๑๓๔ ปี
กรมวิทยาศาสตร์บริการ

วารสาร

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

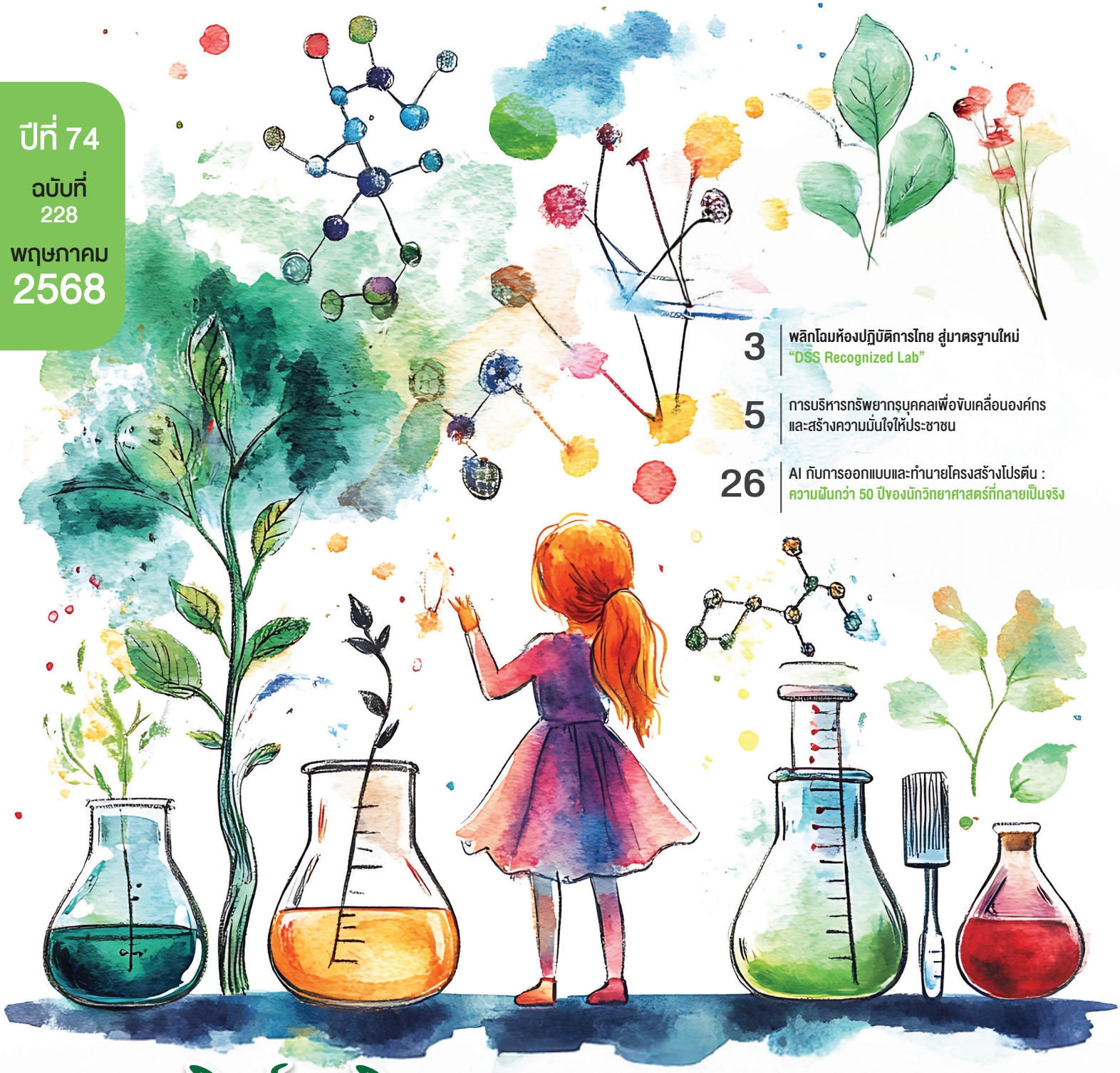
Department of Science Service
Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

ปีที่ 74
ฉบับที่ 228
พฤษภาคม 2568

3 พลิกโฉมห้องปฏิบัติการไทย สู่มาตรฐานใหม่ "DSS Recognized Lab"

5 การบริหารทรัพยากรบุคคลเพื่อขับเคลื่อนองค์กร และสร้างความมั่นใจให้ประชาชน

26 AI กับการออกแบบและทำนายโครงสร้างโปรตีน : ความฝันกว่า 50 ปีของนักวิทยาศาสตร์ที่กลายเป็นจริง



กรมวิทย์ฯ บริการ
"เรานำวิทยาศาสตร์ สู่การดูแลประชาชน"

วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ
ปีที่ 74 ฉบับที่ 228 พฤษภาคม 2568

บรรณาธิการทักทาย

ในโลกที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การสร้าง “ความเชื่อมั่น” ผ่านมาตรฐานจึงเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ วารสารฉบับนี้ขอพาทุกท่านไปรู้จักกับบริการใหม่ DSS Recognized Lab ซึ่งเป็นอีกก้าวสำคัญของกรมวิทยาศาสตร์บริการในการยกระดับห้องปฏิบัติการไทยให้สามารถให้บริการที่น่าเชื่อถือในระดับสากล

นอกจากนี้ ยังมีมุมมองจากผู้บริหาร นักวิชาการ และห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรอง พร้อมบทความสาระวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย ตั้งแต่ดินปั้นสู่ศิลปะ AI สู่เวทีวิจัย ไปจนถึงอาหารแห่งอนาคต สะท้อนบทบาทของวิทยาศาสตร์ในการขับเคลื่อนคุณภาพชีวิตอย่างรอบด้าน

ขอเชิญทุกท่านร่วมเปิดโลกแห่งความรู้ไปกับวารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการฉบับนี้ ที่เราเชื่อว่าจะเป็นแรงบันดาลใจให้กับผู้ที่สนใจวิทยาศาสตร์และมาตรฐานคุณภาพในทุกมิติ

