

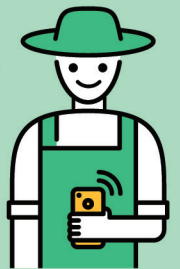
# สาระวัติทย

ฉบับที่ 100  
กรกฎาคม 2564

ย่อยโลกข้อมูลข่าวสารวิทยาศาสตร์เพื่อคุณ



30<sup>th</sup> Anniversary Story of NSTDA:  
**สวทช. พัฒนาเทคโนโลยี  
 เพื่อยกระดับการเกษตร  
 ของคนไทย**



“ViaBus” แอปพลิเคชันคนไทย  
 ตีต Forbes 30 under 30  
 Asia – 2021

28

จริงหรือไม่  
 ห้ามกินน้ำตาลทรายขาว  
 เพราะมีสารฟอกขาว ?

58

บ้านของปลา  
 ก้นอ่าวไทย

60

## สารบัญ

Cover Story	3	ห้องภาพสัตว์ป่าไทย	48
บทความพิเศษ	13	สาระวิทย์ในศิลป์	49
ระเบียงข่าววิทย์-เทคโนโลยี ไทย	22	เปิดโลกนิทานดาว	54
หน้าต่างข่าววิทย์-เทคโนโลยี โลก	30	อ้อ ! มันเป็นอย่างนี้เอง	58
Sci Infographic	35	ปั่นน้ำเป็นปลา	60
ร้อยพันวิทยา	37	Sci Quiz	61
สภากาแฟ	43	ความรู้สึกนักเขียนสาระวิทย์	66
		คำคมนักวิทย์	68

## Editor's Note

## นิตยสารสาระวิทย์ โดย สวกช. เดินทางมาถึงฉบับที่ 100

ด้วยความมุ่งมั่นและตั้งใจที่จะผลิตสื่อสาระความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อประโยชน์ของเยาวชน ครู อาจารย์ ผู้ปกครอง และประชาชนทั่วไป มาถึงวันนี้นิตยสารสาระวิทย์ โดย สวกช. ได้เดินทางมาถึงฉบับที่ 100 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2564 โดยได้รับการตอบรับที่ดีจากผู้อ่านและผู้ติดตามทางเฟซบุ๊กเพือนิตยสารสาระวิทย์ ทีมงานกองบรรณาธิการและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคนรู้สึกดีใจและมีพลังในการทำนิตยสารสาระวิทย์เพื่อประโยชน์ของคนไทยทุกคน

สำหรับในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด 19 ขอให้ผู้อ่านทุกท่านผ่านพ้นช่วงวิกฤตนี้ไปได้ด้วยดี ทางนิตยสารสาระวิทย์จะขอร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการร่วมเผยแพร่ให้ความรู้ในเรื่องโควิด 19 ด้วยข้อมูลที่ถูกต้องและเข้าใจง่าย

ในส่วนการจัดทำรูปเล่มนิตยสารสาระวิทย์ และการจัดส่งของรางวัลพิเศษที่ร่วมสนุกในคอลัมน์ Sci-Quiz: บ้านนักคิด อาจจะเกิดความล่าช้าไปบ้างเนื่องจากสถานการณ์โควิดในปัจจุบัน ต้องขอภัยด้วยนะครับ หวังว่าสถานการณ์ต่างๆ จะดีขึ้นในเร็ววัน แล้วกลับมาพบกันใหม่ในฉบับหน้าครับ 😊

ปริทัศน์ เทียนทอง  
บรรณาธิการ

## ที่ปรึกษา

ณรงค์ ศิริเลิศวรกุล  
จุฬารัตน์ ตันประเสริฐ  
จุมพล เหมะศิริรินทร์

บรรณาธิการผู้พิมพ์ผู้โฆษณา  
กุลประภา นาวานุเคราะห์

บรรณาธิการอำนวยการ  
นำชัย ชีววิวรรณ

บรรณาธิการบริหาร  
ปริทัศน์ เทียนทอง

กองบรรณาธิการ  
รักฉัตร เวทีวุฒาจารย์  
วัชรภรณ์ สนทนา  
อาทิตย์ ลมูลปลั่ง  
วิมา ยศวงใจ  
ภัทรา สัมปັນนทร์

นักเขียนประจำ  
รวีศ ทศคร  
พงศธร กิจเวช  
บัวย อุ่นใจ  
วริศ ใจดี

บรรณาธิการศิลปกรรม  
จุฬารัตน์ นิ่มนวล  
ศิลปกรรม  
เกศศิริ ชันติภักดีกุล  
ศุภณัฐ บุญนะบุตร

## ผู้ผลิต

ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)  
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์  
วิจัยและนวัตกรรม

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

โทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 1177

โทรสาร 0 2564 7016

เว็บไซต์ <http://www.nstda.or.th/sci2pub/>

facebook page: นิตยสารสาระวิทย์

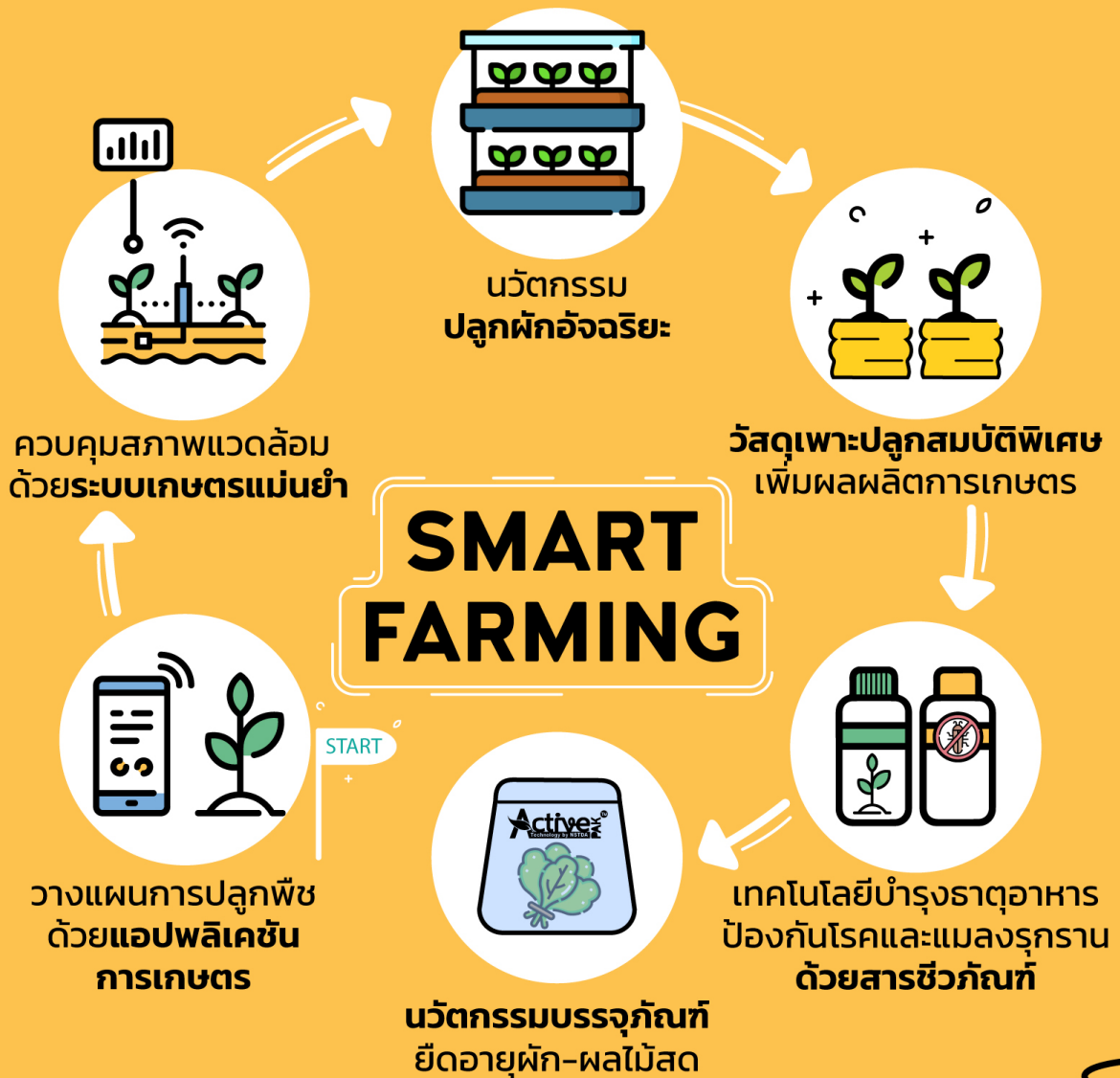
## ติดต่อกองบรรณาธิการ

โทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 1177

อีเมล [sarawit@nstda.or.th](mailto:sarawit@nstda.or.th)



# 30<sup>th</sup> Anniversary Story of NSTDA: สวทช. พัฒนาเทคโนโลยี เพื่อยกระดับการเกษตรของคนไทย



ตลอด 30 ปีที่ผ่านมา สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ในด้านการเกษตร เพื่อช่วยให้คนไทยทำการเกษตรได้ผลดีตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ทั้งการเลือกปลูกพืชให้เหมาะสม ดูแลด้วยเทคโนโลยีอันชาญฉลาด ทำจัดแมลงศัตรูพืชแบบรักโลก และพาผลผลิตไปให้ถึงมือผู้บริโภคด้วยคุณภาพและรสชาติที่ดีที่สุด



## เริ่มต้นดี มีชัยไปกว่าครึ่ง

การปลูกพืชให้ได้ผลผลิตดี สิ่งสำคัญคือการเลือกปลูกให้เหมาะกับสภาพพื้นที่ทั้งดิน น้ำ และอากาศ ซึ่งการจะเข้าถึงข้อมูลทั้งหมดนี้ทำได้ง่ายๆ เพียงใช้ “Agri-Map Online” ที่พัฒนาโดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ร่วมกับกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สวทช. และหน่วยงานภาคี

“Agri-Map Online” คือ ระบบแผนที่เชิงรุกแบบออนไลน์ เป็นโปรแกรมอำนวยความสะดวกการเข้าถึงข้อมูลภูมิสารสนเทศด้านการเกษตรด้วยเทคโนโลยี What2Grow เพื่อให้เกษตรกรและเจ้าหน้าที่สามารถบริหารจัดการพื้นที่เพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพอากาศ ปริมาณน้ำฝน สภาพดิน และพืชเศรษฐกิจที่แนะนำให้เพาะปลูกในพื้นที่ ด้วยข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน รวมถึงการคาดการณ์อนาคต อีกทั้งยังมีข้อมูลด้านการตลาด แหล่งรับซื้อ และข้อมูลกลุ่มสหกรณ์การเกษตรในพื้นที่ให้เกษตรกรได้ใช้ประกอบการตัดสินใจ สำหรับการใช้งาน นอกจากจะใช้ Agri-Map Online



ผ่านทางเว็บไซต์ <http://agri-map-online.moac.go.th/> แล้ว นักวิจัยยังพัฒนา “Agri-Map Mobile” แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน ซึ่งรองรับทั้งระบบ Android และ iOS ทำให้สามารถใช้งานได้สะดวกทุกที่และทุกเวลา

ไม่เพียงมีแอปพลิเคชันช่วยเกษตรกรเลือกเพาะปลูกให้สอดคล้องกับพื้นที่และ

การตลาด สวทช. ยังร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ในการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำการเกษตร อาทิ TAMIS ระบบสารสนเทศเพื่อการเกษตรแบบพกพา ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการตรวจสอบแปลงเกษตรโดยภาครัฐ และ FAARMis แอปพลิเคชันสนับสนุนการขึ้นทะเบียนเกษตรกรแบบเชิงรุก

รายละเอียดเพิ่มเติม : <https://bit.ly/3umt8nc>

ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Agri-Map Mobile ได้ผ่าน :  (https://bit.ly/34eavav) และ

 (https://apple.co/3fgdBkA)



## Smart Farming

# พัฒนาการปลูกพืชด้วยเกษตรแม่นยำ

เทรนด์การทำเกษตรยุคใหม่มาแรงในปัจจุบันคือการปลูกพืชด้วย “ระบบเกษตรแม่นยำ” หรือระบบการทำงานเกษตรที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เป็นไปตามความต้องการของพืชเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ สวทช. โดยสถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) ได้พัฒนา “โรงเรือนอัจฉริยะ หรือ SMART Greenhouse Knockdown Double Roof GH-1” นวัตกรรมโรงเรือนปลูกพืชที่สามารถควบคุมระบบการปลูกพืชผ่านสมาร์ทโฟน ช่วยให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ และเกษตรกรทำงานได้สะดวกมากขึ้น

จุดเด่นของโรงเรือนอัจฉริยะคือเป็นโรงเรือนแบบน็อกดาวน์ สามารถขึ้นโครงและติดตั้งได้ในทุกพื้นที่ มีขนาดความกว้าง 6 เมตร ยาว 20 เมตร สูง 5.6 เมตร มีหลังคา 2 ชั้นพร้อมพัดลมระบายอากาศ และมีประตูกันแมลง 2 ชั้น เพื่อป้องกันการเล็ดรอดของแมลง การทำงานของโรงเรือนใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์ในการตรวจวัดปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และควบคุมการทำงานด้วยเทคโนโลยีไอโอที (Internet of Things หรือ IoT) ผู้ใช้งานจึงตรวจสอบและควบคุมการทำงานของโรงเรือนได้สะดวกผ่านสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์ เซนเซอร์ที่ควบคุมการทำงานภายในโรงเรือนประกอบด้วย เซนเซอร์วัด

## โรงเรือนอัจฉริยะ: ควบคุมการปลูกพืชผ่านสมาร์ทโฟน



ความเข้มแสงควบคุมการทำงานของม่านพรางแสง เช่น เซนเซอร์วัดความชื้นดินควบคุมการทำงานของระบบน้ำหยด เช่น เซนเซอร์วัดความชื้นอากาศควบคุมการทำงานของระบบพ่นหมอก และเซนเซอร์วัดอุณหภูมิควบคุมการทำงานของพัดลมได้หลังคา ข้อมูลการตรวจวัดและการทำงานทั้งหมดจะมีการบันทึกในระบบเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำมาใช้พัฒนาการปลูกให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากการทดสอบปลูกเมลอนร่วมกับบริษัทเอกชน ได้ผลประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

สำหรับเกษตรกรที่มีโรงเรือนอยู่แล้วสามารถทำฟาร์มอัจฉริยะได้ด้วยเทคโนโลยี “HandySense” ผลงานวิจัยพัฒนาโดยเนคเทค สวทช. เป็นระบบเกษตรแม่นยำที่นำเซนเซอร์ผนวกเข้ากับเทคโนโลยีไอโอที ทำให้สามารถตรวจวัดและควบคุมสภาพแวดล้อมการเพาะปลูกได้จากทางไกล ไม่ว่าจะเป็นการให้น้ำ บัญการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณแสง

ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลสภาพแวดล้อมและสั่งการทำงานได้ง่ายผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์ และนำ

## Smart Farming

# พัฒนาการปลูกพืชด้วยเกษตรแม่นยำ

ข้อมูลการทำงานทั้งหมดไปใช้วิเคราะห์ เพื่อวางแผนการเพาะปลูกรอบต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากการทดสอบใช้งานจริงพบว่า นอกจากผลผลิตที่ได้จะมีคุณภาพดีขึ้นแล้ว ปริมาณผลผลิตยังเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 20 รวมถึงใช้แรงงานลดลงเฉลี่ยร้อยละ 52

ปัจจุบัน HandySense เตรียมเปิดพิมพ์เขียวให้ประชาชนนำไปใช้ทำการเกษตรด้วยระบบเกษตรอัจฉริยะโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ภายใต้แนวคิด “Smart Opening Innovation” หรือ “นวัตกรรมอัจฉริยะแบบเปิด” เพื่อเพิ่มโอกาสให้เกษตรกรไทยยุคใหม่ได้มีเครื่องมือที่ทันสมัยใช้งานในราคาที่จับต้องได้ หากคุณสนใจ สามารถจองสิทธิ์การใช้งานได้ที่ <https://bit.ly/3fg7yfO>

## ควบคุมสภาพแวดล้อมได้แม่นยำ ด้วย **HandySense**



รายละเอียดเพิ่มเติม :

- 1) โรงเรือนอัจฉริยะ (<https://bit.ly/3gHGpDt>)
- 2) ‘โรงเรือนอัจฉริยะ’ ความหวังผลิตพืชอาหาร ในโลกยุคหลังโควิด (<https://bit.ly/3vKNO9f>)
- 3) HandySense (<https://handysense.io/>)



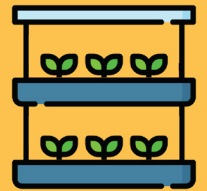
# โรงงานผลิตพืช

## นวัตกรรมปลูกผักอัจฉริยะ

ด้วยปัจจุบันทั่วโลกต่างกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการขาดแคลนพื้นที่การเพาะปลูก ทำให้มีการพัฒนานวัตกรรมการทำเกษตรรูปแบบใหม่ คือ “plant factory” หรือ “โรงงานผลิตพืช” ซึ่งศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สวทช. ได้จัดตั้งโรงงานผลิตพืช พื้นที่ขนาด 1,200 ตารางเมตรที่อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย โดยได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีโรงงานผลิตพืชด้วยแสงไฟเทียม หรือ plant factories with artificial lighting (PFALs) จากมหาวิทยาลัยชิบะ ประเทศญี่ปุ่น

โรงงานผลิตพืชเป็นการปลูกพืชในห้องควบคุมระบบปิดหรือกึ่งปิดที่มีการควบคุมปัจจัยในการเจริญเติบโตของพืชทั้งหมด ทั้งชนิดของคลื่นแสง ความเข้มแสง อุณหภูมิ ความชื้น และแร่ธาตุ เพื่อให้ได้ผลผลิตและสารสำคัญตามต้องการ ที่สำคัญการปลูกพืชในชั้นปลูกสามารถปลูกซ้อนกันได้สูงสุดถึง 10 ชั้น ช่วยเพิ่มผลผลิตได้มากถึง 10 เท่า อีกทั้งการปลูกพืชในระบบปิดและมีระบบกรองอากาศทำให้ปราศจากเชื้อโรคและแมลง ไม่ต้องใช้

### โรงงานผลิตพืช (Plant Factory) นวัตกรรมปลูกพืชระบบปิด/กึ่งปิด เพิ่มผลผลิต ปลอดภัยสูง



สารเคมีปราบศัตรูพืช ทำให้ได้ผลผลิตที่ได้สะอาด ปลอดภัย ไม่มีสารตกค้าง เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชมูลค่าสูงนอกฤดูกาล และพืชสมุนไพรเพื่อใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ยา เวชสำอาง และอาหารเสริมสุขภาพ ซึ่งกำลังเป็นที่ต้องการของตลาดโลก

ทั้งนี้ไบโอเทค สวทช. ยังมีโรงงานผลิตพืชต้นแบบระดับชุมชนที่ตำบลนาราชควาย จังหวัดนครพนม เพื่อส่งเสริมและพัฒนาระบบการผลิตสมุนไพรของจังหวัดให้สามารถผลิตวัตถุดิบคุณภาพสำหรับผลิตยาให้แก่โรงพยาบาลและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลของจังหวัด

รายละเอียดเพิ่มเติม :

Plant Factory (<https://bit.ly/2SrBywd>)

## วัสดุเพาะปลูกคุณภาพ เพิ่มผลผลิต ลดการสูญเสีย

นอกจากการดูแลดิน น้ำ แสงสว่าง และอุณหภูมิให้เหมาะสมแล้ว อีกปัจจัยสำคัญที่มีผลอย่างมากต่อการเพาะปลูก คือ “วัสดุเสริมการเพาะปลูก” ได้แก่ ถุงปลูกพีช ถุงห่อผลไม้ และวัสดุคลุมดิน ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สวทช. พัฒนา “Magik Growth” วัสดุเสริมการเพาะปลูกชนิดนอนวูฟเวน ชนิดสปีนบอนด์ที่ขึ้นรูปด้วยสูตรเฉพาะ มีโครงสร้าง 3 มิติในลักษณะของเส้นใยที่สานกันไปมา ทำให้มีโครงสร้างแข็งแรง และมีรูพรุนช่วยถ่ายเทน้ำและอากาศได้ดี รวมทั้งยังคัดกรองช่วงแสงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชได้ ช่วยให้การปลูกได้ผลผลิตคุณภาพและมีปริมาณเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานซ้ำเพื่อลดการสร้างขยะได้อีกด้วย

ปัจจุบันมีการพัฒนา Magik Growth ไปใช้เป็นถุงปลูก เช่น ปลูกเมลอน พบว่าช่วยลดอัตราการสูญเสียเหลือเพียง 1 ใน 5 ช่วยเพิ่มผลผลิตร้อยละ 20-30 ส่วนถุงห่อผลไม้ มีการนำไปใช้ห่อผลไม้เศรษฐกิจ เช่น มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง



กล้วยหอม และทุเรียน พบว่าช่วยให้ผลไม้มีผิวสวย ไม่มีรอยโรคและแมลง ผลผลิตมีคุณภาพดีขึ้น สามารถลดต้นทุนการใช้สารเคมี สุดท้ายคือถุงวัสดุคลุมดิน จาก

การทดลองใช้ปลูกสตรอว์เบอร์รี่ นอกจากจะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแล้ว ส่วนโหลที่ใช้ในการขยายพันธุ์ยังเจริญเติบโตได้ดีขึ้นด้วย

### รายละเอียดเพิ่มเติม :

- 1) Magik Growth นอนวูฟเวน เพื่อการเพาะปลูก (<https://bit.ly/3cYu5fH>)
- 2) ถุงปลูก "Magik Growth" ใช้ซ้ำ นวัตกรรมรักษ์โลก (<https://bit.ly/3cWvHGZ>)



# เติมปุ๋ยธาตุรองเสริมสู่โรค หยุดแมลงบุกด้วยสารชีวภัณฑ์

ปัญหาหนึ่งที่ทำให้พืชไม่แข็งแรง ไม่ทนทานต่อสภาพแวดล้อม โรค และการรุกรานของแมลง คือ การขาดธาตุอาหารรองเสริม อาทิ แคลเซียม แมกนีเซียม ซัลเฟอร์ เหล็ก และแมงกานีส ฯลฯ สาเหตุสำคัญมาจากธาตุอาหารรองเสริมที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดไม่มีการใช้เทคโนโลยีห่อหุ้ม ทำให้เมื่อธาตุอาหารเหล่านั้นไปสัมผัสกับค่า pH ที่ไม่เหมาะสมในน้ำหรือดินโดยตรงจะเกิดการตกตะกอน พืชดูดซึมไปใช้ได้ไม่เต็มที่ และส่วนที่เหลือตกค้างในดินยังก่อให้เกิดปัญหาดินเสื่อมสภาพอีกด้วย

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) สวทช. พัฒนา “ปุ๋ยคีเลต (plant micronutrient chelate fertilizer)” โดยใช้เทคโนโลยีคีเลชัน (chelation) นำกรดอะมิโนมาเป็นตัวห่อหุ้มธาตุอาหารรองเสริม เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารรองเสริมมีการสัมผัสกับค่า pH ที่ไม่เหมาะสมในน้ำหรือดินโดยตรง จึงทำให้ปุ๋ยคีเลตละลายน้ำได้ดีไม่เกิดการตกตะกอน พืชสามารถดูดซึมธาตุอาหารไปใช้ได้เต็มที่ ส่งผลให้พืชแข็งแรงทนต่อโรคและการรุกรานของแมลง ที่สำคัญกรดอะมิโนที่นำมาห่อหุ้มยังเป็นสารอาหารที่ช่วยเร่งให้พืชมีการเจริญเติบโตดีขึ้นด้วย ปุ๋ยชนิดนี้เป็นปุ๋ยชนิดพ่นทางใบสามารถใช้ได้กับพืชทุกชนิดที่ต้องการธาตุอาหารรองเสริม ไม่มีสารเคมีที่เป็น

## เสริมความแข็งแรง เพิ่มผลผลิตด้วย **ปุ๋ยคีเลต**



พิษต่อเกษตรกรและสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนประกอบ

ปัจจุบันมีการนำปุ๋ยคีเลตไปใช้กับสวนทุเรียนแล้ว 5,000 ไร่ ใน 3 จังหวัด จากต้นทุเรียนที่เคยอ่อนแอ มีการเจริญเติบโตดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ช่วยเพิ่มผลผลิตทุเรียนต่อไร่มากถึงร้อยละ 20 และช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยและอาหารเสริมได้มากถึงร้อยละ 30 ทั้งนี้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่บริษัทเทค ซายน์ จำกัด และวางจำหน่ายภายใต้แบรนด์ “นาโนส

(Nanose)”

นอกจากนี้เพื่อต่อสู้กับแมลงร้ายที่นับวันจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น โบโอเทค สวทช. ยังได้วิจัยพัฒนาชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช ซึ่งเป็นการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี หรือ biocontrol ใช้จุลินทรีย์ที่มีธรรมชาติควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืชต่างๆ โดยมี 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีการนำไปใช้งานจริงแล้ว คือ “ไวรัส NPV” (nuclear polyhedrosis virus: NPV) ไวรัสสำหรับกำจัดหนอนกระทู้หอม

## เติมปุ๋ยธาตุรองเสริมสู่โรค หยุดแมลงบุกด้วยสารชีวภัณฑ์

หนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอนกระทู้ผัก “ราบีวเวอเรีย” (*Beauveria bassiana*) เชื่อราสำหรับกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยแป้ง หนอนศัตรูพืช และแมลงปาก กัดดูดทุกชนิด รวมถึงสามารถทำลาย ปลวกและมดคันไฟ

สุดท้ายคือ “VipPro” ผลิตภัณฑ์จากโปรตีน Vip3A (vegetative insecticidal protein) โปรตีนฆ่าหนอนแมลงใน กลุ่มหนอนผีเสื้อและหนอนผีเสื้อกลางคืน ซึ่งเป็นแมลงศัตรูหลักของพืชเกือบทุกชนิด ผลิตภัณฑ์ออกฤทธิ์เร็วสามารถทำให้แมลงหยุดกินอาหารใน 1 ชั่วโมง ช่วยลดความเสียหายและรอยตำหนิบนใบพืชได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังออกฤทธิ์เสริมกับชีวภัณฑ์อื่นๆ เช่น ไวรัสเอ็นพีวีและราบีวเวอเรีย ทำให้ลดปริมาณการใช้ชีวภัณฑ์เหล่านั้นได้อย่างน้อยสิบเท่า และยังใช้กับแมลงที่ดื้อต่อสารเคมีหรือดื้อต่อโปรตีนผลึกได้อีกด้วย ผลการทดสอบพบว่า VipPro ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ดีมากในทุกแปลงทดสอบ และ



มีปริมาณผลผลิตที่ได้เทียบเท่าการกำจัดแมลงด้วยสารเคมี

นอกจากผลิตภัณฑ์ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 ชนิด จะกำจัดศัตรูของ

พืชเศรษฐกิจไทยได้เป็นอย่างดีแล้ว ยังมีความปลอดภัยในการใช้งานสูง ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม

### รายละเอียดเพิ่มเติม :

- 1) นวัตกรรมปุ๋ยคีเลต สำหรับพืชไร่ดินและพืชทั่วไป (<https://bit.ly/2Pw15Gg>)
- 2) นวัตกรรมปุ๋ยคีเลต เพิ่มผลผลิตสวนทุเรียน ลดต้นทุน 20-30% เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม(<https://bit.ly/3xAb1Wq>)
- 3) นาโนเทคโนโลยี สวทช. ตบโจทย BCG ส่ง ‘นวัตกรรมปุ๋ยคีเลต’ ลงสวนทุเรียน จังหวัดระยอง (<https://bit.ly/3aH6cbA>)
- 4) ไวรัส NPV (<https://bit.ly/3ujjJwH>)
- 5) ราบีวเวอเรีย (<https://bit.ly/3ugz0gb>)
- 6) VipPro (<https://bit.ly/3fgyP1D>)



## ถนอมรสชาติ ยืดอายุผลผลิต ด้วยบรรจุภัณฑ์คุณภาพ

เมื่อถึงช่วงเก็บเกี่ยวและนำออกจำหน่าย คงไม่ดีแน่ถ้าผลิตภัณฑ์มีอายุการวางจำหน่าย (shelf life) สั้น เพราะนั่นเป็นการตัดโอกาสการวางขายในร้านค้าชั้นนำหรือส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ เอ็มเทค สวทช. พัฒนา “ActivePAK™” หรือ “ถุงหายใจได้” นวัตกรรมการขึ้นรูปฟิล์มบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติยอมให้ก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ซึมผ่านเข้าออกได้ดี สอดคล้องกับอัตราการหายใจของผักและผลไม้สดที่บรรจุอยู่ภายใน ช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพ ยืดอายุการเก็บรักษาผักผลไม้สดให้นานขึ้น 2-5 เท่า โดยคงคุณภาพและรสชาติที่ดี นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ยังมีลักษณะใสไม่เกิดฝ้า ทำให้ผู้บริโภคสามารถมองเห็นสินค้าได้ชัด สร้างความเชื่อมั่นด้านคุณภาพ และช่วยให้ตัดสินใจซื้อสินค้าได้ง่ายขึ้น

ปัจจุบันจาก ActivePAK™ ได้พัฒนาต่อยอดเป็น “ActivePAK™ Ultra” สำหรับผลิตผลสดที่มีอัตราการหายใจสูง

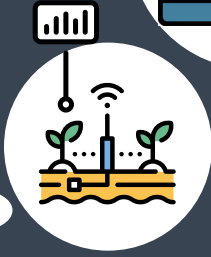


เช่น หน่อไม้ฝรั่งและเห็ด ซึ่งมักเน่าเสียอย่างรวดเร็วภายหลังการเก็บเกี่ยว ยกต่อการกระจายสินค้าเพื่อจำหน่าย โดย ActivePAK™ Ultra จะช่วยให้ผลิตผลสด

มีอัตราการหายใจลดต่ำลง ยืดความสดได้นานถึง 9 วัน ที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส จากเดิมเก็บได้เพียง 3 วันเท่านั้น

รายละเอียดเพิ่มเติม :

- 1) ActivePAK™ (<https://bit.ly/3vlbhhZ>)
- 2) ActivePAK™ Ultra (<https://bit.ly/3vpByvG>)



# นวัตกรรมเพื่อคนไทย สอดคล้อง โมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG Economy Model)

# BCG

เพิ่มคุณภาพชีวิต เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



ทั้งหมดที่กล่าวถึงนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ สวทช. พัฒนาขึ้นเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตด้านการเกษตรให้แก่คนไทยตลอด 30 ปี สอดคล้องกับโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี (BCG Economy Model) ซึ่งเป็นวาระแห่งชาติ ที่มุ่งใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียกระดับการทำการเกษตรให้มีประสิทธิภาพ สร้างมูลค่าเพิ่ม ลดการสร้างของเสีย และใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า รวมถึงเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หากสนใจเทคโนโลยีการเกษตรอื่นๆ เพิ่มเติมสามารถติดตามได้ที่หนังสือ 3 ทศวรรษ สวทช. กับการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เล่มเกษตรและอาหาร <https://bit.ly/2SrBywd>



# มารี กูรี

หนึ่งหญิงผู้เปลี่ยนโฉมหน้าโลกวิทยาศาสตร์

## บทที่ 4

บทบาทของมารีในสงครามโลกครั้งที่หนึ่ง

**ต้น** เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2457 มารียังคงทำงานในห้องปฏิบัติการที่สถาบันเรเดียมตามปกติ ใรรันกับอิฟฟัทร้อนอยู่ที่ l'Arcouest ตำบลชายฝั่งบริตทานี ร่วมกับครอบครัวเพื่อนนักวิทยาศาสตร์เหมือนเช่นทุกปี



ภาพจาก <https://www.britannica.com/video/201445/women-Marie-Curie-World-War-I-Aileen>



