

# สาระวิทย์

ย่อโลกข้อมูลข่าวสารวิทยาศาสตร์เพื่อคุณ

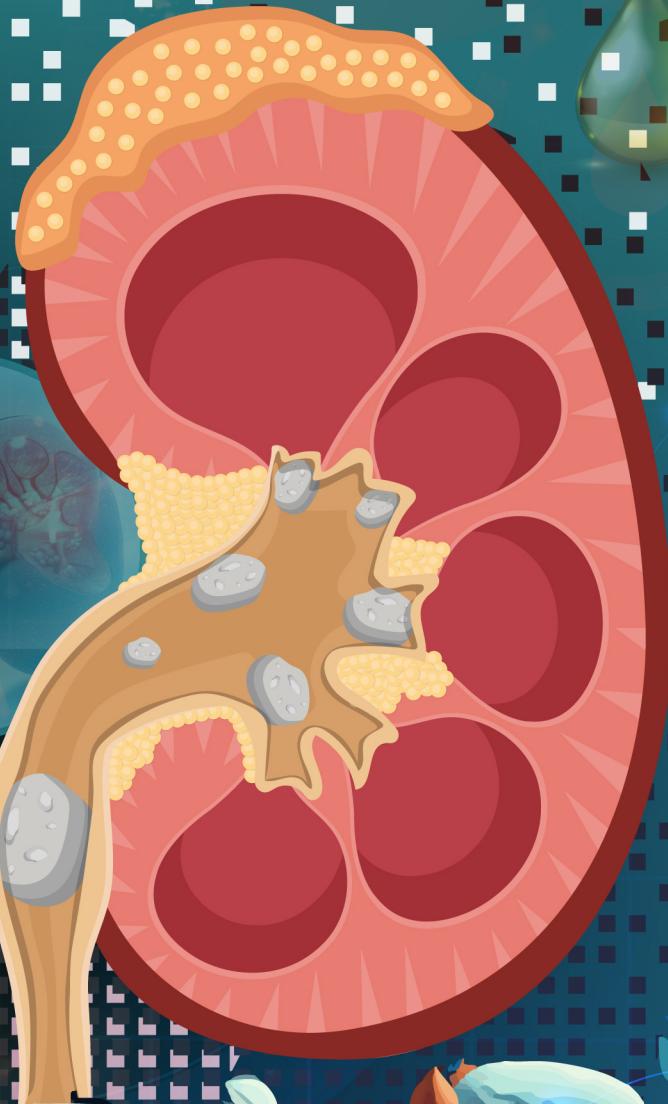
สํานักงาน  
NSTDA

ISSUE 128

พฤษภาคม 2566



## นวัตกรรมคัดกรองฯ โรคไต ตรวจง่าย รู้ไว ไตไม่วาย ต่วยไม่ไว



A-MED Care Pharma  
‘เชื่อมร้านยา ดูแล 16 อาการ’

8

ไขปรีศนา “ความลับ  
แห่งหัวปลาดาวห้าแยก”

29

สุริยุปราคา  
Solar Eclipse

44

ก่อสร้าง  
ชุมชน ลิมปีจำนำงค์  
ชุมพล เหมวงศิรินทร์  
บรรณาธิการผู้พิพพ์ขบวน  
จุฬารัตน์ ตันประเวชิฐ  
บรรณาธิการอำนวยการ  
น้ำด้วย ชีววิวารธรรม  
บรรณาธิการบริหาร  
ปริทัศน์ เพียงทอง  
บรรณาธิการจัดการ  
รักษาสุขภาพ เวทวุฒิมาจารย์  
กองบรรณาธิการ  
ศศิธร เทคนิคบรรณาการ  
วัชราภรณ์ สนพนา  
วีณา ยศวงศ์เจ  
ภัทรา ลัมปินันทน์  
อาทิตย์ ลุมูลปัลลัง  
บักเขียนประจำ  
ชาลิต วิทยานันท์  
รัชิต ทัศคร  
พงศ์ธร กิตเจช  
ป่วย อุ่นใจ  
วิริศา ใจดี  
ทีม AGRITEC  
บรรณาธิการศิลปกรรม  
จุฬารัตน์ นิมนานล  
ศิลปกรรม  
เกิดศิริ ขันติกิตติกุล

ผู้ผลิต  
ฝ่ายรังสิรศรีและผลิตภัณฑ์  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีแห่งชาติ (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 นิตยสารสารวิทย์

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

# สารบัญ

Cover Story	3	ห้องภาพสัตว์ป่าไทย	38
Sci Delight	8	เปิดโลกดาราศาสตร์	39
Sci Variety	12	สาระวิทย์ในศิลป์	44
ระเบียบข่าววิทย์-เทคโนโลยี ไทย	16	อ่อ ! มันเป็นอย่างนี้นี่เอง	48
หน้าต่างข่าววิทย์-เทคโนโลยี โลก	18	ปั้นน้ำเป็นปลา	50
Sci Infographic	20	Sci Quiz	55
ร้อยพันวิทยา	23	Sci เข้าหู โน๊ตความรู้ฉบับย่อ	56
สภาพแพร	29	คำคมนักวิทย์	57

## Editor's Note

### “สารานุสุข” ศาสตร์และศิลปะของการดูแลและจัดการสุขภาพของประชาชน

คำว่า “สุขภาพ” ทางองค์กรอนามัยโลกแห่งสหประชาชาติ ได้ให้นิยามเอาไว้ว่า “สภาพของการมีชีวิตทางกายภาพ ทางจิตใจ และทางสังคมที่สมบูรณ์ ในเชิงเพียงไม่ใช่ครึ่งหนึ่งความเจ็บแรงทางกายภาพเท่านั้น” ส่วนประเทศไทยของเรายาตามร่างพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2545 ให้ความหมายของคำว่า สุขภาพ คือ ภาวะที่มีความพร้อม สมบูรณ์กังวลทางร่างกาย คือ ร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง คล่องแคล่ว มีกำลัง ไม่เป็นโรค ไม่มีอุบัติเหตุอันตราย ไม่สิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมสุขภาพ

เราจะเห็นได้ว่าก้าวโลกให้ความสำคัญในเรื่องสุขภาพ มีชีวิตที่ปกติสุข มีพลังที่จะช่วยกันพัฒนาโลกของเราให้เจริญก้าวหน้า และบำบัดรุ่ยรักษาร่วมกันอย่างมีความสุข หน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลประชาชนทุกคนที่อาศัยอยู่บนแผ่นดินไทยก็คือ “กระทรวงสาธารณสุข”

ในวันที่ 27 พฤษภาคม ของทุกปี เป็น “วันสาธารณสุขแห่งชาติ” เพื่อรำลึกถึงการสถาปนากระทรวงสาธารณสุข ที่มีหน้าที่ในการรับผิดชอบดูแลส่งเสริมสุขภาพและป้องกันรักษาโรคภัยให้แก่ประชาชน หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน ดำเนินการจัดกิจกรรมเนื่องในวันสาธารณสุขแห่งชาติ เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการสาธารณสุขในประเทศไทย ตลอดจนการจัดกิจกรรมรณรงค์เรื่องเกี่ยวกับสาธารณสุขให้แก่ประชาชน

เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญในเรื่องของสุขภาพ นิตยสารสารวิทย์ โดย สวทช. ฉบับนี้ จึงมีบทความสาระความรู้ทางด้านการแพทย์และสารานุสุขที่นำเสนอในหลายเรื่อง ทั้ง Cover Story ที่เป็นเรื่องนวนัตกรรมชุดตรวจโรค covid-19 ซึ่งช่วยลดปัญหาด้านสาธารณสุขไทย ให้คนไทยเข้าถึงการติดต่อง่ายมาก แม้กระทั่งในประเทศที่ไม่มีโรงพยาบาล และบทความ Sci Delight เรื่องแพลตฟอร์ม A-MED Care Pharma บริการร้านยา ดูแลผู้ป่วยบัตรทองที่ป่วยเล็กน้อยใน 16 กลุ่มอาการ ให้สามารถรับประทานและรับยาพร้อมได้ร้านยาในโทรศัพท์ ช่วยลดความแออัดในโรงพยาบาลหรือห้องน้ำสาธารณะ นอกเหนือไปในคอลัมน์ Sci เข้าหู ยังมีแอปพลิเคชันที่รวมบริการเรื่องการดูแลสุขภาพมาแนะนำให้รู้จักกันด้วย คือ **แอปพลิเคชัน “รู้กัน”** ที่ให้ข้อมูลและแจ้งเตือนครอบคลุมทั้งไข้เลือดออก, โควิด 19, PM2.5, ดัชนีความชื้น และสภาพอากาศครบ

เรื่องราวในสารวิทย์ฉบับนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงตัวอย่างการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาสนับสนับ การดูแลสุขภาพของประชาชนที่ก้าวทันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วยังมีงานวิจัยอีกมากมายที่บังวัดไทย ศักดิ์ดับพัฒนาขึ้นเพื่อยกระดับการสาธารณสุขของประเทศไทย บันปัจจุบันประเทศไทยได้รับการยกย่องจากนานาชาติและเป็นตัวอย่างที่ดีในเรื่องระบบสาธารณสุขที่เข้มแข็ง เมื่อเรามาผลงานวิจัยของคนไทยมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน เชื่อได้ว่าคนไทยทุกคนจะได้รับประโยชน์จากการดูแลสุขภาพคนไทยครับ 😊

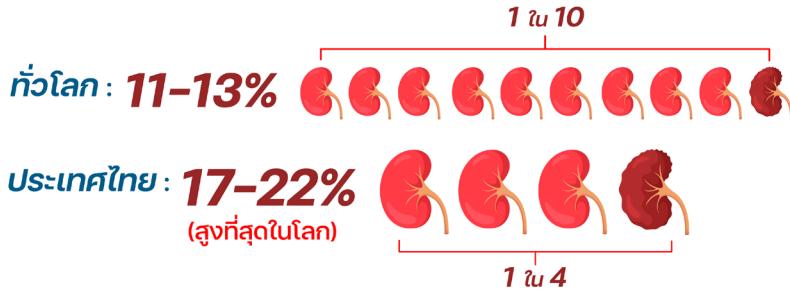
# นวัตกรรมคัดกรองโรคไต ตรวจง่าย รู้ไว ไตไม่วาย ตายไม่ไว



**ก**องการอนามัยโลกหรือ WHO เผย 1 ใน 10 ของประชากรทั่วโลกมีอาการไตทำงานผิดปกติ และมีผู้ป่วยประมาณ 1 ล้านคนที่เสียชีวิตจากอาการไตวายเรื้อรังเนื่องจากไม่ได้เข้ารับการรักษา ขณะที่ในประเทศไทยโดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนประชากรเป็นโรคไตเรื้อรังสูงถึงร้อยละ 17-22 ในปี พ.ศ. 2552 (ข้อมูลจาก Thai SEEK) และเพิ่มสูงถึงร้อยละ 26 ในบางพื้นที่ (ข้อมูลจาก CKDNET ในปี พ.ศ. 2565) ทั้งนี้ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักทราบว่าตนเป็นโรคไตเมื่อเข้าสู่ระยะที่ 3-4 หรือระยะที่มีอาการป่วยgraveให้เห็นแล้วไม่สามารถนำบัดด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภค และต้องเข้ารับการรักษาด้วยการฟอกไตที่มีค่าใช้จ่ายสูงถึงปีละ 200,000 บาทต่อคนต่อปี

ด้วยอัตราการป่วยที่มีแนวโน้มสูงอย่างต่อเนื่อง หน่วยงานทั้งด้านการวิจัยการแพทย์ และสาธารณสุขไทย จึงได้ร่วมกันหาแนวทางพัฒนาวิธีการตรวจคัดกรองโรคที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ประชาชนเข้าถึงการตรวจคัดกรองอย่างทั่วถึง ซึ่งจะช่วยป้องกันการลุกลามของโรค ได้อย่างทันท่วงที ล่าสุด สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยศูนย์นานาเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) ร่วมกับหน่วยงานพันธมิตรพัฒนาวัตกรรมคัดกรองโรคไต ได้แก่ AL-Strip (อัล-สตริป) ชุดตรวจโรคไต เชิงคุณภาพ สำหรับประชาชนทั่วไปสามารถตรวจได้ง่ายด้วยตนเอง ทราบผลความเสี่ยงได้ภายใน 5 นาที และ

## อุบัติการณ์โรคไตทั่วโลกและประเทศไทย

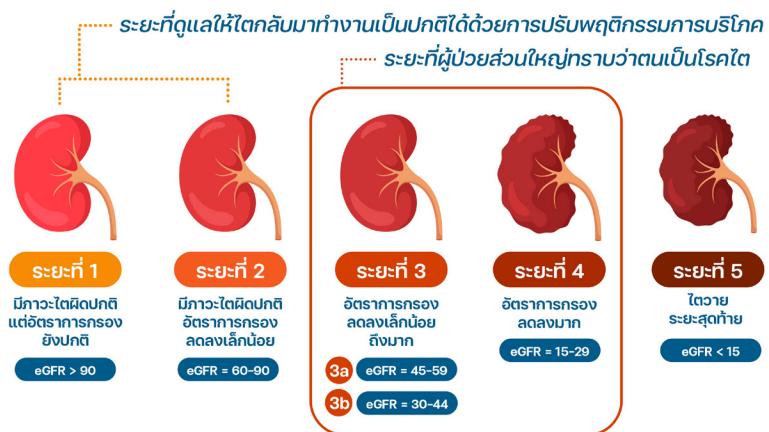


จากข้อมูลปี 2563 มีคนไทย 10-13 ล้านคน เป็นโรคไตเรื้อรัง  
ค่าใช้จ่ายในการฟอกไตสูงถึง 200,000 บาท/คน/ปี



ข้อมูลจาก : Thai SEEK

## ระยะของโรคไตเรื้อรัง



หมายเหตุ : eGFR (estimated glomerular filtration rate) คือปริมาณเลือดที่กำลังผ่านตัวกรองไตในหนึ่งนาที (ml./นาที/1.73 ตร.ม.)  
ข้อมูลมาจากการศึกษา eGFR จากโรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาราชินทร์

GO-Sensor Albumin Test (โก-เซนเซอร์ อัลบูมินเทสต์) ชุดตรวจโรคไตเชิงปริมาณ สำหรับนุ่คลากรทางการแพทย์ ทราบผลตรวจได้ภายใน 10-30 นาที

## 2 เทคโนโลยีเพิ่มโอกาสคัดกรองโรค

สาเหตุสำคัญที่ทำให้ประชาชนส่วนใหญ่ไม่สามารถเข้าถึงการตรวจคัดกรองโรคไตได้ตั้งแต่ระยะต้นเกิดจากค่าใช้จ่ายในการตรวจที่ค่อนข้างสูง ซึ่งมีตั้งแต่หลักร้อยถึงพันบาท ขึ้นอยู่กับความละเอียดในการตรวจ นอกจากนี้หน่วยงานด้านสาธารณสุขที่ให้บริการตรวจมีไม่เพียงพอ เพราะต้องเป็นสถานพยาบาลขนาดใหญ่ที่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์ทางการแพทย์ หรือสถานพยาบาลที่พร้อมส่งต่อให้บริษัทเอกชนด้านเทคนิคการแพทย์ดำเนินการตรวจในห้องปฏิบัติการให้เท่านั้น ดังนั้นการมีชุดตรวจที่เข้าถึงง่ายจึง

Cover Story

เป็นหนทางที่จะช่วยลดช่องโหว่ดังกล่าว  
และนั่นเป็นที่มาให้มีมิวจี้จากนานาประเทศ  
ลงทุน. อย่างไรก็ตามการกิจยั่นท้าทายนี้

ดร.เดือนเพ็ญ จาปรง ผู้อำนวยการ  
กลุ่มวิจัยวัสดุตอบสนองและเซนเซอร์  
ระดับนาโน (RMNS) นาโนเทค สาขาว.  
เล่าว่า ปัจจุบันที่มีวิจัยได้นำความเชี่ยวชาญ  
ด้านการพัฒนาวัสดุระดับนาโนและการ  
ประยุกต์ใช้เป็นเซนเซอร์ทางด้านการแพทย์  
มาพัฒนาชุดตรวจโรคโดยสำเร็จแล้วสอง  
เทคโนโลยี ประกอบด้วย ‘AL-Strip’  
และ ‘GO-Sensor Albumin Test’ โดย  
เทคโนโลยีแรก ‘AL-Strip’ เป็นชุดตรวจ  
โรคโดยเชิงคุณภาพที่ประชาชนทั่วไปใช้  
ตรวจด้วยตนเองโดยไม่ต้องรับประทาน  
ผลการตรวจได้ภายใน 5 นาที ที่สำคัญ  
ชุดตรวจมีราคาจับต้องได้



ดร.เดือนเพ็ญ จาปруг



### ภาพจำลองผลิตภัณฑ์ต้นแบบ *AL-Strip*



## ต้นแบบผลิตภัณฑ์ GO-Sensor Albumin Test

“AL-Strip” ใช้งานง่าย เพียงผู้ตรวจ  
หยดปัสสาวะที่เก็บใหม่ลงบนแผ่นตรวจ  
แล้วอ่านผลจากแผ่นลีทีปราภู (คล้าย  
กับการใช้ชุดตรวจ ATK ในการตรวจคัด  
กรองโควิด 19) ก็จะทราบผลการคัด  
กรองได้ทันที โดยหากผู้ตรวจมีปริมาณ  
อัลบูมินซึ่งเป็นโปรตีนที่เป็นสารประกอบ  
หลักของเลือดเจือปนอยู่ในปัสสาวะเกิน  
20 มิโครกรัมต่อมิลลิลิตร ชุดตรวจจะขึ้น  
แผ่นลี 1 ชิ้น หมายถึง มีความเสี่ยงเป็น  
โรคไตสูง ผู้ตรวจควรเข้ารับการตรวจโดย  
ละเอียดที่สถานพยาบาลเพื่อให้แพทย์  
วินิจฉัยความผิดปกติของร่างกาย และเข้ารับ

การรักษาตามระเบียบความผิดปกติ หากผู้ป่วยตรวจพบความผิดปกติตั้งแต่อุบัติในระยะเริ่มต้น ก็จะมีโอกาสหันกลับมาดูแลตัวเองด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคเพื่อช่วยลดความเสื่อมของไต ซึ่งอาจทำให้ตอกลับมาทำงานเป็นปกติได้”

AL-Strip ไม่เพียงตรวจง่าย แต่ยังมีจุดแข็งเรื่องราคาที่จับต้องได้ ทีมวิจัยนาโนเทคโนโลยี สาขาวิชา จึงมุ่งเป้าให้ชุดตรวจนี้เป็นหนึ่งในแรงขับเคลื่อนสำคัญด้านการคัดกรองโรคไตแบบเชิงรุกเพื่อลดจำนวนผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังในประเทศไทย

# AL-Strip

## ชุดตรวจเชิงคุณภาพ

ตรวจอ่างข่าย	รักษาใน 5 นาที	รักษาเรื่อง การเป็นโรค	ลดเสี่ยง ป่วยเรื้อรัง	ประเมินเวลา และค่าใช้จ่าย
คุณลักษณะ:	Immunoturbidity (เบื้องต้น)	UA strip	Commercial microalbumin strip	AL-Strip (NANOTEC)
ใช้งานง่าย	✗	✓	✓	✓
ไม่ต้องได้อุปกรณ์เสริม	✗	✓	✓	✓
สะดวกในการตรวจ	> 1 ชั่วโมง	1-5 นาที	1-15 นาที	5 นาที
ความแม่น้ำเพาะ:	สูง	ดี	สูง	สูง
รูปแบบการตรวจผล	เข็งรีบบาน	เข็งคุณภาพ	เข็งคุณภาพ/ กึ่งรีบบาน	เข็งคุณภาพ
ความไว (sensitive)	< 10 µg/ml	30 µg/ml	20 µg/ml	20 µg/ml

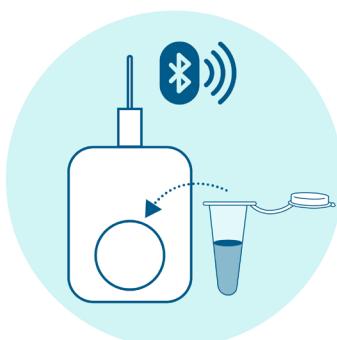
ดร.เดือนเพ็ญเล่าต่อถึงเทคโนโลยีที่สอง GO-Sensor Albumin Test ว่า เป็นชุดตรวจโรคไตเชิงปริมาณ เพื่อการวิเคราะห์ผลทางการแพทย์ โดยทีมวิจัยได้พัฒนาใน 2 ส่วนหลัก คือ เครื่องตรวจปริมาณอัลบูมินที่เจือปนอยู่ในปัสสาวะที่ใช้เวลาในการประมวลผลเพียง 10-30 นาที ขึ้นอยู่กับความละเอียดของข้อมูลที่ต้องการ (ตรวจได้ครั้งละ 1 ตัวอย่าง) ภายหลังจากเครื่องประมวลผลเสร็จ ระบบจะล่งข้อมูลเข้าสู่แดชบอร์ด (dashboard) ที่ดูได้ผ่านทัชคอมพิวเตอร์และสมาร์ตโฟน เพื่อให้แพทย์นำผลการตรวจไปใช้งานต่อได้สะดวก ล้วนที่สองคือน้ำยาตรวจที่มีความจำเพาะกับอัลบูมินของมนุษย์ มีความไว (sensitive) ในการตรวจมากกว่าชุดตรวจทั่วไปประมาณ 100 เท่า ช่วยลดปริมาณน้ำยาที่ใช้ในการตรวจได้เป็นอย่างดี ที่สำคัญทั้งเครื่องอ่านผลและน้ำยาตรวจผ่านการพัฒนาให้มีราคาที่สถานพยาบาลขนาดเล็กสามารถซื้อเพื่อใช้งานได้ นอกจากนี้อุปกรณ์ยังผ่านการออกแบบให้เหมาะสมแก่การใช้ตรวจทั้งในสถานพยาบาลและการออกตรวจนอกสถานที่ เพื่อช่วยเพิ่มความคล่องตัวในการทำงานด้วย

“GO-Sensor Albumin Test จะเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญที่ช่วยเพิ่มโอกาสให้ทุกสถานพยาบาลเข้าถึงอุปกรณ์การตรวจเชิงปริมาณเพื่อการดูแลรักษาคนไข้ในพื้นที่ โดยไม่ต้องส่งตัวคนไข้หรือส่งปัสสาวะ (ภายใน 24 ชั่วโมง) ไปตรวจยังสถานพยาบาลขนาดใหญ่ที่มีความพร้อมสูง”

## GO-Sensor Albumin Test

ชุดตรวจปริมาณอัลบูมินเพื่อคัดกรองโรคไตสำหรับบุคลากรทางการแพทย์

NANOTEC  
a member of NSTDA



- ตรงง่าย
- รุ้งใน 10-30 นาที (เมื่อเทียบ ความเร็ว เช่น ก๊อกจด)
- มีความไว (sensitive) มากกว่า 100 เท่า
- ตรวจได้ทั้งใน สถานพยาบาล และภาคสนาม
- ประยุกต์ ค่าใช้จ่าย ในการตรวจ

คุณลักษณะ	เครื่องมือที่ใช้ในการใช้งาน	GO-Sensor Albumin Test (NANOTEC)
ความไว (sensitive)	> 7 µg/ml	9 ng/ml
ความจำเพาะ	สูง (antibody)	สูง (aptamer)
ระยะเวลาในการตรวจ	30 นาที - 1 ชั่วโมง	10-30 นาที
รูปแบบการตรวจ	เชิงปริมาณ	เชิงปริมาณ
ลักษณะตัวอย่าง	ปัสสาวะสดใหม่	ปัสสาวะนำไปเป็นต้องสติ๊ก

หมายเหตุ : ภาพว่าด้วยห้องน้ำที่ต้องแยก ยังไม่มีการทดสอบเพื่อ验证ความถูกต้อง

## เตรียมผลักดันสู่ภาคธุรกิจ มุ่งประชาชนเข้าถึง เทคโนโลยีอย่างก้าวถึง

ปัจจุบันทั้ง AL-Strip และ GO-Sensor Albumin Test มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีในระดับ TRL8 หรือพร้อมแก่การผลิตเพื่อการใช้งานจริงแล้ว โดยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564 จนถึงปัจจุบัน นาโนเทคโนโลยี ได้ผลิตอุปกรณ์เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของ ‘โครงการป้องกันและชะลอโรคไตเรื้อรังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (CKDNET)’ มาโดยตลอด โดยโครงการนี้มีผู้ดำเนินงานหลัก คือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติเขต 7 และเขต 4 ทั้งนี้ นาโนเทคโนโลยี ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการผลิตอุปกรณ์จากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) และหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย (บพช.)