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณทุกท่านที่ติดตามอ่านวารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ หากท่านมีข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาวารสารนี้ให้ดียิ่งขึ้น สามารถส่งมาได้ที่อีเมล **pr@dss.go.th** หรือโทรศัพท์ **0 2201 7095-8**

บรรณาธิการ

ที่ปรึกษา

นางพจมาน ท่าจีน

คณะผู้จัดทำ

นายวันชัย สุวรรณหงษ์
นางเทียรทอง ใจสำราญ
นายณัฐเขต หมู่ทอง
นางจุฑาทิพย์ ลาภวิบูลย์สุข
นางสาวสุวศรี เตชะภาส
นางสาวกิติยา ปลื้มใจ
นางสาววิภัทรา วงศ์พยัคฆ์
นายอนุสิทธิ์ ชำนาญ
นางสาวมนทกานต์ เอี่ยมแก้ว
นางสาวณิชชา จันทร์ขอนแก่น
นางสาวโชติรส ชูจันทร์
นางสาวกัญญาณัฐ เทวงษา
นางสาวจิตลดา คณีกุล
นายพิพัฒน์ ดียอดยิ่ง

Content

กรมวิทย์ฯ บริการ วันนี้
- พลิกโฉมห้องปฏิบัติการไทย สู่มาตรฐานใหม่ “DSS Recognized Lab” การรับรองห้องปฏิบัติการ ยกระดับมาตรฐานสู่การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ 3

People in Focus
- นายวันชัย สุวรรณหงษ์ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ การบริหารทรัพยากรบุคคลเพื่อขับเคลื่อนองค์กรและสร้างความมั่นใจให้ประชาชน 5

Special Guest
- 3 มุมมองจาก 3 ห้องปฏิบัติการ กับเส้นทางสู่มาตรฐานที่สร้างความเชื่อมั่น 7

สรรสาระ
- จากห้องปฏิบัติการสู่เวทีโลก ด้วยการรับรองความสามารถบุคลากร 9
- จากห้องทดลองสู่ห้องตลาด ด้วยการกำหนดมาตรฐานและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ 12
- แนวทางการส่งเสริมความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบเพื่อมุ่งสู่การรับรองคุณภาพและมาตรฐาน 15
- จากดินสู่ศิลป์ : สร้างสรรค์งานฝีมือจากดินปั้น 17
- 3-monochloropropane-1,2-diol (3- MCPD) สารปนเปื้อนในน้ำมันพืช 19
- นวัตกรรมอาหารยุคใหม่ด้วยเทคโนโลยี “Freeze-Drying” 23
- AI กับการออกแบบและทำนายโครงสร้างโปรตีน : ความฝันกว่า 50 ปี ของนักวิทยาศาสตร์ที่กลายเป็นจริง 26
- Internet of Things (IoT) เมื่อทุกสิ่งเชื่อมต่อกัน 33
- แบบจำลองคณิตศาสตร์กับการระบาดของโรค 37
- ปัจจัยในการพิจารณารอบการขยายระยะเวลาการสอบเทียบของเครื่องมือวัด 41

รอบรู้ รอบโลก
- อาหารแห่งอนาคต (Future Food) และอาหารฟังก์ชัน (Functional Food) ต่างกันอย่างไร ? 44

กรมวิทย์ฯ บริการ มีคำตอบ
- ปูน กับ ซีเมนต์ เหมือนหรือต่างกันอย่างไร? 46

แนะนำบริการ
- ยกระดับห้องปฏิบัติการไทยสู่มาตรฐานสากล “DSS Recognized Lab” 47

วารสารราย 4 เดือน
จัดทำโดย ศูนย์สื่อสารยุทธศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
75/7 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทร. 0 2201 7000 โทรสาร 0 2201 7466
อีเมล : pr@dss.go.th เว็บไซต์ : https://www.dss.go.th
Facebook : กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวง อว.
ISSN 0857-7671

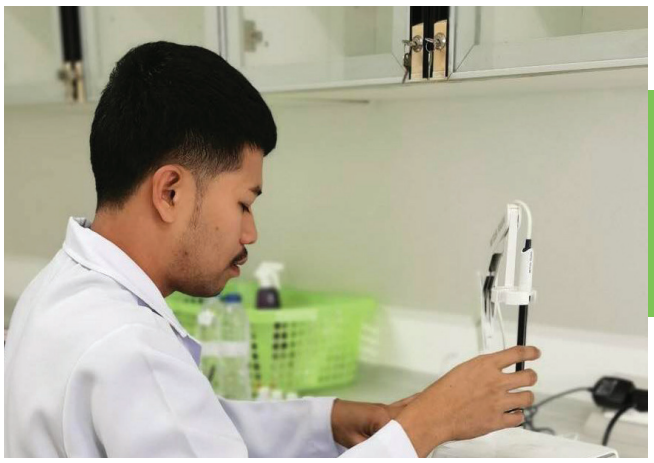
พลิกโฉมห้องปฏิบัติการไทยสู่มาตรฐานใหม่ “DSS Recognized Lab”

การรับรองห้องปฏิบัติการ ยกระดับมาตรฐานสู่การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) เป็นหน่วยงานหลักที่ให้บริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยการส่งเสริมสนับสนุนและดำเนินการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานสากล รวมทั้งส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ถ่ายทอดเทคโนโลยี พัฒนาเกณฑ์กำหนดและมาตรฐาน และรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้เป็นที่ยอมรับของนานาประเทศและทำให้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ รวมถึงพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructure: NQI) ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของชาติอย่างยั่งยืน

