ก็วัดเพียงครั้งเดียวก็พอ ไม่ต้องวัดซ้ำทุกปีเหมือนต้นไม้อื่นที่จะมีขนาดใหญ่ขึ้นไปทุกปี ไผ่จะมีความโดดเด่นในเรื่องการเจริญเติบโตทางความสูงมาก หลายท่านอาจเคยได้ยินมาว่าไผ่โต (ทางความสูง) ได้ถึงวันละ 1 เมตร ซึ่งไม่ใช่เรื่องเกินจริงแต่อย่างใด มีรายงานว่าแม้แต่ไผ่ขนาดเล็กอย่างไผ่รวกนั้น หลังจากที่หน่อของมันสูงจากผิวดินประมาณ 40 เซนติเมตรแล้ว หน่อนั้นจะเจริญเติบโตทางความสูงได้ถึง 2 เมตร ภายใน 24 ชั่วโมง โดยหน่อไผ่รวกสามารถเจริญไปเป็นลำที่สมบูรณ์ภายในฤดูกาลเดียว (ต้นถึงปลายฤดูฝน) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 4 เดือนเท่านั้น

ไผ่...พืชสารพัดประโยชน์

ไผ่เป็นกลุ่มของพืชที่มีศักยภาพยังประโยชน์ให้แก่ประเทศได้ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม คงไม่เป็นการโอ้อวดเกินจริงหากจะพูดว่าประเทศจีนพัฒนาขึ้นมาได้จนถึงปัจจุบันก็ด้วยมีไผ่เป็นตัวช่วยหลักตัวหนึ่งในการพัฒนาประเทศ แทบจะกล่าวได้ว่าไผ่เป็นไม้โตเร็วที่มีรอบตัดฟัน (harvest rotation) ที่สั้นที่สุดเมื่อเทียบกับไม้โตเร็วชนิดอื่น ๆ ที่ปลูกสร้างเป็นสวนป่าและใช้ประโยชน์กันอยู่ในประเทศไทยในปัจจุบัน ประกอบกับไผ่เป็นไม้อเนกประสงค์ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ทุกส่วนของไผ่นำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งสิ้น ทั้งทางตรงและทางอ้อม หากให้ลองนึกถึงประโยชน์จากไผ่คนละหนึ่งอย่าง คาดว่าน่าจะตอบกันได้โดยไม่ยากนัก

ลองนึกภาพดูว่าในการใช้ชีวิตประจำวันของเรานั้นอย่างน้อยอาทิตย์ละครั้งจะต้องมีส่วนเกี่ยวข้องหรือพบเห็นการใช้ประโยชน์จากไผ่ ไม่ว่าในรูปของการเป็นอาหาร เช่น หน่อไม้ เพื่อประกอบอาหารเมนูต่าง ๆ หรือไม่ใช่อาหาร เช่น ตะเกียบ เครื่องจักสาน ภาชนะยารักษาโรค เยื่อกระดาษ สิ่งทอ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องดนตรี นั่งร้าน สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ หรือใช้ในการจัดสวน เก็บกักคาร์บอน กันลม ป้องกันการพังทลายของดินตามริมฝั่ง ฯลฯ จนถึงเป็นผลิตภัณฑ์สมัยใหม่ เช่น ท่อส่งน้ำ หมวกกันน็อก



แนวทางการใช้ประโยชน์จากไผ่

ไผ่กับการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคปัจจุบันนี้ ทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนหรือ “SDGs”(Sustainable Development Goals) ที่มีทั้งหมด 17 เป้าหมาย ซึ่งไผ่เข้าไปมีส่วนร่วมเพื่อช่วยให้ประสบความสำเร็จได้หลายเป้าหมาย เช่น

เป้าหมายที่ 1 เรื่อง การขจัดความยากจนทุกรูปแบบในทุกพื้นที่

เป้าหมายที่ 2 เรื่อง การยุติความหิวโหย การบรรลุความมั่นคงทางอาหาร และยกระดับโภชนาการ และส่งเสริมเกษตรกรรมที่ยั่งยืน

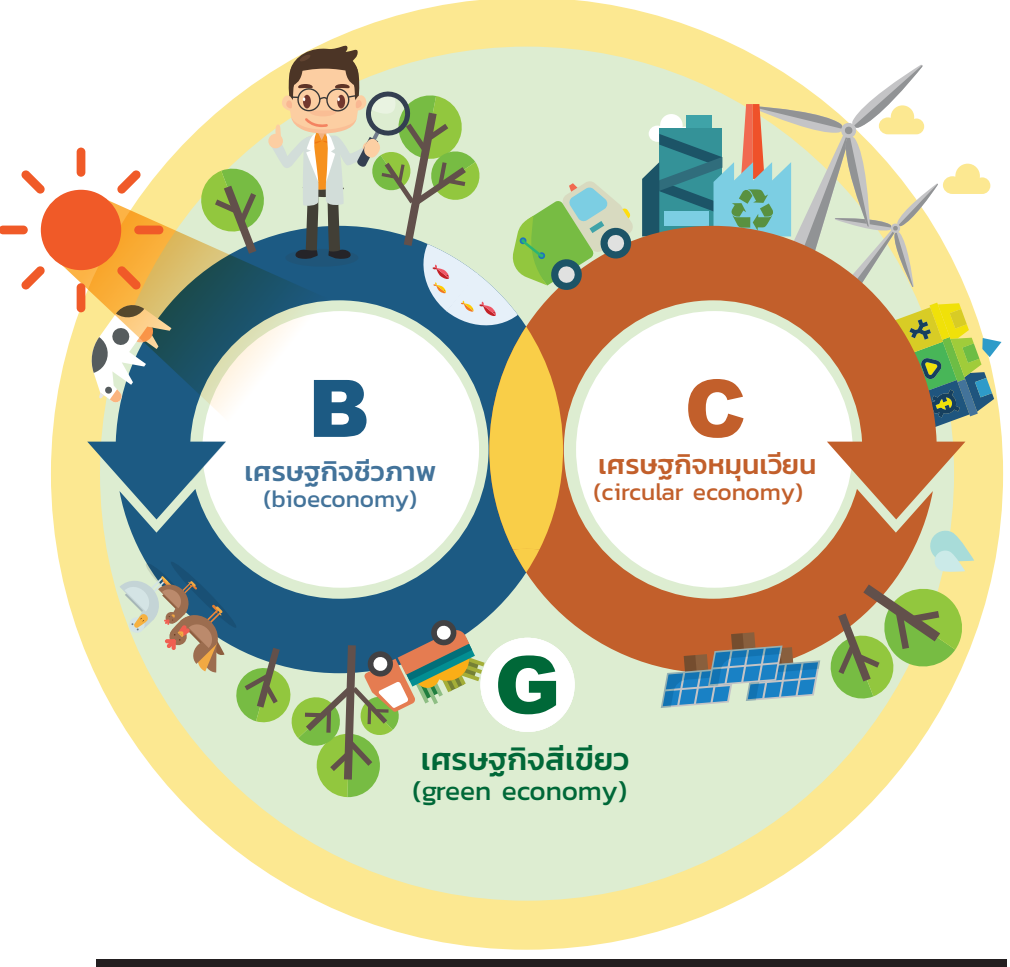
เป้าหมายที่ 3 เรื่องการสร้างหลักประกันว่าคนจะมีชีวิตที่มีสุขภาพดีและส่งเสริมความเป็นอยู่ที่ดีสำหรับทุกคนในทุกวัย

เป้าหมายที่ 7 เรื่อง การสร้างหลักประกันให้ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานสมัยใหม่ที่ยั่งยืนในราคาที่ย่อมเยา

เป้าหมายที่ 13 การปฏิบัติการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น

เป้าหมายที่ 15 การปกป้อง ฟื้นฟู และสนับสนุนการใช้ระบบนิเวศบนบกอย่างยั่งยืน จัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน ต่อสู้การกลายสภาพเป็นทะเลทราย หยุดการเสื่อมโทรมของที่ดินและฟื้นสภาพดิน และหยุดยั้งการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

ในขณะเดียวกันประเทศไทยก็มีแนวคิดเรื่องโมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ที่เรียกว่า “โมเดลเศรษฐกิจบีซีจี” หรือ “BCG Economy Model” ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจ 3 ด้าน คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (circular economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (green economy) ไปพร้อม ๆ กัน แทบจะกล่าวได้ว่ามาถึงยุคนี้แล้ว หากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาประเทศยังมองไม่เห็นความสำคัญของไผ่ก็ไม่รู้ว่าจะต้องรอจนถึงเมื่อไหร่



โมเดลเศรษฐกิจบีซีจี

แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไผ่ไทย

หลายคนอาจสงสัยว่าไผ่มีประโยชน์มากมายขนาดนี้ (จนบางครั้งมีการพูดกันในเชิงประชดประชันว่ามีประโยชน์มากมายเหลือเกินจนหาจุดเด่นไม่ได้) แล้วทำไมอุตสาหกรรมไผ่ในประเทศไทยจึงยังไปไม่ถึงไหน ต้องยอมรับว่าอุตสาหกรรมไผ่ในประเทศไทยในอดีตนั้นค่อนข้างจะลุ่ม ๆ ดอน ๆ มาตลอด จนมาถึงยุคปัจจุบันนี้ถือว่าเป็นรูปเป็นร่างมากพอสมควร ทั้งนี้ต้องให้เครดิตภาคเอกชนที่ช่วยกันผลักดันอุตสาหกรรมไผ่มาได้ถึงขนาดนี้โดยแทบจะไม่ได้รับการช่วยเหลือจากภาครัฐเลย ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากตัวเลขการส่งออกไม้ไผ่และผลิตภัณฑ์จากไผ่ (ประมาณ 500 ล้านบาทต่อปี) อาจจะยังไม่สูงพอที่จะให้นักการเมืองหรือผู้มีอำนาจหยิบยกเรื่องไผ่ไปเป็นนโยบายหลัก เป็นเรื่องที่น่าเป็นห่วงมากหากภาครัฐไม่เข้ามาเป็นเจ้าภาพในการผลักดันอุตสาหกรรมไผ่อย่างเต็มตัวและอย่างจริงใจ

อีกเหตุผลหนึ่งก็เนื่องจากการที่ไผ่มีประโยชน์หลากหลายมากนั่นเอง จึงทำให้แนวทางการใช้ประโยชน์จากไผ่มันฟุ้งเสียจนไม่รู้จะเดินไปในทิศทางไหนดี ภาครัฐควรต้องจัดโซนให้ชัดว่า ตรงไหนหรือภาคไหนของประเทศควรจะทำอุตสาหกรรมอะไร และควรส่งเสริมการปลูกไผ่ชนิดใดบ้างเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับป้อนอุตสาหกรรมดังกล่าว ก็จะทำให้ผู้ที่อยากปลูกได้พบกับผู้ที่อยากซื้ออย่างจริงจังเสียที เพราะที่ผ่านมาเมื่อมีผู้

อยากซื้อไม้ไผ่ไปใช้ประโยชน์เข้าจริง ๆ ก็ไม่รู้ว่าจะไปซื้อที่ไหน หรือไม่ก็มีปริมาณไม่เพียงพอกับที่จะใช้ คนปลูกก็ไม่กล้าที่จะปลูกเพราะไม่รู้ว่าปลูกแล้วจะไปขายที่ไหน

สิ่งที่ต้องให้ความสำคัญมากอีกประเด็นหนึ่งก็คือเรื่องชนิดของไผ่ที่จะปลูก ต้องมีความชัดเจนว่าจะปลูกไผ่ชนิดไหนเพื่อไปป้อนอุตสาหกรรมอะไร ไผ่ต่างชนิดกันต้องการปัจจัยในการเจริญเติบไม่เหมือนกันเลียทีเดียว และไผ่ต่างชนิดกันก็เหมาะสมกับอุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน แม้แต่ไม้ไผ่ในลำเดียวกันยังมีคุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกล ที่แตกต่างกันไปจากโคนลำถึงปลายลำ การหยิบใช้วัตถุดิบให้ถูกชนิด ถูกส่วน จะก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ไผ่ได้ตรงศักยภาพที่สุด

แหล่งอ้างอิง

สราวุธ สังข์แก้ว, อัจฉรา ตีระวัฒนานนท์, และ กิตติศักดิ์ จินดาวงศ์. (2554). ไผ่ในเมืองไทย. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพฯ.

สราวุธ สังข์แก้ว, จงรัก วัชรินทร์รัตน์, อัจฉรา ตีระวัฒนานนท์, และ ระเบียบ ศรีกงพาน. (2546). รายงานการวิจัยเรื่อง: การศึกษากำลังผลิตของไผ่รวกบริเวณอุทยานธรรมชาติ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี.

Ohrnberger, D. (1999). The Bamboos of the World. Elsevier, Amsterdam.

Sungkaew, S., Hodkinson, T.R., Xia, N.-H., Teerawatananon, A. (2018). Chimonocalamus auriculatus, one more new temperate woody bamboo species of the genus (Poaceae: Bambusoideae: Arundinarieae) described from Thailand. Phytotaxa 357(1): 66-70.

Sungkaew, S., Stapleton, C.M.A., Salamin, N. & Hodkinson, T.R. (2009). Non-monophyly of the woody bamboos (Bambuseae; Poaceae): a multi-gene region phylogenetic analysis of Bambusoideae s.s. Journal of Plant Research 122: 95–108.

Tahir, P.M., Lee, S.H., Osman Al-Edrus, S.S. & Uyup, M.K.A. (Eds.). (2023). Multifaceted bamboo: engineered products and other. Springer Nature Singapore Pte Ltd., Singapore.

ภัทรา สัปปินันทน์

เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไผ่เศรษฐกิจ : สายพันธุ์ดี ไม่ติดอายุแม่

‘ไผ่’ เป็นพืชเศรษฐกิจของไทยที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง นำไปใช้ประโยชน์ได้แทบทุกส่วน อาทิ หน่อและใบใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ส่วนของลำและเนื้อไม้ใช้ในงานแปรรูปเป็นโครงสร้างสถาปัตยกรรมและเฟอร์นิเจอร์ อีกทั้งยังใช้เป็นชีวมวลในการผลิตเชื้อเพลิงเพื่อหล่อเลี้ยงการผลิตในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้ อย่างไรก็ตามการจะปรับปรุงพันธุ์และขยายต้นกล้าไผ่ให้ได้คุณภาพสูงตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมไม่ใช่เรื่องง่าย เนื่องจากไผ่เป็นพืชอายุยืนยาว แต่เมื่อถึงช่วงของการออกดอก ไผ่ที่เกิดจากกอแม่เดียวกันจะทยอยตายตามกันไปจนหมด เรียกว่า ‘ตายขุย’ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการสูญเสียเป็นวงกว้าง

นอกจากนี้การปลูกไผ่ให้มีลักษณะเด่นตรงตามสายพันธุ์ด้วยวิธีการขยายพันธุ์จากต้นแม่ด้วยวิธีปกติ อาทิ การแยกเหง้า ชำลำ และเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากข้อ ยังมีข้อจำกัดในเรื่องอายุเหง้าเพราะต้นลูกจะจดจำอายุของต้นแม่มาด้วย ดังนั้นหากต้นแม่มีอายุใกล้ออกดอกต้นที่เกิดใหม่ก็จะออกดอกแล้วตายไปพร้อมกับต้นพันธุ์ ทำให้ต้นที่ปลูกใหม่มีอายุสั้น เกษตรกรอาจได้รับผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุน

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ดำเนินโครงการขยายต้นพันธุ์ไผ่เพื่อส่งเสริมการปลูกป่าเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อส่งมอบต้นพันธุ์ไผ่ปลอดโรคจำนวน 150,000 ต้น ให้แก่เกษตรกรและผู้ประกอบการที่ลงทะเบียนเข้าร่วมโครงการภายในปี พ.ศ. 2567 โดยได้รับการสนับสนุนจากสำนักงบประมาณ

ดร.ยี่โถ ทัพภะทัต นักวิจัยทีมวิจัยนวัตกรรมโรงงานผลิตพืชสมุนไพรไบโอเทค สวทช. อธิบายว่าธรรมชาติของไผ่จะมีอายุ 3 แบบ ได้แก่ อายุเหง้า (ต้นแม่จากการเพาะเมล็ด) อายุปลูก (แยกกอมาปลูก) และอายุลำ (ลำที่พัฒนาใหม่ในกอแต่ละปี) ซึ่งโดยทั่วไปการขยายต้นกล้าไผ่นิยมทำด้วยวิธีชำลำ แยกเหง้าลงดิน หรือตัดข้อของต้นไผ่มาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพราะจะทำให้ต้นลูกมีลักษณะตรงตามต้นพันธุ์ อย่างไรก็ตามวิธีการเหล่านี้มีข้อจำกัดที่สำคัญคือ ต้นลูกจะมีอายุเท่ากับอายุเหง้าของต้นแม่ ในทางกลับกันหากเกษตรกรเพาะปลูกด้วยเมล็ดจากต้นพันธุ์ ต้นใหม่ที่ได้จะไม่ติดอายุต้นแม่มาด้วย แต่ก็มีความเสี่ยงสูงที่จะมีลักษณะไม่เหมือนกับต้นพันธุ์เนื่องจากการแปรปรวนทางพันธุกรรม เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวทีมวิจัยได้ดำเนินโครงการขยายต้นพันธุ์ไผ่ที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูงด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ 2 รูปแบบคู่ขนานกันไป

ดร.ยี่โถ ทัพภะทัต นักวิจัยทีมวิจัยนวัตกรรมโรงงานผลิตพืชสมุนไพร ไบโอเทค สวทช.

การชักนำให้เกิดต้นอ่อนจากแคลลัส (callus)

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากข้อของต้นพันธุ์ไผ่ที่รู้อายุ

*"รูปแบบแรกคือ**การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้นไผ่ด้วยวิธีการโซมาติกเอ็มบริโอเจเนซิส (somatic embryogenesis) หรือการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากเซลล์ร่างกาย (somatic cells)** ผ่านการชักนำให้เกิดต้นอ่อนจากแคลลัส (callus) ซึ่งเป็นกลุ่มเซลล์ที่ยังไม่มีหน้าที่ โดยกลุ่มเซลล์นี้พัฒนาขึ้นจากการกระตุ้นเนื้อเยื่อเจริญ (meristem) ของต้นพันธุ์ด้วยอาหารเพาะเลี้ยงที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการ ซึ่งหากประสบความสำเร็จ ต้นอ่อน (somatic embryo) ของไผ่ที่เจริญเป็นต้นใหม่ (regeneration) จะมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนแม่ทุกประการ (clonal plants) แต่มีอายุเริ่มต้นจากศูนย์หรือไม่จดจำอายุของต้นแม่มาด้วย ซึ่งขณะนี้การวิจัยอยู่ระหว่างติดตามการเจริญเติบโตเพื่อเปรียบเทียบกับต้นพันธุ์ต้นแม่ คาดว่าจะได้ทราบผลที่แน่ชัดภายในปีหน้า*

*"ส่วนรูปแบบที่สองคือ **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากข้อของต้นพันธุ์ไผ่ที่รู้อายุและผ่านการคัดเลือกลักษณะทางเศรษฐกิจที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์การใช้งานแล้ว** เพื่อให้ได้ต้นไผ่ที่ใช้ประโยชน์ได้ยืนยาวคุ้มค่าแก่การลงทุน โดยการทำวิจัยเฟสแรกนี้ทีมวิจัยตั้งเป้าหมายที่จะขยายต้นกล้าไผ่เพื่อการใช้ประโยชน์ด้านงานโครงสร้าง สถาปัตยกรรม และเฟอร์นิเจอร์ อาทิ ไผ่รวกดำ (รวกใหญ่) ไผ่ซางหม่น และไผ่บงใหญ่ โดยได้รับการอนุเคราะห์พันธุ์ไผ่ที่ผ่านการคัดเลือกลักษณะทางเศรษฐกิจมาแล้วจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่ให้การสนับสนุนโครงการฯ"*

ปัจจุบันทีมวิจัยพัฒนากระบวนการขยายพันธุ์จนได้ต้นอ่อนไผ่ปลอดโรคในระดับห้องปฏิบัติการแล้ว และกำลังอยู่ในขั้นตอนของการนำความเชี่ยวชาญรวมถึงความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานของไบโอเทคมาพัฒนากระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยอาหารเหลวแบบ “temporary immersion bioreactor (TIB)” หรือ “ระบบเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยไบโอรีแอกเตอร์แบบกึ่งจม” เพื่อเร่งขยายพันธุ์ไผ่ให้ทันต่อการส่งมอบต่อไป

ดร.ยี่โถอธิบายว่า โดยทั่วไปการเลี้ยงต้นอ่อนที่เกิดจากกระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะใช้การเพาะเลี้ยงต้นอ่อนในห้องปฏิบัติการภายใต้สภาพปลอดเชื้อด้วยอาหารแข็งหรือกึ่งแข็ง (1 ต้น ต่อ 1 ขวดโหล) ซึ่งเป็นวิธีการที่มีค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์และอาหารเพาะเลี้ยงไม่สูงนัก แต่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญดูแลปรับสูตรอาหารสภาพแวดล้อม รวมถึงย้ายเนื้อเยื่อพืชและเปลี่ยนอาหารใหม่ (subculture) ทุกต้น จนกว่าจะได้ต้นที่แข็งแรงและมีขนาดเหมาะสมแก่การจำหน่าย แต่ในกรณีของการขยายพันธุ์ในระดับเชิงพาณิชย์ภายในระยะเวลาอันสั้น ทีมวิจัยมีความจำเป็นต้องเลือกใช้กระบวนการเลี้ยงด้วยวิธีการ TIB ซึ่งแม้จะมีต้นทุนด้านวัสดุและเครื่องมือที่สูงกว่า แต่ถือเป็นวิธีการที่คุ้มทุน เพราะช่วยลดต้นทุนแรงงานและเวลาผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

“การเลี้ยงต้นอ่อนด้วยวิธี TIB จะใช้ไบโอรีแอกเตอร์ที่มีลักษณะเป็นภาชนะขนาดใหญ่ 2 ใบ วางซ้อนกันบน-ล่าง ภาชนะบนใช้สำหรับเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ระบบเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยไบโอรีแอกเตอร์แบบกึ่งจม (TIB)

ภาชนะล่างใช้สำหรับใส่อาหารเพาะเลี้ยง ระบบจะดันอากาศเข้าทางโหลล่างเพื่อดันอาหารเพาะเลี้ยงขึ้นมาท่วมเนื้อเยื่อในภาชนะบนด้วยความถี่และระยะเวลาที่เหมาะสมตามที่ทีมวิจัยตั้งค่าไว้โดยอัตโนมัติ เพื่อควบคุมปริมาณอาหารและสภาพแวดล้อมให้เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช ช่วยประหยัดต้นทุนและเวลาในการดูแล รวมถึงการย้ายต้นอ่อนได้เป็นอย่างดี ที่สำคัญต้นอ่อนของพืชที่เลี้ยงด้วยวิธีนี้จะโตเร็วกว่าวิธีเดิม 3-5 เท่า อีกทั้งยังกระตุ้นให้เกิดการเจริญและพัฒนา

เป็นต้นอ่อนสมบูรณ์ได้ปริมาณมาก โดยในกรณีของไผ่ที่ลำต้นมีขนาดเล็กหากเลี้ยงด้วยไบโอรีแอกเตอร์ขนาด 5 ลิตร ภายใน 1 เดือนจะได้ไผ่สำหรับแจกจ่ายมากถึง 1,000 ต้นต่อไบโอรีแอกเตอร์ ทั้งนี้ภายหลังจากการผลิตต้นไผ่เพื่อส่งมอบผู้เข้าร่วมโครงการฯ ในเฟสแรกเรียบร้อยแล้ว ทีมวิจัยมีแผนที่จะวิจัยและพัฒนากระบวนการขยายพันธุ์ต้นไผ่ในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร อาทิ หมาจู ไผ่ยักษ์ ไผ่ตง ต่อไปในอนาคตอันใกล้”

อย่างไรก็ตามแม้ทีมวิจัยจะมีความเชี่ยวชาญด้านการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการเลี้ยงต้นอ่อนด้วยเทคนิค TIB แต่ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่า ทุกครั้งที่เริ่มต้นพัฒนากระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชชนิดที่แตกต่างกันออกไป ปัจจัยทางพันธุกรรม (genetic dependent) ที่ส่งผลต่อการตอบสนองการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ยังคงเป็นโจทย์ท้าทายในการวางแผนวิจัยรวมถึงแนวทางการตั้งรับเมื่อต้องเผชิญปัญหาต่าง ๆ อยู่เสมอ

ดร.ยี่โถเล่าว่า การเพาะเลี้ยงพืชต่างชนิดและสายพันธุ์ต้องพัฒนาสูตรอาหารและสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมแบบจำเพาะต่อพันธุกรรมของพืชเป้าหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในระบบโซมาติกเอ็มบริโอเจเนซิส ที่ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ในการทำวิจัยสูง แต่หากผลวิจัยประสบความสำเร็จแล้ว ก็ถือเป็นการดำเนินงานที่คุ้มค่า เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเติบโตของอุตสาหกรรมเกษตรไทย ซึ่งทีมวิจัยไบโอเทคพร้อมส่งเสริมการขยายพันธุ์พืชเศรษฐกิจให้แก่หน่วยงานภาครัฐและเอกชน โดยเปิดให้บริการแบบครบวงจร ตั้งแต่การคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมไปจนถึงการพัฒนากระบวนการเพาะเลี้ยงในระดับอุตสาหกรรม