ทหารเยอรมันเริ่มบุกกรุกเข้ามาทางตอนเหนือของฝรั่งเศส ฝรั่งเศสเริ่มเกณฑ์ทหาร เคลื่อนกำลังไปประจำ ตามสถานีต่างๆ ตามชายแดน ไอรินเขียนจดหมายถึงมารี ร้องขอกลับปารีสเพื่อติดตามสถานการณ์อย่างใกล้ชิด และอยากทำตัวให้เป็นประโยชน์ แม่มารีอยากให้ลูกๆ กลับมาอยู่พร้อมหน้ากันในปารีส เธอยืนยันให้ไอรินอยู่ที่นั่นเพราะปลอดภัยกว่าและจะได้ดูแลอิฟด้วย ตัวเธอเองได้รู้ได้เห็นความคับหน้าของเยอรมนีอย่างใกล้ชิด เริ่มจากนักศึกษาชายและเพื่อนร่วมงานชายที่สถาบันต่างโดนเกณฑ์ไปทำหน้าที่ตามจุดต่างๆ เธอรู้ข่าวจากแนวหน้าจากเพื่อนกลุ่มนี้

เยอรมนีเคลื่อนกำลังทหารผ่านลักเซมเบิร์ก เบลเยียม กองทหารเยอรมันส่วนหนึ่งแยกเลี้ยวมาทางใต้ เพื่อโจมตีปารีส มาตั้งแถวประจันหน้าอยู่ฝั่งตรงข้ามของแม่น้ำมาร์น (Marne) รัฐบาลย้ายที่ทำการไปอยู่บูร์โด (Bordeaux) เศรษฐกิจและชนชั้นกลางส่วนใหญ่ย้ายออกไปอยู่ชนบทนอกเมือง เธอได้ย้ายสารประกอบเรเดียมบริสุทธิ์หนึ่งกรัมในหลอดแก้ว (เก็บรักษาในกล่องโลหะ) ของสถาบันไปเก็บไว้ที่บูร์โดตามคำสั่งของรัฐ แต่ยังเป็นห่วงสถาบันและเครื่องมือทดลองต่างๆ เธอยื่นกรานไม่ย้ายไปไหน

มารีมีโอกาสได้เห็นปารีสยามรุ่งผู้คน เห็นความเจียบสงบซึ่งเสริมส่งความงามของสถาปัตยกรรมต่างๆ ให้เด่นชัดขึ้น มารีเห็นตัวอย่างจากประสบการณ์ในโปแลนด์ รู้ดีว่าผลหลังสงครามต่อประเทศแพ้สงครามเป็นอย่างไร เธอเริ่ม



มารี กับ 'กูร์โบย' รถออสเตรียเคลื่อนที่ที่ตัดแปงจากรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยตัวเอง  
<https://www.nobelprize.org/womenwhochangedscience/stories/marie-curie>

ตรึกตรองว่ามึงงานอะไรบ้างที่ผู้หญิงอย่างเธอพอจะช่วยฝรั่งเศสได้

การสู้รบตรงจุดแม่น้ำมาร์นระหว่างฝ่ายสัมพันธมิตรกับเยอรมนีตอนต้นเดือนกันยายนั้น เยอรมนีแพ้ ต้องถอยทัพออกไปตั้งหลักใหม่ ปารีสปลอดภัย แต่สงครามยังยืดเยื้อต่อไป เดือนตุลาคม ไอรินและอิฟกลับมาอยู่ปารีส อิฟไปโรงเรียนตามปกติ ไอรินไปสมัครเข้าเรียนโปรแกรมพยาบาล (แทนที่จะเข้าเรียนที่ซอร์บอนน์ตามแผนเดิม) จนจบได้รับประกาศนียบัตรอีกสองเดือนต่อมา จากนั้นได้ทำงานเป็นผู้ช่วยเคียงข้างมารีกระทั่งสงครามสิ้นสุดอีกสี่ปีต่อมา

ย่างเข้าฤดูหนาวปีนั้น ฝ่ายสัมพันธมิตรกับเยอรมนีตั้งประจันหน้ากัน ตามแนวรอยตะเข็บชายแดนตั้งแต่ช่องแคบอังกฤษถึงชายแดนสวิตเซอร์แลนด์ รายงานข่าว

การสู้รบระยะแรกๆ แจ้งว่าทหารทั้งสองฝ่ายบาดเจ็บและตายรวมแล้วกว่าแสน

ในฝรั่งเศสมีการรณรงค์ให้ประชาชนทุกฝ่ายผนึกกำลังร่วมกันต่อต้านศัตรูของชาติ มีผลให้พวกผู้ชายออกไปอยู่แนวหน้ากันหมด แม่บ้านฝรั่งเศสต้องหันมาทำงานที่ไม่เคยทำมาก่อน ตั้งแต่งงานในฟาร์ม แยกหมกขนถ่านหิน ขับรถราง ฯลฯ ตลอดจนงานปฐมนิเทศศพแลทหารบาดเจ็บ

ในแนวรบด้านยุโรปตะวันออกระหว่างเยอรมนีกับรัสเซีย รัสเซียใช้โปแลนด์เป็นสนามรบแนวหน้าต่อต้านเยอรมนี ชาวโปแลนด์ถูกเกณฑ์ไปรบ โดยรัสเซียสัญญาว่าจะปล่อยให้โปแลนด์เป็นอิสระหลังสงคราม

มารีต้องการมีส่วนร่วมในสงครามนี้อย่างจริงจัง เพื่อโปแลนด์ประเทศบ้านเกิดและฝรั่งเศสประเทศที่เป็นบ้านที่สอง





<https://www.nobelprize.org/womenwhochangedscience/stories/marie-curie>

เธอมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องเอกซเรย์และด้านรังสีวิทยาจึงอาสาทำด้านการถ่ายภาพรังสี (radiography) ในโรงพยาบาล ที่ใช้เครื่องเอกซเรย์ตรวจทหารบาดเจ็บหาว่ากระสุนฝังที่อวัยวะส่วนไหนในร่างกายก่อนส่งคนไข้ไปให้แพทย์ผ่าตัดรักษาต่อไป เธอพบปัญหาทั้งทางด้านเครื่องมือและ

บุคลากร โรงพยาบาลขาดแคลนเครื่องเอกซเรย์ หรือที่มีก็อยู่ในสภาพเสื่อม อาสาสมัครต้องเรียนรู้สรีรวิทยาและการใช้เครื่องมือด้วยตัวเอง หน่วยพยาบาลฉุกเฉินบางแห่งไม่มีแม้แต่ที่เสียบปลั๊กไฟฟ้า

มารีสำรวจรวบรวมเครื่องเอกซเรย์

จากโรงงานผลิตและสถาบันต่างๆ แจกจ่ายไปตามโรงพยาบาลในปารีส เสาะแสวงหาอาสาสมัครจากกลุ่มนักศึกษา อาจารย์ เพื่อนฝูง นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร นอกจากนี้เธอยังจัดสร้าง หน่วยบริการเอกซเรย์เคลื่อนที่ (โดยเงินสนับสนุนจาก Union of Women of France) เธอซื้อรถยนต์ธรรมดา มาดัดแปลงแก้ไขเพื่อใช้บรรทุกเครื่องเอกซเรย์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็น พร้อมเตียงคนไข้ และเครื่องปั่นไฟฟ้าใช้มอเตอร์ (ซึ่งใช้ของรถเป็นตัวหมุน)

ไอริกับมารีทำงานร่วมกันในหน่วยบริการเอกซเรย์เคลื่อนที่ช่วงสงครามโลกครั้งที่หนึ่ง

หน่วยบริการเอกซเรย์เคลื่อนที่นี้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อหน่วยได้รับแจ้งจากโรงพยาบาล ชั่วคราวจากแนวหน้า หรือจากจุดฉุกเฉินที่ต้องการบริการเอกซเรย์ รถบริการพร้อมแพทย์และเจ้าหน้าที่เทคนิคจะเริ่มเคลื่อนที่ด้วยความเร็วประมาณ 25 ไมล์ต่อชั่วโมง เมื่อไปถึงจุดหมายหาทำเลที่เหมาะสมได้แล้ว แพทย์กับเจ้าหน้าที่จะลงมือติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ จัดเตรียมอุปกรณ์ เตรียมห้องมืด (โดยใช้ผ้าม่านสีดำปิดช่องหน้าต่าง) ฉากฟิล์ม โซเฟอร์เดินสายเคเบิลจากเครื่องปั่นไฟ เจ้าหน้าที่ตรวจเช็คที่เครื่องเอกซเรย์ทำงานหรือไม่ ทั้งหมดนี้ปกติใช้เวลาประมาณครึ่งถึงหนึ่งชั่วโมง จากนั้นจึงนำคนไข้มาที่เตียงเพื่อฉายเอกซเรย์ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญตรวจดูผลจากฟิล์มเอกซเรย์ เพื่อทำการผ่าตัดรักษาต่อไป ขั้นนี้อาจใช้เวลามากหรือน้อยก็ได้แล้วแต่กรณี จนกระทั่งแล้วเสร็จจึงจัดแจงถอดเก็บ



เครื่องเอกซเรย์และอุปกรณ์ทั้งหมดขึ้นรถกลับไปประจำที่ศูนย์ทำการ เตรียมพร้อมที่จะบริการฉุกเฉินรายต่อไป แต่ละแห่งที่ใช้บริการ ถ้าสถานการณ์อำนวยจะติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ จัดหาอุปกรณ์ และบุคลากรที่จำเป็นให้ใช้งานได้อย่างถาวร ไม่ต้องพึ่งหน่วยบริการเคลื่อนที่อีกต่อไป

รถบริการเคลื่อนที่นี้ได้นิกเนมว่ารถ ‘กูรีน้อย’ มารีจะเป็นผู้ดัดแปลงและจัดหาอุปกรณ์ต่างๆ ด้วยตัวเอง รวมแล้วเธอได้สร้าง ‘กูรีน้อย’ 220 หน่วย จำนวนคนที่ได้รับบริการทั้งหมดมากกว่าหนึ่งล้านคน

หน่วยบริการเอกซเรย์จะไม่มีประโยชน์ใดๆ ถ้าไม่มีเจ้าหน้าที่เทคนิคที่ใช้เครื่องมือ เป็น มีความรู้ มีทักษะ สามารถวิเคราะห์ฟิล์มเอกซเรย์ได้ถูกต้องแม่นยำ ฝ่ายทหารแก้ไขปัญหามาคลนเจ้าหน้าที่เทคนิคโดยเปิดโรงเรียนฝึกและเกณฑ์

ทหารมาฝึก แต่ปรากฏว่าคนที่ถูกเกณฑ์มาเรียนนั้นไม่มีใจชอบ ไม่ถนัดในด้านนี้ จึงไม่ได้บุคลากรที่ดี มาริต้องแก้ปัญหาโดยเสนอโครงการฝึกพยาบาลให้เป็นเจ้าหน้าที่เทคนิคต่อฝ่ายทหาร ซึ่งก็ไฟเขียวโครงการนี้อย่างไม่เต็มใจนัก โครงการนี้มีมาริเป็นผู้อำนวยการ เริ่มทำการในเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2459 ที่โรงพยาบาลเปิดใหม่ในปารีส มาริให้ชื่อโรงพยาบาลนี้ว่า Edith Cavell (เพื่อเป็นเกียรติแก่พยาบาลชาวอังกฤษผู้ตายในสงคราม) หลักสูตรโครงการฝึกแบบเข้มข้นใช้เวลาหกอาทิตย์ ครั้งละ 20 คน รับผิดชอบพยาบาลจากหน่วยต่างๆ ทั่วไป ทั้งจากโรงพยาบาลทหาร จากสภากาชาด หรือผู้หญิงที่มีคุณสมบัติเข้าข่าย รวมแล้วโครงการผลิตเจ้าหน้าที่เทคนิคทั้งหมด 150 คน ผู้จบออกไปประจำทำหน้าที่ตาม

ศูนย์นายรังสีต่างๆ ทั่วประเทศ

เมื่อการสู้รบตามแนวหน้าดำเนินต่อไป ทหารบาดเจ็บมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกด้าน ความต้องการรถเอกซเรย์เคลื่อนที่สูงขึ้น มาริต้องเดินทางไปยังหน่วยต่างๆ ตลอดแนวที่ทหารประจำอยู่ บางครั้งเพื่อติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ถาวร หรือเพื่อซ่อมแซมเครื่องที่ชำรุด หรือแก้ไขปัญหายุ่งยากเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องเอกซเรย์ ระหว่างนั้นมาริต้องทุ่มเทแรงศรัทธา หาผู้บริจาคเงินและรถส่วนตัว เพื่อนำมาสร้างรถบริการเพิ่มขึ้น เธอต้องเรียนรู้วิชาและทักษะใหม่เพิ่มขึ้นด้วย เธอเรียนชีววิทยาทางแพทย์ สอบใบขับขี่ เรียนรู้การทำงานของเครื่องยนต์ การซ่อมแซมรถยนต์ เธอแก้ปัญหาฟันผาอุปสรรคด้านต่างๆ ทั้งจากระเบียบทางการจากขนบธรรมเนียมสังคมที่ยังไม่ยอมรับว่าผู้หญิงมีความสามารถเป็นหัวหน้า เป็นผู้นำโครงการเกี่ยวกับทหารและความปลอดภัยของชาติได้ ระเบียบทหารฝรั่งเศสไม่อนุญาตให้ผู้หญิงไปทำงานแนวหน้า กรณีมาริอีกเหตุผลหนึ่งอาจจะมาจากความคิดว่าเธอเป็น ‘ชาวต่างชาติ’ ด้วย

ไอรีนมีส่วนช่วยในโปรแกรมบริการเอกซเรย์เคลื่อนที่อย่างมาก ตั้งแต่อายุอย่าง 18 ปี เธอเดินทางด้วยตัวเองไปยังหน่วยพยาบาลฉุกเฉิน ตามค่ายทหารต่างๆ แล้วย้ายแดน เพื่อเป็นวิทยากรฝึกพยาบาลเกี่ยวกับรังสีวิทยา การใช้เครื่องเอกซเรย์ หรือช่วยแก้ไขปัญหาย่อยๆ ที่เกี่ยวข้อง เธอใช้ชีวิต กิน นอนในค่าย เช่นเดียวกับเจ้าหน้าที่คนอื่นๆ



รถบริการเคลื่อนที่ “กูรีน้อย”

<https://www.nobelprize.org/womenwhochangedscience/stories/marie-curie>





Photo credit: American Chemical Society:cen.acs.org

ไอรีนกับมารีทำงานร่วมกันในหน่วยบริการเอกซเรย์เคลื่อนที่ช่วงสงครามโลกครั้งที่หนึ่ง

นอกจากนี้เธอยังได้จัดเวลาลงทะเบียนเรียนโปรแกรมปริญญาทางคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเคมี ที่ซอร์บอนน์ในระหว่างสงครามอีกด้วย ไอรีนได้รับประกาศนียบัตร (ปริญญาตรี) สาขาคณิตศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2458 สาขาฟิสิกส์ พ.ศ. 2459 และสาขาเคมี พ.ศ. 2460

เมื่อสงครามสิ้นสุดลงในปี พ.ศ. 2461 นั้น คนฝรั่งเศสเสียชีวิตจำนวนล้านกว่าคน หลานชายของมารี โมริส กูรี (Maurice Curie) ผู้มาอยู่และทำงานกับมารีที่สถาบันเรเดียมโซเดียมโรดซีวิต แต่นักศึกษาและลูกน้องคนสนิทหลายคนตายในสนามรบ สำหรับมารี นับเป็นการ

สูญเสียทรัพยากรบุคคลที่เป็นกำลังสมองของชาติอย่างใหญ่หลวง

ตลอดเวลา 4 ปี ระหว่างสงครามมารีอุทิศเวลาทั้งหมด (ยกเว้นช่วงที่โรคไตกำเริบ ที่เธอต้องพักอยู่ที่อพาร์ทเมนต์) ให้แก่งานอาสาสมัครทางรังสี เธอต้องเดินทางทั้งในและนอกประเทศไม่เคยบ่นถึงอุปสรรค ผลกระทบต่อสุขภาพ หรือความทุกข์กังวลใจ เมื่อเธอไม่ได้รับข่าวคราวจากครอบครัวทางโปแลนด์

โปแลนด์ได้ประกาศเป็นประเทศเอกราชจากเยอรมนี รัสเซีย และออสเตรีย ในปี พ.ศ. 2463

สำหรับมารี ชัยชนะของฝ่ายสัมพันธมิตรแสดงว่า ฝ่ายธรรมย่อมชนะฝ่ายอธรรมเสมอ และพิสูจน์ว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้ได้แม้ในสภาวะจำกัด เธอภูมิใจที่มีส่วนช่วยทั้งฝรั่งเศสและโปแลนด์ 🌍

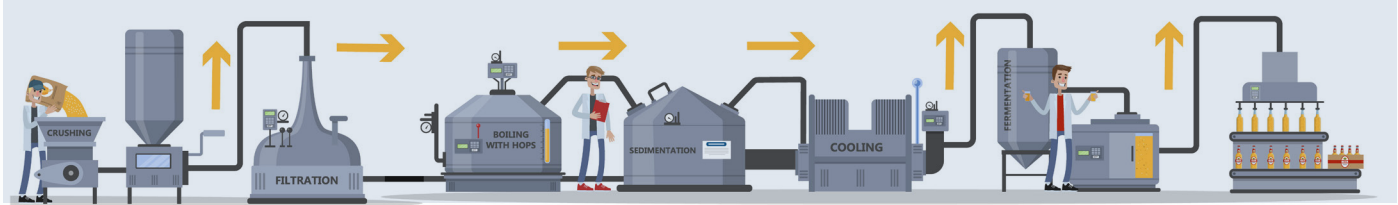
...อ่านต่อฉบับหน้า...





# การพาสเจอร์ไรซ์อาหาร ด้วยคลื่นไมโครเวฟ (Microwave Pasteurization of Food)

ปัจจุบันการใช้ความร้อนในการพาสเจอร์ไรซ์เป็นที่รู้จักกันเพิ่มมากขึ้นในระดับครัวเรือน ซึ่งมีการนำมาใช้เพื่อถนอมอาหารและยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค และเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย โดยมีรูปแบบการให้ความร้อน 2 วิธี คือ การให้ความร้อนแบบปกติทั่วไป โดยการพาความร้อน (convection) หรือการแผ่ความร้อน (radiation) และการนำความร้อน (conduction) ที่ได้รับจากเส้นลวกให้ความร้อนจากผิววัสดุไปสู่แกนกลางของวัตถุนั้น และการให้ความร้อนด้วยคลื่นไมโครเวฟ เป็นการให้ความร้อนโดยใช้คลื่นไมโครเวฟ ซึ่งอยู่ในรูปของพลังงานแล้วถูกเปลี่ยนไปเป็นความร้อนโดยการสั่นสะเทือนของอนุภาค



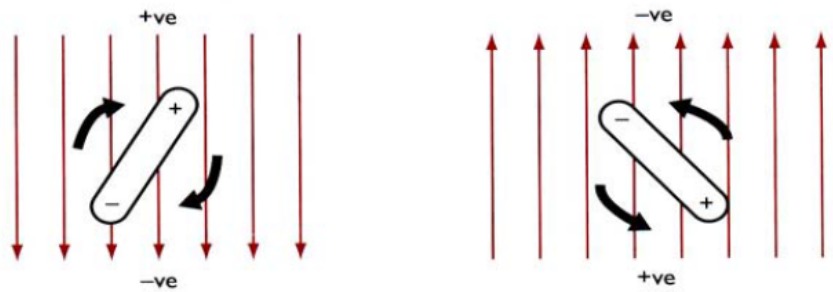
จากผลการทดลองของ Krystian *et al.* (2015) ที่ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของ น้ำสตอร์วเบอร์รี่เพียวเร่ที่พาสเจอไรซ์ ระหว่างการพาสเจอไรซ์แบบต่อเนื่องด้วย คลื่นไมโครเวฟและการพาสเจอไรซ์แบบกะ พบว่าคุณภาพด้านเคมีและการยอมรับทาง ประสาทสัมผัสของน้ำสตอร์วเบอร์รี่เพียวเร่ ที่ผ่านกระบวนการพาสเจอไรซ์แบบต่อเนื่อง ด้วยคลื่นไมโครเวฟดีกว่าการพาสเจอไรซ์ แบบกะ จะเห็นว่ารูปแบบการให้ความร้อน โดยใช้คลื่นไมโครเวฟจะสามารถคงคุณค่า ของอาหารได้ดีกว่าการให้ความร้อนแบบ ปกติ

บทความนี้กล่าวถึงการใช้คลื่นไมโครเวฟ ในกระบวนการพาสเจอไรซ์อาหาร เพื่อให้ เข้าใจถึงการใช้คลื่นไมโครเวฟในการให้ ความร้อนมากขึ้น รวมไปถึงวิธีการนำไป ประยุกต์ใช้

## การพาสเจอไรซ์คืออะไร?

การพาสเจอไรซ์เป็นวิธีการให้ความร้อน ที่เหมาะสำหรับอาหารที่เป็นของเหลวและ ของไหลแบบนิวโทเนียน (newtonian fluid) เช่น น้ำผลไม้ นม และเบียร์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ เชื้อ จุลินทรีย์ก่อโรค และเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้ อาหารเน่าเสีย โดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ เกิน 100 องศาเซลเซียสที่เวลาและอุณหภูมิ อย่างใดอย่างหนึ่ง

กระบวนการพาสเจอไรซ์เป็นการถนอม อาหารแบบชั่วคราว เพราะสามารถป้องกัน มิให้จุลชีพเจริญในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งมี หลักการคือ ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่ง เมื่อมีอยู่ในสิ่งใดจะทำให้โมเลกุลของสิ่งนั้น เกิดการเคลื่อนไหว ความร้อนทำให้สารโปรตีน แข็งตัวจับกันเป็นก้อนและหมดฤทธิ์โดย การเร่งปฏิกิริยาทางเคมี ความร้อนจึงทำลาย เอนไซม์และสามารถทำลายจุลชีพได้



ภาพที่ 1 การเคลื่อนที่ของสารประกอบที่มีขั้วเมื่ออยู่ในสนามไฟฟ้า  
ที่มา : Singh and Heldman (2001)

## รู้จักคลื่นไมโครเวฟ

คลื่นไมโครเวฟเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีความยาวคลื่นสั้น แต่มีความถี่สูง โดยมีความถี่ระหว่าง 300 MHz - 300 GHz ขนาดของกำลังคลื่นที่ใช้สำหรับให้ความร้อนในระดับอุตสาหกรรมอยู่ในระดับ 200-60,000 วัตต์ ในย่านความถี่ 915 MHz และ 2,450 MHz สมบัติของคลื่นไมโครเวฟคือ สามารถทะลุผ่านวัสดุหรือภาชนะแก้ว พลาสติก กระจก และถ้วยกระเบื้อง สามารถสะท้อนกลับเมื่อกระทบกับวัสดุโลหะ และสามารถดูดกลืนและดูดซับในวัสดุหรือวัตถุที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ เช่น อาหาร ซึ่งสมบัติข้อนี้จะทำให้เกิดความร้อนขึ้นในวัตถุ

การเกิดความร้อนภายในวัตถุที่สัมผัสกับคลื่นไมโครเวฟนั้นมีสาเหตุมาจากกลไก 2 ประการ ได้แก่

### 1. การเคลื่อนที่ของไอออนเมื่ออยู่ในสนามไฟฟ้า (ionic polarization)

คลื่นไมโครเวฟจะสร้างสนามไฟฟ้า และเมื่ออนุภาคที่มีประจุเคลื่อนที่ในสนามไฟฟ้าเกิดการสัมผัสและอันตรกิริยาระหว่างกัน โดยความเป็นประจุของอนุภาคจะทำให้อนุภาคพยายามเรียงตัวตามสนามไฟฟ้า จนเกิดการชนกันและเกิดการเสียดสีกันกับอนุภาคข้างเคียงจนทำให้เกิดความร้อนขึ้น

### 2. การหมุนของสารประกอบที่มีขั้ว (dipolar rotation)

คลื่นไมโครเวฟจะสร้างสนามไฟฟ้าและเมื่อวัตถุสัมผัสกับสนามไฟฟ้า สมบัติความเป็นขั้วของอาหารที่มีในปริมาณที่แตกต่างกัน ความเป็นขั้วบวกและลบในโมเลกุลจะหมุนตัวกลับไปกลับมาเพื่อเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของสนามไฟฟ้าอย่างรวดเร็วตามความถี่ของไมโครเวฟ จนทำให้เกิดความร้อนขึ้นและกระจายไปยังโมเลกุลข้างเคียง

จากกลไกดังกล่าว คลื่นไมโครเวฟจึงเป็นอีกหนึ่งวิธีการให้ความร้อนที่มีประสิทธิภาพ และได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการต่างๆ อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร ไม่ว่าจะเป็นการอบ การทำแห้ง การละลาย และการฆ่าเชื้อ

## ระบบการทำความร้อนด้วยคลื่นไมโครเวฟ

รูปแบบการให้ความร้อนด้วยคลื่นไมโครเวฟในอุตสาหกรรมโดยพื้นฐานภายในระบบต้องประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 3 อย่างคือ แมกนีตรอน (magnetron) ท่อนำคลื่น (waveguide) และควาวิตี (cavity) หรือ แอปพลิเคเตออร์ (applicator)

แมกนีตรอนเป็นหัวใจของเตาไมโครเวฟ



ทำหน้าที่สร้างคลื่นไมโครเวฟ มีลักษณะเป็นหลอดสูญญากาศที่มีโครงภายนอกเป็นโลหะ เพื่อเพิ่มความแข็งแรง โดยมีแผ่นลักษณะเป็นปีกเพื่อใช้ในการระบายความร้อน แมกนีตรอนเป็นต้นทางที่ทำหน้าที่ในการผลิตคลื่นไมโครเวฟคุณสมบัติเฉพาะของแมกนีตรอนทำให้เตาไมโครเวฟมีความสามารถในการทำความร้อนแก่อาหารแตกต่างกันไป

ปัญหาที่สำคัญของแมกนีตรอนคือตัวแม่เหล็กที่ใช้ ถ้าได้รับความร้อนแล้วความแรงของสนามแม่เหล็กที่ถูกสร้างขึ้นจะลดลงเป็นผลให้กำลังไฟออกมาน้อยลง ซึ่งอาจสูญเสียมากถึงร้อยละ 20 และมักเกิดขึ้นในช่วง 5-10 นาทีแรกหลังจากเริ่มเปิดเครื่อง

ท่อนำคลื่นเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการส่งถ่ายพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า ท่อนำคลื่นมีลักษณะเป็นสายโคแอกเซียลที่ไม่มีตัวนำตรงกลาง สร้างขึ้นจากสารตัวนำและอาจมีรูปร่างลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม วงกลม หรือวงรี (ดังแสดงในภาพที่ 2) ซึ่งจะอยู่เชื่อมต่อระหว่างแมกนีตรอนกับควิตี

ควิตีหรือแอปพลิเคชันเป็นส่วนที่มีไว้สำหรับการทำความร้อนของระบบ โดยได้รับพลังงานไมโครเวฟมาจากแมกนีตรอน เป็นตัวบ่งบอกถึงรูปแบบคลื่นไมโครเวฟที่กระทำต่อวัสดุว่าเป็นลักษณะคลื่นโหมดเดี่ยวหรือคลื่นมัลติโหมดโดยทั่วไป ควิตีสามารถแบ่งออกได้สองประเภทคือ ควิตีชนิดโหมดเดี่ยวและควิตีชนิดหลายโหมด

แอปพลิเคชันในระบบไมโครเวฟเชิงอุตสาหกรรมมากกว่าร้อยละ 50 จะเป็นแบบหลายโหมด และโดยหลักการแล้วจะเป็นการขยายขนาดของเตาไมโครเวฟในครัวเรือนให้ใหญ่ขึ้น

### การประยุกต์ใช้คลื่นไมโครเวฟในการพาสเจอร์ไรซ์

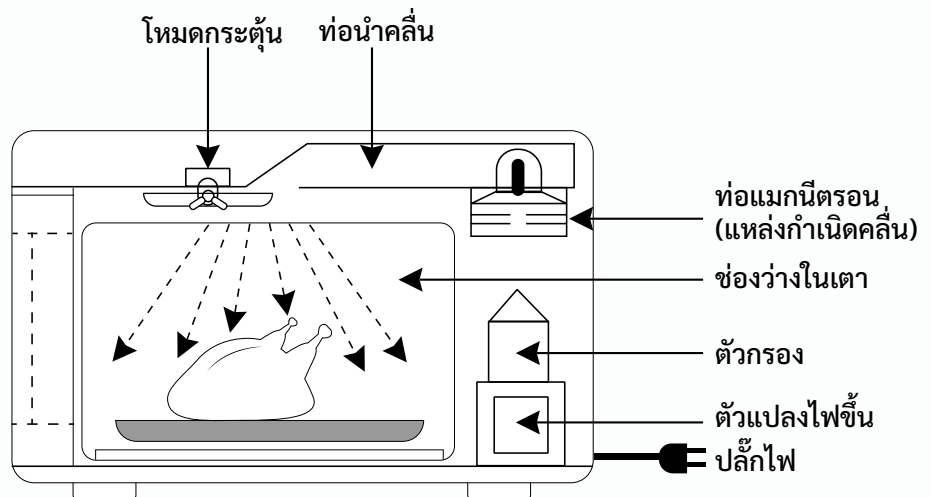
คลื่นโดยธรรมชาติของคลื่นไมโครเวฟคือ มองไม่เห็น ไม่มีเสียง ปัจจุบันจึงได้มีการทำมาตรฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยดังกล่าว โดยจะพิจารณาจาก 2 ลักษณะ ลักษณะแรกพิจารณาในเรื่องของความร้อน กล่าวคือ หากมนุษย์ได้รับพลังงานจากคลื่นในปริมาณที่มากพอทำให้ตัวร้อนหรือสุกได้ ลักษณะที่สองคือกรณีไม่มีความเสี่ยงต่อผลของความร้อน แต่คลื่นมีผลกระทบต่อระบบประสาทและการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม ซึ่งกรณีนี้อาจจะแบ่งออกเป็นผลกระทบแบบชั่วคราวและผลกระทบแบบถาวร

ระบบไมโครเวฟแบบต่อเนื่องจะมีอัตราเสี่ยงต่อการรั่วไหลของคลื่นไมโครเวฟมากกว่าระบบทำงานแบบกะ โดยเฉพาะที่ทางเข้าและทางออกของระบบเป็นระบบเปิด

เพื่อให้วัสดุที่นำมาผ่านกระบวนการไหลเข้าออกแอปพลิเคชันได้ ดังนั้นเพื่อป้องกันมิให้คลื่นรั่วไหลออกมาเกินพิกัดที่ยอมรับได้ที่ช่องทางเข้าออก จึงต้องมีการออกแบบแบบพิเศษที่บริเวณทางเข้าออกนี้ โดยติดตั้งระบบโซ่กั้น เพื่อทำการดูดซับหรือกำจัดคลื่นที่เหลือที่แผ่ออกมาจากภายในตัวแอปพลิเคชัน โดยปกติช่องทางเข้าออกที่กล่าวมานี้จะถูกออกแบบให้มีลักษณะเป็นช่องทางเล็กๆ เพียงพอให้วัสดุไหลเข้าออกได้เท่านั้น

การให้ความร้อนด้วยคลื่นไมโครเวฟเป็นวิธีการให้ความร้อนที่เกิดขึ้นจะเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์โดยตรงและไม่ทำให้เกิดตะกรันและสิ่งสกปรกตกค้างอยู่ภายในระบบ จึงได้มีการศึกษาเพื่อประยุกต์ใช้คลื่นไมโครเวฟในการพาสเจอร์ไรซ์กันอย่างแพร่หลาย

ในปี พ.ศ. 2548 Gentry and Roberts ได้ศึกษาการออกแบบและการประเมินผล



ภาพที่ 2 แสดงส่วนต่างๆ ของเตาไมโครเวฟโดยทั่วไป  
คัดแปลจาก [atom.rmutphysics.com](http://atom.rmutphysics.com) [25/01/2560]

การพาสเจอร์ไร้น้ำแอปเปิลไซเดอร์แบบต่อเนื่องด้วยคลื่นไมโครเวฟ โดยระบบการพาสเจอร์ไรซ์แบบต่อเนื่องด้วยคลื่นไมโครเวฟมีกลไกการทำงานเริ่มจากแมกนีตรอนสร้างคลื่นไมโครเวฟและปล่อยคลื่นไมโครเวฟโดยผ่านท่อนำคลื่นและเกิดเป็นสนามไฟฟ้าในควาวิตหรือแอปพลิเคชัน ในขณะเดียวกันอาหารจะถูกป้อนเข้าสู่ควาวิตโดยบีบที่อัตราการไหลหนึ่งๆ เข้าสู่ควาวิตเช่นกัน ซึ่งจะเกิดอันตรกิริยาระหว่างคลื่นไมโครเวฟกับวัสดุหรืออาหารจนเกิดเป็นความร้อนขึ้นภายในอาหารและอุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามอุณหภูมิการพาสเจอร์ไรซ์ที่กำหนดและกำลังไฟฟ้าที่ป้อนเข้าสู่ระบบ

อาหารจะคงอุณหภูมิไว้ ณ อุณหภูมิและเวลาอย่างใดอย่างหนึ่ง จากนั้นอาหาร

จะเย็นลงอย่างรวดเร็วโดยผ่านการแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยเครื่องทำความเย็น สุดท้ายตัวอย่างที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์ก็จะเก็บไว้ที่ถังเก็บอาหารหลังพาสเจอร์ไรซ์

ต่อมาในปี พ.ศ. 2557 Benlloch-Tinoco *et al.* ได้ศึกษาคุณภาพและการยอมรับของน้ำกีวีเพียวเรพาสเจอร์ไรซ์แบบต่อเนื่องด้วยคลื่นไมโครเวฟ (ป้อนพลังงาน 1000 วัตต์ นาน 340 วินาที) และพาสเจอร์ไรซ์แบบกะโดย batch retort (พาสเจอร์ไรซ์ 84 องศาเซลเซียส นาน 300 วินาที) พบว่าปริมาณยีสต์และรา และจุลินทรีย์ทั้งหมดที่หลงเหลือหลังจากการพาสเจอร์ไรซ์ทั้ง 2 วิธี ให้ผลไม่แตกต่างกัน

ทั้งนี้ Krystian *et al.* (2015) ก็ได้ศึกษาคุณภาพของน้ำสตรอว์เบอร์รี่เพียวเรพาสเจอร์ไรซ์แบบต่อเนื่องด้วยคลื่นไมโครเวฟ

โดยการพาสเจอร์ไรซ์ที่ 90 องศาเซลเซียส นาน 7 วินาที พบว่า ปริมาณกรดพีนอลิก แอนโทไซยานิน และวิตามิน เท่ากับ  $208.38 \pm 2.83$ ,  $74.80 \pm 0.38$  และ  $51.55 \pm 0.36$  mg/100 g (ตามลำดับ) และพบจำนวนยีสต์รา และจุลินทรีย์ทั้งหมด เท่ากับ  $<1.0 \pm 0.10$ ,  $<1.0 \pm 0.08$  และ  $3.69 \pm 0.07$  log cfu/g (ตามลำดับ)

จะเห็นได้ว่ามีความเป็นไปได้ในการนำคลื่นไมโครเวฟมาประยุกต์ใช้ในการพาสเจอร์ไรซ์เชิงพาณิชย์ อย่างไรก็ตาม ต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ด้วย เช่น คุณสมบัติไดอิเล็กทริก อุณหภูมิของอาหาร สมบัติของอาหาร ฯลฯ เพื่อปรับปรุงสภาวะการใช้งานให้เหมาะสมกับชนิดของอาหารให้เกิดประโยชน์สูงสุด 🍷

### แหล่งข้อมูลอ้างอิง

คงศักดิ์ รัตน์นิยมชัย. 2556. การออกแบบเครื่องให้ความร้อนแกไดอิเล็กทริก. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. ปริญาญ ฉกาจจโรตม. 2557. การให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟและการประยุกต์ใช้ไมโครเวฟในการแปรรูปวัสดุ. ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิศวกรรมสาร มก., 87, 57-62.