การขับเคลื่อนนโยบายและเป้าหมายของกรมวิทย์ฯ บริการ ตั้งเป้าให้ประเทศไทยมีความสามารถในการตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ติดอันดับ 1 ใน 10 ของโลกภายในปี 2572 พร้อมผลักดันวิทยาศาสตร์ให้เป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของประเทศ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และคุณภาพชีวิตที่ดีอย่างยั่งยืน เป็นส่วนสำคัญในการยกระดับศักยภาพของประเทศไทยในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ของประเทศ สร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคม และเป็นส่วนสำคัญในการนำวิทยาศาสตร์สู่การดูแลคุณภาพชีวิตของประชาชน

การดำเนินงานที่สำคัญ กรมวิทย์ฯ บริการ ได้พัฒนาระบบการรับรองห้องปฏิบัติการภายใต้มาตรฐาน “DSS Recognized Lab” เพื่อยกระดับขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบในประเทศให้เป็นไปตามหลักวิชาการ มีวิธีการทดสอบที่ได้มาตรฐาน ให้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ และสามารถสอบกลับได้ทางมาตรวิทยา (Traceability) โดยเมื่อวันที่ 4 เมษายน 2568 ได้ให้การรับรองการยอมรับความสามารถห้องปฏิบัติการแก่ ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ซึ่งนับเป็นหน่วยงานแรกของประเทศที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน “DSS Recognized Lab” ในขอบข่ายการทดสอบค่าความเป็นกรด - ด่างในน้ำ นับเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของการขยายเครือข่ายห้องปฏิบัติการที่มีคุณภาพในระดับภูมิภาค



ความสำเร็จในการยกระดับมาตรฐานห้องปฏิบัติการนี้ เกิดจากความร่วมมือระหว่างสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ (สบร.) ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการตรวจประเมินและรับรองห้องปฏิบัติการ สถาบันพัฒนาเครือข่ายวิทยาศาสตร์บริการ (สพค.) และสถาบันพัฒนานักวิทยาศาสตร์ (สพนว.) ที่มีบทบาทในการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพบุคลากรและนักวิทยาศาสตร์ไทย รวมถึงสถาบันห้องปฏิบัติการอ้างอิงแห่งชาติ (สอช.) และสถาบันพัฒนามาตรฐานและตรวจสอบรับรอง (สมต.) ที่มีส่วนสนับสนุนข้อมูลทางวิชาการ และการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ กระบวนการทำงานให้พร้อมเข้าสู่การรับรองตามมาตรฐาน เพื่อเตรียมความพร้อมให้ห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินงานได้อย่างมีคุณภาพและมีมาตรฐานรองรับ

ทั้งนี้กรมวิทย์ฯ บริการ ยังมีนโยบายส่งเสริมให้ห้องปฏิบัติการทดสอบทั่วประเทศสามารถพัฒนาสู่การรับรองระบบงานตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 17025 เพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้รับบริการทั้งในประเทศและต่างประเทศ พร้อมทั้งสนับสนุนการกระจายการให้บริการที่มีคุณภาพอย่างทั่วถึงในทุกภูมิภาค สร้างรากฐานคุณภาพของประเทศ เสริมสร้างขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการไทยในทุกระดับ ให้พร้อมรับมือกับความเปลี่ยนแปลงของโลก และก้าวทันมาตรฐานสากลอย่างยั่งยืน

การบริหารทรัพยากรบุคคล
เพื่อขับเคลื่อนองค์กรและสร้างความมั่นใจให้ประชาชน

จากประสบการณ์ความเชี่ยวชาญด้านการบริหารทรัพยากรบุคคลในระดับนโยบาย ก้าวสู่บทบาทใหม่ในฐานะรองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในการดูแลและเสริมสร้างความเชื่อมั่นแก่ประชาชน ผ่านการบริการทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพและปลอดภัย วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ ฉบับที่ 228 ขอนำเสนอเรื่องราวการทำงานของผู้นำที่มุ่งเน้นการพัฒนาองค์กร เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในภารกิจด้านวิทยาศาสตร์บริการ

เมื่อวันที่ 4 เมษายน 2568 กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ได้มีคำสั่งแต่งตั้ง นายวันชัย สุวรรณหงษ์ ดำรงตำแหน่งรองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) โดยได้รับความไว้วางใจจาก ศาสตราจารย์ศุภชัย ปทุมนากุล ปลัดกระทรวง อว. ให้ดำรงตำแหน่งบริหารระดับต้น หลังจากสั่งสมประสบการณ์มาอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านการกำกับงานในฐานะเลขานุการกรม และการบริหารทรัพยากรบุคคลในระดับกระทรวง

“ผมเชื่อว่าบุคลากรคือทรัพยากรที่มีคุณค่าขององค์กร การบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อย่างเหมาะสมจะส่งผลให้องค์กรสามารถบรรลุเป้าหมายและให้บริการประชาชนได้อย่างมีคุณภาพ” นายวันชัยกล่าวถึงแนวทางการทำงาน โดยเน้นย้ำว่า **“การบริหารทรัพยากรบุคคลไม่ใช่เพียงการจัดการตำแหน่งหรือภารกิจ แต่คือการดูแล พัฒนา และสร้างขวัญกำลังใจให้บุคลากร พร้อมรับมือกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมั่นใจ”**

นายวันชัย สุวรรณหงษ์
รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ

แนวทางการบริหารที่ให้ความสำคัญกับบุคลากรเป็นศูนย์กลาง ได้สะท้อนออกมาอย่างชัดเจนในช่วงสถานการณ์ฉุกเฉินจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวเมื่อเดือนเมษายนที่ผ่านมา ซึ่งสร้างความกังวลทั้งในหมู่เจ้าหน้าที่และประชาชนผู้มารับบริการที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ

“ทันทีที่เกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหว สิ่งที่ผมและทีมผู้บริหารให้ความสำคัญสูงสุด คือ ความปลอดภัยของบุคลากร และความมั่นใจของประชาชนที่เข้ามารับบริการ”