“ทีมวิจัยมีความตั้งใจอย่างยิ่งที่จะทำให้คนไทยได้เข้าถึงทรัพยากรชีวภาพประสิทธิภาพสูง เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มตลอด value chain โดยนอกจากการผลิตต้นพันธุ์ไผ่คุณภาพสูงปลอดโรคเพื่อส่งมอบให้แก่เกษตรกรและผู้ประกอบการดังที่ดำเนินงานอยู่ในปัจจุบันแล้ว ที่ผ่านมาทีมวิจัยยังได้พัฒนากระบวนการคัดเลือกพันธุ์พืชเศรษฐกิจและการขยายพันธุ์พืชในระดับอุตสาหกรรม เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตให้แก่ผู้ที่สนใจมาโดยตลอดด้วย ตัวอย่างพันธุ์พืช เช่น พืชตระกูลปาล์มอย่างปาล์มน้ำมัน อินทผลัม พืชสมุนไพรอย่างกระชายดำ ขมิ้นชัน และไม้ดอกมูลค่าสูงอย่างปทุมมา” ดร.ยี่โถกล่าวทิ้งท้าย

การวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตต้นพันธุ์แท้ปลอดโรคของพืชเศรษฐกิจในระดับอุตสาหกรรมเป็นก้าวสำคัญของการยกระดับเศรษฐกิจชีวภาพของไทยตลอดห่วงโซ่การผลิต อีกทั้งยังเป็นการสร้างความมั่นคงด้านทรัพยากรชีวภาพและการอนุรักษ์ทรัพยากรให้คงอยู่ในระยะยาวตามแนวทางของโมเดลเศรษฐกิจ BCG ผู้ที่สนใจติดต่อขอรับองค์ความรู้ รับถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต หรือร่วมวิจัยการผลิตพืชชนิดพันธุ์ใหม่ ได้ที่ทีมนวัตกรรมโรงเรือนผลิตพืชสมุนไพร ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สวทช. โทรศัพท์ 0 2564 6700

ดร.กฤษฎ์ชัย สมสมาน

การปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 5 หน้าตาจะเป็นอย่างไร

> *...การปฏิวัติอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งทำให้ร่างกายของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงไป เรามีอวัยวะบางอย่างเพิ่มมากขึ้น...*

ในยุคที่ปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI กำลังเข้ามาเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนในตอนนี้ เรากำลังเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ยุคแห่งการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 กันอยู่ ซึ่งก็ยังมองไม่ออกว่าผลกระทบในระยะยาวจะเป็นอย่างไรบ้าง แต่ก็คาดการณ์กันว่าเจ้าปัญญาประดิษฐ์เหล่านี้จะเข้ามาทำงานแทนมนุษย์ในงานบางประเภท เหมือนกับการปฏิวัติอุตสาหกรรมสามครั้งที่ผ่านมา ที่ได้เข้ามาเปลี่ยนสภาพความเป็นอยู่ของมนุษย์ไปจากชีวิตความเป็นอยู่ก่อนหน้านั้น

ถ้าลองมองผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมในแต่ละครั้ง โดยใช้วิธีอุปมาน (analogy) ก็จะช่วยให้เราเข้าใจการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบได้ดีขึ้น รวมทั้งยังคาดเดาได้ว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 5 ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตมีหน้าตาอย่างไร วิธีหนึ่งของการอุปมานนี้คือการมองว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งทำให้ร่างกายของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงไป เรามีอวัยวะบางอย่างเพิ่มมากขึ้น

อวัยวะของมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นจากการปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 1

นวัตกรรมสำคัญที่ทำให้เกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 คือ เครื่องจักรไอน้ำ ซึ่งก็ตามมาด้วยรถจักรไอน้ำที่ทำให้มนุษย์เดินทางไปได้ไกลขึ้น รวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งก็เปรียบเสมือนว่ามนุษย์มีขาที่มากขึ้น สามารถใช้ขาที่เพิ่มขึ้นนี้ช่วยเคลื่อนที่ไปได้เร็วขึ้น

การเดินทางที่ไกลขึ้น เร็วขึ้น ก็เปลี่ยนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้ไม่จำกัดอยู่เพียงแค่พื้นที่ที่คุ้นชิน แต่สามารถย้ายตัวเองออกไปยังพื้นที่ที่ห่างไกลออกจากพื้นที่เดิมได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงหลาย ๆ อย่างในเวลาต่อมา เกิดเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 ขึ้นมา

ภาพนี้ผมลองให้ AI ตีความออกมาว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 ทำให้มนุษย์เปลี่ยนไปเป็นอย่างไร ผมใช้ Midjourney สร้างภาพนี้ขึ้นมา ซึ่งเจ้า Midjourney นี้ไม่ได้ตีความว่ามนุษย์มีขาที่เพิ่มมากขึ้น แต่มีขาที่ทรงพลังมากขึ้นสามารถวิ่งได้เร็วเหมือนรถจักรไอน้ำกันเลยทีเดียว

Midjourney 1

อวัยวะของมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นจากการปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 2

นวัตกรรมสำคัญที่ทำให้เกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 2 คือ ไฟฟ้า ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าของมนุษย์ทำให้เกิดเครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าขับเคลื่อนการทำงานออกมามากมาย งานที่เคยต้องใช้แรงงานมนุษย์ก็ทำได้ง่ายดายขึ้น

มองภาพง่าย ๆ จากงานในบ้านเดิมที่เราซักผ้าด้วยมือ คนหนึ่งคนจะซักผ้าได้อย่างจำกัดในระดับหนึ่ง แต่ถ้าใช้เครื่องซักผ้า ก็แค่โหลดใส่ถังซัก เปิดเครื่อง แล้วก็ไปโหลดต่อในเครื่องอื่นให้ซักผ้าพร้อมกันไปได้มากมายหลายกองในเวลาเดียวกัน เปรียบเปรยได้เสมือนว่ามนุษย์มีแขนมีมือเพิ่มขึ้นมาอีกมากมาย สามารถใช้มือที่หลากหลายนี้ทำงานพร้อมกันไปได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

ภาพที่เจ้าปัญญาประดิษฐ์สร้างมาให้ผมสำหรับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 2 นี้ สะท้อนภาพมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงไปได้เป็นอย่างดี กับมือที่หลากหลายในการซักผ้า

Midjourney 2

อวัยวะของมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นจากการปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 3

ถ้าให้นึกย้อนไปเมื่อไม่นานมานี้ ก่อนเกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 3 ก่อนที่จะมีอีเมลให้ใช้งาน กว่าจดหมายเราจะไปถึงอีกซีกนึงของโลกต้องใช้เวลานานแค่ไหน แต่พอมีการคิดค้นนวัตกรรมที่เรียกว่าอินเทอร์เน็ต ชีวิตการสื่อสารก็เปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมาก เราพูดคุยสื่อสารกับคนในอีกฝั่งของโลกได้อย่างรวดเร็ว ณ เวลานั้น ๆ เลย

อินเทอร์เน็ตเข้ามาเปลี่ยนโลกการสื่อสารของมนุษย์ให้สะดวกและง่ายดายมากยิ่งขึ้น การรับรู้ข้อมูลข่าวสาร เห็นภาพเหตุการณ์ความเป็นไปของคนในส่วนอื่นของโลกได้ในเวลานั้น ๆ เปรียบเสมือนว่ามนุษย์ในยุคนี้มีหู มีตา มีปาก ที่เพิ่มมากขึ้น แล้วยืดยาวไปถึงอีกฝั่งของโลก มนุษย์มีอวัยวะเพิ่มมากขึ้นอีกครั้งหลังจากเกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 3 นี้

ครั้งนี้เจ้า Midjourney สร้างภาพมาให้ผมไม่ค่อยจะสมกับภาพที่ผมมีในหัวสักเท่าไร แต่ก็สร้างมาเหมือนมนุษย์มีอุปกรณ์สื่อสารคล้าย ๆ กล้องโทรทรรศน์แปะมาบนใบหน้า แต่ก็ยังอุตส่าห์ทำหมวกทรงลูกโลกมาให้ เหมือนกับจะบอกว่าจริง ๆ แล้วโลกก็แคบลงมาอยู่บนหัวของเรานี่เอง

Midjourney 3

อวัยวะของมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4

อย่างที่ผมได้เขียนไปในตอนต้น นวัตกรรมสำคัญที่ส่งผลให้เกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 นี้ก็คือ ปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งสามารถช่วยมนุษย์คิด หรือจะเรียกว่าคิดแทนมนุษย์เลยก็ว่าได้ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดก็จากการใช้ปัญญาประดิษฐ์จดจำใบหน้า คือเปลี่ยนจากการใช้มนุษย์มาคอยจำหน้าคนอื่น มาเป็นใช้เครื่องจักรช่วยจดจำใบหน้าแทน

การเปลี่ยนเอาเครื่องจักรมาใช้แทนคน หรือการย้ายเอาฟังก์ชันในสมองของคนมาใส่ในเครื่องจักรให้ทำงานแทน เปรียบได้กับว่ามนุษย์มีสมองเพิ่มมากขึ้น สามารถใช้สมองที่เพิ่มขึ้นนี้ทำงานหลายอย่างแทนสมองที่เรามีอยู่หนึ่งเดียวนี้ได้ มนุษย์ก็เลยทำเลยทำงานได้เร็วขึ้น

อวัยวะที่เพิ่มขึ้นมาจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 นี้ก็คือสมองของมนุษย์นั่นเอง ซึ่งพอให้เจ้าปัญญาประดิษฐ์ลองวาดภาพออกมา ก็กลายเป็นวาดเอาศีรษะของมนุษย์งอกเพิ่มขึ้นมาบนศีรษะปัจจุบันอีกที ซึ่งก็น่าจะดูดีกว่าเป็นภาพสมองของมนุษย์ที่เพิ่มออกมาอยู่ด้านนอกร่างกาย

เมื่อมนุษย์มีขาเพิ่มมากขึ้นจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่ง มีแขนเพิ่มขึ้นจากครั้งที่สอง มีหูตาปากเพิ่มขึ้นจากครั้งที่สาม และมีสมองเพิ่มขึ้นจากครั้งที่สี่ มนุษย์ควรจะมีรูปร่างหน้าตาเป็นอย่างไร ผมก็เลยให้เจ้าปัญญาประดิษฐ์วาดภาพมนุษย์ภายหลังจากผ่านการปฏิวัติอุตสาหกรรมทั้งสี่ครั้งออกมาให้ดู ก็ได้ออกมาเป็นภาพที่น่าสนใจทีเดียว

จากภาพที่ปัญญาประดิษฐ์วาดมานี้ มนุษย์ปัจจุบันควรมีหน้าตาเหมือนแมงมุมที่มีศีรษะมากกว่าหนึ่งไปแล้ว แต่ถ้าคิดเสียว่าเป็นการอุปมาน นี่อาจจะเป็นเงาของมนุษย์ในยุคปัจจุบันก็เป็นได้

Midjourney 4

Midjourney 5

อวัยวะอะไรที่จะเพิ่มขึ้นจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 5

หากคิดกันต่อว่าแล้วอวัยวะอะไรที่มนุษย์ต้องการให้มีเพิ่มมากขึ้นในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 5 ที่จะเกิดขึ้นต่อไป ก็ต้องลองถามตัวเองว่า อวัยวะใดที่มนุษย์ต้องการมีเพิ่มมากอีกหลังจากที่มีขา มีแขน มีหูตาปาก และมีสมองที่เพิ่มขึ้นมาแล้ว

บางคนเคยตอบผมว่าอยากมีปีกงอกเพิ่มขึ้นมา ซึ่งก็อาจจะเกิดนวัตกรรมการบินแบบใหม่ที่ทำให้มนุษย์บินได้อย่างในนิยายวิทยาศาสตร์ก็ได้ ซึ่งการทำแบบนั้นได้ก็คงเกิดการเปลี่ยนแปลงของชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ไปอีกแบบ กลายเป็นเหมือนมนุษย์นกขึ้นมา

บางคนก็ตอบผมว่าอยากมีหัวใจเพิ่มอีกหลายดวง เพื่อที่จะรักคนหลาย ๆ คนได้ในเวลาเดียวกัน คำตอบนี้ก็ออกเป็นนามธรรมหน่อย แต่ก็ทำให้มองลึกต่อไปว่าอาจไม่ใช่อวัยวะแล้วก็ได้ที่มนุษย์ต้องการมีเพิ่มในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 5 นี้ แต่เป็นเรื่องของจิตวิญญาณแทน เราอาจจะอยากมีจิตใจที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้มีความรู้สึกหลากหลายได้ในคราวเดียวกัน

อีกแนวทางหนึ่งก็คือในเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ อาจมีนวัตกรรมบางอย่างที่ช่วยให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น สร้างงานที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ได้สะดวกขึ้น เก่งขึ้น เร็วขึ้น และใช้ได้หลากหลายในเวลาเดียวกัน ซึ่งก็เป็นเรื่องที่เป็นไปได้เช่นกัน เพราะในยุคนี้เราก็ชอบพูดกันถึงศักยภาพของมนุษย์ที่ต้องมีในศตวรรษที่ 21 โดยหนึ่งในนั้นก็คือความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง

ผมพยายามให้เจ้าปัญญาประดิษฐ์วาดภาพมนุษย์ในยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ห้าออกมา แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จสักที ก็เข้าใจเหตุผลได้ว่าปัญญาประดิษฐ์นั้นต้องใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้วสร้างข้อมูลใหม่ขึ้นมา ซึ่งข้อมูลเรื่องการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 5 นั้นไม่มีให้ปัญญาประดิษฐ์ได้เรียนรู้อยู่แล้ว

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ห้าที่ไม่สามารถทำนายได้ อาจเป็นเพราะความรู้ความเข้าใจของเรายังไปไม่ถึงจุดที่จะเห็นความเปลี่ยนแปลงครั้งใหม่นี้ก็ได้ หรือมนุษย์อาจต้องการอวัยวะชิ้นใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน เพื่อเปลี่ยนผ่านเข้าสู่อีกยุคหนึ่งที่ยังจินตนาการไปไม่ถึง ก็คงต้องติดตามดูกันต่อไปว่านวัตกรรมอะไรที่จะมาเปลี่ยนวิถีชีวิตมากไปกว่านี้ได้อีก

ผู้มีสิทธิ์บัตรทองรับยาบรรเทา 16 อาการป่วยฟรี ! ที่ ‘ร้านยาคุณภาพใกล้บ้านฉัน’

สภาเภสัชกรรมร่วมกับร้านขายยาในประเทศให้บริการ **‘ร้านยาคุณภาพใกล้บ้านฉัน’** เพื่อบริการจัดยาบรรเทาอาการเจ็บป่วยเบื้องต้น พร้อมให้คำแนะนำในการรักษาโรค 16 กลุ่มอาการแก่ผู้มีสิทธิ์บัตรทอง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย โดย 16 กลุ่มอาการประกอบด้วย 1) ปวดหัว 2) เวียนหัว 3) ปวดข้อ 4) เจ็บกล้ามเนื้อ 5) ไข้ 6) ไอ 7) เจ็บคอ 8) ปวดท้อง 9) ท้องผูก 10) ท้องเสีย 11) ปัสสาวะขัด ปัสสาวะลำบาก ปัสสาวะเจ็บ 12) ตกขาวผิดปกติ 13) อาการทางผิวหนัง ผื่น คัน 14) บาดแผล 15) ความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทางตา 16) ความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับหู โดยผู้ที่ต้องการใช้สิทธิ์สังเกตร้านขายยาที่ให้บริการได้จากสติ๊กเกอร์ ‘ร้านขายยาคุณภาพของฉัน’ ซึ่ง ณ เดือนกรกฎาคมที่ผ่านมาพบว่ามีผู้ใช้บริการแล้วมากกว่า 3 แสนครั้ง

ในการนี้ สวทช.ได้ร่วมกับสภาเภสัชกรรม โดยการสนับสนุนของ สปสช. พัฒนาระบบบริการหลังบ้าน **‘A-Med Care Pharma’** เพื่ออำนวยความสะดวกด้านการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลตามสิทธิ์ของผู้ป่วย โดยออกแบบให้ระบบทำงานได้สะดวก รวดเร็ว มีความเสถียร และมีแอดมินให้บริการตลอดเวลา

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม : สวทช. (https://bit.ly/3L7q09W)

นักวิจัยไทยพัฒนา ‘เซนเซอร์อัจฉริยะตรวจวัดระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (MyA1c)’

อาจารย์วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พัฒนา **‘เซนเซอร์อัจฉริยะตรวจวัดระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (MyA1c)’** มุ่งให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานเข้าถึงอุปกรณ์ตรวจวัดที่มีประสิทธิภาพในราคาจับต้องได้ เพราะจากสถิติปี พ.ศ. 2565 พบว่า ***ทั่วโลกมีผู้ป่วยโรคเบาหวานถึง 537 ล้านคน ซึ่งในทุก 5 วินาที จะมีผู้เสียชีวิต 1 ราย***

ชุดเซนเซอร์ MyA1c ประกอบด้วย **‘แผ่นอิเล็กโทรด’** สำหรับหยดเลือด **‘เซนเซอร์’** สำหรับอ่านค่าไกลโคไซเลตเฮโมโกลบิน (HbA 1c) จากเลือดที่หยดลงบนแผ่นอิเล็กโทรด โดยค่า HbA 1C บ่งชี้ถึงระดับน้ำตาลในเลือดช่วง 3-4 เดือนที่ผ่านมา ส่วนสุดท้าย คือ **‘แอปพลิเคชัน MyA1c’** ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลจากเซนเซอร์เพื่อแสดงผลเป็นระดับน้ำตาลในเลือด รวมถึงวิเคราะห์ว่าผู้ตรวจควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีระดับใด โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ตรวจวัดได้แม่นยำเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์

ปัจจุบันการวิจัยเพื่อสร้างสรรค์อุปกรณ์และแอปพลิเคชันอยู่ในขั้นตอนการพัฒนาให้ได้มาตรฐานอุปกรณ์ทางการแพทย์ โดยผลงานนี้ได้รับรางวัล Gold Medal with the Congratulations of the Jury จากเวที The 48th International Exhibition of Inventions Geneva ที่จัดขึ้นในปีนี้

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (https://bit.ly/45TuFo4)

กรมควบคุมโรคร่วมกับสภากาชาดไทย และ สวทช. พัฒนาระบบยืนยันตัวตนผ่านม่านตาและใบหน้า สำหรับใช้ประโยชน์ด้านงานสาธารณสุข

ประเทศไทยมีแรงงานข้ามชาติที่ขึ้นทะเบียนและมีเอกสารประจำตนประมาณ 2.7 ล้านคน แต่ยังมีประชากรข้ามชาติอีกจำนวนหนึ่งที่อาศัยอยู่ในประเทศไทยโดยไม่มีเอกสารระบุตัวตน ส่งผลให้เป็นประชากรตกสำรวจไม่ได้รับการดูแลด้านสาธารณสุข โดยเฉพาะในช่วงที่มีการระบาดของโรคครั้งใหญ่ อาทิ โรคโควิด 19 ที่เริ่มระบาดในปี พ.ศ. 2562 และระบาดหนักต่อเนื่องยาวนาน 2-3 ปี

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว กรมควบคุมโรคได้ร่วมกับสภากาชาดไทยและเนคเทค สวทช. พัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรมชีวมิติ ระบบการจดจำลายม่านตาและใบหน้า (Iris and face recognition) โดยใช้ชื่อระบบว่า **Thai Red Cross Biometric Authentication System** หรือ **TRCBAS**

ล่าสุดสภากาชาดไทยได้สนับสนุนกล้องถ่ายภาพม่านตาและใบหน้า รวมถึงอุปกรณ์ที่จำเป็นแก่การทำงานจำนวน 130 ชุด แก่กรมควบคุมโรคเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้กรมควบคุมโรคได้นำอุปกรณ์ไปใช้ประโยชน์ในโรงพยาบาลของ 5 จังหวัดนำร่อง ประกอบด้วย สมุทรสาคร ชลบุรี ตาก ประจวบคีรีขันธ์ และ กทม. และใช้เก็บข้อมูลเชิงรุกตามสถานการณ์

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม : กรุงเทพธุรกิจ (https://bit.ly/3sBD7tL)

รู้เท่าทัน AI Deepfake

ศูนย์ธรรมาภิบาลปัญญาประดิษฐ์ (AI Governance Clinic หรือ AIGC) เปิดเวทีแลกเปลี่ยนมุมมอง AI Deepfake ในงาน AI Governance Webinar 2023 season 2, EP2: The challenge of AI deepfake technology

ภายในงานมีการอธิบายเพื่อสร้างความตระหนักว่า ปัจจุบันเทคโนโลยี Generative AI สามารถสังเคราะห์สื่อได้ทั้งภาพนิ่ง เสียง และภาพเคลื่อนไหวที่มาพร้อมเสียง ซึ่งเหมือนกับบุคคลต้นแบบอย่างมาก จนมีการนำไปใช้จำลองภาพของศิลปินหรือบุคคลที่มีชื่อเสียงในประวัติศาสตร์

อย่างไรก็ตามแม้ AI จะมีศักยภาพในการสังเคราะห์สื่อมากเพียงไร ก็ไม่สามารถลอกเลียนอัตลักษณ์ (identity) ของมนุษย์อย่างม่านตา ลายนิ้วมือ ฟัน เลือด รวมถึงดีเอ็นเอได้ หรืออธิบายได้ว่า ระบบการยืนยันตัวตนที่ภาครัฐและเอกชนชั้นนำใช้ในกระบวนการพิสูจน์ตัวตนทางดิจิทัล หรือระบบ ‘Digital ID Verification’ มีความปลอดภัย

ทั้งนี้ในการรับชมสื่อดิจิทัลหรือการติดต่อผ่านเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ ที่ไม่สามารถยืนยันตัวตนของบุคคลนั้น ๆ ได้ ควรใช้วิจารณญาณในการรับชมและตัดสินใจเสมอ

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม : กรุงเทพธุรกิจ (https://bit.ly/47TgdhA)

นักวิจัยไทยเปลี่ยนขวด PET ให้เป็น MOFs วัสดุนาโนขั้นสูง ใช้ประโยชน์ได้หลายอุตสาหกรรม ดักจับ CO_2 ได้ด้วย

นักวิจัยนาโนเทค สวทช. พัฒนากระบวนการนำขวด PET ขยะพลาสติกมาใช้ในการผลิต metal organic frameworks (MOFs) หรือวัสดุโครงข่ายโลหะอินทรีย์ที่ใช้ประโยชน์ได้ในหลายอุตสาหกรรม โดยใช้ PET เป็นวัสดุตั้งต้นแทนสารอินทรีย์ที่ใช้ในการผลิต MOFs ซึ่งเป็นวัสดุลูกผสม (hybrid material) ระหว่างสารอินทรีย์กับโลหะ

ปัจจุบันทีมวิจัยสังเคราะห์วัสดุนำร่องได้สำเร็จแล้ว 2 ชนิด คือ UiO-66 ซึ่งผลิตจาก PET กับเซอร์โคเนียม (zirconium) และ MIL-53 ที่ผลิตจาก PET กับอะลูมิเนียม (aluminum) ซึ่ง MOFs ที่ผลิตได้นี้มีคุณสมบัติเด่นด้านการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ด้วย

นอกจากพัฒนาสูตรการผลิตผลิตภัณฑ์แล้ว นักวิจัยยังได้พัฒนาชุดระบบปฏิกรณ์การไหลแบบต่อเนื่องที่สังเคราะห์ด้วยระบบ continuous flow เพื่อแก้ปัญหาด้านการขยายกำลังการผลิต ควบคู่กับการพัฒนากระบวนการผลิตให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วย

ผลจากการนำวัสดุเหลือทิ้งมาใช้งานและการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ ส่งผลให้เทคโนโลยีที่พัฒนาโดยคนไทยมีศักยภาพอย่างยิ่งในการแข่งขันภายใต้ตลาด blue ocean ทั้งนี้การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ ทีมวิจัยนาโนเทค สวทช. ได้ร่วมกับ บริษัทแมกโนเลีย ควอลิตี้ ดีเวล็อปเม้นต์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด และได้รับทุนสนับสนุนจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) แผนงานกลุ่มเศรษฐกิจหมุนเวียน

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม : สวทช.
(https://bit.ly/3PlvhgJ)

‘Rewild the Run’ รองเท้าวิ่ง ‘ช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์พืช’

Photo by Tom Mannon, from Graduateshowcase

Kiki Grammatopoulos นักออกแบบชาวอังกฤษพัฒนา ‘Rewild the Run’ รองเท้าวิ่งพื้นหนาที่มีตะขอเล็ก ๆ รอบพื้นรองเท้า เพื่อให้เมื่อนักวิ่งสวมใส่รองเท้าคู่นี้แล้ววิ่งผ่านไปตามเส้นทางต่าง ๆ ละอองเกสรของพืชในบริเวณนั้นจะติดไปกับพื้นรองเท้า แล้วร่วงหล่นกระจายพันธุ์ตามเส้นทางที่วิ่ง

นักออกแบบอธิบายว่าเธอได้แรงบันดาลใจในการพัฒนาผลงานมาจากการกระจายพันธุ์พืชโดยสัตว์ เช่น ไบซัน (bison) ที่มีขนยาวรอบตัวและมีละอองเกสรของพืชติดอยู่ตามตัวเสมอ ไบซันจึงเป็นหนึ่งในผู้ช่วยกระจายพันธุ์พืชตามธรรมชาติ และนั่นทำให้เธอนำแรงบันดาลใจนี้มาออกแบบผลงานให้มีลักษณะคล้ายกับอุ้งเท้าของไบซันด้วย

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม :
TNN Online (https://bit.ly/3r5Q7r9)
Designboom (https://bit.ly/3r5cRHR)
Graduateshowcase (https://bit.ly/3r5cRHR)