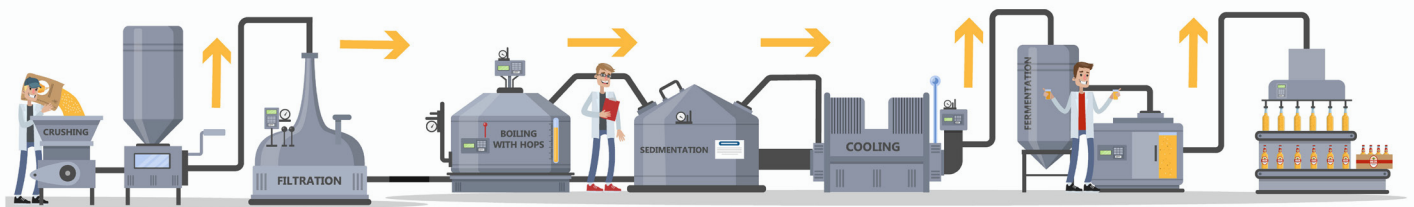
พารุต สมัครไทย. มปป. ไมโครเวฟ: รูปตัดภายในตู้ของไมโครเวฟ. ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล Benlloch-Tinoco, M., Martinez-Navarrete, N., & Rodrigo, D. (2014). Impact of temperature on lethality of kiwifruit purée pasteurized by thermal and microwave processing. *Food Control*, 35, 22–25.

Bellone, S. C. and C. H. Bellone. 2006. Presence of endophytic diazotrophs in sugarcane juice. *J. Microbiology and Biotechnology*. 22:1065-1068.

Gentry, T. S., & Roberts, J. S. 2005. Design and evaluation of continuous flow microwave pasteurization system for apple cider. *LWT*, 38, 227–238.

Krystian, M., Marta M., Sylwia S., 2015. Effect of Continuous Flow Microwave and Conventional Heating on the Bioactive Compounds, Color, Enzymes Activity, Microbial and Sensory Quality of Strawberry Purée. *Food Bioprocess Technol*, 8, 1864–1876.

Singh and Heldman (2001). *Introduction to Food Engineering*. University of Nebraska—Lincoln, USA.



## “รถดมไว” พาสุนัขบุกตรวจเชิงรุก ดมกลิ่นหาผู้ติดเชื้อมาก่อนโรคโควิด 19 แม่นยำ 96 เปอร์เซ็นต์ ตรวจได้วันละ 600-1,000 ตัวอย่าง



**จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับบริษัท เซฟรอนประเทศไทย สํารวจและผลิตจํากัด และบริษัทพีคิวเอ แอสโซซิเอตส จํากัด เปิดตัว “รถดมไว (dog olfactory mobile vehicle for viral inspection (DOM VVI)” เมื่อวันที่ 17 มิถุนายน ที่ผ่านมา เพื่อปฏิบัติการกิจ “สุนัขดมกลิ่นคัดกรองผู้ติดเชื้อมาก่อนโรคโควิด 19 (COVID-19) ภาคสนาม” ช่วยกรมควบคุมโรคตรวจคัดกรองผู้ติดเชื้อมาก่อนกลุ่มความเสี่ยงต่ำ**

ศ. สพญ. ดร.เกวลี ฉัตรดรงค์ รองคณบดีฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม คณะสัตวแพทยศาสตร์ กล่าวว่ จุฬาฯ ร่วมกับพันธมิตร ในการฝึก

สุนัขพันธุ์ลาบราดอร์ รีทรีฟเวอร์ 6 ตัว เพื่อดมกลิ่นหาเชื้อมาก่อนโรคโควิด 19 จากเหงื่อของมนุษย์ และเริ่มวิจัยอย่างเป็นทางการมาตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2563 โดยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากบริษัทเซฟรอนฯ ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564

สุนัขดมกลิ่นหาเชื้อมาก่อนโรคโควิด 19 ผ่านการทดสอบการใช้จริงแล้วกับพนักงานบริษัทเซฟรอนฯ จังหวัดสงขลา กว่า 500 ราย พบว่ามีความแม่นยำร้อยละ 96 จากนั้นเมื่อมีสถานการณ์โควิด 19 แพร่ระบาดมากขึ้นในพื้นที่กรุงเทพฯ จึงได้นำสุนัขดมกลิ่นจากจังหวัดสงขลามาดังจุดตรวจที่

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาฯ เพื่อให้บริการตรวจคัดกรองแก่บุคลากรจุฬาฯ และผู้ปฏิบัติงานโดยตรง โดยความร่วมมือกับกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ และมีอาสาสมัครพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ประจำหมู่บ้าน (อพม.) ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างเหงื่อมาส่งตรวจแล้วจำนวนทั้งสิ้นกว่า 1,500 ราย

และได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อไวรัสจากสิ่งแวดล้อมไปบนตัวสุนัขในระหว่างลงพื้นที่คลัสเตอร์ เป็นห้องปฏิบัติการแบบเคลื่อนที่หรือรถดมไว พร้อมอุปกรณ์มาตรฐาน





ตามข้อกำหนดของกรมควบคุมโรค ซึ่งมีความเหมาะสมกับการใช้ในพื้นที่เสี่ยง รถดมไว้ออกแบบให้มีห้องปฏิบัติการเคลื่อนที่ อุปกรณ์การดม และอุปกรณ์ฆ่าเชื้อ บนพื้นที่ใช้สอยประมาณ 16.8 ตารางเมตร (7 เมตร x 2.4 เมตร) ภายในแบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่

- 1) ห้องอเนกประสงค์ มีตู้เก็บสัมภาระ ผู้ปฏิบัติงานบนรถ อุปกรณ์ความปลอดภัย พื้นฐาน และอุปกรณ์ทำความสะอาด
- 2) ห้องพักสุนัข สำหรับให้สุนัขพักในช่วงไม่ได้ปฏิบัติงาน
- 3) ห้องเตรียมตัวอย่าง เป็นห้องสำหรับรับตัวอย่างที่เก็บจากภายนอกตัวรถ เข้ามาเตรียมเปลี่ยนถ่ายภาชนะ
- 4) ห้องปฏิบัติงาน เป็นพื้นที่สำหรับให้สุนัขดมกลิ่นตรวจหาเชื้อก่อโรคโควิด 19 จากตัวอย่างที่วางบนแท่นวางตัวอย่าง จำนวนรอบละ 12 แท่น

ผศ. ดร.จุฑามาศ รัตนวารภรณ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ผู้ออกแบบรถดมไว้อธิบายขั้นตอนการทำงานตรวจคัดกรองหาผู้ติดเชื้อว่า ขั้นตอนการเก็บจะใช้ลำลึ้นมือไว้ที่รักแร้ของผู้สัมผัสทั้งสองข้างข้างละ 5 นาที เพื่อเก็บเชื้อ จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการเตรียมการให้สุนัขดม หากสุนัขดมแล้วไม่ได้กลิ่นของผู้ติดเชื้อก็จะเดินผ่าน แต่หากดมแล้วมีเชื้อก่อโรคโควิด 19 สุนัขจะนั่งลงตรงนั้นเป็นสัญญาณให้เจ้าหน้าที่พาบุคคลผู้นั้นไปตรวจหาเชื้อด้วยกระบวนการ RT-PCR ต่อไป การทดสอบด้วยสุนัขดมกลิ่นมีความแม่นยำในการตรวจถึงร้อยละ 96 ช่วยให้เจ้าหน้าที่ตรวจเชิงรุกได้รวดเร็วขึ้น ลดภาระการสอบสวนในภาพรวมสามารถตรวจได้วันละ 600-1,000

ตัวอย่าง โดยสุนัขจะช่วยคัดกรองในกลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงต่ำ

ดร.ชฎิล กุลสิงห์ อาจารย์ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ หนึ่งในทีมวิจัย อธิบายเสริมในเรื่องการดมกลิ่นของสุนัขว่า สารระเหยที่เก็บมาจากผิวหนังมนุษย์อาจมาจากแหล่งกำเนิดได้หลายแหล่ง อาทิ ต่อมใต้ผิวหนังชนิด eccrine, sebaceous และ apocrine โดยหากมนุษย์มีการติดเชื้อก่อโรคโควิด 19 กระบวนการเผาผลาญในร่างกายจะแตกต่างออกไปจากก่อนได้รับเชื้อ ทำให้สารเคมีจากต่อมทั้งสามเปลี่ยนแปลงไปทั้งชนิดและปริมาณ สุนัขจึงสามารถตรวจจับการเปลี่ยนแปลงได้นั่นเอง 🐕

**รายละเอียดเพิ่มเติม >>**

- 1) ประชาชาติธุรกิจ (<https://bit.ly/3y449aF>)
- 2) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (<https://www.chula.ac.th/news/47843/>)

## มทส. พัฒนานวัตกรรมเสริมแกร่ง “หลอดกระดาษรักษ์โลก”



หลอดกระดาษ

**ก** ระจูด เป็นพืชน้ำที่กำลังได้รับความนิยมในการนำมาใช้เป็นหลอด ด้วยรูปทรงกระบอกเรียวยาวเล็กเหมาะแก่การใช้ดูดเครื่องดื่ม และสามารถย่อยสลายได้ง่ายตามธรรมชาติ ทำให้เหมาะแก่การนำมาใช้ทดแทนหลอดดูดพลาสติกที่กำลังเป็นขยะกองโตของโลกเป็นอย่างดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.) พัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มคุณสมบัติให้หลอดกระดาษมีความเหนียว คงทน สะอาด และปลอดภัย เพื่อร่วมผลักดันสู่การเป็นวัสดุทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผศ.อุทัยมีคำ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มทส. อธิบายว่า การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม “การเคลือบหลอดกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” ได้รับทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) และบริษัทสมาร์ทเทค จำกัด ผู้ประกอบการด้านการผลิตหลอด

เครื่องดื่มที่ตระหนักถึงปัญหาขยะพลาสติก และมีแนวคิดที่จะนำวัสดุจากธรรมชาติมาใช้ทดแทน จึงเป็นที่มาให้ทีมวิจัยมองถึงวัสดุใกล้ตัวอย่าง “ต้นกระดาษ” พืชน้ำตระกูลเดียวกับกกและธูปฤๅษี ซึ่งในไทยมีแหล่งปลูกใหญ่คือ จังหวัดระยองและนครศรีธรรมราช

“จุดเด่นของกระดาษคือหากมีอายุที่เหมาะสมและมีรูปทรงได้มาตรฐาน ลำต้นจะมีลักษณะใกล้เคียงหลอดดูดน้ำพลาสติกที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด แต่ด้วยตัวกระดาษเองตามธรรมชาติยังมีข้อจำกัดในการนำมาใช้ทดแทนหลอดดูดเครื่องดื่ม เพราะเปราะบาง หักง่าย และอาจมีสิ่งปนเปื้อน เช่น ไซยาไนด์ จึงต้องมีการพัฒนาให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมและมีความปลอดภัยในการใช้งาน รวมถึงมีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากลก่อนนำไปใช้จริง”

ผศ.อุทัยมีคำอธิบายถึงเทคโนโลยีว่า การพัฒนาคุณภาพของหลอดกระดาษใช้การ

ตัดแต่งกระดาษให้ได้ขนาดตามต้องการ ก่อนนำไปผ่านกระบวนการเคลือบผิวสัมผัสด้วยพลาสติกย่อยสลายได้ (bioplastic) เติมน้ำ ป้องกันการเกิดเชื้อราและแบคทีเรีย แล้วนำไปผ่านทรีตเมนต์ด้วยความร้อน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการยึดติดของพลาสติกบนพื้นผิวกระดาษและทำให้สารละลายระเหยออก

“จากการทดสอบด้วยเครื่องมือมาตรฐานสากลทั้งด้านแรงกดอัดและแรงบีบแตก พบว่าหลอดกระดาษมีคุณสมบัติสูงขึ้น ทั้งความแข็งแรง ความเหนียว การทนน้ำ มีความปลอดภัยในการใช้งาน ที่สำคัญยังคงสามารถย่อยสลายได้ง่ายตามธรรมชาติ ปัจจุบันจึงมีผู้ประกอบการสนใจติดต่อขอซื้อเทคโนโลยีไปใช้ยกระดับการผลิตให้ได้มาตรฐานแล้ว โดยเล็งไปถึงการผลิตเพื่อส่งออกไปต่างประเทศ เพื่อช่วยเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจไทย”

รายละเอียดเพิ่มเติม >>  
มติชน (<https://bit.ly/3xMMqnR>)



## วว. โซวเทคโนโลยี “เครื่องหั่นผลไม้เนกประสงค์พร้อมทอด” เพิ่มกำลังการผลิต ประหยัดพลังงาน



**ส**ถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
แห่งประเทศไทย (วว.) เผยผลงาน  
“เครื่องหั่นผลไม้เนกประสงค์พร้อมทอด”  
สามารถผลิตได้สูงสุด 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง  
ศ. (วิจัย) ดร.ชุตินา เอี่ยมโชติชวลิต  
ผู้อำนวยการวว. กล่าวว่า ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรม  
อาหารสุขภาพ วว. ได้ออกแบบและพัฒนา  
“เครื่องหั่นผลไม้เนกประสงค์พร้อมทอด”  
เพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการกลุ่มผลิตผลไม้  
แปรรูป เช่น กกล้วยฉาบ มันทอดเผือกทอด  
ทุเรียนทอด ฯลฯ โดยเน้นหลักการออกแบบ  
ที่ง่าย ไม่ซับซ้อน

“เครื่องหั่นผลไม้เนกประสงค์พร้อม  
ทอด มีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 2 เมตร  
มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ 1) ชุดใบมีด  
หั่นผลไม้ มีลักษณะเป็นจานหมุนเหวี่ยงแบบ  
ใบมีดคู่ สำหรับหั่นเป็นแผ่นบาง สามารถ  
ปรับระดับความหนาได้ตั้งแต่ 1-5 มิลลิเมตร  
2) ช่องป้อนวัตถุดิบสำหรับหั่น สามารถ  
ปรับอุปกรณ์ตามลักษณะที่ต้องการหั่นได้

3รูปแบบ คือ แนวยาว แนวขวาง และแนวเฉียง  
ส่วนสุดท้ายคือส่วนกระเทาะทอดให้ความร้อน  
ด้วยแก๊ส LPG

“การทำงานของเครื่องมีการออกแบบ  
ให้มีการหั่นและไหลลงสู่กระเทาะทอดในชั้น  
ตอนเดียว นอกจากการใช้แปรรูปผลไม้แล้ว  
ยังสามารถประยุกต์ใช้ได้กับสมุนไพร อาทิ  
ขิง ข่า และตะไคร้ เครื่องที่พัฒนาขึ้นนี้  
มีอัตราการทำงานสูงสุด 50 กิโลกรัมต่อ  
ชั่วโมง ใช้งานง่าย สะดวก ประหยัดพลังงาน  
สามารถผลิตได้มีคุณภาพ ถูกหลักอนามัย”

ศ. (วิจัย) ดร.ชุตินาเสริมว่าในสถานการณ์  
ที่วิกฤตโควิด 19 กระทบต่อเศรษฐกิจทั้ง  
การค้าขายภายในประเทศและการส่งออก  
ส่งผลให้ผลผลิตการเกษตรล้นตลาด  
การพัฒนาศาสตร์ เทคโนโลยีและ  
นวัตกรรม จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยแก้  
ปัญหา และเปลี่ยนวิกฤตเป็นโอกาสให้แก่  
ประชาชน เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นนี้นอกจาก  
จะช่วยเพิ่มมูลค่าให้ผลผลิตการเกษตรแล้ว

ยังช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถผลิต  
ผลิตภัณฑ์ที่ตอบโจทย์การจำหน่ายในยุค  
นิวนอร์มัลได้

“วว. พร้อมแล้วที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยี  
การผลิตนี้สู่เชิงพาณิชย์ เพื่อร่วมกันพลิก  
วิกฤตเป็นโอกาสปรับเปลี่ยนการจำหน่าย  
ผลิตผลแบบเดิมสู่การผลิตสินค้าที่มีมูลค่า  
สูงขึ้นร่วมด้วย เพื่อสร้างรายได้เพิ่ม และ  
สร้างความมั่นคง” 🌱

**สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับ  
เทคโนโลยีได้ที่**

**ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมอาหารเพื่อ  
สุขภาพ วว.**

**โทรศัพท์ 0 2577 9000 หรือ**

**Call center โทร. 0 2577 9300**

**โทรสาร 0 2577 9009**

**อีเมล [tistr@tistr.or.th](mailto:tistr@tistr.or.th)**

**รายละเอียดเพิ่มเติม >>**

**กรุงเทพธุรกิจ (<https://bit.ly/35HqX3J>)**



## ไบโอเทค สวทช. เผยความคืบหน้าการพัฒนา ชีวภัณฑ์กำจัดเชื้อก่อโรคพืชในดิน ศัตรูสำคัญของพืชเศรษฐกิจไทย



**โร**คพืชในดินที่เกษตรกรรู้จักกันดีคือ “โรคเหี่ยวเหี่ยวหรือโรคเหี่ยว (bacterial wilt disease)” โรคร้ายที่เกิดขึ้นกับพืชกว่า 200 ชนิด โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจ เช่น มะเขือเทศ มะเขือ มันฝรั่ง พริก พริกไทย กัญชง ขิง ถั่วลิสง และยาสูบ ฯลฯ สาเหตุของโรคนี้มาจากเชื้อแบคทีเรีย

“ราลส์โตเนีย โซลานาซีเอรัม (*Ralstonia solanacearum*)” ซึ่งเข้าทำลายพืชผ่านทางราก รอยแผล และรอยฉีก สามารถแพร่ระบาดอย่างรุนแรงและรวดเร็วผ่านทางน้ำในช่วงหน้าฝน และสามารถแฝงอยู่ในหัวพันธุ์ที่เกษตรกรเตรียมไว้สำหรับการปลูกต่อไป จุดสำคัญที่ทำให้การ

กำจัดเชื้อชนิดนี้เป็นเรื่องยากคือเชื้อชนิดนี้สามารถอยู่ในดินได้เป็นระยะเวลานาน และมีความหลากหลายของสายพันธุ์ จึงยังไม่มีสารเคมีใดที่มีประสิทธิภาพดีเพียงพอที่จะกำจัดเชื้อในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง จากปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ คณะนักวิจัยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ





แห่งชาติ สวทช. นำโดย ดร.อุดม แซ่ฮึง ทีมวิจัย การวิเคราะห์และประยุกต์ใช้สารชีวโมเลกุล และ ดร.อรุวรรณ ชัชวาลการพาณิชย์ ทีมวิจัย ไวรัสพืชและแบคทีรีโอฟาจได้ร่วมกัน ศึกษาและพัฒนา “แบคทีรีโอฟาจ (bacteriophage)” หรือ “ฟาจ (phage)” ไวรัส ประสิทธิภาพสูงสำหรับใช้ในการทำลายเชื้อ แบคทีเรียก่อโรคในพืชด้วยวิธีการย่อยสลาย (lysis) เพื่อพัฒนาเป็น “สารชีวภัณฑ์ สำหรับกำจัดเชื้อก่อโรคพืชในดิน” ที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อทดแทนการใช้สารเคมี

คุณสมบัติเด่นของแบคทีรีโอฟาจที่นัก วิจัยกำลังพัฒนาคือมีการทำลายแบคทีเรีย ที่ก่อโรคในพืชอย่างจำเพาะเจาะจง (specificity) ไม่มีการทำลายแบคทีเรียชนิดอื่นที่มี อยู่ตามธรรมชาติ และไม่เป็นพิษต่อทั้งพืช คน และสัตว์ จึงเหมาะแก่การใช้งานในระยะ ยาว อย่างไรก็ตามตอนนี้แบคทีรีโอฟาจยังไม่ พร้อมใช้งานเป็นชีวภัณฑ์กำจัดเชื้อก่อโรค เนื่องจากยังมีอุปสรรคเรื่อง “ความทนทาน” เพราะยังไม่ทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่าง และสภาพ เกลือในดิน ฯลฯ ทีมวิจัยจึงกำลังศึกษาต่อใน เรื่องโครงสร้างของไวรัส โดยบูรณาการความ รู้ความเชี่ยวชาญทั้งด้านชีววิทยา เคมี และ



ฟิสิกส์ เพื่อศึกษาโครงสร้างในสภาวะต่างๆ ความแข็งแรงเชิงโครงสร้าง และกลไกการ เข้าทำลายเชื้อ

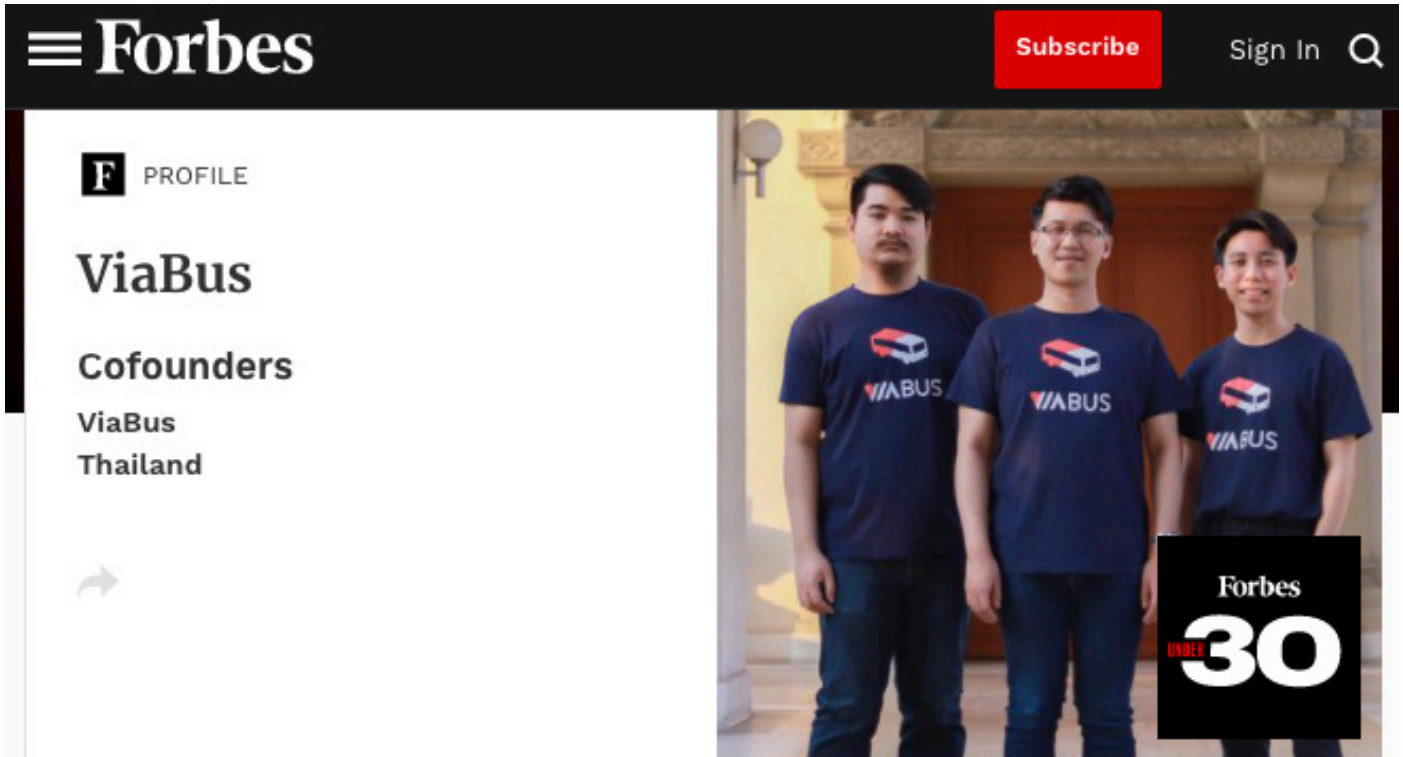
โดยองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการวิจัย จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้พัฒนาเป็น

แบคทีรีโอฟาจที่มีความคงทนสูงขึ้นไป ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสูตรการเก็บ รักษา (storage formulation) และการนำไปใช้ เป็นชีวภัณฑ์สำหรับกำจัดเชื้อก่อโรคในพื้นที่ เกษตรกรรม (field utilization) ต่อไป

รายละเอียดเพิ่มเติม >>

- 1) ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สวทช. (<https://bit.ly/2TNjpK8>)
- 2) Most News (<https://bit.ly/3cZvPoY>)

## “ViaBus” แอปพลิเคชันคนไทย ติด Forbes 30 under 30 Asia – 2021



การรอคอยที่คาดเดาไม่ได้ เป็นปัญหาหนักอกที่ผู้ใช้ระบบบริการขนส่งสาธารณะรัฐซึ่งกันดี เพราะต่างมีประสบการณ์ร่วม ไม่ว่าจะเป็นการพลาดนัดครั้งสำคัญ เข้างานสาย เสียเวลาบนท้องถนน ฯลฯ ส่งผลต่อคุณภาพชีวิต และนับเป็นการสูญเสียทางเศรษฐกิจด้วย แต่ปัญหาเหล่านี้กำลังคลี่คลายลงแล้วด้วย ViaBus (เวียบัส) แอปพลิเคชันที่จะช่วยให้การเดินทางง่าย สะดวก และวางแผนได้ มีบริการครอบคลุมแล้วกว่า 70 จังหวัด

อินทัช มาควงษ์ปกรณ์ กรรมการผู้จัดการบริษัทเวีย กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด และนิสิตเก่าภาควิชา Information and Communication Engineering

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ (ปีการศึกษา 2557) แบ่งปันเรื่องราวความสำเร็จของ ViaBus นวัตกรรมเปลี่ยนโลกการเดินทางที่สร้างชื่อให้ประเทศไทยในเวทีโลกว่า ViaBus เป็น Tech Startup ที่ก่อตั้งร่วมกับธนัท เศรษฐ์ หอวัฒนพันธ์ และธนัฐ ซึ่งหทัยพร การพัฒนาเริ่มต้นจากในมหาลัย โดยได้รับการสนับสนุนจาก CU Innovation Hub ที่ช่วยทั้งเรื่องของโอกาส เงินทุนเริ่มต้นในการทดลองนวัตกรรม และได้ร่วมมือกับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

“หลังจากพัฒนาและทดสอบนวัตกรรมเป็นเวลาประมาณ 2 ปี กับผู้ใช้งานจริงหลายหมื่นราย จึงเปิดใช้งานในปี พ.ศ.



2561 และพัฒนามาตลอดจนถึงปัจจุบัน ตอนนี้ได้รับความร่วมมือเพิ่มเติมจากหลายหน่วยงาน ไม่ว่าจะเป็นสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (DEPA) และกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม



ฯลฯ” อินทัชอธิบายว่า จุดเด่นของ ViaBus คือการแสดงผลข้อมูลระบบขนส่งสาธารณะแบบเรียลไทม์ โดยแอปพลิเคชันจะอัปเดตข้อมูลเส้นทางและสภาพจราจร คำนวณเวลาเดินทางบนฐานข้อมูลจริงและทันต่อเหตุการณ์ เช่น ป้ายรถที่ถูกยกเลิก จุดไหนมีรถจอดเสีย รถเปลี่ยนเส้นทาง และจุดที่มีการปิดถนน โดย ViaBus ผ่านการออกแบบให้ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน เพียงผู้ที่ต้องการใช้งานดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน (รองรับทั้งระบบ IOS และ Android) แล้วเลือกเมนูที่ต้องการ เช่น วิธีการเดินทาง ดูแผนที่ หรือค้นหาป้ายรถเมล์ที่ใกล้ที่สุด

“หลักๆ แล้ว ViaBus จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถวางแผนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะได้ง่ายและสะดวกขึ้น ไม่ว่าจะด้วยรถโดยสาร เรือ รถไฟ และรถตู้ระหว่างจังหวัด ทำให้บริหารจัดการเวลาได้ ไม่ต้องเสียเวลากับการคอยเป็นเวลานาน ลดความเสี่ยงจากการหลงทาง ซึ่งผู้โดยสารสามารถดูตารางเดินรถ เทียบรถ พร้อมเวลาที่รถจะมาถึงยังสถานี นอกจากนี้ ViaBus ยังช่วยลดข้อจำกัดการเข้าถึงบริการสาธารณะของ คนพิการ โดยการระบุจุดที่สามารถรองรับรถเข็น และช่วยให้ชาวต่างชาติหรือนักท่องเที่ยวเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะไทยได้สะดวกขึ้น ด้วยการแสดงผลข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

“ก้าวต่อไปของ ViaBus ที่ปัจจุบันมีผู้ดาวน์โหลดแอปฯ แล้วกว่า 2 ล้านคน ช่วยลดเวลาในการรอขนส่งสาธารณะได้ไปแล้วกว่า 7,700 ล้านนาที คิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจกว่า 5,000 ล้านบาท คือ การพัฒนาและเพิ่มศักยภาพของระบบนิเวศระบบขนส่งโดยสารประจำทาง เชื่อมโยงระบบขนส่งสาธารณะให้เป็นระบบเดียวกัน และขยายพื้นที่การใช้งานผ่านแอปฯ ให้ครอบคลุมทั่วประเทศ เพื่อส่งเสริมให้มีการเดินทางด้วย



## ViaBus - Transit Tracking & Navigation

IndyZa Lab Maps & Navigation

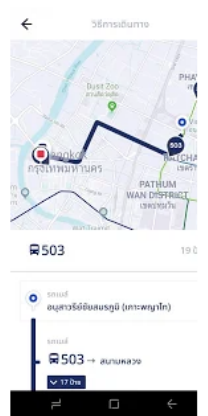
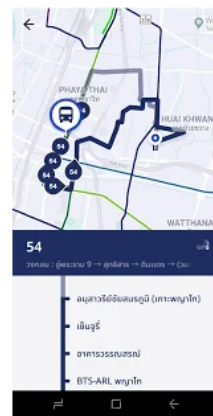
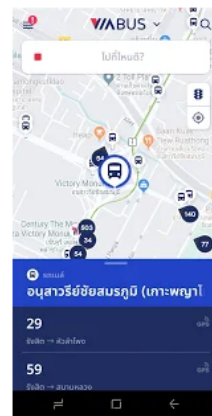
★★★★★ 15,619

3+

Offers in-app purchases

This app is available for your device

Installed



Never get lost again! ViaBus is a real-time public transport bus tracking and navigation application around Bangkok Metropolitan and various regions in Thailand that will make you travel much easier!