นายวันชัยในฐานะเลขานุการกรมในขณะได้เร่งให้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมภายในหน่วยงานตรวจสอบในเบื้องต้น เพื่อประเมินความปลอดภัยของอาคารอย่างเร่งด่วน ก่อนการตรวจสอบอย่างละเอียดโดยกรมโยธาธิการและผังเมือง ในวันที่ 2 เมษายน 2568 คอยกำกับดูแลการประสานงานอย่างใกล้ชิด ทั้งการตรวจสอบเชิงวิศวกรรมภายในและภายนอกอาคาร ตลอดจนการสื่อสารกับบุคลากรภายในและประชาชน เพื่อสร้างความมั่นใจ ได้ประสานความร่วมมือกับกรมโยธาธิการและผังเมือง นำโดยทีมวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ เข้าตรวจสอบอาคารสำนักงานทุกแห่งของกรมฯ อย่างละเอียด ทั้งอาคารตั้ว ลพานุกรม อาคารหอสมุด อาคาร SAL อาคารโรงงาน อาคารทดสอบพื้นสนาม ฯลฯ

จากการตรวจสอบทั้งหมด ทีมวิศวกรประเมินว่าอาคารของ กรมฯ อยู่ในระดับ **“สีเขียว”** กล่าวคือ แข็งแรง ปลอดภัย และสามารถใช้งานได้ตามปกติ ความเสียหายที่พบในบางจุดเป็นเพียงรอยแตกร้าวเล็กน้อยที่สามารถซ่อมแซมได้โดยไม่กระทบต่อโครงสร้างหลัก

“ในส่วนของอาคารตั้วฯ ซึ่งเป็นจุดให้บริการรับ - ส่งตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ทดสอบ เราขอให้ประชาชนมั่นใจได้ว่าโครงสร้างอาคารผ่านการตรวจสอบจากวิศวกรมืออาชีพอย่างเข้มงวด ไม่มีการทรุดตัวหรือโครงสร้างเสียหาย ผู้รับบริการสามารถใช้งานได้ตามปกติ”

ในตอนท้ายของการสนทนา นายวันชัยได้กล่าวย้ำถึงหลักการทำงานที่ยึด “คน” เป็นหัวใจสำคัญ พร้อมเดินหน้าสนับสนุนให้บุคลากรของกรมฯ สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างเต็มศักยภาพในทุกสถานการณ์

“ผมเชื่อว่าการให้ความมั่นใจกับคนของเรา จะนำไปสู่การสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชนผู้รับบริการ และนั่นคือภารกิจที่เราต้องทำให้ดีที่สุดในทุกวัน”

3 มุมมองจาก 3 ห้องปฏิบัติการ
กับเส้นทางสู่มาตรฐานที่สร้างความเชื่อมั่น

ภายใต้**ภารกิจในการยกระดับคุณภาพห้องปฏิบัติการไทย** กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ได้ดำเนินการรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอย่างเข้มข้น เพื่อส่งเสริมให้เกิดการให้บริการที่น่าเชื่อถือ ปลอดภัย และสามารถสอบกลับได้ทางวิทยาศาสตร์ **เราได้มีโอกาสพูดคุยกับผู้แทนจาก 3 ห้องปฏิบัติการ**ที่ได้รับการรับรองในรอบล่าสุด ซึ่งไม่เพียงแต่สะท้อนความภาคภูมิใจในความสำเร็จ แต่ยังเปิดมุมมองถึงสิ่งที่อยู่เบื้องหลังทั้งความท้าทาย ความร่วมมือ และความประทับใจต่อกระบวนการรับรองนี้

บริษัท บูโร เวอริทัส (ประเทศไทย) จำกัด

ดร. วิชิต โสภิตานนรัตน์ CEO บริษัท บูโร เวอริทัส ประเทศไทย กล่าวถึงความสำคัญของการรับรอง ISO/IEC 17025 ที่ได้รับจากกรมวิทย์ฯ บริการ ซึ่งช่วยลดระยะเวลาและต้นทุนในการขอรับรองจากต่างประเทศ และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของบริษัทไทย โดยระบุว่าการรับรองจากหน่วยงานของไทยที่ได้รับการยอมรับในระดับสากลคือ **“One Standard apply all the world”** แม้กระบวนการจะเข้มข้นและต้องเตรียมความพร้อมนานหลายเดือน แต่ถือว่าไม่ยุ่งยาก และได้รับการสนับสนุนจากเจ้าหน้าที่อย่างมืออาชีพ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

คุณยุทธนา บางม่วง รองผู้อำนวยการสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ กล่าวถึงการได้รับการรับรองเป็นผู้จัดโปรแกรมทดสอบความชำนาญ (PTP) ว่าช่วยลดภาระของห้องปฏิบัติการในไทยที่ต้องพึ่งพาต่างประเทศ ความประทับใจอยู่ที่กระบวนการประเมินจากกรมวิทย์ฯ บริการ ที่สะดวกเป็นกันเอง และตรงไปตรงมา โดยมีแผนต่อยอดสู่การรับรอง PTP สำหรับเครื่อง X-ray ในอนาคต

ห้องปฏิบัติการทดสอบ กองควบคุมคุณภาพ บริษัท อายิโนะโมะโต๊ะ (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานหนองแค

คุณวสันต์ ปิยะสัจจบูลย์ ผู้จัดการฝ่ายควบคุมการปฏิบัติการด้านคุณภาพ ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม และ**คุณพนิตนันท์ ฉัตรโภคผลจรูญ** ผู้จัดการกองควบคุมคุณภาพ กล่าวถึงการได้รับการรับรองขอบข่ายการวัดค่า pH ว่าเป็นการเริ่มต้นที่ใช้เวลานานกว่า 1 ปี ในการพัฒนาเครื่องมือและบุคลากร แต่ได้รับประโยชน์มหาศาลในด้านความรู้ ความสามารถ และความน่าเชื่อถือของผลวิเคราะห์การประเมินจากคณะผู้ตรวจประเมินที่มีความเชี่ยวชาญ สามารถให้คำแนะนำตรงจุดและสนับสนุนให้ห้องปฏิบัติการพัฒนาได้จริง