นาซาส่งผลงานวิจัยเด็กมัธยมอเมริกัน 30 ชิ้น ขึ้นทดลองบนชั้นบรรยากาศสแตรโทสเฟียร์

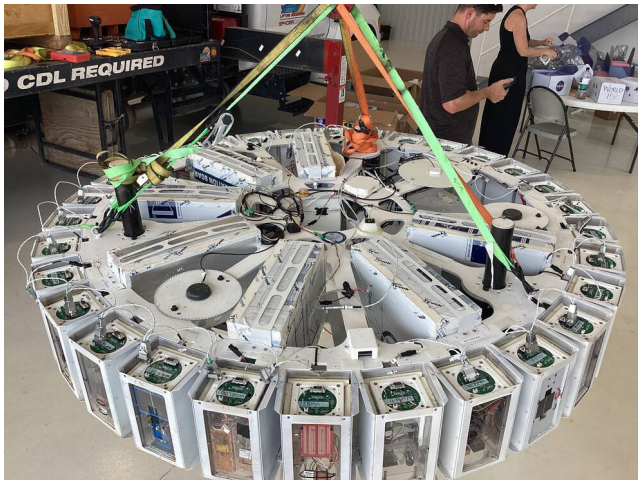


***Photo by** Paul De León, NASA*

เมื่อปลายเดือนกรกฎาคมที่ผ่านมา นาซา (NASA) คัดเลือกโครงงานวิจัยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในสหรัฐอเมริกาจากโครงการแข่งขัน TechRise Student Challenge จำนวน 30 ผลงาน จาก 30 โรงเรียน ขึ้นทดลองบนชั้นบรรยากาศสแตรโทสเฟียร์ที่ระดับความสูง 96,000 ฟุต (29 กิโลเมตร) หรือสูงกว่าการบินของเครื่องบินพาณิชย์ทั่วไป 2 เท่า ด้วยบอลลูนขนาดใหญ่ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ก่อนนำลงกลับสู่พื้นโลก เพื่อให้นักเรียนได้นำไปศึกษาผลการวิจัยต่อ

ตัวอย่างโครงงานวิจัย เช่น การวิจัยสารมลพิษในชั้นบรรยากาศ การวัดผลกระทบของระดับความสูงที่มีผลต่อการส่งพลังงานไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ การปกป้องส่วนประกอบคอมพิวเตอร์จากรังสีในชั้นบรรยากาศสแตรโทสเฟียร์ ทั้งนี้การจัดกิจกรรมโดยนาซาและ TechRise หน่วยงานในสังกัดมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เยาวชน

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม :
TNN Online (https://bit.ly/3L7BfiD)
NASA (https://go.nasa.gov/3Lb8S3c)

อี้หาง (EHang) แท็กซี่บินได้เชิงพาณิชย์ ผ่านการทดสอบมาตรฐานการบินจีนแล้ว

***Photo by** eHan*

อี้หางเป็นแท็กซี่บินได้รุ่น EH218 ที่มีลักษณะเป็น octocoptor หรือเฮลิคอปเตอร์ 8 ใบพัด บินขึ้นลงตามแนวดิ่งด้วยพลังงานไฟฟ้า อากาศยานมีความกว้าง 5.6 เมตร สูง 1.9 เมตร รองรับผู้โดยสารได้ 2 คน น้ำหนักรวมสัมภาระไม่เกิน 220 กิโลกรัม เป็นอากาศยานไร้คนขับ (unmanned aircraft cloud system: UACS) ขับเคลื่อนได้ที่ความเร็วสูงสุด 130 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ระยะการบินไม่เกิน 30 กิโลเมตร ปัจจุบันได้รับการอนุมัติโดย CAAC ของประเทศจีนให้เป็น UACS เรียบร้อยแล้ว อยู่ในขั้นตอนเดินหน้าสู่การให้บริการเชิงพาณิชย์ต่อไป

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม :
TNN Online (https://bit.ly/3Pr6y9R)
New Atlas (https://bit.ly/3Pr6y9R)
eHang (https://bit.ly/3r0Ruay)

ไอ...ใช้ยาอะไรดี

อาการไอเรื้อรังหากไม่รุนแรงสามารถรักษาเบื้องต้น โดยการใช้ยาเพื่อบรรเทา ดังนี้

ยาลดการเกิดน้ำมูกไหลลงคอ

(ป้องกันการเกิดเสลดหรือเสมหะในคอ) ได้แก่

- **ยาแก้แพ้** เช่น Chlorpheniramine, Cetirizine, Loratadine

- **ยาในรูปแบบพ่นจมูก** เช่น Fluticasone Propionate

ยาต้านการอักเสบบริเวณเยื่อบุทางเดินหายใจ

(ลดการตอบสนองของเยื่อบุทางเดินหายใจต่อสิ่งกระตุ้น) ได้แก่

- **Corticosteroid ชนิดสูดพ่น**

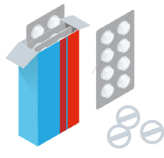
- **Corticosteroid ชนิดรับประทาน** เช่น Prednisolone

ยาบรรเทาอาการไอ

1. ไอแห้ง

- ยาลดหรือระงับการไอ เช่น Dextromethorphan, Codeine

2. ไอมีเสมหะ



- ยาขับเสมหะ เช่น Guaifenesin

- ยาละลายเสมหะ เช่น Acetylcysteine, Carbocisteine, Bromhexine

หากรับประทานยาแก้ไอไปแล้ว 2 สัปดาห์ แต่อาการไม่ดีขึ้น หรือมีอาการหายใจลำบาก เจ็บหน้าอก

ควรรีบพบแพทย์เพื่อวินิจฉัยหาความผิดปกติเพิ่มเติม

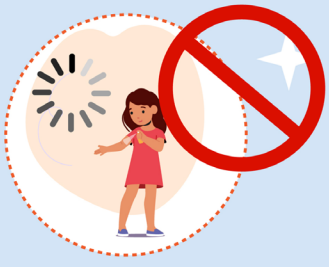
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
Food and Drug Administration

ข้อมูล เผยแพร่ ณ วันที่ 28/08/66
ผลิตโดย กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค

/FDATHAI

ข้อแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์กันยุงในเด็ก

ควรใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น



ไม่ควรใช้ติดต่อกันเป็นประจำ

ไม่ควรใช้ในปริมาณมาก

ไม่ควรให้เด็กทาหรือพ่นสเปรย์กันยุงเอง

หลังจากใช้งานเสร็จควรล้างด้วยสบู่และน้ำให้สะอาด

ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์กันยุงในเด็กทารก

แต่ควรป้องกันยุงด้วยวิธีอื่น เช่น สวมเสื้อแขนยาว กางเกงขายาว ใส่ถุงเท้า กางมุ้ง

ควรเลือกซื้อเลือกใช้ผลิตภัณฑ์กันยุงที่ผ่านการรับรองจาก อย.

ผลิตภัณฑ์กันยุงที่มีสารเคมีเป็นสารออกฤทธิ์ไล่ยุง

แสดงเลขทะเบียน อย. วอส. ในกรอบเครื่องหมาย อย. บนฉลาก

ผลิตภัณฑ์กันยุงที่มีน้ำมันตะไคร้หอม เป็นสารออกฤทธิ์

แสดงเลขที่รับแจ้งบนฉลาก

ควรอ่านฉลากก่อนใช้ รวมถึงปฏิบัติตามคำแนะนำในฉลากอย่างเคร่งครัด

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
Food and Drug Administration

ข้อมูล เผยแพร่ ณ วันที่ 11/09/66
ผลิตโดย กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค

/FDATHAI

BCG Delight

Magik Color แป้งพิมพ์ผ้าจากสีธรรมชาติ

สีสันอัตลักษณ์ สร้างมูลค่าเพิ่ม เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

'แป้งพิมพ์ผ้า' เป็นหนึ่งในวัตถุดิบสำคัญที่อุตสาหกรรมสิ่งทอทั่วโลกใช้พิมพ์ลวดลายลงบนผืนผ้า แต่แป้งพิมพ์ส่วนใหญ่ที่ใช้งานในปัจจุบัน **'มีสีเคมีเป็นส่วนผสม'** ซึ่งอาจมีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน และก่อให้เกิดสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม

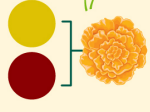
นักวิจัยไทยพัฒนา 'แป้งพิมพ์ผ้าจากสีธรรมชาติ' เพื่อเป็นทางเลือกให้ผู้ประกอบการลดการใช้สารเคมี

เฉดสีจากธรรมชาติ

เปลือกต้นโกงกางและเปลือกผลชาน้ำมัน
สีน้ำตาลเหลือง

ครั่ง
สีแดงและชมพู

ใบมะม่วง
สีเหลือง



ดาวเรือง
สีเหลืองและน้ำตาลแดง

ผงถ่าน
สีเทาดำ

จุดเด่นของผลิตภัณฑ์

ใช้งานได้หลายเทคนิค เช่น
Silk screen printing
Block printing
Stencil printing
Paint

พิมพ์ได้ทั้ง
ผ้าเส้นใยธรรมชาติ
ผ้าเส้นใยสังเคราะห์
และกระดาษ

ปราศจาก
สารฟอร์มาลดีไฮด์
(Formaldehyde)

สร้างมูลค่าเพิ่มให้
วัตถุดิบท้องถิ่น
และขยะจากอุตสาหกรรม

'ฟอร์มาลดีไฮด์' เป็นสารที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองบริเวณเยื่อบุตา เยื่อบุจมูก ระบบทางเดินหายใจ และเป็นสารก่อโรคมะเร็ง

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

ไผ่ ประโยชน์สารพัด สารพันการใช้งาน

ไผ่เป็นพืชที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้งานตั้งแต่โบราณมาจนถึงปัจจุบัน ทุกวันนี้เราจะเห็นการใช้ประโยชน์ตั้งแต่การนำเอาลำไม้ไผ่มาใช้ก่อสร้าง ทำเป็นภาชนะ เครื่องมือการประมงชนิดต่าง ๆ โคมไฟ ไม้จิ้มฟัน ตะเกียบ เครื่องครัว ใบไผ่ใช้ทำกระดาษ เศษซากที่เหลือจากการใช้ประโยชน์ก็นำมาทำปุ๋ยบำรุงดิน หรือทำเป็นวัสดุสำหรับทำไม้ไผ่อัดซึ่งนำไปใช้งานต่อได้หลากหลาย เช่น ทำไม้แบบ วัสดุก่อสร้าง เฟอร์นิเจอร์ เรียกได้ว่าไม้ไผ่เป็นวัสดุสารพัดประโยชน์ที่สุดชนิดหนึ่งที่คนเรารู้จักกัน

ไม้ไผ่เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Poaceae เช่นเดียวกับข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวไรย์ ข้าวโอ๊ต และข้าว ขนาดตลาดโลกของไม้ไผ่ทั้งหมดมีมูลค่าการตลาดถึง 59.3 พันล้านดอลลาร์สหรัฐในปี พ.ศ. 2564 และได้คาดการณ์ไว้ว่าจะมีอัตราเติบโตแบบทบต้น (CAGR) ถึงร้อยละ 4.5 ในระหว่างปี พ.ศ. 2565-2573 (ข้อมูลจาก https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/bamboos-market) สิ่งที่น่าสนใจอย่างหนึ่งคือ เมื่อดูในระดับโลกแล้วจีนและไทยเป็นประเทศที่มีระบบเศรษฐกิจของการทำไม้ไผ่ที่ได้รับการพัฒนาสูงที่สุด[1] ซึ่งไม่น่าแปลกใจ เพราะตามรายงานจาก FAO/INBAR เอเชียมีทรัพยากรไม้ไผ่สูงที่สุด โดยมีพื้นที่ไผ่ 10 ล้านเฮกตาร์ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และ 5.4 ล้านเฮกตาร์ในประเทศจีน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลกรมศุลกากรของไทยในปี พ.ศ. 2563 ที่บ่งชี้ว่ามูลค่าการส่งออกของสินค้าจากต้นไผ่ในช่วงปี พ.ศ. 2558–2562 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2562 มีมูลค่าส่งออกทั้งสิ้น 587.16 ล้านบาท เรียงจากมากไปน้อยได้แก่ 1. กลุ่มอาหาร 2. กลุ่มไม้ไผ่ไม่แปรรูป 3. กลุ่มไม้ไผ่แปรรูป 4. กลุ่มเฟอร์นิเจอร์ 5. กลุ่มจักสาน 6. กลุ่มเยื่อไผ่ และ 7. กลุ่มถ่านไม้ไผ่[2]

ดังนั้นศักยภาพของไม้ไผ่ในผลิตภัณฑ์กลุ่มต่าง ๆ เช่น อาหารหรือไม้ไผ่แปรรูป จึงมีความน่าสนใจ และนอกจากนี้ไม้ไผ่ยังมีองค์ประกอบเป็นคาร์โบไฮเดรตหลากชนิด ตั้งแต่น้ำตาล แป้ง เฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส และมีระดับโปรตีนกับไขมันเพียงร้อยละ 2–3 จึงได้รับความสนใจนำมาวิจัยเพื่อศึกษาถึงกระบวนการแยกและการใช้คาร์โบไฮเดรตและสารที่แยกได้เพื่อใช้งานต่อไป

บทบาทของไผ่ในแง่ของอาหาร

คนไทยและประเทศอื่น ๆ ในแถบเอเชียนิยมนำหน่อไม้มาใช้ประกอบเมนูอาหารกันมานานแล้ว รวมถึงอาจแปรรูปเป็นหน่อไม้ดองและของว่างต่าง ๆ แต่หากเป็นในระดับอุตสาหกรรม ไผ่จะใช้ผลิตเป็นใยอาหาร (dietary fiber) หรือผงใยไม้ไผ่ เพื่อใช้เป็นองค์ประกอบของการทำสูตรอาหารอื่น ๆ เช่น ขนมปัง พาสตา ผลิตภัณฑ์เนื้อ ชีส โยเกิร์ต

แต่ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาต่างประเทศเริ่มวิจัยเพื่อศึกษาเหง้าไผ่อ่อนและลำไผ่อ่อนที่มีอายุ 2–3 ปี เพื่อหาความเป็นไปได้ในการทำแป้งไผ่ออกมาใช้งาน โดยอาศัยความจริงที่ว่าเหง้าและลำต้นไผ่อายุน้อยเป็นแหล่งสะสมสำคัญของแป้งน้ำตาล คาร์โบไฮเดรต เช่นเดียวกับพืชชนิดอื่น ๆ อย่างไรก็ตามการจะนำแป้งจากต้นไผ่มาใช้ประโยชน์ได้นั้นจะต้องนำแยกสารประกอบไซยาไนด์ที่พบในไผ่ออกไปเสียก่อน จึงจะรับประทานได้[1] เนื่องจากมันจะมีสารพิษพวกไซยาโนจีนิกไกลโคไซด์ (cyanogenic glycosides)

อยู่ตามธรรมชาติ สารไซยาไนด์ในหน่อไม้และส่วนอื่นของต้นไผ่จะอยู่ในรูปไซยาโนจีนิกไกลโคไซด์แทกซิฟิลลิน (cyanogenic glycosides taxiphyllin) ซึ่งไม่เสถียรและกลายเป็นไฮโดรเจนไซยาไนด์ทำให้เกิดพิษต่อร่างกายคนได้ จะมีมากมีน้อยขึ้นกับพันธุ์ไผ่ แต่ถ้าร่างกายคนเราได้รับเพียงปริมาณน้อย ๆ กลไกของร่างกายทำให้มีพิษลดลง โดยเอนไซม์โรดานีส (rhodanese) จะเปลี่ยนมันให้อยู่ในรูปไทโอไซยาเนต (thiocyanate) ที่มีพิษน้อยกว่า และขับออกจากร่างกายผ่านปัสสาวะ แต่อย่างไรก็ดีสารนี้ก็ยังไปยับยั้งการดูดซึมไอโอดีนที่มีผลกับต่อมไทรอยด์ การบริโภคเป็นประจำอาจเสียงต่อโรคคอพอกได้ บ้านเราจึงต้องนำไปต้มหรือดองซึ่งลดสารพวกนี้ได้

แป้งจากต้นไผ่ที่แยกเอาสารประกอบไซยาไนด์ออกแล้วพบว่าเป็นแป้งที่มีค่าองศาของการเกิดพอลิเมอร์ไรเซชัน (degree of polymerization: DP) ของอะไมโลเพกทินที่มีลักษณะใกล้กับของข้าวสาลี ข้าว และข้าวบาร์เลย์ มีอุณหภูมิการเกิดเจลาติไนเซชันสูงมากกว่า 80 องศาเซลเซียส ซึ่งเมื่อลองใช้ทดแทนแป้งข้าวสาลีบางส่วนในบางผลิตภัณฑ์ เช่น ในคุกกี้ จะลดน้ำตาลและไขมันในสูตรได้

นอกจากนี้แล้วในอุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีชีวภาพยังนำไผ่มาสกัดสารกลุ่มฟลาโวนอยด์และสารในกลุ่มลิกโนเซลลูโลส (lignocellulose) ออกมาทำประโยชน์ได้อีก อาทิ ก) ลิกนินฟีนอลพอลิเมอร์ (lignin phenol-polymer) สำหรับใช้ทำเชื้อเพลิงหรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ หรือ ข) กลุ่มเฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) เพนโทส (pentose) และเฮกโซส (hexose) ซึ่งเมื่อนำมาย่อยด้วยปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสแล้วจะได้ไซโลโอลิโกแซ็กคาไรด์ (xylo-oligosaccharides) และน้ำตาลไซโลส (xylose) นำไปใช้ทำไซลิทอลที่เป็นสารให้ความหวาน หรือหมักต่อเพื่อเปลี่ยนเป็นเอทานอล ไบโอมีเทน กรดแลกติก กรดซักซินิก นอกจากนี้ยังมีกลุ่ม ค) เซลลูโลสและพอลิเมอร์ของกลูโคส ซึ่งเมื่อย่อยแล้วก็จะได้กลูโคส นำมาเปลี่ยนเป็นสารเอทานอล ไบโอมีเทน กรดแลกติก กรดซักซินิก ได้เช่นกัน[3]

ประโยชน์และบทบาทของไผ่ในงานด้านวัสดุ

มีการใช้ไม้ไผ่เป็นวัสดุก่อสร้างมานานแล้ว ทั้งเป็นโครงสร้างหรือนั่งร้าน (scaffolding) ดังเช่นในประเทศจีน นั่งร้านไม้ไผ่ก็ปรากฏให้เห็นในงานภาพวาดโบราณ “ชิงหมิงชั่งเหอถู” (清明上河圖) หรือ Along the River During the Qingming Festival เขียนโดยจางเจ๋อตวน Zhang Zeduan (張擇端) (ค.ศ. 1085-1145) ในสมัยราชวงศ์ซ่ง ซึ่งเป็นภาพแสดงชีวิตผู้คนเฉลิมฉลองเทศกาลชิงหมิงหรือเชงเม้ง ซึ่งภาพนี้ถือเป็นสมบัติล้ำค่าของจักรพรรดิจีนมาหลายยุคหลายสมัย ภาพต้นฉบับมีขนาดยาวมาก คือกว้าง 25.50 เซนติเมตร ยาว 5 เมตร ทางการจีนเคยนำภาพนี้มาทำเป็นแอนิเมชันเคลื่อนไหวในรูปแบบภาพยนตร์ ฉายบนผนังในงาน Shanghai World Expo 2010 เพื่อให้เห็นถึงรายละเอียดของการดำเนินชีวิตของผู้คนในยุคนั้น

ส่วนหนึ่งของภาพ Along the River During the Qingming Festival จะเห็นร้านขายเหล้าขาวหรือโรงเตี๊ยมที่มีโครงสร้างไม้ไผ่ที่เหมือนนั่งร้านไม้ไผ่อยู่ที่ด้านซ้ายของภาพ
ที่มาภาพ : *Public Domain via Wikimedia Commons*

ที่ฮ่องกงมีการคาดการณ์เอาไว้ว่านั่งร้านเหล็กและอะลูมิเนียมจะมาทดแทนนั่งร้านไม้ไผ่ในไม่ช้า แต่นั่งร้านไม้ไผ่ก็ยังใช้มาจนถึงทุกวันนี้ และเคยมีทำเป็นสารคดีมาแล้ว

(บน) QR code บทความเกี่ยวกับนั่งร้านไม้ไผ่จาก South China Morning Post (ล่าง) QR code ชมสารคดีการใช้นั่งร้านไม้ไผ่สร้างตึกระฟ้า

นอกจากนำมาใช้ในการก่อสร้างแล้ว ยังมีผู้สนใจนำไม้ไผ่มาวิจัยเพื่อผลิตวัสดุจำพวกแอโรเจล (aerogel) อีกด้วย แอโรเจลเป็นวัสดุที่มีลักษณะดูเหมือนฟองน้ำเนื้อแข็ง ประกอบด้วยอากาศเกือบทั้งหมด มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำมาก และรับน้ำหนักได้หลายเท่าของน้ำหนักตัว มีคุณสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนที่ดีมาก แรกเริ่มเดิมทีค้นพบเป็นครั้งแรกโดยวิศวกรเคมีชาวอเมริกันชื่อ สตีเฟน เอส. คิสต์เลอร์ (Steven S. Kistler) ในปี พ.ศ. 2474 วัสดุที่เขาใช้ทำแอโรเจลชนิดแรกเป็นซิลิกา ก่อนจะพัฒนาแอโรเจลจากวัสดุอื่น ๆ ด้วย เช่น อะลูมินา โครเมียม(III) ออกไซด์ และออกไซด์ของดีบุก (tin dioxide)

เนื่องจากแอโรเจลมีสมบัติเป็นฉนวนความร้อน จึงนิยมนำไปใช้เป็นฉนวนกันความร้อนของหน้าต่างอาคาร ใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาหรือดูดซับตัวอย่างของอนุภาคแข็งในอวกาศมาวิเคราะห์ เช่น แผงจับฝุ่นอวกาศของยานสตาร์ดัสต์ (Stardust) และเพราะเป็นตัวดูดซับสารที่ดีจึงใช้ดูดซับสารปนเปื้อน มลพิษ บำบัดน้ำเสีย หรือน้ำมันปิโตรเลียมที่รั่วไหลออกสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งแอโรเจลที่พบใช้งานในปัจจุบันอาจจะทำได้ด้วยวัสดุต่าง ๆ หลากหลายประเภท เช่น ซิลิกาแอโรเจล คาร์บอนแอโรเจล ออกไซด์ของโลหะต่าง ๆ และ/หรือแอโรเจลที่มาจากวัสดุอินทรีย์และวัสดุพอลิเมอร์ต่าง ๆ

คาร์บอนแอโรเจลมีลักษณะเป็นตัวนำไฟฟ้าที่มีอนุภาคระดับนาโนเมตรเชื่อมกันอยู่ด้วยพันธะโควาเลนต์ มีรูพรุนและพื้นที่ผิวสูง จึงนำไปทำเป็นวัสดุจำพวกตัวเก็บประจุยวดยิ่ง (supercapacitor) ที่เก็บประจุได้มากกว่าตัวเก็บประจุทั่วไป และยังใช้เป็นตัวเก็บพลังงานแสงอาทิตย์ได้ดี เนื่องจากมีค่าการสะท้อนต่ำ หากใช้วัสดุเป็นท่อนาโนคาร์บอน (carbon nanotube) จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นได้อีกด้วย

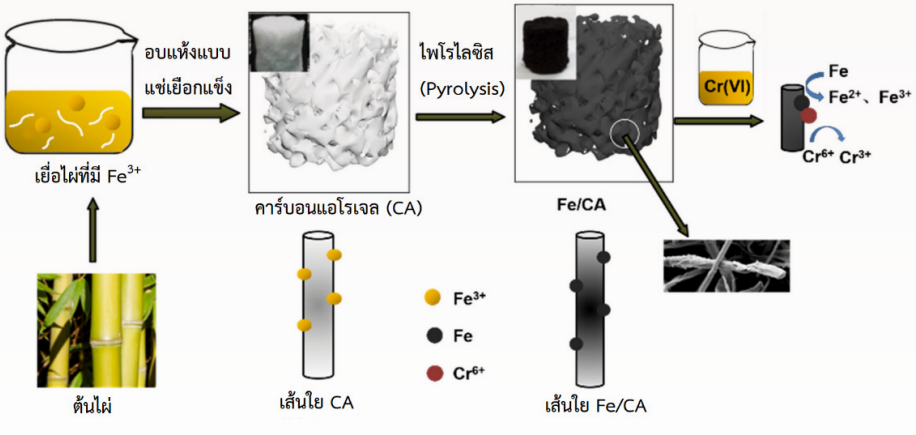
ในการพัฒนาวัสดุตัวดูดซับแบบติดผิว (adsorbent) หรือตัวดูดซับแบบดูดซึม (absorbent) ก็ตาม หากวัสดุตั้งต้นที่ใช้มีคุณสมบัติที่เหมาะสม คือมีพื้นผิวมาก มีประจุของผิวที่เหมาะสมกับของที่จะดูดซับ ทำจากวัสดุหมุนเวียนที่หามาใช้งานได้ง่าย วัสดุนั้นก็น่าสนใจ เซลลูโลสจึงเป็นหนึ่งในตัวเลือกที่น่าสนใจ แต่เนื่องจากเซลลูโลสเป็นวัสดุที่ชอบน้ำ ต้องผ่านกรรมวิธีทางเคมีหลายอย่างเพื่อปรับสภาพให้เหมาะสมกับสารที่จะใช้มันเป็นตัวดูดซับ เป็นต้นว่าทำเอสเทอริฟิเคชัน (esterification) หรือซิเลไนเซชัน (silanization) เสียก่อนเพื่อนำเอาหมู่โอเลโอฟิลิก (oleophilic group) เพิ่มเข้าไป โดยระยะหลังก็ใช้กระบวนการไพโรไลซิส (pyrolysis) เข้ามาปรับสภาพผิวด้วย