ระบบขนส่งสาธารณะมากขึ้น ช่วยลดปัญหาการจราจรติดขัดและลดการใช้พลังงาน” อินทัชเล่า

ท้ายที่สุด อินทัชย้ำว่ารู้สึกภูมิใจที่ ViaBus ได้ทำหน้าที่ startup สัญชาติไทยที่ประกาศชื่อเสียง พิสูจน์ความเป็นเลิศของคนไทยกระทั่งเป็นที่ยอมรับในเวทีสากล คิวรางวัล “Forbes 30 under 30 Asia - 2021” จากนิตยสาร Forbes มาครองได้สำเร็จ ซึ่งนอกจากรางวัลนี้แล้ว ในปี พ.ศ. 2562 ViaBus ยังเคยได้รับรางวัล Best Performing Startup จัดโดย Dtat

และในปี พ.ศ. 2561 ได้รับรางวัลชนะเลิศในการประกวดโมบายแอปพลิเคชันซึ่งช่วยพระราชทานสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และรางวัล MEGA PITCH 100 SID จาก Siam Innovation District ร่วมกับกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

“ทีมงานรู้สึกดีใจและภูมิใจอย่างยิ่งในทุกๆ รางวัลที่ ViaBus ได้รับ รางวัลเหล่านั้นทำให้ทีมทุกคนมีพลังใจที่จะพัฒนานวัตกรรมเพื่อสังคมต่อไป”

รายละเอียดเพิ่มเติม >>

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (<https://www.chula.ac.th/highlight/47660/>)



## “WISA Woodsat” ดาวเทียมจากไม้ ที่มีการส่งสู่อวกาศ

“WISA Woodsat” เป็นดาวเทียมทดลองขนาดเล็กเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุไม้ในสภาวะภายนอกโลก ภายใต้โครงการความร่วมมือระหว่างธุรกิจของฟินแลนด์กับองค์การอวกาศของยุโรป ที่ให้ความช่วยเหลือเรื่องการทดสอบก่อนการบินและจัดหาเซนเซอร์สำหรับติดตั้งภายในดาวเทียม

**W**ISA Woodsat เป็นดาวเทียมชนิด CubeSat ซึ่งเป็นดาวเทียมขนาดเล็กที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้ทำวิจัยเป็นหลัก มีลักษณะเป็นดาวเทียมทรงลูกบาศก์ขนาดด้านละ 10 เซนติเมตร โครงสร้างทำจากไม้ทั้งหมด ผลิตโดยบริษัท Arctic Astronautics ซึ่งเป็นบริษัทที่ผลิตและจำหน่าย CubeSats เพื่อวัตถุประสงค์ทางการศึกษาในประเทศฟินแลนด์ ไม้ที่ใช้ในการผลิต WISA Woodsat เพื่อการทดสอบครั้งนี้ เป็นไม้จากต้นเบิร์ชที่จัดหาโดยบริษัท UPM Plywood ซึ่งใช้วิธีการอบไม้ด้วยความร้อนในสภาพสุญญากาศ เพื่อให้แห้งและเพิ่มความแข็งแรง และมีการใช้อะลูมิเนียมออกไซด์เป็นส่วนผสมของไม้

โดยที่ดาวเทียม WISA Woodsat จะมีการติดตั้งกล้องทั้งหมดสองตัว ตัวหนึ่งสามารถยึดออกไปนอกยานในลักษณะถ่ายตนเอง (selfie) ได้ เพื่อให้ผู้ควบคุมสามารถเห็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับดาวเทียมตลอดเวลา เช่น ภาพถ่ายสภาพพื้นผิวยาน สีของพื้นผิว รวมถึงอาจสามารถจับภาพรายละเอียดอย่างรอยร้าวหรือความเสียหายอื่นๆ ได้ด้วย

WISA Woodsat เป็นดาวเทียมไม้ดวงแรกที่ถูกปล่อย

สู่ชั้นสเตรโทสเฟียร์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการรับมือกับสภาวะต่างๆ อาทิ ความร้อน ความเย็น แรงกดดัน และรังสี เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาโครงสร้างสำหรับใช้งานนอกโลกในอนาคต เช่น การใช้ไม้สร้างชิ้นส่วนของยานอวกาศหรือสถานีอวกาศ

โดยการทดสอบที่เพิ่งเกิดขึ้นเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน ที่ผ่านมา เป็นการทดสอบโดยใช้บอลลูนนำพา WISA Woodsat ขึ้นไปที่ระดับความสูง 31 กิโลเมตร หรือชั้นบรรยากาศสเตรโทสเฟียร์ เทียบกับดังกล่าวใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ซึ่งเป็นไปตามแผนที่วางไว้ โดยจะมีการพัฒนาต่อให้ WISA Woodsat สามารถโคจรที่ระดับความสูง 500-600 กิโลเมตร เพื่อให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติภารกิจนอกโลก 🌍

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม >>

- 1) VOA Thai (<https://bit.ly/3h1Th7s>)
- 2) WISA Woodsat (<https://bit.ly/3y6h77X>)



## ปลาดีกดำบรรพ์ซีลาแคนท์ อาจมีอายุยืนยาวถึงหนึ่งศตวรรษ

ปลาซีลาแคนท์ (Coelacanth) ได้รับการขนานนามว่าเป็น "ฟอสซิลที่ยังมีชีวิต" เพราะเป็นปลาดีกดำบรรพ์ที่ดำรงเผ่าพันธุ์สืบต่อกันมานานถึง 420 ล้านปี ทีมนักวิจัยฝรั่งเศสใช้แสงโพลาไรส์ตรวจสอบเส้นลายที่อยู่บนเกล็ดทำให้ค้นพบเส้นลายขนาดเล็กบนเกล็ดเพิ่มเติมเป็นจำนวนมาก และสามารถบ่งชี้ได้ว่าปลาซีลาแคนท์อาจมีอายุยืนยาวถึงหนึ่งศตวรรษ นอกจากนี้จากการตรวจสอบตัวอ่อนของปลาซีลาแคนท์ 2 ตัว ซึ่งเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์ ยังพบว่าตัวอ่อนทั้งสองมีอายุราว 5 ปี บ่งชี้ว่าปลาซีลาแคนท์ตัวเมียมีการตั้งท้องที่ยาวนาน

**U**ปลาซีลาแคนท์ตัวเมียจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์อย่างเต็มที่เมื่อถึงวัยเกือบ 60 ปี และปลาตัวผู้จะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เมื่อมีอายุ 40-69 ปี การที่ปลาซีลาแคนท์โตช้าและมีลูกหลานได้น้อย จึงทำให้เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์อย่างมาก ด้วยเหตุผลนี้นักอนุรักษ์จึงจำเป็นต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรอย่างถูกต้อง เพื่อนำไปวางแผนการอนุรักษ์ต่อไป ทั้งนี้เมื่อช่วงต้นศตวรรษที่ 20 นักวิทยาศาสตร์คาดว่าปลาซีลาแคนท์ได้สูญพันธุ์ไปจากโลกแล้ว แต่ผ่านมาในปี พ.ศ. 2481 กลับมีผู้พบเห็นมันอีกครั้ง จากการติดเข้า

มาในอวนของชาวประมงที่นอกชายฝั่งประเทศแอฟริกาใต้ ปัจจุบันมีแหล่งที่มีปลาซีลาแคนท์อยู่เพียงสองแห่งในโลก คือ ที่บริเวณชายฝั่งเกาะสุลาเวสีของอินโดนีเซีย และตามแนวชายฝั่งทางตะวันออกของทวีปแอฟริกา ซึ่งประชากรปลาซีลาแคนท์กลุ่มหลังนี้อาจเหลืออยู่เพียงไม่กี่ร้อยตัว 🦈

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม >>

BBC News Thai (<https://bbc.in/3zM3yMn>)





## การเติบโตแบบติดเทอร์โบของอุตสาหกรรม ทางการแพทย์ จุดชนวนด้วยโรคระบาด

นับตั้งแต่การระบาดของโควิด 19 ทั่วโลก นักวิจัยและผู้ประกอบการต่างยกระดับการพัฒนาเทคโนโลยีทางการแพทย์เพื่อรับมือกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ทั้งการพัฒนาวัคซีน และการดูแลผู้ป่วยจากทางไกล ฯลฯ ซึ่งจากเหตุการณ์นี้เองก็เป็นตัวจุดชนวนให้เทคโนโลยีทางการแพทย์มีการเติบโตอย่างรวดเร็วตามกันไปด้วย เพราะหากก้าวเข้าไปลึกนิดก็อาจตกขบวนของการเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตอย่างพุ่งทะยานในช่วงนี้ โดยเทคโนโลยีที่น่าจับตามีดังนี้

### mRNA ไม่ได้จบแค่วัคซีนป้องกัน โควิด 19



เทคโนโลยี mRNA (messenger ribonucleic acid) คือ เทคโนโลยีที่ใช้การส่งสารพันธุกรรมเข้าไปสร้างสารสำคัญในร่างกายมนุษย์เพื่อป้องกันโรคหรือรักษาอาการป่วย โดยเทคโนโลยีนี้จัดได้ว่าเป็นดาวเด่นสุดของปี พ.ศ. 2563 เพราะจากการวิจัยและพัฒนาวัคซีนป้องกันโรคโควิด 19 เทคโนโลยี mRNA ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการที่ดีที่สุด (ตัวอย่างวัคซีนที่ใช้เทคโนโลยีนี้ เช่น Pfizer และ Moderna) ซึ่งในตอนนี้ก็ได้มีการนำเทคโนโลยีนี้มาพัฒนาเพื่อใช้ในการรักษาโรคอื่นๆ เช่น มะเร็ง มาลาเรีย และโรคปอดอักเสบสาหัสเฉียบพลัน และในอนาคตข้างหน้าเราอาจจะได้เห็นวัคซีนป้องกันโรคอีกหลายชนิดเป็นวัคซีนประเภท mRNA เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ที่ผ่านมา CB Insights มีการรายงานว่ามีโครงการทดลองใช้เทคโนโลยี mRNA ในการรักษาโรคมากกว่า 20 โรคแล้วด้วย

## รักษาจากทางไกล ในวันที่หมอกกับคนไข้ ต้องเว้นระยะห่าง



เว้นระยะห่างทางสังคม (keep social distancing) วลีติดหูที่อยู่คู่คนทั่วโลกมานานแรมปี ทำให้เกิดการพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการการรักษาจากทางไกล ผ่านระบบสื่อสารที่สามารถโต้ตอบและควบคุมการทำงานได้ ซึ่งตัวเลขความต้องการที่สูงนี้ก็นำไปสู่การลงทุนจำนวนมากในกลุ่ม startup เมื่อปี พ.ศ. 2563

อย่างไรก็ตามการเติบโตของธุรกิจนี้ก็ยังมีเรื่องที่ต้องเฝ้าระวัง คือ “ความเสี่ยงเรื่องการละเมิดข้อมูลด้านสุขภาพ” เพราะที่อเมริกามีการรายงานในไตรมาสที่ 4 ของปี 2563 ว่ามีการละเมิดข้อมูลด้านสุขภาพมากถึง 154 รายการส่งผลกระทบต่อผู้คนมากกว่า 500 คน ซึ่งถือว่ามีจำนวนเพิ่มขึ้นมากเมื่อเทียบกับไตรมาสแรกปี พ.ศ. 2562 ที่มีจำนวนการละเมิดอยู่ที่ 30 รายการ

โดยเทคโนโลยีที่น่าจับตาว่าจะเข้ามาแก้สถานการณ์นี้ได้ คือ เทคโนโลยี “blockchain (บล็อกเชน)” เพราะเป็นเทคโนโลยีที่จัดเก็บข้อมูลเป็นบล็อกซึ่งแต่ละบล็อกจะมีการเชื่อมโยงเข้าหากัน นั่นหมายความว่าหากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลก็จะมีเปลี่ยนแปลงในทุกบล็อก ทุกคนในห่วงโซ่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้ และหากผู้ใดจะเข้ามาโจรกรรมก็จะต้องเจาะระบบของคนที่ครอบครองบล็อกเหล่านี้ให้ได้อย่างน้อยเกินครึ่งในเวลาเดียวกัน ทำให้เป็นการยากอย่างยิ่งที่ผู้ประสงค์ร้ายจะโจรกรรมหรือลักลอบเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ จากเหตุผลนี้เองทำให้ระบบ blockchain

เป็นโครงการสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมสำหรับบันทึกสุขภาพของผู้ป่วย ทำให้ปัจจุบันหลายประเทศในยุโรป ตะวันออกกลาง และเอเชียกำลังประเมินวิธีการบูรณาการ blockchain เข้าสู่ระบบการดูแลสุขภาพ

## การรักษาแบบมุ่งเป้า เพื่อการรักษาที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว



อีกหนึ่งการเติบโตที่น่าจับตาของเทคโนโลยีการผลิตในอุตสาหกรรมชีวเภสัชภัณฑ์ (biopharmaceutical) คือ การพัฒนายาที่มี “การรักษาแบบมุ่งเป้าหรือมีความจำเพาะสูง (target diseases)” เพื่อให้การรักษามีประสิทธิภาพและรวดเร็ว โดยปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การพัฒนายาประเภทนี้สำเร็จได้รวดเร็วขึ้นคือการรู้ถึงรหัสพันธุกรรมที่เชื่อมโยงไปสู่การเกิดโรค เพื่อนำไปสู่การผลิตยาที่มีประสิทธิภาพสูง และการผลิตยามีราคาถูกลงในอนาคต

ซึ่งจากสาเหตุนี้เองก็ทำให้อุตสาหกรรมยามีการลงทุนเรื่อง “ระบบปัญญาประดิษฐ์” หรือ AI (artificial intelligence) สูงสุดในช่วงนี้ ด้วยมูลค่าการลงทุน 13.8 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งสูงกว่าเมื่อปี พ.ศ. 2562 ถึง 4.5 เท่า เพราะ AI เป็นเทคโนโลยีสำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมหาศาลที่มีความซับซ้อนสูงมากนั่นเอง

อีกหนึ่งเทคโนโลยีที่เติบโตคู่กันไป คือ “การปรับแต่งจีโนม” หรือ CRISPR (clustered regularly interspaced short palindromic) gene editing เพราะเทคโนโลยีนี้จะเป็นตัวช่วยให้การระบุตำแหน่งของสารพันธุกรรมที่ทำให้เกิดโรคหรือทำให้การพัฒนากระบวนการป้องกันโรคทำได้ง่ายขึ้น ซึ่งจะ



นำไปสู่การผลิตที่มีความจำเพาะต่อไป โดยในไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ. 2563 มีบริษัททั่วโลกมากกว่า 700 บริษัท กำลังมุ่งพัฒนาเทคโนโลยีตัวนี้ และมีกว่า 50 บริษัท ที่เริ่มทดลองทางคลินิกเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้แล้ว

## เทคโนโลยีดิจิทัลและการเชื่อมต่อ เมื่อทุกคนสามารถดูข้อมูลสุขภาพ ได้ด้วยตัวเอง



อีกหนึ่งนวัตกรรมทางการแพทย์ที่มาแรงในช่วงนี้คือ อุปกรณ์ดิจิทัลและอุปกรณ์ที่มีระบบการเชื่อมต่อ โดยเฉพาะอุปกรณ์สำหรับสวมใส่เพื่อติดตามข้อมูลสุขภาพแบบเรียลไทม์ เช่น ข้อมูลการนอน การเคลื่อนไหวร่างกาย และ

อัตราการเต้นของหัวใจ ฯลฯ เพราะในภาวะวิกฤตโรคระบาดแบบนี้ ใครๆ ก็อยากมั่นใจได้ว่าตัวเองนั้นแข็งแรงดีและมีการดูแลตัวเองเพียงพอ โดย Grand View Research ระบุว่าในปี พ.ศ. 2563 ตลาดของอุปกรณ์เหล่านี้มีมูลค่าสูงถึง 16.6 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ และคาดว่าจะในปี พ.ศ. 2564 จะมีอัตราการเติบโตสูงถึงร้อยละ 26.8

โดยแนวโน้มการพัฒนาของเทคโนโลยีนี้เป็นไปในทิศทางที่จะมีการให้ความสำคัญกับเรื่องหลายทางเชื้อชาติ ชาติพันธุ์ และเพศมากขึ้น เพราะความเข้าใจที่มากขึ้นนี้จะนำมาสู่การเข้าใจถึงความแตกต่างของประชากรศาสตร์ ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาระบบดูแลสุขภาพ Grand View Research ระบุว่าตลาดทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสุขภาพของสตรี ซึ่งคาดว่าจะมีมูลค่าตลาดสูงถึง 48 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี พ.ศ. 2570

ทั้งหมดนี้เป็นเพียงตัวอย่างของเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่กำลังเติบโตแบบติดเทอร์โบในปัจจุบัน แล้วคุณได้ลองสัมผัสเทคโนโลยีเหล่านี้ด้วยตัวเองบ้างหรือยัง 🤖

ที่มาและรายละเอียดเพิ่มเติม >>

- 1) WRAL Tech Wire (<https://bit.ly/2U3pQbY>)
- 2) โรงพยาบาลกรุงเทพ (<https://bit.ly/3gUAZVF>)
- 3) Krungsri Guru (<https://bit.ly/3gVoyJf>)



# สาระวิทย์

ย่อยโลกข้อมูลข่าวสารวิทยาศาสตร์ให้คุณ

ช่องทางเผยแพร่ E-magazine



ติดตามสาระความรู้  
วิทยาศาสตร์ สดใหม่ ทั้งข่าว  
บทความ Podcast และ  
Facebook Live ได้ทาง



นิตยสารสาระวิทย์



# อย. แจงกรณีข่าวใช้ยาฆ่าพยาธิ ไอเวอร์เม็คติน(Ivermectin) กับผู้ป่วยโควิด-19



ยาไอเวอร์เม็คติน (Ivermectin)



ยาฆ่าพยาธิ



ยาต้านเชื้อไวรัส



- องค์การอนามัยโลก (WHO)
- องค์การอาหารและยาของสหรัฐฯ (US FDA)
- องค์การยาแห่งสหภาพยุโรป (EMA)

**ไม่อนุมัติให้ใช้**  
ในการป้องกัน  
หรือการรักษา  
ผู้ติดเชื้อโควิด-19

\*แต่ให้ใช้ในการศึกษาทางคลินิกเท่านั้น

## ผลข้างเคียง

(หากใช้ปริมาณสูง)



ความดันเลือดต่ำ



อาการแพ้



วิงเวียนศีรษะ



ชักหรือโคมา  
ถึงแก่ชีวิต



## สรุป

ยาไอเวอร์เม็คติน ยังไม่ได้รับการรับรองให้  
ใช้ในการป้องกันหรือรักษาโรคติดเชื้อโควิด-19  
ประชาชนอย่าไปหาซื้อและนำมาใช้ในการรักษา  
โควิด-19 เอง เพราะยังอยู่ในขั้นตอนการศึกษาวิจัย  
ทางคลินิกเท่านั้น



สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา  
Food and Drug Administration



ผลิตโดย กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค



/FDATHAI





# Dextromethorphan ยาแก้ไอ ที่ไม่ควรใช้ในเด็กเล็ก

เป็นยาอันตราย

ใช้บรรเทาอาการไอ  
แบบไม่มีเสมหะ หรือไอแห้ง

ห้ามซื้อทานเอง



ต้องอยู่ภายใต้การดูแล  
ของแพทย์หรือเภสัชกร

ไม่ควรใช้ยา Dextromethorphan ในเด็กที่อายุต่ำกว่า 4 ปี เพราะอาจทำให้ชัก ปวดศีรษะ  
สูญเสียความทรงจำ หมดสติ และส่งผลทำให้เกิดการหายใจ อาจทำให้เสียชีวิตได้

## หากมีอาการไอ แนะนำให้



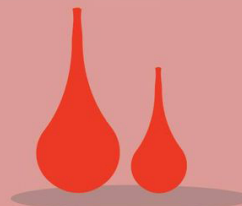
ดื่มน้ำปริมาณมาก



ดื่มน้ำอุ่น



นอนหลับให้เพียงพอ



หากเด็กมีเสมหะ  
ให้สอดลูกยางแดง  
เข้าทางปากเพื่อดูด  
เสมหะในคอออก



สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา  
Food and Drug Administration



/FDATHAI





รวีศ ทิศธร

เคยเป็นกรรมการบริหารและสมาชิกทีมบรรณาธิการวารสารทางช้างเผือก สมาคมดาราศาสตร์ไทย เคยทำงานเป็นนักเขียนประจำนิตยสาร UpDATE นิตยสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของบริษัทซีเจ็ดยูเคชั่น (มหาชน) จำกััด ปัจจุบันรับราชการเป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

# เป็นคาร์บอนไดออกไซด์แล้วไง ข้องใจแหรอคะ (ตอนที่ 2)

บทความในตอนนี้จะชวนคุยต่อจากคราวก่อนครับ โดยคราวนี้เราจะมามองคาร์บอนไดออกไซด์ในแง่มุมมองประโยชน์ของมันบ้าง อย่างแรกเลยที่เราคุ้นเคยกันในชีวิตประจำวันก็คือ ประโยชน์ของมันในการนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มอัดก๊าซและการผลิตน้ำอัดลมนั่นเอง



# ร้อยพัน วิทยา

**คุณ** เชื่อหรือไม่ว่ามนุษย์เรารู้จักน้ำแร่ธรรมชาติที่มีรสขำมานานโข น้ำที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวเหล่านี้เกิดขึ้นมาจากคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีเกินมาในชั้นหินอุ้มน้ำ ซึ่งละลายในน้ำภายใต้ความดัน แม้ว่าการกล่าวอ้างถึงสรรพคุณทางยาของน้ำแร่เหล่านี้จะเป็นคำกล่าวที่เกินความจริงไปมาก แต่การมีคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่ก็ทำให้น้ำแร่เหล่านี้มีรสชาติที่ดีขึ้น และมีลักษณะปรากฏที่น่าดื่มจากการมีฟองผุดพรายออกมา เครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์ปรากฏให้เห็นครั้งแรกในสมัยศตวรรษที่ 17 (พ.ศ. 2144-2243) หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2310 โจเซฟ ปริสลีย์ ได้ผลิตน้ำอัดก๊าศที่มีรสชาติดีที่มนุษย์เราเป็นผู้ทำขึ้นมาเป็นครั้งแรก หลังจากนั้นสามปีต่อมา นักเคมีชาวสวีเดน ทอร์เบน เบิร์กแมน ได้ประดิษฐ์กระบวนการทำน้ำอัดก๊าศจากปฏิกิริยาระหว่างซอลต์กับกรดกำมะถันทำให้เกิดการผลิตน้ำแร่รสขำในเชิงพาณิชย์ขึ้น

ต่อจากนั้นในปี พ.ศ. 2326 มีหนุ่มช่างทำนาฬิการายหนึ่ง ผู้ซึ่งเป็นนักวิทยาศาสตร์สมัครเล่นด้วย ชื่อ เจคอบชเวปส์ ได้ออกแบบระบบสำหรับผลิตน้ำแร่อัดก๊าศที่มีประสิทธิภาพ และได้ก่อตั้งบริษัทชเวปส์ขึ้นในนครเจนีวา และย้ายไปที่ลอนดอน ประเทศอังกฤษในปี พ.ศ. 2333 ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาบริษัทผลิตเครื่องดื่มปราศจากแอลกอฮอล์ยี่ห้อต่างๆ ทั่วโลกก็ได้พัฒนาเติมแต่งกลิ่นต่างๆ เข้าไปในน้ำอัดลมกันขนานใหญ่ เป็นอย่างนี้เรื่อยมา จนในปี พ.ศ. 2362 ซามูเอล

พาห์เนสตอก ได้จดสิทธิบัตรเครื่องจ่ายน้ำอัดลมที่มีชื่อเรียกว่า “soda fountain” ซึ่งจ่ายน้ำอัดลมออกมาเพื่อขายเป็นแก้วได้ตั้งแต่นั้นมาในปี พ.ศ. 2435 วิลเลียมเพนเทอร์ ก็ได้ประดิษฐ์ฝาจิบ (crown cork) ขึ้น ตามมาด้วยการพัฒนาสายการผลิตขวดแก้วแบบอัตโนมัติโดยใช้เครื่องเป่าขวดแก้ว ที่คิดค้นโดย ไมเคิล เจ โอเวนส์ ในปี พ.ศ. 2442 ซึ่งเป็นความสำเร็จที่ประวัติศาสตร์ต้องจดจำ เพราะมันทำให้เราสามารถบรรจุน้ำอัดลมไว้ในขวดได้โดยไม่สูญเสียความซ่าไป

พร้อมๆ กันนั้นร้านขายน้ำอัดลม หรือ soda fountain shop ก็ได้กลายเป็นที่นิยมของคนหนุ่มสาว เป็นที่นัดพบปะสังสรรค์นั่งพูดคุยกัน คล้ายๆ กับที่ร้านไอศกรีมเป็น

ที่นิยมในทุกวันนี้ ซึ่งความนิยมเพิ่มสูงสุดในช่วงทศวรรษ 1920s (พ.ศ. 2463-2472) หลังจากนั้นจึงค่อยลดลง เพราะในปี พ.ศ. 2476 มีการคิดค้นตู้กดน้ำอัดลมแบบที่ใช้ในร้านพลาสติกตู้กดน้ำอัดลมแบบที่ใช้ที่ชื่อเครื่อง Dole dispenser โดยบริษัท Dole Company ซึ่งเปิดตัวในงานเวสต์แพร่ที่เมืองชิคาโก ซึ่งสามารถผสมน้ำโซดากับน้ำเชื่อมได้ที่หัวกด เมื่อดึงคันกระดิ่ง

ด้วยเหตุนี้ร้าน soda fountain จึงเสื่อมความนิยมไปอย่างสิ้นเชิงในช่วงทศวรรษ 1950s (พ.ศ. 2493-2502) เนื่องจากร้านพลาสติกตู้กดน้ำอัดลมให้ลูกค้ากดเอง และมีขนาดเล็กกว่ามาก และร้านสะดวกซื้อหรือร้านขายของชำก็เริ่มมีสต็อกน้ำอัดลมบรรจุขวดแก้วฝาจิบ ขายใน



FIG. 344—FRENCH SODA COUNTER.