จากการสนทนา เราได้เห็นภาพรวมของกระบวนการรับรองที่ไม่ใช่เพียง “การตรวจสอบเพื่อผ่านเกณฑ์” แต่เป็นกลไกที่ช่วยขับเคลื่อนคุณภาพภายในองค์กร ทั้งในแง่ระบบ กระบวนการ และบุคลากร กรมวิทยาศาสตร์บริการขอแสดงความยินดีกับ 3 หน่วยงาน และอีก 24 ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองภายในงานในครั้งนี้

การรับรองไม่เพียงยกระดับความน่าเชื่อถือของห้องปฏิบัติการในแต่ละองค์กร แต่ยังสะท้อนถึงความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในการเสริมสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ อันจะนำไปสู่การคุ้มครองผู้บริโภค การสนับสนุนภาคอุตสาหกรรม และความสามารถในการแข่งขันในเวทีนานาชาติในที่สุด

ผู้สนใจขอรับการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

โทรศัพท์ : 0 2201 7133, 0 2201 7325

โทรสาร : 0 2201 7126, 0 2201 7201

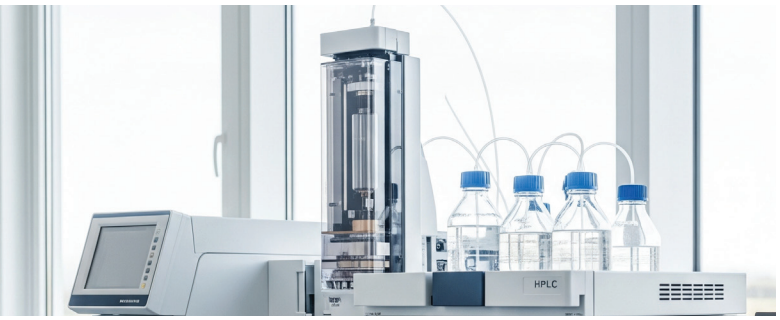
อีเมล : bla@dss.go.th

จากห้องปฏิบัติการสู่เวทีโลก
ด้วยการรับรองความสามารถบุคลากร

นายปวิน งามเลิศ | นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
สถาบันพัฒนานักวิทยาศาสตร์

ในยุคที่วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม คือพลังในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตของประชาชน การมีบุคลากรที่มีสมรรถนะในระดับมาตรฐานสากลจึงเปรียบเสมือน “รากฐาน” สำคัญของความก้าวหน้าและความมั่นคงของประเทศ โดยเฉพาะในภาควิชาการ อุตสาหกรรม และบริการ ห้องปฏิบัติการซึ่งเป็นศูนย์กลางของการผลิตการตรวจวิเคราะห์ การวิจัยพัฒนา และการควบคุมคุณภาพสินค้าและบริการ มีบทบาทอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนความก้าวหน้าเหล่านี้

การรับรองความสามารถบุคลากรในห้องปฏิบัติการจึงไม่ใช่แค่การสนับสนุนความก้าวหน้าในระดับบุคคลเท่านั้น แต่ยังเป็น “กลไกสำคัญ” ในการเสริมสร้างขีดความสามารถทางเศรษฐกิจและยกระดับมาตรฐานของประเทศในเวทีโลก กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ได้เล็งเห็นความสำคัญนี้อย่างชัดเจน ผ่านการจัดตั้ง “ศูนย์รับรองความสามารถบุคลากร” ภายใต้สถาบันพัฒนานักวิทยาศาสตร์ (สพนว.) เพื่อดำเนินงานรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17024 อันเป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ



ศูนย์รับรองความสามารถบุคลากร มุ่งเน้นการประเมินสมรรถนะอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจริง บุคลากรที่ผ่านการรับรองจึงไม่เพียงแค่มีความสามารถตามทฤษฎี แต่สามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้รับการยอมรับในระดับสากล และพร้อมเป็นฟันเฟืองสำคัญในการผลักดันประเทศสู่ความยั่งยืนในยุคเศรษฐกิจฐานความรู้ การรับรองความสามารถบุคลากรห้องปฏิบัติการเป็นกลไกสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructure: NQI) ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐาน (Standardization) มาตรวิทยา (Metrology) การตรวจสอบและรับรอง (Conformity Assessment) โดยมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่สอดคล้องกับมาตรฐานการปฏิบัติงานจริงในห้องปฏิบัติการ บุคลากรที่ผ่านการรับรองจะเป็นที่ยอมรับในระดับสากล มีความพร้อมในการปฏิบัติงาน

การรับรองสมรรถนะบุคลากร : เสริมสร้างความเชื่อมั่นและความก้าวหน้า

การรับรองสมรรถนะบุคลากร มิได้เป็นเพียงเครื่องมือในการยืนยันศักยภาพเฉพาะรายบุคคล หากแต่เป็นกลไกสำคัญที่ส่งเสริมความเชื่อมั่น (Confidence) และผลักดันความก้าวหน้า (Advancement) ในหลากหลายระดับทั้งต่อบุคลากร องค์กร และประเทศโดยรวม การได้รับการรับรองความสามารถบุคลากรที่อิงตามมาตรฐาน ไม่ใช่เพียงใบรับรองบนกระดาษ แต่คือการลงทุนในศักยภาพของทรัพยากรมนุษย์ ที่จะส่งผลระยะยาวต่อการยกระดับสมรรถนะในการทำงาน เพิ่มโอกาสในการเติบโตในสายอาชีพ และสร้างภาพลักษณ์ความน่าเชื่อถือทั้งในระดับองค์กรและเวทีสากล การรับรองสมรรถนะบุคลากรช่วยยกระดับความเชื่อมั่น และเปิดโอกาสให้เกิดความก้าวหน้า ดังนี้