ดร.เดือนเพ็ญเล่าว่า 2 ปีที่ผ่านมา นาโนเทคโนโลยี ได้สนับสนุนอุปกรณ์ AL-Strip และ GO-Sensor สำหรับให้บุคลากรทางการแพทย์ใช้ตรวจคัดกรองโรคไตแก่ประชาชนในจังหวัดขอนแก่น มาโดยตลอด มีผู้เข้ารับการตรวจแล้วมากกว่า 1,000 คน ช่วยให้ประชาชนในพื้นที่ที่มีอัตราการเป็นโรคไตสูงได้ทราบ



ອ່າຍ່າໄຮກີດໜ້າກພິຈາລາດີ່ງຄວາມພ້ອມທາງດ້ານການພລິຕອຸປະກົດການແພທຍໃນປະເທດໄທ ຈະເຫັນວ່າປ່ອງຈຸນນອກຈາກນາໂນເທັກ ສວກ. ທີ່ມີທອງປົງບົບຕິກາຣທີ່ສາມາດພລິຕອຸປະກົດທາງການແພທຍມາຕຽບຈານ ISO13485 ເປັນຂອງຕົນເອງແລ້ວ ຍັງມີໂຮງງານອຸດສາຫກຮມເອີ້ນ ຈີ່ໄດ້ມາຕຽບຈານ ISO13485 ທີ່ພ້ອມຮັບຈຳນົດພລິຕອຸປະກົດທາງການແພທຍປະເທດໄທນີ້ເຊື່ອກັນດັ່ງນັ້ນໜ້າກພູ້ປະກອບການພ້ອມ ກາຄຮູ້ພ້ອມ ກາຣເດີນໜ້າພລິຕອຸປະກົດເພື່ອໃຫ້ຄົນໄທຢ່າງປະເທດເຂົ້າລຶ້ງການຕະຫຼາດຕັດກອງໂຮງໂຕເປັນເຮືອງທີ່ທຳໄດ້ທັນທີ

ຄື່ນຄວາມເລື່ອງໃນການເປັນໂຮງທີ່ອີ່ນມີຜົດປົກຕິຂອງຮ່າງກາຍຕົນເອງດັ່ງແຕ່ຮະຍເຮີມຕັ້ນ ຂີ່ຈະນຳໄປສູ່ການປັບປຸງເປົ້າຢືນພຖາຕິກົມຮົມທີ່ເຂົ້າຮັບການຮັບກາຍຕົນທີ່ຢ່າງທັນທຳວ່າທີ່ສ້າງມູນຄ່າພລະກະບາທກເສຣ່າງສູງກົດແລະລັ້ງຄມຮວມ 7.87 ລ້ານບາທ

“ທັນທີ໌ເພື່ອໃຫ້ເກີດການຂໍຍາພລື່ງກ່າວໃຫ້ປະໂຍ້ນໃນຮະດັບປະເທດ ປ່ອຈຸບັນນາໂນເທັກສວກ. ກຳລັ້ງສຽງການບົບຕິກາຣທີ່ສົນໃຈເຂົ້າຮັບຄ່າຍທົດເທັກໂນໂລຢີເພື່ອດຳເນີນການພລິຕີແລະຈຳຫນ່າຍໃນເຊີ່ງພານີ້ຍ່າງ ຮວມລຶ້ງມືນໂຍ້ນທີ່ຈະພລັກດັ່ນໃຫ້ເກີດການນຳພລງການທັ້ງສອງເຂົ້າສູ່ບັນຫຼວດກົມຮົມໄທຢ ເພື່ອເປັນຫົ່ງໃນກລໄກສົງເສຣີມໃຫ້ສຖານພຍາບາລຈັດຊື່ອນວັດກົມຮົມທາງການແພທຍທີ່ຄົນໄທຢ ພລິຕີໄປໃຫ້ປະໂຍ້ນ ອີກທັງອ່າຈເປັນຂ່ອງທາງໃຫ້ກາຄຮູ້ສັນນຸ່ນໃຫ້ຄົນໄທຢທັງປະເທດເຂົ້າລຶ້ງການຕະຫຼາດຕັດກອງໂຮງດ້ວຍຕົວເອງຍ່າງເທົ່າເຖິ່ງມີຜ່ານການຕິດຕໍ່ອັບຫຼຸດອຸປະກົດທີ່ຮ້ານຂາຍຍາທີ່ເຂົ້າຮັບໂຮງການ ດັ່ງທີ່ສຳນັກງານຫລັກປະກັນສູ່ກາພແທ່ງໝາດ (ສປລີ.) ກຳລັ້ງຂັ້ນດ້ວຍຕົວເອງຍ່າງ

ດຣ.ເດືອນເພື່ອງກ່າວເສຣີມທີ່ທ້າຍວ່າໃນການພັນນາຊຸດຕະຫຼາດທາງການແພທຍທີ່ມີວິຈີຍໄມ້ໄດ້ໃຫ້ຄວາມລຳດັບນູ່ແຕ່ເລັກພະເພີ່ງເວົ້ອໂຮງໂຕເທົ່ານັ້ນ ແຕ່ຍັງມອງຄື່ນກາພຽມຂອງການສ້າງຮະບານນິເວົາໃນການວິຈັຍແລະພັນນາຊຸດຕະຫຼາດໂຮງທີ່ຄົນໄທຢຮົມຄົງຄົນທ່ານໂລກມີຄວາມເລື່ອງສູງດ້ວຍ ໂດຍເລັກພະໂຮງໃນກຸລຸ່ມ NCDs ເຊັ່ນ ໂຮງບາຫວານທີ່ທີ່ມີວິຈັຍໄດ້ພັນນາຊຸດຕະຫຼາດແລ້ວ ເພື່ອໃຫ້ປະຊາຊົນໄດ້ມີໂຄກາລເຂົ້າລຶ້ງເຕົກໂນໂລຢີທີ່ມີປະສິທິກາພສູງ ແລະເປັນການສ້າງຄວາມມັນຄົງດ້ານການແພທຍແລະສາຫະກົນສູ່ໄທຢ ຊື່ຈະເປັນໜຶ່ງໃນກຳລັງລຳດັບນູ່ຂອງການຂັ້ນເຄື່ອນໄຫວສູ່ການເປັນຄູນຍົກລາງທາງດ້ານການແພທຍ (medical hub) ຂອງເກເຊີຍໄດ້ອ່າຍ່າມັນຄົງ ບັນຍາ

**ຮາຍລະເວີຍດເພີ່ມເຕີມຕິດຕໍ່ອັນດົບຄາມໄດ້ທີ່ນາໂນເທັກສວກ.**

ໂທຮັບອັນດົບ 0 2564 7100



## ຜູ້ສັນບັບສຸນຫລັກໃນການວິຈັຍແລະພັນນາເກເດໂນໂລຢີ ຮວມດົ່ງຂັ້ນດ້ວຍຕົວເອງຍ່າງສູ່ກາພໃຫ້ປະໂຍ້ນຈົດຕະຫຼາດ

- ຄະນະແພທຍຄາສຕົກ ໂຮງພາຍານລາຮາມາມີບົດຕື່ມ ໃຫ້ການສັນບັບສຸນດ້ານການທົດລອບທາງຄລິນິກ
- ສຳນັກງານຄະນະການອາຫານແລະຍາ (ຍອຍ.) ໃຫ້ນັບຮັກຍາດ້ານການຂອມມາຕຽບຈານໃນການພລິຕອຸປະກົດທາງການແພທຍ
- ສຳນັກງານຫລັກປະກັນສູ່ກາພແທ່ງໝາດ (ສປລີ.) ເຊີ່ຕ 7 ໃຫ້ການສັນບັບສຸນຜ່ານການຮ່ວມລົງນາມ MOU ກັບ ສວກ. ແລະ ມາວິທາຍາລັ້ຍຂອນແກ່ນ ໃນການພລັກດັ່ນໃຫ້ເກີດການໃຫ້ຫຼຸດຕະຫຼາດໃນພື້ນທີ່ດັ່ນແນບ
- ໂຄງການປັ້ງດັ່ນແລະຂະລອໂຮງໂຕເທົ່າຮັງໃນກາຕະຫຼາດວັນອອກເລື່ອງເໜືອ ໃຫ້ການສັນບັບສຸນດ້ານການທົດສອນກາຄສານແລະການນຳໄປໃຫ້ປະໂຍ້ນ
- ສຕາບັນວິຈັຍຮະບານສາຫະກົນສູ່ (ສວຣ.) ແລະ ນໍາວ່າຍນິຫຼາຍແລະຈັດກາຮຸນດ້ານການເພີ່ມຄວາມສາມາດໃນການແປ່ງຂັ້ນຂອງປະເທດ (ບປພ.) ແລະ ສຳນັກງານສັກພັດນາການເຄຮ່າງສູງກົດແລະລັ້ງຄົມແທ່ງໝາດ (ສກພັດນີ້) ໃຫ້ການສັນບັບສຸນດ້ານນົບປະມານໃນການຕຳແໜ່ງກິຈການຕ່າງໆ ຈີ່ໄດ້ຢ່າງກັບການພັນນາແລະນຳຫຼຸດຕະຫຼາດໄປໃຫ້ປະໂຍ້ນ
- ສຕາບັນພະບານຮາຈ້ານກ ໂດຍວິທາຍາລັ້ຍພຍາບາລນມາຮາຈນີ້ ສຸພຣມບູຮີ ໃຫ້ການສັນບັບສຸນດ້ານການພລັກດັ່ນໃຫ້ເກີດການໃຫ້ປະໂຍ້ນຜ່ານໂຄງການປັ້ງປົງຈາຈາກ 7 ສີ ຊື່ຈະດຳເນີນງານດ້ານການຄັດກອງແລະຕິດຕາມຜູ້ປ່າຍກຸລຸ່ມເລື່ອງໂຮງ NCDs

# A-MED Care Pharma

## ‘เชื่อมร้านยา ดูแล 16 อาการ’

### แพลตฟอร์มดี ๆ ที่เพิ่มโอกาสเข้าถึงบริการสาธารณสุขทั่วไทย



ร้านยาคุณภาพของฉัน  
ให้บริการการเข้าบัญชีเงินเดือน

ความแօอัดในโรงพยาบาลและในหน่วยบริการสาธารณสุขเป็นปัญหาใหญ่ ของการเข้ารับบริการสุขภาพปัจจุบันที่มีคุณภาพ ประชาชนต้องเสียเวลานานรอคิวย เพื่อพบแพทย์และรับยา ในขณะที่บุคลากรทำการแพทย์ต่างเหนื่อยล้าจากการทำงานที่ มีมากเกินกว่าจะรองรับได้ ที่มีวัจัย A-MED สวทช. ได้พัฒนาระบบ A-MED Care Pharma แพลตฟอร์มหลังบ้านในการบริหารจัดการการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลตามสิทธิ์บัตรทอง เพื่อสนับสนุนการทำงานของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) และสภากาชาดไทย ในการแก้ไขปัญหาความแօอัดของหน่วยบริการสาธารณสุข รวมทั้งช่วยประชาชนให้เข้าถึงการรักษา อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม เพิ่มโอกาสเข้าถึงบริการสาธารณสุขทั่วไทย

• • •



ดร.กิตติ วงศ์ภารวัฒน์



ภญ.เพญทิพา แก้วเกตุทอง

**ดร.กิตติ วงศ์ภารวัฒน์** ผู้อำนวยการ กลุ่มแพลตฟอร์มบริการทางการแพทย์ดิจิทัล (Digital Healthcare Platform) สวทช. กล่าวว่า ระบบ A-MED Care พัฒนาโดย สวทช. เพื่อเป็นแพลตฟอร์มหลังบ้านในการบริหารจัดการ การเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลตามลิขิตบัตรทองของร้านยา ภายใต้การกำกับของสภากาชาดไทย และ สปสช. ซึ่งร้านยาที่เข้าร่วมโครงการ จะต้องผ่านมาตรฐานหลักวิธีปฏิบัติทางเภสัชกรรมชุมชน ของกระทรวงสาธารณสุข และผ่านเกณฑ์การเป็นร้านยาคุณภาพของสภากาชาดไทย เพื่อให้ประชาชน มั่นใจได้ว่าจะได้รับยาและคำแนะนำจากเภสัชกรในเรื่องการใช้ยาและการปฏิบัติตัวต่างๆอย่างมีมาตรฐานและเหมาะสม

“ในการพัฒนาเทคโนโลยี A-MED Care Pharma ที่มีวิจัยพัฒนาระบบการวินิจฉัยโรค การจ่ายยาตามอาการนำของโรค ระบบติดตามอาการทางไกลผ่านระบบ Telehealth สำหรับเภสัชกร และระบบ

การเบิกจ่าย e-claim ไปยังกองทุน สปสช. เพื่อรองรับการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันมีร้านยาเข้าร่วมโครงการแล้ว 1,167 ร้านทั่วประเทศ มีประชากรลิขิตบัตรทองที่เข้าร่วมป่วยเล็กน้อยเข้ารับบริการ แล้วมากกว่า 420,000 คน เป็นการรับบริการมากกว่า 820,000 ครั้ง โดยพบว่า ผู้ป่วยที่มารับบริการที่ร้านยา 92 เปอร์เซ็นต์ หายป่วยและดีขึ้น มีการส่งต่อแพทย์ประจำ 2 เปอร์เซ็นต์ และอยู่ร่างหว่างการดูแล 6 เปอร์เซ็นต์ (ข้อมูล ณ วันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2566) สำหรับก้าวต่อไป ทีมวิจัยตั้งเป้าพัฒนาระบบ A-MED Care Pharma ในบริการจ่ายยาเพื่อลดความแออัด หรือ ระบบ e-prescription รูปแบบที่เรียกว่า โมเดล 3 เพื่อให้ร้านยาได้ใช้งานระบบเดียว ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ตั้งแต่ขั้นตอนการบันทึก รายงาน และการส่งเมิกจ่าย เป็นระบบเดียวในร้านยา”

**ภญ.เพญทิพา แก้วเกตุทอง** ผู้อำนวยการ สำนักงานรับรองร้านยาคุณภาพ สภากาช-

ก กล่าวว่า ที่ผ่านมาสภากาชาดไทย ได้พยายามขับเคลื่อน ร้านยาเพื่อให้เป็นหน่วยบริการในระบบ หลักประกันสุขภาพแห่งชาติ โดยในปี พ.ศ. 2562 สปสช. ประกาศให้ “ร้านยา เป็นหน่วยร่วมบริการ” และเกิดโครงการลดความแออัดขึ้น โดยผู้ป่วยที่แพทย์พิจารณาแล้วว่ามีอาการคงที่ให้สามารถ ไปรับยาที่ร้านยาเพื่อช่วยลดความแออัด ในโรงพยาบาล ผู้ป่วยไม่ต้องเลี้ยวเลลา รอคิวยที่โรงพยาบาลและยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาโรงพยาบาลอีกด้วย

“กระทิ้งในช่วงวิกฤตการระบาดของ โควิด 19 สภากาชาดไทยได้มีส่วนร่วม ช่วยเหลือวิกฤตของประเทศไทยในขณะนั้น โดยให้ร้านยาเป็นจุดแจกชุด ATK และร่วม เป็นหน่วยติดตามดูแลผู้ติดเชื้อก่อโควิด 19 ใน การแยกตัวที่บ้าน (home isolation) ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่ทีมงาน แก้ไขได้รู้จักและใช้งานในระบบ A-MED Care จากนั้นได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง



เพื่อใช้ใน โครงการเจอ แจก จนหรือโครงการ Self-isolation ที่ร้านยา (เป็นหน่วยร่วมบริการส่งต่อเฉพาะด้านเภสัชกรรมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ) ได้ให้บริการดูแลผู้ติดเชื้อก่อโรคโควิด 19 (กลุ่มเสี่ยง) ที่บ้าน โดยใช้ระบบ A-MED Care ในการบันทึกอาการเจ็บป่วย และติดตามอาการไปจนถึงขั้นตอนการเบิกจ่ายค่าบริการ ซึ่งมีประชาชนเข้าใช้งานกว่า 6 หมื่นคน จาก 700 ร้านยาที่ร่วมโครงการ

“สภาพเภสัชกรรมเล็กเน้นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีดิจิทัลในการเข้ามาช่วยยกระดับบริการทางสาธารณสุขให้แก่ประชาชน ในปีงบประมาณ 2566 จึงมุ่งเป้าเพิ่มบริการเชิงรุกเปิดให้ผู้ป่วยบัตรทองเจ็บป่วยเล็กน้อย 16 กลุ่มอาการ ได้แก่ อาการปวดหัว, เวียนหัว, ปวดข้อ, เจ็บกล้ามเนื้อ, ไข้, ไอ, เจ็บคอ, ปวดท้อง, ท้องเสีย, ท้องผูก, ถ่ายปัสสาวะขัด/ปัสสาวะลำบาก/ปัสสาวะเจ็บ, ตกขาว ผิดปกติ, อาการทางผิวหนัง/ผื่น/คัน,

บาดแผล, ความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับตา และความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับหู รับยาภัยกับเภสัชกรที่ร้านยาที่เข้าร่วมโครงการโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย โดยระบบ A-MED Care Pharma ช่วยให้การให้บริการของเภสัชกรในโครงการเป็นไปด้วยความสะดวก รวดเร็ว ใช้งานง่าย มีความเสถียร และมีแอปมินิคอมช่วยแก้ไขปัญหาต่างตลอดเวลา ผนวกกับการดูแลจ่ายยา ให้คำแนะนำ ติดตาม หรือส่งต่อพบแพทย์ เป็นโครงการที่ตรงตามความต้องการของประชาชน จะเห็นได้จากจำนวนผู้ป่วยมาปรับบริการมีจำนวนถึง 4 แสนคน márับบริการที่ร้าน 8 แสนครั้ง (ข้อมูล ณ วันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2566) และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดย สปสช. ลงทุนให้ตั้งเป้าหมายให้ร้านยาบริการต่อเนื่องไปในปีงบประมาณ 2567 และให้ขยายกลุ่มอาการเพิ่มขึ้นและมียาสมุนไพรเข้ามาใช้เป็นทางเลือกอีกด้วย

“ในโครงการเจ็บป่วยเล็กน้อย 16 กลุ่มอาการที่ร้านยา ให้เภสัชกรจะแนะนำการใช้ยาเพื่อบรรเทาอาการเบื้องต้น และหลังจากได้รับยาไปแล้ว 3 วัน จะมีการติดตามผลการใช้ยาว่าผู้ป่วยดีขึ้นหรือไม่อย่างไร สำหรับระบบการบันทึกการให้บริการ การจ่ายยา การติดตามอาการ และขั้นตอนการเบิกจ่ายค่าบริการจะดำเนินการผ่านระบบ A-MED Care Pharma ที่พัฒนาโดย สวทช. ซึ่งเภสัชกรในโครงการฯ ล้วนให้ความเห็นตรงกันว่าเป็นระบบที่ใช้งานง่าย มีความเสถียร และมีผู้ประสานงานแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ให้เภสัชกรแทนตลอดเวลาการใช้งาน ทั้งนี้ประชาชนลิขิบัตรทองสามารถใช้บริการโดยลังเกต สติกเกอร์ของร้านยาที่เขียนว่า ร้านยาคุณภาพของฉัน หรือตรวจสอบรายชื่อร้านยาในโครงการได้ที่เว็บไซต์ สปสช. หรือสายด่วน สปสช. 1330”



ผู้อำนวยการสำนักงานรับรองร้านยาคุณภาพ สภาเภสัชกรรม กล่าวด้วยว่า สำหรับก้าวต่อไปในปี พ.ศ. 2567 คือ การพัฒนาระบบ A-MED Care Pharma ในบริการจ่ายยาเพื่อลดความแออัด หรือระบบ e-prescription รูปแบบที่เรียกว่า โมเดล 3 เพื่อให้ร้านยาได้ใช้งานระบบเดียว ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทั้งระบบการบันทึก

การรายงาน และการส่งเบิกจ่าย เป็นระบบเดียวในร้านยาซึ่งจะทำให้ร้านยาไม่ต้องใช้หลายระบบในการบันทึกการให้บริการ ซึ่งเป็นความท้าทายของวิชาชีพเภลัชกรในการปรับตัวเข้าสู่วิถีใหม่ (new normal) เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมบริการต่าง ๆ ที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีเพื่อการเชื่อมโยง ประมวลผล และบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบ A-MED Care คือหนึ่งในบริการของแพลตฟอร์มบริการทางการแพทย์ดิจิทัล (Digital Healthcare Platform) ซึ่งเป็น Core Business ของ สวทช. มีพันธกิจหลักในการนำเอาองค์ความรู้เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านดิจิทัล เช่น เทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

และเทคโนโลยีเครื่องมือแพทย์ที่ส่งผ่านข้อมูลเข้าสู่แพลตฟอร์มดิจิทัล รวมถึงความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานในด้านต่าง ๆ มาสนับสนุนหน่วยงานด้านสาธารณสุขของประเทศไทยในการแก้ไขปัญหาให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการสาธารณสุขได้อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม ช่วยลดความเหลื่อมล้ำ ยกระดับการดูแลสุขภาพขั้นปฐมภูมิของประชาชนให้มีคุณภาพมาตรฐาน ผู้ป่วยรับยาใกล้บ้านได้สะดวก รวดเร็ว ลดการเดินทาง ลดค่าใช้จ่าย รวมทั้งแบ่งเบาภาระงานของโรงพยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์ นับเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาระบบสุขภาพดิจิทัลของประเทศไทย ☺



# อายุยืน ด้วยการออกกำลังกาย

“หากคนไม่ออกกำลังกายเลย มาออกกำลังกายสัปดาห์ละ 300 นาที จะลดอัตราการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุ (all-cause mortality) ได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์” เป็นข้อบัญชาจากงานวิจัยที่ ดร.เพเตอร์ แอตติยา (Dr. Peter Attia) แพทย์จาก Stanford University Medical School ที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเพื่อชีวิตที่ยืนยาว ใช้อ้างอิงเพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของการออกกำลังกาย ดร.แอตติยาเป็นผู้แต่งหนังสือ Outlive: The Science and Art of Longevity<sup>[1]</sup> และหลายท่านอาจจะเคยเห็นจากการรายการสารคดีเรื่อง Limitless ของคริส เฮนสวอร์ธ (Chris Hemsworth) ที่ทดลองวิธีการต่าง ๆ ในการใช้ชีวิตเพื่อให้มีความสุขและยืนยาวขึ้น ดังนั้นในบทความนี้ผู้จะมาเล่าเรื่องแนวคิดของ ดร.แอตติยาและงานวิจัยต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการออกกำลังกายให้ฟังกันครับ



**ข้อ** มูลทางสถิติบ่งชี้ว่าโรคเมะเร็ง โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคหัวใจ และโรคทางระบบประสาท เป็น 4 กลุ่มโรคที่ทำให้เราเสียชีวิตมากที่สุด มากกว่าการเสียชีวิตจากการเสื่อมของร่างกายหรือแก่โดยธรรมชาติ เสียอีก นอกจากนั้นผู้ป่วยจำนวนมากยังต้องใช้เวลาช่วงท้ายของชีวิตในการรักษาโรค ดังกล่าว ดร.แอดเดย์กล่าวว่า การแพทย์ในยุคที่ผ่านมาเน้นที่การรักษาโรคเพื่อให้คนมีชีวิตอยู่ได้นานขึ้น ซึ่งก็ได้ผลในการยืดอายุคนทางสถิติ โดยจะเห็นว่า ในช่วง 50 ปี ที่ผ่านมา คนมีอายุยืนยาวมากขึ้นกว่าเดิมหลายลิบปี แต่อย่างไร ก็ตามในช่วงท้ายของชีวิตก็มีคนจำนวนมากไม่น้อยที่ต้องกินยาจำนวนมาก ต้องไปโรงพยาบาลอยู่เป็นประจำ หรือไม่สามารถทำสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้เหมือนที่เคย ดังนั้นเป้าหมายของการแพทย์ในปัจจุบัน จึงไม่ควรแค่ช่วยให้คนมีอายุยืน (lifespan)

แต่ควรช่วยให้คนยังทำสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน หรือทำสิ่งที่อยากทำได้ด้วยตนเอง ตราบที่ยังใช้ชีวิตอยู่ (healthspan)

ลองจินตนาการว่าหากเราอายุ 100 ปี มันจะดีไหมถ้าเรายังสามารถอยู่มีสุขและมีคุณภาพชีวิต ไม่ต้องเดินขึ้นลงบันไดบ้านด้วยตัวเอง ซึ่งการที่จะบรรลุเป้าหมายนี้ได้ ล้วนที่สำคัญกว่าการรักษา คือ การป้องกันเพื่อไม่ให้เป็นโรค โดยเฉพาะใน 4 กลุ่มโรคที่กล่าวมาข้างต้น หรือป้องกันไม่ให้ความเสื่อมดำเนินต่อไปในร่างกายของเรา ดร.แอดเดย์บอกว่า พื้นฐานที่สำคัญคือ “การนอนหลับ” และ “การกินอาหาร” ซึ่งก็เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับงานวิจัยที่ผ่านมาในบทความก่อน ๆ

โดยการนอนหลับเป็นพื้นฐานสำคัญที่ช่วยเสริมภาพรวมของการมีสุขภาพที่ดี ในแต่ละวันควรนอนให้เพียงพอ ซึ่งงานวิจัยระบุว่าควรอยู่ในช่วง 7-9 ชั่วโมง โดยให้อิ่มที่ 8 ชั่วโมงเป็นเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนการกิน ควรกินให้พอประมาณกับ

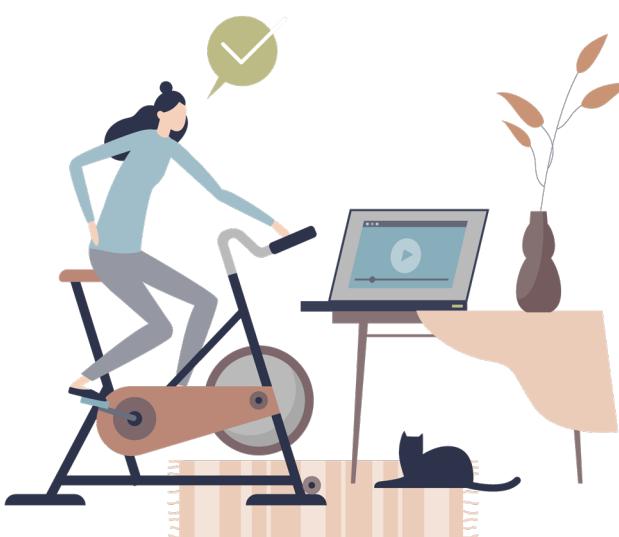
น้ำหนักของตนเอง (ค้นหา calorie calculator เป็นเกณฑ์เบื้องต้นได้) โดยให้เลี่ยงอาหารที่ผ่านการแปรรูป (processed) เน้นอาหารจากธรรมชาติ พืชผัก และผลไม้

นอกจากนั้น อีกเรื่องที่ ดร.แอดเดย์ เห็นว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก ที่เราควรทำเพื่อป้องกันการเป็นโรคและช่วยให้ร่างกายแข็งแรง พร้อมทำสิ่งต่าง ๆ ที่อยากรู้ได้ เมื่ออายุมากขึ้น คือ การออกกำลังกาย

งานวิจัยที่ใช้วิธีการศึกษาระยะยาว หลายขั้นให้ผลไปในแนวทางเดียวกัน คือ หลังจากอายุ 40 ปี ปริมาณมวลกล้ามเนื้อและความแข็งแกร่งของร่างกาย (strength) จะลดลงอย่างต่อเนื่องในอัตราประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์ต่อปี<sup>[2]</sup> นอกจากนั้นความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ (aerobic capacity) หรือที่เราเรียกว่า “ฟิต” นั้น จะลดลงอย่างต่อเนื่องหลังจากอายุ 25 ปี ในอัตราประมาณที่ควรจะลด 10 เปอร์เซ็นต์ และลดลงมากขึ้นเป็นทศวรรษละประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ หลังจากอายุ 50 ปี<sup>[3]</sup>