ภาพที่ 1 Soda Fountain ของชาวฝรั่งเศส พาห์เนสตอก (อ่านรายละเอียดประวัติของร้าน Soda Fountain/ Soda Parlor ได้ที่ <https://www.timetoast.com/timelines/the-history-of-the-soda-fountain>)

# ร้อยพัน วิทยา

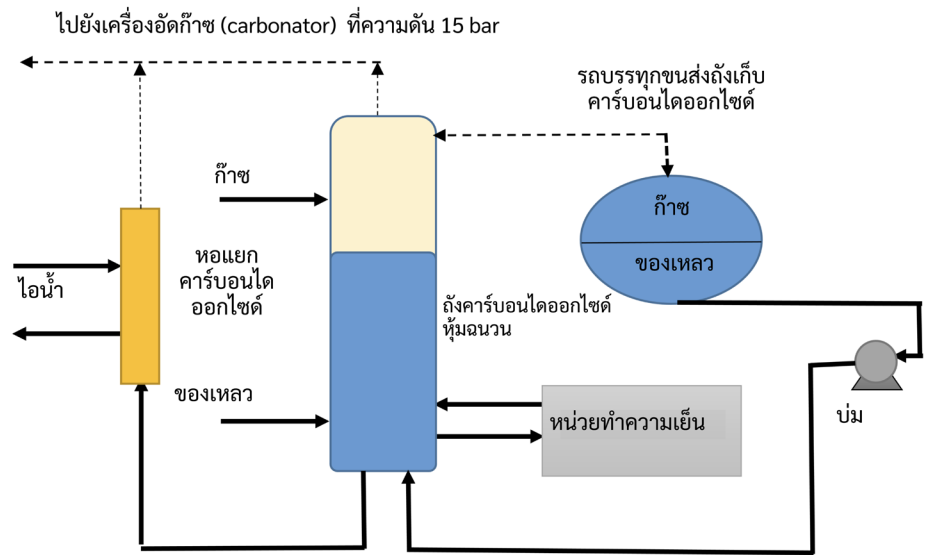
ร้านของตนเอง ร้านขายน้ำอัดลมโดยเฉพาะ จึงเลิกไปในที่สุด

หลังจากนั้นวงการผลิตเครื่องดื่มอัดลมก็ได้มีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขึ้นมาอีกหลากหลาย ตั้งแต่กระป๋องอะลูมิเนียมไปจนถึงขวดพลาสติกพอลิเอทิลีนเทเรพทาเลต (polyethylene terephthalate) หรือขวด PET ที่ก้าวขึ้นมามีบทบาทเด่นแทนขวดแก้วแบบฝาจับในปัจจุบัน

## การผลิตคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับใช้ในอุตสาหกรรม

ในอุตสาหกรรมมีวิธีในการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในเชิงพาณิชย์อยู่หลายวิธีด้วยกัน ได้แก่ การทำปฏิกิริยาระหว่างกรดกำมะถันกับโซเดียมไบคาร์บอเนต การเผาไหม้ น้ำมันเชื้อเพลิง การสกัดคาร์บอนไดออกไซด์จากไอเสียของหม้อกำเนิดไอน้ำ การกลั่นแอลกอฮอล์ และการหมักเบียร์คาร์บอนไดออกไซด์ยังเป็นผลพลอยได้ของโรงหมักเบียร์อีกด้วย

คาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกระบวนการหมักในโรงหมักสุราหรือเบียร์ เมื่อให้ความร้อนแก่ผลผลิตที่ออกมาจากถังหมัก จะเกิดวัฏภาคไอที่ประกอบด้วยคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์ ซึ่งสามารถนำเอาคาร์บอนไดออกไซด์เข้าเครื่องแยก (separator) เพื่อแยกฟองที่เหลืออกให้หมด จากนั้นคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกอัดแล้วฟอก (scrubbed) ด้วยน้ำในหอแบบแพ็กเบด ซึ่งจะแยกเอาสิ่งเจือปนที่สามารถละลายในน้ำได้ออก เช่น แอลกอฮอล์ คีโตน และสารเคมีอื่นๆ ที่ให้กลิ่นที่เกิดขึ้นในระหว่างการหมัก



ภาพที่ 2 แผนผังของกระบวนการนำจ่ายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

คาร์บอนไดออกไซด์อาจจะมาจากการเผาไหม้โดยตรง เช่น เชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอนหรือก๊าซธรรมชาติ ซึ่งไอเสียจากการเผาจะมีออกซิเจนอยู่ร้อยละ 0.5 จะถูกทำให้เย็นลงและผ่านเข้าไปในหอดูดซับก๊าซ มันจะไปสัมผัสกับสารละลายที่ใช้ดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อสารละลายในหออิ่มตัวแล้วก็จะถูกสูบเข้าไปในหอแยกก๊าซ อาศัยความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงทำให้สารละลายปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา จากนั้นสารละลายที่ใช้ดูดซับก็จะหมุนเวียนกลับไปใช้ใหม่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้ก็จะถูกทำให้เย็น และปรับสภาพให้ได้ตามข้อกำหนดความต้องการในการใช้งานในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มต่อไป สำหรับบริษัทผู้ผลิตน้ำโซดาและเครื่องดื่มอัดลม คาร์บอนไดออกไซด์รายใหญ่ก็มักจะผลิต

คาร์บอนไดออกไซด์ที่โรงงานของตนเอง เพื่อลดค่าใช้จ่ายและปัญหาในด้านโลจิสติกส์ในการขนก๊าซมาที่โรงงาน

จากภาพที่ 2 ตามปกติคาร์บอนไดออกไซด์จะจำหน่ายหรือนำส่งไปตามแหล่งต่างๆ ในรูปคาร์บอนไดออกไซด์เหลว โดยอาจขนถ่ายด้วยรถบรรทุกสำหรับขนก๊าซเหลว (tanker) จากนั้นจึงถ่ายเข้าไปในถังเก็บภายใต้ความดันในช่วง 20.5 บาร์ ที่อุณหภูมิ -17 องศาเซลเซียส ซึ่งตามปกติจะมีความจุอยู่ในช่วง 5-50 ตัน โดยใช้เครื่องทำความเย็นในการรักษาระดับอุณหภูมิ ซึ่งเมื่อจะนำไปใช้ ก็จะใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ tubular heat exchanger ให้ความร้อน ซึ่งรับความร้อนมาจากไอน้ำ น้ำ หรืออาศัยไฟฟ้าในการทำ ความร้อน คาร์บอนไดออกไซด์ก็จะเปลี่ยนเป็นก๊าซออกมาให้ใช้งานในโรงงาน สำหรับตัวถังเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



# ร้อยพัน วิทยา

เหลวนั้นปกติจะหุ้มด้วยฉนวนยูรีเทนหนา 10 เซนติเมตร และหุ้มทับด้วยอะลูมิเนียมที่มีการพันสี่เคลือบเอาไว้ ส่วนตัวของถังเก็บข้างในทำจากวัสดุเหล็กกล้าคาร์บอนชนิด fine-grain carbon steel และโดยปกติแล้วจะมีวาล์วนิรภัยสองตัวสำหรับปล่อยความดันส่วนเกินเพื่อป้องกันไม่ให้มีรอยแตกที่ถังเนื่องจากความดันเกิน ทำงานสลับกันโดยสามารถสลับเล็อกวาล์วได้ เพื่อให้ตัวหนึ่งทำงานขณะที่อีกตัวหนึ่งทำการซ่อมบำรุง ซึ่งท่อที่ระบายออกจากวาล์วสองตัวนี้ต้องต่อไปยังจุดที่จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายจากการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ที่เย็นจัด

## มาตรฐานคาร์บอนไดออกไซด์ สำหรับใช้ในอาหารและ เครื่องดื่ม

มีการกำหนดมาตรฐานของคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาโดยสมาคมก๊าซอุตสาหกรรมยุโรป (The European Industrial Gases Association) ร่วมกับสมาคมก๊าซอัดความดันแห่งอเมริกา (Compressed Gases Association of America) และสมาคมนักเทคโนโลยีเครื่องดื่มนานาชาติ (International Association of Beverage Technologists) เพื่อกำหนดเกณฑ์ของคาร์บอนไดออกไซด์เหลวสำหรับใช้ในอาหารและเครื่องดื่มดังแสดงในตาราง

จะเห็นว่ามาตรฐานคาร์บอนไดออกไซด์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มนั้นบริสุทธิ์มาก และมีสารอื่นเจือปนเพียงเล็กน้อยมากๆ เท่านั้น เรียกว่าปลอดภัยกับสุขภาพของมนุษย์แน่นอน

Component	Concentration
Assay	99.9% v/v min
Moisture	50 ppm v/v max (20 ppm w/w max)
Acidity	To pass JECFA test
Ammonia	2.5 ppm v/v max
Oxygen	30 ppm v/v max
Oxides of nitrogen (NO/NO <sub>2</sub> )	2.5 ppm v/v max each
Non-volatile residue (particulates)	10 ppm w/w max
Non-volatile organic residue (oil and grease)	5 ppm w/w max
Phosphene <sup>a</sup>	≤0.3 ppm v/v
Total volatile hydrocarbons (calculated as methane)	50 ppm v/v max of which 20 ppm v/v max non-methane hydrocarbons
Acetaldehyde	0.2 ppm v/v max
Benzene	0.02 ppm v/v max
Carbon monoxide	10 ppm v/v max
Methanol	10 ppm v/v max
Hydrogen cyanide <sup>b</sup>	<0.5 ppm v/v
Total sulphur (as sulphur) <sup>c</sup>	0.1 ppm v/v max
Taste and odour in water	No foreign taste or odour

<sup>a</sup> Analysis necessary only for carbon dioxide from phosphate rock sources.

<sup>b</sup> Analysis necessary only for carbon dioxide from coal gassification sources.

<sup>c</sup> If the total sulphur content exceeds 0.1 ppm v/v as sulphur then the species must be determined separately and the following limits applied:

Carbonyl sulphide: 0.1 ppm v/v max  
Hydrogen sulphide: 0.1 ppm v/v max  
Sulphur dioxide: 1.0 ppm v/v max

ตารางที่ 1 เกณฑ์ข้อกำหนดความต้องการของคาร์บอนไดออกไซด์ในทางการค้า

## การอัดก๊าซ (carbonation)

ในสมัยแรก เครื่องอัดก๊าซจะมีการใช้เครื่องทำความเย็นในการลดอุณหภูมิด้วย เนื่องจากการอัดก๊าซจะทำให้ดีทึงอุณหภูมิต่ำ ซึ่งหลักการของเครื่องคือผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจะไหลลงตามแผ่นเพลตโลหะที่หล่อเย็น ไหลลงมาตามแผ่นเพลตเป็นฟิล์มบางภายใต้บรรยากาศที่เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเครื่องที่มีความดันคงที่ ทำให้มีพื้นที่ผิวในการให้คาร์บอนไดออกไซด์ละลายเข้าไปในเครื่องดื่มเต็มที่ อย่างไรก็ตามเครื่องแบบนี้ใช้พลังงานมาก และเมื่อบรรจุกระป๋องเหล็กแล้วอาจทำให้เกิดการควบแน่นของน้ำ

ภายนอกกระป๋อง เสี่ยงต่อการกัดกร่อน ต่อมากระป๋องเครื่องดื่มก็เปลี่ยนเป็นกระป๋องอะลูมิเนียม และเครื่องที่ใช้งานกันในปัจจุบันก็มีสองรูปแบบ คือ การพ่นคาร์บอนไดออกไซด์ให้กระจายตัวเข้าไปในเครื่องดื่มหรือน้ำที่ต้องการอัดลม และการพ่นน้ำให้เป็นฟอยล์องเล็กๆ ภายในเครื่องในบรรยากาศที่เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ในถังแรงดันที่เป็นห่ออัดก๊าซ ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดถึงร้อยละ 75 โดยอาจใช้หัวพ่น (nozzle) หรือพ่นฟอยล์บนวัสดุที่แพ็กอยู่ในคอลัมน์ห่ออัดก๊าซ ซึ่งอาจทำประสิทธิภาพได้ถึงร้อยละ 95 แต่ก็จะทำให้ความสะอาดได้ยาก

# ร้อยพัน วิทยา



ภาพที่ 3 in-line carbonator โดยมี pinpoint carbonator ติดตั้งอยู่ในวงสีแดง  
(ที่มา: <https://foodandbeverage.pentair.com/en/products/pentair-in-line-pinpoint-carbonator-ppc>)



ภาพที่ 4 การทำงานของ pinpoint carbonator  
(ที่มา: <https://foodandbeverage.pentair.com>)

เนื่องจากความยากในการทำความสะดวก จึงมักจะใช้น้ำในขั้นตอนการอัดก๊าซแทนที่จะเป็นตัวผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ซึ่งหมายถึงโรงงานจะต้องทำการอัดก๊าซที่มีค่าคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่มากเล็กน้อยเพื่อที่เมื่อนำไปผสมกับหัวเชื้อน้ำเชื่อมแล้วจะได้ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มอัดลมที่มีระดับก๊าซละลายอยู่ตามต้องการ เนื่องจากจะถูกเจือจางลงไปตามอัตราส่วนการผสมและการสูญเสียก๊าซไปเล็กน้อยระหว่างกระบวนการ ดังนั้นอัตราการไหลและความดันของคาร์บอนไดออกไซด์จึงเป็นปัจจัยสำคัญมากที่จะทำให้ได้ระดับการอัดก๊าซที่ถูกต้อง ซึ่งในกระบวนการนี้หากพื้นที่ของของเหลวที่สัมผัสถูกคาร์บอนไดออกไซด์มีมากเท่าไร อัตราของการดูดซับก๊าซโดยของเหลวก็จะมากขึ้นเท่านั้น

อีกวิธีการหนึ่งคือการผสมคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปขณะที่ของเหลวไหลไปตามท่อพร้อมกันเลย ซึ่งวิธีนี้เรียกว่า in-line carbonation ซึ่งอาศัยการอัดฉีดก๊าซเข้าไปในของเหลวที่กำลังไหลอยู่ภายในท่อ (sparging) หรือใช้วิธีฉีดของเหลวเข้าไปในก๊าซ เมื่ออัดฉีดก๊าซเข้าไปในของเหลวจะทำให้เกิดฟองก๊าซเล็กๆ ที่ของเหลวดูดซึมมันเข้าไปได้ง่าย ยิ่งใช้ความดันสูง ฟองก๊าซที่เกิดขึ้นที่หัวฉีดก๊าซ (sparger) จะยิ่งเล็กลงและพื้นที่ผิวของฟองก๊าซจะมีมากขึ้น จึงดูดซึมฟองก๊าซเข้าไปดีขึ้น ในโรงงานมักใช้ท่อเวนจูรี (หรือที่มักเขียนเป็นท่อดูด เวนจูรี/แวนจูรี) เพื่อให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสมากขึ้นและใช้หัวพ่นที่ออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อให้ประสิทธิภาพสูงสุดของการเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยอาจเรียกหัวจ่ายก๊าซแบบนี้ว่า pinpoint carbonator



## ประโยชน์ของน้ำแข็งแห้ง (dry ice) หรือ คาร์บอนไดออกไซด์แข็ง

นอกจากใช้ในอุตสาหกรรมเครื่อง ตี๋มอัดลมแล้ว อุตสาหกรรมอาหารยังใช้ คาร์บอนไดออกไซด์แข็ง หรือน้ำแข็งแห้ง ในการขนส่งอาหารแช่เย็นและอาหารแช่ เยือกแข็ง ในประเทศไทยอาจใช้ในรูปก้อน น้ำแข็งแห้ง ส่วนในต่างประเทศ นอกจาก ก้อนน้ำแข็งแห้งแล้ว ยังมีเครื่องทำปุ๋ย น้ำแข็งแห้ง (dry ice snow) ในงานด้าน การลดอุณหภูมิ การแช่เย็น และแช่เยือก แข็ง ซึ่งให้ผลลัพธ์ที่ดีมาก นอกจากนี้ยังมี การใช้ไอโซนแทรกเข้าไปในน้ำแข็งแห้ง ทำออกมาจำหน่ายเป็นแบบแพ่งรูปร่าง คล้ายน้ำแข็งหลอด (dry ice pallet) เป็นการเพิ่มมูลค่าในการต่อต้านการเจริญ ของเชื้อจุลินทรีย์เพื่อรักษาความสดของ อาหารเอาไว้ยาวนานๆ และลดการปนเปื้อน

ทั้งนี้ น้ำแข็งแห้งยังสามารถใช้พ่น ทำความสะอาดพื้นผิวโดยอาศัยพลังงาน จลน์ที่พุ่งกระทบพื้นผิว และการขยาย ตัวอย่างรวดเร็วของน้ำแข็งแห้ง ในการดัน เอาสิ่งสกปรกออกไปจากพื้นผิว เป็นต้น

ประโยชน์อื่นของคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น การนำไปแปลงให้เป็นเชื้อเพลิง ไฮโดรคาร์บอนอย่างเมทานอลดังที่เคย กล่าวไปในบทความตอนที่แล้ว นอกจากนี้ ยังมีแนวคิดในการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ ไปเลี้ยงสาหร่ายเพื่อสกัดสารสำคัญ เช่น น้ำมัน หรือแคโรทีนอยด์ หรือใช้สาหร่าย เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง

ประโยชน์ของคาร์บอนไดออกไซด์ ในอุตสาหกรรมนั้นมีมากมาย ดังที่ได้ยก ตัวอย่างเอาไว้ในตารางต่อไปนี้

ชนิดของงาน	การนำเอา CO <sub>2</sub> ไปใช้
อุตสาหกรรมอาหาร	เป็นวัตถุดิบอาหารในเครื่องตี๋ม บรรจุภัณฑ์อาหาร น้ำแข็งแห้ง กระบวนการสกัดกลั่น และการสกัด คาเฟอีน
สารรมยา (fumigant)	สารกันการเจริญของจุลินทรีย์สำหรับธัญชาติ
ต่อต้านอัคคีภัย	สารดับเพลิง
อุตสาหกรรมเครื่องจักรกล	การเชื่อม การตัด และการทำความสะอาดคราบ ล้างสกปรกที่ติดตามเครื่องจักรโดยใช้น้ำแข็งแห้งพ่น
อิเล็กทรอนิกส์	น้ำยาทำความสะอาด
การซักแห้ง	น้ำยาทำความสะอาด
ของไหลที่ใช้หมุนเวียนในระบบ	ระบบปรับอากาศ
บำบัดน้ำ	การควบคุม pH ของน้ำในกระบวนการ
การสกัด	ช่วยเพิ่มค่า oil recovery (EOR) และการสกัดน้ำมัน ชีวภาพจากชีวมวล

ตารางที่ 2 การประยุกต์ใช้งานคาร์บอนไดออกไซด์ในงานด้านต่างๆ ทางอุตสาหกรรม

จะเห็นว่าคาร์บอนไดออกไซด์ที่คนส่วนใหญ่มองเป็นตัวร้าย ก็เป็นก๊าซที่มีบทบาท ในชีวิตมนุษย์ และมีประโยชน์ต่อการใช้งานต่างๆ ในสังคมมนุษย์อย่างมากเช่นกัน การทำความเข้าใจถึงสรรพประโยชน์และการจัดการกับคาร์บอนไดออกไซด์อย่าง เหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่ไม่ควรมองข้าม 🌍

### แหล่งข้อมูลอ้างอิง

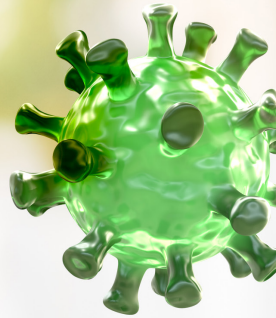
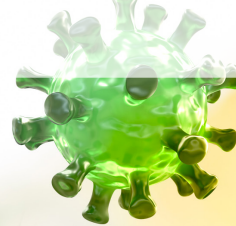
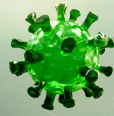
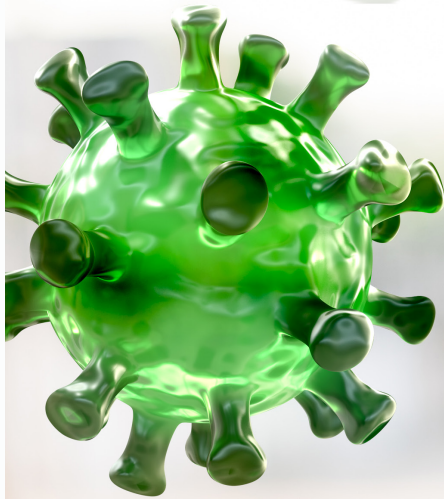
Aresta, M., & Dibenedetto, A. (2010). Industrial utilization of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). Developments and Innovation in Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) Capture and Storage Technology, 377–410. doi:10.1533/9781845699581.4.377

Steen, D.P., and Ashurst, P.R> (2006). Carbonated Soft Drinks:Formulation and Manufacture, Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK.



พศ. ดร.ป๋วย อุ่นใจ | <http://www.ounjailab.com>

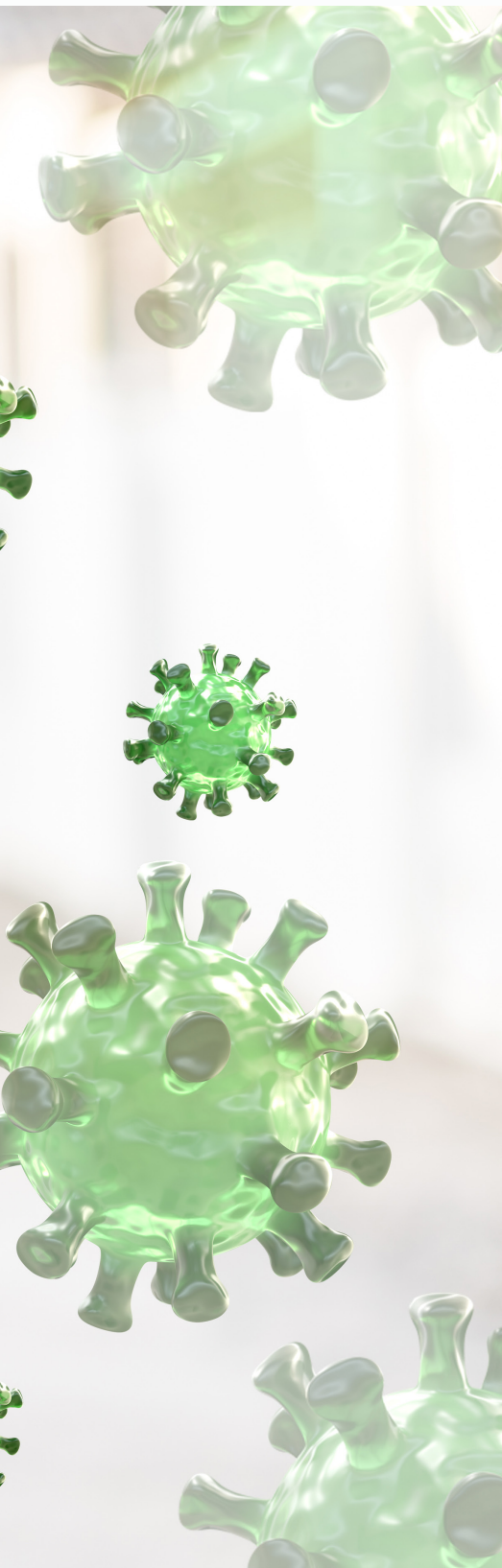
นักวิจัยชีวฟิสิกส์และอาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นักสื่อสารวิทยาศาสตร์ นักเขียน ศิลปินภาพสามมิติ และผู้ประดิษฐ์ฟอนต์ไทย มีความสนใจทั้งในด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี งานศิลปะและบทกวี แอดมินและผู้ร่วมก่อตั้งเพจ FB: ToxicAnt ใสรา-ทุกสิ่งล้วนเป็นพิษ



## เจเนเรชั่น “โควิด” : วิกฤตซ้อนวิกฤต เมื่อโควิดติดเด็ก !

ตอนเด็กๆ ผมเคยแอบฝันอยากลองเป็นคนจัดการการวิฤกดูสักครั้ง และในช่วงใกล้จบปริญญาเอกก็โชคดี มีโอกาสได้ลองทำอาชีพในฝันของตัวเองไปเป็นคนอ่านข่าวภาคภาษาอังกฤษให้สถานีวิทยุมีชื่อแห่งหนึ่งแถวๆ วิทยาดิ เลย์ได้ลองฝึกใช้โปรแกรมตัดต่อเสียงอยู่พักใหญ่ ใครจะรู้ ตอนนี้ฝันตัวมาสวมบทบาทเป็นอาจารย์มหาวิทยาลัยในยุควิกฤต เลยจำเป็นต้องคิดรื้อฟื้นความหลัง จัดสภากาแฟเอาเมาอัปเป็นสภากาแฟใหม่อีกรอบ ทั้งตัดต่อเสียง ตัดต่อคลิปแบบจัดเต็ม





**ใน**เวลานี้ ครูและอาจารย์หลายคนอาจจะรู้สึกที่ตัวเองเริ่มต้องสวมวิญญาณเอนเตอร์เทนเนอร์ คล้ายๆ แนวตลก หรือคาสต์เกม

อาจารย์บางคนเริ่มมีเปิดเพลงก่อนรายการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนนักศึกษาได้ผ่อนคลายก่อนจะเริ่มบทเรียนที่แสนตึงเครียด

แต่การสอนออนไลน์เป็นสิ่งที่อาจารย์หลายคนล้าแล้วแต่เหนื่อยและไม่สนุกในการที่จะทำ ด้วยทรัพยากรส่วนตัวที่มีอยู่อย่างจำกัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งยามเวิร์กฟรอมโฮมทำให้การจัดการห้องเรียนทำได้อย่างกระเบื้องกระเสีयर

บางคนรวมทั้งผมด้วย เน้นการอัดเลกเชอร์เอาไว้ ให้นักเรียน นักศึกษาได้ไปดู แล้วค่อยจัด Q&A แบบไลฟ์สดอีกรอบ ซึ่งหนักกว่าการสอนในห้องเรียนอยู่อย่างเห็นได้ชัด เพราะเหมือนต้องทำงานอย่างน้อยสองรอบ ั้รอบหนึ่งตอบคำถาม Q&A อีกรอบหนึ่ง

ซึ่งในเดือนที่ผ่านมาเริ่มมีลู่ทางว่าโรงเรียนและสถานศึกษาจะเปิดทำการได้อีกรอบหรือไม่ หลายโรงเรียนเริ่มเปิดการเรียนการสอนออนไลน์ ทำให้อาจารย์และครูหลายคนต่างก็เริ่มมีความหวังว่าชีวิตจะได้กลับเข้าสู่สภาวะปกติ หรือใกล้เคียงปกติ

แต่เปิดได้เบีบเดียวก็งานเข้า กลายเป็นเรื่องโกลาหลกันยกใหญ่ เมื่อโควิดติดในโรงเรียน ซึ่งที่จริงแล้ว มันเป็นเรื่องที่น่าตกใจเพราะในตอนแรกที่ไวรัส SARS-CoV-2 ระบาดใหม่ๆ จากเมืองอู่ฮั่น แม้จะมีการรายงานการติดเชื้อในผู้ใหญ่อยู่ทุก

เมื่อเชื่อกัน แต่พบว่าการติดเชื้อในเด็กนั้นเกิดขึ้นน้อยมาก จนหลายคนคิดว่าโรคนี้ น่าจะไม่ใช่ปัญหาอะไรสำหรับเด็ก

เมื่อปีที่แล้วหลายประเทศพิจารณาเรื่องการเปิดโรงเรียน ทั้งในสหรัฐอเมริกา อังกฤษ อิตาลี ซึ่งผลการรายงานการติดเชื้อค่อนข้างดูดี ในอังกฤษอัตราการติดเชื้อในโรงเรียนนั้นมีเพียงแค่ราวๆ 70 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมดราวๆ หนึ่งล้านหกแสนกว่าคนในระบบ ผลของอิตาลีก็เช่นกัน พวกเขาเปิดโรงเรียนไปหกหมื่นห้าพันกว่าแห่ง แต่มีรายงานติดเชื้อจริงอยู่แค่พันกว่าแห่งเท่านั้น

ซึ่งต้องถามว่าคุ้มเสี่ยงไหมที่จะเปิด ถ้ามองประสิทธิภาพของการศึกษานโยบายย้อนกลับไปเปิดเรียนปกติอาจจะคุ้มก็ได้ในปีก่อน เพราะถ้าเทียบว่าความปลอดภัยนั้นต้องแลกมาด้วยคุณภาพการศึกษาที่ต่อประสิทธิภาพลงอย่างเห็นได้ชัด

จากการวิเคราะห์เชิงลึกโดยบริษัทที่ปรึกษาข้ามชาติระดับแนวหน้าของโลก อย่างแมกคินซีแอนด์โค (McKinsey & Company) บ่งชี้ว่าในช่วงเรียนจากบ้าน เลิร์นฟรอมโฮมนั้น ทักษะกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของเด็กนักเรียนในสหรัฐอเมริกาถดถอยลงไปอย่างน้อยหกเดือนถึงหนึ่งปี

ไม่อยากจินตนาการว่าถ้ามาวิเคราะห์วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบอัดเข้าหัว กะให้จำแบบนกแก้วนกขุนทองตามแบบวิถีที่ปฏิบัติกันมาในบางประเทศ ตัวเลขแห่งความถดถอยจะสาหัสขนาดไหน

ประเด็นคือในตอนนั้นโควิดสายพันธุ์จีนมีโอกาสติดกลุ่มเด็กและวัยรุ่น

## สภากาแฟ

น้อยมาก ทำให้แม้จะมีการระบาดบ้างในโรงเรียน ความเสี่ยงที่จะกลายขยายตัวไปเป็นคลัสเตอร์ใหญ่นั้นยังงังก็ยังมีไม่มาก เรียกว่าโอกาสที่โรงเรียนจะกลายเป็น hotspot ได้นั้นค่อนข้างต่ำ

แม้จะมีการติดเชื้อให้เห็นอยู่บ้าง อย่างเช่นในเคสของประเทศอิสราเอล และชิลี

แต่หลังจากที่หลายภาคส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างกระทรวง ทบวง กรม ที่ควรดูแลตรงนี้ได้ลงสรตะและไตร่ตรองพิจารณาความเสี่ยงและโอกาสกระจายโรคเทียบกับคุณภาพการศึกษาที่ต้องยอมเสียไป คิดแล้วว่าคุณเสี่ยง นโยบายที่เกี่ยวข้องจึงได้ประกาศออกมา ให้อาจารย์ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้ในสถานศึกษาใกล้เคียงกับการเรียนการสอนในห้องเรียนตามปกติ แต่ก็อาจจะมีการปรับแต่งอินฟราสตรักเจอร์เล็กน้อย เพื่อให้ตอบโจทย์นโยบายการเว้นระยะห่างทางสังคมเพื่อลดการแพร่เชื้อ

ทั้งนี้การติดเชื้อและการระบาดของโรคอุบัติใหม่จะเกิดขึ้นได้ต้องมีสองปัจจัยสำคัญ

อย่างแรกคือความเข้ากันได้ (compatibility) ถ้าเชื้อโรคไม่สามารถจับกับโปรตีนตัวรับในร่างกายมนุษย์ได้ เช่นมีการกลายพันธุ์ของเซลล์มนุษย์ทำให้จับกับโปรตีนหนามของไวรัสไม่ได้ โอกาสในการติดเชื้อก็จะลดลงไปด้วย หรือแม้แต่การสร้างภูมิโดยการให้วัคซีนที่จะช่วยลดความเข้ากันได้ระหว่างเชื้อโรคกับคน เพราะถ้ามีภูมิคุ้มกันมาขวางเชื้อ ก็อาจจะติดเชื้อได้ยากยิ่งขึ้น

และอย่างที่สองก็คือต้องมีโอกาสในการประสพพบเจอกัน (encounter) เพราะถ้าไม่เจอก็คือไม่ติด การกักตัวหรือล็อกดาวน์จะช่วยลดโอกาสในการกระจายไวรัสได้อย่างชะงัดถ้าทุกคนให้ความร่วมมือ

“อยู่บ้าน หยุดเชื้อ เพื่อชาติ”

มาตรการล็อกดาวน์และการกักตัวผู้เสี่ยงสูงจะช่วยลดโอกาสในการเจอกันของเชื้อกับผู้ที่มีโอกาสในการติดเชื้อได้อีกทั้งการใส่หน้ากากที่จะช่วยในการกรองเชื้อออกไปและการเว้นระยะห่างทางสังคมก็จะมีส่วนช่วยลดโอกาสในการประสพพบเจอและการสัมผัสเชื้อเช่นกัน

ในหลายประเทศที่พัฒนาแล้วจึงเริ่มกระจายชุดตรวจแบบ rapid test ที่สามารถตรวจแยงจุ่มหรือใช้น้ำลายตรวจได้ด้วยตนเองที่บ้าน เพื่อให้รู้ไวที่สุดว่าจุดเสี่ยงอยู่ตรงไหน การระดมตรวจเชิงรุกเช่นนี้จะช่วยลดภาระและช่วยลดความเสี่ยงของแพทย์และบุคลากรทางสาธารณสุขได้มาก อีกทั้งยังช่วยให้การค้นพบคลัสเตอร์ใหม่ๆ นั้นเกิดขึ้นได้ไวขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถวางแผนมาตรการในการควบคุมโรค แยกน้ำออกจากปลาหรือแยกปลาออกจากน้ำได้ดียิ่งขึ้น การเฝ้าระวังแบบช่วยกันจับตามองแบบนี้





น่าจะช่วยกดยให้ขนาดของคลัสเตอร์ไม่กระจายไปจนใหญ่เกินกว่าจะรับมือไหว

แน่นอนว่าไม่มีอะไรจะให้ผลได้เพอร์เฟกต์ตั้งแต่ต้น ในช่วงระยะแรกของการปรับใช้ชุดตรวจแบบตรวจเองที่บ้านแน่นอนว่าก็อาจจะมีผลบวกปลอมหรือผลลบปลอมออกบ้าง ซึ่งทางการก็จำเป็นต้องออกมาสร้างไกด์ไลน์ในการตรวจให้ชัดเจน อีกทั้งรณรงค์และให้องค์ความรู้ที่ถูกต้องว่าหากท่านเป็นผู้เสี่ยงสูง แม้ผลตรวจ rapid test จะเป็นลบ แต่ก็ยังต้องกักตัวให้ครบตามจำนวนวันที่เหลืออยู่และต้องมีการตรวจซ้ำอยู่ดี

แต่ถ้าผลเป็นบวกเลย อันนั้นเรียกว่าแจ็กพอต ก็สามารถรีบแจ้งเพื่อขอตรวจยืนยันได้ทันที และอาจจะเริ่มหาเตียงเพื่อไว้ในกรณีที่อาการทรุดหนัก แม้ว่าในตอนแรกอาจจะจำเป็นต้องทำ home isolation กักตัวเฝ้าดูอาการที่บ้านไปก่อนจนกว่าจะเริ่มมีอาการรุนแรงถึงจะค่อยเข้าไปแอดมิทในโรงพยาบาล

สถานการณ์แบบนี้น่าจะกลายเป็นนอร์มหรือวิถีปกติในยุคต่อไปของวิกฤตโควิด 19 トラบจนกว่าที่ระบบสาธารณสุขจะเริ่มสามารถรับมือกับสีนามิแห่งการระบาดขนาดยักษ์ที่กำลังถาโถมโจมตีประเทศของเราอยู่ในขณะนี้ได้ไหว

ดังนั้นกลยุทธ์เชิงรุกคือสิ่งสำคัญ มันคงจะไม่ผิดถ้าเราจะเร่งระดมฉีดวัคซีนให้กลุ่มประชากรเสี่ยงสูงก่อน ไม่ว่าจะกลุ่มที่มีโรคประจำตัวหรือกลุ่มที่มีอายุมากแล้ว เพราะถ้าบุคคลเหล่านี้ไม่ป่วย จำนวนผู้ป่วยอาการหนักที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจและห้องไอซียูที่มีอยู่

อย่างจำกัดก็น่าจะมีไม่มากนัก ซึ่งอาจจะช่วยให้แพทย์และพยาบาลมีเวลาได้หายใจหายคอ และสามารถช่วยชีวิตผู้ป่วยได้มากและดียิ่งขึ้น

แคมเปญการระดมฉีดวัคซีนเชิงรุกของอิสราเอลได้ชื่อว่าเป็นการรณรงค์และระดมกระจายฉีดวัคซีนที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดที่หนึ่งในโลก หลากหลายประเทศมองอิสราเอลเป็นกรณีตัวอย่างอย่างล้นไปด้วย เพราะในขณะที่ในประเทศตัวเองยังไม่มีวัคซีนใดๆ มากพอจะสร้างภูมิคุ้มกันหมู่ในกลุ่มประชากรของตนเองจนหลายคนเริ่มตั้งคำถามว่าภูมิคุ้มกันหมู่จะเกิดขึ้นได้จริงหรือไม่

ตัวเลขการติดเชื้อที่ลดลงอย่างต่อเนื่องแบบแทบจะไม่ผงกหัวขึ้นเลยในอิสราเอลแม้ว่าจะมีการระบาดของไวรัสสายพันธุ์กลายใหม่ที่ร้ายกว่าเดิมและกำลังเป็นปัญหาไปทั่วโลกแบบนี้ ทำให้นักวิชาการหลายกลุ่มเริ่มตื่นเต้น เพราะนี่อาจจะเป็นตัวอย่งแรกของประเทศที่เริ่ม

เห็นอานิสงส์ของภูมิคุ้มกันหมู่ที่เริ่มจะเกิดแล้วเนื่องจากการระดมฉีดวัคซีนให้คนหมู่มากก็เป็นได้

แต่แนวโน้มในตอนนี้อาจจะเริ่มมีปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่ระดมฉีดวัคซีนให้คนหมู่มากไปแล้ว

วิวัฒนาการของเชื้อก่อโรคคือปัญหาที่น่ากลัวทางการแพทย์และสาธารณสุข...เวลาเปลี่ยน โควิดก็เปลี่ยน

ข้อมูลล่าสุดจากกระทรวงสาธารณสุขประเทศอิสราเอล บ่งชี้ว่าไวรัสสายพันธุ์ใหม่ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสายพันธุ์เดลตาสามารถติดได้ทั้งในเด็กและในเยาวชนได้ และเทรนด์นี้ไม่ได้พบเจอได้เฉพาะในอิสราเอลเท่านั้น ในสหรัฐอเมริกาและในสหราชอาณาจักรก็เจอปรากฏการณ์แบบเดียวกัน

เห็นได้ชัดว่าพลวัตในการติดเชื้อของไวรัสในเวลานี้ได้เปลี่ยนไปจากหน้ามือเป็นหลังมือ ในเวลานี้จำนวนผู้ติดเชื้อก่อโรคโควิด 19 กว่าครึ่งคือ วัยรุ่น วัยทีนโอเจอร์อายุ 19 ปี หรือต่ำกว่า

เหตุผลหนึ่งที่น่าจะอธิบายสถานการณ์ติดเชื้อแบบนี้ได้ก็คือ ไวรัสได้วิวัฒนาการไปแล้ว ซึ่งไม่แปลก เพราะถ้าอยากรอดก็ต้องเฝ้าหาโอกาสที่จะอยู่รอด ไม่เฉพาะแต่คน ไวรัสก็เช่นกัน

วิวัฒนาการจะหาช่องทางเพื่อการอยู่รอดเสมอ ติดเชื้อไวขึ้น ติดต่อวัคซีนติดกลุ่มคนกลุ่มใหม่ที่ยังไม่ได้วัคซีนอย่างเช่นเด็กและเยาวชน การเปิดตลาดใหม่เมื่อตลาดเดิมเริ่มวายทำให้ไวรัสสายพันธุ์กลายเจเนใหม่ยังสามารถคงอยู่ต่อไปได้

ถ้าเป้าหมายเดิมของไวรัสคือกลุ่ม

**วิวัฒนาการของ  
เชื้อก่อโรคคือ  
ปัญหาที่น่ากลัว  
ทางการแพทย์และ  
สาธารณสุข  
...เวลาเปลี่ยน  
โควิดก็เปลี่ยน...**



คนวัยทำงานและผู้สูงอายุซึ่งได้รับวัคซีนกันไปแล้ว (ในประเทศที่พัฒนาแล้ว) แต่กลุ่มใหญ่ของประชากรที่ยังไม่ได้ฉีดวัคซีนและพอติดเชื้อได้ก็คือกลุ่มเด็กและเยาวชน

“โรคโควิด 19 นั้นได้กลายเป็นโรคสำหรับคนที่ยังไม่ได้วัคซีน ซึ่งส่วนใหญ่ก็คือกลุ่มเยาวชน” โจชัวร์ โกลด์สไตน์ (Joshua Goldstein) นักวิชาการจากมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เบิร์กลีย์กล่าว เราควรกันไม่ให้ไวรัสเปิดตลาดใหม่ได้สำเร็จใช่หรือไม่ ?