ระดับ/มิติ	ประโยชน์ของการได้รับการรับรองสมรรถนะบุคลากร
ด้านความเชื่อมั่น (Confidence)	
ระดับตนเอง	เพิ่มความมั่นใจในการปฏิบัติงาน พร้อมรับมือความท้าทายใหม่
ระดับเพื่อนร่วมงาน/หัวหน้า	เป็นหลักฐานแสดงศักยภาพ ส่งผลให้ได้รับความไว้วางใจและโอกาสก้าวหน้า
ระดับลูกค้า/ผู้รับบริการ	สร้างความไว้วางใจในคุณภาพและความปลอดภัยของบริการ
ระดับองค์กร	ยกระดับความน่าเชื่อถือ สร้างภาพลักษณ์ที่ดี เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน
ระดับประเทศ/นานาชาติ	ยกระดับมาตรฐานวิชาชีพ สร้างความเชื่อมั่นและการยอมรับในระดับสากล
ด้านความก้าวหน้า (Advancement)	
การพัฒนาตนเอง	กระตุ้นให้เรียนรู้ต่อเนื่อง ทบทวนความรู้ และพัฒนาทักษะอย่างสม่ำเสมอ
สายอาชีพ	เป็นหลักฐานแสดงความสามารถ เพิ่มโอกาสเลื่อนตำแหน่งและขยายบทบาทหน้าที่ตลอดจนช่วยขยายโอกาสในตลาดวิชาชีพเฉพาะทางและบริการคุณภาพสูง
ค่าตอบแทน	ได้รับค่าตอบแทนและสวัสดิการที่ดีขึ้น ส่งผลต่อโครงสร้างค่าตอบแทนและแรงจูงใจในองค์กร
การเคลื่อนย้ายแรงงาน	ใบรับรองที่เป็นที่ยอมรับระดับสากล ช่วยเปิดโอกาสสู่ตลาดแรงงานต่างประเทศ สนับสนุนการเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างประเทศ และเชื่อมโยงเครือข่ายวิชาชีพในระดับนานาชาติ
เครือข่ายและโอกาสใหม่	สร้างความเชื่อมโยงกับผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพเดียวกัน นำไปสู่โอกาสใหม่ในการพัฒนาและทำงานร่วมกัน

ในการรับรองสมรรถนะบุคลากร สมรรถนะ (Competency) ถือเป็นหัวใจของความน่าเชื่อถือ เป็นการผสานระหว่างความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และคุณลักษณะส่วนบุคคล (Attributes) ที่สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงอย่างมีประสิทธิภาพ แตกต่างจากเพียง “การมีความรู้” ตรงที่สมรรถนะเน้น “การประยุกต์ใช้ได้จริง” และ “การส่งมอบผลลัพธ์” ที่สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร

ประเด็น	มีความรู้	มีสมรรถนะ
ความหมาย	เข้าใจข้อมูลและทฤษฎี	ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในงานจริง
การวัดผล	การสอบข้อเขียน	การประเมินผลการปฏิบัติงาน
ตัวอย่าง	รู้วิธีวัด pH	เลือกใช้วิธีวัด pH ที่เหมาะสม ควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

การรับรองความสามารถบุคลากรตามมาตรฐาน ISO/IEC 17024: มาตรฐานสากลเพื่อความน่าเชื่อถือ

ISO/IEC 17024: 2012 Conformity assessment-General requirements for bodies operating certification of persons เป็นมาตรฐานที่ว่าด้วยข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ทั่วไปสำหรับหน่วยงานที่ดำเนินการรับรองสมรรถนะบุคลากร เพื่อให้มั่นใจว่าบุคลากรที่ได้รับการรับรองมีความรู้ความสามารถและปฏิบัติงานอย่างมืออาชีพ โดยให้ความสำคัญที่ความสามารถการนำความรู้และทักษะไปปฏิบัติ แทนการเน้นเรื่องคุณสมบัติ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นและสร้างโอกาสให้กับบุคลากรที่ได้รับการรับรอง รวมทั้งสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับบริการและผู้ที่เกี่ยวข้อง ว่าผู้ที่ได้รับการรับรองมีความสามารถตามข้อกำหนดหรือมาตรฐานในสาขาที่ได้รับการรับรองนั้น ๆ กระบวนการรับรองมีความเป็นกลาง (Impartiality) โปร่งใส (Transparency) ยุติธรรม (Fairness) และน่าเชื่อถือ (Reliability) หัวใจสำคัญของระบบการรับรองสมรรถนะบุคลากรตามมาตรฐานสากล คือ ความโปร่งใส (Transparency) และความตรวจสอบได้ (Accountability) ซึ่งสร้างความเชื่อมั่นให้กับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการรับรองที่ดีต้องมีกลไกเหล่านี้ คือ

1) การเปิดเผยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรับรอง

2) เกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน

3) มีความยุติธรรม ไม่มีการเลือกปฏิบัติ และเปิดโอกาสให้ผู้สมัครสามารถยื่นอุทธรณ์ได้หากไม่เห็นด้วยกับการตัดสิน

4) การกำกับดูแลภายนอก

5) มีกลไกการจัดการข้อร้องเรียน

6) มีการทบทวนและปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความต้องการของตลาด และมาตรฐานสากล

สถาบันพัฒนานักวิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ มุ่งพัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วยการรับรองความสามารถตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 17024 ในสาขาการควบคุมและจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ พร้อมเดินหน้าขยายขอบข่ายสู่สาขาการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมและขับเคลื่อนเศรษฐกิจ BCG ของประเทศอย่างยั่งยืน โดยได้ร่วมมือกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม อย่างเป็นทางการ การรับรองความสามารถนี้ไม่เพียงเพิ่มโอกาสให้นักวิทยาศาสตร์ไทยพัฒนาตนเองสู่ระดับสากล แต่ยังเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมที่ตอบโจทย์การพัฒนาประเทศ ทั้งนี้ ความสำเร็จต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา ในการกำหนดมาตรฐาน พัฒนาหลักสูตร ส่งเสริมการรับรองความสามารถบุคลากร และสร้างระบบนิเวศที่เอื้อต่อการพัฒนาบุคลากรอย่างยั่งยืน