อย่างไรก็ตามการออกกำลังกายสามารถลดความเสี่ยมได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งความพิเศษของร่างกาย ซึ่งงานวิจัยอ้างอิงโดยการวัดอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะออกกำลัง (VO2 Max) แสดงให้เห็นว่าคนอายุมากกว่า 50 ปี ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกายต่ำกว่าคนอายุ 25 ปีที่ไม่ได้ออกกำลังกายอย่างเห็นได้ชัด ดังคำกล่าวตอนต้นบทความที่อ้างอิงจากข้อมูลสถิติจากการวิจัยในกลุ่มประชากรมากกว่า 122,000 คน<sup>[4]</sup> ซึ่งได้ข้อสรุปว่า หากเราร้อยในกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกายเลย หรือเปอร์เซ็นไทล์ (percentile) ต่ำกว่า 25 อ้างอิงจากค่า VO2 Max เราจะมีโอกาสเสียชีวิตมากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานถึง 2 เท่า นอกจากนั้น หากเทียบกับกลุ่มที่มีความพิตรະดับต้น ๆ คือเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 ขึ้นไป กลุ่มที่ไม่ออกกำลังกายเลยยังมีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าถึง 4-5 เท่า



ยังมีงานวิจัยอีกชิ้นที่เก็บข้อมูลจากกลุ่มคนมากกว่า 72,000 คน<sup>[5]</sup> สรุปได้ว่า กลุ่มคนออกกำลังกายที่เน้นสร้างความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อมากกว่า 2 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ มีอัตราการเสียชีวิตน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ออกกำลังกายร้อยละ 23 ซึ่งในงานวิจัยนี้เน้นที่การออกกำลังกายที่สร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยไม่คำนึงถึงปริมาณการออกกำลังกายที่เน้นเพิ่มความพิเศษดังเช่นงานวิจัยก่อนหน้า ยังมีงานวิจัยอีกจำนวนมากที่สรุปผลการวิจัยไปในทิศทางเดียวกัน คือ การออกกำลังกายนั้นมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการมีอายุที่ยืนยาวขึ้น ทั้งการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเพื่อเพิ่มความพิเศษ และการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ถึงแม้ว่าความสัมพันธ์จะมากน้อยต่างกันบ้างในแต่ละชนิดของการออกกำลังกาย แต่ลึกลงที่เห็นได้ชัดคือ เพียงแค่เปลี่ยนตัวเองจากกลุ่มที่ไม่มีการออกกำลังกายเลยมาอยู่กลุ่มที่ออกกำลังกายบ้างทุกสัปดาห์ ก็ช่วยลดอัตราการเสียชีวิตได้อย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยยังสนับสนุนว่าการออกกำลังกายมีผลทางบวกกับระดับของสารสื่อประสาทโด-ฟามีนและเซโรโทนินในสมอง<sup>[7]</sup> ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบการให้รางวัลของสมอง (brain reward system) เพื่อให้เกิดความพึงพอใจ และเกี่ยวข้องกับการควบคุมอารมณ์ ซึ่งไม่เพียงแต่มีผลในระยะสั้น ในขณะที่ออกกำลังกายเท่านั้น แต่ยังมีผลต่อระดับของสาร

สื่อประสาทนี้ในระยะยาว ช่วยทำให้มีแรงจูงใจมากขึ้น หรือมีความสุขกับการทำสิ่งต่าง ๆ มากขึ้น อย่างไรก็ตามระบบการทำงานของสมองและระบบการให้รางวัลของสมองนั้นซับซ้อนมาก ปัจจุบันวิทยาศาสตร์ก็ยังไม่สามารถเข้าใจได้ทั้งหมด แต่งานวิจัยล่าวนอกกึ่งบ่งชี้ไปในทางเดียวกันว่าการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีผลทางบวกกับอารมณ์ และยังมีงานวิจัยจำนวนมากที่ทำการออกกำลังกายไปใช้ทางคลินิกเพื่อรักษาอาการโรคซึมเศร้าอีกด้วย<sup>[8]</sup>

หากท่านอ่านมาจนถึงตรงนี้แล้วอยากรู้ว่าจากกลุ่มคนที่ไม่ออกกำลังกายเลยแล้วแต่ไม่รู้จะเริ่มต้นอย่างไรดี ? ผู้ขอเสนองานวิจัย meta-analysis ล่าสุดในปี พ.ศ. 2566 นี้ ที่ศึกษาผลลัพธ์จากการวิจัยมากกว่า 12 ชิ้น ในกลุ่มประชากรกว่า 111,000 คน เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของก้าวเดินกับอัตราการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุ<sup>[9]</sup> ซึ่งได้ข้อสรุปที่นำมาใช้ได้ง่าย ๆ ว่าแค่เพิ่มการเดินให้ได้ถึง 2,800 ก้าวต่อวัน ก็ช่วยลดอัตราการเสียชีวิตได้ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ และสุดที่คุณที่สุดคือ 8,800 ก้าวต่อวัน ซึ่งลดความเสี่ยงได้ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเป้าหมายแรกของทุกท่านที่อยากรู้ว่า ยังไงก็ร่างกายที่แข็งแรง สามารถทำสิ่งต่าง ๆ ที่อยากรู้ได้ด้วยตนเองเมื่ออายุมากขึ้น ให้เริ่มจากเดิน 2,800 ก้าว ทุกวันอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งไม่ยากเลย เมื่อทำได้แล้วให้เพิ่มเป็น 8,800 ก้าว ทุกวันอย่างสม่ำเสมอ จากนั้นจึงเพิ่มการออกกำลังกายที่เน้นเสริมสร้างกล้ามเนื้อเข้ามาให้ได้ถึง

สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ทำให้ได้เพียงเท่านี้ ก็จะได้รับประโยชน์ในระยะยาวตามที่ข้อมูลจากการวิจัยแสดงให้เห็น

สุดท้ายนี้ผมเข้าใจดีว่าหลาย ๆ ท่าน มีภาระงานมากมาย ไม่มีเวลาออกกำลังกาย แต่สิ่งหนึ่งที่ทำได้โดยไม่รบกวนตารางชีวิตมากนัก คือ เพิ่มกิจกรรมทางกายไปในระหว่างวัน เช่น ตั้งเวลาเตือนทุก 1 ชั่วโมง เพื่อเดินไปจิบน้ำ เข้าห้องน้ำ หรือเดิน พ่อนคลายพักลมอง ลักษ์ 4-5 นาที ก่อนกลับมาทำงานต่อ นอกจากนั้นมีงานวิจัยจำนวนมากแสดงให้เห็นว่าการที่เราพักเป็นช่วง ๆ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานอีกด้วย หากเราแทรกกิจกรรมทางกายแบบนี้ในระหว่างการทำงานแต่ละวันได้วันละ 5-6 ครั้ง ก็รวมเวลาได้เกือบ 30 นาทีแล้ว ถ้ารวม

กับการพยาบาลเดินให้มากขึ้นเพื่อไปรับประทานอาหารกลางวัน หรือใช้การเดินแทนการนั่งรถล้อสำหรับระยะใกล้ ๆ เป้าหมาย 8,800 ก้าวต่อวัน ก็น่าจะเป็นไปได้สำหรับทุกคน ดังนั้นผมจึงขอ加以ให้ทุกท่านทดลองทำกันดูครับ เวลา 24 ชั่วโมง

ของทุกคนนั้น ผมเชื่อว่าถ้าเราตั้งใจ ก็ย่อมจะจัดสรรเวลาออกกำลังกายได้ อย่างให้ในอีก 10 ปีข้างหน้า เราต้องมานั่งเลียใจว่า...รู้สึกทำแบบนี้มาตั้งนานแล้ว น่าจะดีกว่าจะครับ ☺



### แหล่งอ้างอิง

- [1] Outlive: The Science and Art of Longevity
- [2] Hughes, Virginia A., et al. "Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity." *The American journal of clinical nutrition* 76.2 (2002): 473-481.
- [3] Hollenberg, Milton, et al. "Longitudinal changes in aerobic capacity: implications for concepts of aging." *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 61.8 (2006): 851-858.
- [4] Mandsager, Kyle, et al. "Association of cardiorespiratory fitness with long-term mortality among adults undergoing exercise treadmill testing." *JAMA network open* 1.6 (2018): e183605-e183605.
- [5] Patel, Alpa V., et al. "Peer Reviewed: Relationship Between Muscle-Strengthening Activity and Cause-Specific Mortality in a Large US Cohort." *Preventing Chronic Disease* 17 (2020).
- [6] Stens, Niels A., et al. "Relationship of daily step counts to all-cause mortality and cardiovascular events." *Journal of the American College of Cardiology* 82.15 (2023): 1483-1494.
- [7] Gorrell, Sasha et al. "Associations between aerobic exercise and dopamine-related reward-processing: Informing a model of human exercise engagement." *Biological psychology* vol. 171 (2022): 108350. doi:10.1016/j.biopsych.2022.108350
- [8] Hu, M.X. et al. Exercise interventions for the prevention of depression: a systematic review of meta-analyses. *BMC Public Health* 20, 1255 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09323-y>

## เยาวชนไทยคว้าอันดับ 3 รอบชิงแชมป์นานาชาติจากเวที The 4<sup>th</sup> Kibo Robot Programming Challenge



เมื่อเดือนตุลาคมที่ผ่านมา เยาวชนไทย ‘ทีมกาแล็กติก 4’ จาก SIIT มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตัวแทนประเทศไทย เข้าร่วมการแข่งขัน The 4<sup>th</sup> Kibo Robot Programming Challenge รอบชิงชนะเลิศที่ศูนย์วิเคราะห์สืบสาน (Tsukuba Space Center) ประเทศญี่ปุ่น โดยในการแข่งขันแต่ละทีมที่เข้าร่วมจะต้องแสดงความสามารถในการเขียนโคด (coding) ด้วยภาษา JAVA เพื่อควบคุมหุ่นยนต์ Astrobee ผู้ช่วยนักบินอวกาศของ NASA ซึ่งปฏิบัติงานอยู่บนสถานีอวกาศนานาชาติ (ISS) ให้เคลื่อนที่ไปอ่าน QR code และยิงแสงเลเซอร์ไปยังเป้าหมายให้รวดเร็วและแม่นยำ โดยทีมเยาวชนไทยสามารถคว้าอันดับ 3 จากผู้ร่วมท้าชิงรวม 10 ประเทศ

การเข้าร่วมการแข่งขัน ณ ประเทศญี่ปุ่นครั้งนี้ นอกจากเยาวชนไทยจะได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้ร่วมกับเพื่อนผู้เข้าแข่งขันจากอีก 9 ชาติแล้ว ยังเป็นโอกาสอันดีในการได้ศึกษาเทคโนโลยีอวกาศจากองค์กรสำรวจอวกาศญี่ปุ่นหรือเจ็กซ่า (JAXA) จากสถานที่ปฏิบัติงานจริงอีกด้วย

การจัดการแข่งขันครั้งนี้มีผู้ดำเนินกิจกรรมการแข่งขันหลักในประเทศไทย คือ สวทช. และพันธมิตร และได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการลงเด็กไทยเข้าร่วมแข่งขันที่ต่างประเทศจากบริษัทเอกชนไทย

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม : สวทช.  
(<https://bit.ly/46J9oye>)

## THEOS-2 ดาวเทียมไทย ขึ้นสำรวจโลกแล้ว



เมื่อเดือนตุลาคมที่ผ่านมา THEOS-2 (ธีโอส 2) ดาวเทียมสำรวจโลกโดยประเทศไทยได้ขึ้นสู่วงโคจรเพื่อสำรวจโลกตามภารกิจของประเทศไทยแล้ว

GISTDA ผู้ดำเนินโครงการหลักเผยว่า นับจากนี้อีก 10 ปี THEOS-2 จะปฏิบัติหน้าที่ด้านการรวบรวมข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบริหารเชิงพื้นที่ โดยเฉพาะด้านน้ำ การเกษตร ภัยพิบัติ ทรัพยากรธรรมชาติ ผังเมือง และความมั่นคง รวมถึงทำหน้าที่สนับสนุนด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรมอวกาศให้แก่คนไทย

ทั้งนี้ THEOS-2 จัดเป็นดาวเทียมสำรวจโลกความละเอียดสูงถ่ายภาพได้ที่ความละเอียด 12 bit อีกทั้งยังผ่านการออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีให้ใช้งานได้ยาวนานถึง 10 ปี

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม :  
กรุงเทพธุรกิจ (<https://bit.ly/3FALFnN>)  
Thai PBS Sci & Tech (<https://bit.ly/46NVZop>)

## ‘ระบบยกยออัตโนมัติ’ ลดภาระงานดูแลบ่อเลี้ยงกุ้ง ติดตามผลได้ทุกที่ ทุกเวลาแบบเรียลไทม์



ลิ่งสำคัญในการเพาะเลี้ยงกุ้งให้ประสบความสำเร็จมีอัตราการอยู่รอดสูง คือ การติดตามการเจริญเติบโตและปริมาณการกินอาหารของกุ้งในแต่ละวันอย่างใกล้ชิดผ่านการยกยอ เพื่อตรวจสอบการกินอาหารของกุ้ง เพราะปริมาณการกินในแต่ละวันจะเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงวัย อุณหภูมิของน้ำ รวมถึงสุขภาพ ณ ขณะนั้น ซึ่งหากให้อาหารน้อยเกินไปจะส่งผลให้กุ้งเติบโตช้า และหากให้มากเกินไปจะส่งผล

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม : สวทช.  
(<https://bit.ly/46WmasP>)

## 6 องค์กรด้านสาธารณสุขและวิจัยไทยร่วมสนับสนุนการเชื่อมโยงระบบสาธารณสุขให้มีประสิทธิภาพสูงและยั่งยืน

เมื่อเดือนตุลาคมที่ผ่านมา สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) สถาบันวิจัยและประเมินผลสุขภาพ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์



ให้น้ำในบ่อเลี้ยงเน่าเสีย และยังล้วนเปลี่ยนค่าอาหารที่เป็นต้นทุนหลักของการเพาะเลี้ยงโดยเปล่าประโยชน์อีกด้วย

เพื่อช่วยให้เกษตรกรดำเนินงานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น เนคเทค สวทช. จึงได้พัฒนา ‘ระบบยกยออัตโนมัติ’ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ IoT สำหรับการยกยอขึ้นถ่ายภาพ และส่งภาพถ่ายผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังแอปพลิเคชัน LINE ขึ้นโดยอัตโนมัติ เพื่อให้เกษตรกรติดตามผลการเพาะเลี้ยงได้จากทุกที่ทุกเวลาแบบเรียลไทม์

และเพื่อยกระดับการทำงานของอุปกรณ์ IoT ไปอีกขั้น ลิ่งที่มีวิจัยกำลังพัฒนาต่อไปทำให้ระบบวิเคราะห์ขนาดและหนักของกุ้งตัวอย่างในยอดอัตโนมัติ ผ่านการใช้ AI ตรวจจับตำแหน่งและนับปริมาณกุ้ง และใช้ระบบ image processing วิเคราะห์ขนาดความยาวของกุ้งแต่ละตัว ก่อนแปลงข้อมูลเป็นน้ำหนักโดยประมาณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการติดตามอัตราการเจริญเติบโต

‘ระบบยกยออัตโนมัติ’ เป็นอุปกรณ์ที่พัฒนาโดยนักวิจัยไทยเพื่อสนับสนุนการทำเกษตรของคนไทยมีภาคให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน อย่างไรก็ตามการวิจัยจำเป็นต้องอาศัยการสนับสนุนทั้งด้านงบประมาณในการวิจัยและการพัฒนาอุปกรณ์ การทดสอบใช้งานภาคสนาม และการขยายผลสู่การใช้ประโยชน์ในวงกว้าง ปัจจุบันทีมวิจัยจึงกำลังเสาะหาช่องทางการสนับสนุนงบประมาณจากภาครัฐและเอกชนในการขยายผลสู่การเปิดให้ใช้งานเทคโนโลยีในรูปแบบสาธารณะ (open source) เพื่อให้เกษตรกรไทยมีโอกาสเข้าถึงการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อยกระดับการทำการทำเกษตรอย่างทั่วถึง

และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กรุงเทพมหานคร (กทม.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) และมูลนิธิเกรียง器械ชุมชน ร่วมลงนามความร่วมมือในการพัฒนาระบบสนับสนุนการเชื่อมต่อข้อมูลที่จำเป็นในการทำงานด้านสาธารณสุข โดยจะมีการเชื่อมต่อตั้งแต่ระดับปัจจุบันหรือวันข่ายยาไปจนถึงระดับติดติกฎหมายหรือโรงพยาบาล มุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย และตั้งเป้าให้เกิดการขยายผลการใช้งานในวงกว้าง เพื่อให้ประชาชนไทยเข้าถึงระบบบริการอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม : สวทช.  
(<https://bit.ly/3SuCBJ4>)

## ทีมวิจัย ม.มหิดล ค้นพบมoss ทองแดงชนิดน้ำตกและลำธารบริเวณดงพลาด จังหวัดเชียงใหม่ โดยมoss ชนิดนี้มีความสามารถพิเศษด้านการกักเก็บโลหะหนักไว้ในเซลล์ ในปริมาณมากกว่าพืชขนาดใหญ่ เนื่องด้วยมีโครงสร้างแบบ ‘รี้ฟนังเซลล์’ ตัวอย่างชนิดของโลหะหนักที่กักเก็บได้ เช่น ทองแดง แ砧เมียม



ทีมวิจัยมหาวิทยาลัยมหิดลเผยแพร่ค้นพบมoss ทองแดงชนิดหายาก (rare copper moss) จากการสำรวจภาคสนามบริเวณน้ำตกและลำธารบริเวณดงพลาด จังหวัดเชียงใหม่ โดยมoss ชนิดนี้มีความสามารถพิเศษด้านการกักเก็บโลหะหนักไว้ในเซลล์ ในปริมาณมากกว่าพืชขนาดใหญ่ เนื่องด้วยมีโครงสร้างแบบ ‘รี้ฟนังเซลล์’ ตัวอย่างชนิดของโลหะหนักที่กักเก็บได้ เช่น ทองแดง แ砧เมียม

ผลจากการค้นพบทำให้ทีมวิจัยวางแผนที่จะตรวจสอบศักยภาพของมoss ชนิดอื่น ๆ ในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนโลหะหนักสูง เพื่อประโยชน์ด้านการดูแลล่วงแวดล้อมของประเทศไทยต่อไป

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม : กรุงเทพธุรกิจ  
(<https://bit.ly/3SebEZw>)

## เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วย CST แบบใหม่ ผลิตจากอนุภาคเซรามิก ประสิทธิภาพร้อนได้สูง รองรับการใช้พลังงานสะอาดในเวลา長คืน



นักวิจัยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งชาติออสเตรเลีย (CSIRO) พัฒนากระบวนการผลิตวัสดุสุดละเอียดสำหรับใช้งานในเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าแบบ CST (concentrated solar thermal)

ในการพัฒนานี้ทีมวิจัยได้ใช้ออนุภาคเซรามิกขนาดเล็กกว่าครึ่งมิลลิเมตรเป็นตัวสะสมพลังงานแทนของเหลวที่มีการใช้งานในปัจจุบัน โดยอนุภาคที่พัฒนาขึ้นสะสมความร้อนได้สูงถึง 803 องศาเซลเซียส สูงกว่าของเหลวที่มีการใช้งานทั่วไปที่ทนความร้อนได้เพียง 400-600 องศาเซลเซียส นอกจากนี้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นยังกักเก็บพลังงานไว้ได้นานถึง 15 ชั่วโมง จึงรองรับการจ่ายพลังงานในช่วงกลางคืนหรือช่วงไม่มีแสงได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

ทีมวิจัยตั้งเป้าว่าผลงานนี้จะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งประเทศไทยขอสัญญายังผลิตด้วยวิธีนี้สูงถึงร้อยละ 67 ทั้งนี้เทคโนโลยี CST ที่ทีมวิจัยพัฒนาขึ้นยังมีจุดแข็งด้านอื่น ๆ อีก คือ มีต้นทุนด้านการผลิตต่ำและติดตั้งอุปกรณ์ได้ง่ายกว่าเมื่อเทียบกับเทคโนโลยี CST ทั่วไป

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม :  
TNN Online (<https://bit.ly/3Mxeju6>)  
Interesting Engineering (<https://bit.ly/4631Jd5>)  
CSIRO (<https://bit.ly/3MveZju>)

## ญี่ปุ่นเริ่มทดสอบ Smart Road เทคโนโลยีชาร์จรถ EV บนเว็บบัน



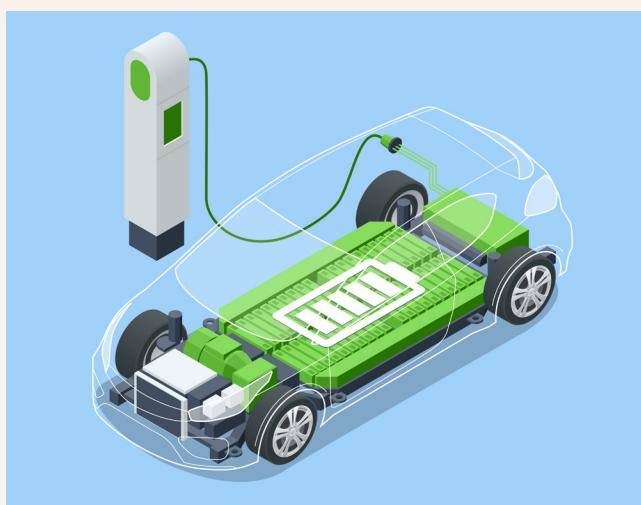
ทีมวิจัยมหาวิทยาลัยโตเกียว ร่วมกับบริษัทเอกชนชั้นนำของญี่ปุ่น ทดสอบพื้นผิวนานที่ผ่านการออกแบบให้ ‘ชาร์จรถยนต์ พลังงานไฟฟ้า (EV)’ ขณะขับเคลื่อนได้ โดยทำงานผ่าน การเหนี่ยววน สนานแม่เหล็ก ด้วยการส่งกระแสไฟฟ้าที่ผลิตจากชุดลวดภายในถนนเข้าสู่ชุดลวดที่ติดตั้งภายใต้รอยนต์ไฟฟ้า คล้ายกับการชาร์จสมาร์ตโฟนแบบไร้สาย

ทั้งนี้ผู้พัฒนามุ่งกลุ่มเป้าหมายในการใช้งานเป็นผู้ให้บริการรถบัสแบบไร้คนขับ ซึ่งใช้งานรถบัสในเวลาหลายชั่วโมงต่อวัน รับชมคลิปอธิบายการทดสอบได้ที่ NHK World Japan

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม :

NHK World Japan (<https://bit.ly/3QAWXib>)  
Techsuace (<https://bit.ly/3MmZTMT>)  
NIKKEI Asia (<https://s.nikkei.com/3s8Vma9>)

## นักวิทย์เสนอวิธีใช้เคลือบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้ารูปแบบใหม่ แยกลิเทียมกลับมาใช้ประโยชน์ได้ถึง 98%



นักวิจัยจาก Chalmers University of Technology ประเทศสวีเดน เสนอวิธีการใช้เคลือบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้ารูปแบบใหม่ เป็นการรีไซเคิลโดยการบดแบตเตอรี่ที่ผ่านการใช้งานให้เป็นผง แล้วนำมาใช้ในการดออกชาลิก (oxalic acid) ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่ผลิตจากพืชด้วยวิธีจำเพาะ เพื่อให้อะลูมิเนียมและลิเทียมละลายแยกตัวออกจากโลหะชนิดอื่น ๆ โดยทีมวิจัยคาดประมาณว่า ด้วยวิธีการนี้จะนำอะลูมิเนียมกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ถึง 98% นั่นก็คือ 98% ของลิเทียมที่เป็นวัสดุสำคัญในการผลิตแบตเตอรี่จะสามารถนำกลับมาใช้ได้สูงถึง 98%

นอกจากนี้ทีมวิจัยยังคาดว่าจะพัฒนาวิธีการแยกโลหะชนิดอื่น ๆ ที่อยู่ในรูปของแข็งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ไม่ยาก เพราะโลหะแต่ละชนิดต่างมีลักษณะที่เฉพาะตัว

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม :

TNN Online (<https://bit.ly/3skiBxR>)  
Interesting Engineer (<https://bit.ly/45SufxY>)  
Chalmers University of Technology (<https://cisin.co/3SpAVjR>)



# ไขมหวาน

สาเหตุของ  
โรคร้าย

ไขมหวาน ส่วนใหญ่มาจากการแป้งและน้ำตาลเป็นส่วนประกอบหลัก หากรับประทานมากเกินไปจะส่งผลเสียต่อสุขภาพได้

## ปริมาณน้ำตาลที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน

ช่วงอายุ	ปริมาณพลังงานที่ต้องการ (กiloแคลอรีต่อวัน)	ปริมาณน้ำตาลต่อวัน
เด็กและผู้สูงอายุ 60 ปี ขึ้นไป	1,600	ไม่เกิน 4 ช้อนชา หรือ 16 กรัม
วัยรุ่นหญิง/ชาย วัยทำงาน	2,000	ไม่เกิน 6 ช้อนชา หรือ 24 กรัม
สำหรับผู้ที่ใช้พลังงานมาก เช่น นักกีฬา	2,400	ไม่เกิน 8 ช้อนชา หรือ 32 กรัม

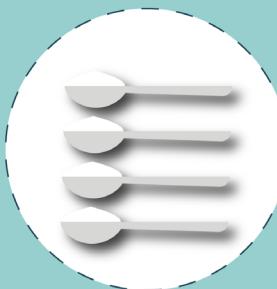
### แนะนำให้



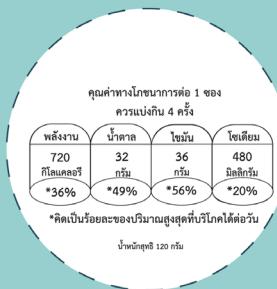
ออกกำลังกาย  
อย่างสม่ำเสมอ



ปรับเปลี่ยน  
พฤติกรรมการกิน



ควบคุมปริมาณ  
น้ำตาล ที่บริโภคต่อวัน



อ่านจลาจลโภชนาการ  
จลาจลโภชนาการแบบจัดๆ (หรือจลาจล หวาน น้ำ น้ำ เค็ม)  
ก่อนเลือกซื้อ



สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา  
Food and Drug Administration

ข้อมูล เพย์แพร์ ณ วันที่ 16/10/66  
ผลิตโดย กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค





# การปฏิบัติตัวก่อน-หลังฉีดวัคซีน



## ก่อนและหลังฉีดวัคซีน



พักผ่อนให้เพียงพอ  
กินอาหารที่มีประโยชน์  
และครบ 5 หมู่



งดออกกำลังกายหนักกัน  
ก่อนและหลังฉีดวัคซีน



หลีกเลี่ยงเครื่องดื่ม  
แอลกอฮอล์ ชา  
และกาแฟ

## ก่อนฉีดวัคซีน

กรณีป่วย หรือมีไข้สูง  
ควรเลี่ยงการฉีดวัคซีน



แจ้งข้อมูลสุขภาพ  
แก่แพทย์ประจำจุด  
ฉีดวัคซีน

## หลังฉีดวัคซีน



30  
MIN

นั่งพักอย่างน้อย 30 นาที  
และสังเกตอาการต่อที่บ้าน



หากมีปวด บวม แดง ร้อน  
บริเวณที่ฉีด อาจกินยาแก้ปวด  
และใช้ผ้าชุบน้ำเย็นประคบ



เมื่อมีไข้ ไม่สบายตัว ให้กินยา  
แก้ปวดลดไข้พาราเซตามอล



หากมีอาการแพ้ เช่น เป็นลมพิษ  
แบบหน้าอก หายใจไม่ออกร  
ต้องรับพับแพทย์ทันที



สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา  
Food and Drug Administration

เผยแพร่ ข้อมูล ณ วันที่ 10/10/66  
ผลิตโดย กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค

/FDATHAI

สํานักงานมาตรฐานสากล  
องค์กรนวัตกรรมชั้นนำแห่งชาติBCG  
บ้านประเทศไทย บ้านชีวภาพและสิ่งแวดล้อม

# เปลี่ยน ‘ลิกนิน’ ของเสียอุตสาหกรรมกระดาษ สู่สารสร้างมูลค่าเพิ่ม ‘พลิติกันท์พลาสติก’

ลดสารเคมี ลดของเสีย ลดปลดปล่อยการบ่อนจิชีวมวล

‘ลิกนิน (Lignin)’ เป็นสารประกอบในวัตถุกีบชีวมวลที่ໂรงຈานแพลตigr:ดาษ จำเป็นต้องกำจัดออก เพราะเป็นสารที่ส่งผลต่อคุณภาพของพลิติกันท์กระดาษ ซึ่งสารเหล่านี้มักมีการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงเท่านั้น



‘ไม้’ วัตถุกีบตั้งต้น  
ในการผลิตกระดาษ

PRODUCTION PROCESS

DESTRUCTION PROCESS

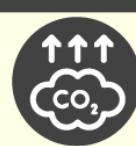
...