คำถามคือถ้าในหลายประเทศ ผู้สูงอายุและประชาชนกลุ่มเสี่ยงยังไม่ได้รับวัคซีนเข็มแรกเลย แล้วมันจะเป็นการ

“เห็นแก่ตัว” หรือไม่ ถ้าประเทศที่พัฒนาแล้วจะเริ่มหันเอาวัคซีนมาฉีดให้ประชากรกลุ่มที่เสี่ยงน้อยกว่า อย่างเช่นเด็กและเยาวชน

เพราะอย่าลืมว่าเมื่อโรครัดตามที่ยังมี hotspot อยู่ จะไม่มีใครปลอดภัยจากโควิด เพราะเมื่อใดไวรัสยังติดเชื้อได้ การกลายพันธุ์ก็จะเป็นเรื่องที่เสี่ยงได้ยาก

ถ้ามีเด็กติดเชื้อ 1 คน นั้นหมายถึงความเสี่ยงที่ทุกคนในครอบครัวจะต้องแบกรับ

“แม้จะไม่จำเป็นต้องได้รับการรักษาแบบพิเศษอะไร (เพราะมักไม่พบอาการรุนแรง) แต่เด็กที่ติดเชื้อก็จำเป็นที่จะต้องไปพบกับแพทย์เรื่อยๆ เป็นเวลาอาจจะ

นานถึงหกเดือนหลังจากติดเชื้อ” แคริน แมกนัสสัน (Karin Magnusson) นักระบาดวิทยาจากสถาบันสาธารณสุขนอร์เวย์ (Norwegian Institute of Public Health) เผย นี่คือการระบาดที่ชัดเจน และถ้าพิจารณาถึงความเสี่ยงในการเป็นพาหะโรคที่อาจจะทำให้เกิดการอุบัติเป็นระลอกใหม่ของโรคอีกครั้ง ถึงยังงี้ก็คงต้องหาวิธีสร้างภูมิให้เด็กและเยาวชนให้ได้

ตอนนี้เห็นแนวโน้มไฟมาต้องรีบดับ เพราะถ้าปล่อยไปอาจจะกลายเป็นไฟลามทุ่งที่ดับได้ยากก็เป็นได้

นี่คือสถานการณ์แบบกินไม่เข้าคายไม่ออกที่ทำให้ผู้เชี่ยวชาญหลายคนพูดไม่ออกอย่างแท้จริง เพราะการตัดสินใจผิดมันอาจหมายถึงหลายชีวิตที่ต้องสูญเสียไป

ในตอนนี้ทั้งสหรัฐอเมริกาและอิสราเอลก็ได้เริ่มนโยบายกระตุ้นภูมิวัคซีนให้เด็กและเยาวชนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และคิดว่าคงมีอีกหลายประเทศจะเริ่มๆ วางนโยบายเดินไปข้างหน้าในแนวๆ เดียวกัน

แต่ท้ายสุด อย่างที่บอกไปแล้วในตอนต้น ถ้าอยากรอด ทุกคนต้องรอดไปด้วยกัน

ดังนั้นหนทางที่ดีที่สุดคือคงต้องหาวิธีอับเลเวลกำลังการผลิตให้สามารถผลิตวัคซีนที่ดีและมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคออกมาให้เพียงพอที่จะฉีดให้กับทุกคนให้ได้

และนั่นอาจจะเป็นหนทางเดียวที่จะนำพามวลมนุษยชาติให้รอดพ้นจากวิกฤตในครั้งนี้ไปได้ ☹️



# ละอง ละมั่ง

*Rucervus eldii*

ละองและละมั่งเป็นสัตว์ชนิดเดียวกัน แต่ต่างกันที่เพศ ตัวผู้เรียกว่า "ละอง" ส่วนตัวเมียเรียกว่า "ละมั่ง" เป็นสัตว์ป่าสงวนหนึ่งใน 19 ชนิดของประเทศไทย ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 ในอดีตเคยมีสถานภาพสูญพันธุ์ไปจากป่าธรรมชาติของประเทศเรา แต่เพาะเลี้ยงจนกระทั่งสามารถนำไปปล่อยกลับคืนสู่ธรรมชาติได้สำเร็จ 🌿



ละมั่ง



ละอง

# สารวิทย์ ในศิลป์ 21



วิชา ใจดี (ไอซี)

เด็กสาย(พันธุ์)วิทย์สาขาศิลป์ ชอบเรียนคณิตศาสตร์และฟิสิกส์ สนใจเรื่องเกี่ยวกับอวกาศ และสัตว์เลี้ยงตัวจ๋ว เวลาว่างชอบทำงานศิลปะ- กำลังค้นหาสูตรผสมที่ลงตัวระหว่างวิทย์กับศิลป์  
Facebook : I-see Warisa Jaidee

ภาพโดย : วิชา ใจดี

## ไขความลับ Scanimation

ช่วงที่ฉันกำลังรอขึ้นเครื่องบินกลับเมืองไทยที่สนามบินฮีทโธรว (Heathrow) ในกรุงลอนดอน ฉันได้แวะชมร้านหนังสือ แล้วก็สะดุดตากับหน้าปกหนังสือเล่มหนึ่งที่ทำให้ฉันย้อนนึกถึงภาพในนิทานที่ติดตาตรึงใจฉันตั้งแต่วัยเด็ก

**ล**ึบภาพขาวดำที่เป็นลายเส้นแถบสีดำเล็กๆ และเมื่อเราดึงแผ่นแถบสีดำสลับใส่ด้านบนไปมา ภาพขาวดำนั้นก็ดูเหมือนกำลังเคลื่อนไหวแบบไม่รู้จบทันที

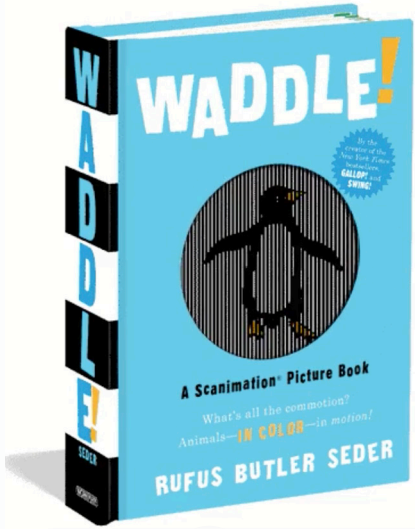
เทคนิควิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่ดูเหมือนจะทำได้ง่ายโดยอาศัยการทับซ้อนกันของแผ่นวัสดุบางๆแค่เพียงสองแผ่น แต่ถึงกระนั้นฉันก็ยังไม่เคยเข้าใจหลักการทำงานจริงๆของมัน และคิดเสมอว่ามันเป็นกลไกที่ยุ่งยากซับซ้อน ไหนจะภาพที่ดูแปลกๆ และแถบพลาสติกที่เป็นเหมือนเครื่องมือวิเศษมาเสกให้เคลื่อนไหวได้

เมื่อฉันได้เริ่มเรียนฟิสิกส์เรื่องแสงและการเกิดภาพฉันจึงเริ่มเข้าใจและทดลองสร้างภาพเคลื่อนไหวขึ้นมาเองเสียเลย เพื่อไขข้อสงสัยที่ค้างคาใจฉันมาโดยตลอด !

เทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่ดูมีมิติเสมือนจริง ด้วยการดึงแผ่นพลาสติกแถบใสสลับทับที่ดูน่าลายตาผ่านแผ่นกระดาษธรรมดา 2 มิตินี้เรียกว่า “scanimation” หรือ “barrier-grid animation” ซึ่งเกิดขึ้นมาก่อนที่จะมีหน้าจอสัมผัสและเทคโนโลยีการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบล้ำๆ หลายทศวรรษ สแกนิเมชันเป็นการสร้างภาพลวงตา (optical illusion) รูปแบบหนึ่งของภาพลวงตาแบบ apparent motion ซึ่งปรากฏการณ์นี้สามารถอธิบายได้ด้วยหลักวิทยาศาสตร์ของการมองเห็นและประสาทรับรู้ จากการที่สมองเราจำลองการเคลื่อนไหวจากการรับรู้ชุดของรูปภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ



# สาร-วิกย์ ใบศิลป์



คลิกที่ภาพเพื่อดูการเคลื่อนไหว

หนังสือภาพแอนิเมชัน Waddle! ที่ฉันเห็นในร้านที่สนามบินฮีโรว กรุงลอนดอน

หนึ่งๆ ในแต่ละระยะเวลา (timeframe) อย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว จนดูเหมือนเป็นภาพเคลื่อนไหวนั่นเอง

สแกนิเมชันเป็นการรวมภาพการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุหนึ่งๆ ในแต่ละช่วงเวลาให้ซ้อนทับอยู่ในภาพเดียวกัน บนกระดาษแผ่นเดียว และอาศัยแผ่นใสสลับแถบดำ หรือที่เรียกว่า “overlay” มาปิด (แถบทึบ) สลับเปิด (แถบใส) ตามตำแหน่งที่สอดคล้อง โดยภาพที่วัตถุเปลี่ยนตำแหน่งในแต่ละตำแหน่งนั้นจะถูกลดทอนลงมาเป็นเงาดำ และถูกแปลงให้เหลือเพียงแค่เส้นแนวตั้ง ที่เมื่อเราดูแยกกันจะไม่ปรากฏเป็นรูปใดๆ แต่เมื่อแผ่น overlay ได้เลื่อนผ่าน ภาพด้านล่างที่ปรากฏให้เห็นผ่านแถบใสจะถูกเติมเต็มด้วยแถบทึบ และเมื่อมองรวมกันแล้วก็จะปรากฏต่อสายตาเราเป็นภาพเต็มต้นฉบับของภาพวัตถุในตำแหน่งนั้นๆ

และเมื่อเราเลื่อนแผ่น overlay ไปเล็กน้อย แถบใสก็จะมาตรงกับเส้นแนวตั้งของภาพในตำแหน่งถัดไป ในการเลื่อนแต่ละครั้ง ภาพที่ปรากฏให้เห็นคือภาพที่อยู่ในส่วนของแถบสีขาว เมื่อแถบสีดำเลื่อนไปตรงกับภาพด้านล่างที่ปรากฏแค่ส่วนแถบเล็กซึ่งปรากฏให้เห็น เพราะแถบเล็กบนแผ่นด้านบนนั้นโปร่งใส เราจึงมองเห็นภาพโดยรวมเป็นรูปเต็มๆ ที่เรารวดไว้ในตอนแรกได้พอดี

เมื่อเลื่อนผ่านไปเรื่อยๆ ก็จะเกิดเป็นภาพในตำแหน่งถัดไปต่อไปเรื่อยๆ ก่อให้เกิดภาพเต็มในตำแหน่งถัดมาที่ห่างจากตำแหน่งเดิมต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ การเปลี่ยนผ่านจากภาพในแต่ละตำแหน่งเกิด

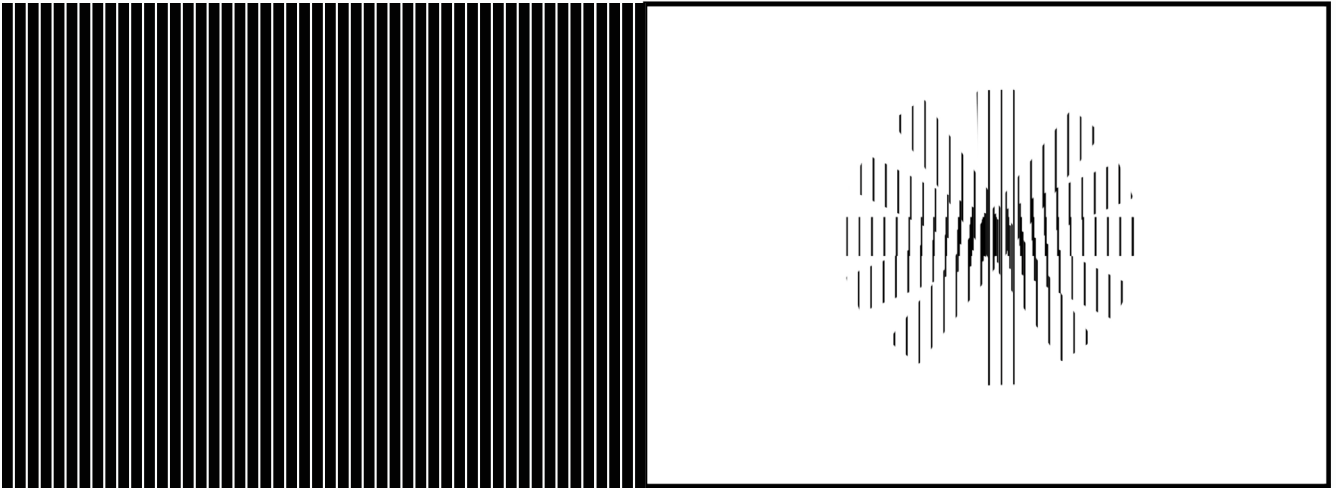
ขึ้นขณะที่มือเราเคลื่อนแผ่น overlay ผ่านแผ่นภาพวัตถุในระยะเวลาอันสั้น และด้วยความที่แถบทึบและใสมีความถี่มากๆ และภาพวัตถุในแต่ละตำแหน่งก็อยู่เยื้องกันอย่างละเล็กละน้อย ทำให้การรับรู้ของเราได้จำลองภาพ โดยที่ประสาทรับรู้เรายังจดจำภาพก่อนหน้าอยู่ได้รางๆ

เนื่องจากเรตินาของมนุษย์จะรักษาภาพนี้ไว้ในช่วงเวลาสั้นๆ ประมาณ 1/3 วินาที หากมีภาพอื่นแทรกเข้ามาในช่วงเวลาดังกล่าว สมอของมนุษย์จะเชื่อมโยงภาพทั้งสองเข้าด้วยกัน และนำมาเรียบเรียงต่อกันเป็นภาพเคลื่อนไหวในลักษณะภาพติดตา (persistence of vision) เราจึงมองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นหลักการเดียวกับที่ใช้ในอุตสาหกรรมการ์ตูนแอนิเมชัน ความสั้นไหลของฉากจะเสมือนจริงมากเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับจำนวนภาพของวัตถุในแต่ละตำแหน่ง ยิ่งจำนวนภาพในแต่ละตำแหน่งต่อหนึ่งหน่วยระยะเวลา หรือ timeframe มีจำนวนมากเท่าไร ก็ยิ่งทำให้ภาพการเคลื่อนไหวสั้นไหลเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น

หลังจากนั่งหาข้อมูลเกี่ยวกับสแกนิเมชันผ่านทางโซเชียลมีเดียก็พบว่า มีศิลปินหลายท่านที่เผยแพร่ผลงานแนวนี้ไว้ บ้างทำจนคล่องจนสามารถวาดสดๆ ด้วยมือได้เลย บ้างก็วาดแบบดิจิทัลแล้วค่อยพิมพ์ออกมา

ฉันจึงอยากจะแบ่งปันประสบการณ์การสร้างสแกนิเมชันภาพแรกของฉันให้ทุกๆ คนได้อ่านกัน เพื่อว่าใครสักคนอยากจะทำเล่นกันดูบ้าง

สแกนิเมชันประกอบด้วยแผ่น



ภาพแสดงแผ่น overlay ที่มีแถบสีดำสลับสี (ซ้าย) และตัวอย่างแผ่นภาพ interlaced image (ขวา)

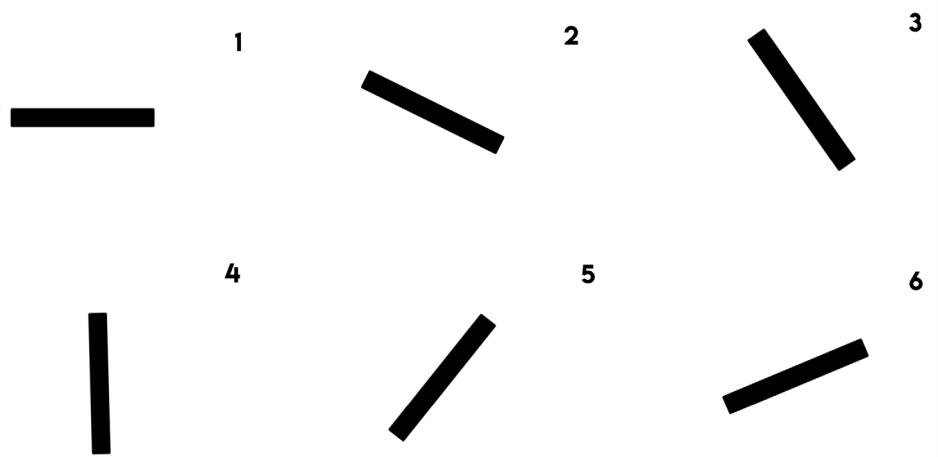
พลาสติกใสและแผ่นภาพเพียง 2 แผ่นเท่านั้น เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ต่อจากนี้ แผ่นพลาสติกที่มีแถบสีดำทึบสลับสีขาวตลอดแนวนั้น ฉันขอเรียกว่าแผ่น “overlay” ซึ่งจะวางอยู่ด้านบน ส่วนแผ่นภาพที่ต้องซ่อนอยู่ด้านล่าง ซึ่งเป็นภาพของวัตถุที่กำลังเคลื่อนไหวนั้นเรียกว่า “interlaced image”

ในส่วนของแผ่น overlay นั้น เราสามารถใช้วิธีพิมพ์แถบสีดำลงบนแผ่นใสขนาด A4 ที่มีขายตามร้านเครื่องเขียนทั่วไป โดยกำหนดให้แถบสีดำมีความกว้างประมาณ 5 มิลลิเมตร และจัดวางแต่ละแถบให้ห่างกันประมาณ 1 มิลลิเมตร (เว้นว่างเป็นแถบใส) ส่วนแผ่น interlaced image นั้นต้องผ่านขั้นตอนง่ายๆ เพื่อแปลงจากรูปวาดปกติ ให้ออกมาในรูปแบบของเส้นตรงแนวตั้งสีดำสลับขาวจำนวนมากเสียก่อน โดยมีวิธีทำดังต่อไปนี้

วิธีการขั้นแรก เราต้องเลือกวิธีการวาดรูปที่เหมาะสม สำหรับมือใหม่อย่างฉันคงต้องเริ่มต้นด้วยการใช้เทคโนโลยีเข้าช่วย เพื่อความสะดวกและแม่นยำ

ของภาพ โดยปกติฉันวาดรูปในแอปพลิเคชัน ibisPaint X เป็นหลัก แต่โปรแกรมบนคอมพิวเตอร์อย่าง Adobe Illustrator หรือ Photoshop ก็ใช้ได้เช่นกัน ตรงนี้แล้วแต่ความถนัดของแต่ละคนเลย เพียงแค่ให้มีคำสั่งการวาดแบบแยกเลเยอร์ (layer) ต่อไปเราก็เริ่มวาดรูปสิ่งที่เราต้องการให้เคลื่อนไหวกัน !

ฉันเริ่มต้นจากรูปร่างง่ายๆ อย่างแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่ฉันต้องการทำให้มันหมุนในทิศตามเข็มนาฬิกา โดยมีจุดหมุนอยู่ที่จุดศูนย์กลางของแท่ง ฉันจึงจัดการวาดเจ้าแท่งสี่เหลี่ยมในแต่ละตำแหน่งของการหมุนรวม 6 ภาพ ในแต่ละเลเยอร์ รวม 6 เลเยอร์ด้วยกัน ใครขยันจะวาดมากกว่านี้เป็น 8 หรือ 10 ก็ได้ เพราะยิ่งมากยิ่งขึ้นทำให้ได้ภาพที่เคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องและลื่นไหลขึ้น



ภาพแสดง interlaced image ในแต่ละตำแหน่งการเคลื่อนไหวของแท่งสี่เหลี่ยมที่หมุนตามเข็มนาฬิกาจำนวน 6 ตำแหน่ง 6 เลเยอร์



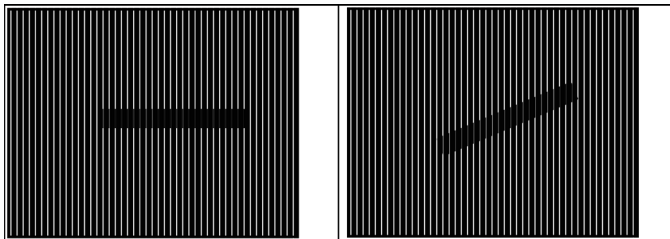
# สารวิทย์ ในศิลป์

ขั้นต่อไป เราก็วางแผ่น overlay ลงบนภาพที่เราวาด โดยเริ่มจากเจ้าแท่งแรกหรือเลเยอร์แรกก่อน ตรงส่วนของเส้นสีขาวเราเก็บเอาไว้ แล้วลบเฉพาะส่วนของภาพที่ถูกแถบสีดำทับออกไป เราจะได้รูปที่เหลือแค่เส้นสีดำแนวตั้งต่างๆ หลายเส้น ที่เราเรียกว่า interlaced image นั่นเอง



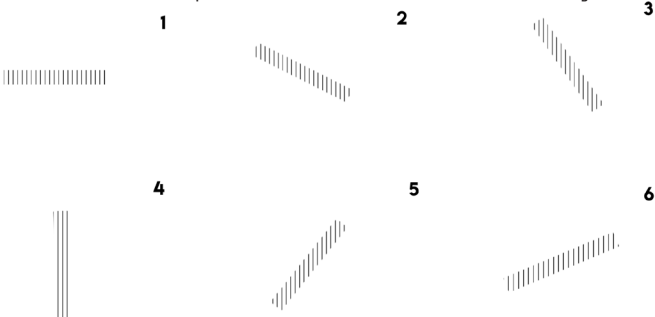
ภาพแสดง interlaced image ของภาพเคลื่อนไหวตำแหน่งที่ 1

เมื่อจะทำภาพถัดไป เราต้องเลื่อนแผ่น overlay ไปทางขวาประมาณ 1 มิลลิเมตร เพื่อให้แถบดำของแผ่น overlay บังเจ้าแท่งวาดจนเกือบมิด ก่อนจะเปิดเลเยอร์ถัดไป และเริ่มทำซ้ำด้วยการเลือกภาพแต่เฉพาะส่วนของเส้นสีขาวเอาไว้ และลบในส่วนของภาพที่ถูกแถบสีดำทับออกไป จนได้รูปที่เหลือแค่เส้นสีดำแนวตั้งต่างๆ หลายเส้น ครบทั้ง 6 ภาพ



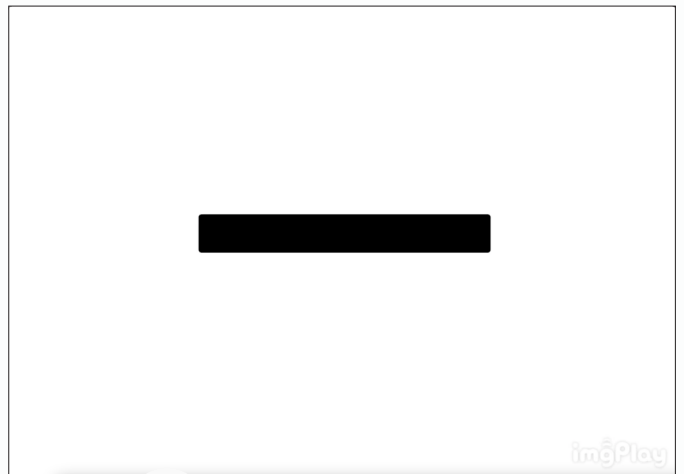
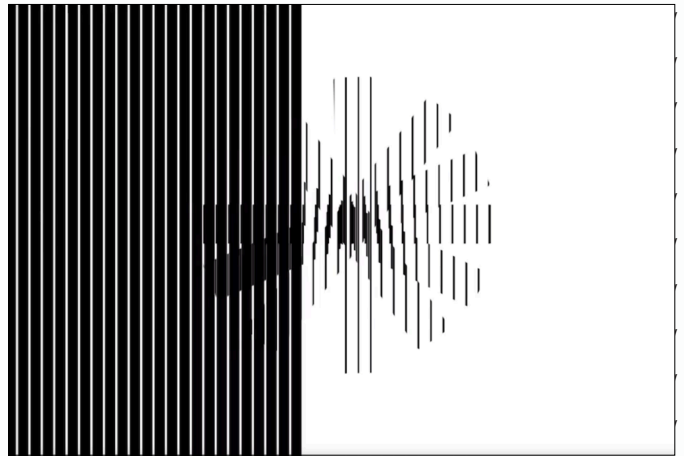
ภาพเปรียบเทียบตำแหน่งของแผ่น overlay ที่เลื่อนออกจากกริบบังซ้ายมา ระยะหนึ่งผ่านภาพเคลื่อนไหวตำแหน่งที่ 1 (ซ้าย) และที่ 6 (ขวา)

เมื่อทำจนครบ เราก็จะจัดการรวมเลเยอร์ของรูปที่เป็นแถบเล็กๆ ทั้ง 6 เลเยอร์นี้เข้าด้วยกันเป็น 1 เลเยอร์ ซึ่งภาพ interlaced image รวมนี้แหละที่เราจะสร้างให้มันมีการเคลื่อนไหวขึ้นมา และตอนนี้ก็ถึงเวลาสนุก ที่ฉันจะได้สร้างภาพเคลื่อนไหวให้ดู !