ต้นไผ่เป็นแหล่งของเส้นใยเซลลูโลสตามธรรมชาติที่มีองค์ประกอบทางเคมีเช่นเดียวกับเส้นใยจากเปลือกไม้ มีเซลลูโลสร้อยละ 73.83 เฮมิเซลลูโลสร้อยละ 12.49 ลิกนินร้อยละ 10.15 และมีเพกติน แทนนิน รงควัตถุต่าง ๆ [4] ซึ่งจากการที่มีโครงสร้างหลวม มีรูพรุน และมีสารที่ไม่ใช่เซลลูโลสปะปนอยู่ เส้นใยไผ่จึงมีความสามารถในการดูดน้ำได้ดีกว่าเส้นใยฝ้าย ใยป่านรามี และใยต้นแฟลกซ์ที่ใช้ทำผ้าลินิน จึงมีศักยภาพในการนำไปทำวัสดุดูดซับ มีผู้วิจัยเพื่อนำเอาเส้นใยไผ่ไปสังเคราะห์เป็นแอโรเจลคาร์บอนไฟเบอร์ (CFA) ด้วยการเผาในเตาเผาภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจน โดยค่อย ๆ เพิ่มอุณหภูมิไปที่ 500 องศาเซลเซียส และคงเอาไว้หนึ่งชั่วโมง ก่อนเพิ่มเป็น

1,000 องศาเซลเซียส และคงไว้เป็นเวลาสองชั่วโมง จากนั้นค่อย ๆ ทำให้เย็นลงมา ซึ่งผลการศึกษาพบว่าแอโรเจล CFA จากไม้ไผ่ดูดซับเอาสารก่อมลพิษต่าง ๆ ที่เป็นกลุ่มไม่มีขั้วได้ดีโดยไม่ดูดซับน้ำเข้ามาในตัวมัน[4]

นอกจากแอโรเจลที่ทำมาจากเส้นใยไผ่ล้วน ๆ แล้ว ยังมีผู้คิดนำเอาสารหรือวัสดุอื่นมาปรับเปลี่ยนคุณสมบัติของคาร์บอนแอโรเจลไผ่อีกหลายกรณี หนึ่งในนั้นที่น่าสนใจก็คือการทดลองนำเอาเหล็กเข้ามาผสม เนื่องจากที่ผ่านมามีการใช้เหล็กทั้งในรูป Fe^0 และ Fe^{2+} อยู่แล้วในการทำให้เกิดปฏิกิริยารีดักชันของอิออนโครเมียมที่เป็นโลหะหนักที่มีความเป็นพิษสูงในรูปของเฮกซะวาเลนต์โครเมียม (hexavalent chromium: Cr(VI)) ให้กลายมาเป็น Cr(III) ซึ่งมีพิษต่ำกว่า ตามสมการ $2CrO_4^{2-} + 3Fe^0 + 16H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Fe^{2+} + 8H_2O$ ดังนั้นในเมื่อแอโรเจลคาร์บอนจากเยื่อไผ่มีพื้นที่ผิวสูง รูพรุนสูง เหมาะแก่การดูดซับ หากนำเหล็กไปไว้บนพื้นผิวของเส้นใยคาร์บอนก็จะเกิดการแพร่ของ Cr(VI) เข้าไปในโครงร่างของแอโรเจลคาร์บอน จากนั้นก็จะเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์กับเหล็กกลายเป็น Cr(III) นั่นเอง กระบวนการทำแอโรเจลนี้ทำได้โดยใช้เยื่อไผ่มาปั่นในน้ำปราศจากไอออน (deionized water) จนเข้ากันดี จากนั้นเติม $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ ลงไปปั่นต่ออีก 3 ชั่วโมง แล้วนำไปอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ –40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปอบให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นถึงราว 400 องศาเซลเซียส จากนั้นคงไว้ที่อุณหภูมินี้ 1 ชั่วโมง ก่อนจะเพิ่มไปที่ 800 องศาเซลเซียส ด้วยอัตราเพิ่มอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ต่อนาที แล้วคงเอาไว้ที่ 800 องศาเซลเซียสอีกสองชั่วโมง แล้วลดลงมาที่ 400 องศาเซลเซียส รายละเอียดดังเอกสารอ้างอิง[5] ให้คุณผู้อ่านลองสังเกตว่างานวิจัยหลายชิ้นจะมีกระบวนการทำคาร์บอนแอโรเจลคล้ายคลึงกันเช่นนี้ นั่นคือใช้การอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง แล้วหลังจากนั้นหากต้องการให้เกิดปฏิกิริยาไพโรไลซิสอาจนำไปอบต่อแบบเพิ่มและลดอุณหภูมิทีละน้อยในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน

ตามปกติหากมลพิษเป็นพวกน้ำมัน เช่น น้ำมันเครื่อง น้ำมันปิโตรเลียม การใช้สารดูดซับที่มีรูพรุนก็เป็นอีกวิธีที่มักใช้งานกัน[6] แม้ตัวดูดซับที่เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์จำพวกพลาสติกอย่างพอลิโพรพิลีน(polypropylene) หรือพอลิยูเรเทน(polyurethane) จะดูดซับน้ำมันได้ดีกว่าพวกวัสดุอนินทรีย์ แต่ตัวมันเองก็ก่อมลพิษเพราะย่อยสลายได้ช้า จึงมีความสนใจที่จะนำเอาวัสดุอินทรีย์ที่พบตามธรรมชาติอย่างเส้นใยเซลลูโลสจากพืช ขี้เลื่อย หรือไคตินและไคโตซาน มาใช้งาน การนำเอาแอโรเจลจากไม้ไผ่ไปใช้ดูดซับสารปนเปื้อนและมลพิษก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งนั้น มีข้อดีคือมีรูพรุนมาก ซึ่งหากไม่นำไปอบเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาไพโรไลซิส ตัวเซลลูโลสจะมีสมบัติชอบน้ำ เพราะมีหมู่ไฮดรอกซิลอยู่ จึงใช้การปรับสภาพผิวโดยใช้สารซิเลน (silane) ระเหยมาจับตัวกับผิวของแอโรเจลเพื่อให้เกิดปฏิกิริยา ทำให้แอโรเจลนั้นมีสมบัติเป็นทั้งพื้นผิวที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) และดูดซับน้ำมันได้ดี (oleophilic) โดยใช้ซิเลนในรูปของแกมมาเอ็มพีทีเอส (γ-MPTS: gamma-methacryloxypropyltrimethoxysilane หรือ MEMO Silane) นำมาไฮโดรไลซ์หมู่แอลค็อกซี (alkoxy) ที่ปลาย



กระบวนการทำคาร์บอนแอโรเจลจากเส้นใยเซลลูโลสจากต้นไผ่เพื่อใช้เป็นตัวดูดซับโครเมียม(VI)ที่เป็นมลพิษในน้ำ
ที่มาภาพ : *https://www.mdpi.com/polymers/polymers-13-04338/article_deploy/html/images/polymers-13-04338-g001.png*

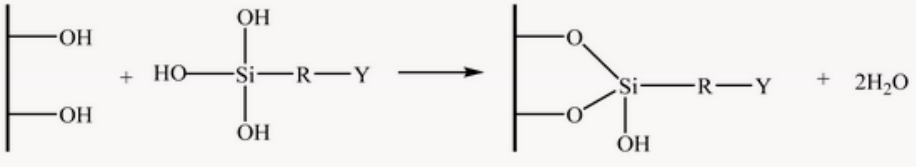
ของโมเลกุลที่มีซิลิคอน โดยให้สัมผัสกับความชื้นในอากาศจนกลายเป็นซิเลนอล (silanol) ซึ่งจะปลดปล่อยแอลกอออล์ออกมาดังสมการ $-Si(OCH_3)_3 + H_2O \rightarrow -Si(OH)_3 + 3\ CH_3OH$

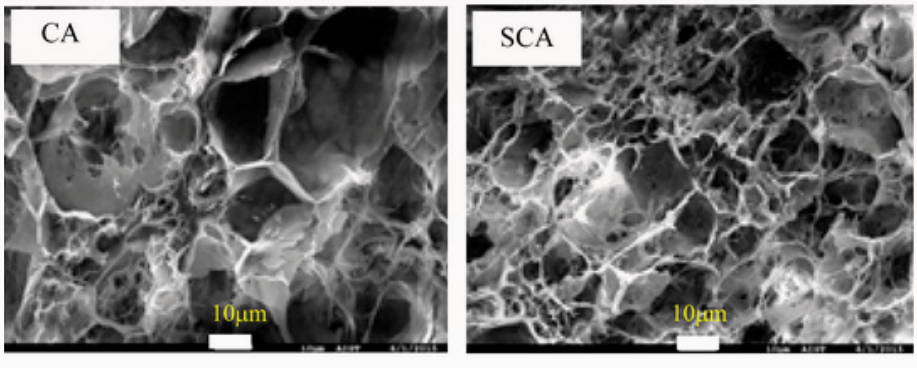
ต่อมาเมื่ออยู่ในรูปของซิเลนอลแล้ว สารซิเลนจะควบแน่นลงบนพื้นผิวของเซลลูโลสแอโรเจลใยไผ่ตรงหมู่ไฮดรอกซิลของเยื่อไผ่ โดยเกิดเป็นพันธะโควาเลนต์โดยตรงกับพื้นผิว เรียกกระบวนการนี้ว่า silanization process ซึ่งจะทำให้เปลี่ยนสภาพเป็นเซลลูโลสแอโรเจที่เคลือบด้วยซิเลน (silane-coated cellulose aerogel : SCA) ซึ่งดูดซับน้ำมันได้ดี โดยมีปฏิกิริยาที่เกิดและสภาพพื้นผิวที่ถ่ายโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ชนิด FE-SEM (field-emission scanning electron microscopy) รวมทั้งผลการดูดซับน้ำมันเครื่อง เป็นดังภาพ

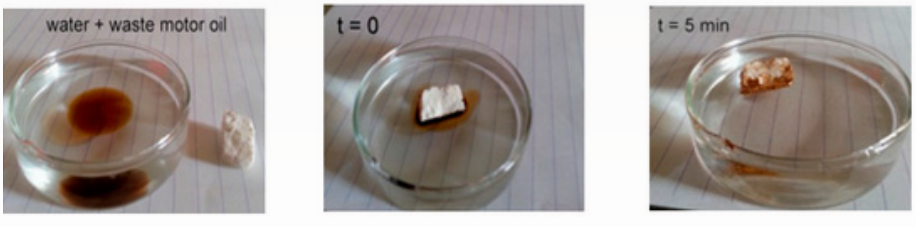
นอกจากมลพิษในน้ำแล้ว ปัจจุบันปัญหาฝุ่น $PM_{2.5}$ ในอากาศก็มีมากขึ้นทุกปี พบเกือบทุกภูมิภาคทั่วโลกโดยเฉพาะโซนเอเชียตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ จึงมีความพยายามนำแอโรเจลมาพัฒนาเป็นวัสดุกรอง เราลองมาดูตัวอย่างงานวิจัยงานหนึ่ง[7] อาจใช้วัสดุเส้นใยนาโนเซลลูโลส (cellulose nanofibril: CNF) ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นใยนาดจิ๋วในระดับนาโน วัสดุพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (polyvinyl alcohol: PVA) และถ่านกัมมันต์ที่ทำจากไม้ไผ่ (bamboo activated charcoal: BAC) มาประกอบรวมกันเป็นแผ่นกรอง พบว่ามีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่น $PM_{2.5}$ ถึงร้อยละ 99.69 และแม้ว่าจะนำไปกรองที่อุณหภูมิสูงถึง 200 องศาเซลเซียส หรือล้างน้ำเพื่อใช้ซ้ำถึงห้าครั้งก็ยังคงประสิทธิภาพการกรองไว้ได้ที่ร้อยละ 95

การทำแผ่นกรอง อาศัยวิธีการกระจาย PVA ลงไปในน้ำปราศจากไอออนเสียก่อน จากนั้นผสม CNF กับ BAC ลงไป และนำไปผ่านคลื่นเสียงความถี่สูงโดยใช้เวลาที่เหมาะสม แล้วถ่ายลงพิมพ์ แช่แข็งด้วยไนโตรเจนเหลว จากนั้นนำเข้าเครื่องอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ –63 องศาเซลเซียสภายใต้สุญญากาศที่ความดัน 1 ปาสกาล เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ก็จะได้แผ่นวัสดุกรองออกมาใช้งาน (อ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากงานวิจัยในอ้างอิงท้ายบทความนี้[7])

อันที่จริงแล้วในแง่ของวัสดุนั้น นอกเหนือจากการนำมาทำแอโรเจล วัสดุคอมโพสิตที่ได้จากพอลิแล็กติกแอซิดที่เสริมแรงด้วยเส้นใยไผ่ (bamboo-polylactic acid composite: PLA/alkali-treated bamboo fiber) ก็มีการนำมาทำวัสดุที่พิมพ์ได้ด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติด้วยเช่นกัน[8] รวมถึงนำไปขึ้นรูปเป็นฟิล์มนาโนเซลลูโลสสีชาสำหรับใช้ป้องกันแสงยูวีเพื่อใช้







(บน) กระบวนการซิเลไนเซชันที่มีต่อหมู่ไฮดรอกซิลของแอโรเจลใยไผ่
(กลาง) ภาพถ่ายหน้าตัดของเซลลูโลสแอโรเจลใยไผ่ (CA) และเซลลูโลสแอโรเจลที่เคลือบด้วยซิเลน (SCA)
(ล่าง) การทดสอบการดูดซับน้ำมันเครื่องโดย SCA
ที่มาภาพ : *https://www.mdpi.com/1996-1944/12/9/1407*

ในงานหลากหลาย[9] และอีกงานที่น่าสนใจมากคือการนำผงไม้ไผ่ไปผ่านกระบวนการไพโรไลซิสจนกลายเป็นถ่าน จากนั้นก็นำเอาสารในกลุ่มที่เปลี่ยนวัฏภาคได้ (phase change material: PCMs) ซึ่งได้แก่ พาราฟิน ที่มีคุณสมบัติกักเก็บหรือปลดปล่อยความร้อนแฝงจำนวนมากในระหว่างที่เปลี่ยนแปลงวัฏภาคที่อุณหภูมิคงที่ไปโหลดเก็บไว้ในรูพรุนของเนื้อถ่านไม้ไผ่ เพื่อใช้เป็นวัสดุก่อสร้างที่ใช้ทำความเย็นหรือกักเก็บความร้อนในอาคารบ้านเรือนได้[10] นับว่าเป็นการประยุกต์ใช้งานไม้ไผ่ที่น่าสนใจ (ผู้สนใจติดตามอ่านได้ในรายการอ้างอิงท้ายบทความ)

จะเห็นว่าการใช้งานไม้ไผ่มีทั้งทางตรงในแง่ของการนำมาบริโภคและก่อสร้าง รวมถึงทางอ้อมในแง่ของการนำมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับผลิตวัสดุหรือสารที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมายจนนำมากล่าวถึงได้ไม่หมด นับเป็นพืชที่มีประโยชน์อย่างอเนกอนันต์ที่คนไทยเราควรให้ความสำคัญและศึกษาวิจัยต่อยอดเพื่อเพิ่มคุณภาพ ยกระดับอุตสาหกรรมการผลิตและใช้งานไม้ไผ่ในประเทศให้เข้มแข็งมากยิ่งขึ้นต่อไป

แหล่งอ้างอิง

1. Silva, M. F., Menis-Henrique, M. E., Felisberto, M. H., Goldbeck, R., & Clerici, M. T. (2020). Bamboo as an eco-friendly material for food and biotechnology industries. Current Opinion in Food Science, 33, 124-130.
2. https://www.salika.co/2022/02/21/bamboo-new-bcg-economic-products/
3. Felisberto, M. H. F., Miyake, P. S. E., Beraldo, A. L., & Clerici, M. T. P. S. (2017). Young bamboo culm: Potential food as source of fiber and starch. Food Research International, 101, 96-102.
4. Jiao, Y., Wan, C., & Li, J. (2016). Synthesis of carbon fiber aerogel from natural bamboo fiber and its application as a green high-efficiency and recyclable adsorbent. Materials & Design, 107, 26-32.
5. Xue, X., Yuan, W., Zheng, Z., Zhang, J., Ao, C., Zhao, J., ... & Lu, C. (2021). Iron-loaded carbon aerogels derived from bamboo cellulose fibers as efficient adsorbents for Cr (VI) removal. Polymers, 13(24), 4338. (https://www.mdpi.com/2073-4360/13/24/4338)
6. Nguyen, D. D., Vu, C. M., Vu, H. T., & Choi, H. J. (2019). Micron-size white bamboo fibril-based silane cellulose aerogel: fabrication and oil absorbent characteristics. Materials, 12(9), 1407. (https://www.mdpi.com/1996-1944/12/9/1407)
7. Zhao, K., Ren, C., Lu, Y., Zhang, Q., Wu, Q., Wang, S., ... & Huang, J. (2022). Cellulose nanofibril/PVA/bamboo activated charcoal aerogel sheet with excellent capture for PM2. 5 and thermal stability. Carbohydrate Polymers, 291, 119625.
8. Iris, K. M., & Wong, K. H. (2023). Food waste-derived 3D printable materials: A carbon neutral solution to global foodloss. Trends in Food Science & Technology.
9. Shao, H., He, L., Xiang, L., Tang, K., Li, X., Qi, J., & Xie, J. (2021). Transparent and UV-absorbing nanocellulose films prepared by directly dissolving microwave liquefied bamboo in TBAA/DMSO co-solvent system. Industrial Crops and Products, 171, 113899.
10. Yue, X., Zhang, R., Jin, X., Zhang, X., Bao, G., & Qin, D. (2023). Bamboo-derived phase change material with hierarchical structure for thermal energy storage of building. Journal of Energy Storage, 62, 106911.

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

สัตว์เรืองแสง กับดวงตาทะลวงย่านคลื่น (แบบเปิดปิดได้)

คุณอยากมองเห็น
สิ่งที่คนอื่นเขามองไม่เห็นไหม ?

• • •

ผมเพิ่งเขียนบทความเกี่ยวกับสัตว์เรืองแสงในซีรีส์ “ตุ่นปากเป็ดสีฟ้า กระรอกบินสีชมพู และหนูสีรุ้ง” ลงในคอลัมน์ทะลุกรอบในหนังสือพิมพ์มติชนสุดสัปดาห์

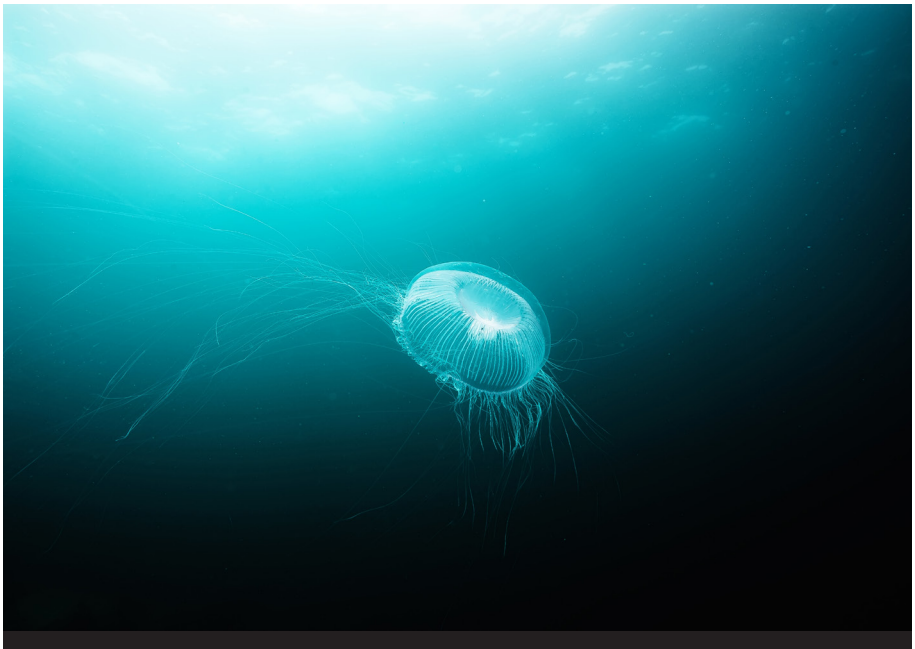
เรื่องของเรื่องคือ หลายปีก่อน ผมได้ไปเจอกับเรื่องราวดรามาของกระต่ายที่เรืองแสงสีเขียวที่เรียกว่า **“อัลบา”**

อัลบาเป็นผลงานของ**ลูย-มารี อูเดบีน** (Louis-Marie Houdebine) นักวิจัยจากสถาบันวิจัยเกษตรกรรมแห่งชาติ (the National Institute of Agronomic Research) หรือ INRA ประเทศฝรั่งเศส

อัลบาคือกระต่ายเผือกธรรมดาที่ถูกดัดแปลงพันธุกรรมให้มียีนสร้างโปรตีนเรืองแสงสีเขียว (green fluorescent protein) หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่าจีเอฟพี (GFP) จากแมงกะพรุน *Aequorea victoria* เข้าไปใส่ไว้ในจีโนม ซึ่งทำให้ตั้งแต่เกิดมา “อัลบาน้อย” ก็สามารถผลิตโปรตีนจีเอฟพีได้ในเซลล์

จีเอฟพีมีคุณสมบัติพิเศษอยู่อย่างหนึ่งคือสามารถเปล่งแสงสีเขียวเรืองรองออกมาได้ยามที่โดนสาดส่องด้วยแสงยูวี นั่นหมายความว่ายามใดต้องแสงยูวี กระต่ายอัลบาจะสว่างเรืองไปด้วยแสงสีเขียวอ่อนทั้งตัว

อัลบาน้อย
ที่มาภาพ : *https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Green_rabbit.jpg*



แมงกะพรุน Aequorea victoria

ทว่าเรื่องราวไม่ได้จบแค่นั้น เพราะศิลปิน**เอ็ดวาร์โด แคซ** (Eduardo Kac) ยืนกรานว่าเขาคือต้นคิดในการสร้างกระต่ายอัลบา ส่วนลูย-มารีก็แค่นักวิทยาศาสตร์ที่ทำตามออร์เดอร์เท่านั้น

“เราไม่ควรสร้างหรือใช้สัตว์ทดลองโดยไม่มีเหตุผลอันสมควรและไม่จำเป็นจริง ๆ ในทางวิทยาศาสตร์” การเปิดตัวอัลบาอย่างยิ่งใหญ่ของเอ็ดวาร์โดทำให้วงการจริยธรรมสัตว์ทดลองต้องสั่นสะเทือน

ตั้งแต่ที่ถือกำเนิดขึ้นมา อัลบาก็กลายเป็นวิวาทะสุดเผ็ดร้อนระหว่างศิลปินต้นคิดกับนักวิทย์ที่ประกอบสร้างน้องขึ้นมา ประเด็นที่ว่าใครคือคนต้นคิดในการสร้างและเหตุผลอะไรกันแน่ที่อยู่เบื้องหลังการสร้างกระต่ายเรืองแสงกลายเป็นประเด็นถกเถียงที่เผ็ดร้อนถึงลูกถึงคน อีกเรื่องที่ทำให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์กันอย่างดุเดือดก็คือ การต่อสู้แย่งชิงสิทธิการเป็นผู้อุปการะที่ถูกต้องตามกฎหมายว่าใครควรที่จะได้สิทธิเป็นผู้ปกครอง

ท้ายที่สุดเรื่องราวคดีความทั้งหมดก็ยุติเมื่ออัลบานอนเสียชีวิตอย่างเป็นปริศนาในกรงที่ห้องทดลองในฝรั่งเศส

คำถามคือ การสร้างอัลบาขึ้นมาเพื่อกระตุกต่อมคิดของคนให้ตระหนักถึงผลของพันธุวิศวกรรมนั้น มีเหตุผลรองรับที่สมควรหรือไม่ ? ...หลายคนตีความว่า “ไม่” และนั่นคือสาเหตุของการบิดเบี้ยวครั้งใหญ่ในเรื่องเหตุผลในการสร้างไปจนถึงอวสานอันน่าเคลือบแคลงของน้อง

เมื่อเดือนก่อนผมเขียนเรื่องนี้ลงในมติชนสุดสัปดาห์และก็เริ่มสำลักข้อมูล

เกี่ยวกับการเรืองแสงในสัตว์ต่าง ๆ ในตอนแรกก็ไม่ได้คิดว่าจะมีข้อมูลอะไรมากมายนัก แต่ปรากฏว่าผมคิดผิด เรื่องราวเกี่ยวกับสัตว์เรืองแสงนั้นมีมากมายมหาศาล แค่เรื่องการตัดต่อยีนเรืองแสงเข้าไปในสัตว์ก็มีไม่รู้กี่ชนิดแล้ว ตั้งแต่หนอน แพะ หนู หมู ไปจนถึงลิง...