‘ลิกนิน’ สารส่วนเกินจาก  
การผลิตกระดาษ  
(ไม้หนามะaggerให้การใช้ประโยชน์ต่อ)

นำลิกนินไปใช้  
เป็นเชื้อเพลิง  
หรือเผาเพื่อกำจัด

หากไม่มีการถักอับかるบอน  
จะทำให้เกิดการปลดปล่อย  
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



## นักวิจัยไทยพัฒนาวิธีปรับกระบวนการผลิตกระดาษเพื่อประโยชน์ 2 ต่อ



GREEN PROCESS



เตรียมเมื่อกระดาษ  
ด้วยแก่นิค  
ออร์แกโนโซลฟ์  
(Organosolv process)

PRODUCTION PROCESS

①

พลิติกันท์กระดาษ  
ที่กระบวนการผลิต  
เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

②

BY PRODUCT



③

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

# รัชย์พัน วิทยา

รัช กัศค์

รัช กัศค์

เคยเป็นกรรมการบริหารและสมาชิกกับบรรณาธิการวารสารการช่างเพื่อส สมาคมตารางศาสตร์ไทย เคยทำงานเป็นนักเขียน  
ประจำนิตยสาร UpDATE มตยสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของบริษัทชีเอ็ตมูฟชั่น (มหาชน) จำกัด เป็นบันทึกการ  
เป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## อุวัสด์ ที่หมายสุดท้าย ของมนุษยชาติ (ตอนที่ 2) กำเนิดสถานีอวกาศ



เมื่อส่งคนไปลงดวงจันทร์ได้แล้ว การสร้างสถานีอวกาศเพื่อให้คนไป  
อาศัยและทำงานอยู่นอกโลกบนวงโคจรจึงได้รับความสนใจตามมา  
 เพราะวงการอวกาศพยายามทราบว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับร่างกายของนักบิน  
 อวกาศที่ปฏิบัติงานอยู่ในสภาพแรงโน้มถ่วงต่ำมาก



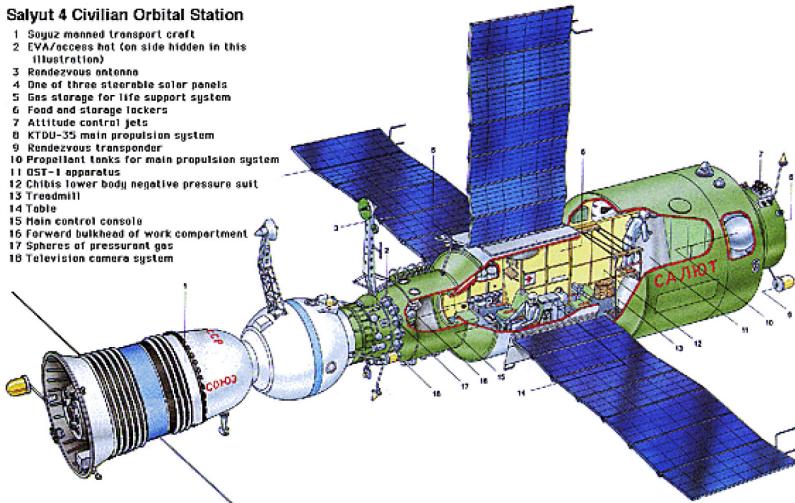
# ร้อยพัน วิทยา

ในช่วงโครงการอะพอลโล ฝั่งรัสเซีย ดูจะแผ่ลงไป เพราะมีก่อสร้างที่กันทั้งหลายกลุ่มและไม่ค่อยจะสามัคคีกัน ทั้งในเรื่องของโครงการการอุบัติชนและปัญหาภายในองค์กร ทำให้โครงการต่าง ๆ ไม่ค่อยจะเดินหน้าไปได้เท่าที่ควรอย่างไรก็ตามโซเวียตยังคงเป็นชาติที่สามารถปล่อยสถานีอวกาศออกสู่วงโคจรได้เป็นชาติแรกเช่นเคย โดยส่งสถานีอวกาศโซเวียตชั้นยุต 1 (Salyut 1) ขึ้นไปบนวงโคจรในปี พ.ศ. 2514 ตามมาด้วยสถานีอวกาศสกายแล็บ (Skylab) ขององค์การนาซา

เมื่อกล่าวถึงสถานีอวกาศ สหภาพโซเวียตดูจะมีประสบการณ์ในการพัฒนามาต่อเนื่องยาวนาน สถานีอวกาศของพวกเขานั้นช่วงลงความเย็นประกอบไปด้วยสถานีที่มีหน้าที่ด้านการทหารสามสถานี คือชั้นยุต 2, 3 และ 5 ซึ่งมีชื่อเรียกว่าสถานีอัลมาซ (Almaz) สถานีอวกาศที่สร้างก่อนนี้เป็นสถานีที่มีท่าเทียบช่องเดียวกับสถานีที่ใช้ในงานด้านพลเรือนและการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ คือ ชั้นยุต 6 และ 7 ที่มีช่องเทียบยานสองช่องเพื่อให้ลูกเรือชุดที่สองเข้ามายังตัวสถานีได้ โดยมีيانอวกาศจำใหม่เข้ามาเทียบ ยานที่ใช้เทียบคือยานซีรีส์ “โซยุส” (Soyuz) ซึ่งพัฒนามาเรื่อย ๆ ตั้งแต่คริสต์ทศวรรษ 1960s และใช้งานถึงปัจจุบันรวมทั้งหมด 140 เที่ยวบิน ก่อนรัสเซียจะพยายามพัฒนาภาระส่วนอวกาศของตนเองในโครงการบูรพา และปรับเปลี่ยนยานรุ่นใหม่ในปัจจุบัน โครงการสถานีอวกาศชั้นยุตมีล้วนปูรากฐานอย่างมากในงานด้านสถานีอวกาศในปัจจุบัน

## Salyut 4 Civilian Orbital Station

- 1 Soyuz manned transport craft
- 2 EVA/access hatch (on side hidden in this illustration)
- 3 Rendezvous antenna
- 4 One of three steerable solar panels
- 5 Gas storage for life support system
- 6 Attitude control jets
- 7 Altitude control jets
- 8 KDU-35 main propulsion system
- 9 Rendezvous transponder
- 10 Propellant tanks for main propulsion system
- 11 OWT-1 apparatus
- 12 Chibis lower body negative pressure suit
- 13 Treadmill
- 14 Table
- 15 Control consoles
- 16 Forward bulkhead of work compartment
- 17 Spheres of pressurant gas
- 18 Television camera system

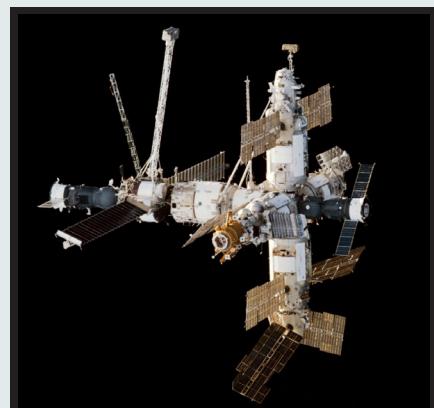


สถานีชั้นยุต 4 (ลีเชียวด้านขวา) ขณะที่มิโน่ดูลยานอวกาศโซยุส (ลีขว.) เข้ามาจอดเทียบท่าเพื่อสับเปลี่ยนลูกเรือและถ่ายเสบียง  
ที่มาภาพ : <https://th.wikipedia.org/wiki/สถานีอวกาศ>

หลังจากยุคสถานีอวกาศชั้นยุตที่เป็นสถานีอวกาศเดียว ๆ สถานีอวกาศโซเวียตก็เปลี่ยนแนวคิด ปรับมาใช้สถานีอวกาศแบบที่สร้างแต่ละส่วนแล้วนำมาประกอบกัน (modular design) โดยมีหน่วยสถานีกลางและเติมสถานีโมดูลต่าง ๆ เข้าไป ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการใช้งานมากขึ้น ไม่จำเป็นต้องใช้จรวดนำส่งที่มีกำลังมหาศาลในการนำส่ง และการนำส่งเสบียงก็นำส่งผ่านยานบริการสนับสนุนทำให้มีอายุการใช้งานยาวนาน

สถานีอวกาศในยุคต่อมาที่กล่าวถึงนี้คือสถานีอวกาศ “มีร์” (Mir) นั่นเอง สถานีอวกาศมีร์เริ่มส่งโมดูลแรกขึ้นไป 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2529 และใช้งานเรื่อยมาจนถึง 23 มีนาคม พ.ศ. 2544 จึงหมดอายุ ตกสู่พื้นโลก และสหภาพโซเวียตที่กล้ายกเป็นสหพันธ์รัฐรัสเซียก็ร่วมมือกับนานาชาติสร้างสถานีอวกาศนานาชาติ (International Space Station: ISS) ขึ้นมา

โดยมีโมดูลของตนเองต่ออยู่กับโมดูลของชาติอื่น ๆ ก่อนที่จะมีความชัดแจ้งไม่ลงรอยและตัดลินใจแยกออกจากโครงการ ISS ในปีหน้า (พ.ศ. 2567) และองค์การอวกาศรัสเซีย หรือ Roscosmos ประกาศจะสร้างสถานีของตนเองขึ้นมาใหม่เป็นเอกเทศในปี พ.ศ. 2570 มีชื่อว่า Russian Orbital Service Station (ROSS)



สถานีอวกาศ มีร์ (Mir) ในปี พ.ศ. 2541  
ที่มาภาพ : [https://en.wikipedia.org/wiki/Space\\_station](https://en.wikipedia.org/wiki/Space_station)

# ร้อยพับ วิทยา

สำหรับผู้อ่านที่สนใจสถานีอวกาศแห่งแรกของตนอาจคือ สถานีอวกาศสกายแล็บ ซึ่งคงจะอยู่ในภาพจำของคนไทยที่เป็นวัยรุ่นยุค 70s-80s อย่างชัดเจน เนื่องจากมีข่าวให้ได้ยินอย่างลามะ เมื่อและมากกว่าข่าวเกี่ยวกับสถานีอวกาศชั้นนำของโซเวียต อย่างที่ทราบกันว่าบุคคลนี้ข้อมูลข่าวสารของโลกหลังม่านเหล็กไม่ค่อยเปิดเผยสู่สาธารณะนักเท่าไหร่ สกายแล็บนั้นล่งขึ้นจากศูนย์อวกาศเคนเนดี้ โดยจรวดแซตเทิร์น V รุ่นดัดแปลงชื่อรุ่น Saturn INT-21 มีภารกิจ 4 ครั้ง คือ Skylab 1-4 โดยมีนักบินอวกาศไปประจำสามครั้งตั้งแต่ Skylab 2-4 ส่วนครั้งที่ 5 หรือ Skylab 5 ภารกิจถูกยกเลิก มีระยะเวลาปฏิบัติการในช่วงปี พ.ศ. 2516-2522 ในสถานีอวกาศมีห้องปฏิบัติการศึกษาผลกระทบจากสภาวะแรงโน้มถ่วงต่ำ (microgravity) และมีกล้องโทรทรรศน์อะพออลโลสำหรับใช้สังเกตภารณ์ดวงอาทิตย์ นอกจากนี้นักบินยังได้ถ่ายภาพโลกเพื่อบันทึกข้อมูลในช่วงคลื่นต่าง ๆ ทั้งแสงที่ตามองเห็น อินฟราเรด และไมโครเรฟ โครงการครอบคลุม 93 นาที มีความสูงจากพื้นดิน 435 กิโลเมตร

สกายแล็บเริ่มต้นด้วยความบอบช้ำระหว่างล่งขึ้นวงศิริ นี่องจากตัวสถานีถูกอกกากาตาจิวเยียชนส่วนโมดูลหลักที่เรียกว่า Orbital Workshop (OWS) เกราะกันความร้อนถูกฉีกกระชากออกไปรวมถึงแผงโซลาร์เซลล์หนึ่งในสองข้างที่ออกแนวเอาระหว่างให้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้รวม 12.4 กิโลวัตต์ ทำให้เหลือพลังงานใช้เพียงครึ่งเดียว นอกจากนี้อีกข้างก็ไม่



สถานีอวกาศสกายแล็บของสหรัฐอเมริกา จะลังก์ต์เท็นแมงโซล่าเซลล์ของโมดูลหลักที่เหลือเพียงข้างเดียวและแผ่นบังรังสีความร้อนที่ใช้ซ่อมแซมภายหลัง  
ที่มาภาพ : <https://www.nasa.gov/skylab/>

สามารถกางได้ ซึ่งโมดูลนี้เป็นโมดูลที่มีความสำคัญเลี้ยงด้วย เพราะเป็นสถานที่ที่ใช้พักอาศัย นอน รับประทานอาหาร และทดลองทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ระบบควบคุมความร้อนของสถานีอวกาศมีปัญหาจนอาจทำให้คนเข้าไปอยู่อาศัยไม่ได้ อย่างไรก็ตามทีมวิศวกรบนโลกและลูกเรือภารกิจ Skylab 2 ก็แก้ไขสถานการณ์เอาไว้โดยใช้แผ่นละหันรังสีมาแปะบังรังสีความร้อนและแสง เคลลียร์แพงอิกข้างให้กางได้ และจัดการเรื่องพลังงานใหม่ เพียงแต่ต้องปรับภารกิจ ลดเวลาที่อยู่ประจำสถานีอวกาศลงจาก 8 เดือนให้เหลือเพียง 3 เดือน ในแต่ละครั้ง ซึ่งเป็นครั้งแรกที่มีการซ่อมแซมโครงสร้างใหญ่ขนาดนี้ในอวกาศ

เมื่อโครงการอะพออลโลสิ้นสุดลงและสกายแล็บหมดอายุการใช้งานในปี พ.ศ. 2522 โดยโครงการลงมาบนพื้นโลกบริเวณ

เมืองเพิร์ท ประเทศออสเตรเลีย ในวันที่ 11 กรกฎาคม (ปัจจุบันหากของสถานีอวกาศสกายแล็บบางชิ้นยังคงตั้งแสดงไว้ที่พิพิธภัณฑ์ Esperance Municipal Museum ใกล้ Pink Lake ในอสเตรเลีย) การสำรวจอวกาศที่มีมนุษย์ควบคุมในยุคหลังก็ถูกจำกัดเอาไว้ที่วงโคจรโลกในระดับต่ำ โดยมุ่งเน้นไปที่การสร้างสถานีอวกาศนานาชาติที่หลาย ๆ ชาติมีส่วนร่วมทดลองและก่อตั้งสถานีอวกาศแห่งนี้

ที่มาของสถานีอวกาศนานาชาติเริ่มมาจากสถานการณ์โลกในช่วงท้ายของสงครามเย็นในช่วงปลายยุค 80s ที่ประธานาธิบดีโรนัลด์ เรแกน อนุมัติให้มีสถานีอวกาศที่คนปฏิบัติงานได้ทำงานในโครงการ ทดสอบสถานีอวกาศสกายแล็บที่หมดอายุการใช้งาน จึงเกิดการริเริ่มโครงการสถานีอวกาศฟรีดومขึ้น แต่หลังจากถูกตัดงบประมาณหลายครั้ง ก็ไม่อาจ

# ร้อยพัน วิทยา

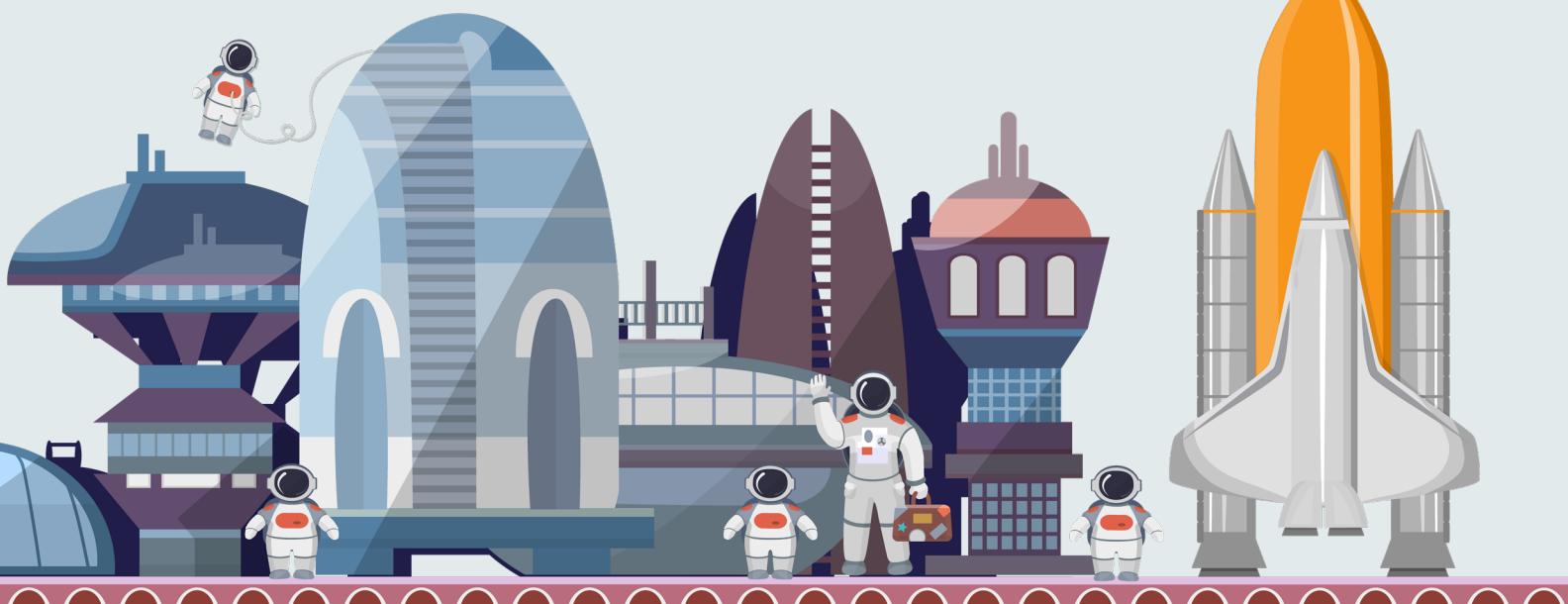
สร้างให้เสร็จได้ ส่วนทางสหภาพโซเวียต เองก็ต้องพับเก็บโครงการสร้างสถานี วิวกาซมีร์ 2 เนื่องจากเครื่องจักรต่างๆ และเกิดการล้มถลายของสหภาพโซเวียต พอดี ทำให้บรรยายกาศของสังคมรามเย็น สิ้นสุดลงไป เมื่อเกิดใหม่เป็นสหพันธ์รัฐรัสเซีย จึงเป็นโอกาสใหม่ในการเจรจาความร่วมมือกับสหรัฐอเมริกา เพื่อร่วมกำลังทรัพยารักษาสถานีวิวกาซ แห่งใหม่นี้ขึ้นในปี พ.ศ. 2537 โดยมีโมดูลชาร์ยา (Zarya) ของรัสเซียลงขึ้นไปก่อนในปี พ.ศ. 2538 และส่วนหนึ่งของทัพรัฐที่ใช้สร้างสถานีวิวกาซฟรีดอม (เดิม) ก็โอนย้ายมาสร้างเป็นโมดูลของสหรัฐอเมริกา

ต่อมาในปี พ.ศ. 2527 มีการเชิญองค์กรวิวกาซโรป (ESA) ให้เข้าร่วมสถานีวิวกาซฟรีดอม และ ESA อนุมัติ

ให้สร้างห้องปฏิบัติการโคลัมบัสในปี พ.ศ. 2530 นอกจากนี้นาชาวยังเชิญให้องค์การสำรวจวิวกาซญี่ปุ่น (JAXA) ที่ขณะนั้นยังใช้ชื่อเป็นองค์การพัฒนาวิวกาซแห่งชาติ (NASDA) เข้าร่วม โดยญี่ปุ่นได้สร้างโมดูลทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ชื่อว่า Japanese Experiment Module (JEM) ชื่อรหัส คิโน (Kibō) ที่แปลว่า “ความหวัง” ชึ่งภายหลังเมื่อสถานีฟรีดอมพ้นโครงการไป โมดูลเหล่านี้ก็ได้ปรับเป็นส่วนหนึ่งของสถานี ISS

อันที่จริงสถานีวิวกาซนานาชาติยังมีโมดูลที่มาต่อประกอบรวมกันอีกหลายโมดูล นับโมดูลที่มีการปรับความดันบรรยายกาศจะมีรวมทั้งหมด 16 โมดูล เป็นโมดูลที่สร้างโดยรัสเซีย 6 โมดูล (Zarya, Zvezda, Poisk, Rassvet, Nauka และ Prichal) โมดูลที่สร้างโดยสหรัฐอเมริกา

8 โมดูล (BEAM, Leonardo, Harmony, Quest, Tranquility, Unity, Cupola, และ Destiny) โมดูลสร้างโดยญี่ปุ่น 1 โมดูล (Kibō) และโมดูลขององค์กรวิวกาซโรป 1 โมดูล (Columbus) โดยการบริหารถือเป็นความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน 5 หน่วยจากชาติต่าง ๆ ได้แก่ องค์กรวิวกาซสหพันธ์รัฐรัสเซีย (RKA) องค์กรการบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (NASA) ของสหรัฐอเมริกา องค์กรวิวกาซญี่ปุ่น (JAXA) และองค์กรวิวกาซแคนาดา (CSA) และมีประเทศที่มีส่วนร่วม ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหพันธ์รัฐรัสเซีย ญี่ปุ่น แคนาดา บราซิล เบลเยียม เดนมาร์ก ฝรั่งเศส เยอรมนี อิตาลี เนเธอร์แลนด์ นอร์เวย์ สเปน สวีเดน สวิตเซอร์แลนด์ และอังกฤษ



# ร้อยพับ วากญา

การวิจัยใน ISS มีส่วนช่วยอย่างมาก ในด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์หลังใช้ชีวิตในอวกาศเป็นเวลานาน นอกจากนี้ยังศึกษาผลกระทบของสภาพเกือบไร้น้ำหนักต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืช และสัตว์ การวิจัยด้านกลศาสตร์ของไอล่าวัสดุศาสตร์ รวมทั้งยังมีการตรวจสอบของลอย อิโอดิน ไอน้ำ ออกไซด์ในชั้นบรรยากาศโลก ช่วยตรวจติดตามผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ทั้งยังสังเกตรังสีค.osmogenic ผุ่นอวกาศ ปฏิสสาร และสารมีดในเอกสารอีกด้วย

อันที่จริงในปี พ.ศ. 2550 สาธารณรัฐ-ประชาชนจีนเคยแสดงไมตรีเข้าร่วมช่วยสร้างสถานีอวกาศนานาชาติมาแล้ว และในปี พ.ศ. 2553 องค์กรอวกาศยุโรปเสนอว่าจะให้นักบินอวกาศจีนเข้าร่วมภารกิจสถานี ISS แต่ก็ได้รับการปฏิเสธจากสหราชอาณาจักร เมริกา และในปีถัดมา สหราชอาณาจักรโดยสภาคองเกรส ได้ออกกฎหมายห้ามมิให้แบ่งปันข้อมูลหรือมีความร่วมมือใด ๆ ทางด้านอวกาศกับจีน



สถานีอวกาศ มีร์ (Mir) ในปี พ.ศ. 2541  
ที่มาภาพ : [https://en.wikipedia.org/wiki/Space\\_station](https://en.wikipedia.org/wiki/Space_station)

สาธารณรัฐ-ประชาชนจีนจึงต้องพยายามพึ่งพาตนเอง หันกลับไปพัฒนาเทคโนโลยีที่จำเป็นต่าง ๆ ด้วยตนเอง เป็นเวลา 10 ปี จนในที่สุด ก็สามารถสร้างสถานีอวกาศด้วยตนเองได้โดยสมบูรณ์โดยไม่ต้องใช้ความช่วยเหลือจากชาติดี ๆ เกิดเป็นสถานีอวกาศเที่ยนงงชั้นมาในปี พ.ศ. 2564 ในที่สุด

ปัจจุบันนี้ชาติได้ประกาศเตรียมยุติการใช้งานสถานีอวกาศนานาชาติในอีก 7 ปีข้างหน้า คือ พ.ศ. 2573 สถานีอวกาศนานาชาติจะได้รับคำสั่งให้ตกลับลงสู่โลกไปยังจุดพอยต์โนมो (Point Nemo) ในมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้ ที่เป็นสุสานทึ่งซากยานอวกาศ เนื่องจากน่าน้ำบริเวณนั้นอยู่ห่างจากแผ่นดินใด ๆ มากที่สุดในโลก