ภาพแสดง interlaced image ของภาพทั้งหมด (ซ้าย) ก่อนรวมกันเป็นภาพเดียวที่สมบูรณ์ (ขวา)

เมื่อเราพิมพ์ภาพ interlaced image นี้ลงกระดาษ และนำแผ่น overlay ที่เตรียมไว้ทาบบนและทำการเลื่อนแผ่น overlay จากซ้ายไปขวาช้าๆ ก็จะเป็นภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่องของเจ้าแท่งสี่เหลี่ยมหมุนวนไปอย่างต่อเนื่อง

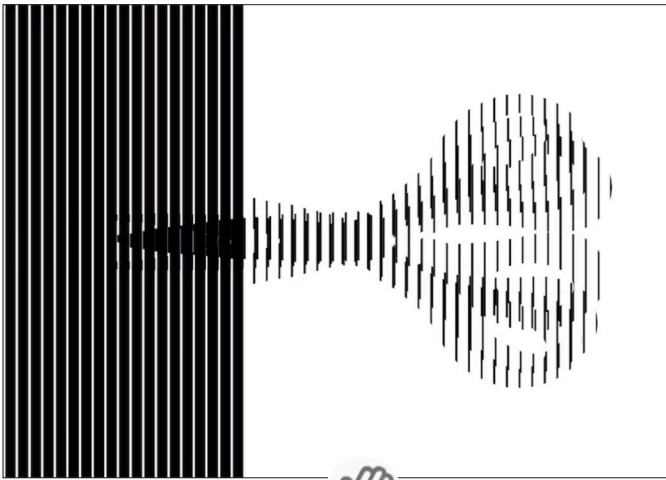


imgPlay

คลิกที่ภาพเพื่อดูการเคลื่อนไหว

ภาพแสดงแอนิเมชันเทคนิคสแกนนิ่งแบบเปรียบเทียบในอดีตและปัจจุบัน โดยในอดีตจะกำลังแผ่นใสและกระดาษที่ซ้อนทับซ้อนกัน (บน) กับในปัจจุบันที่สามารถทำได้โดยง่ายด้วยคอมพิวเตอร์ (ล่าง)

หลังจากฉันนั่งเล่นสนุกอยู่นาน เมื่อทำคล่องแล้ว ไม่ว่ารูปภาพที่เลือกมาจะซับซ้อนขึ้นไปกว่ารูปร่างเรขาคณิตพื้นฐานอย่างไร เราก็สามารถทำได้ ดังรูปข้างล่างนี้ที่ฉันวาดเป็นรูปกรรไกรเคลื่อนไหว ตามหลักการเดียวกันอย่างที่ได้อีกกล่าวถึงไปข้างต้น



คลิกที่ภาพเพื่อดูการเคลื่อนไหว

ภาพแสดงแอนิเมชันเทคนิคศิลปะแอนิเมชันภาพกรรไกร

สแกนิเมชันเป็นอีกหนึ่งกลที่เอาฉันรู้สึกงงมากๆ ในวัยเด็ก พอฉันได้เข้าใจถึงหลักการทำงานของมันแล้วแล้ว มันก็กลายเป็นเรื่องสนุกไปเลย เพื่อนๆ ลองไปวาดเล่นกันดูนะ หรือจะทดลองเล่นกับภาพที่ฉันลงไว้ในฉบับนี้ก็ได้ โดยภาพ overlay ให้เพื่อนๆ พิมพ์ลงบนแผ่นใสขนาด A4 ส่วน ภาพ interlaced image พิมพ์ลงแผ่นกระดาษขนาด A4 เช่นกัน ใครพิมพ์ออกมาเล่นแล้วส่งมาบอกกันด้วยนะว่านี่เป็นภาพเคลื่อนไหวของอะไร หรือจะส่งภาพที่ทำขึ้นมาใหม่มาให้ฉันดูบ้าง ก็จะได้ดีไม่น้อย ขอให้สนุกกับสแกนิเมชัน 🎮

ลิงก์ไฟล์สำหรับพิมพ์ออกมา:  
<https://tinyurl.com/lseeScanimation>

### ขอขอบคุณข้อมูลเพิ่มเติมจาก:

<https://isle.hanover.edu/Ch08Motion/Ch08ApparentMotion.html>

<https://1337arts.com/stripes/scanimate/>

<https://how-does-a-scanimation-book-work.peatix.com/view>

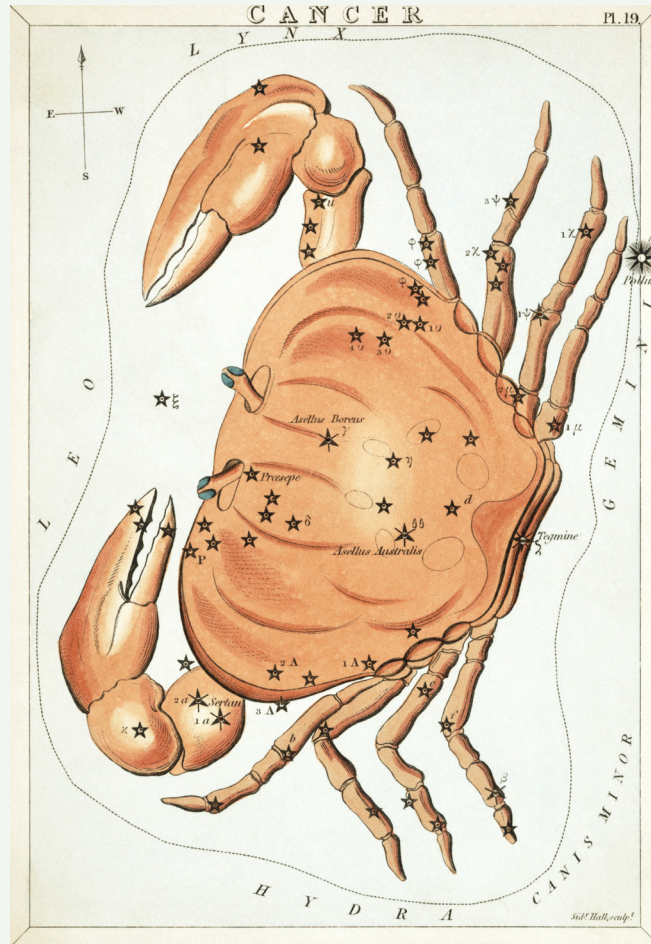
<https://vanadz.wordpress.com/2008/09/15/cool-optical-illusion-trick-using-photoshop-magic-d/>

<https://www.opticalillusion.net/optical-illusions/animated-moire-or-scanimation/>





พงศธร กิจวงษ์ (ปง)  
Facebook: คนดูดาว stargazer



ภาพวาดกลุ่มดาวปู ในการ์ตูนชุด Urania's Mirror โดย Jehoshaphat Aspin ลอนดอน ประเทศอังกฤษ ประมาณปี พ.ศ. 2368  
ที่มา Wikipedia : [https://en.wikipedia.org/wiki/Cancer\\_\(constellation\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Cancer_(constellation))

# กลุ่มดาวปู ที่มาของเดือนกรกฎาคม

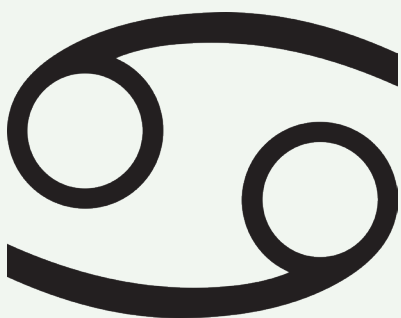
**กาล** ครั้งหนึ่งนานมาแล้ว ในดินแดนกรีกโบราณ มีชายคนหนึ่งชื่อ **เฮราคลีส (Heracles)** หรือที่ชาวโรมันเรียกว่า **เฮอร์คิวลีส (Hercules)** เขาได้รับพระบัญชาจากพระราชบิดา **เอรูสเทอุส (Eurystheus)** แห่งเมืองทีรินส์ (Tiryns) ให้ทำภารกิจ 12 ประการ



เฮอร์คิวลีสและไฮโอลาอัสสู้กับไฮดรา วาดบนหม้อดินเผาศิลปะกรีก  
ประมาณ 525 ปีก่อนคริสตกาล หรือประมาณ 2,546 ปีมาแล้ว  
ที่มา Wikipedia : [https://en.wikipedia.org/wiki/Lernaean\\_Hydra](https://en.wikipedia.org/wiki/Lernaean_Hydra)



ภาพเฮอร์คิวลีสสู้กับไฮดรา วาดโดย Antonio del Pollaiuolo  
จิตรกรชาวอิตาลี ประมาณปี พ.ศ. 2018  
ที่มา Wikipedia [https://en.wikipedia.org/wiki/Lernaean\\_Hydra](https://en.wikipedia.org/wiki/Lernaean_Hydra)



ภาพสัญลักษณ์กลุ่มดาวปู  
ที่มา Wikipedia : [https://en.wikipedia.org/wiki/Astrological\\_symbols](https://en.wikipedia.org/wiki/Astrological_symbols)

หนึ่งในภารกิจนั้นคือ สังหารไฮดรา (Hydra) งู 9 หัว ที่อยู่ในทะเลสาบเลอร์นา (Lerna) ไฮดราคือมีลมหายใจและเลือดเป็นพิษ เฮอร์คิวลีสจึงต้องใช้ผ้าปิดปากและจุ่มป้องกัน

นอกจากนั้นหัวของไฮดราหากถูกตัดขาดไป 1 หัว จะมีหัวงอกขึ้นมาใหม่ 2 หัว เฮอร์คิวลีสต่อสู้กับไฮดราอยู่นานก็ไม่สามารถเอาชนะไฮดราได้

เฮอร์คิวลีสจึงเรียกหลานชายคือ

ไอโอลาอัส (Iolaus) ให้มาช่วย ไอโอลาอัสจึงออกความคิดว่า ให้เฮอร์คิวลีสตัดหัวไฮดราทีละหัว แล้วไอโอลาอัสจะรีบเอาไฟเผาที่คอของไฮดรา เพื่อไม่ให้มีหัวใหม่งอกขึ้นมาได้อีก ปรากฏว่าวิธีนี้ได้ผล

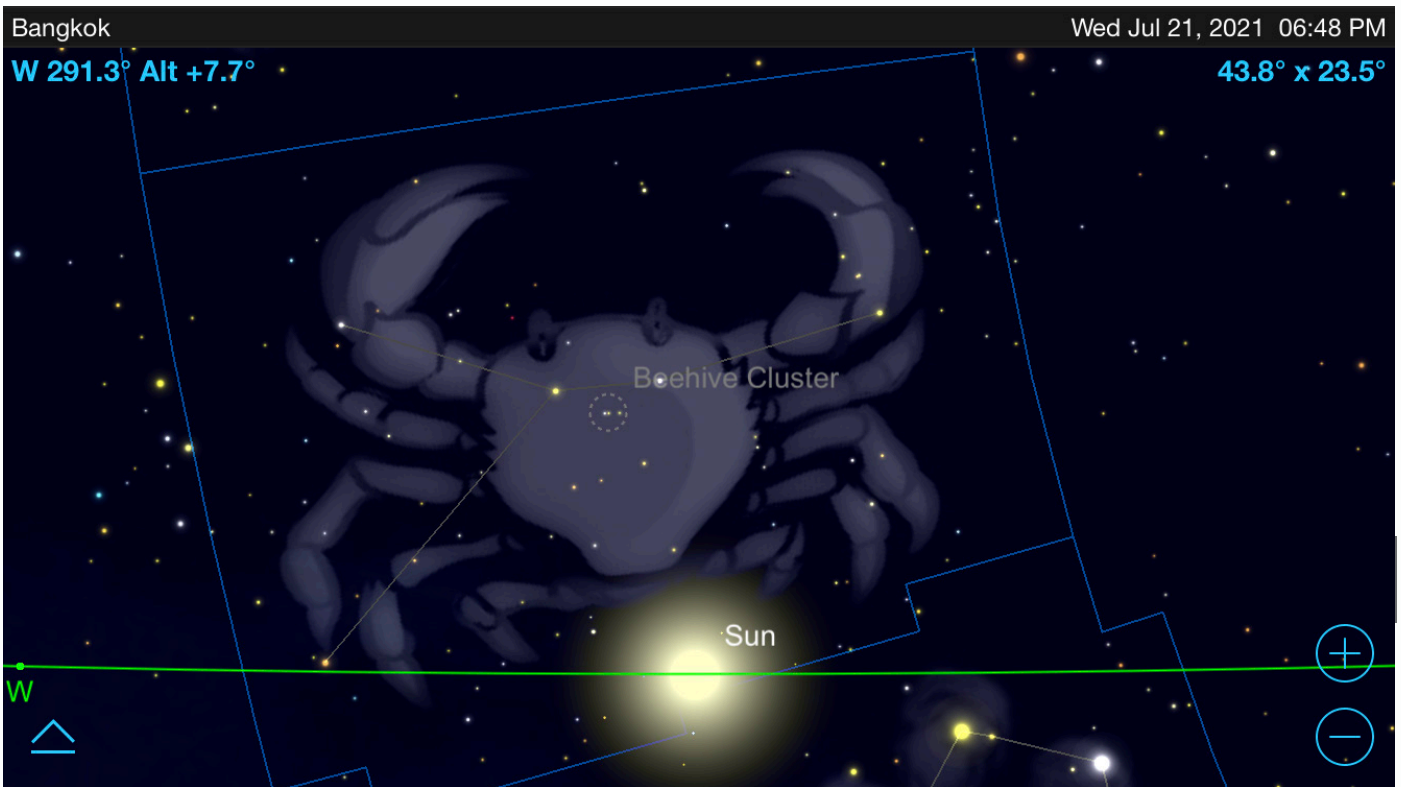
ขณะที่เฮอร์คิวลีสกำลังจะชนะไฮดรา นั้น เทพีเฮรา (Hera) ทรงส่งบุญภัยมาแก้งระบบทวนสมมติของเฮอร์คิวลีส แต่กลับโดนเฮอร์คิวลีสใช้เท้ากระแทบตาย

เทพีเฮราจึงนำปูและไฮดราไปไว้บน

ท้องฟ้า เกิดเป็นกลุ่มดาวปู (Cancer) และกลุ่มดาวงูไฮดรา ส่วนเฮอร์คิวลีสภายหลังก็ได้เป็นกลุ่มดาวเฮอร์คิวลีส

กลุ่มดาวปูเป็นที่มาของชื่อเดือนกรกฎาคม (อ่านได้ 2 แบบคือ **กระระกะดาคม** หรือ **กระรั๊กะดาคม**) คำว่า “**กรกฎาคม**” มาจากคำว่า “**กรกฎ**” แปลว่า **ปู** กับคำว่า “**อาคม**” แปลว่า **มาถึง** ดังนั้นกรกฎาคมจึงหมายถึงดวงอาทิตย์ได้เดินทางมาถึงกลุ่มดาวปูหรือราศีกรกฎ





ภาพจำลองดวงอาทิตย์ตกวันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2564 เวลา 18:48 น. ที่กรุงเทพฯ จะเห็นดวงอาทิตย์อยู่ในกลุ่มดาวปู  
ที่มา ภาพ Celestron SkyPortal

ในทางดาราศาสตร์ ปี พ.ศ. 2564 นี้ ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนเข้าสู่กลุ่มดาวปู วันที่ 21 กรกฎาคม จนถึงวันที่ 11 สิงหาคม จะเข้าสู่กลุ่มดาวสิงโต

ชื่อกลุ่มดาวปูภาษาอังกฤษคือ **cancer** (แคนเซอร์) ยังแปลว่า **มะเร็ง** (เนื้องอกชนิดร้าย) มีที่มาจากแพทย์ชาวกรีกคือ **ฮิปโปคราติส** (Hippocrates ประมาณ 460-370 ปีก่อนคริสตกาล หรือประมาณ 2,391-2,481 ปีมาแล้ว ได้รับยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งการแพทย์) ได้สังเกตว่าเนื้องอกที่มีเส้นเลือดบวมนั้นดูคล้ายปู

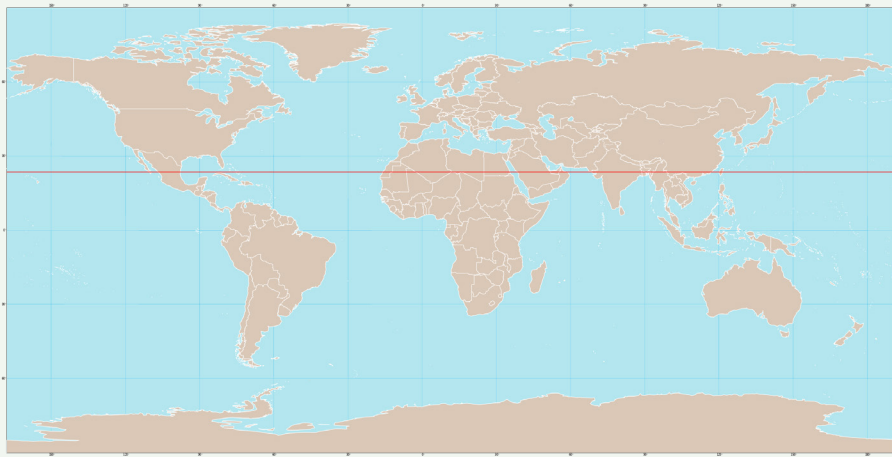
นอกจากนี้ยังมีคำว่า **Tropic of Cancer** (ทรอปิกออฟแคนเซอร์) อาจแปลว่า

เส้นเขตร้อนแห่งกลุ่มดาวปู เป็นเส้นละติจูดที่ 23.4365 องศาเหนือ หรือ 23°26'11.4" (23 องศา 26 ลิปดา 11.4 ฟลิปดา เหนือเส้นศูนย์สูตร) เท่ากับความเอียงของแกนโลก เป็นตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ขึ้นเหนือมากที่สุด จะเห็นดวงอาทิตย์อยู่กลางหัวในวัน **ครีษมายัน** (อ่านว่า ครีตสะมายัน) หรือ **ฤดูตรายัน** (summer solstice ซัมเมอร์ ซอลสติช หรือ **June solstice** **จูน ซอลสติช**) ตรงกับวันที่ 21 มิถุนายน

เมื่อประมาณ 2,000 กว่าปีก่อนในวันครีษมายันดวงอาทิตย์อยู่ในกลุ่มดาวปู ปัจจุบันเนื่องจากการส่ายของแกนโลก ทำให้ดวงอาทิตย์อยู่ในกลุ่ม

**ดาววัว** (Taurus) แต่เราไม่ได้เปลี่ยนชื่อเส้นนี้ว่า **Tropic of Taurus** ยังคงใช้ว่า **Tropic of Cancer**

ตรงข้ามกันคือเส้น Tropic of Capricorn (ทรอปิกออฟแคปริคอร์น) หรืออาจแปลว่า เส้นเขตร้อนแห่งกลุ่มดาว **แพะทะเล** (Capricornus) เป็นเส้นที่ดวงอาทิตย์ลงได้มากที่สุด เห็นดวงอาทิตย์กลางหัวในวัน **เหมายัน** (อ่านว่า เห-มา-ยัน) หรือ **ทักษิณายัน** (winter solstice วินเทอร์ ซอลสติช หรือ December solstice ดีเซมเบอร์ ซอลสติช) วันที่ 21 หรือ 22 ธันวาคม (แล้วแต่ปี เช่น ปี 2564 จะเป็นวันที่ เช่น ปี 2564 จะเป็นวันที่ 21 ธันวาคม ปีหน้า 2565 จะเป็นวันที่ 22 ธันวาคม)



ภาพเส้น Tropic of Cancer

ที่มา Wikipedia : [https://en.wikipedia.org/wiki/Tropic\\_of\\_Cancer](https://en.wikipedia.org/wiki/Tropic_of_Cancer)

ภาษาอังกฤษเดือนกรกฎาคมคือ **July** มาจากชื่อจักรพรรดิโรมันคือ **จูเลียส ซีซาร์ (Julius Caesar)** ผู้ทรงเริ่มปรับปรุงปฏิทินเมื่อ 46 ปีก่อนคริสตกาล หรือ 2,067 ปีมาแล้ว เรียกว่าปฏิทินจูเลียน (Julian calendar) เดิมชื่อเดือนกรกฎาคมของโรมันคือ Quintilis (ควินติลิส) แปลว่าเดือน 5 (เดือนแรกของโรมันคือเดือนมีนาคม)

ต่อมาในปี พ.ศ. 2125 **สมเด็จพระสันตะปาปาเกรกอรีที่ 13 (Pope Gregory XIII)** ทรงปรับปรุงปฏิทินจูเลียนเพิ่มเติมจนกลายเป็นปฏิทินแบบที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบันเรียกว่า**ปฏิทินเกรกอเรียน (Gregorian calendar)**

กลุ่มดาวปูไม่มีดาวสว่างให้สังเกตเห็นง่ายเหมือนกลุ่มดาวจักรราศีอื่นๆ ดาวที่สว่างที่สุดในกลุ่มดาวปูสว่างเพียง 3.5 ไม่สามารถมองเห็นในเมืองที่มีมลพิษแสงมากอย่างกรุงเทพฯ (เห็นได้ไม่เกิน 3) แต่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่าในที่มีมืดสนิท โกลจากแสงรบกวนของเมือง

วัตถุท้องฟ้าที่น่าสนใจที่สุดในกลุ่มดาวปูคือ **กระจุกดาวรังผึ้ง (Beehive Cluster)** หรือ **ไพเรซีปี (Praesepe)** หรือ **M44** ตามบัญชีวัตถุเมซีเย (Messier object) ความสว่าง 3.7 ต้องออกไปดูในที่ที่มีมืดสนิทนอกเมืองเช่นเดียวกัน 🌠



ภาพกระจุกดาวรังผึ้ง

ที่มา Wikipedia : [https://en.wikipedia.org/wiki/Beehive\\_Cluster](https://en.wikipedia.org/wiki/Beehive_Cluster)



อ้อ  
มันเป็น  
อย่างนี้เอง



by อาจารย์เจษฎ์

<https://www.facebook.com/OhISeebyAjarnJess/>

## จริงหรือไม่ ห้ามกินน้ำตาลทรายขาว เพราะมีสารฟอกขาว ?

**ป**ีการแชร์คำเตือนกันบนโลกออนไลน์มานานแล้วว่า "อย่ากินน้ำตาลทรายขาว เพราะเป็นน้ำตาลที่ผ่านการใช้สารฟอกขาว" เรื่องนี้เป็นเรื่องจริงหรือเรื่องมั่ว ?

เรื่องนี้เป็นเรื่อง "มั่ว" นะครับ !! ยังมีผู้คนจำนวนไม่น้อยที่ยังอยู่กับความเข้าใจผิด หรือสิ่งที่ได้ยินต่อๆ กันมาว่าน้ำตาลทรายขาวมีสีขาวยริสุทธ์ได้เพราะใช้สารฟอกขาวหรือสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ที่น้ำตาลทรายขาวมีสีขาวได้นั้นมาจากขั้นตอนการผลิตที่เริ่มจากการคัดอ้อยคุณภาพ นำมาหีบสกัดน้ำอ้อย และใช้วิธีทางธรรมชาติเพื่อให้ น้ำอ้อยตกตะกอน แล้วนำน้ำอ้อยใสไปสู่กระบวนการต้ม กรอง บั่น โดยบางขั้นตอนมีการทำซ้ำๆ เพื่อให้ได้ น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ สะอาด จากน้ำอ้อยธรรมชาติ 100 เปอร์เซ็นต์ ปราศจากสารฟอกขาวนั่นเอง

เราสามารถทดสอบได้ว่าในน้ำตาลทรายขาวที่จำหน่ายกันอยู่นั้น มีสารฟอกขาวปนเปื้อนอยู่หรือไม่ ด้วยชุดทดสอบสารฟอกขาวในอาหารขององค์การเภสัชกรรม ตามวิธีในคลิป <https://www.facebook.com/OhISeebyAjarnJess/vid-eos/163604009021234>

อ้อ  
มันเป็น  
อย่างนี้เอง



## ระวัง น้ำตาลทรายขาว มีสารฟอกขาว



คลิกที่ภาพเพื่อดูคลิป

ชีวจีน  
หรือ ๘๘  
แฮร์มัว

รศ.ดร.เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์ (อ.เจษฎา)  
อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทวิต https://www.facebook.com/OhlSeebyAjarnJess/videos/163604009021234

ซึ่งผลที่ได้นั้นจะเห็นได้ชัดว่า ทั้งถั่ว  
น้ำตาลและถั่วขาวนั้น  
ให้ผลเป็นสีน้ำตาล-ม่วง หมายความว่า  
น้ำตาลทรายขาวไม่มีสารฟอกขาวปนเปื้อน  
อย่างชัดเจน

นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการ  
อ้อยและน้ำตาลทรายก็ยังได้ระบุอย่าง  
ชัดเจนว่า โรงงานน้ำตาลทรายใน  
ประเทศไทยได้ยกเลิกการใช้สารฟอกขาว  
มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 แล้ว ด้วยความ  
ก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีการผลิต  
เพื่อให้ได้น้ำตาลทรายที่ขาวบริสุทธิ์และ  
ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

นอกจาก เรื่องสารฟอกขาว แล้ว  
ทุกวันนี้คนมักจะพูดกันว่าให้งดการกิน

น้ำตาลเพราะไม่ดีต่อร่างกาย ซึ่งจริงๆ แล้ว  
น้ำตาลไม่ใช่สิ่งเลวร้าย หากเราบริโภค  
ในปริมาณที่เหมาะสม น้ำตาลเป็นแหล่ง  
พลังงานสำคัญของร่างกาย ช่วยให้กล้ามเนื้อ  
มีการยึดและหดตัว ควบคุมการเต้นของ  
หัวใจ ช่วยในการไหลเวียนของระบบเลือด  
ระบบประสาท ระบบเนื้อเยื่อทำงานได้ดีขึ้น

เราจึงไม่ควรงดการกินน้ำตาลอย่างที่  
หลายคนเข้าใจผิดกัน เพียงแต่เราควรบริโภค  
น้ำตาลในปริมาณที่พอดีและเหมาะสมกับวัย  
ไม่มากเกินไปจนส่งผลเสียต่อสุขภาพ ซึ่งจะ  
ช่วยลดความเสี่ยงจากโรคต่างๆ ได้

สำหรับปริมาณของน้ำตาลที่เหมาะสม  
ต่อการบริโภคในแต่ละช่วงวัย ที่สำนักงาน  
คณะกรรมการอาหารและยา หรือ ออย.

แนะนำคือ

- เด็กและผู้สูงอายุ ควรบริโภคน้ำตาล  
ไม่เกิน 4 ช้อนชา ต่อวัน
- วัยรุ่น ชายและหญิง ควรบริโภค  
น้ำตาลไม่เกิน 6 ช้อนชา ต่อวัน
- ผู้ใหญ่ ชายและหญิง ที่ใช้พลังงาน  
มาก ควรบริโภคน้ำตาลไม่เกิน 8  
ช้อนชา ต่อวัน

สรุปว่า น้ำตาลทรายขาวที่เราใช้  
บริโภคกันนั้น ไม่ได้มีการใส่สารฟอกขาว  
แต่อย่างใด สามารถกินได้อย่างปลอดภัย  
แต่ควรกินในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อ  
สุขภาพที่ดี และที่แชร์กันว่า "ห้ามกิน  
น้ำตาลทรายขาวเพราะมีสารฟอกขาว"  
เป็นเรื่อง "มั่ว !!" นะครับ 🙄





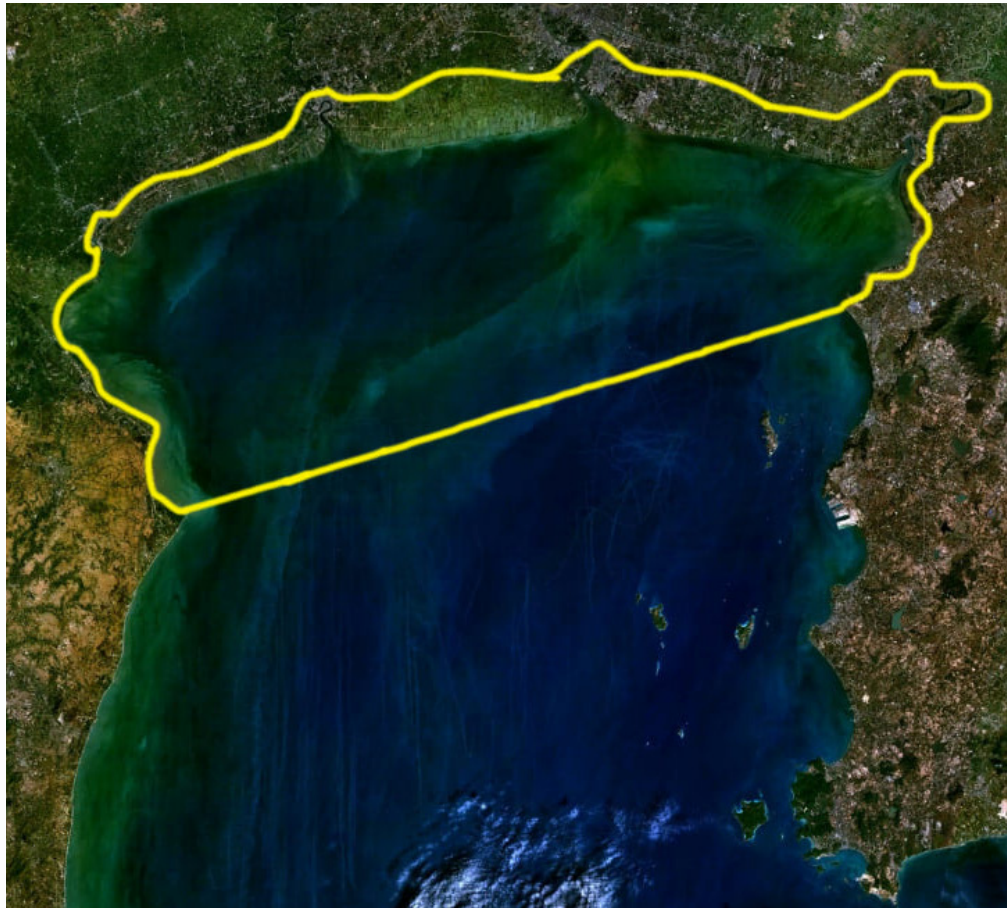




ส่วน “ก้นอ่าวไทย” ซึ่งเป็นบ้านทั้งถาวร และชั่วคราวของบรรดาปลาในบั้นนี้ คือ ส่วนหนึ่งของอ่าวไทยตอนบน พื้นที่ชายฝั่ง ประกอบด้วยสี่ปากแม่น้ำใหญ่ๆ คือ เพชรบุรี แม่กลอง เจ้าพระยา-ท่าจีน และบางปะกง และระบบนิเวศสำคัญสามแห่ง ได้แก่ แม่กลอง-เพชรบุรี เจ้าพระยา-ท่าจีน และ บางปะกง พื้นที่ในทะเลเริ่มจากฝั่งตะวันตก ที่ปลายแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี ลากเส้น สมมุติความยาวเกือบ 100 กิโลเมตร ข้ามทะเล ไปถึงปลายแหลมเขาสามมุข จังหวัดชลบุรี กินพื้นราว 3,200 ตารางกิโลเมตร รวมทั้ง ส่วนที่ลึกเข้าไปในแม่น้ำถึงจุดที่น้ำทะเล เข้าไปถึง เช่น บางปะกง แปรริ้ว อัมพวา บางกะเจ้า ทั้งหมดอยู่ในภูมิภาคแบบน้ำกร่อย คือโซนพื้นที่ที่น้ำจืดในแม่น้ำและน้ำเค็มใน ทะเลมีอิทธิพลต่อกันอย่างใกล้ชิด

ย้อนไปราว 70 ปีก่อน หลังสงครามโลก ครั้งที่ 2 สงบลงหมาดๆ เรือสำรวจ กาลาเทีย 2 (Galathea 2) ของเดนมาร์ก ออกเดินทางระยะเวลาสองปี (พ.ศ. 2493-2495) เพื่อสำรวจทางวิทยาศาสตร์ในประเทศ ชายฝั่งทั้งสามมหาสมุทร จากแอตแลนติก สู่มหาสมุทรอินเดีย แปซิฟิก และกลับสู่ เดนมาร์กพร้อมข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ พืช และ ข้อมูลมานุษยวิทยาจำนวนมาก จนกลายเป็น ทรัพย์สินหนึ่งในตำนานระดับโลก และข้อมูล สำคัญชิ้นหนึ่งที่กาลาเทีย 2 ค้นพบจากการวัด คาร์บอน 14 เพื่อดูความสมบูรณ์อุดม สมบูรณ์ของชายฝั่งทะเลตามเส้นทางสำรวจ คือ ปากแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นจุดที่มีความ อุดมสมบูรณ์สูงสุดเท่าที่สำรวจพบ

ที่เป็นอย่างนั้นเพราะในพื้นที่เล็กๆ ของ ก้นอ่าวไทยอุดมไปด้วยธาตุอาหารที่ไหลมา จากปากแม่น้ำสำคัญ 5 สาย มารวมกันในทะเล ที่ถูกล้อมรอบด้วยแนวชายฝั่งที่ยาวรวมกัน ไม่ถึง 200 กิโลเมตร และพื้นทะเลเป็น ไหลทวีปที่ลึกไม่เกิน 30 เมตร ธาตุอาหาร อุดมสมบูรณ์ที่หล่อเลี้ยงชีวิตใหญ่น้อย มากมายในห่วงโซ่อาหารเหล่านี้ มาจาก พื้นที่ลุ่มน้ำของแม่น้ำทั้งห้ารวมแล้วมากกว่า



อ่าวไทย

80,000 ตารางกิโลเมตร ทั้งจากปากภาคเหนือ ที่เป็นต้นน้ำปิง วัง ยม น่าน ป่าตะวันตก และป่าตะวันออก อุปมาเหมือนเทข้าวสาร จากรถถิลบิลล์ลงในถังใบเล็กๆ เมล็ดข้าว ย่อมเต็มถัง จนพูน และล้นแล้วล้นอีกเป็น ธรรมดา กลายเป็นสารอาหารเข้มข้นที่หมุนวนหล่อเลี้ยงภายในพื้นที่และไหลเวียนตาม วัฏจักรของกระแสมหาสมุทร ออกไปยัง คาบสมุทรภาคใต้ ชายฝั่งกัมพูชา และเชื่อมสู่ ทะเลจีนใต้