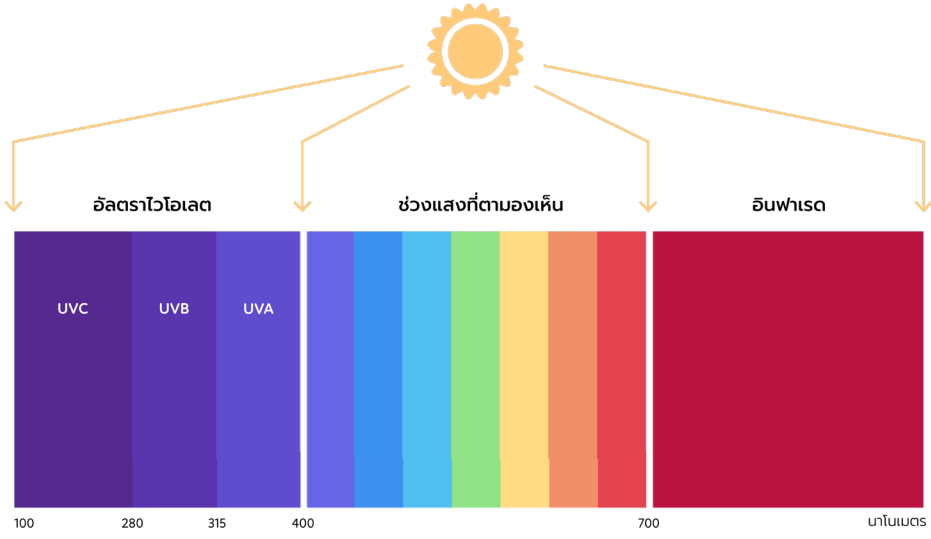
แต่ที่ทำให้ผมต้องร้องว้าวจริง ๆ คือเรื่องของการเรืองแสงในธรรมชาติ ใครจะรู้ว่านอกจากแมงกะพรุน ปะการังที่เป็นที่รู้กันว่าเรืองแสงแล้ว สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอีกหลายชนิด ทั้งวอมแบต ตุ่นปากเป็ด กระรอกบิน หนู และอีกสารพัด ก็เรืองแสงสดใสไม่แพ้กัน

โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาพกระรอกบินสีชมพูพริ้งยามต้องแสงยูวีที่ดูแสนสะดุดตาจนผมไม่สามารถมองข้ามไปเฉย ๆ โดยไม่กดเข้าไปดูได้

ข้อมูลการเรืองแสงในสัตว์ต่าง ๆ มีเยอะจนถึงขนาดเอามาเขียนออกมาได้เป็นซีรีส์เลยทีเดียว ...และนั่นทำให้ผมเริ่มเขียนภาคต่อเรื่องสัตว์เรืองแสงขึ้นมาอีกในหัวข้อ “ตุ่นปากเป็ดสีฟ้า กระรอกบินสีชมพูและหนูสีรุ้ง” ต่อเนื่องมาอีกหลายตอนในมติชนสุดสัปดาห์

แม้ว่าจนถึงปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์จะยังไม่เข้าใจถึงสาเหตุของการเรืองแสงสีแปลก ๆ ในสัตว์พวกนี้ แต่หลายคนเชื่อว่ามันอาจจะเกี่ยวกับการค้นหาและจดจำพวกเดียวกันเองโดยไม่ให้นักล่าหาเจอ

“*สิ่งหนึ่งที่ชัดเจนคือสัตว์ส่วนใหญ่มองเห็นแสงยูวี แต่พวกเรามองไม่เห็น*” **ลิน บีซลีย์** (Lyn Beazley) นักประสาทวิทยาผู้สนใจเรื่องการเรืองแสงในสัตว์จากมหาวิทยาลัยเวสเทิร์นออสเตรเลีย (Western Australian University) กล่าว



ในทางสรีรวิทยา ตาของมนุษย์จะมองเห็นแสงแค่ในช่วงแสงขาวที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 400-700 นาโนเมตร ซึ่งถ้าเอาไปแยกผ่านปริซึมจะแตกออกมาเป็นสีต่าง ๆ ได้เป็นสีรุ้ง ตั้งแต่ม่วงไปจนถึงแดง แต่สำหรับช่วงแสงนอกเหนือจากนี้อย่างแสงเหนือม่วง (ยูวี) และแสงใต้แดง (อินฟราเรด) เราจะมองไม่เห็น

ลินเผยว่าปลา นก และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมองเห็นแสงย่านยูวีได้หมด มีก็แต่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมส่วนใหญ่นี่แหละที่มองไม่เห็น และนั่นทำให้เธอสนใจเป็นพิเศษกับการมองเห็นของพวกมาร์ซูเปียล (marsupial) หรือสัตว์มีกระเป๋าหน้าท้อง เพราะในสิ่งที่คนมองไม่เห็น พวกมัน (ซึ่งก็เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเหมือนกัน) กลับมองเห็นแจ่มแจ๋ว

ในเปเปอร์ Trichomacy in Australian Marsupials ของลินและทีมที่ออกมาในวารสาร Current Biology ในปี พ.ศ. 2545 เผยว่าบรรพบุรุษของสัตว์มีกระดูกสันหลังน่าจะมีความสามารถในการรับแสงได้เหนือกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในปัจจุบันอยู่มาก คือมีเซลล์รับแสงที่รับแสงได้ตั้งแต่เหนือม่วงหรืออัลตราไวโอเลต ไปจนถึงใต้แดงหรืออินฟราเรด สังเกตได้จากปลา นก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่มีเซลล์รับแสงรูปกรวยที่แตกต่างกันถึง 4 แบบ รับแสงได้สบายในแทบทุกย่านคลื่น

ทว่าต่อมาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางส่วนเริ่มที่จะวิวัฒนาการไปหากินในยามวิกาล ซึ่งทำให้การเห็นสีแบบสารพัดสีอาจจะไม่ได้มีข้อได้เปรียบอะไรมากนัก เซลล์รับแสงที่เน้นการรับสีแบบเอกซ์ตรีมก็อาจจะลดความสำคัญลง บางชนิดก็อาจจะสูญเสียเซลล์รูปกรวยที่รับสีบางสีไปบ้าง จนเหลือรับสีได้เพียงแค่สองสี สัตว์ที่เห็นได้สองสี เช่น สุนัข แมว วัว และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่น ๆ

และถ้าการเห็นสีที่สามสำคัญจริง ๆ บางทีการวิวัฒนาการก็ย้อนกลับไปเห็นเป็นสามสีอีกก็เป็นได้

ความสามารถมองเห็นแสงสีอื่น ๆ เช่นแสงเหนือม่วงนั้นช่วยให้สัตว์หลายชนิดหลบหลีกสายตาของสัตว์ผู้ล่าและเอาตัวรอดได้ในสภาพแวดล้อม ส่วนความสามารถในการมองเห็นใต้แดงนั้นทำให้พวกนักล่าอย่างงูกะปะและค้างคาวดูดเลือดรับรู้ไออุ่นจากตัวเหยื่อ ทำให้พวกมันล็อกเป้าจู่โจมได้อย่างแม่นยำราวกับจับวาง

แต่ที่ประหลาด โดดเด่น และน่าสนใจที่สุด กลับเป็นพวกที่สวิตช์ระหว่างเหนือม่วงกับใต้แดงได้ตามต้องการ ซึ่งมักจะเป็นพวกที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีสภาพแสงหลากหลาย เช่น พวกปลาอพยพอย่าง แซลมอน ที่อาศัยอยู่ทั้งในทะเลที่สภาพแสงรอบตัวมันนั้นเป็นสีน้ำเงินเขียว และในน้ำจืดที่สภาพแสงดูขมุกขมัว เต็มไปด้วยขี้โคลน ฝุ่น ผง และอนุภาคสาหร่ายจิ๋วที่กรองแสงในย่านคลื่นสีน้ำเงินเขียวออกไปจนแทบหมดสิ้น คงเหลืออยู่แค่แสงในย่านคลื่นสีแดงและอินฟราเรดที่พอจะเอามาใช้ในการนำทางได้

นั่นหมายความว่าพวกมันจะต้องมีความสามารถในการปรับโหมดการมองเห็น เวลาอยู่ในน้ำทะเลก็โหมดนึง เน้นแสงสีน้ำเงินเขียว และพอเข้าโซนน้ำจืดเจอกับสภาวะที่ขุ่นมัวก็จะเปลี่ยนเป็นโหมดการมองเห็นไปเน้นแสงแดงและอินฟราเรดแทน

พวกมันปรับโหมดในการมองเห็นได้อย่างไรนั้นเป็นปริศนาที่ไม่มีใครรู้คำตอบมานานนับร้อยปี จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2558 **โจเซฟ คาร์โบ** (Joseph Corbo) นักพยาธิวิทยาจากมหาวิทยาลัยวอชิงตัน เซนต์หลุยส์ (Washington University in Saint Louis) และทีมวิจัยของเขาก็ค้นพบเอนไซม์ตัวใหม่ตัวหนึ่งที่ชื่อว่า Cyp27c1

เอนไซม์นี้ปรับระบบการมองเห็นของปลาและช่วยซูเปอร์ชาร์จความสามารถในการรับแสงสีแดงและแสงอินฟราเรดได้ ซึ่งจากการศึกษาต่อเนื่อง ทีมของโจเซฟค้นพบกลไกการเปลี่ยนโหมดการมองเห็นของปลา

"เมื่อแซลมอนอพยพจากมหาสมุทรเข้าสู่ปากแม่น้ำ พวกมันจะเปิดสวิตช์เอนไซม์ตัวนี้ กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาเคมีที่ปรับโหมดการมองเห็นของพวกมัน ซึ่งจะช่วยให้พวกปลามองเห็นได้ไกลขึ้นท่ามกลางกระแสน้ำที่ขุ่นมัว" โจเซฟอธิบาย

เวลาที่สภาพแสงเปลี่ยนไปขมุกขมัว เซลล์จะสร้างเอนไซม์ Cyp27c1 ออกมาเพื่อขับเคลื่อนปฏิกิริยาเปลี่ยนวิตามิน A1 ให้เป็นวิตามิน A2

ซึ่งนั่นทำให้โจเซฟตื่นเต้นมาก จากการค้นคว้าในช่วงราวปี พ.ศ. 2483-2492 มีการทดลองให้นักศึกษาแพทย์ลองโด๊ปวิตามิน A2 แล้วทดสอบสมรรถนะในการมองเห็น ผลปรากฏว่าคนที่ได้วิตามิน A2 เข้าไปนั้นมองเห็นแสงที่มีความยาวคลื่นยาว ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในย่านสีแดง (ใกล้ ๆ 700 นาโนเมตร) และอินฟราเรด (ยาวกว่า 700 นาโนเมตร) ได้ดีกว่าคนที่ไม่ได้กินวิตามิน A2 เข้าไปอย่างเห็นได้ชัด

และในปี พ.ศ. 2556 ก็มีกลุ่มไบโอ-แฮกเกอร์ที่ระดมทุนกันมาเพื่อทดลองกินอาหารเสริมวิตามิน A2 เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของตนเองให้สามารถรับรู้ในแสงในย่านคลื่นอินฟราเรดที่เกินกว่าขีดจำกัดของมนุษย์จะรับได้ได้สำเร็จอีก

ชัดเจนว่าวิตามินชนิดนี้มีสรรพคุณช่วยเพิ่มความสามารถในการรับแสงสีแดงและแสงอินฟราเรด

ในกรณีของแซลมอน เมื่อเข้าสู่โซนน้ำกร่อยที่เต็มไปด้วยอนุภาคฝุ่นกระจัดกระจายบดบังแสงอาทิตย์ ทันทีที่สภาพแสงเริ่มเปลี่ยน เอนไซม์ Cyp27c1 จะเริ่มสร้างขึ้นมาในเซลล์ตาของปลา ส่งผลให้มีการสร้างวิตามิน A2 ขึ้นมาอย่างมากมาย เกิดการสวิตช์โหมดการรับแสงในตาของปลา จากเดิมที่เคยเหมาะกับการรับแสงในสภาพแสงสีน้ำเงินเขียวยามที่ยังพเนจรอยู่ในทะเล มาเน้นการรับแสงในย่านคลื่นแสงแดงและอินฟราเรดแทนซึ่งจะช่วยให้มันเห็นได้ดีขึ้น มีทัศนวิสัยที่ไกลขึ้นในสภาพแวดล้อมที่อึมครึมและขุ่นมัว

แล้วถ้าเป็นกรณีของสัตว์สะเทินน้ำ-สะเทินบกที่สามารถมองเห็นได้ดีเลิศประเสริฐศรีทั้งในสภาพแสงมัว ๆ มืน ๆ ของน้ำจืดและสภาพแสงที่ปรอดโปร่งโล่งแจ้งแบบบนบกล่ะ กลไกในการมองเห็นจะเป็นแบบเดียวกันไหม เขาเริ่มสงสัย

โจเซฟและทีมเริ่มการทดลองในกบบูลฟร็อก และผลที่ได้ออกมาก็น่าสนใจ ลองจินตนาการตากบที่ครึ่งนึงมักจะอยู่ใต้น้ำและอีกครึ่งโผล่อยู่เหนือน้ำ ปรากฏว่าไม่เจอเอนไซม์และวิตามิน A2 อยู่ในครึ่งที่อยู่ใต้น้ำมองขึ้นมาในอากาศ ในขณะที่อีกครึ่งที่มองลงไปใต้น้ำ พบทั้งเอนไซม์และวิตามิน A2 แบบจัดเต็ม

เขาสรุปว่ากุญแจสำคัญของกลไกการมองเห็นแบบแยกสภาพแสงได้ในกบก็น่าจะเป็นวิตามิน A2 ไม่ต่างกับในปลา

และถ้ามองย้อนกลับมาในคน คนก็มีเอนไซม์นี้เช่นกัน แต่แค่เหมือนจะไม่เปิดใช้

“*เรายังไม่รู้ว่าเอนไซม์ชนิดนี้ทำอะไรในร่างกายคน*” โจเซฟกล่าว ซึ่งน่าสนใจเพราะถ้าเรารู้ได้ว่าเอนไซม์ชนิดนี้เร่งปฏิกิริยาอะไรในคน ไม่แน่เราอาจจะซูเปอร์-ชาร์จบางอย่างที่เปลี่ยนคนให้กลายเป็นยอดมนุษย์ที่มองเห็นทะลุทะลวงย่านคลื่นที่เดิมเรามองไม่เห็นได้ก็เป็นได้

น่าตื่นเต้น แต่ในทุกวันนี้วิทยาศาสตร์ก้าวหน้าไปไวมาก ก็คงต้องรอดูกันต่อไปแหละครับว่าเทคโนโลยีเด็ด ๆ ที่น่าสนใจจะมาเร็วแค่ไหนในสังคมมนุษย์

คำถามคือถ้าเป็นคุณ คุณอยากมองเห็นสิ่งที่คนอื่นเขามองไม่เห็นไหม ?

เลข เปลี่ยนโลก

เรียบเรียงโดย ธนกฤต ศรีวิลาศ
นักสื่อสารวิทยาศาสตร์จากเพจ The Principia และ
เว็บไซต์ theprincipia.co

ผ่านเดือนวิทยาศาสตร์มาหมาด ๆ แต่เราก็ไม่พลาดจะตีฝันหาเลขเด็ดมาซื้อสลากกินแบ่งรัฐบาล กันใช่ไหม ถ้าคุณใช่อย่างที่เราว่ามา ก็ต้องบอกว่าคุณกำลังอ่านถูกบทความแล้ว เพราะเลขเปลี่ยนโลกจะช่วยจดสถิติผลเลขท้ายสองตัวของงวดต่าง ๆ และเรื่องราวที่มีความเกี่ยวข้องของตัวเลขนั้นในทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ ซึ่งในเดือนที่ผ่านมาก็มีเรื่องราวที่น่าสนใจไม่น้อยซุกซ่อนอยู่ในเลขท้ายสองตัว เพื่อไม่ให้เสียเวลา เราขอเริ่มประกาศว่า

งวดประจำวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 ที่ผ่านมานี้เลขท้ายสองตัวที่ออกได้แก่...

01

ค.ศ. 1911 (พ.ศ. 2454) เป็นปีที่บริษัทเทคโนโลยีอันดับหนึ่งของโลกในยุคสมัยหนึ่งถือกำเนิดขึ้นมา โดยจดทะเบียนบริษัทเป็นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกา บริษัทนี้มีชื่อว่า ‘ไอบีเอ็ม’ หรือชื่อเต็มว่า ‘International Business Machines’ สาเหตุที่บริษัทไอบีเอ็มมีชื่อเสียงและได้รับการกล่าวขานว่าเป็นบริษัทเทคโนโลยีอันดับหนึ่งของโลกเป็นเพราะผลงานใดบ้าง เราจะเล่าให้คุณรู้จักเอง

ไอบีเอ็มเป็นบริษัทที่คิดค้นและบุกเบิกเทคโนโลยีมากมายที่พวกเราน่าจะคุ้นตากันในปัจจุบัน เช่น อุปกรณ์ที่กลายมาเป็นสัญลักษณ์การบันทึกไฟล์งานอย่างแผ่นฟลอปปีดิสก์ (floppy disk) อุปกรณ์พร้อมให้เราถอนเงินสดโดยไม่ต้องไปธนาคารอย่างเครื่องเอทีเอ็ม (automated teller machine) และเทคโนโลยีที่กำลังพัฒนาอย่างก้าวกระโดดในยุคนี้อย่างปัญญาประดิษฐ์หรือเอไอ (artificial intelligence)

แผ่นฟลอปปีดิสก์ สัญลักษณ์การบันทึกไฟล์

ผลงานสำคัญของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยบริษัทไอบีเอ็มนั้นเคยแสดงความสามารถเป็นที่ประจักษ์แก่คนทั้งโลกจากการร่วมงานกันกับองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติหรือ นาซา พัฒนาระบบนำทางของยานอะพอลโล ซึ่งกลายเป็นภารกิจการเดินทางอวกาศครั้งแรกที่ส่งมนุษย์ไปเหยียบพื้นผิวดวงจันทร์และเดินทางกลับมาที่โลกได้สำเร็จ

นอกจากนี้ไอบีเอ็มยังเป็นผู้เปิดประตูบานใหญ่ให้โลกขนาดจิ๋ว เพราะในปี พ.ศ. 2524 นักวิจัยจากไอบีเอ็มคิดค้นอุปกรณ์ที่ช่วยให้การศึกษาเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีทำได้จริง หลังจากที่นาโนเทคโนโลยีเคยเป็นเพียงแค่แนวคิดของนักวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่งเท่านั้น โดยอุปกรณ์ที่กล่าวถึงนี้มีชื่อว่า กล้องจุลทรรศน์แบบหัวส่องกราด (scanning tunneling microscope: STM) ประดิษฐ์ขึ้นครั้งแรกโดย แกร์ท บินนิช (Gerd Binnig) และไฮน์ริช เรอห์เรอร์ (Heinrich Röhrer) ซึ่งผลงานนี้ทำให้ทั้งสองได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ในปี พ.ศ. 2529 ด้วย

กล้องจุลทรรศน์แบบหัวส่องกราดเป็นเครื่องมือที่ใช้การวัดกระแสไฟฟ้าอ่อน ๆ จากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนที่ข้ามผ่านทะลุช่องว่างระหว่างหัวกล้องและพื้นผิวของวัตถุที่สนใจ ซึ่งกว้างประมาณแค่ 1 นาโนเมตร ทำงานด้วยการสแกนหรือส่องกราดไปทีละแถวบนพื้นที่ทั่ววัตถุ โดยรักษาระยะห่างระหว่างหัวกล้องกับพื้นผิวเอาไว้ ท้ายที่สุดจะทำให้เราได้ภาพพื้นผิวของวัตถุที่ต้องการในความละเอียดที่มากกว่ากล้องปกติหลายเท่าตัว นอกจากนี้กล้องดังกล่าวยังใช้เคลื่อนย้ายอะตอมได้โดยอาศัยแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนที่หัวกล้องกับอะตอมที่ต้องการเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

ไอบีเอ็มเริ่มเข้ามาในประเทศไทยครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2491 เพื่อนำเทคโนโลยีมาบริการสำรวจสำมะโนประชากร และในปี พ.ศ. 2526 ธนาคารไทยพาณิชย์ได้เริ่มให้บริการถอนเงินด่วนผ่านเครื่องเอทีเอ็ม โดยได้รับการสนับสนุนด้านเทคโนโลยีจากไอบีเอ็ม ซึ่งเป็นเหตุการณ์สำคัญที่เปลี่ยนบริการของธนาคารไทยให้สะดวกมากยิ่งขึ้นจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้ระบบเมนเฟรมที่อยู่เบื้องหลังการฝาก โอน จ่าย ถอน ของทุกธนาคารในไทยก็ยังใช้ระบบเมนเฟรมของไอบีเอ็มเป็นส่วนสำคัญ ปัจจุบันธนาคาร 92 แห่งจากธนาคารชั้นนำ 100 แห่งทั่วโลกก็ใช้เมนเฟรมของไอบีเอ็มเช่นกัน

แกร์ท บินนิช และ ไฮน์ริช เรอห์เรอร์ ผู้ประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบหัวส่องกราด
ที่มาภาพ :
https://www.flickr.com/photos/ibm_research_zrich/11432794546/in/photostream/
Nobel Foundation archive

ในเรื่องของการวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพของไทย อุปกรณ์ของไอบีเอ็มก็มีส่วนสำคัญ เช่น คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงจากไอบีเอ็ม ใช้ในการศึกษาวิจัยข้อมูลด้านจีโนมโดยราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวจัดการกับข้อมูลปริมาณมหาศาลของจีโนมได้รวดเร็วกว่าเดิม 100 เท่า จนเกิดการต่อยอดการศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์ในการรักษาโรคมะเร็ง โรคสมองเสื่อม และโรคภัยอีกมากมายในไทย

แม้ในอดีตบริษัทไอบีเอ็มจะเคยมีธุรกิจที่มีกลุ่มลูกค้าเป็นคนทั่วไป เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แต่ปัจจุบันกลับมีคู่แข่งหลายเจ้าที่พัฒนาเทคโนโลยีเข้ามาแข่งขันและแย่งส่วนแบ่งการตลาดจนไอบีเอ็มต้องหยุดการพัฒนาเทคโนโลยีฝั่งนี้ไป ไอบีเอ็มซึ่งยังมีจุดแข็งในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อใช้กับอะไรใหญ่ ๆ จึงหันมาทำธุรกิจกับภาคธุรกิจ โดยมุ่งเน้นไปที่โครงสร้างพื้นฐาน เช่น ระบบคลาวด์สำหรับองค์กร รวมถึงมุ่งเน้นการพัฒนาซอฟต์แวร์และฐานข้อมูลสำหรับธุรกิจด้านต่าง ๆ เช่น ระบบอัตโนมัติ ระบบรักษาความปลอดภัย ธุรกิจสุขภาพ ธุรกิจการเงิน และข้อมูลสำหรับพัฒนาปัญญาประดิษฐ์

เลข เปลี่ยนโลก

ทุกวันนี้แม้ไอบีเอ็มจะมีคู่แข่งมากมาย แต่กลับไม่เคยตายไปจากการแข่งขัน ส่วนหนึ่งก็เป็นเพราะว่าความมุ่งมั่นพัฒนานวัตกรรมที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ทุกคนอย่างไม่หยุดยั้ง มีการปรับปรุงแก้ไขให้เทคโนโลยีล้ำสมัยมากขึ้น สร้างประโยชน์ได้มากขึ้น และยังเป็นมิตรกับทุกคนอีกด้วย

เรื่องเทคโนโลยียังไม่จบอยู่ที่เลขท้ายสองตัวงวดแรกของบทความนี้ เพราะในอีกงวดก็มีความเกี่ยวข้องเรื่องราวประวัติศาสตร์เทคโนโลยีอีกมุมหนึ่งที่เปลี่ยนแปลงวงการบันเทิงของไทยมาจนถึงทุกวันนี้ เกริ่นมาขนาดนี้อย่ารอช้าเลยดีกว่า ***งวดประจำวันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2566 เลขท้ายสองตัวที่ออกได้แก่...***

ค.ศ. 1967 (พ.ศ. 2510) เป็นปีที่โทรทัศน์สีแพร่ภาพเป็นครั้งแรกในประเทศไทย เมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน โดยสถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7 บริษัทกรุงเทพโทรทัศน์และวิทยุ จำกัด จากการถ่ายทอดสดรายการประกวดนางสาวไทย บริเวณงานวชิราวุธานุสรณ์ พระราชวังสราญรมย์ ซึ่งเป็นครั้งแรกของไทยที่ผู้ชมได้มีโอกาสเห็นสีสันสวยงามในหน้าจอโทรทัศน์ ก่อนจะเป็นที่คุ้นตากันในปัจจุบัน

โทรทัศน์เป็นแนวคิดการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมานานมากแล้ว โดยจุดเริ่มต้นมาจาก พอล นิพโค (Paul Nipkow) นักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน ที่ค้นพบหลักการสแกนภาพโดยใช้ระบบจานหมุนกลไกเป็นครั้งแรก เมื่อปี พ.ศ. 2427 จากนั้นได้มีการต่อยอดนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปสร้างอุปกรณ์ถ่ายและแพร่ภาพจากระยะไกล จนเกิดเป็นระบบโทรทัศน์ขึ้น ซึ่งมีนักประดิษฐ์หลายคนจากทั่วโลกที่แยกกันคิดค้นระบบโทรทัศน์ขึ้นมา ทั้งในสหรัฐอเมริกา อังกฤษ รวมถึงญี่ปุ่น จนสุดท้ายระบบโทรทัศน์ก็ประดิษฐ์ขึ้นสำเร็จในช่วงต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20 จริง ๆ

ในปี พ.ศ. 2471 จอห์น โลจี แบร์ด (John Logie Baird) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้พัฒนาระบบสีมาใช้งานร่วมกับจานหมุนของนิพโค โดยประดิษฐ์แผ่นกรองสีมาแยกสัญญาณสีได้สำเร็จ และใช้จานหมุนแยกสีเป็นสีพื้นฐานทั้งสาม ได้แก่ แดง เขียว และน้ำเงิน เพื่อแพร่ภาพที่มีสีสันได้ ซึ่งหลังจากเทคโนโลยีนี้ประดิษฐ์ขึ้นมาบนโลกก็มีการใช้งานจริง โดยการแพร่ภาพโทรทัศน์ขาว-ดำครั้งแรกในโลกเกิดขึ้นที่ประเทศอังกฤษในปี พ.ศ. 2479 และการแพร่ภาพโทรทัศน์สีครั้งแรกในโลกเกิดขึ้นที่สหรัฐอเมริกาในปี พ.ศ. 2494