นอกจาก ISS แล้ว สำหรับสถานีอวกาศที่ใหม่ที่สุดในขณะนี้คงจะต้องกล่าวถึงสถานีอวกาศเที่ยนงง (Tiangong) ของสาธารณรัฐ-ประชาชนจีน สร้างโดยองค์กรอวกาศแห่งประเทศไทย (CMSA) ซึ่งมาทดแทนสถานีอวกาศเที่ยนงง-1 และเที่ยนงง-2 ซึ่งเป็นสถานีอวกาศรุ่นบุกเบิกที่ส่งขึ้นไปก่อนหน้านี้และได้ปลดประจำการลงแล้ว ชื่อของสถานีเที่ยนงง (รุ่นปัจจุบัน) แปลว่า ดำเนหักสรวรค์ หรือวิมานลอยฟ้า ประกอบด้วยโมดูลสามโมดูล ได้แก่ โมดูลหลักชื่อ เที่ยนเหอ (Tianhe 天和) แปลว่า ฟ้าดินรวมเป็นหนึ่ง ต่อกับโมดูลข้างสองโมดูลที่เป็นโมดูลทดลองปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เหวินเที่ยน (Wentian 問天) แปลว่า คำถามต่อสรวรค์ และเมิงเที่ยน (Mengtian 夢天) แปลว่า ความฝันแห่งสรวงสรวรค์

โมดูลหลักเที่ยนเหอลงชั้นไปวันที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2564 มีความสูงมากกว่าตึก 5 ชั้น แบ่งเป็นพื้นที่ทำงาน ที่นอน ห้องน้ำ ที่รับประทานอาหาร ที่มีเตาไมโครเวฟ ตู้เย็น ตู้กดน้ำ มีการติดตั้งอุปกรณ์ออกกำลังกาย ระดับแสงในแคปซูลควบคุม ด้วยโทรศัพท์มือถือ และมีเครื่องข่ายวิดีโอคอมและรับส่งอีเมลสำหรับนักบิน อีกหนึ่งปีต่อมา ก็ส่งโมดูลเหวนเที่ยนที่เป็นโมดูลห้องปฏิบัติการแรกตามชั้นไปเมื่อ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 โมดูลนี้เป็นโมดูลสำรองของโมดูลหลัก สามารถควบคุมจัดการตัวสถานีได้ โดยมีแขนหุ่นยนต์และมีประตูทึบอากาศสำหรับนักบินในการออกใบอนุญาตสถานีในการกิจเดินในอวกาศ (EVA) และ วันที่ 31 พ.ศ. 2565 ก็ลงเมืองเที่ยนที่เป็นโมดูลปฏิบัติการอันที่สองตามชั้นไปในวงโคจร เมืองเที่ยนมีตู้สำหรับทำการทดลองในสภาพเกือบไร้แรงโน้มถ่วงจำนวน 8 ตู้ และยังมีฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับโรงเก็บลิ่งของและด้านการขนส่ง

CMSA ยังได้วางแผนที่จะส่งอีกโมดูลที่เป็นโมดูลเสริม คือ ชุนเที่ยน (Xuntian) ขึ้นไปในปีนี้ หรือปีหน้า (พ.ศ. 2567) เป็นโมดูลล้องโทรทรรศน์อวกาศที่โครงการไปด้วยกัน และบังคับให้กลับมาต่อกับสถานีเที่ยนงงได้เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง มีขนาดเล็กผ่านศูนย์กลางหน้ากากล้อง 2 เมตร และมีความละเอียดกล้อง 2.5 กิกะพิกเซล เทียบเท่ากับกล้องโทรทรรศน์อวกาศยังเบิลที่สำรวจห้องฟ้าได้ร้อยละ 40 ในช่วงเวลา 10 ปีของการใช้งาน

# ຮ້ອຍພັບ ວກຍາ

ທາງການຈົນປະກາດເມື່ອວັນທີ 5 ຕຸລາຄົມປິ່ນໜ້າວ່າ ຈິນວາງແຜນຈະຂໍຍາຍສຕານີ່ວກາດ  
ຂອງຕົນເອງໃຫ້ເປັນສຕານີ່ຂາດ 6 ໂມດູລ ມີອາຍຸການໃຊ້ງານໄດ້ນານກວ່າ 15 ປີ ແລະ  
ເສີ່ງນັກນົກວົນວົກາດຈາກຫາດີອື່ນ ຈຶ່ງທີ່ສັນໃຈເຂົ້າວ່າມີການກົດໃນສຕານີ່ເຖິງນັກໃນຈຸນະ  
ທາງເລືອກທົດແທນ ISS ທີ່ໄກລ້ປລດຮະວາງລົງໃນປີ ພ.ສ. 2573 ☺



ສຕານີ່ເຖິງນັກໃນຈຸນະທີ່ປະກອບເຄົ່າລົມບູຮົນ ມີໂຄຮ່ງສ້າງເປັນຮູບຕົວ T  
ທີ່ມາກາພ : [https://en.wikipedia.org/wiki/Tiangong\\_space\\_station#/media/  
File:Chinese\\_Tiangong\\_Space\\_Station.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Tiangong_space_station#/media/File:Chinese_Tiangong_Space_Station.jpg)



ໂມດູລເທິງແຫວຂະະກຳລັງປະກອບ  
ທີ່ມາກາພ : <https://www.stsbeijing.org/contents/14907/>

## ແຫລ່ງອ້າງອີງ

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Space\\_station](https://en.wikipedia.org/wiki/Space_station)
- <https://th.wikipedia.org/wiki/ສຕານີ່ວກາດ>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Pioneer\\_program](https://en.wikipedia.org/wiki/Pioneer_program)
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Laika>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Monument\\_to\\_the\\_Conquerors\\_of\\_Space](https://en.wikipedia.org/wiki/Monument_to_the_Conquerors_of_Space)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Sputnik\\_3](https://en.wikipedia.org/wiki/Sputnik_3)
- [https://th.wikipedia.org/wiki/ວາເລນຕື້ນາ\\_ເຕເຮັດໂຄວາ](https://th.wikipedia.org/wiki/ວາເລນຕື້ນາ_ເຕເຮັດໂຄວາ)
- <https://aerospace.org/article/brief-history-space-exploration>
- <https://www.britannica.com/science/space-exploration/United-States>
- [https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/01/55583main\\_vision\\_space\\_exploration2.pdf](https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/01/55583main_vision_space_exploration2.pdf)
- <https://www.nasa.gov/specials/60counting/spaceflight.html>
- <https://phys.org/space-news/space-exploration/>
- <https://www.thaipost.net/abroad-news/429095/>
- <https://www.reuters.com/technology/space/china-double-size-space-station-touts-alternative-nasa-led-iss-2023-10-05/>
- [https://th.wikipedia.org/wiki/ໄຟຍະສ\\_ເອີມເອສ-09](https://th.wikipedia.org/wiki/ໄຟຍະສ_ເອີມເອສ-09)
- <https://th.wikipedia.org/wiki/ນາໜາ>
- <https://th.wikipedia.org/wiki/ໂຄງການວກາດໂຈເວີຍດ>



ພ.ศ. ๒๕๖๖ ອຸນໃຈ | <http://www.ounjailab.com>

ນักວິຍັງເຊີ້ວິສຶກສົ່ງແລະ-ອາຈານຢູ່ປະຈຳການວິທະຍາຄາສຕຣ ນາຂວິທະຍາຄາສຕຣ ນັກສື່ອສາຮວິທະຍາຄາສຕຣ  
ນັກເຫັນ ຄືລປິນກາພາສາມບົດ ແລະ-ຜູ້ປົກ-ດີບູ້ພວນຕີໄກຍ ມີຄວາມສົນໃຈກັ້ງໃນດ້ານວິທະຍາຄາສຕຣເກົຄໂບລີຍ ຈຳຄົລປະ-ແລະ-ບົກວ  
ໂຄດນິນແລະ-ຜູ້ຮ່ວມກ່ອຕັ້ງເພື່ອ FB: ToxicAnt ເພຣະ-ຖຸກສິ່ງລ້ວນເປັນພິບ

# ໃບປົກສາ “ຄວາມລັບແຮ່ງໜັງປ່າດາວໜ້າແກກ”

ນັກວິທະຍາຄາສຕຣຕອບຄໍາດາມໄດ້ແລ້ວວ່າ “ໜັງປ່າດາວນັ້ນອຸ່ງກ່ຽວຂ້ອງໃຫ້ແລ້ວວ່າ  
ຮູ້ແລ້ວວ່າຈະອັ້ງ ເພຣະແມ້ຈະພັ້ງດູເໜີ້ອນເປັນຄໍາດາມກໍ່ໃນມີມີສາຮະວະໄຮ  
ແຕ່ພວກສົກເຫັນເຂົາໃຈ ພລກທີ່ໄດ້ກັບລັບສະກັນສະເກືອນວັນການຊົວວິທະຍາ

• • •

“งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ควรตั้งต้นมาจากความอยากรู้” เพราะความอยากรู้คือปั่นเกิดของแรงบันดาลใจ และถ้าเรื่องที่เรารอยากรู้นั้นเป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เคยมีใครรู้ เราก็จะเป็นคนแรกที่ขับเคลื่อนให้เกิดความก้าวหน้าทางสติปัญญา เป็นแนวทางในการไขปริศนาแห่งธรรมชาติ

บางทีคำถามที่ดูง่ายและเหมือนไม่น่าจะมีอะไรพิเศษ กลับกลายเป็นงานที่พลิกแนวคิดของวงการวิทยาศาสตร์ไปเลยก็ได้

ผลงานวิจัยล่าสุดของทีมวิจัยนำโดย คริสโตเฟอร์ โลว์ (Christopher Lowe) จากมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford University) และคุณยิวี่ชีวภาพชาน-ชัคเคอร์เบร็ก (Chan Zuckerberg Biohub) ที่เผยแพร่ออกมายังวารสาร Nature เมื่อต้นเดือนพฤษภาคมที่ผ่านมา ถูกโดดเด่นระดับต้นๆ สำหรับมันเป็นพิเศษ บอกเล่าย่างนี้ว่า “งานนี้ทำ岡มาได้ด้วยทักษะและแนวคิด

แม้ว่าซื้อเรื่อง “Molecular evidence of anteroposterior patterning in adult echinoderms” จะฟังดูกลับซับซ้อน ยากจะเข้าใจ แต่คำถามวิจัยของทีมคริสโตเฟอร์ สำหรับเปเปอร์นี้กลับง่ายและตรงไปตรงมาก

คำถามของพวกเขาก็คือ “ปลาดาวมีหัวไหม และหัวของมันอยู่ที่ไหน ?”

เป็นอะไรที่ตอบยาก และถ้าถามนักชีววิทยาพัฒนาการพวกเขاجะตอบแบบมึน ๆ ออกมาได้หลายแบบ บางตำราบอกไว้เลยว่า ปลาดาวไม่มีหัว มีแต่ตัวล้วน ๆ

แต่ถ้าดูโครงสร้างร่างกายของปลาดาว ปากจะอยู่บริเวณท้องด้านล่างตรงกับกลางตัว พอดิบพอดี ส่วนทวารจะอยู่ที่หลังด้านบน

ซึ่งทำให้หลายคนอาจตีความว่าส่วนหัวหรือส่วนหน้า (anterior) ก็จะต้องกับส่วนตรงกลาง ข้างใต้ตัวปลาดาวตรงที่เป็นปากนี่แหละ ในขณะที่ลำตัวก็คือส่วนตรงกลางที่มีระยางค์ยื่น岡มา เป็นหัวแยก และในส่วนของบันท้ายหรือส่วนหาง (posterior) ก็คือทวารที่อยู่ด้านบน

ถ้าเชื่อตามใจเดียนี่ ทิศทางโครงสร้างร่างกายปลาดาวจากหัวไปทางก็คือจากล่างขึ้นบน

แม้จะฟังดูเข้าที่ แต่ทว่าบางคนกลับไม่เห็นด้วยกับทฤษฎีนี้ เพราะถ้าพิจารณาจากโครงสร้างของระบบประสาทที่พิลึกพิลันของพวกมันแล้ว ส่วนหัวจะเป็นบริเวณตรงกลางตัวที่มีปมประสาทพอร์มตัวเป็นวงแหวน เส้นประสาทของพวกมันจะกระจายยึดยาวออกไปตามวงศ์มีหัวแยก โดยที่ปลายเส้นประสาทจะไปสุดอยู่ที่ส่วนปลายของแขนหรือรยางค์ของปลาดาว ซึ่งถ้าจะเลือกเชือกทิศทางลำตัวໄล่จากหัวไปทางตามทิศทางของระบบประสาท ก็อาจจะตีความได้ว่าตรงกลางที่มีวงแหวนประสาಥอยู่ ครบถ้วน (รวมทั้งปากและก้น) นั้นคือส่วนหัว ลำตัวคือรยางค์ ทั้งหัวไม่มาเป็นส่วนบันท้ายที่ตรงสุดปลายประสาทที่สุดปลายรัศมี

ถ้าเชื่อตามนี้ ปลาดาวจะมีหนึ่งหัวตรงกลาง มีหัวลำตัวแยกออกเป็นหัวแยก แต่ที่อาจจะยังไม่เพียงพอ เพราะที่เพียงที่สุดคือที่ตรงปลายสุดของเส้นประสาทของปลาดาวบางชนิดมีปมประสาทที่มาร่วมตัวกันเป็นจุดตา (ocelli) ไว้รับแสงอยู่อีกด้วย

นั่นหมายความว่าถ้าทฤษฎีนี้เป็นจริง ปลาดาวหนึ่งตัวจะมีหัวหาง ทุกทางมีโครงสร้างภายในเหมือนกันเป๊ะ และที่สำคัญแต่ละหางอาจจะมีตาเล็ก ๆ อยู่ตรงปลาย (เหวอ)

แต่เหตุผลแนวคิดที่ว่ามาทั้งหมดนี้ แม้แต่นักชีววิทยาทางทะเลแบบอาร์ดคอร์อย่างคริสโตเฟอร์ยังไม่สามารถพิสูจน์ได้จริง ๆ ว่าหัวของปลาดาวอยู่ตรงไหน



ลักษณะทางกายวิภาคของปลาดาวมันพิลึกพิลั่นเกินไป ถ้าจะให้บอกได้ ต้องย้อนกลับไปคุณตั้งแต่กระบวนการพัฒนาการตอนที่ยังเป็นตัวอ่อน...

และที่เปลกประหลาดที่สุดคือปลาดาวไม่ได้เกิดมา มีสมมาตรเป็นรัศมีห้าแฉกเป็นรูปดาวเลย ในความเป็นจริงตัวอ่อนของปลาดาวมีรูปร่างเป็นแบบสมมาตรครึ่งซีก หรือทางชีววิทยาเรียกว่า เป็นพวงใบเหลาเรียน (bilaterian) นั่นคือลักษณะร่างกายสองด้านสมมาตรกัน เช่นเดียวกับมนุษย์ นก ปลา และสัตว์อื่นๆ

แต่พอมันเริ่มเจริญเติบโต สมมาตรในร่างกายของพวงมันจะเริ่มเปลี่ยนไปกลายเป็นรูปดาวมีสมมาตรเป็นแบบรัศมีห้าแฉก

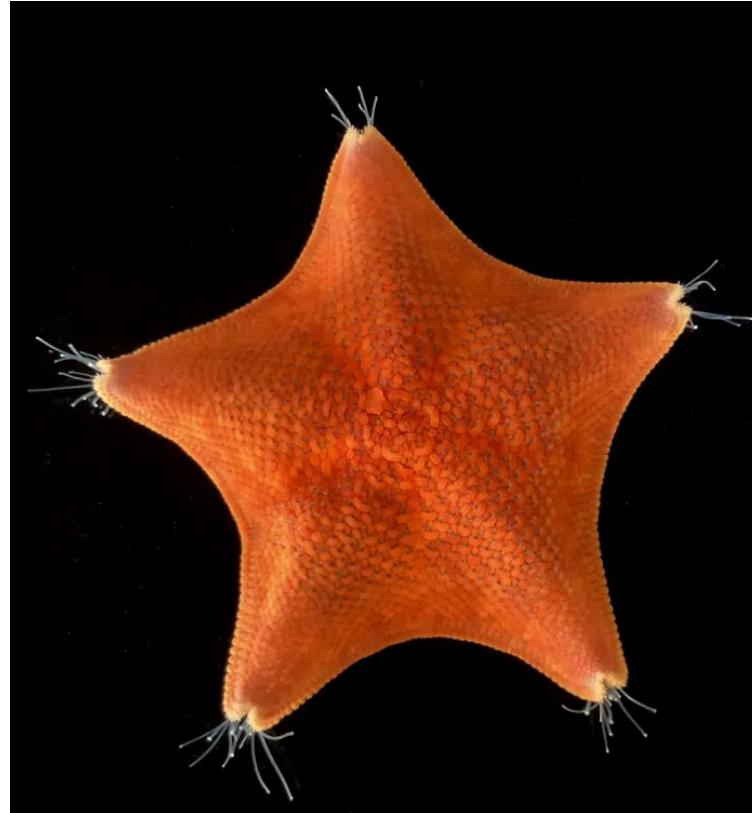


คริลโลเฟอร์เชื่อว่าถ้าสามารถเข้าใจกระบวนการแปรรูปของมันได้ เราจะหาเจตนาหัวที่แท้จริงของปลาดาวนั้นอยู่ที่ไหน

นี่ไม่ใช่เรื่องง่ายเลย คริลโลเฟอร์พยายามศึกษาพัฒนาการของปลาดาวให้รู้ว่าพัฒนาจากสมมาตรครึ่งซีกไปเป็นสมมาตรรัศมีได้อย่างไรนั้นถือเป็น “ปริศนาทางสัตววิทยาที่ไม่มีใครสามารถไข่ได้มากกว่าคตวรรณ”

การค้นพบว่าสัตว์ต่างๆ ที่มีสมมาตรแบบครึ่งซีกอย่างแมลงหรือน้ำพัฒนาขึ้นมาเป็นส่วนหัว ส่วนลำตัว ส่วนหางได้อย่างไรในระดับอนุภูมิที่เป็นการค้นพบครั้งยิ่งใหญ่ ถึงขนาดที่นักวิจัยสามารถผู้บุกเบิกและค้นพบกลไกทางพันธุกรรมที่ควบคุมกระบวนการแปรรูปนี้สามารถคาดว่าร่างกายจะมีรูปแบบใดได้ในที่สุด ค.ศ. 1995

ได้เร็วมาจากการโนเบลทั้งสาม คริลโลเฟอร์เชื่อว่าไม่ว่าร่างกายจะประหลาดสุดจนต้องการแค่ไหน ถ้าสามารถเข้าใจกลไกทางพันธุกรรมที่ควบคุมพัฒนาการแปรรูปนี้ของปลาดาวในระหว่างการแปรรูปได้ การที่จะระบุหัว ลำตัว และหางของปลาดาวแบบที่ไม่น่าจะมีโครงสร้างได้ก็น่าจะเป็นไปได้

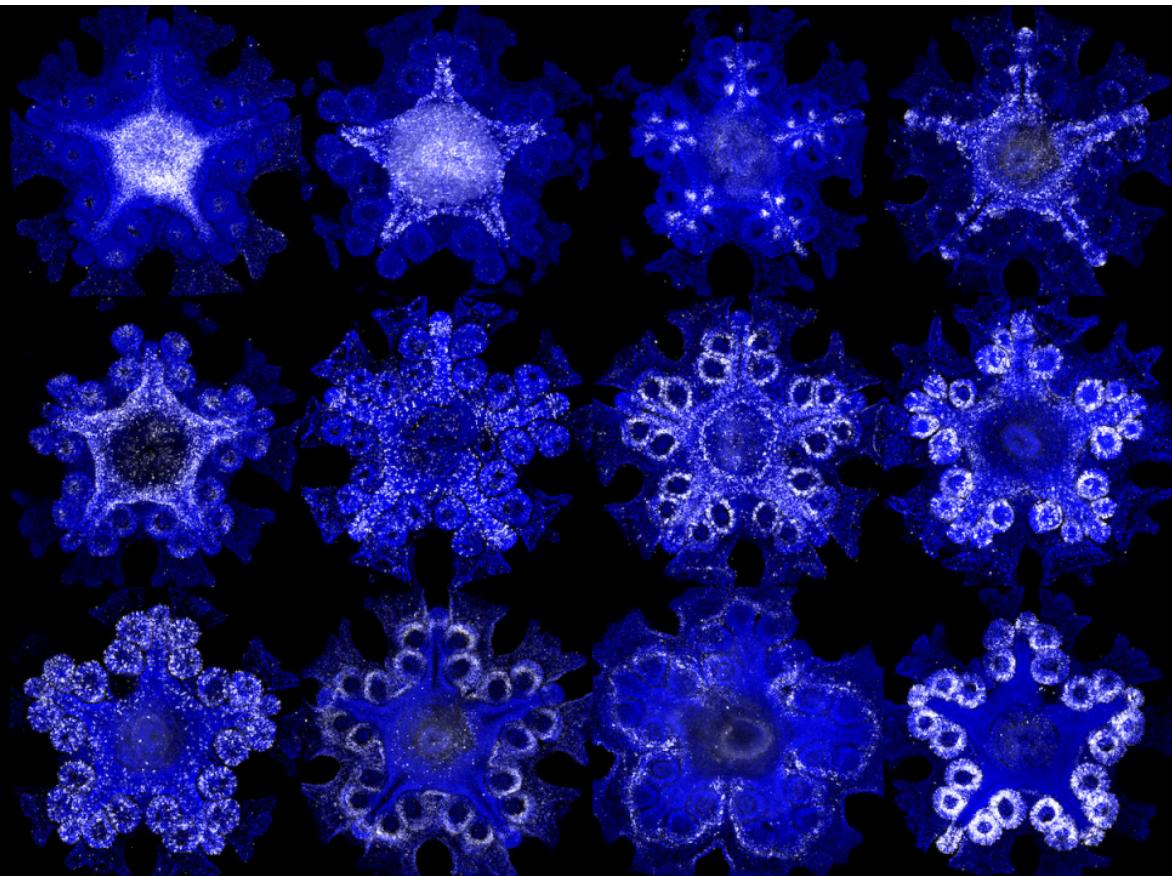


ปลาดาว *Patiria miniata* พระเอกหลักของงานวิจัยนี้ มีโครงสร้างร่างกายเป็นรูปดาวห้าแฉก  
ที่มาภาพ : Laurent Formery

กุญแจสำคัญคือมองให้ลึกลงไประดับยีนที่เกี่ยวข้องกับการแยกส่วนหัวจากส่วนหางให้ได้ ซึ่งจริง ๆ แล้วก็เป็นรหัสยีนเดียวกันที่ควบคุมแต่ละส่วนของร่างกายในทุกกลุ่มของสัตว์นั้นแหละ

และเพื่อให้เห็นภาพชัด พวกรายงานว่า กลไกทางพันธุกรรมที่ทำให้ร่างกายมีรูปแบบนี้ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง หรือ “การเปลี่ยนผ่าน” (transitions) ที่สำคัญ ที่ควบคุมการสร้างหัว ลำตัว และหางของปลาดาว *Patiria miniata* เป็นสามมิติ โดยเปรียบเทียบกับหนอนทะเล *Saccoglossus kowalevskii* ที่หลาย ๆ คนเรียกว่า “หนอนลูกโขก” (acorn worm) หนึ่งในญาติที่สนิทที่สุดของปลาดาว ที่มีการวิจัยและศึกษาข้อมูลทางพันธุกรรมเอาไว้อย่างค่อนข้างที่จะลุบปูรูปทรง

ยืนที่ควบคุมลักษณะและพัฒนาการของส่วนหัว ลำตัว และหางของหนอนลูกโขกน่าจะมีส่วนสำคัญในการกำหนดรูปแบบของร่างกาย ที่เราเห็นในปัจจุบัน ที่จะแสดงออกในช่วงพัฒนาการของส่วนหัว ลำตัว และหางของปลาดาวด้วยเช่นกัน



นักวิจัยจากชาน-ซัคเคอร์เบิร์กในโลหังบัมร่วงของปลาดาวด้วยสีฟลูออเรสเซนซ์เพื่อติดตามการแสดงออกของยีนที่ควบคุมล่วงต่าง ๆ ในร่างกายปลาดาว  
ที่มาภาพ : Laurent Formery

ลอเรนต์ ฟอร์เมอรี่ (Laurent Formery) หนึ่งในนักวิจัยในทีมวิจัยปลาดาวของคริลโลเฟอร์กัล่าวด้วยความประหลาดใจ “ยีนที่ควบคุมการสร้างหัวน้ำแสดงออกไปทั่วในร่างกาย แม้แต่ผิวที่ดูจะปูมตะปุ่มยังเจอ ในขณะที่การแสดงออกของยีนที่ควบคุมการสร้างลำตัวและหางนั้นกลับไม่มีเลย”

นั่นหมายความว่า ปลาดาวนั้นมีแต่หัว ลำตัวไม่มี ร่างกายทั้งตัวของมันทั้งห้าแยกก็คือหัวล้วน ๆ จินตนาการว่ามีแต่หัวคึบคลาน เตร็ดเตรื่อยู่ได้ท้องทะลุ แค่คิดก็แทบจะได้พลอกตเรื่องหนังสlogyong ขวัญแล้ว

การค้นพบนี้สำคัญมาก เพราะช่วยเปิดมุมมองใหม่ในการศึกษาพัฒนาการ-วิวัฒนาการ (evo-devo) ของลิงมีชีวิต

และถ้ามองในมุมของวิวัฒนาการ ปลาดาววิวัฒน์มาสายเดียว กับใบallelo เวียน ซึ่งบางทีการสูญเสียการแสดงออกของยีนใน

ท่อนลำตัวและหางไปในช่วงพัฒนาการอาจจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้พวกมันย้อนกลับไปมีโครงสร้างร่างกายสมมาตรแบบรัศมี และนั่นอาจจะเกิดขึ้นในช่วงไหนลักษณะในหัวงเวลาอันยาวนานของการวิวัฒน์

ชีวิตคือลิ่งชีบช้อน ธรรมชาติทำให้เราเปลกใจได้เลмо บางทีการตอบคำถามหนึ่งอาจจะเปิดประตูสู่คำถามใหม่ ๆ อีกมากมายที่เป็นปริศนาท้าทายความอยากรู้อยากเห็นของนักวิทยาศาสตร์ต่อไป