ความสมบูรณ์ขั้นสุดที่กล่าวถึงนี้ เกิดขึ้น ในช่วงเวลาที่ประเทศไทยยังไม่มี การสร้าง เขื่อนขนาดใหญ่ ผืนป่ายังเขียวชอุ่มรกชัฏ ยังไม่มีปรากฏการณ์น้ำเน่าเสียรุนแรงจาก น้ำทิ้งของโรงงานและสารเคมีภาคการเกษตร เป็นช่วงเวลาก่อนที่เขื่อนขนาดใหญ่แห่งแรก

จะสร้างกั้นแม่น้ำเจ้าพระยาที่ชัยนาท เมื่อ ปี พ.ศ. 2495 และเขื่อนต่างๆ ททยอยสร้าง ขึ้นจนครบในลำน้ำทั้ง 5 สาย พร้อมกับที่ป่า ต้นน้ำจำนวนมากสาธาลถูกตัดโค่น สถานการณ์ น้ำเน่าเสียรุนแรง การประมงแบบทำลาย ล้าง ฤดูกาลแปรปรวนแปรจากสภาวะโลกร้อน และการสูญพันธุ์ของปลาหลายชนิดในแม่น้ำ และทะเลไทย

## 20 ปีของการสำรวจปลา ก้นอ่าวไทย

ที่ผ่านมายังไม่มี การสำรวจปลาอย่างเป็น ระบบในพื้นที่อ่าวไทยมาก่อน ข้อมูลเดิม มีน้อยและกระจัดกระจาย เช่น มีที่หมอสมิธ (Hugh McCormick Smith) เจ้ากรมรักษา สัตว์น้ำ (อธิบดีกรมประมง) คนแรกของไทย





เขียนถึงการพบปลาฉลามไว้ในหนังสือปลาน้ำจืดไทยเล่มแรก The Freshwater Fishes of Siam or Thailand (พ.ศ. 2488) หรือมีเอกสารวิชาการและวิทยานิพนธ์อีกเล็กน้อยและไม่ชัดเจน

งานสำรวจปลาน้ำจืดขึ้นน้ำอย่างจริงจังครั้งแรกเริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2543 เมื่อผมได้ทุนจาก BRT (โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย) ศึกษาความหลากหลายของชนิดปลาน้ำจืดในอ่าวไทยตอนบนในช่วงปี พ.ศ. 2543-2545 โดยเก็บข้อมูลตามป่าชายเลนหาดโคลน และปากแม่น้ำ ตั้งแต่ตราดจนถึงเพชรบุรี เนื่องจากความหลากหลายของชนิดปลาน้ำจืดสามารถเป็นตัวชี้วัดสุขภาพถิ่นอาศัยของมันได้ ผลสำรวจรอบนั้นพบปลาน้ำจืดเกือบ 50 ชนิด ซึ่งถือว่ามากพอสมควร มีตั้งแต่ตัวเล็กเท่าปลายนิ้วก้อย จนถึงตัวโตๆ อย่างปลาตีนและปลากระจิง และจากการสำรวจต่อมาจนถึงปัจจุบัน พบปลาน้ำจืดที่อ่าวไทยทั้งหมดราว 55 ชนิด

นอกจากสำรวจปลาน้ำจืดแล้ว ผมเก็บข้อมูลสัตว์น้ำอื่นๆ ด้วย ทั้งกุ้งหอยปูปลา เรียกว่าเก็บทุกอย่างที่ขวางหน้าก็ได้ แหล่งสำรวจก็หลากหลาย คือทุกที่ที่เข้าถึงได้ ตั้งแต่ออกไปกับเรือประมงชาวบ้าน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเรืออวนรุนขนาดเล็กที่ออกตอนกลางวัน ไปรุนเคยหรือจับปลากระดัก ออกไปตามโพรงพางหรือโป๊ะที่เขากำลังกูดๆ ถ้าได้ปลาน้ำจืดหรือปลาแปลกๆ เราก็เก็บมา สำรวจตามแพขายส่งปลา แผงปลาในตลาดสดตอนเช้า และตลาดนัดตอนเย็น แม้แต่ขอแบ่งปลาจากนักตกปลาตามสะพานข้ามแม่น้ำ หรือชาวบ้านที่ถือกระป๋องเดินหาปูหาหอยตามชายหาด ทุกที่ล้วนเป็นแหล่งข้อมูลชั้นดี และมีลุ้นทุกครั้งว่าจะเจออะไรที่ยังไม่เคยเจอบ้างไหม

ในช่วงปี พ.ศ. 2559 จนถึงปัจจุบัน ผมเกษียณจากงานประจำที่ Mekong River Commission ประเทศลาว และได้กลับมาสำรวจชายฝั่งย่านนี้บ่อยๆ อีกครั้ง



ตลาดเช้าบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี



ปลากระบาง เป็นปลากระเบนตัวเล็ก





แหล่งข้อมูลสำคัญที่เพิ่มเข้ามาปีท้ายๆ คือข่าวสารจากโซเชี่ยลมีเดีย ทั้งจาก โลกในกลุ่มและเฟซบุ๊กของเพื่อนๆ ที่เต็มไปด้วยนักวิชาการ นักสำรวจ และคนที่สนใจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โพลต์ในกลุ่มเฉพาะต่างๆ และข้อความที่ส่งมาสอบถามโดยตรงเวลาเจอตัวอะไรแปลกๆ ข้อมูลที่ป๊อบอัปขึ้นมาตรงนั้นตรงนี้กลายเป็นจิกซอร์ชิ้นเล็กๆ มากมายให้ได้ตรวจสอบและเก็บสะสม

อย่างล่าสุดเมื่อไม่นานนี้ มีคนโพลต์เฟซบุ๊กว่าเจอปลาตัวหนึ่งในวงศ์ปลาตึกแตงหินที่ริมน้ำแถวปทุมธานี แม้จะไม่ใช่ปลาหายาก แต่ก็เจอไม่ง่าย เพราะเป็นปลาดำเล็กที่ชอบซุกอยู่ตามโพรงไม้ และยังไม่เคยมีบันทึกแบบเป็นทางการว่าพบในเขตนี้มาก่อน ผมเชื่อว่าโพลต์นั้นเป็นข้อมูลจริง เพราะตามธรรมชาติแล้วเจ้าปลาดำนี้เป็นปลาน้ำกร่อยที่บางกระเจ้าก็คงมีตัวแต่ไม่มีรายงานเหมือนกัน มีคนเข้ามาคอมเมนต์ด้วยว่าเคยจับได้ที่ท่าน้ำวัดพระแก้ว แต่เมื่อไม่มีรูปถ่ายยืนยันก็ต้องละไว้ก่อน

ฮอตสปอตที่ผมลงพื้นที่สำรวจบ่อยในช่วงนี้คือที่ปากน้ำบางปะกงและเพชรบุรี เพราะที่ปากน้ำท่าจีน เจ้าพระยา และแม่กลองเหลือปลาพื้นถิ่นน้อยลงมาก ปลาส่วนใหญ่ในตลาดย่านนั้นมาจากนอกพื้นที่ สะท้อนให้เห็นว่าสุขภาพของแม่น้ำบางปะกงและเพชรบุรียิ่งตึกว่าแม่น้ำอีกสามสายที่น้ำเน่าใหญ่แทบทุกปี แต่ครั้งมีปลาดำจำนวนมากและปลาที่เปราะบางก็มักตายจนหมด เช่น ปลากระโทง ปลาเยี่ยง ที่สูญพันธุ์ไปจากแม่กลอง เพราะน้ำเน่าจากโรงงานน้ำตาลและโรงงานอุตสาหกรรมในราชบุรี ส่วนปลากะเบน แม้จะตายมากแต่ก็ยังพอมีเหลือ เพราะบางส่วนว่ายหนีออกทะเลได้ นอกจากนั้นในกลุ่มน้ำแม่กลองยังมีเขื่อนนับสิบแห่ง ซึ่งทำให้ธาตุอาหารในแม่น้ำลดลง และกีดขวางการกระจายตัวอย่างอิสระของสัตว์ตามลำน้ำ



ปลาตึกกริบลาย



ปลาฉลาม *Pristis pristis* สูญพันธุ์ไปจากน่านน้ำไทยแล้ว



ปลาหัวโขน





ปลาอวลจินทร์ทะเล




ปลากระทิง เป็นแหล่งโปรตีนตัวเล็กกึ่งของคนและวาฬตัวโต



ปลาสิงโต, ปลาอู

ในรอบยี่สิบปีของการสำรวจนี้ พบว่า ปลาถิ่นอ่าวไทยน้อยลงมากทั้งชนิดและ ปริมาณ ปลาหลายอย่าง เช่น ปลาหางกึ่ง ปลากระเบนธง ที่เมื่อก่อนหาไม่ยากและมี วางขายเต็มตลาด แต่ปัจจุบันพบน้อยมาก ถ้ามีมาถึงแผงก็ขายหมดในพริบตา ปลาน้ำจืด และทะเลหลายชนิด ปลาฉลาม และปลาฉลาม บางชนิดหายไป และไม่เคยพบอีก กุ้งหอย ปูน้อยลง และกุ้งส่วนใหญ่มาจากบ่อเลี้ยง

แต่ถ้ามองในภาพรวม คุณภาพน้ำ ถิ่นอ่าวไทยก็ยังพอใช้ได้ แต่ต้องดูแลปัญหา มลพิษที่เกิดเป็นครั้งคราว แม้จะเจอชนิด ปลาโดยรวมน้อยลง แต่ในพื้นที่ก็ยังมียา ปลาตระกูลกระเบนและฉลาม ผู้ล่าข้างบนของ ห่วงโซ่อาหาร ซึ่งเป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำที่ดี และระบบนิเวศที่สมบูรณ์ โดยเฉพาะที่แม่น้ำ บางปะกง 

...อ่านต่อฉบับหน้า...

\*บทความนี้เขียนในโอกาสการตีพิมพ์หนังสือ  
“พรรณปลาปากแม่น้ำของถิ่นอ่าวไทยตอนใน”  
โดยกรมทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง (ทช.)  
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



บ้านนักคิด

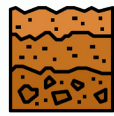
Sci Quiz

ฉบับที่ 99 เป็นเล่นเกมจับคู่ชื่อสาขาวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์กับรูป ช่างมากเลยใช้ไหมอะ เรามาดูเฉลยกันว่าสาขาไหน เกี่ยวเกี่ยวกับอะไร

ผู้ได้รับรางวัลประจำฉบับที่ 99

- รางวัลที่ 1 30<sup>th</sup> anniversary NSTDA tumbler ได้แก่ คุณธนศ แก้วงาม
- รางวัลที่ 2 กระบอกน้ำ 30<sup>th</sup> anniversary NSTDA ได้แก่ คุณธนโรตธ เจนวิทีสุข
- รางวัลที่ 3 ชุดปลูกมะเขือเทศ ได้แก่ คุณกิตติยา เวทีวุฒาจารย์ คุณณัฐชญา ชาชุมวงศ์

ภาพ: Flaticon.com



1 Pedology



2 Paleontology



3 Ornithology



4 Mycology



5 Phycology



6 Pathology



7 Astronomy



8 Meteorology



9 Entomology



10 Geology



11 Herpetology



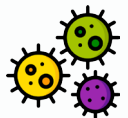
12 Chemistry



13 Ichthyology



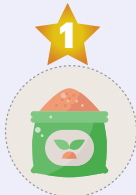
14 Botany



15 Virology

สาระวิทย์ฉบับนี้เข้าสู่ฉบับที่ 100 แล้ว พวกเราก็มงานต้องขอขอบคุณคุณผู้อ่านมากๆ เลยอะที่ติดตาม ร่วมสนุกกับคอลัมน์ บ้านนักคิด และเป็นกำลังใจให้เราตลอดมา อย่างที่คุณผู้อ่านทราบว่าสาระวิทย์ของเราเป็น e-magazine ไม่จัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม ซึ่งมีข้อดีคือ เข้าถึงผู้อ่านง่ายกว่า ลดเวลาดำเนินการ ลดค่าใช้จ่าย ลดการใช้กระดาษ ลดขยะ และยังเข้ากับเทรนด์เศรษฐกิจโลกที่ผู้คนเริ่มปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต วิธีการทำธุรกิจให้เป็นไปตามแนวทาง bioeconomy, circular economy และ green economy ซึ่งมุ่งเน้นให้เกิดการใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ลดขยะที่ต้องทิ้ง พยายามนำทุกสิ่งกลับมาวนใช้ ทำให้โลกอยู่ได้อย่างยั่งยืน

ฉบับนี้เหมียวเลยอยากให้คุณผู้อ่านช่วยเหมียวคิดหน่อยว่า **ขยะเหล่านี้จะไปเกิดใหม่เป็นอะไรได้บ้าง**



รางวัลประจำฉบับที่ 99

รางวัลที่ 1 ผ้าพันคอฝ้ายทอมือ จำนวน 1 รางวัล



รางวัลที่ 2 กิฟต์เซต I love science (กระเป๋า+สมุดโน้ต) จำนวน 3 รางวัล



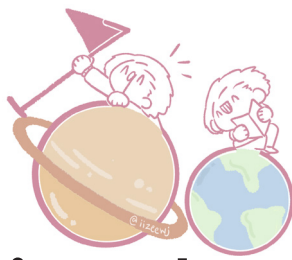
ส่งคำตอบมาร่วมสนุกได้ที่

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



หมดเขตส่งคำตอบ วันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2564 คำตอบจะเฉลยพร้อมประกาศรายชื่อผู้ได้รับรางวัลในสาระวิทย์ ฉบับที่ 101 สำหรับของรางวัล เราจะจัดส่งไปให้ทางไปรษณีย์





## ความรู้สึกนักเขียนสาระวิทย์

“



### จุมพล เหมะศิรินทร์

อดีตบรรณาธิการบริหาร นิตยสารสาระวิทย์

สาระวิทย์ จากฉบับที่ 001 ถึงฉบับที่ 100 ตัวเลข 100 นับว่าเป็นเลขสวยและมีความหมายดีนะครับ ถ้านี้เป็นตัวเลขของ “อายุคน” ก็ต้องถือว่าเป็นคนที่มีอายุยืนยาวทีเดียว ถ้านี้เป็นตัวเลขทางคณิตศาสตร์ในเรื่องของ “ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์” จำนวน 100% ก็ถือเป็นจำนวนเต็มอ้างอิงที่ใช้ในการเทียบสัดส่วนเป็นร้อยละที่เป็นหลักสำคัญ

สำหรับสาระวิทย์ที่เลือกเอาฉบับที่ 100 มาชูให้เป็นประเด็นก็ถือว่าควรค่าแก่การกล่าวถึงเช่นกันครับ เพราะบ่งบอกถึงนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์รายเดือนฉบับนี้ได้เดินทางมาถึงฉบับเลขสามหลักเป็นครั้งแรก ทำให้ผู้อ่านได้ทราบถึงความมุ่งมั่นในการทำหน้าที่ของกองบรรณาธิการและทีมงานได้เป็นอย่างดีกับช่วงเวลากว่า 8 ปี ซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่ง่าย

เลยนะครับกับการทำนิตยสารในแนวนี้เผยแพร่มาได้อย่างต่อเนื่อง

สาระวิทย์เป็นนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ แต่ฉบับปฐมฤกษ์คือฉบับที่ 001 ได้มีการจัดพิมพ์เป็นฉบับกระดาษด้วยครับ และเปิดตัวครั้งแรกโดยการแจกฟรีให้แก่ที่ผู้เข้าชมและชมนิทรรศการในงานการประชุมประจำปีของ สวทช. (NAC 2013) เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2556 ซึ่งต่อมาได้มีการจัดพิมพ์ฉบับกระดาษเพื่อแจกจ่ายแก่เยาวชนและประชาชนทั่วไปในโอกาสงาน NAC อีกเช่นเคย และเพิ่มมาอีกวาระหนึ่งคืองานมหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สาระวิทย์ฉบับที่ 100 นับว่ามีการเปลี่ยนแปลงในทางที่พัฒนาขึ้นจากฉบับที่ 001 มากพอสมควรครับ ทั้งในด้านปริมาณเนื้อหา การนำเสนอ รูปเล่ม นักเขียนประจำกระถังโลโก้ชื่อสาระวิทย์

ผมในฐานะที่เป็นคนหนึ่งของทีมงานยุคก่อตั้ง ขอแสดงความยินดีกับสาระวิทย์ที่ยังคงยืนหยัดเป็นสื่อสร้างภูมิความรู้และปัญญาแก่ผู้อ่านจนมาถึงฉบับที่ 100 นี้ครับ และขอเป็นกำลังใจให้กองบรรณาธิการและทีมงานทุกคนได้ทำหน้าที่สร้างสรรคผลงานที่มีคุณค่าแก่ผู้อ่านและสังคมไทยต่อไปครับ 🌟

”

“



### พงศธร กิจเวช “อัฐ”

กาลเวลาล่วงผ่านไปคุณค่าของสรวพลี นิตยสารสาระวิทย์ได้เดินทางมาถึงฉบับที่ 100 หรือเป็นเวลายาวนานมากถึง 8 ปี 4 เดือน นับว่าไม่ธรรมดาอย่างยิ่งสำหรับนิตยสารในปัจจุบัน

ย้อนกลับไปเมื่อปีที่แล้ว คุณเบ้ง ปรีทศน์ เกียนทอง ชวนผมมาเขียนเรื่องนิตยสารในสาระวิทย์ ผมดีใจและรู้สึกเป็นเกียรติมากที่ได้มีส่วนร่วมในนิตยสารที่ทรงคุณค่าฉบับนี้

หวังว่านิตยสารสาระวิทย์จะยังคงก้าวต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง ส่องแสงสว่างทางปัญญาให้สังคมไทย ให้ผู้คนรู้จักสงสัยและตั้งคำถาม แล้วช่วยกันคิดหาคำตอบแบบวิทยาศาสตร์ด้วยสติปัญญาและเหตุผลมากกว่าอารมณ์ เปิดกว้างอดทนรับฟังข้อมูลที่แตกต่าง ใช้ข้อมูลหลักฐานที่ตรวจสอบได้มากกว่าใช้เพียงความรู้สึกและความเชื่อ เมื่อนั้นสังคมไทยเราก็น่าอยู่ขึ้นอีกมาก 🌟

”

“



### “ไอซี” วริศตา ใจดี

นิตยสารสาระวิทย์ฉบับนี้เป็นฉบับที่ 100 แล้ว ซึ่งชู้รักจักรสาระวิทย์ครั้งแรกจากการไปเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ที่บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร โดยเริ่มจากการเป็นผู้อ่าน และติดตามตอบคำถามท้ายเล่มทุกฉบับ การอ่านสาระวิทย์ได้จุดประกายให้ชู้สงบนิ่งที่เรื่องราวความสุขของวิทยาศาสตร์ในมุมมองของเด็กประถมคนหนึ่ง ที่อยากจะทำอะไรให้กับเพื่อนๆ ทุกคนได้รับรู้ ชู้ต้องขอขอบคุณลุงจุมพลที่ให้โอกาสชู้ได้แบ่งปัน และแสดงความคิดเห็นผ่านคอลัมน์ “เรื่องจากผู้อ่านทางบ้าน” รวมทั้งคำแนะนำที่สร้างแรงบันดาลใจของลุงจุมพล, คุณเบ้ง และนำเกิด ทั้งหมดล้วนเป็นกำลังใจที่ทำให้ชู้ไม่หยุดที่จะเขียน

มาถึงวันนี้ชู้มีพื้นที่ในการบอกเล่าเรื่องราวเพิ่มขึ้น จากความสุขที่ได้อ่านเติบโตไปเป็นเรื่องราวที่ชู้ต้องศึกษาถวิลลึกมากขึ้น การเขียนสาระวิทย์กลายเป็นแรงผลักดันหลักที่ทำให้ชู้หลงรักวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้นไปอีก คอลัมน์สาระวิทย์ในศิลป์เป็นเหมือนบันทึกประจำวันของชู้ที่ช้อคคอยที่จะเห็นในทุกๆ เดือน

เชื่อว่าชู้จะสามารถทำให้ผู้อ่านอีกหลายๆ คน เห็นความสุขของวิทยาศาสตร์อ่านคอลัมน์สาระวิทย์ในศิลป์ของชู้แล้วเกิดว้าวขึ้นมา เหมือนอย่างความรู้สึกที่นิตยสารสาระวิทย์ได้มอบให้ชู้เมื่อ 5 ปีก่อนจนถึงปัจจุบัน ขอแสดงความยินดีกับพี่ๆ ทีมงานสาระวิทย์ทุกท่านกับความสำเร็จในวันนี้ ชู้หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชู้จะได้ร่วมอวยพรกับสาระวิทย์อีกในทุกๆ 100 ฉบับต่อไป และขอขอบคุณกองบรรณาธิการสาระวิทย์ที่รับชู้เข้าเป็นส่วนหนึ่งของทีมงาน ขอแสดงความยินดีและขอบคุณค่ะ 🌟

”



**สรวิช ทักศ**

ถ้าเรานับชีวิตเหมือนการเดินทาง เส้นทางเดินที่ผมร่วมก้าวไปพร้อมกับเพื่อนร่วมทางใหม่ คือนิตยสารสาระวิกย์ ก็นับไปได้หลายก้าวแล้ว นิตยสารสาระวิกย์เองก็เดินทางมาได้ไกลพอๆ กับเวลา 8 ปี และการเดินทางมากกว่า 100 ฉบับ การเดินทางต้องเริ่มจากก้าวแรกเสมอ แต่การเดินทางนี้เพิ่งเริ่มต้น ยังมีหนทางข้างหน้าให้เราเดินอีกไกลแทบไม่สิ้นสุด

หากเทียบหนังสือ สื่อทางวิทยาศาสตร์ เป็นเหมือนแสงส่องทางที่ช่วยส่องให้เห็นเส้นทางในความมืดที่อยู่รอบกาย ในยุคสมัยก่อนสังคมไทยเราก็มีนิตยสารทางวิทยาศาสตร์และสื่อทางวิทยาศาสตร์อยู่หลายต่อหลายฉบับ ที่ผ่านมาแสงส่องทางเหล่านั้นทยอยดับลง เมื่อถึงวาระของแต่ละเล่ม แต่แสงดวงใหม่ก็เกิดขึ้นมารับหน้าที่ต่อไปเสมอ แม้ในช่วงไม่นานนี้ก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในตลาดสื่อสิ่งพิมพ์ และการก้าวเข้ามาของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นิตยสารจำนวนมากต้องปิดตัวไป แต่หลายเล่มก็ยังคงอยู่และเปลี่ยนช่องทางการเผยแพร่สู่ช่องทางออนไลน์

ด้วยความที่ผมร่วมเดินทางมากับสื่อวิทยาศาสตร์ หลายต่อหลายฉบับพร้อมกับการเดินทางในชีวิต ตั้งแต่เป็นแฟนนักอ่านจนได้โอกาสเข้ามาร่วมเขียนในหลายฉบับ ทำให้ยิ่งนานไปผมยิ่งตระหนักว่าสื่อทางวิทยาศาสตร์

นั้นสำคัญกับสังคมและชีวิตของผู้คนได้ตลอดชีวิต ทั้งแต่ช่วงวัยเด็กจนถึงวัยผู้ใหญ่ ซึ่งจะขาดไปไม่ได้

สิ่งที่ผมมองเห็นคือ นับจากนี้ช่องทางการสื่อสารออนไลน์จะทำให้ นิตยสารวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงไปตลอดกาล เพราะเทคโนโลยีต่างๆ ที่เข้ามา เช่น ภาพเคลื่อนไหว, QR code, augmented reality หรือแม้แต่ VR จะทำให้นิตยสารวิทยาศาสตร์สามารถที่จะมีศักยภาพในการสื่อสารและมอบความตื่นตาให้แก่ผู้รับสารได้ยิ่งกว่าที่เคยเป็นมาในยุคใดๆ เหลือเพียงเราต้องหยิบเทคโนโลยีมาใช้เท่านั้นเอง

เมื่อสาระวิกย์เดินทางมาถึงฉบับที่ 100 จึงเป็นโอกาสที่น่ายินดีที่พวกเราทั้งคนอ่านและผู้เขียน น่าจะมีบทบาทร่วมกันต่อไปว่าเราจะร่วมกันผจญภัยไปในดินแดนแห่งความรู้ได้ไกลแสนไกลเพียงใด

ไปสู่อนาคตกันครับ 🌐



**ปวย อุ่นใจ**

ขอแสดงความยินดีกับทีมงานนิตยสารสาระวิกย์ที่ยืนหยัดอย่างเข้มแข็งมายาวนานจนถึงฉบับที่ 100 ซึ่งเป็นเรื่องที่ท้าทายมากสำหรับวงการสื่อวิทยาศาสตร์ กว่าที่จะถึงฉบับขึ้นสามหลัก ทางทีมงานจำเป็นต้องทำงานผ่านร้อนผ่านหนาวฝ่าฟันอุปสรรคมาหลายฤดู ในหลายปีที่ผ่านมา มีนิตยสารต่างๆ หลายหัวที่ต้องปิดตัวลงไปเพราะการปฏิวัติสื่อและเทคโนโลยีสื่อใหม่ (new media) แต่นิตยสารสาระวิกย์สามารถปรับตัวให้ทันต่อทุกเหตุการณ์ สามารถยืนหยัดเผยแพร่องค์ความรู้ที่ทันสมัยและสร้างผลกระทบในเชิงบวกให้กับแวดวงการศึกษาไทยและสังคมในภาพรวม นี่คือนั่งในตัวของชีวิตที่ชัดเจนที่แสดง

ให้เห็นถึงความมุ่งมั่นที่จะสร้างสรรค์สื่อดีๆ เพื่อสังคมอย่างแท้จริง

บทความและเรื่องราวความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ล้ำสมัยที่ลงเผยแพร่อยู่ในสาระวิกย์ สำหรับใครหลายคนอาจจะเป็นเรื่องที่อ่านสนุก สามารถเอาไปต่อยอดไว้มาทักกับเพื่อนๆ ได้ แต่สำหรับบางคนเรื่องราวการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ หรือเทคโนโลยีเจ๋งๆ อาจจะช่วยจุดประกายความสนใจให้อยากวางเส้นทางชีวิตต่อไปในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทความดีๆ อาจจะเปลี่ยนชีวิตคนได้ ไม่แน่ว่าอาจจะม่เด็กน้อยบางคนที่ได้แรงบันดาลใจจากการอ่านบทความและติดตามสื่อของนิตยสารสาระวิกย์จนกระทั่งจะศึกษาต่อและทำงานในสายวิทยาศาสตร์ นวัตกรรมและเทคโนโลยี และได้ต่อยอดจนกลายเป็นผู้เชี่ยวชาญระดับประเทศ หรือแม้แต่ระดับโลก ดังนั้นถ้าเปรียบเยาวชนเหมือนต้นกล้าแห่งอนาคตที่รอวันผลิบาน สาระวิกย์ก็ควรจะเปรียบเสมือนหนึ่งน้ำหล่อเลี้ยงที่ช่วยพุ่มพักให้ต้นกล้าได้มีโอกาสได้เติบโตกลายเป็นกำลังสำคัญต่อไปในระดับประเทศ หรืออาจจะดีกว่านั้น ในฐานะ

พลเมืองโลก

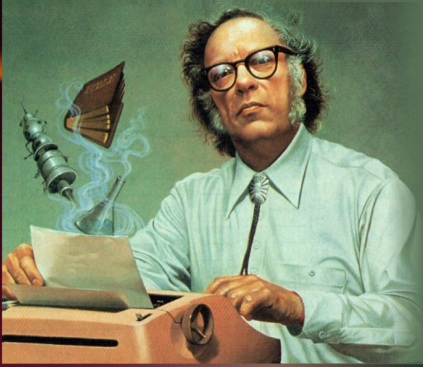
ผมยังคงโลกสวยและแอบฝันว่าในสักวันหนึ่ง ผู้เชี่ยวชาญที่อาจจะเคยได้เป็นต้นกล้าที่เติบโตใหญ่จากแรงบันดาลใจที่ได้จากการอ่านบทความในสาระวิกย์อาจจะกลายเป็นผู้ที่สร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญหรือแม้แต่สร้างนวัตกรรมพลิกโลกที่อาจจะเปลี่ยนภูมิทัศน์ทางเศรษฐกิจของประเทศไปเลยก็ได้ และในวันนั้น เราคงไม่ต้องมานั่งคุยกันอีกว่าเราจะหลุดจากกับดักประเทศรายได้ปานกลางได้อย่างไรหรือไม่อีกต่อไป

ท้ายที่สุด ต้องขอขอบคุณทีมงานสาระวิกย์ที่ให้โอกาสได้เป็นส่วนหนึ่งของสื่อดีๆ ที่ช่วยรังสรรค์สังคม ขอเป็นกำลังใจให้ทีมงานสาระวิกย์สู้และยืนหยัดเพื่อให้องค์ความรู้ที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์และเป็นแรงบันดาลใจต่อไปให้แก่เยาวชน ขอแสดงความยินดีกับการเริ่มต้นบทใหม่ ในเล่มที่ 100 ผมเชื่อว่าสาระวิกย์จะยังไม่หยุดพัฒนา

เราคงจะได้เห็นเนื้อหาบทความดีๆ และเข้มข้นยิ่งขึ้นไปเรื่อยๆ ในอนาคต 🌐







I'll believe anything, no matter how wild and ridiculous, if there is evidence for it.  
The wider and more ridiculous something is,  
however, the firmer and more solid the evidence will have to be.

- Isaac Asimov -

ผมเชื่ออะไรก็ได้ ไม่ว่าจะฟังดูเพ้อเจ้อและน่าขบขันแค่ไหน トラบเท่าที่มีหลักฐาน  
อย่างไรก็ตาม ยิ่งสิ่งนั้นฟังดูเพ้อเจ้อและน่าขบขันมากเพียงใด  
ก็ยิ่งต้องการหลักฐานที่หนักแน่นและเชื่อถือมากขึ้นเท่านั้น

- ไอแซก อาสิมอฟ -

ภาพจาก  
<https://literariness.org/2018/04/18/literary-criticism-of-isaac-asimov/>

## ไอแซก อาสิมอฟ

(2 มกราคม พ.ศ. 2463 - 6 เมษายน พ.ศ. 2535)

ดร.ไอแซก อาสิมอฟ นักเขียนและนักชีวเคมีชาวอเมริกันเชื้อสายรัสเซีย มีชื่อเสียงรู้จักกันดีทั่วโลกในฐานะนักเขียนนิยายวิทยาศาสตร์และหนังสือแนววิทยาศาสตร์สำหรับบุคคลทั่วไป ผลงานที่มีชื่อเสียงที่สุดของเขาคือ หนังสือชุดสถาบันสถาปนา รวมทั้งหนังสืออีก 2 ชุด นั่นคือ หนังสือชุดจักรวรรดิเอมไพร์ และหนังสือชุดหุ่นยนต์ นอกจากนี้เขายังได้เขียนนิยายแนวสยองขวัญและแฟนตาซี รวมทั้งสารคดีอีกจำนวนมาก เขาได้เขียนหนังสือในหมวดใหญ่ๆ ของระบบทศนิยมดิวอี้ทุกแนวเนื้อหา เว้นก็แต่แนวปรัชญาเท่านั้น

ผลงานของอาสิมอฟได้รับรางวัลยอดเยี่ยมเกี่ยวกับ "นิยายวิทยาศาสตร์" หลายครั้ง โดยได้รับรางวัลฮิวโก 4 ครั้ง และรางวัลเนบิวลา 1 ครั้ง หนังสือที่อาสิมอฟเขียนไว้มีเกือบ 500 เรื่อง และบทความอีกหลายร้อยชิ้น

## ใบสมัครสมาชิก สาระวิทย์



นิตยสารสาระวิทย์

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

หรือ

Scan QR Code



### สิทธิพิเศษสำหรับสมาชิก

- ได้รับ "นิตยสารสาระวิทย์" e-magazine รายเดือนอย่างต่อเนื่องทางอีเมล โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
- ซื้อหนังสือของ สวทช. ได้รับส่วนลด 20% ณ ศูนย์หนังสือ สวทช. อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย <https://bookstore.nstda.or.th/>

### ติดต่อกองบรรณาธิการสาระวิทย์

#### ได้ทางอีเมล

sarawit@nstda.or.th

#### ที่อยู่

ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์ (MPC)  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ  
111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย  
ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120