ผู้สนใจสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการรับรองความสามารถบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี **สามารถติดต่อได้ที่** ศูนย์รับรองความสามารถบุคลากร สถาบันพัฒนานักวิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ **โทรศัพท์ 0 2201 7436-37 อีเมล pcst@dss.go.th และเว็บไซต์ https://pcst.dss.go.th**

DSS PC Certification of Persons Department of Science Service,Thailand

เอกสารอ้างอิง

International Organization for Standardization (ISO). Conformity assessment-General requirements for bodies operating certification of persons. ISO/IEC 17024: 2012. Geneva, Switzerland: ISO; 2012.

จากห้องทดลองสู่ท้องตลาด

ด้วยการกำหนดมาตรฐานและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์

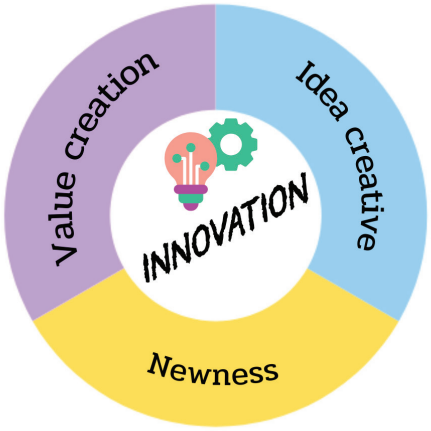
นางกฤตยานันท์ ยิ่งประเสริฐ | นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
สถาบันพัฒนามาตรฐานและตรวจสอบรับรอง

คุณเคยสงสัยไหมว่าทำไม ? นวัตกรรมและงานวิจัยใหม่ ๆ ที่เต็มไปด้วยศักยภาพในการสร้างมูลค่าให้กับเศรษฐกิจและสังคมมากมาย ยังไม่สามารถก้าวออกจากห้องทดลองสู่ท้องตลาดได้ ส่วนหนึ่งของปัญหานี้ คือ “การขาดมาตรฐานรองรับผลิตภัณฑ์” จึงทำให้ต้องเผชิญกับอุปสรรคสำคัญ ด้านความไม่แน่นอนในคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ทำให้ผู้บริโภคขาดความมั่นใจ และยากที่หน่วยงานภาครัฐและเอกชนจะนำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้าง ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจำนวนมากติดอยู่ใน **หุบเหวแห่งการพัฒนา** (Valley of Death) และไม่สามารถก้าวไปสู่ตลาดได้อย่างเต็มศักยภาพ การนำผลงานวิจัยไปใช้ในเชิงพาณิชย์ไม่ได้หมายถึงเพียงแค่การพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถขายได้ แต่ต้องคำนึงถึงการควบคุมคุณภาพ ความปลอดภัยของผู้บริโภค และความยั่งยืนของนวัตกรรมในระยะยาว ดังนั้น การพัฒนามาตรฐานเพื่อรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์จึงไม่ได้เป็นเพียงแค่เอกสารทางเทคนิค แต่ยังเป็นกลไกสำคัญในการผลักดันนวัตกรรมจากห้องปฏิบัติการไปสู่การใช้งานจริงในเชิงพาณิชย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยกำหนดเกณฑ์คุณภาพ ความปลอดภัย และสมรรถนะของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้มั่นใจว่าสินค้าและบริการมีคุณภาพสม่ำเสมอและเป็นที่ยอมรับของตลาด การกำหนดมาตรฐานช่วยให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในผลิตภัณฑ์ สามารถเลือกใช้สินค้าที่ผ่านการรับรองได้อย่างมั่นใจ อีกทั้งยังช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถพัฒนาสินค้าให้มีคุณภาพและแข่งขันได้ในตลาดโลก นอกจากนี้หน่วยงานกำกับดูแลยังสามารถใช้มาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบและรับรองผลิตภัณฑ์ได้อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมีโอกาสเข้าสู่ตลาดได้ง่ายขึ้นและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

หนึ่งในแนวทางที่สำคัญที่จะช่วยให้การเผชิญกับปัญหาดังกล่าวได้รับทางออกที่เหมาะสม คือการใช้ "VIN Model for Innovation" ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญสามประการ ได้แก่ การสร้างคุณค่า (Value creation) ความคิดสร้างสรรค์ (Idea creative) และความใหม่ (Newness) โมเดลนี้สามารถช่วยเร่งการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยการสร้างมาตรฐานและกระบวนการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ซึ่งช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับผู้ใช้และผู้ลงทุน ผ่านองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ดังนี้

1. **การสร้างคุณค่า (Value creation)** การสร้างคุณค่าเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนานวัตกรรม คุณค่าของผลิตภัณฑ์ไม่ได้มีเพียงประโยชน์ทางเทคนิคเท่านั้น แต่ต้องรวมถึงคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม การนำมาตรฐานและกระบวนการรับรองคุณภาพเข้ามาช่วยสนับสนุนจะทำให้นวัตกรรมสามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคและอุตสาหกรรม ตัวอย่างเช่น การพัฒนาชุดตรวจสอบแมกนีเซียมในน้ำยางพารา หากมีมาตรฐานรองรับ จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าเชื่อถือมากขึ้นและเพิ่มโอกาสทางการตลาด
2. **ความคิดสร้างสรรค์ (Idea creative)** ความคิดสร้างสรรค์เป็นรากฐานของนวัตกรรมที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนความคิดสร้างสรรค์ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตและจำหน่ายได้จำเป็นต้องผ่านการทดสอบและกำหนดมาตรฐานที่ชัดเจน มาตรฐานเหล่านี้ช่วยกำหนดคุณสมบัติและข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดการพัฒนาในทิศทางที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด
3. **ความใหม่ (Newness)** นวัตกรรมต้องมีความใหม่ทั้งในด้านเทคโนโลยีและการใช้งานเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน อย่างไรก็ตาม ความใหม่ของผลิตภัณฑ์อาจทำให้ขาดมาตรฐานที่รองรับ ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการเข้าสู่ตลาด การพัฒนามาตรฐานเฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการช่วยให้ผลิตภัณฑ์ได้รับการยอมรับ