หลายครั้งที่งานวิจัยที่เกิดจากความอยากรู้อยากเห็นฉีกตำราและความเข้าใจดั้งเดิมไปแบบใหม่เหลือ อย่างในกรณีนี้ ก็เรียกว่าแบบจะเขียนตำราใหม่เกี่ยวกับพัฒนาการของลิงมีชีวิตไปได้เลย

ฉัดเจนว่ายังมีอะไรอีกมากที่เราไม่รู้ แต่อย่างน้อยตอนนี้เรารู้แล้วว่า “หัวปลาดาว” อยู่ตรงไหน ☺



# “ชีวภัณฑ์” อาวุธคุ้มครอง คนทำเกษตรปลอดภัย

ศัตรูพืชเป็นปัจจัยสำคัญของการผลิตพืชผักที่ส่งผลต่อคุณภาพผลผลิตและรายได้ของเกษตรกร ศัตรูพืชมีทั้งโรคพืช วัชพืช แมลงศัตรูพืช และสัตว์ศัตรูพืช การจัดการศัตรูพืชทำได้หลายวิธี เช่น วิธีเคมี วิธีธรรมชาติ การใช้สารเคมีหรือสารชีวภาพ กันนี้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น รูปแบบการผลิต (เคมี ปลอดภัย อินทรีย์) องค์ความรู้ ประสบการณ์ กำลังทรัพย์ กำลังแรงงาน

**ย่างไรก็ตาม ด้วยแนวโน้มความต้องการบริโภคพืชผักปลอดภัย-อินทรีย์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กองประกันเกษตรกร ในฐานะผู้ผลิตตระหนักถึงลุขภาพและความปลอดภัยมากขึ้น เกษตรกรจึงมองหาวิธีจัดการศัตรูพืชโดยใช้สารเคมีให้น้อยที่สุด หรือไม่ใช่เลย ‘ชีวภัณฑ์’ จึงเป็นเครื่องมือหนึ่งที่พูดถึง ... สถานี AGRITEC ฉบับนี้จะพาไปทำความรู้จักกับชีวภัณฑ์และการทำงาน ถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้ของสถาบันการจัดการเทคโนโลยีและ นวัตกรรมเกษตร (สท.) กันค่ะ**



ลักษณะอาการของโรคพืช



การเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช

## รู้จัก ‘ชีวภัณฑ์’

ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช (biocontrol agents) หมายถึง ลิ่งมีชีวิตหรือสารสกัดที่ได้จากลิ่งมีชีวิตที่นำมาใช้กำจัดหรือควบคุมการระบาดของศัตรูพืชได้ แบ่งได้เป็น ตัวห้ำ-ตัวเบี้ยน (predators & parasites) สารจากตัวแมลง (pheromones & kairomones) สารสกัดจากธรรมชาติ (natural products) จุลินทรีย์ต่าง ๆ (microbial biocontrol agents)

ชีวภัณฑ์ที่มาจากการจุลินทรีย์ต่าง ๆ เช่น แบคทีเรีย รา ไวรัส เป็นชีวภัณฑ์ที่เกษตรกรคุ้นเคย เช่น ราไโตรโโคเดอร์มา ราบิวาร์โวเรีย แบคทีเรียบีที แบคทีเรียบีโอล ชีวภัณฑ์เหล่านี้มีทั้งจำหน่ายในเชิงการค้าและการให้บริการวิชาการจากหน่วยงานรัฐ รวมถึงการถ่ายทอดวิธีการผลิตให้เกษตรกรสามารถผลิตใช้เอง เช่น ราไโตรโโคเดอร์มา ราบิวาร์โวเรีย รามเดาโรเชียม



เพลี้ยแป้งที่ด้วยและปักคลุมด้วยราบิวาร์โวเรีย

ชีวภัณฑ์จากจุลินทรีย์ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มจุลินทรีย์ กำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช เช่น ราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma*) และแบคทีเรียบ้าซิลลัส ชับทิลิส หรือบีโอล (*Bacillus subtilis*) กลุ่มจุลินทรีย์ กำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น ราบิวเอโรเรีย (*Beauveria*) รามาตaireเชียม (*Metarhizium*) ไวรัสเง็นพีวี (nucleopolyhedro virus: NPV) แบคทีเรียบ้าซิลลัส ทูริงจิเอนซิล หรือบีที (*Bacillus thuringiensis*) ໄส์เดือนฟอยล์ตอเนอร์นีมา (*Steinernema*) หรือ EPN (entomopathogenic nematode)

ชีวภัณฑ์แต่ละชนิดมีความจำเพาะต่อแมลงเปื้าหมายหรือโรคพืชต่างกัน และมีกลไกการออกฤทธิ์ต่างกัน การเลือกใช้เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดจึงต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้อง ดังแต่รู้จักลักษณะของโรคพืช-แมลงศัตรูพืช วงจรชีวิตแมลง กลไกการทำงานของชีวภัณฑ์ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิต การออกฤทธิ์จัดการแมลงศัตรูพืชซึ่งต้องใช้ระยะเวลา ลักษณะการเข้าทำลาย

แมลงคัตตูร์พีช วิธีนีดพ่น เป็นต้น เหล่านี้ต้องอาศัยการลังเกตจดบันทึก และวิเคราะห์ร่วมด้วยเพื่อเลือกใช้ชีวภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะช่วยคลายความกังข้องห杳ของหลายคนว่าทำไมใช้ชีวภัณฑ์แล้วจึงไม่เห็นผล



ปัจจุบันมีชีวภัณฑ์ที่จำหน่ายเชิงการค้าหลากหลายรูปแบบ ทั้ง ยาและราคา การเลือกซื้อจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลบนฉลากเพื่อสร้างความมั่นใจ สำหรับชีวภัณฑ์ที่ สาทช.พัฒนาชีวน์โดยนักวิจัย ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) นั้น สาทช.ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้บริษัทเอกชนจำหน่ายแล้ว ได้แก่ ราบิวเอโรเรีย บลสเซียน่า สายพันธุ์ BCC2660 รามาตaireเชียม สายพันธุ์ BCC4849 ควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น แมลง-หัวข้าว เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน และไวรัสเง็นพีวีจำเพาะหนอน 3 ชนิด ได้แก่ ไวรัสเง็นพีวีของหนอนกระทุ่หอม (SeMNPV)



ราเมตาไรเรซิ่ย์ม



ผลิตภัณฑ์ไวรัสเอ็นพีวี



ก้อนเชือลดตราบีวีเวอเรีย

ชีวภัณฑ์ที่ใบโอลิโค สวทช. พัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกรผลิตจำหน่าย



ผลิตภัณฑ์ราบีวีเวอเรีย บลสเซียน่า สายพันธุ์ BCC2660 ที่จำหน่ายเชิงพาณิชย์

ไวรัสเอ็นพีวีของหนอนกระทุ้น (SplitNPV)  
และไวรัสเอ็นพีวีหนอนเจาะสมอฝ้าย (HearNPV)

## รู้ใช้ ใช้จริง ใช้ได้ผล

การถ่ายทอดเทคโนโลยีชีวภัณฑ์ของ สวทช. นอกจากจะเป็นในรูปแบบเชิงพาณิชย์ แล้ว สท.ยังได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ให้กับกลุ่มเกษตรกรผลิตและใช้ชีวภัณฑ์อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งขยายผลไปสู่การพัฒนาเกษตรกรผู้ผลิตชีวภัณฑ์ (บีวีเวอเรียและเมตราไรเรซิ่ย์) ที่ได้คุณภาพและมาตรฐาน เกษตรลงทุนผลิตภัณฑ์ใช้เองและจำหน่ายให้ลูกค้า ช่วยลดต้นทุนการซื้อชีวภัณฑ์สำเร็จรูป

“สารชีวภัณฑ์พวงนี้ดีอยู่แล้ว เอาศัตรูพืชอยู่จนหมดมันใจ ข้าแต่ชัวร์ การผลิตไม่ได้ยาก ประเพณีภาพเห็นผลแน่ๆ ถ้าเราใช้ถูกที่ ถูกเวลา สภาพแวดล้อมเหมาะสม ได้ผลเหมือนกัน” คำบอกเล่าจากชนบทให้หกัญ ประธนาศุนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน ตำบลตรอกนอง อำเภอชลุง จังหวัดจันทบุรี อดีตพนักงานบริษัทที่ผันตัวมาเป็นเกษตรกรผู้ผลิตผลไม้ปลодภัยและอนุรักษ์มากกว่า 20 ปี พร้อม ๆ กับพัฒนาตนเองและลูกค้าคนดีฯ ผลิตบีวีเวอเรียและ



เมตาไโรเชี่ยมคุณภาพแบ่งปันให้เกย์ตระกรในพื้นที่ ราบวิเวอเรียที่คุณย์ฯ ผลิตได้มีความเข้มข้นของลปอร์ไม่ต่ำกว่า  $10^9$  สปอร์ต่อกรัม อัตราส่วนการมีชีวิตต่ออดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 และลดการปนเปื้อนได้ถึงร้อยละ 80

เช่นเดียวกับสุนทร ทองคำ ประธานกกลุ่มเกษตรอินทรีย์ ตำบลลวังท่าช้าง ศูนย์จัดการคั้ตtruพืชชุมชนตำบลลวังท่าช้าง อำเภอ กบินทร์บูรี จังหวัดปราจีนบูรี ที่ไม่เพียงเห็นความสำคัญของการใช้ ชีวภัณฑ์ แต่ยังลงทุนสร้างห้องผลิตราบีเว่อเรียวและเมตาไรเซียม หลังจากได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตชีวภัณฑ์คุณภาพจาก



มีปริมาณสปอร์ต  $10^9$  เป็นไปตามมาตรฐานที่ได้รับถ่ายทอดจาก สวทช.”

ทักษะและความใส่ใจการผลิตชีวภัณฑ์ของสุนทร ทำให้ได้บิวอเรีย เมตาไรเซียม และไตรโโคเดอร์มาที่มีคุณภาพและได้รับความเชื่อถือจากคนทำเกษตรอินทรีย์ทั้งในจังหวัดปราจีนบุรีและต่างพื้นที่ที่ลั่งชื่อไปใช้งานอย่างต่อเนื่อง ขณะเดียวกันเขายังได้รับการสนับสนุนจากการลั่งเลริมการเกษตรให้เป็นศูนย์จัดการค้าตຽุพชชุมชนตำบล และยังเป็นจุดเรียนรู้การผลิตชีวภัณฑ์คุณภาพระดับชุมชนของ สวนช. อึกด้วย

ชนาพลและสุนทรเป็นตัวอย่างของเกษตรกรที่เห็นความสำคัญของการใช้ชีวภัณฑ์จัดการศัตรูพืชในระบบการผลิตแบบอินทรีย์ แต่สำหรับระบบเกษตรปลดภัยและระบบเกษตรเด้มีชีวภัณฑ์ก็เป็นเครื่องมือที่เข้าไปหนุนเสริมได้เช่นกัน เพื่อลดปริมาณหรือลดแทนการใช้สารเคมีในกรณีที่ศัตรูพืชนั้นดื้อสารเคมีแล้ว ดังเห็นได้จากกรณีสวนกล้วยไม้ที่อำเภอบางเลนจังหวัดนครปฐม ที่เคยประสบปัญหาการระบาดของหนอนกระทุก

หอมอย่างหนัก สร้างความเสียหายมหาศาลต่อการลังของกลัวยไม้ของชาวสวน

ด้วยใช้สารเคมีเป็นหลักในสวนกล้วยไม้มาตลอด เมื่อต้องใช้สารชีวภัณฑ์อย่าง “ไวรัสเอ็นพีวี” คุกสิลิทธิ์ ว่องวนิชพันธุ์ เจ้าของสวนกล้วยไม้ล่งออก ย้อมหวนใจในประลิทธิภาพ แต่เมื่อไม่มีทางเลือกอื่น เขายังตัดสินใจใช้และปฏิบัติตามคำแนะนำจากสวนช. ซึ่งในช่วงเดือนแรกยังไม่ค่อยเห็นผล แต่เมื่อเข้าเดือนที่สอง พบร่วงประชารหหนองลดลง

“ถ้าเปรียบเทียบกับการใช้ยาเคมี ต้องใช้ชนิดที่เจาะจงกับหนอง และถ้าจัดการหนองไม่อยู่ก็ต้องเพิ่มปริมาณการใช้หรือถึงแม้หนองลดลง แต่ก็ยังต้องใช้ปริมาณเดิม ทำให้ต้นทุนสูงมาก ส่วนไวรัสเอ็นพีวีค่าสูงกว่าจริง แต่ข้อดีคือ สามารถลดปริมาณการใช้ลงได้เมื่อประชากรหนองลดลง คุณงานจึงไม่ต้องฉีดพ่นบ่อย และที่เห็นชัดคือ ควบคุมประชากรหนองได้ดีกว่ายาเคมีและไม่เป็นอันตรายต่อคนฉีด ในทางของต้นทุนการผลิต จึงลดลงมากกว่าใช้ยาเคมี”

#### อีน ๆ วึกมากเมย์กับ 'ซึ่งภันก'

เรื่องราวของ ‘ชีวภัณฑ์’ ยังมีอีกมากมาย ทั้งในแง่ของรายละเอียดชีวภัณฑ์แต่ละชนิด กระบวนการผลิต หรือเทคนิค การใช้ ผู้ที่สนใจสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากสื่อต่าง ๆ ที่ สท. ผลิตขึ้น เช่น คู่มือรู้จัก-รู้ใช้ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช, เอกสารออนไลน์ “รู้จัก-รู้ใช้ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืชอย่างมีอัชีพ”, AGRITEC Live เคลสิร์ ชัด ทุกคำตอบ “ชีวภัณฑ์กำจัดแมลง” หรือตัวอย่างเกษตรกรที่ สท. ได้ทำงานส่งเสริมการผลิตและ การใช้ชีวภัณฑ์คุณภาพ ซึ่งมีหลากหลายกลุ่มและมีประสบการณ์ การทำเกษตรที่ต่างกัน แต่ล้วนหนึ่งที่เหมือนกันคือ ความต้องการ “ความปลดภัยต่อสุขภาพของตัวเองและผู้ริโภค” 

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

คุณอีว์จักร์-รุ่งใช้ ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช”，สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2565.



## ตะกวด

***Varanus nebulosus***

เป็นสัตว์ตระกูลเหี้ย  
มีเกล็ดสีเหลืองขนาดเล็ก ๆ  
กระจายทั้งร่างกาย อาศัยอยู่บนบก  
พื้นป่า และบนต้นไม้ กำรังเพื่อออกไข่  
ตามโพรงไม้หรือโพรงดิน  
พบกระจายได้ทุกภาค  
ของประเทศไทย





พงศ์สก คิจเวช (อัจฉริ)  
Facebook: พนดูดาว stargazer

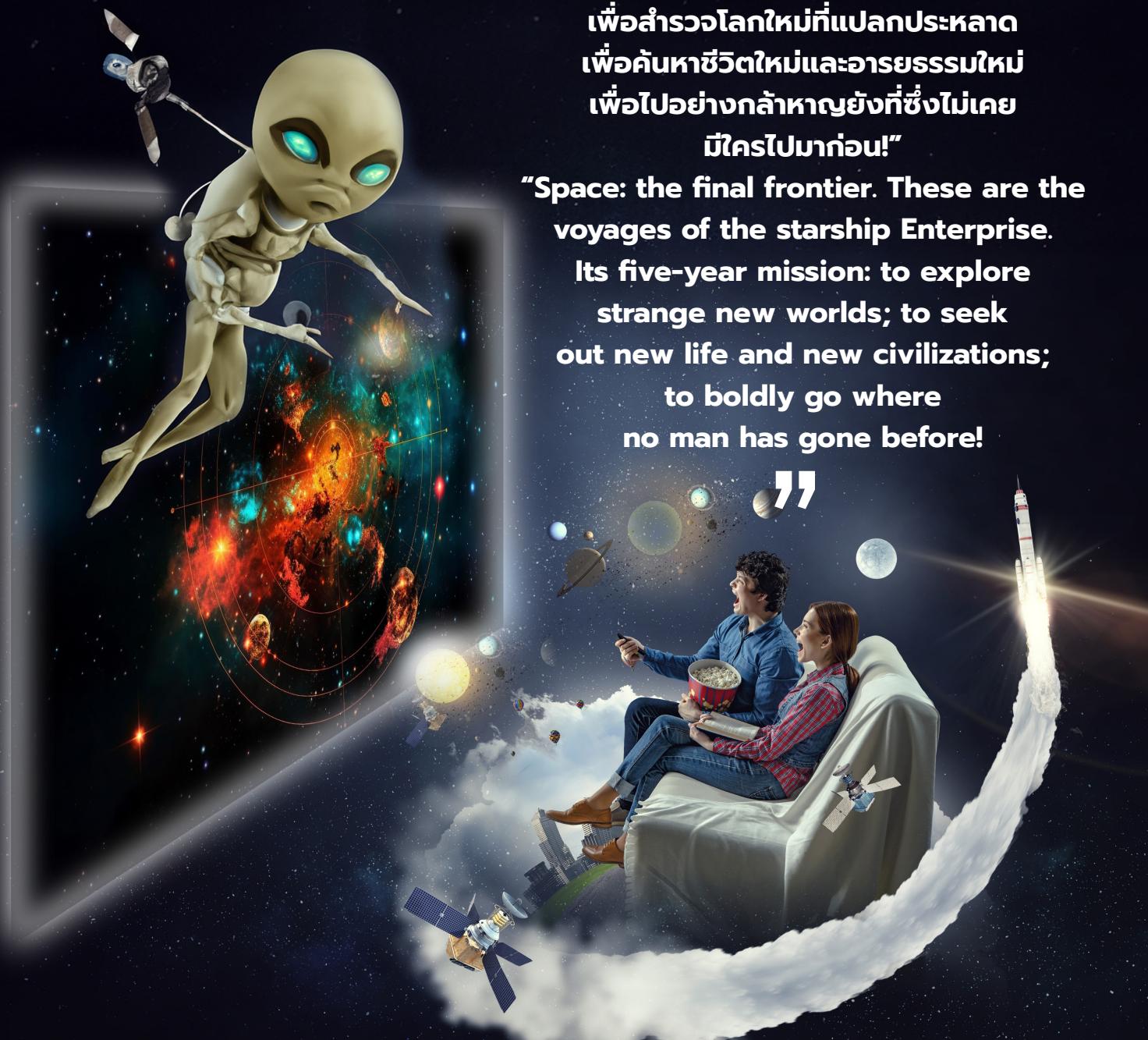
# หนังอวภาค

“

อวภาค พร้อมแ денสุดท้าย นี่คือการเดินทาง  
ของyanowภาค外en เอ็นเตอร์ไพรซ์ ในการกิจห้าม  
เพื่อสำรวจโลกใหม่ที่แปลงประหลาด  
เพื่อค้นหาชีวิตใหม่และอารยธรรมใหม่  
เพื่อไปอย่างกล้าหาญยังที่ซึ่งไม่เคย  
มีใครไปมาก่อน!”

*“Space: the final frontier. These are the  
voyages of the starship Enterprise.  
Its five-year mission: to explore  
strange new worlds; to seek  
out new life and new civilizations;  
to boldly go where  
no man has gone before!*

”



# เปิดโลก ดาราศาสตร์

**D**ากบพูดตอนต้นของละครชุด (series) และภาพยนตร์เรื่อง Star Trek ปี ค.ศ. 1966 ถึงปัจจุบัน (เพื่อความเป็นสากลในบทความนี้ขออนุญาตใช้เป็นปีคริสต์ศักราช)

**Star Trek** เป็นละครชุดและภาพยนตร์อวกาศที่มีชื่อเลียงมากที่สุดเรื่องหนึ่งเผยแพร่ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1966 (พ.ศ. 2509) จนถึงปัจจุบันเป็นเวลานานมากถึง 57 ปี เนื้อร้องกล่าวถึงโลกอนาคตมีการส่งยานอวกาศสำรวจอวกาศ ได้ผลลัพธ์ต่างๆ มากมาย แฟร์บราชญาชีวิตและสังคมช่วงเวลาในเรื่องแบ่งขยายจากละครชุดปี ค.ศ. 1966 แตกออกไปเป็นอีกหลายรุ่น



ภาพพัฒนาครั้งสำคัญใน Star Trek ชุด The Original Series (ปี ค.ศ. 1966-1969) ซึ่งมีอีโค่ Spock เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ ลูกครึ่งมนุษย์และชาร์ดว์ Vulcan ชาวมีอีโค่ กับตัน James T. Kirk ด้านล่างเป็นโมเดลจำลองยานอวกาศ USS Enterprise (NCC-1701)  
ที่มาภาพ : Wikipedia



ภาพyan USS Enterprise (NCC-1701-A) จากภาพยนตร์เรื่อง Star Trek VI: The Undiscovered Country ปี ค.ศ. 1991  
ที่มาภาพ : Wikipedia

ย้อนกลับไปเมื่อเริ่มมีกำหนดภาพยนตร์ไม่นานก็เกิดมีภาพยนตร์อวกาศเรื่องแรกคือ A Trip to the Moon หรือชื่อภาษาฝรั่งเศสว่า Le voyage dans la lune ในปี ค.ศ. 1902 (121 ปีก่อน) เป็นเรื่องเกี่ยวกับกลุ่มนักดาราศาสตร์ออกเดินทางไปสำรวจดวงจันทร์ และได้พบมนุษย์ต่างดาวที่อาศัยบนดวงจันทร์

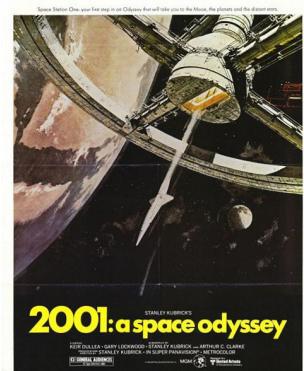


ภาพตอนจรวดลงบนดวงจันทร์จากภาพยนตร์เรื่อง A Trip to the Moon ปี ค.ศ. 1902  
ที่มาภาพ : Wikipedia

ภาพ yan หรือหนังอวกาศมีจำนวนมากมายหลายเรื่อง ในที่นี้ขอยกตัวอย่างภาพยนตร์อวกาศที่น่าสนใจบางเรื่อง เรียงลำดับตามเวลาที่ฉายดังนี้

**2001: A Space Odyssey** ปี ค.ศ. 1968 เป็นเรื่องมนุษย์อวกาศที่ไปสำรวจดวงจันทร์ได้ค้นพบแท่งหินประหลาด เมื่อไปล้มผัสแห่งหินนี้ก็ส่งสัญญาณไปบริเวณดาวพฤหัสบดี จึงเกิดโครงการส่งยานไปสำรวจที่ดาวพฤหัสบดี ระหว่างการเดินทางคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมยานเกิดผิดปกติ ได้ลังหารักบินอวกาศไปหล่ายคนนักบินอวกาศที่รอดชีวิตจึงต้องหาทางเอาตัวรอด และขณะเดียวกันต้องพยายามไขปริศนาสัญญาณลึกลับจากแท่งหิน

An epic drama of adventure and exploration



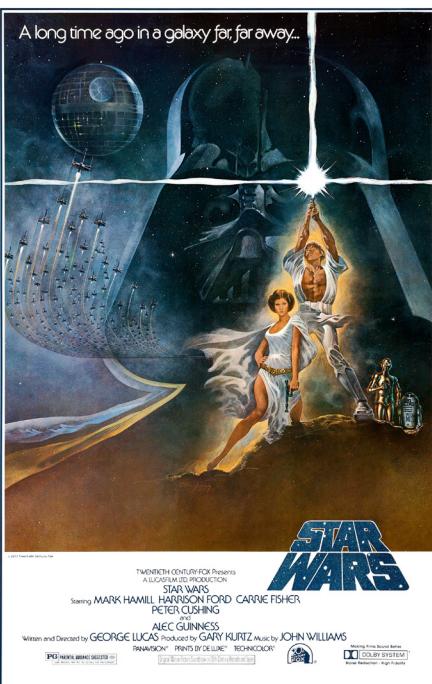
ภาพโป๊ปสเตรอร์ 2001: A Space Odyssey  
ที่มาภาพ : Wikipedia



ภาพ yan อวกาศ Discovery จากภาพยนตร์เรื่อง 2001: A Space Odyssey  
ที่มาภาพ : Wikipedia

# เปิดโลก ดาราศาสตร์

**Star Wars** ปี ค.ศ. 1977 ถึงปัจจุบัน เป็นมหาภาพยนตร์สังคมวิเคราะห์ที่มีชื่อเสียงมากที่สุดเรื่องหนึ่ง เป็นเรื่องการสู้รบระหว่างฝ่ายธรรมะและอธรรม ฝ่ายธรรมะ มีเหล่าอัศวินเจดี้ (Jedi) ที่ใช้ดาบเลเซอร์ (lightsaber) เป็นอาวุธ และสามารถใช้พลังพิเศษ (The Force) มีประโยคยอดนิยมจาก Star Wars คือ “May the Force be with you (ขอพลังจงสถิตอยู่กับท่าน)” นอกจากจากลู่รุ่บในภาคอันน่าดื่นต่อไปแล้ว Star Wars ยังมีเพลงประกอบยอดนิยมฟีฟ้อฟประพันธ์โดย John Williams เดิม Star Wars จะสร้างเป็นภาพยนตร์ 3 ภาค หรือ ไตรภาค (trilogy) แต่เนื่องจากประสบความสำเร็จอย่างมาก จึงมีสร้างต่อนายอยู่ ๆ เลริมออกใบอีกมากหมายหลายตอน มีทั้งเป็นภาพยนตร์ ละครชุด และการ์ตูน จนถึงปัจจุบัน



ภาพไปล์เตอร์ Star Wars  
ปี ค.ศ. 1977  
ที่มาภาพ : Wikipedia



ภาพไปล์เตอร์ Star Wars: The Rise of Skywalker ปี ค.ศ. 2019  
ที่มาภาพ : Wikipedia

**Apollo 13** ปี ค.ศ. 1995 สร้างจากเรื่องจริงของการกิจ Apollo 13 ที่ส่งมนุษย์ไปสำรวจดวงจันทร์เมื่อปี ค.ศ. 1970 แต่ระหว่างออกเดินทางในอวกาศเกิดอุบัติเหตุถังออกซิเจนระเบิด ทำให้ขาดแคลนอากาศหายใจ และส่งผลต่อระบบพลังงานไฟฟ้า การกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการควบคุมอุณหภูมิภายในyan ทำให้อุณหภูมิในyanลดต่ำมากเหลือเพียงแค่ 3 องศาเซลเซียส เป็นเหตุการณ์วิกฤตลุ้นระทึกว่าต้องทำอย่างไรมนุษย์อวกาศทั้ง 3 คน จะสามารถรอดชีวิตกลับมาโลกได้