จอห์น โลจี แบร์ด หนึ่งในผู้พัฒนาโทรทัศน์ในยุคบุกเบิก
ที่มาภาพ : *Public Domain via PICRYL*

ในประเทศไทยเริ่มมีข่าวเกี่ยวกับโทรทัศน์เข้ามาในช่วงเวลาไล่เลี่ยกัน โดยในปี พ.ศ. 2492 เจ้าหน้าที่ข่าวต่างประเทศของกรมโฆษณาการ (หรือกรมประชาสัมพันธ์ในปัจจุบัน) ชื่อว่า สรรพสิริ วิรยศิริ ได้รับฟังข่าวเกี่ยวกับปรากฏการณ์โทรทัศน์ในยุโรปและอเมริกาแล้วเกิดความสนใจ จึงเขียนบทความที่ชื่อว่า 'วิทยุภาพ' เพื่อแจกในงานทอดกฐิน โดยลงท้ายบทความไว้ว่า "*ขณะนี้ยังเป็นเพียงความฝัน ข้าพเจ้าหวังว่าความฝันนี้อาจจะเป็นจริงขึ้นมาได้ อย่างน้อยก็ในชั่วชีวิตของข้าพเจ้า*"

ความฝันของคุณสรรพสิริเกิดขึ้นในชั่วชีวิตของเขาจริง ๆ เมื่อปีถัดมาหลังจากบทความวิทยุภาพเผยแพร่ จอมพล ป. พิบูลสงคราม ได้อ่านบทความนั้นแล้วสนใจ จึงทำจดหมายถึงอธิบดีกรมโฆษณาการ กล่าวถึงความคิดในการจัดตั้งโทรทัศน์ในประเทศไทยขึ้น และก่อตั้งสถานีวิทยุโทรทัศน์ขึ้นมาสำเร็จในรูปบริษัทไทยโทรทัศน์ จำกัด เมื่อปี พ.ศ. 2496

ในสมัยนั้น วันที่ 24 มิถุนายน ถือเป็นวันชาติของประเทศไทย เพื่อรำลึกถึงการเปลี่ยนแปลงระบอบสมบูรณาญาสิทธิราชย์

สรรพสิริ วิรยศิริ ผู้บุกเบิกโทรทัศน์ไทย และผู้ประกาศข่าวคนแรกของโทรทัศน์ไทย
ที่มาภาพ : *Public Domain via Wikimedia Commons*

มาเป็นระบอบประชาธิปไตยในสยาม เมื่อวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2508 จึงเป็นวันที่ จอมพล ป. พิบูลสงคราม เปิดสถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีช่อง 4 บางขุนพรหมขึ้นอย่างเป็นทางการ เพื่อเป็นของขวัญวันชาติให้แก่ชาวไทย โดยออกอากาศรายการเพื่อความบันเทิงในระบบขาว-ดำ เช่น รายการตอบคำถามชิงรางวัล ลิเก ละคร โดยละครโทรทัศน์เรื่องแรกที่ออกอากาศ คือ 'สุริยานีไม่ยอมแต่งงาน' ออกอากาศครั้งแรกในวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2509 นำแสดงโดย ม.ร.ว.ถนัดศรี สวัสดิวัฒน์, โชติ สโมสร และนวลละออ ทองเนื้อดี

ตัวอย่างละครเรื่อง ขุนศึก ที่ฉายในระบบภาพขาว-ดำ ผ่านช่อง 4 บางขุนพรหม
ที่มาภาพ : *Public Domain via Wikimedia Commons*

และแล้วก็มาถึงวันสำคัญ ที่โทรทัศน์ไทยเปลี่ยนจากระบบภาพขาว-ดำเป็นระบบภาพสี โดยสถานีโทรทัศน์สีกองทัพบก ช่อง 7 เริ่มเผยแพร่ภาพสีครั้งแรกในการถ่ายทอดการประกวดนางสาวไทย เมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2510 หลังจากนั้นอีก 3 ปี สถานีโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3 ก็ออกอากาศอย่างเป็นทางการในระบบสีเช่นกัน สถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีช่อง 4 บางขุนพรหม จึงหันมาถ่ายทอดระบบภาพสีด้วย และเปลี่ยนชื่อเป็นสถานีโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 9

ปัจจุบันโทรทัศน์ก็กลายเป็นเครื่องมือสื่อสารชิ้นสำคัญของคนทั่วโลก ที่ช่วยให้เข้าถึงข่าวสารและความบันเทิงได้ตามสไตล์ของแต่ละคน เรียกได้ว่าเป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่เปลี่ยนโลกไปได้มากทีเดียว และทั้งสองเรื่องราวที่ซุกซ่อนอยู่ในเลขท้ายสองตัวของสลากกินแบ่งรัฐบาลที่เรานำมาเล่าก็จบลงตรงนี้ ถ้าหากว่างวดต่อไปซื้อเลขอะไรแล้วไม่ถูกรางวัล อย่าลืมว่ามันอาจจะมีความรู้ที่ซ่อนอยู่ในเลขเหล่านั้นเป็นรางวัลให้สมองคุณได้อยู่ดี

ไม่ว่าการเสี่ยงโชคงวดนี้จะเป็นอย่างไร โปรดจำไว้ เราพร้อมมอบความรู้ใหม่ ๆ ให้คุณเสมอ แบบไม่ต้องรอโชคช่วย...

#แม้คุณจะไม่ถูกหวยแต่คุณจะรวยความรู้ #พบกันใหม่งวดหน้า

แหล่งอ้างอิง

1. https://www.longtunman.com/33502
2. https://brandinside.asia/ibm-thailand-65/
3. http://chemistry.ipst.ac.th/wp-content/uploads/sites/4/2014/09/บทนำตอนที่-2.pdf
4. https://dric.nrct.go.th/direct_fulltext.php?bid=DRL006498&file=4_ch3.pdf
5. https://www.kroobannok.com/1582
6. https://www.fapot.or.th/main/information/article/view/333
7. https://www.debsirin.ac.th/about-us/detail-student.php?id=863
8. https://www.mcot.net/view/rlpdu11X

รศ. ดร.ประทีป ด้วงแค
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มุ่นรกตาขาว

Alcippe poioicephala

เป็นนกที่มีขนาดเล็ก พบได้หลายสภาพพื้นที่ ทั้งในป่าเบญจพรรณ ป่าดงดิบแล้ง ป่าดงดิบชื้น ป่าดงดิบเขา ป่ารุ่น ป่าไผ่ มักจะกระโดดเกาะไปตามกิ่งตามยอดของไม้พุ่มหรือไม้พื้นล่าง เกาะห้อยตัวบนกิ่งไม้ได้เกือบทุกแนว

พงศธร กิจเวช (อัฐ)
Facebook: คนดูดาว stargazer

ทรงกลดปรากฏการณ์อัศจรรย์

“ในเวลากลางวันก็บันดาลให้มีอัศจรรย์มา พระอาทิตย์นั้นก็ทรงกลด”

ภาพอาทิตย์ทรงกลดแบบเฮโล่ 22 องศา ถ่ายโดยผู้เขียน 29 มิถุนายน พ.ศ. 2553 อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

จากหนังสือ “คำให้การขุนหลวงหาวัด” ตอนสมเด็จพระนเรศวรมหาราชทรงกำลังยกทัพไปรบกับพระมหาอุปราชาและทรงทำยุทธหัตถี

คนไทยมีความเชื่อว่า อาทิตย์ทรงกลดเป็นเหตุการณ์อัศจรรย์ เป็นมงคล เป็นฤกษ์ดี ดังที่ปรากฏในหนังสือคำให้การขุนหลวงหาวัดและพงศาวดารต่าง ๆ รวมทั้งบางครั้งยังปรากฏเป็นข่าวเวลาประกอบพิธีกรรมแล้วเกิดอาทิตย์ทรงกลด

นอกจากน่าอัศจรรย์แล้ว อาทิตย์ทรงกลดยังเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่สวยงาม สามารถเห็นได้ทุกแห่งทั่วโลก แม้ในเมืองใหญ่อย่างกรุงเทพฯ เห็นได้ทุกฤดูกาลตลอดปี ถ้ามองท้องฟ้าบ่อยก็มีโอกาสจะได้เห็นทรงกลดบ่อย

คำว่า “ทรงกลด” พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 ได้นิยามไว้ว่า “มีแสงสีรุ้งเป็นวงกลมล้อมรอบดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์”

การทรงกลดไม่ได้เกิดเฉพาะดวงอาทิตย์เท่านั้น ยังสามารถเกิดกับดวงจันทร์ หรือที่ไม่ได้กล่าวถึงในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานคือ บางครั้งทรงกลดอาจเกิดกับดาวที่สว่างมาก เช่น ดาวศุกร์ ดาวพฤหัสบดี ดาวโจร (Sirius) ฯลฯ ได้ด้วย

ถ้าแยกคำว่า “ทรงกลด” เป็น 2 คำ คือ “ทรง” กับ “กลด” คำว่า “ทรง” เป็นคำราชาศัพท์แปลว่า ถือ และคำว่า “กลด” คือ ร่มขนาดใหญ่ ดังนั้น “ทรงกลด” แปลตรงตัวว่า ถือร่มขนาดใหญ่ อาจหมายถึงพระอาทิตย์หรือพระจันทร์ถือร่มขนาดใหญ่ (พระอาทิตย์และพระจันทร์นี้คือเทวดาที่อยู่บนท้องฟ้า)

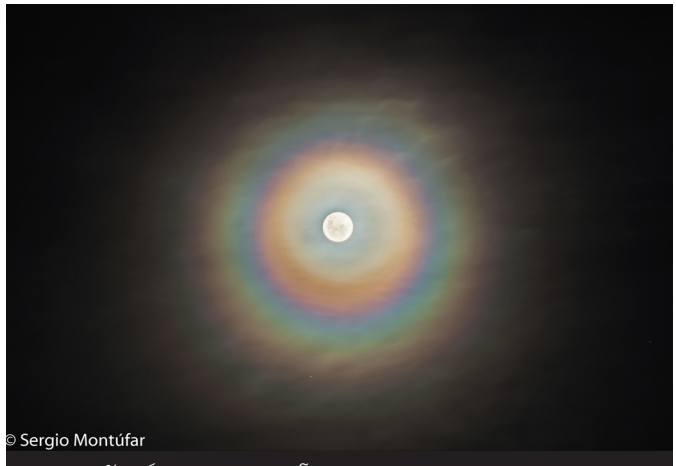
คนทั่วไปอาจใช้คำว่า “พระอาทิตย์” และ “พระจันทร์” แต่ในทางดาราศาสตร์จะใช้คำว่า “ดวงอาทิตย์” ไม่ใช้คำว่า “พระอาทิตย์” และใช้คำว่า “ดวงจันทร์” ไม่ใช้คำว่า “พระจันทร์” เพื่อให้มีความรู้สึกว่าเป็นวัตถุท้องฟ้า มากกว่าเป็นเทวดา

ภาษาอังกฤษมีคำที่มีความหมายว่าทรงกลดอยู่ 3 คำ คือ corona, aureole และ halo

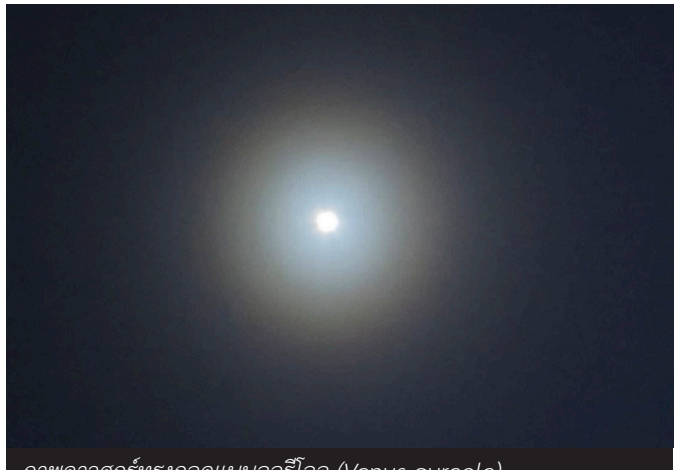
corona (คอโรนา) เป็นวงกลมสีรุ้งรอบเกือบติดดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์หรือดาวสว่าง ขนาดไม่เกิน 15 องศา ตรงกลางคอโรนาเป็นวงกลมสีขาวสว่าง คอโรนาเกิดจากแสงอาทิตย์หรือแสงจันทร์หรือแสงดาวสว่างเลี้ยวเบนผ่านหยดน้ำในเมฆบางสกุล มักเกิดกับเมฆแอลโตคิวมูลัส (Altocumulus) มีลักษณะเป็นกลุ่มก้อนสีขาวสูงระดับปานกลาง แต่บางครั้งสามารถเกิดกับเมฆสกุลอื่นได้ด้วย

aureole (ออรีโอล) เป็นวงชั้นในของคอโรนา มีสีน้ำตาลแดง เกิดจากสภาพหยดน้ำในเมฆที่บางครั้งทำให้เกิดคอโรนาเฉพาะวงในหรือเกิดเฉพาะวงออรีโอลสีน้ำตาลแดง ไม่เกิดวงสีอื่น ๆ

halo (เฮโล่) มีหลายรูปแบบไม่ต่ำกว่า 50 ชนิด ทั้งวงกลม วงรี เส้นโค้ง เส้นตรง หรือจุด อยู่รอบหรือตัดผ่านดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์ มีทั้งแบบสีรุ้งและสีขาว มีหลายขนาด เฮโล่เกิดจากแสงอาทิตย์หรือแสงจันทร์หักเหและสะท้อนผ่านผลึกน้ำแข็ง (ice crystal) ในเมฆบางสกุล มักเกิดกับเมฆซีร์โรสเตรตัส (Cirrostratus) มีลักษณะเป็นแผ่นม่านบางสีขาวอยู่สูง แต่บางครั้งสามารถเกิดกับเมฆสกุลอื่นได้ด้วย



ภาพดวงจันทร์ทรงกลดแบบคอโรนา
ถ่ายโดย Sergio Montúfar ที่ประเทศอาร์เจนตินา
***ที่มาภาพ :** NASA https://apod.nasa.gov/apod/ap150615.html*



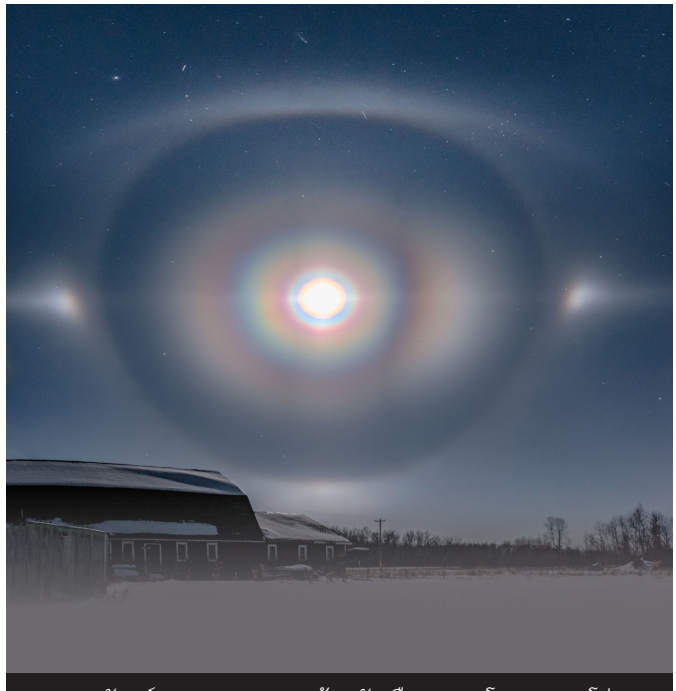
ภาพดาวศุกร์ทรงกลดแบบออรีโอล (Venus aureole)
ถ่ายโดยผู้เขียน 11 กรกฎาคม พ.ศ. 2563 บางพลัด กรุงเทพฯ

ภาพอาทิตย์ทรงกลดแบบเฮโล่
ถ่ายโดย Magnus Edback ที่ประเทศสวีเดน
ที่มาภาพ : *NASA https://apod.nasa.gov/apod/ap181221.html*

เฮโล่ที่มีโอกาสเห็นได้บ่อยมากที่สุดคือ วง 22 องศา (22° halo) มีลักษณะเป็นวงกลมสีรุ้งจาง ๆ ขนาด 22 องศา (ใหญ่กว่าคอโรนา) วิธีวัดองศาบนท้องฟ้าโดยประมาณคือ เหยียดแขนข้างที่ถนัดให้สุด กางมือออกเล็กน้อยสบาย ๆ ใช้ปลายหัวแม่มือปิดดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์ ตรงปลายนิ้วก้อยจะอยู่ตรงเส้นวงทรงกลด 22 องศา

ภาพการวัดขนาดองศาของวงทรงกลดโดยใช้วิธีกางมือ นิ้วโป้งอยู่ที่ดวงอาทิตย์ นิ้วก้อยจะอยู่ที่เส้นวงทรงกลด 22 องศา
ถ่ายโดยผู้เขียน 17 กันยายน พ.ศ. 2554 อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

ภาพเมฆที่ทำให้เกิดอาทิตย์ทรงกลดแบบเฮโล่ 22 องศา ด้านขวามือคือเมฆซีร์โรสเตรตัส มีลักษณะเป็นแผ่นม่านบางสีขาว ส่วนด้านซ้ายมือเป็นเมฆแอลโตคิวมูลัส ลักษณะเป็นกลุ่มก้อนสีขาว ไม่ทำให้เกิดทรงกลดแบบเฮโล่
ถ่ายโดยผู้เขียน 17 กันยายน พ.ศ. 2554 อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

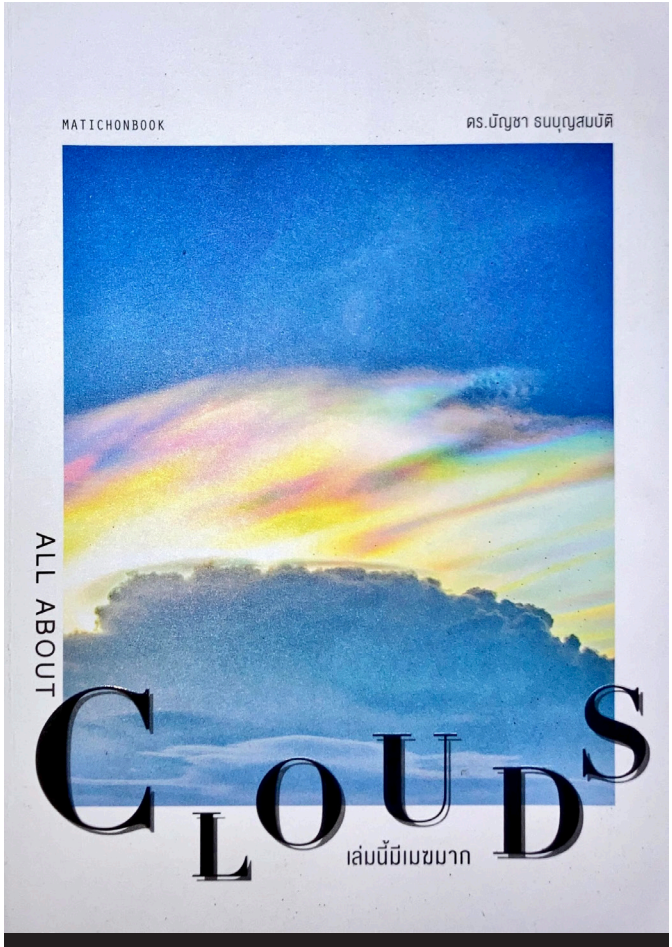


ภาพดวงจันทร์ทรงกลด 2 แบบพร้อมกัน คือแบบคอโรนาและเฮโล่ วงเล็กสีรุ้งตรงกลางเป็นทรงกลดแบบคอโรนา และวงใหญ่รอบคอโรนาเป็นทรงกลดแบบเฮโล่ โอกาสที่ทรงกลด 2 แบบนี้จะเกิดพร้อมกันนั้นยาก
ถ่ายโดย Brent Mckean ที่ประเทศแคนาดา
ที่มาภาพ : *NASA https://apod.nasa.gov/apod/ap200224.html*

ภาพอาทิตย์ทรงกลดเฮโล่แบบผลึกพีระมิด (pyramidal crystal halo) เป็นทรงกลดที่หายากชนิดหนึ่ง
ถ่ายโดยผู้เขียน 15 สิงหาคม พ.ศ. 2553 อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

ข้อควรระวังสำหรับการดูอาทิตย์ทรงกลดคือ ห้ามมองดวงอาทิตย์ด้วยตาเปล่า เพราะอาจเป็นอันตรายสำหรับดวงตา อาจใช้ฝ่ามือ หรือสิ่งอื่นปิดบังดวงอาทิตย์ เช่น เสาไฟ ต้นไม้ หลังคา ฯลฯ

ภาพการใช้ฝ่ามือปิดดวงอาทิตย์เพื่อความปลอดภัยสำหรับดวงตา และช่วยให้เห็นเส้นทรงกลดได้ง่ายขึ้น
ถ่ายโดยผู้เขียน 4 กันยายน พ.ศ. 2554 อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่



หนังสือ "All about clouds เล่มนี้มีเมฆมาก"
โดย บัญชา ธนบุญสมบัติ

แนะนำ บทความเรื่อง **"การดูทรงกลดเบื้องต้น"** โดย พงศธร กิจเวช (ผู้เขียนบทความนี้) อ่านและดาวน์โหลดฟรีได้จากลิงก์ใน Facebook Page: คนดูดาว stargazer ชื่อไฟล์ halo_intro_v2.pdf

หนังสือ **"All about clouds เล่มนี้มีเมฆมาก"** โดย บัญชา ธนบุญสมบัติ จัดพิมพ์โดย มติชน พิมพ์ครั้งที่ 3 พ.ศ. 2564 ISBN: 978-974-02-1750-3

และเว็บไซต์ **Atmospheric Optics** (ภาษาอังกฤษ) ซึ่งศึกษาเรื่องปรากฏการณ์แสงสีต่าง ๆ บนท้องฟ้าโดยเฉพาะ https://atoptics.co.uk

วริศา ใจดี (ไอซี)
เด็กสาย(พันธุ์)วิทย์สานศิลป์ ชอบเรียนคณิตศาสตร์และฟิสิกส์ สนใจเรื่องเกี่ยวกับอวกาศ และสัตว์เลี้ยงตัวจิ๋ว เวลาว่างชอบทำงานศิลปะ กำลังค้นหาสูตรผสมที่ลงตัวระหว่างวิทย์กับศิลป์
Facebook : I-see Warisa Jaidee

Detecting Earth 2.0 Part III: Direct Imaging

สาระวิทย์ฉบับก่อนหน้านี้ ฉันได้พูดถึงการเสาะหาดาวเคราะห์นอกระบบด้วยวิธี radial velocity (การวัดความเร็วแนวรัศมี) และ transit (การเคลื่อนผ่าน) ไปแล้ว ในฉบับนี้เรามาดูวิธี direct imaging หรือการจับภาพของดาวเคราะห์โดยตรงกันบ้าง วิธีนี้กำลังเป็นที่น่าจับตามองอย่างมาก และเหมาะกับยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีกล้องพัฒนาล้ำหน้าจนตรวจจับภาพของวัตถุที่อยู่ไกลในหลากหลายช่วงคลื่นได้อย่างมีคุณภาพสูง

• • •

สองวิธีก่อนหน้าที่ได้นำเสนอไปอาจช่วยให้เราเจอดาวเคราะห์ได้ หากแต่การจินตนาการจำลองภาพลักษณ์ของดาวเคราะห์นั้น ๆ ดูจะยากสักหน่อย มันคงจะเจ๋งไม่น้อยทีเดียวหากเราจับภาพของดาวเคราะห์ที่เราต้องการศึกษาได้ง่าย ๆ เหมือนการถ่ายเซลฟี อย่างไรก็ตามสิ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือขนาดและระดับความสว่างที่แตกต่างกันมากระหว่างแสงสะท้อนจากผิวดาวเคราะห์ที่เราต้องการถ่ายกับแสงสว่างในตัวเองของดาวฤกษ์ที่มันโคจรรอบ