ภาพไปล์เตอร์ Apollo 13 ปี ค.ศ. 1995  
ที่มาภาพ : Wikipedia

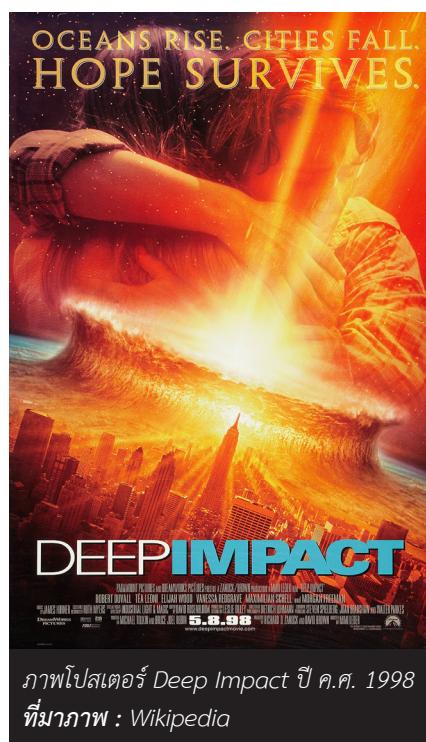
# เปิดโลก ดาราศาสตร์

**Contact** ปี ค.ศ. 1997 สร้างจากนวนิยายของคาร์ล เซแกน (Carl Sagan) นักดาราศาสตร์ที่มีชื่อเลียงระดับโลก เป็นเรื่องนักดาราศาสตร์ที่ผสานความสนุกสนานจากมนุษย์ต่างดาว พร้อมกับแบบแปลน yan สำหรับเดินทางไปในอนาคตเพื่อพบมนุษย์ต่างดาว แต่หลังจากนั้น เอกพบมนุษย์ต่างดาวแล้วกลับมาที่โลก ก็เกิดคำถามว่า นางเอกเดินทางไปจริงหรือ? เพราะคนอื่น ๆ ไม่เห็นว่า yan เดินทางไปไหน Contact ยังมีเนื้อหาปรัชญา ชีวิต สังคม ศาสนา ความรัก ทั้งความรักระหว่างพ่อลูก และความรักชายหญิง



ภาพโปสเตอร์ Contact ปี ค.ศ. 1997  
ที่มาภาพ : [Wikipedia](#)

**Deep Impact** ปี ค.ศ. 1998 มีผู้ค้นพบว่า มีดาวหางขนาดใหญ่ดวงหนึ่งกำลังพุ่งตรงมาที่โลก และถ้าหากดาวหางชนโลก ก็อาจทำให้มนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนโลกสูญพันธุ์ จึงมีการส่งยานไปวางแผนเบินนิวเคลียร์บันดาลหวัง ปราภูว่าครั้งแรกทำได้เพียงทำให้ดาวหางแตกเป็น 2 ส่วน และทั้ง 2 ส่วนนั้นก็ยังพุ่งตรงมา.yังโลก ต้องลุ้นระทึกว่าจะทำอย่างไร จึงจะสามารถช่วยโลกได้ Deep Impact มีเนื้อหา narative ที่เกี่ยวกับความรักและการเลี้ยงลูก



ภาพโปสเตอร์ Deep Impact ปี ค.ศ. 1998  
ที่มาภาพ : [Wikipedia](#)

**Interstellar** ปี ค.ศ. 2014 เป็นเรื่องในอนาคตปี ค.ศ. 2067 เกิดวิกฤตสิ่งแวดล้อมทั่วโลกซึ่งเป็นผลจากการกระทำของมนุษย์ และได้มีรูหอนอน (wormhole) ลึกลับปรากฏขึ้นในอวกาศ ใกล้ดาวเสาร์ จึงมีการส่งยานสำรวจเข้าไปในรูหอนอน เพื่อว่าจะพบดาวเคราะห์นอกระบบ (exoplanet) อีกด้านหนึ่งของรูหอนอนที่มนุษย์สามารถอยู่ไปอยู่อาศัยได้ เป็นการเดินทางที่ต้องผจญภัยต่าง ๆ รวมทั้งการเดินทางเข้าไปในหลุมดำ (black hole) ภารภยนั้นเรื่องนี้พยายามสร้างให้สมจริงตามหลักดาราศาสตร์ และยังแหงเรื่องความรักระหว่างพ่อ跟ลูก



ภาพโปสเตอร์ Interstellar ปี ค.ศ. 2014  
ที่มาภาพ : [Wikipedia](#)

# เปิดโลก ดาราศาสตร์

**The Martian** ปี ค.ศ. 2015 เป็นเรื่องในอนาคตปี ค.ศ. 2035 มนุษย์เดินทางไปสำรวจดาวอังคาร ระหว่างการสำรวจ เกิดพายุฝุ่นขึ้น ภารกิจจึงถูกยกเลิกและต้องเดินทางกลับ แต่ก่อนเดินทางเกิดอุบัติเหตุกับพระเอกจนลับไป แล้วคนอื่น ๆ ที่ร่วมเดินทางไปด้วยกันเข้าใจว่าพระเอกเสียชีวิตแล้ว จึงเดินทางไปโดยไม่มีพระเอก เมื่อพระเอกฟื้นขึ้นก็พบว่าตัวเองถูกทิ้งให้อยู่คนเดียวบนดาวอังคาร ทั้งหมดเจ็บ ขาดแคลนอาหาร น้ำ ดีม และไม่สามารถติดต่อกับคนบนโลกได้ ต้องพยายามหาหนทางที่จะเอารีบูตตัวเองบนดาวอังค์การด้วยตัวคนเดียวให้ได้



**Hidden Figures** ปี ค.ศ. 2016 สร้างจากเรื่องจริงของผู้หญิงผิวดำ 3 คน ที่ทำงานที่องค์กรบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ สหราชอาณาจักร (National Aeronautics and Space Administration) หรือที่รู้จักกันดีในชื่อย่อว่า NASA ในปี ค.ศ. 1961 เป็นสมัยที่ยังมีการเหยียดเพศและเหยียดผิ沃อย่างมาก แต่ทั้งสามสาวกลับมีส่วนสำคัญอย่างมากเมื่อถึงหลังการสำรวจอวกาศของสหราชอาณาจักร



NSTDA  
Shop

**Playative STEM Kits**  
สื่อการเรียนรู้เสริมทักษะ STEM

ชุดอุปกรณ์และบทเรียนออนไลน์ 2 ภาษา (ไทย/อังกฤษ)  
ส่งเสริมทักษะการแก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง การคิดอย่างเป็นระบบ และเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์

**Camera Obscura**

สื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องแสงและเลนส์  
เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานพื้นฐานของกล้อง ที่ประกอบเองได้ง่าย ๆ และนำไปใช้งานได้จริง



ราคา 500 บาท

**Conductivity Tester**

สื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้าและการนำไฟฟ้าเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐาน ก่อตัวได้จริง



ราคา 500 บาท

**Vortex Gun**

สื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องของชั้นบรรยากาศ และอากาศพลศาสตร์ ก่อตัวได้จริง เรื่องแรงกดอากาศและปราการณ์บรรยายอากาศ ต่าง ๆ และ ยังนำไปใช้สนับสนุนได้อีกด้วย



ราคา 500 บาท

สั่งซื้อด้วยวันนี้ที่  
**NSTDA Shop**  
[www.nstdashop.com](http://www.nstdashop.com)



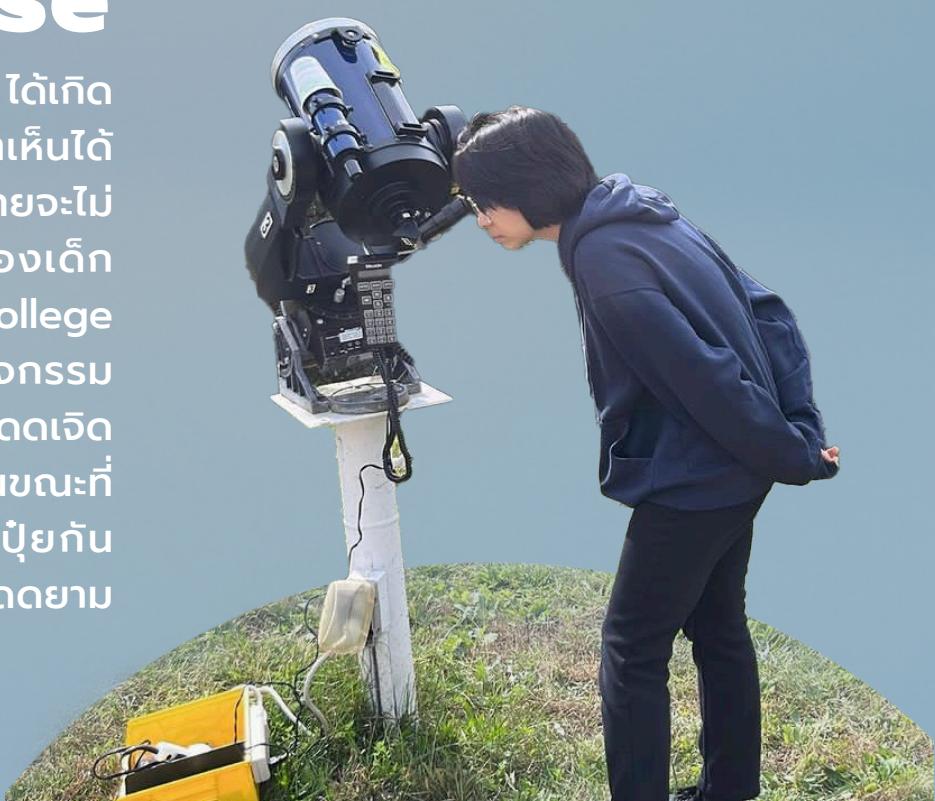
วริสา ใจดี (ไวซี่)

เด็กสาย(พันธุ์)วิทย์สาบศิลป์ ขอบเรียนคณิตศาสตร์และฟิสิกส์ สนใจเรื่องเกี่ยวกับอวกาศ และสัตว์เลี้ยงตัวชี้วัด เวลาว่างชอบทำงานศิลป์ ทำลังคันหาสูตรผลบก่องตัวระหว่างวิทย์กับศิลป์

Facebook : I-see Warisa Jaidee

# สุริยุปราคา Solar Eclipse

เมื่อวันเสาร์ที่ 14 ตุลาคมที่ผ่านมา ได้เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาที่สังเกตเห็นได้จากสหรัฐอเมริกา แต่ที่ประเทศไทยจะไม่เห็นสุริยุปราคาในวันนี้ ในนามของเด็กชั้นม. ASTRO ของ Wellesley College อังกฤษเพื่อน ๆ จึงร่วมกันจัดกิจกรรมสำรวจสุริยุปราคาท่ามกลางแสงแดดเจิดจรัสท้องฟ้าสดใสแบบนี้ ใช้แล้ว...ในขณะที่ผู้อ่านในประเทศไทยกำลังหลับปุ่ยกันอยู่นั้น อังกฤษได้ออกมาเดินเล่นรับแดดร้านบ่าย !



# สาระวิทย์ ใบศิลป์

วงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ที่เรารู้จักกันดีและอยู่ไม่ไกลแค่ 1 หน่วยดาราศาสตร์ พวกราชีวัตถุนี้ใช้ใหม่ว่าไม่ควรมองดวงอาทิตย์ด้วยตาเปล่า และไม่ควรอย่างยิ่งที่จะมองผ่านกล้องโทรทรรศน์กำลังขยายสูงโดยตรง ฉันและเพื่อน ๆ เตรียมอุปกรณ์หลักหลายชนิดสำหรับการสำรวจดวงอาทิตย์โดยไม่ให้ดวงตาของเรารอเยียหาย อาย่างแรกก็คือ แวนตากู้ดวงอาทิตย์ (solar viewer) ที่ใช้งานง่ายเพียงแค่กึ่งระดับดวงตาและล่องผ่านมัน เท่านี้เราก็มองดวงอาทิตย์ได้โดยแสงที่เป็นอันตรายถูกกรองออกไปหมด แม้ไม่ได้มีกำลังขยายให้ดูละเอียด แต่ก็เหมาะสมสำหรับการชมลุยวิปริยาเพราสามารถเห็นจุดเด่นๆ แห่งดวงอาทิตย์ได้ชัดแจ้ง



แวนตากู้ดวงอาทิตย์ (solar viewer)

อย่างไรก็ได้ การสำรวจในวันนี้ฉันได้ใช้เลนส์กรองแสงอาทิตย์ (sun cover) ประกอบเข้ากับกล้องโทรทรรศน์ Meades รุ่น LX200 ขนาดเลนส์ผ่านศูนย์กลางเลนส์วัตถุ 8 นิ้ว กล้องนี้มีระบบแทร็คกิ้ง (tracking) ตามวัตถุจึงไม่ต้องมาคอยปรับบ่อย ๆ การที่เราเห็นวัตถุ (ดวงดาว) เคลื่อนเปลี่ยนตำแหน่งไปในวันหนึ่ง ๆ นั้น จริง ๆ แล้วคือโลกนี้เองที่เคลื่อนที่หมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก ทำให้เห็นดวงดาวขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตก ถ้าจะตามดูดาวเรกต์ต้องขยายบตามไปทางทิศตะวันตกนั่นเอง หน้าที่ของเจ้าระบบแทร็คกิ้งก็คือขยายไปทีล่ะนิด ๆ ด้วยอัตราเดียวทั้งที่โลกเราหมุนแต่ในทิศตรงกันข้าม หรือก็คือ 1 รอบต่อ 24 ชั่วโมง

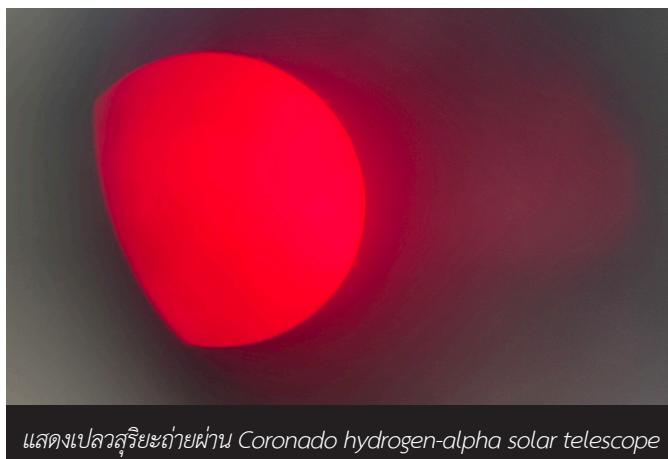


ภาพบนคือกล้อง Meade LX200 และเจ้าแมวคาดว่าของอาจารย์ฉันภาพล่างคือดวงอาทิตย์ที่ฉันถ่ายผ่านกล้องโทรทรรศน์

ภาพวงกลมลีลัมที่เห็นนั้นไม่ใช้ไฟแตงดองน้ำปลา หากแต่เป็นดวงอาทิตย์ที่ผ่านการกรองแสงมาแล้ว จากสีขาวจ้าแลบทากลายเป็นลีลัมนวล ๆ ซึ่งถ้ามองให้ดีจะเห็นจุดดำเล็ก ๆ ที่เรียกว่าจุดเม็ดดวงอาทิตย์ (sun spot) ได้ด้วย

# สารวิทยา ใบศิลป์

ต่อมาคืออุปกรณ์โปรดของฉัน กล้องโทรทรรศน์ Coronado hydrogen-alpha solar telescope ที่ทำพิเศษด้วยเลนส์ที่คัดกรองเพียงไฮdroเจนแอลfa (hydrogen-alpha) จากแสงทั้งหมดที่ดวงอาทิตย์แผ่มา กล้องนี้ออกแบบมาเพื่อลังเกตดูดวงอาทิตย์โดยเฉพาะ นอกจาจจะช่วยลดความเข้มแสงลงให้ปลอดภัยต่อดวงตาแล้ว ยังจะเอียงถึงขึ้นที่เราสามารถเห็นเปลวสุริยะหรือ solar flare ที่ปะทุขึ้นมาตรงบริเวณผิวของดวงอาทิตย์ได้เลย ทีเดียว ลองลังเกตดูลิ้งที่ญี่นุนขึ้นมาจากผิวดวงอาทิตย์ลิ



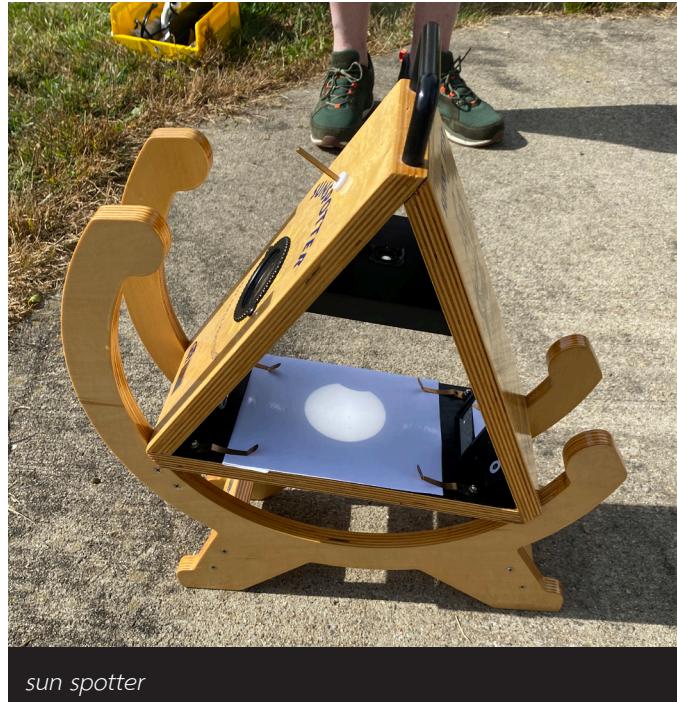
แสงเปลวสุริยะถ่ายผ่าน Coronado hydrogen-alpha solar telescope

ภาพข้างบนนี้ลื้นถ่ายก่อนสุริยุปราคาจะเกิดขึ้น ดวงอาทิตย์เฉยยังกลมตื้กอยู่ (ที่แห่งทางขวาในเพราระหว่างที่ถ่าย ดวงอาทิตย์ได้เปลี่ยนตำแหน่งไป และกล้องด้านขวาเป็นแบบควบคุมด้วยมือ ไม่มีระบบแทร็กกิ้ง ขณะที่เกิดสุริยุปราคาจึงเห็นหน้าตาดวงอาทิตย์ประมาณนี้



ภาพจาก Coronado hydrogen-alpha solar telescope

นอกจากการกรองแสงแล้ว อีกวิธีหนึ่งคือการมองทางอ้อมโดยใช้สายพาลงบนฉาก เรายังอุปกรณ์พกพาที่มีเลนส์กับกระจากร่วมแสงจากดวงอาทิตย์ให้มาตกลงยังฉากบนพื้น (sun spotter)



sun spotter

อีกวิธีเป็นอุปกรณ์อันใหญ่เบิ่มที่ต้องมาจากกล้องโทรทรรศน์เก่าแก่ขนาด 12 นิ้วของเรา โดยนำกระจกเข้าไปอยู่ในตำแหน่งเราจะเอาดวงอาทิตย์ส่องดู ก็จะเกิดภาพฉาย (project) ลงมา แม่ขยายขนาดด้วย ถ้าลองมองใกล้ ๆ จะเห็นจุดเม็ดดวงอาทิตย์ที่มีลักษณะเป็นจุดเงามีดบันนั้นเลย

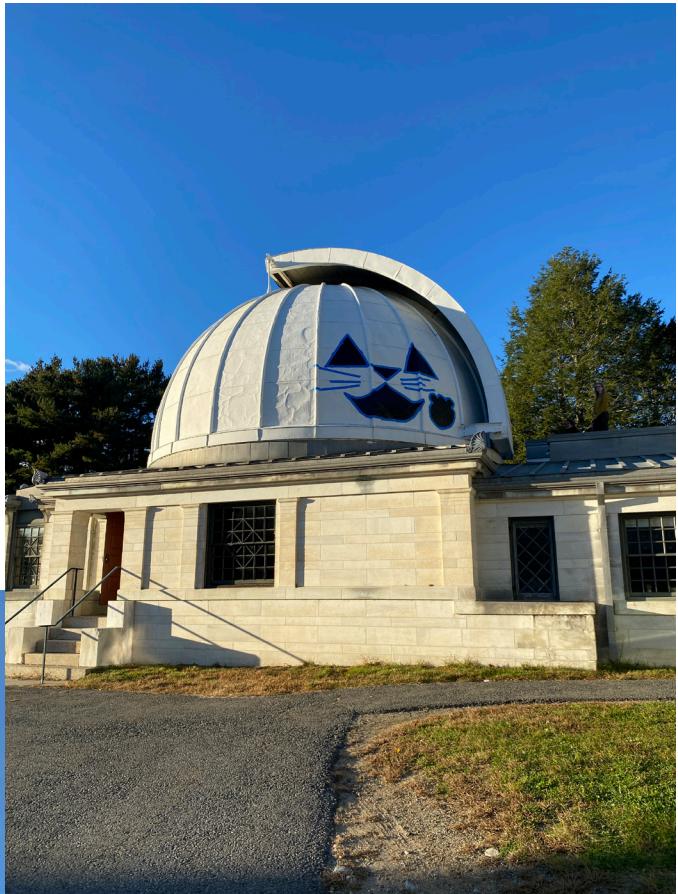


สุริยุปราคาฉายลงบนฉาก (ซ้าย) และขยายให้เห็นจุดเม็ดดวงอาทิตย์ชัด ๆ (ขวา)

# สาร-วิทย์ ใบศิลป์

สุริยุปราคาเป็นปรากฏการณ์ที่โลกของเรารา ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ โคจรมาอยู่ในแนวเดียวกัน โดยมีดวงจันทร์อยู่ระหว่างกลาง เมื่อเราลังเกตจากโลกจึงเห็นว่าดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้ามาบังดวงอาทิตย์ เกิดเป็นเงาเม็ด สำหรับสุริยุปราคาในครั้งนี้เป็น “สุริยุปราคาวงแหวน” คือ สุริยุปราคาที่ดวงจันทร์โคจรห่างจากโลกมากในขณะเกิดสุริยุปราคา ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์บางส่วน เมื่อเราลังเกตจากโลกจะมองเห็นพื้นผืนของดวงอาทิตย์ปรากฏออกมายังเทียนโดยรอบ จึงมีลักษณะคล้ายวงแหวนนั่นเอง

หลังการลังเกตสุริยุปราคา ฉันและเพื่อน ๆ ได้ช่วยกันตกแต่งโดมให้เข้ากับบรรยากาศ เพื่อเตรียมต้อนรับวันชาโลวีน 31 ตุลาคม ซึ่งเป็นภารกิจสุดท้ายของชมรม ASTRO ในวันนี้... ☺





by อาจารย์เจษฎ์  
<https://www.facebook.com/OhlSeebyAjarnJess/>

อื้อ  
มันเป็น  
อย่างนี้นี่เอง



## ติดดมยาดม ก็อันตราย ต่อสุขภาพได้ครับ

มีคำเตือนจากแพนเพจมาว่า “อาจารย์ครับ ถ้าเราดมยาดมบ่อย ๆ จนติด มันจะเป็น อันตรายหรือมีผลกับร่างกายในระยะยาว ให้เมียครับ ขอบคุณครับ”

**ยาดม** ถ้านาน ๆ ดมทีก็ไม่น่ามีปัญหาครับ แต่ถ้าดมนบ่อย ดมมาก ดมจนติด ก็ต้อง ระวังผลข้างเคียงที่ตามมาต่อสุขภาพ โดยเฉพาะระบบทางเดินหายใจครับ ขออาช้อมูลจากโรงพยาบาลเพชรเวชมาอธิบายตามนี้นะครับ

ยาดมคือยาประเททใช้ภายนอก ใช้สำหรับสูดดมเพื่อบรรเทาอาการหวัด คัดจมูก แก้วิงเวียนศีรษะ ถ้าบุคคลใดที่ไม่ได้มีอาการเป็นหวัด คัดจมูก หรือวิงเวียนศีรษะ แต่กลับ ใช้ยาดมนบ่อย ๆ จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจได้ เช่น การเกิดภาวะ โพรงจมูกอักเสบ จนถึงขั้นปอดอักเสบได้

# ເວົ້າ ມັນເປີບ ອຍ່າງນັ້ນໜ່າວົງ

## ស៊ុប្រកបនុយាតម

ยาダメกจะประกอบไปด้วย เมนทอล การบูร พิมเสน น้ำมันหอมระเหยที่ลักดจากสมุนไพรอื่น ๆ เช่น สะระแหน่ กานพลู หรือ ยูคาลิปตัส เมื่อสูดลมส่วนประกอบของยาダメกแล่นทำให้รู้สึกสดชื่น เย็นในโพรกจมูก

- **พิมเสน** มีลักษณะเป็นเกล็ดเล็ก ๆ แบน ๆ ลีข้าวขุ่น ซึ่งพิมเสนบริสุทธิ์จะมีรูปร่างลักษณะเป็นหอกเหลี่ยม เกิดจากการหุงการบูรและตัวยาอื่น ๆ รวมกัน อีกทั้งในปัจจุบันยังลังเคราะห์พิมเสนได้ แต่จะมีรละเอียดกัดลินต่างจากพิมเสนธรรมชาติ
  - **การบูร** มีลักษณะเป็นเกล็ดมันวาว ลีข้าว มีกิลินหอมฉุน และเย็น ในอดีตถูกนำมาจากการบูร แต่ในปัจจุบันลังเคราะห์ การบูรได้จากใบและยอดอ่อน หรือด้วยวิธีกึ่งลังเคราะห์จากสารแอลฟ่า-ไนนีที่ได้จากน้ำมันสน
  - **เมนทอล**หรือเกล็ดละระแห่น มีลักษณะเป็นผลึกลีข้าว มีกิลินหอมเย็น ลักษณะเป็นหอกเหลี่ยม มักจะอยู่ในน้ำมันหอมระเหยของผลิตภัณฑ์จากใบมินต์

## ປະໂຍບນຂອງຍາດມ

1. บรรเทาอาการหวัด คัดจมูก
  2. แก้อาการวิงเวียนศีรษะ
  3. กลืนของยาดมช่วยให้ร่างกายผ่อนคลาย สดชื่น
  4. หากเป็นแบบน้ำ ใช้บรรเทาอาการเคล็ด ขัดยอก หรือแมลงสัตว์กัดต่อยได้