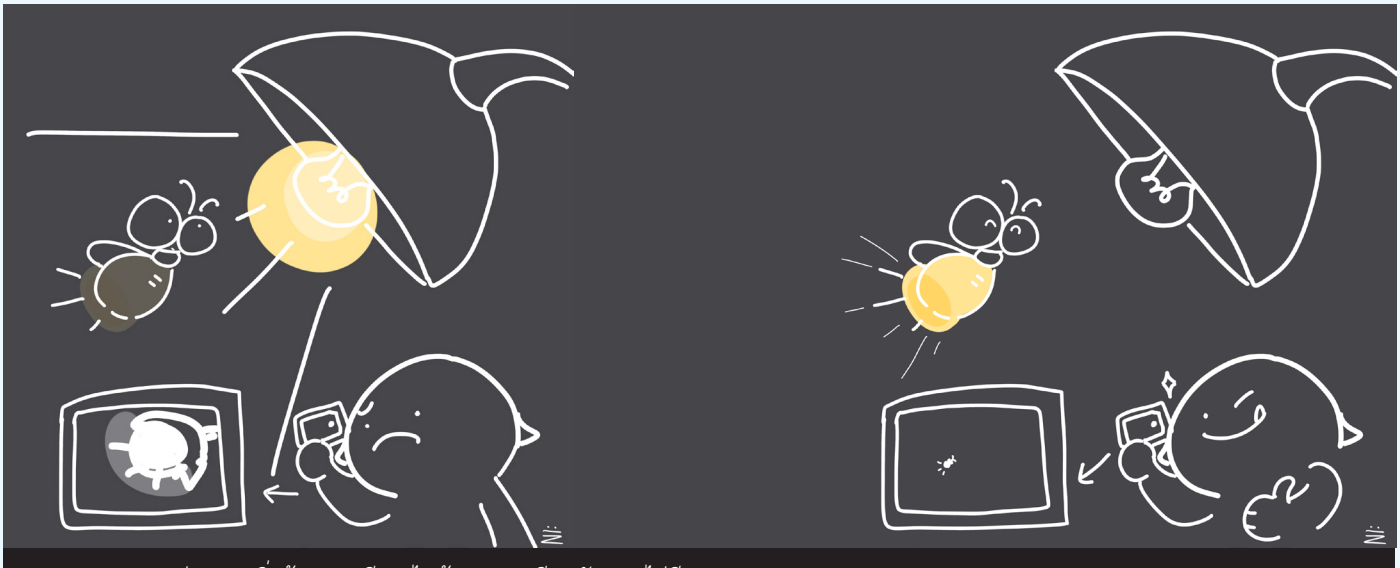
วิธีการ direct imaging จึงเหมาะสำหรับดาวเคราะห์นอกระบบที่มีความสว่างสูง และมีรัศมีวงโคจรกว้าง ดาวเคราะห์จะอยู่ห่างไกลจากแสงจ้าของดาวฤกษ์ ทำให้จับภาพได้ง่ายขึ้น แต่จะไม่เหมาะนักกับระบบดาวที่อยู่ไกลจากจุดสังเกตมาก ๆ และที่สำคัญ ระบบที่มีดาวฤกษ์ที่สว่างจ้ามากจนแย่งชีนดาวเคราะห์ไปก็ไม่ใช่เป้าหมายที่เหมาะเช่นกัน

นึกภาพเปรียบเทียบก็เหมือนกับเราต้องการจะถ่ายหิ่งห้อยแต่มันดันบินอยู่ข้างดวงไฟเสียนี่ กล้องมือถือของเราก็ไม่สามารถแยกแยะได้เพราะมัวแต่โฟกัสกับแสงจ้าของดวงไฟที่สว่างกว่าแสงของหิ่งห้อยตัวจ้อยหลายเท่า ภาพที่ถ่ายออกมาจึงเห็นเป็นเพียงดวงไฟใหญ่ ๆ ดวงเดียว อย่างไรก็ตาม หากเราปิดดวงไฟนั้นลงและถ่ายหิ่งห้อยท่ามกลางความมืดมิด เรากลับเห็นได้ชัดกว่า ทั้งที่หิ่งห้อยก็สว่างเท่าเดิม

การถ่ายภาพดาวเคราะห์นอกระบบก็เช่นเดียวกัน เพียงแต่เรากดสวิตช์เปิดปิดดาวฤกษ์ตามใจไม่ได้ เพื่อกำจัดแสงจ้าที่จะมาแย่งชีนแสงที่สว่างน้อยกว่า การจับภาพระบบดาวจึงต้องเพิ่มคอโรนากราฟ (coronagraph) ซึ่งเป็นอุปกรณ์เสริมให้กล้องโทรทรรศน์ เพื่อป้องกันแสงโดยตรงจากดาวฤกษ์และขับให้วัตถุใกล้เคียงดูโดดเด่นขึ้นมาแทน เทคนิคนี้ใช้กันบ่อยในการศึกษาคอโรนาของดวงอาทิตย์จากโลก โดยปกติชั้นบรรยากาศนอกสุดของดวงอาทิตย์นี้จะเห็นได้ก็ต่อเมื่อเกิดสุริยุปราคาเต็มดวงเท่านั้น แต่ระหว่างเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง เรามีดวงจันทร์ทำหน้าที่เป็นแผ่นคอโรนากราฟบล็อกแสงสว่างจากตัวดวงอาทิตย์ทำให้เห็นคอโรนาของดวงอาทิตย์ชัดเจนขึ้น

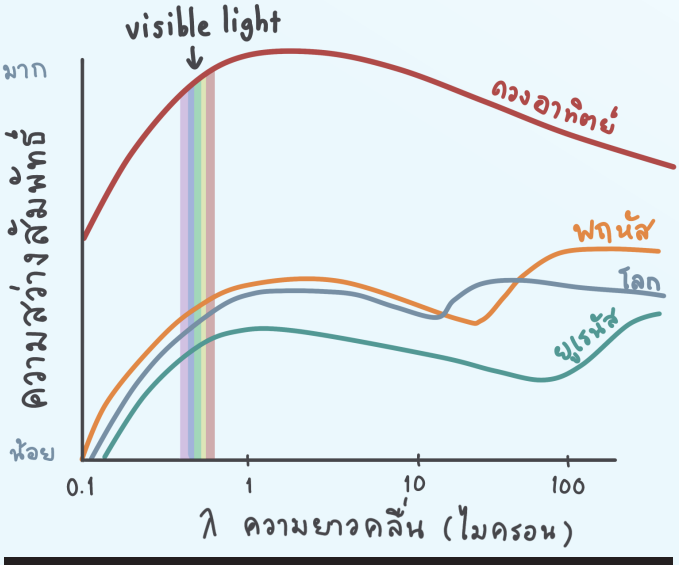
กรณีศึกษาดาวเคราะห์นอกระบบก็เช่นเดียวกัน เราใช้เทคนิคที่เรียกว่า stellar coronagraph มาช่วยบังแสงจ้าจากดาวฤกษ์และแยกแสงจากดาวเคราะห์ที่สว่างน้อยกว่าให้ปรากฏขึ้นอย่างชัดเจนในภาพได้

วิธีการ direct imaging ด้วยกล้องโทรทรรศน์อวกาศ จะจับภาพในช่วงคลื่นอินฟราเรด ทั้งนี้ก็เพราะ ในช่วงคลื่นที่เรามองเห็น หรือ visible wavelength นั้น แสงสะท้อนจากผิวดาวเคราะห์ย่อมถูกบดบังด้วยแสงจ้าของดาวฤกษ์ แต่ในช่วงความยาวคลื่นที่มากขึ้นหรืออินฟราเรดนั้น เราจะเห็นแสงจากความร้อนภายในของดาวเคราะห์ที่สว่างจ้าได้ชัดเจนมากกว่า และลดความแตกต่างในความสว่างระหว่างดาวฤกษ์กับดาวเคราะห์ไปได้มาก



ภาพแสดงการถ่ายภาพหิ่งห้อยเวลามีแสงไฟจ้ารบกวนเทียบกับตอนไม่มี

อย่างเช่นถ้าเราเปรียบเทียบความสว่างของดวงอาทิตย์กับดาวพฤหัสบดี จะพบว่าในช่วงคลื่นที่มองเห็นได้ (0.4-0.7 ไมครอน) ดวงอาทิตย์สว่างกว่าดาวพฤหัสบดีถึงหนึ่งพันล้านเท่า แต่พอเปลี่ยนมามองในช่วงคลื่นอินฟราเรด (0.78-1,000 ไมครอน) จะพบว่าดวงอาทิตย์สว่างกว่าดาวพฤหัสบดีเพียงหนึ่งหมื่นเท่า ความแตกต่างของความสว่างที่น้อยลงทำให้เรามองเห็นวัตถุที่สว่างน้อยกว่าง่ายขึ้น



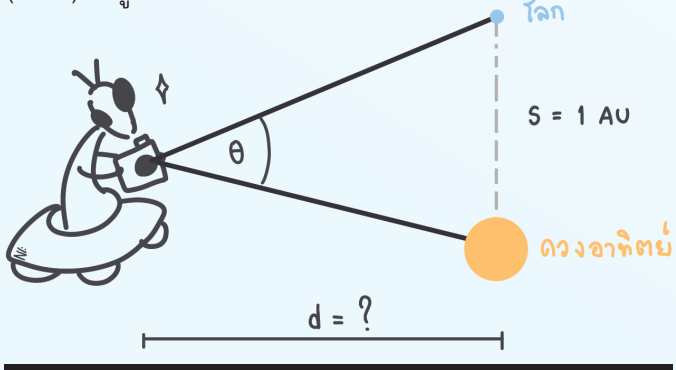
ภาพแสดงการเปรียบเทียบความสว่างของดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์ในระบบสุริยะในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ ดัดแปลงจาก http://spiff.rit.edu/classes/phys230/lectures/planets/planets.html

ทั้งนี้การค้นหาดวงดาวด้วยวิธี direct imaging มีข้อจำกัดหลักอยู่ 2 ประการ คือ contrast หรือความแตกต่างของแสงสว่างจากดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ และ diffraction หรือการกระจายออกของแสงที่ส่งผลให้แสงจากดาวฤกษ์แผ่ออกไปบดบังดาวเคราะห์ ซึ่งจะมีผลต่อการวิเคราะห์ระยะห่างเชิงมุม

สมมติเราจุดเทียนเล่มหนึ่งแล้ววางบนโต๊ะให้อยู่ห่างจากหลอดไฟ 1 เซนติเมตรในห้องมืด เมื่อมองใกล้ ๆ เรายังคงเห็นแหล่งกำเนิดแสงทั้งสองแยกจากกันอย่างชัดเจน แต่เมื่อถอยห่างไปไกลจากโต๊ะมากขึ้น ดวงตาของเราก็ไม่อาจแยกแยะแหล่งกำเนิดแสงทั้งสองที่อยู่ห่างกันแค่นิดเดียวได้อีกแล้ว ด้วยคุณสมบัติการกระจายแสงระหว่างที่มันเดินทางมาถึงตาเราทำให้ท้ายที่สุดเราเห็นเพียงแค่จุดสว่างหนึ่งจุดแทนที่จะเป็นสองจุด กล่าวคือ ระยะห่างเชิงมุมจะเล็กลงเมื่อระยะห่างระหว่างเป้าหมายกับผู้สังเกตเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันดังสมการ $s = \frac{2\pi\theta d}{360^\circ}$ เมื่อ s แทนระยะห่างจริง θ แทนระยะห่างเชิงมุมที่มีหน่วยเป็นองศา และ d แทนระยะห่างระหว่างเป้าหมายกับผู้สังเกต

ต่อไปเราจะใช้สมการนี้คำนวณดูว่า หากเอเลี่ยนมองมายังระบบโลก-ดวงอาทิตย์ของเรานั้น จะมองเห็นดาวโลกท่ามกลางความเจิดจ้าของดวงอาทิตย์ได้ไหม

สิ่งที่เราต้องคำนึงก็คือ ระยะห่างเชิงมุม (angular separation) ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ เมื่อมองจากตำแหน่งที่มนุษย์ต่างดาวตั้งกล้องสำรวจ สมมติว่ากล้องโทรทรรศน์อวกาศของเอเลี่ยนมีความละเอียดเท่ากับ 0.1 พิลิปดา (0.1 arcsecond หรือ 0.1″ โดย 1 องศามีค่าเท่ากับ 3600″) นั่นหมายถึง กล้องจับภาพโดยแยกแยะวัตถุที่มีระยะห่างเชิงมุมใกล้กันได้มากสุด 0.1 พิลิปดา เราจะใช้ค่านี้แทนเข้าไปเป็น θ ในสมการ และรู้กันว่า s หรือระยะห่างจริงระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์คือ 1 หน่วยดาราศาสตร์ (1 AU) ดังรูป



ภาพแสดงการคำนวณระยะห่างเชิงมุม

สิ่งที่เราต้องการรู้คือ ค่า d ว่ากล้องของเอเลี่ยนจะต้องเข้าใกล้ระบบสุริยะของเรามากแค่ไหนจึงจะเริ่มมองเห็นโลกแยกออกมาจากแสงของดวงอาทิตย์

$$d = \frac{s(360^\circ)}{2\pi\theta} = \frac{(1\ AU)(360^\circ)}{2\pi(0.1'' \times \frac{1^\circ}{3600''})} = 2.06 \times 10^6 AU \approx 10\ parsecs$$

ผลที่ได้คือ เอเลี่ยนต้องอยู่ในระยะรัศมี 10 พาร์เซกจากระบบสุริยะของเราจึงจะหาโลกของเราเจอ และตามบันทึกของ RECONS (http://www.recons.org/census.posted.htm) ในวงรัศมีนี้มีดาวฤกษ์อยู่ถึง 378 ดวงด้วยกัน แน่นอนว่าถ้ามนุษย์

เราเนี่ยอยากจะจับภาพดาวเคราะห์นอกระบบที่คล้ายระบบสุริยะบ้าง (หมายถึงดาวฤกษ์กับดาวเคราะห์ห่างกัน 1 AU น่ะ) เงื่อนไขก็ย่อมเหมือนกัน คือสร้างกล้องที่มีความละเอียดสูงและเข้าใกล้ระบบที่สนใจได้มากที่สุด เพื่อใช้เทคนิค direct imaging จับภาพของดาวเคราะห์นอกระบบนั่นเอง

วิธีนี้ประสบความสำเร็จครั้งแรกเมื่อนักดาราศาสตร์สามารถจับภาพดาวเคราะห์แก๊สยักษ์ 3 ดวง โคจรรอบดาวฤกษ์ HR 8799 ในปี พ.ศ. 2551 ด้วยกล้องโทรทรรศน์เค็ก (Keck Telescope) และกล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล (Hubble Space Telescope) อย่างไรก็ตามดาวเคราะห์ทั้งสามนี้โคจรรอบดาวฤกษ์ที่ระยะ 24, 38 และ 68 หน่วยดาราศาสตร์ จึงห่างไกลแหล่งกำเนิดแสงสว่างในทุกช่วงคลื่นมากพอที่จะทำให้เราจับภาพแยกออกมาได้ ผิดกันกับโลกที่ห่างจากดวงอาทิตย์เพียงแค่ 1 หน่วยดาราศาสตร์เท่านั้น การหาดาวเคราะห์ที่โคจรใกล้ดาวฤกษ์จึงยังคงเป็นอุปสรรค สำหรับวิธีการ direct imaging จากการคำนวณก็บ่งบอกว่า การหาดาวเคราะห์นอกระบบด้วยวิธีจับภาพโดยตรงนี้ไม่ง่ายเลย วิธีการนี้จึงมักใช้ศึกษาดาวเคราะห์ในเชิงลึกหลังจากการค้นพบทางอ้อมด้วยวิธีวัดความเร็วแนวรัศมีและการเคลื่อนผ่านมาแล้ว เพื่อให้เราได้เห็นภาพของดาวนั้น ๆ ชัด ๆ แทนที่จะมีแต่ข้อมูลตัวเลข และวิธีการนี้ยังสำคัญมากอีกด้วยในการช่วยหาระบบดาวที่เราไม่สามารถสังเกตการเคลื่อนผ่านได้

ล่าสุดนาซาได้ส่งกล้องโทรทรรศน์อวกาศเจมส์ เวบบ์ (James Webb Space Telescope: JWST) ขึ้นปฏิบัติการและเปิดประเดิมด้วยการถ่ายภาพดาวเคราะห์นอกระบบ HIP 65426 b กลับมาฝากเป็นที่สำเร็จ (อ่านเพิ่มเติมได้ที่ blogs.nasa.gov/webb/2022/09/01/) ดาวเคราะห์นี้จะต่างไปจากระบบของเรามาก โดยอยู่ห่างจากดาวฤกษ์ของมันถึง 100 เท่าของระยะโลก-ดวงอาทิตย์ จึงเอื้อให้แยกภาพได้ง่ายขึ้น

โดยสรุปแล้วไม่ว่าจะวิธีการไหนก็ล้วนมีความสำคัญและมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับระบบดาวต่างกันไป และช่วยกันเติมเต็มจุดอ่อนที่ไม่สามารถใช้หาดาวบางระบบได้ เมื่อใช้หลายวิธีร่วมด้วยช่วยกันแล้วทำให้ปัจจุบันนี้เจอดาวเคราะห์นอกระบบที่ได้รับการยอมรับโดยนาซาแล้วทั้งสิ้น 5,496 ดวง นี่ยังไม่รวมอีกหลายดวงที่ยังไม่ได้รับการยอมรับแต่ก็มีโอกาสสูงที่จะเป็นดาวเคราะห์นอกระบบที่น่าสนใจไม่แพ้กัน

สำหรับคำถามที่ว่า แล้วในบรรดาดาวนับพันดวงนี้ มีสักกี่ดวงกันที่จะเจอสิ่งมีชีวิตแบบโลกมนุษย์เรา จากการคำนวณและวิเคราะห์วิธีทั้งสามโดยการสมมติจำลองสถานการณ์ว่า ถ้าเอเลี่ยนต้องการหาโลกเราให้เจอ จะมีความเป็นไปได้มากแค่ไหน เราพบว่าด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันการจะตรวจพบดาวเคราะห์คล้ายโลกนั้นอาจจะยังยากอยู่ ด้วยความที่คุณสมบัติของระบบโลก-ดวงอาทิตย์ที่เราเชื่อว่าทำให้โลกมีความน่าอยู่ แต่ในขณะเดียวกันก็เป็นคุณสมบัติที่ทำให้เป็นระบบที่หาเจอได้ยากเช่นเดียวกัน

ไม่ว่าจะเป็นขนาดดาวโลก รัศมีวงโคจรที่ไม่ใกล้ไม่ไกลเกินทำให้มีอุณภูมิเหมาะสม แต่ก็ไกลพอทำให้ระยะเวลาโคจรเท่ากับ 1 ปี ก็ทำให้การสังเกตการเคลื่อนผ่านเป็นไปได้ยาก (ต้องรอถึง 1 ปี ถึงจะเก็บข้อมูลได้) แถมผลของแรงดึงดูดดาวโลกต่อการโคจรของดวงอาทิตย์ก็ไม่ชัดเจนพอที่จะตรวจจับได้ด้วยการวัดความเร็วแนวรัศมี

ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ที่ผ่านมา ฉันได้ติ๊งต่างว่าระบบที่น่าอยู่ก็ควรจะมีคุณสมบัติคล้ายกันกับระบบโลก-ดวงอาทิตย์ของเราอย่างที่อาจารย์สอนดาราศาสตร์ฉันได้บอกไว้ว่า “If it works once, it should work again!” แต่ฉันเองก็อดคิดไม่ได้ว่าเอกภพของเราออกจะกว้างใหญ่ นิยามความอยู่ได้ของดาวหนึ่ง ๆ และนิยามของสิ่งมีชีวิต อาจล้นกรอบที่เราได้กำหนดเอาไว้ อาจจะมีสิ่งมีชีวิตที่เราไม่รู้จักที่ปรับตัวจนอาศัยอยู่บนดาวที่มนุษย์เรามองข้ามไปแล้วก็เป็นได้

นี่แหละคือการตัดสินใจที่สำคัญเอามาก ๆ การศึกษาในสเกลใหญ่ที่ต้องใช้เวลา ท่ามกลางอุปกรณ์ที่จำกัด และตัวเลือกนับพันที่เราต้องการจะรู้ข้อมูลเกี่ยวกับมันเพิ่มแต่ต้องต่อคิวกันไว้ก่อน การศึกษาค้นคว้าเชิงดาราศาสตร์จึงขึ้นอยู่กับว่าเราต้องการจะเสาะหาบ้านใหม่ให้มนุษย์โลก หรือจะสืบค้นเพื่อหาเพื่อนบ้านต่างดาวก่อนกัน

ฉันเชื่อว่าหากมนุษย์ยังไม่หยุดยั้งที่จะค้นหา ในอนาคตเราจะพัฒนาวิธีการและอุปกรณ์ที่มีอยู่ให้มีความละเอียดยิ่งขึ้น เพื่อก้าวข้ามข้อจำกัดในการสำรวจ และคิดค้นวิธีการค้นหาแบบใหม่ ๆ ที่ช่วยเพิ่มโอกาสในการค้นพบดาวเคราะห์นอกระบบที่มีสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างแน่นอน

ขอขอบคุณ :

https://www.planetary.org/articles/fireflies-next-to-spotlights-the-direct-imaging-method

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

ญี่ปุ่นปล่อยน้ำจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ : ยังไม่น่าเป็นห่วงอาหารทะเลกินได้

มีหลายคนกังวลเรื่องที่ประเทศญี่ปุ่นปล่อยน้ำปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีที่บำบัดแล้วจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟุกุชิมะลงสู่มหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อต้านจากประเทศใกล้เคียงอย่างจีน สั่งห้ามนำเข้าอาหารทะเลจากญี่ปุ่น แม้ว่า IAEA หรือทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (ของสหประชาชาติ) ออกมาระบุว่า “น้ำที่บำบัดแล้วจะส่งผลกระทบต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อมเพียงน้อยนิด”

อ๋อ มันเป็นอย่างนี้นี่เอง

เมื่อเร็ว ๆ นี้ ในประเทศไทยมีรายงานข่าวจากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (ปส.) ได้สุ่มตรวจอาหารทะเลนำเข้าจากญี่ปุ่น เช่น ปลาซาร์ดีนและปลาแมกเคอเรล แต่ไม่พบการปนเปื้อนกัมมันตรังสีแต่อย่างใด

แต่หลังจากนี้ก็จะทำการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารทะเลจากญี่ปุ่นอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการปนเปื้อน ซึ่ง ปส.จะดำเนินการร่วมกับกรมประมงและ อย. ซึ่งถ้าตรวจพบการปนเปื้อนเกินค่ามาตรฐานเมื่อไหร่ จะสั่งทำลายอาหารในลอตนั้น ๆ ทั้งหมด และระงับการนำเข้ามาขายในประเทศไทยในทันที

สำหรับข้อมูลที่น่าสนใจเกี่ยวกับการที่ประเทศญี่ปุ่นปล่อยน้ำเสียที่บำบัดจากโรงไฟฟ้าฟุกุชิมะลงสู่มหาสมุทรแปซิฟิก มีดังนี้

- โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟุกุชิมะได้รับผลกระทบอย่างหนักจากเหตุสึนามิในปี พ.ศ. 2554 ทำให้ระบบหล่อเย็นในภายโรงไฟฟ้าเสียหาย เตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์หลอมละลาย จนต้องปล่อยน้ำเข้าไปเพื่อหล่อเย็น
- น้ำหล่อเย็นนี้มีการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีและมีปริมาณสะสมอยู่หลายล้านตัน เก็บในถังน้ำขนาดใหญ่ มากกว่า 1,000 ถังภายในเขตโรงไฟฟ้า
- จำเป็นต้องปล่อยน้ำจากแท็งก์น้ำเหล่านี้เพื่อคืนพื้นที่มาสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการรื้อถอนโรงไฟฟ้าต่อไป และเพื่อลดโอกาสที่แทงก์น้ำจะพังถล่มลงมาหากเกิดหายนะทางธรรมชาติขึ้นอีก
- หลังจากได้รับไฟเขียวจาก IAEA ญี่ปุ่นจะทยอยปล่อยน้ำเสียที่บำบัดแล้ว จากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟุกุชิมะ 4 ครั้ง โดยเฟสแรกคือที่ทำอยู่ในตอนนี้ ซึ่งจะสิ้นสุดลงในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2567 และคาดว่าจะใช้เวลาทั้งหมดอย่างน้อย 30 ปี
- สิ่งที่กังวลกันขณะนี้คือ ปริมาณกัมมันตรังสีของสาร “ทริเทียม (tritium)” ที่ปนเปื้อนอยู่ในแท็งก์น้ำหล่อเย็นนี้ จะถูกเจือจางลงด้วยการปล่อยลงสู่มหาสมุทร ซึ่งผู้เชี่ยวชาญส่วนมากบอกว่าปล่อยได้อย่างปลอดภัย เพราะตามหลักการแล้วพบสารทริเทียมได้ในน้ำทั่วโลก หากมีปริมาณไม่มาก ผลกระทบก็จะน้อย
- บริษัทเทปโกซึ่งดูแลโรงไฟฟ้านี้ระบุว่า ตัวอย่างน้ำทะเลที่จัดเก็บมามีระดับของกัมมันตภาพรังสีอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย ด้วยความเข้มข้นของสารทริเทียมต่ำกว่า 1,500 เบ็กเคอเรล-ต่อลิตร
- IAEA ระบุว่า จากการวิเคราะห์ในพื้นที่โดยเจ้าหน้าที่อิสระพบว่า ปริมาณความเข้มข้นของสารทริเทียมในน้ำเสียที่ปล่อยออกไปนั้นอยู่ที่ 1,500 เบ็กเคอเรลต่อลิตร ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานน้ำดื่มที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ถึง 6 เท่า (กำหนดไว้ที่ 10,000 เบ็กเคอเรลต่อลิตร)
- เดวิด ไบเลย์ นักฟิสิกส์เจ้าของห้องปฏิบัติการตรวจสอบกัมมันตภาพรังสีเห็นด้วยว่าสิ่งสำคัญคือปริมาณของสารทริเทียม และจากปริมาณดังกล่าวถือว่าไม่มีปัญหาต่อสัตว์น้ำหากไม่มีการลดลงของประชากรปลาอย่างรุนแรง
- แต่ก็ยังมีผู้เชี่ยวชาญอีกส่วนที่วิจารณ์ว่า ไม่สามารถคาดการณ์ผลกระทบจากการปล่อยน้ำที่บำบัดได้ และจำเป็นต้องมีการศึกษาในแง่ผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล สิ่งมีชีวิตในทะเล และมนุษย์เพิ่มอีก
- โรเบิร์ต ริชมอนด์ นักชีววิทยาทางทะเลจากมหาวิทยาลัยฮาวายบอกกับบีบีซีว่า “เราพบว่ามาตรการประเมินผลกระทบทางระบบนิเวศ ทางรังสีวิทยายังไม่เพียงพอ ทำให้ยังมีความกังวลว่าทางการญี่ปุ่นจะไม่สามารถตรวจจับสิ่งที่ถูกปล่อยลงในทะเล การเกิดตะกอนใด ๆ และปริมาณที่สิ่งมีชีวิตจะได้รับหากว่าเกิดขึ้นจริงก็จะไม่สามารถกำจัดออกมาได้”