## ผลเสียจากการใช้ดัมบ์บอyle ๓

- ล้วนประกอบของยาดมมีสารที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อ  
อวัยวะในระบบทางเดิน ได้แก่ จมูกแห้ง โพรงจมูกอักเสบ  
ปอดอักเสบ

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[https://www.petcharavejhospital.com/th/Article/article\\_detail/Using-often-Inhalers-risk-of-irritation-to-the-Respiratory-tract](https://www.petcharavejhospital.com/th/Article/article_detail/Using-often-Inhalers-risk-of-irritation-to-the-Respiratory-tract)  
คณบเนสสชาร์ต มหาวิทยาลัยมหิดล, วิธีการเลือกถ้าการบูร จาก <https://www.nstda.or.th/r/Roajt>

2. ส่วนประกอบของยาดมมีสารที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบประสาท เนื่องจากมีฤทธิ์กระตุนประสาท ซึ่งส่งผลให้เกิดการເລືດຕິໃນชนิดທີ່ໄມ່ຮູນແຮງໄດ້ ອີກທັງພລເລີຍຈາກເລືດຕິໃຊ້ດົມບ່ອຍ ທີ່ຈະທຳໄຫ້ເລີຍບຸຄລິກພວ
  3. การໃຊ້ยาດມຮ່ວມກับຜູ້ອື່ນມีຄວາມເລີຍໃນการຕິດເຂື້ອບຣິວເນຈຸກ ໂດຍເພາະຍາດມທີ່ມີລັກຜະພລິດກັນທີ່ແບບຫລວດ
  4. ຈາກເກີດອຸປະຕິເຫຼຸ່ງຈາກການໃຊ້ยาດມໄດ້ ເຊັ່ນ ມາກກະເດັ່ນເຂົາຕາ ຈະທຳໄຫ້ດົງຕາເກີດການຮ່າຍເຕັອງ ອີກມາກກະເດັ່ນເຂົາປາກ ຈະທຳໄຫ້ລື້ນແລະໜົງປາກເກີດຄວາມແລບຮັວນໄດ້

## ผู้ที่ควรหลีกเลี่ยงการใช้ยาดม

- เด็กที่มีอายุต่ำกว่า 6 ปี
  - ผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับโพรงจมูก เช่น ผู้ป่วยโรคโพรงจมูกอักเสบ ผู้ป่วยโรคไซนัสอักเสบ ผู้ป่วยที่ติดเชื้อในโพรงจมูก
  - สตรีตั้งครรภ์หรืออยู่ในช่วงให้นมบุตร ควรปรึกษาแพทย์ก่อนใช้ยาดม
  - ผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ควรปรึกษาแพทย์ก่อนใช้ยาดม เช่น ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ผู้ป่วยโรคหัวใจ ผู้ป่วยโรคหอบหืด ผู้ป่วยโรคหลอดลมอักเสบ

# การเสพติดยาดม

สำหรับผู้ที่สูดدمยาดมเป็นประจำ หากวันไหนไม่ได้สูดدمยาดมแล้วมีอาการอยากสูดยาดม นั่นแสดงถึงความเสี่ยงที่จะเป็นผู้แพ้ติดยาดม

การใช้ยาดมในปริมาณที่พอติดและใช้ในเวลาที่เหมาะสมจะได้ประโยชน์จากการสูดดมและห่างไกลจากความเลี่ยงต่อการระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ 

# ทุ่งน้ำหลากคำบลก่าเรือ

## อ.ปากพลี จ.นครนายก

### ระบบนิเวศสำคัญที่ใกล้สูญหายบ้านหลังสุดท้าย ของปลาใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่งของโลก



#### แก้มลิงธรรมชาติผืนสุดท้ายของที่ร่ำภาคกลาง

ทุ่งน้ำหลากคำบลก่าเรือ อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก เป็นที่ร่ำลุ่มต่า จุดที่ลึกที่สุด ซึ่งรับน้ำท่วมตามธรรมชาติจากป่าเขาใหญ่และแม่น้ำปราเจนบุรี และเป็น “แก้มลิงธรรมชาติ” ผืนสุดท้ายของที่ร่ำภาคกลาง ที่เชื่อมกับพื้นที่ รับน้ำใกล้เดียงในตำบลปากพลี อำเภอปากพลี และตำบลบ้านสร้าง อำเภอ บ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี รวมพื้นที่ทั้งหมดในหน้าน้ำหลากซึ่งเดือน ลิงหาคมถึงตุลาคม เหลือเพียงรava 150 ตารางกิโลเมตรเท่านั้น

# บันทึก เป็นปลา

ในฤดูน้ำท่วมทุ่ง ปลาที่อยู่ในหนองบึงขนาดเล็ก และคลองธรรมชาติที่กระจายอยู่ทั่วไปในแบบนี้ จะว่ายเข้าไปในทุ่งน้ำหลากอันกว้างใหญ่ที่ใช้ปลูกข้าวนานปีหรือ “ข้าวน้ำลีก” วางแผนไว้ เพื่อหาอาหาร ผสมพันธุ์ และวางไข่ เมื่อน้ำเริ่มลดจากทุ่งและให้กลับสู่ลำน้ำธรรมชาติในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงธันวาคม ปลาจะว่ายจากทุ่งกลับลงสู่แหล่งน้ำ เป็นช่วงเวลาของมหกรรมจับปลาจำนวนมากมหาศาล ที่ว่ายออกจากทุ่งปี ทั้งปลาชิว ปลาสวาย ปลาสอด ปลาช่อน ปลาหมอ ปลาชะโด ปลาดุก ปลากระดี่ ปลาตะเพียน ปลาฉลาด ปลากรด ปลากราย ปลา尼ล และปลาไห碌 ส่วนปลาขนาดเล็กมาก ๆ ที่หลุดรอดจากเครื่องมือจับปลาจะกลับลงไปเติบโตตามแหล่งน้ำที่ยังมีน้ำอยู่ และรอเวลาที่จะว่ายเข้าทุ่งกว้างใหญ่เมื่อน้ำหลากมาอีกครั้ง

การอนุรักษ์ของฤดูกาลและระบบบนน้ำธรรมชาติทำให้ระบบนิเวศของทุ่งน้ำหลากในตำบลท่าเรือยังคงความหลากหลายของห่วงโซ่ออาหารที่สมบูรณ์ ในทุ่งหนองน้ำมีพืชและสัตว์หลักชนิด เมื่อน้ำลดจะมีหนู งู และนกน้ำจำนวนมาก รวมทั้งนกนักร้ายพยพ จำพวกเหยี่ยว อินทรี และแร้ง หลายพันตัวเข้ามาพักอาศัยในฤดูหนาว จนได้รับการประกาศเป็นพื้นที่สำคัญของนกในระดับนานาชาติ (Important Bird Area) ที่เป็นแหล่งพักพิงและทารังของเหยี่ยวจำนวนมาก เกิดเป็นนิเวศบริการต่อมนุษย์ เป็นความมั่นคงทางอาหารของชุมชนและจังหวัดรอบข้าง เป็นฐานเศรษฐกิจชีวภาพและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ รวมทั้งเกิดเป็นระบบภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนที่มีค่าในการจัดการและใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติของทุ่งน้ำหลากที่ใกล้สูญหายจากประเทศไทย

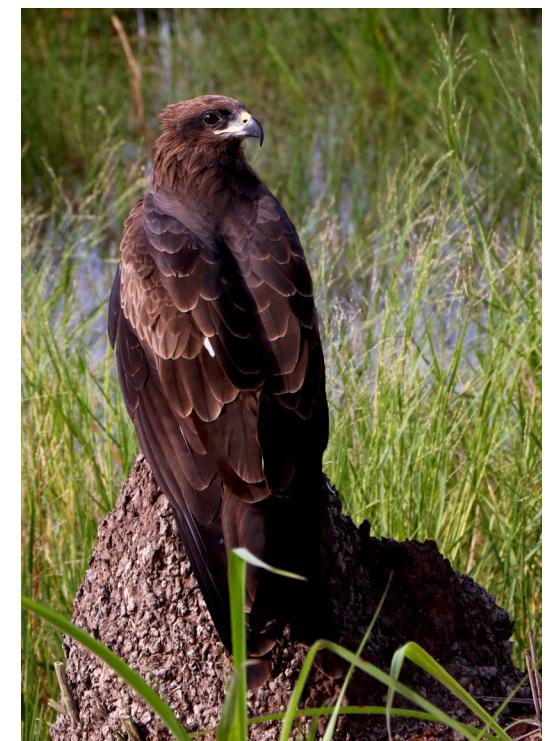


ความหลากหลายของพรรณปลาในทุ่งน้ำหลากที่พบมากกว่า 90 ชนิด

# บั้นห้า เป็นปลา



ความหลากหลายของสัตว์เลี้ยงคุณและลงทะเบียนนำสัมภาระเทินบก  
ภาพโดย : ปริญญา ภชวงศ์นันท์



ความหลากหลายของนกน้ำ  
ภาพโดย : จิรายุ จันทร์ครีคำ

เนยี่ยวน้ำ

# บ้านน้ำ เป็นปลา

## บ้านหลังสุดท้ายของ “ปลาชิวสมพงษ์” 1 ใน 100 สัตว์ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง ของโลก

ที่สุดแห่งภัยในตำนานท่าเรือยังเป็นบ้านหลังสุดท้ายของ “ปลาชิวสมพงษ์” (*Trigonostigma somphongsi*) ซึ่งเป็น “1 ใน 100 สัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่งของโลก” (Critically Endangered: CR) ตามเกณฑ์ IUCN Redlist ที่ต้องได้รับการอนุรักษ์อย่างเร่งด่วน และมีโอกาสสูงมากที่จะสูญพันธุ์หากไม่ดำเนินการใด ๆ

ปลาชิวสมพงษ์เป็นปลาขนาดจิ๋วในวงศ์ปลาชิว (Danionidae) พบริเวณในประเทศไทย ตัวโตเต็มที่ยาวไม่เกิน 2.5 เซนติเมตร ปลาเพศผู้ปูร่วงเรียวยาวและขนาดเล็กกว่าเพศเมีย อาศัยปะปนกับปลาชิวนิดเดียว แต่พบน้อยกว่ามาก กินแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก แม่ปลาวางไข่น้อยมาก ครั้งละประมาณ 8-10 พอง และวางไข่ต่อเนื่องหลายวัน โดยแบ่งติดกันในไข่ชั้นน้ำ ใช้เวลาฟักประมาณ 2 วัน

ปลาชิวสมพงษ์เคยอาศัยในหนองบึงและทุ่งนาห้ากของที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่าง ในแหล่งน้ำคุณภาพดี มีพร้อนไม่น้ำหนาแน่น ปัจจุบันเหลือเพียงประชากรกลุ่มสุดท้ายของโลกในบริเวณทุ่งนาห้าก ตำบลท่าเรือ และพื้นที่เชื่อมต่อใกล้เคียงขนาดรวมไม่เกิน 50 ตารางกิโลเมตร ส่วนในหนองนาแล้งยามน้ำแห้งทุ่ง พบริเวณหนองบึง ของตำบลท่าเรือที่มีสภาพเป็นธรรมชาติ มีการระบายน้ำและคุณภาพน้ำดี โดยเฉพาะในแหล่งน้ำใกล้เคียงหรือเชื่อม

อยู่กับทุ่งใหญ่สาธารณะประโยชน์ตำบลท่าเรือ ซึ่งมีขนาดพื้นที่รวมกันไม่ถึง 10,000 ตารางเมตร ถือเป็น “สถานที่สำคัญวิกฤต” (critical habitat) ที่หากมีการเปลี่ยนแปลงรบกวน และพัฒนาเชิงโครงสร้างพื้นฐานใด ๆ อาจทำให้ปลาชิวสมพงษ์สูญพันธุ์อย่างรวดเร็ว

## ทุ่งออยู่ได้ ชีวิตกีฬาอยู่ร่วมกันได้อย่างสมดุล

ตำบลท่าเรือตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มต่ำและห่างไกลจากถนนใหญ่กว่าพื้นที่โดยรอบ ทำให้การเปลี่ยนแปลงในตำบลยังเกิดขึ้นไม่มากนัก ชาวตำบลท่าเรือมีวิถีชีวิตเรียบง่ายและเป็นส่วนหนึ่งในวัฒนธรรมชุมชน มีแผนร่วมมือกับกรมชลประทานโดยผู้นำชุมชนเสนอให้เพิ่มปริมาณน้ำในหนองแล้งด้วยการขุดลอกคลองรอบทุ่งให้ญี่บุกเหยียบดำเนินการ ทุ่งใหญ่สาธารณะประโยชน์ ความยาวรวมกว่า 130 ปี ทั้งการเฝ้าระวังปัจจัยคุกคาม

ต่าง ๆ การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานแหล่งน้ำ เพื่อให้ทุ่งน้ำท่วมแห้งน้ำพื้นที่สำคัญที่อนุรักษ์ “สัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่งของโลก” และ “สถานที่สำคัญวิกฤต” ໄว้ได้อย่างเป็นธรรมชาติ เป็นพื้นที่เก็บรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของโลกซึ่งล้วงประโยชน์แก่ทุกคนอย่างยั่งยืน สำหรับการรักษาสภาพพื้นที่ถิ่นอาศัยวิกฤตของปลาชิวสมพงษ์ในฤดูแล้งซึ่งมีอยู่ไม่เกิน 0.01 ตารางกิโลเมตรในชุมชนที่พบปลาชิวสมพงษ์ ในตำบลท่าเรือ อำเภอปากพลี จังหวัดศรีสะเกษ มีแผนร่วมมือกับกรมชลประทานโดยผู้นำชุมชนเสนอให้เพิ่มปริมาณน้ำในหนองแล้งด้วยการขุดลอกคลองรอบทุ่งให้ญี่บุกเหยียบดำเนินการ (ทุ่งใหญ่สาธารณะประโยชน์) ความยาวรวม 8,500 เมตร ให้ลึกเพิ่มขึ้น 1 เมตร



ผู้บล. ปลาชิวสมพงษ์ในหนองนาธรรมชาติ  
ภาพโดย : นนท์ พานิชวงศ์

เป็นป่า

ทำฝ่าย 1 จุด เพื่อรักษาปริมาณน้ำให้เหมาะสม และชุดลอกวัชพืช โดยเฉพาะจากหุบหนองที่แพร่ระบาดอย่างหนักในปีนี้ ซึ่งเป็นภัยคุกคามต่อสัตว์น้ำอย่างยิ่ง

ชุมชนยังตั้งใจจะทำให้ทุกใหญ่ปักพลี  
ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายเพื่อเป็น  
พื้นที่เชิงอนุรักษ์หรือเป็นแม่ดินชาร์ไซต์ เป็น  
เวทีพูดคุยระหว่างชุมชนกับเครือข่ายการ  
ทำงานอนุรักษ์ระดับต่าง ๆ จากภายนอก  
อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดทางเลือกใน  
การตัดสินใจและเกิดการสนับสนุนให้  
เป้าหมายของชุมชนเกิดขึ้นจริงได้ใน  
อนาคต นอกจากนี้ยังมีแผนลับเสริม  
ความรู้ความเข้าใจที่ดัดเจนเกี่ยวกับความ  
สำคัญของการอนุรักษ์ปลาชีวสมพงษ์และ  
ถินอาศัยใกล้สูญพันธุ์ให้แก่คนในชุมชน  
และเยาวชน เพื่อเป็นแนวร่วมสำคัญ  
ในการอนุรักษ์และเป็นกระบวนการเรียน  
กระจายข่าวสารให้ผู้สนใจ ซึ่งโครงการ  
กำลังจะจัดทำหนังสือและลิ่อความรู้  
รวมทั้งจัดประชุมเชิงปฏิบัติการให้แก่  
ชุมชนเพื่อสร้างความเข้าใจและความ  
เข้มแข็งด้านการอนุรักษ์ต่อไป

## ພອງເພື່ອນປລາຍືວແຮ່ງ ຖຸນ້າຫລາກຕຳບລປາກພລີ



ចុកេវាគាសុករណ៍  
*Amblypharyngodon chulabhornae*



## ចំបែង *Rasbora palustris*



ចំណាំសមងគ្គ



**ច្បគាយ**  
*Rasbora dusonensis*



## ចិត្តអាងណែង



## ចុងអាជ្ញាក្រក្រក្រក



## ចុះក្រោសាមុជា *Boraras microse*



## ซิวแพบดำเนิน



શાહુ



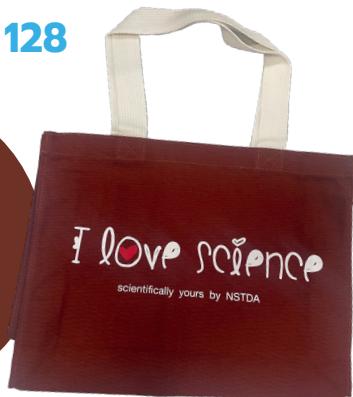
## ซิวหลังแดง

คุณผู้อ่านทราบไหมว่า ปัจจุบันผู้ที่ดื้อสิทธิ์ บัตรกองทุนที่มีอาการเจ็บป่วยก็ว่ไป (common illness) ใน 16 กลุ่มอาการ เข้ารับคำปรึกษา และรับยาฟรีได้จากร้านขายยาที่มีโลโก้ “ร้านยาคุณภาพของฉัน” ซึ่งเป็นโครงการ บริการเภสัชกรรมปัจจุบันภูมิของสำนักงาน หลักประกันสุขภาพแห่งชาติและสภา เภสัชกรรมฯ เมื่อยังไม่รู้ว่า อาการ เจ็บป่วยก็ว่ไป 16 กลุ่มอาการที่เข้ารับ บริการดังกล่าวได้นั้นมีอะไรบ้าง



## รางวัลประจำฉบับที่ 128

กระเพาผ้า  
**I love science**  
จำนวน 1 รางวัล



กิฟต์เซต  
**I love science**  
(สมุดโนํตและ  
เลนส์กล้องทดลอง)  
จำนวน 1 รางวัล



ฉบับที่แล้วเหมือนว่า การกำหนดวันเริ่มต้น เทศกาลกินเจที่อ้างอิงตามปฏิกิณจันทรคติจันนัณจะ เริ่มขึ้นในวันใด คำตอบคือ จะเริ่มขึ้นในวันขึ้น 1 ค่ำ เดือน 9 ตามปฏิกิณจันทรคติจันนัณเอง

## ผู้ได้รับรางวัลประจำฉบับที่ 127

กระเพาผ้ามัดย้อมสีธรรมชาติ ได้แก่ คุณมิยูกิ ชาโตะ  
กิฟต์เซต I love science (สมุดโนํตและกระเพาเชป) ได้แก่ คุณธนิดา สุขใส

### ส่งคำตอบมา'rwmสบุกได้ก'

กองบรรณาธิการสาระวิกิ ผ้ายารังสรรค์สีอ่อนและผลิตภัณฑ์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ 111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ต.พหลโยธิน ต.คลองหลวง น.ส.กุญชร ประเสริฐ 12120 หรือส่งทางไปรษณีย์เลข 0 2564 7016 หรือทาง e-mail ที่ sarawit@nstda.or.th อย่าลืมเขียนชื่อ ก็อปปี้ มาด้วยนะอะ



### หมวดส่งคำตอบ วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566

คำตอบจะเฉลยพร้อมประกาศรายชื่อผู้ได้รับรางวัล ในสาระวิกิ ฉบับที่ 129 สำหรับของรางวัล เราจะจัดส่งไปให้ทางไปรษณีย์



## Q: แอปพลิเคชัน “รู้กัน” ช่วยรับมือการระบาดของโรคไข้เลือดออกได้อย่างไรบ้าง ?

**ช่วง** ฤดูฝนเราะได้ยินข่าวการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกกับบ่อยครั้ง จึงเป็นจุดเริ่มต้นของแอปพลิเคชัน “รู้กัน” เกิดจากความร่วมมือของ เนคเทค สวทช. และกรมควบคุมโรค ร่วมกัน วิจัยและพัฒนา “ชุดซอฟต์แวร์กันระบาด” เพื่อสนับสนุนการเฝ้าระวังการระบาดของโรคไข้เลือดออกแก่ เจ้าหน้าที่สาธารณสุข ช่วยให้ประชาชนเข้าถึงหรือรับการแจ้งเตือนข้อมูลข่าวสารได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว จากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพื่อเตรียมรับมือกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นซึ่งอาจส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวัน และได้รับความเสี่ยงน้อยที่สุด

หลังจากพัฒนาแพลตฟอร์มกันระบาดจนพร้อมให้บริการแก่เจ้าหน้าที่กั้งประเทศไทยแล้ว ก็นวิจัยเนคเทค สวทช. และกรมควบคุมโรค จึงได้ร่วมกันพัฒนาแอปพลิเคชัน “รู้กัน” เพื่อนำข้อมูลจากกันระบาดมาสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออกแก่ประชาชน โดยเปิดให้บริการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564

ภายในตัวแอปพลิเคชันจะดึงข้อมูลสถานการณ์การระบาดของโรคมาแจ้งเตือนให้ประชาชนทราบตามพิกัดที่ผู้ใช้งานอยู่ ณ ขณะนั้น ตัวอย่างเช่น ถ้าตอนนี้เราอาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มีความเสี่ยงต่อการเป็นไข้เลือดออกสูง ควรป้องกันตัวไม่ให้ยุงกัด กำจัดยุงลายและแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายในพื้นที่ นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังดูข้อมูลในรูปแบบแผนที่ได้ตั้งแต่ระดับตำบลถึงระดับภาพรวมประเทศไทย เพื่อแจ้งเตือนคนรู้จักหรือวางแผนการเดินทางไปยังพื้นที่เสี่ยง เช่น เสื้อแขนยาว ยาแก้ไข้ ยาแก้ไข้ กล่องเดินทางไปยังพื้นที่เสี่ยงได้ด้วย

นอกจากการเฝ้าระวังไข้เลือดออกแล้ว แอปพลิเคชัน “รู้กัน” ยังผ่านการออกแบบให้ดึงข้อมูลเฝ้าระวังการระบาดของโรคโควิด 19 ผ่านละอองขนาดเล็ก PM2.5 ด้วยความร้อนรวมถึงสภาพอากาศ มาแจ้งเตือนให้ประชาชนได้ทราบในแอปพลิเคชันเดียวเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานแก่ ประชาชนอย่างเต็มที่ ดู



พัฒนาแอปพลิเคชันได้ที่

NSTDA Podcast  
รายการ Sci เข้าหู EP61 :  
แอปพลิเคชัน “รู้กัน”

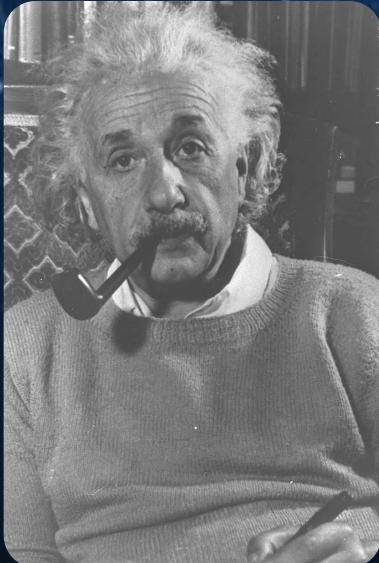
พร้อมรับมือการระบาดของโรคไข้เลือดออก  
<https://www.nstda.or.th/sci2pub/sci-in-ear-ep61/>

มาโนชญ์ รัตนเนนย์ (เอร์ร์)  
ผู้ช่วยวิจัย  
ก้มวิจัยการจำลองและ  
ระบบขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (DSS)  
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และ  
คอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)



# คำคม นักวิทย์

กร.นำชัย ชีววิวัฒนา



“

เราไม่สามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการคิดแบบเดียวกับที่เราใช้จนเกิดปัญหานั้นขึ้นมา

- แอลเบิร์ต ไอน์สไตน์ -

We cannot solve problems with the same thinking we used to create them.

- Albert Einstein -

”

## แอลเบิร์ต ไอน์สไตน์

(14 มีนาคม พ.ศ. 2422 – 18 เมษายน พ.ศ. 2498)

นักฟิสิกส์ทฤษฎีชาวเยอรมันเชื้อสายยิว ผู้คิดค้นทฤษฎีสัมพัทธภาพและสมการอันลือลั่นเกี่ยวกับพลังงานและมวล นั่นก็คือ  $E = mc^2$  เขายังมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักกาลศาสตร์ควบคุณต้ม สถิติกหลักกาลศาสตร์ และจักรวาลวิทยา ได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ในปี พ.ศ. 2464 จากการอธิบายปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

# ใบสมัครสมาชิก สาระวิทย์

ติดต่อกองบรรณาธิการสาระวิทย์

ได้ทางอีเมล

sarawit@nstda.or.th



นิตยสารสาระวิทย์

สมัครผ่านช่องทางออนไลน์ได้ที่ลิงก์

<https://forms.gle/jnj86w6J58Y9Nqqb8> หรือ

Scan QR Code



### ที่อยู่

ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์ (MPC)  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ  
111 อุทัยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย  
ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง  
จังหวัดปทุมธานี 12120

สาระวิทย์เป็นนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-magazine) รายเดือน มีจุดประสงค์เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งของไทยและต่างประเทศ ให้แก่กลุ่มผู้อ่านที่เป็นเยาวชนและประชาชนทั่วไปที่สนใจเรื่องดังกล่าว โดยดาวน์โหลดได้ฟรีที่ [www.nstda.or.th/sci2pub/](http://www.nstda.or.th/sci2pub/) หรือบอกรับเป็นสมาชิกได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ

จัดทำโดย ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ข้อความต่าง ๆ ที่ปรากฏในนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้ เป็นความเห็นโดยอิสระของผู้เขียน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติไม่จำเป็นต้องเห็นพ้องด้วย กภาพประกอบที่ใช้ในเล่มอยู่ภายใต้สิทธิ์ใช้งานจาก Shutterstock.com



# น้ำขึ้น-น้ำลง Tide

น้ำขึ้น-น้ำลงเกิดจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์ที่กระทำต่อโลกเป็นหลัก แต่ในวันที่ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในระบบเดียวกัน ไม่ว่าจะเรียงตัวแบบไหน (ขึ้น 15 ค่ำ) ที่โลกอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับดวงจันทร์ หรือในวันเดือนดับ (แรม 15 ค่ำ) ที่ดวงจันทร์อยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับโลก จะมีแรงดึงดูดของดวงอาทิตย์มาเสริมด้วย ส่งผลให้ระดับน้ำขึ้นสูงกว่าปกติในช่วงวันดังกล่าว