แหล่งอ้างอิง

- https://news.ch7.com/detail/667313
- https://www.bbc.com/thai/articles/c4nj0jm078ko

ดร.ชวลิต วิทยานนท์

ปลาซีกเดียว

อันดับปลาซีกเดียว (Order Pleuronectiformes) เป็นปลาทะเลและน้ำจืดขนาดเล็กถึงกลาง มีลักษณะพิเศษคือ มีตาทั้งคู่อยู่ข้างด้านใดด้านหนึ่ง (ซ้ายหรือขวาแล้วแต่วงศ์) ลำตัวแบนข้างแต่ว่ายน้ำในแนวราบ เมื่อยังเป็นตัวอ่อนตายังอยู่คนละซีกเหมือนปลาชนิดอื่น แต่จะย้ายมารวมกับอีกด้านเมื่อโตขึ้น ครีบหลังและครีบก้นยาว เกล็ดมีลักษณะทั้งแบบขอบสากและแบบเรียบ ในประเทศไทยพบ 8 วงศ์ 71 ชนิด แต่ที่พบบ่อยในท้องตลาด คือ วงศ์ปลาจักรผาน (Psettodidae) วงศ์ปลาใบไม้ (Soleidae) วงศ์ปลาลิ้นควาย (Paralichthyidae) และวงศ์ปลายอดม่วง (Cynoglossidae) ที่พอจะสังเกตได้ง่าย ๆ คือ

ตาอยู่ซีกขวา

ปลาในอันดับปลาซีกเดียวที่มีตาอยู่ทางซีกขวาของลำตัว คือ ปลาในวงศ์ปลาใบไม้ เป็นปลาทะเลและน้ำจืดขนาดเล็กถึงกลาง ลักษณะลำตัวรูปไข่หรือวงรี และเรียวไปด้านท้าย มีตาเล็กอยู่ซีกขวาของตัว ครีบอกและครีบก้นเล็ก ครีบหลังยาวตลอดลำตัว มีก้านครีบอ่อนสั้น ๆ เชื่อมต่อกับครีบหางและครีบก้น เกล็ดเล็กเป็นแบบขอบสาก มีเส้นข้างลำตัวหลายเส้น ลำตัวด้านล่างเป็นสีขาว กินสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก พบในน่านน้ำไทย 23 ชนิด เช่น

ใบไม้ปากดำ
Achiroides melanorhynchus
ริมฝีปากดำ ไม่มีครีบอก ขนาดโตสุดมีความยาว 15 เซนติเมตร

ใบไม้ขน
Brachirus orientalis
มีติ่งคล้ายขนที่ด้านบนของตัว ครีบอกใหญ่ ขนาดโตสุดมีความยาว 20 เซนติเมตร

ใบไม้แต้ม
Brachirus panoides
ครีบมีแต้มสีคล้ำรอบ ขนาดโตสุดมีความยาว 18 เซนติเมตร

ใบไม้สยาม
Brachirus siamensis
ครีบอกลดรูป ตัวมีแต้มใหญ่สีคล้ำ ขนาดโตสุดมีความยาว 18 เซนติเมตร

ใบไม้กลม
Solea ovata
ตัวกลมรูปไข่ ครีบหางแยกจากครีบอื่น ขนาดโตสุดมีความยาว 7 เซนติเมตร

ลิ้นหมาขอบขาว
Synaptura commersonnii
ตัวเรียวยาวกว่าชนิดอื่น ครีบอกอันเล็ก ครีบมีขอบขาว ขนาดโตสุดมีความยาว 23 เซนติเมตร

ตาอยู่ซีกซ้าย

ปลาในอันดับปลาซีกเดียวที่มีตาอยู่ทางซีกซ้ายของลำตัว ได้แก่

วงศ์ปลาจักรผาน เป็นปลาทะเลขนาดกลาง มีปากกว้าง ฟันเป็นเขี้ยวยาว ครีบหางแยกจากครีบอื่นชัดเจน มีปลายตัดเกล็ดค่อนข้างใหญ่ ตัวมีสีน้ำตาลเข้ม มีลายด่างประ พบชนิดเดียวคือปลาจักรผาน เป็นปลาที่มีเนื้อมาก เป็นที่นิยมหม่ำกัน

ปลาจักรผาน
Psettodes erumei

วงศ์ปลาลิ้นควาย เป็นปลาทะเลขนาดกลาง ลักษณะลำตัวรูปไข่ ตาอยู่ด้านซ้ายของตัว มีรูจมูกด้านละ 2 รู ด้านท้ายของรูจมูกคู่แรกมีลักษณะเป็นแผ่นหนังยื่นยาว ปากกว้าง มีฟันเขี้ยวเล็ก

ปั้นน้ำเป็นปลา

ครีบหลัง ครีบหาง และครีบก้นไม่เชื่อมต่อกัน ครีบหางเว้าเป็นสองช่วง ครีบทุกครีบไม่มีก้านครีบแข็ง มีดวงสีจางที่กลางลำตัวด้านบน 2 ดวง ขนาดโตสุดมีความยาว 18 เซนติเมตร พบชนิดเดียวคือปลาลิ้นควาย

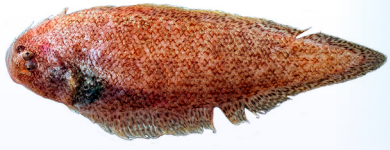
ปลาลิ้นควาย
Pseudorhombus arsius

อีกวงศ์ที่มีตาอยู่ซีกซ้ายคือ **วงศ์ปลายอดม่วง** เป็นปลาทะเลขนาดกลาง ลักษณะลำตัวเรียวยาวส่วนท้ายแหลมคล้ายใบมะม่วง ตาอยู่ข้างซ้ายของตัว เกล็ดแบบขอบหยักที่ด้านบน เส้นข้างลำตัวมี 2-3 เส้น ไม่มีครีบอก ครีบหลังและครีบก้นติดต่อกับครีบหาง พบ 22 ชนิด ที่พบบ่อย เช่น

ยอดม่วงเกล็ดใหญ่
Cynoglossus arel
ตัวมีสีเรียบ เกล็ดระหว่างเส้นข้างตัวใหญ่ ขนาดโตสุดมีความยาว 20 เซนติเมตร

ยอดม่วงสองเส้น
Cynoglossus bilineatus
มีเส้นข้างตัว 2 เส้น ตรงด้านบนและล่าง ขนาดโตสุดมีความยาว 25 เซนติเมตร

ยอดม่วง
Cynoglossus cynoglossus
เส้นข้างตัวเส้นบนเป็นลูกคลื่นเล็กน้อย ขนาดโตสุดมีความยาว 25 เซนติเมตร



ยอดม่วงด่าง
Cynoglossus kopsii
ตัวมีจุดประสีจางกระจาย ขนาดโตสุดมีความยาว 15 เซนติเมตร

ยอดม่วงยาว
Cynoglossus lida
รูปร่างตัวค่อนข้างสั้น ขนาดโตสุดมีความยาว 20 เซนติเมตร

ยอดม่วงยาว
Cynoglossus lingua
ตัวเรียว มีแต้มคล้ำหลายแต้มด้านบน เกล็ดระหว่างเส้นข้างตัวเล็ก ขนาดโตสุดมีความยาว 25 เซนติเมตร

ยอดม่วง
Cynoglossus oligolepis
ตัวมีจุดสีจาง ขนาดโตสุดมีความยาว 20 เซนติเมตร

ช่างชุน
Cynoglossus puncticeps
ตัวมีลายแต้มด่าง ครีบมีจุดประ ขนาดโตสุดมีความยาว 16 เซนติเมตร

ช่างชุนลายเสือ
Cynoglossus semifasciatus
ครีบมีลายสีคล้ำ ขนาดโตสุดมีความยาว 16 เซนติเมตร

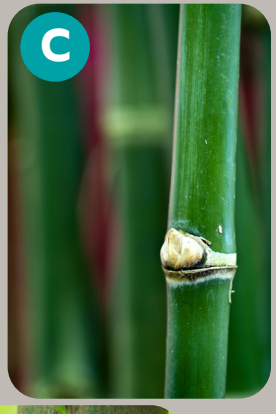
ยอดม่วง
Cynoglossus trulla
กลางลำตัวมีแนวคล้ำตามเส้นข้างตัว ขนาดโตสุดมีความยาว 20 เซนติเมตร

ยอดม่วงปากยาว
Paraplagusia bilineata
ริมฝีปากบนยาวมาก ขนาดโตสุดมีความยาว 20 เซนติเมตร

วันที่ 18 กันยายน เป็นวันไผ่โลกฮะ ฉบับนี้เลยอัดแน่นไปด้วยเรื่องของไผ่ เหมียวก็มีคำถามเกี่ยวกับไผ่มาถามเช่นกัน ช่วยจับคู่ส่วนประกอบของไผ่กับภาพหน่อยฮะ

ภาพไหนคือ

(.....) ใบหุ้มตา (.....) ข้อและปล้อง (.....) หน่อ
(.....) เหง้า (.....) กาบหุ้มลำไผ่ ?

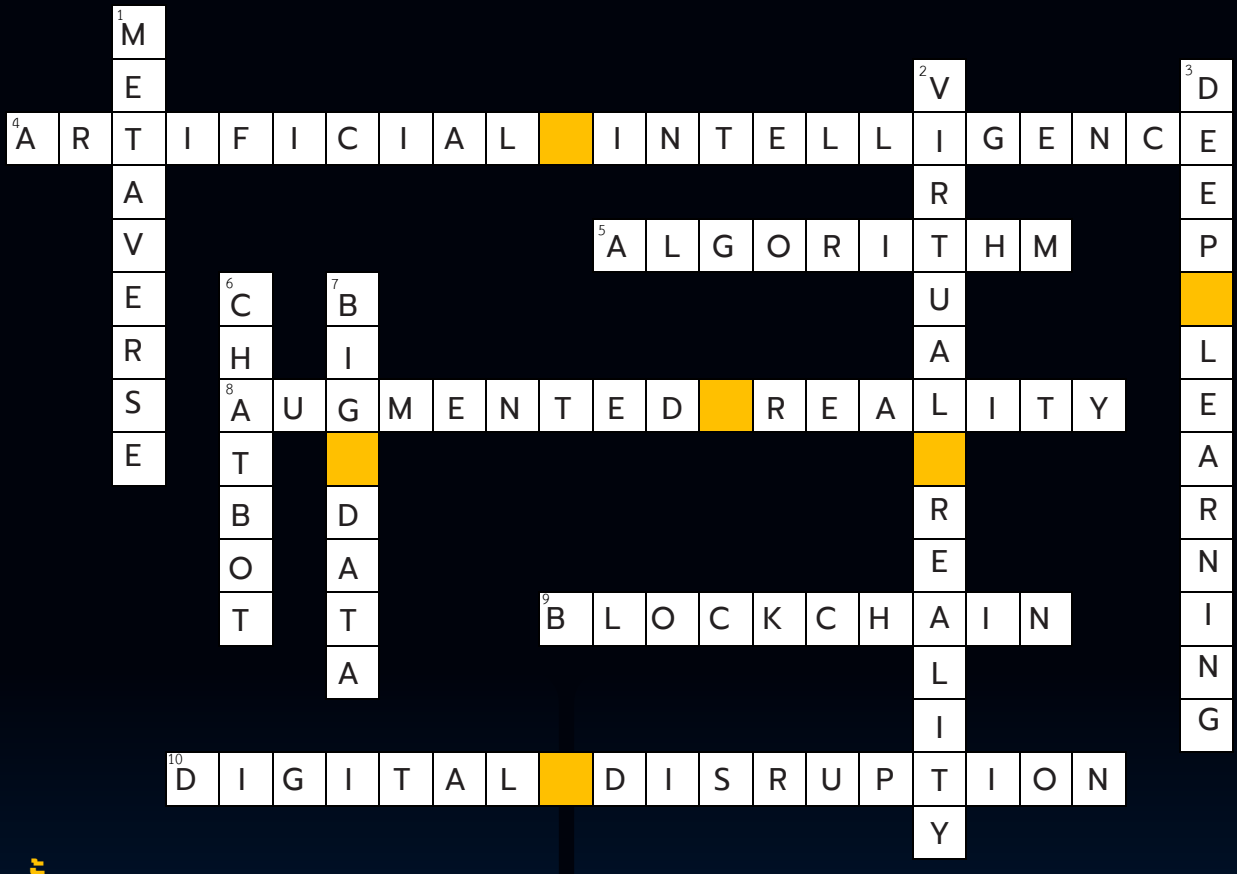


รางวัลประจำฉบับที่ 126

สมุดบันทึก สวทช.
จำนวน 1 รางวัล

กิฟต์เซต สมุดโน้ต + เลนส์ทวิทรรศน์
จำนวน 1 รางวัล

มาดูเฉลยเกมครอสเวิร์ดของฉบับที่แล้วกันฮะ



แนวตั้ง

1. โลกเสมือนจริงที่สร้างขึ้นด้วยเทคโนโลยี
   METAVERSE
2. ความเป็นจริงเสมือน
   VIRTUAL REALITY
3. การเรียนรู้เชิงลึก
   DEEP LEARNING
6. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยตอบกลับการสนทนาแบบอัตโนมัติ
   CHATBOT
7. ข้อมูลขนาดใหญ่
   BIG DATA

แนวนอน

4. ปัญญาประดิษฐ์
   ARTIFICIAL INTELLIGENCE
5. ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาเชิงคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์
   ALGORITHM
8. ความเป็นจริงเสริม
   AUGMENTED REALITY
9. เทคโนโลยีการเก็บข้อมูลธุรกรรมออนไลน์ที่เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงกันทั้งระบบ ไม่มีตัวกลาง มีความปลอดภัยสูง
   BLOCKCHAIN
10. การเปลี่ยนฉับพลันทางดิจิทัล
    DIGITAL DISRUPTION

ผู้ได้รับรางวัลประจำฉบับที่ 124

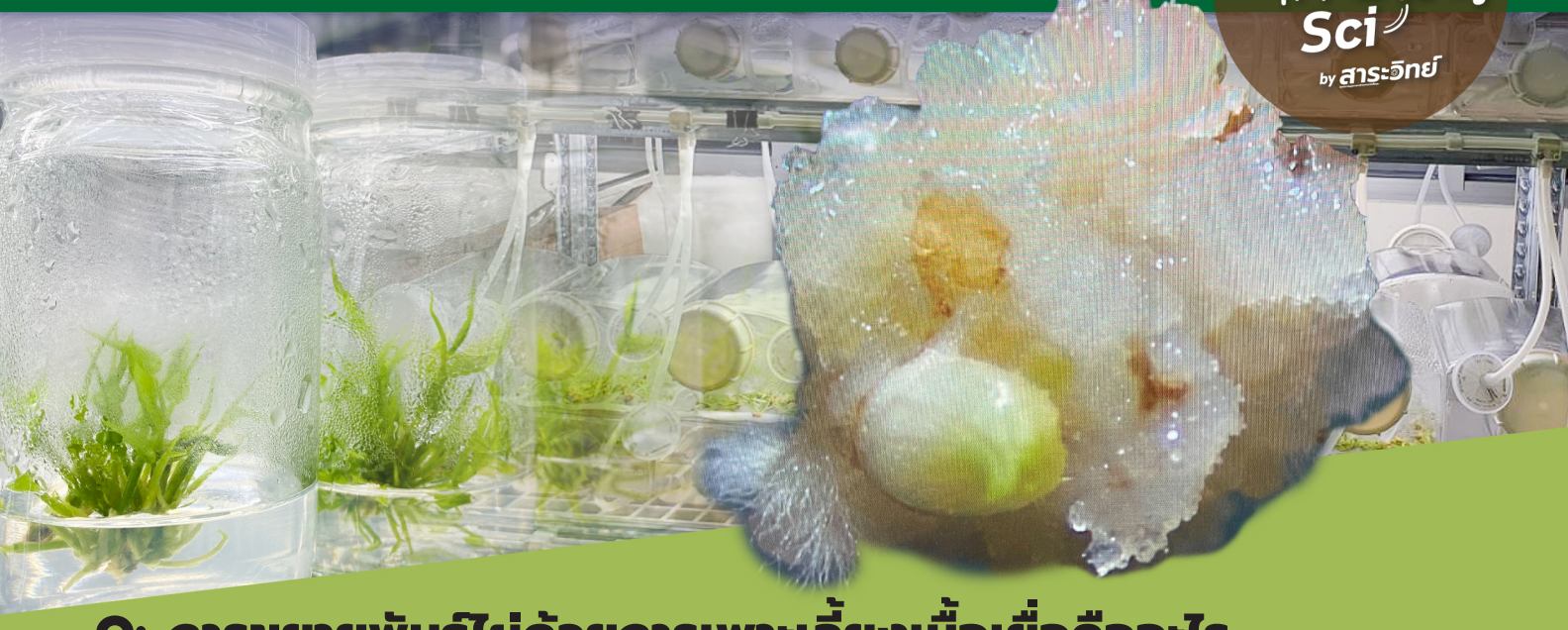
กิฟต์เซตสมุดโน้ต + เลนส์กวิทรรศน์ ได้แก่ คุณรติมา จันธิมา
พวงกุญแจ World Scientist ได้แก่ ด.ญ.พรพิศุทธิ์ แอ่งสาย
จานรองแก้ว World Scientist ได้แก่ คุณสุทธิพงษ์ จงจำรัสพันธ์

ส่งคำตอบมาร่วมสนุกได้ที่
กองบรรณาธิการสาระวิทย์ ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
หรือส่งทางโทรสารหมายเลข 0 2564 7016 หรือทาง e-mail ที่ sarawit@nstda.or.th
อย่าลืมเขียนชื่อ ที่อยู่ มาด้วยนะฮะ

หมดเขตส่งคำตอบ วันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2566
คำตอบจะเฉลยพร้อมประกาศรายชื่อผู้ได้รับรางวัล
ในสาระวิทย์ ฉบับที่ 127 สำหรับของรางวัล
เราจะจัดส่งไปให้ทางไปรษณีย์

Sci เข้าหู
โน้ตความรู้ฉบับย่อ
ปริทัศน์ เทียนทอง

โน้ตความรู้ฉบับย่อจากการพูดคุยกับแขกรับเชิญใน Podcast รายการ Sci เข้าหู ของนิตยสารสาระวิทย์ ซึ่งเป็นรายการที่รวบรวมผู้คนในแวดวงวิทยาศาสตร์มาร่วมพูดคุยและให้ความรู้ในประเด็นที่น่าสนใจ เกาะติดกระแสวิทยาศาสตร์ไทยและวิทยาศาสตร์โลกไปพร้อมกัน ทุกวันอังคารที่ 2 และ 4 ของเดือน ทางเฟซบุ๊กเพจนิตยสารสาระวิทย์ หรือติดตามย้อนหลังที่ https://www.nstda.or.th/sci2pub/podcast-sci-in-ear/



Q: การขยายพันธุ์ไผ่ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อคืออะไร มีข้อดีอะไรบ้าง ?

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้นพันธุ์ไผ่จะมีหลายแนวทาง วิธีง่ายที่สุดก็คือตัดข้อของไผ่แล้วนำมาวางในขวดแก้วที่มีอาหารเพาะเลี้ยง หลังจากนั้นบริเวณข้อไผ่ก็จะงอกขึ้นมา แต่ถ้าเราไม่รู้อายุของต้นแม่ อายุก็จะติดมา แต่อีกแนวทางหนึ่งที่เลือกใช้ก็คือ การใช้กลุ่มเซลล์ที่พัฒนาขึ้นจากการกระตุ้นเนื้อเยื่อเจริญ หรือ meristem ของต้นพันธุ์ด้วยอาหารเพาะเลี้ยงที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการ สามารถที่จะสร้างเซลล์ที่เรียกว่า แคลลัส (callus) ซึ่งเป็นกลุ่มเซลล์ที่ยังไม่พัฒนาเป็นหน้าที่อะไรเลย แต่จะพัฒนาเป็นต้นใหม่สมบูรณ์ได้ จึงโคลนพืชได้จำนวนมาก เรียกว่า ระบบโซมาติกเอ็มบริโอเจเนซิส (somatic embryogenesis) เป็นการโคลนต้นไผ่ที่เหมือนกับต้นแม่ที่สวย ลักษณะดี ช่วยแก้ปัญหาเรื่องของอายุไผ่ เมื่อนำต้นไผ่ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไปปลูก ต้นไผ่ก็จะมีอายุเท่ากับ 0 ปี ทำให้ต้นไผ่ที่ปลูกใหม่มีอายุยาวนานอีกหลายปี

งานวิจัยการปรับปรุงพันธุ์พืชที่เกิดเป็นนวัตกรรมนั้นมีข้อดีก็คือช่วยแก้ปัญหาในการผลิตพืชให้แก่เกษตรกร ช่วยเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน ประหยัดเวลา โดยมองทั้งห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ถึงแม้ว่าเราจะเป็นต้นน้ำก็ตามที แต่เราดูโจทย์จากตลาดปลายน้ำและอุตสาหกรรมปลายน้ำว่าจะสร้างต้นน้ำอย่างไร จะผลิตต้นพันธุ์คุณภาพดีอย่างไร เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรม ด้านการแพทย์ และอื่น ๆ

นอกจากนี้ในห้องปฏิบัติการยังสามารถปรับแต่งพันธุกรรมไผ่ให้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งอยู่ในช่วงการวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดไปสู่ระดับอุตสาหกรรม หากผู้ประกอบการ ภาคเอกชน ภาครัฐ หรือเกษตรกรอยากได้รับคำแนะนำ เช่น เรื่องการคัดเลือกพันธุ์ไผ่ การขยายต้นพันธุ์พืชด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ติดต่อเข้ามาได้ที่ไบโอเทค สวทช.

ฟังบทสัมภาษณ์เต็มได้ที่

NSTDA Podcast
รายการ Sci เข้าหู EP62 :
การขยายต้นพันธุ์ไผ่เพื่อส่งเสริมการปลูกป่าเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่
https://www.nstda.or.th/sci2pub/sci-in-ear-ep62/

ดร.ยี่โถ ทัพภะทัต
นักวิจัย ทีมวิจัยนวัตกรรมโรงงานผลิตพืชสมุนไพร
ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC)

คำคม นักวิทย์

ดร.นำชัย ชีววิวรรธน์

ที่มาภาพ : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nikola_Tesla_Colored.png

“ความดีงามและความล้มเหลวของเราไม่อาจแยกจากกันได้ เช่นเดียวกับแรงและสสารที่แยกจากกันไม่ได้ หากแยกจากกันเมื่อใด ก็ไม่มีมนุษย์อีกต่อไป”

- นิโกลา เทสลา -

“Our virtues and our failures are inseparable, like force and matter. When they separate, man is no more.”

- Nikola Tesla -

นิโกลา เทสลา

(10 กรกฎาคม พ.ศ. 2399 – 7 มกราคม พ.ศ. 2486)

นักฟิสิกส์และนักประดิษฐ์ชาวเซอร์เบีย-อเมริกัน รู้จักกันดีในฐานะของคนออกแบบระบบผลิตกระแสไฟฟ้าสลับในปัจจุบัน เทสลาเคยทำงานกับทอมัส เอดิสัน ก่อนจะแยกออกมาตั้งห้องปฏิบัติการเอง ซึ่งต่อมาจอร์จ เวสติงเฮาส์ ได้ซื้อสิทธิบัตรมอเตอร์เหนี่ยวนำกระแสสลับของเทสลาไปใช้งาน และได้จ้างเขาเป็นที่ปรึกษาช่วงสั้น ๆ

ต่อมาภายหลัง นิโกลา เทสลา สนใจค้นคว้าการสื่อสารแบบไร้สายและพยายามส่งสัญญาณข้ามทวีปด้วย เขาเป็นคนแรกที่สร้างเรือบังคับวิทยุได้สำเร็จ จนทำให้ชื่อของเขาคือ “เทสลา” ได้กลายมาเป็นหน่วยวัดความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็ก (magnetic flux density) ในหน่วย SI

ใบสมัครสมาชิก สาระวิทย์

ติดต่อกองบรรณาธิการสาระวิทย์ ได้ทางอีเมล
sarawit@nstda.or.th

ที่อยู่
ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์ (MPC)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120

นิตยสารสาระวิทย์

สมัครผ่านช่องทางออนไลน์ได้ที่ลิงก์
https://forms.gle/jnj86w6J58Y9Nqqb8 หรือ
Scan QR Code

สาระวิทย์เป็นนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-magazine) รายเดือน มีจุดประสงค์เพื่อเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารและความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งของไทยและต่างประเทศให้แก่กลุ่มผู้อ่านที่เป็นเยาวชนและประชาชนทั่วไปที่สนใจในเรื่องดังกล่าว โดยดาวน์โหลดได้ฟรีที่ www.nstda.or.th/sci2pub/ หรือบอกรับเป็นสมาชิกได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ
จัดทำโดย ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
ข้อความต่าง ๆ ที่ปรากฏในนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้เป็นความเห็นโดยอิสระของผู้เขียน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติไม่จำเป็นต้องเห็นพ้องด้วย
ภาพประกอบที่ใช้ในเล่มอยู่ภายใต้สิทธิ์ใช้งานจาก Shutterstock.com

Sci Gallery

ตายขุย

Monocarpy

คือการออกดอกติดผลครั้งเดียวแล้ว ตายไปของพืชบางชนิด เช่น ไผ่ โดยหลังจากต้นแม่ตาย ผลของไผ่ที่มักเรียกกันว่าเมล็ดไผ่หรือขุยไผ่ซึ่งร่วงหล่นอยู่บนพื้นดิน จะเจริญเติบโตเป็นไผ่รุ่นต่อไปได้ หากไม่มีปัจจัยใดมารบกวน