"VIN model for Innovation"

Innovation = Creative + New + Value creation

รูปที่ 1 "VIN Model for Innovation" โดย ศศิมา สุขสว่าง วิทยากรอบรม In-House training
หลักสูตรความคิดสร้างสรรค์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และนวัตกรรม (Product Development and Innovation)

กระบวนการพัฒนามาตรฐานต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วน ทั้งนักวิจัย ภาครัฐ ผู้ประกอบการ และผู้บริโภค เพื่อให้มั่นใจว่ามาตรฐานที่กำหนดขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริงในตลาด การจัดตั้งคณะกรรมการที่มีตัวแทนจากทุกภาคส่วนเป็นแนวทางที่สำคัญในการรับฟังความคิดเห็นและสร้างความยอมรับร่วมกัน นอกจากนี้ ควรมีการทดลองและทดสอบผลิตภัณฑ์ในสถานการณ์การใช้งานจริง (Real-world Testing) เพื่อให้แน่ใจว่ามาตรฐานสามารถสะท้อนคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในสภาพแวดล้อมที่แท้จริง

ในอนาคต การจัดทำมาตรฐานต้องมีความยืดหยุ่นและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เพื่อรองรับการพัฒนาอย่างรวดเร็วของนวัตกรรมใหม่ ๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เทคโนโลยีชีวภาพ และวัสดุนาโน ต้องสามารถปรับปรุงได้อย่างต่อเนื่องตามผลการวิจัยและความคิดเห็นจากผู้ใช้งานจริง จะเป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยให้มาตรฐานไม่กลายเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนานวัตกรรม แต่เป็นเครื่องมือสนับสนุนให้เกิดการขยายตัวของตลาดอย่างยั่งยืน

ในโลกที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี มาตรฐานกลายเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยสร้างความมั่นใจในคุณภาพ ความปลอดภัย และความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์และบริการ ศูนย์พัฒนามาตรฐาน สถาบันพัฒนามาตรฐานและตรวจสอบรับรอง กรมวิทยาศาสตร์บริการในฐานะองค์กรกำหนดมาตรฐาน (Standard Development Organization: SDO) ของสำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีบทบาทสำคัญในการพัฒนามาตรฐานที่รองรับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กับภาคอุตสาหกรรมไทยเพื่อก้าวสู่เวทีสากล

การดำเนินงานของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในฐานะองค์กรกำหนดมาตรฐาน ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่การจัดทำมาตรฐานเท่านั้น แต่ยังรวมถึงกระบวนการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาข้อกำหนดเชิงเทคนิคที่มีความเป็นสากลและสามารถนำไปใช้ได้จริงในภาคอุตสาหกรรม หนึ่งในจุดแข็งของกรมวิทยาศาสตร์บริการ คือการบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (วทน.) ในกระบวนการพัฒนามาตรฐาน โดยการทำงานร่วมกับนักวิจัย ผู้เชี่ยวชาญ และภาคอุตสาหกรรม

ยิ่งไปกว่านั้น ยังมีอีกหนึ่งมิติที่สำคัญสำหรับบทบาทของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในฐานะองค์กรกำหนดมาตรฐาน ที่เสมือนเป็นอีกหนึ่งฟันเฟืองที่ช่วยผลักดัน งานวิจัยจากห้องปฏิบัติการสู่การใช้งานจริงในเชิงพาณิชย์ หรือ เรียกง่าย ๆ ว่า “งานวิจัยจากห้องทดลอง สู่ท้องตลาด (Lab to Market)” คือ การส่งเสริมให้เกิดการนำมาตรฐานไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ และภาคอุตสาหกรรม ผ่านการจัดทำแนวทางปฏิบัติการทดสอบและรับรองผลิตภัณฑ์รวมถึงการให้คำปรึกษาทางเทคนิคแก่ผู้ประกอบการ มาตรฐานที่พัฒนาขึ้น ไม่เพียงแต่เป็นกรอบแนวทางในการผลิตและควบคุมคุณภาพเท่านั้น แต่มาตรฐานยังช่วยสร้างความเชื่อมั่นในตัวผลิตภัณฑ์ ลดความเสี่ยงในการใช้งาน และเพิ่มโอกาสทางการตลาดโดยการยกระดับผลิตภัณฑ์ไทยให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก

เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์บริการ. การจัดทำมาตรฐานและข้อกำหนดคุณลักษณะ [อินเตอร์เน็ต]. เข้าถึงได้จาก: https://www.- dss.go.th/index.php/component/content/article?id=18612. https://pr.tisi.go.th/ขั้นตอนการกำหนดมาตรฐาน-โดย-sdos-01/

กองส่งเสริมและพัฒนาด้านการมาตรฐาน สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.). ขั้นตอนการกำหนดมาตรฐาน-โดย-SDOs [อินเตอร์เน็ต]. 2563. เข้าถึงได้จาก: https://pr.tisi.go.th/ขั้นตอนการกำหนดมาตรฐาน-โดย-sdos-01/

ศศิมา สุขสว่าง. VIN model for Innovation องค์ประกอบของนวัตกรรม [อินเตอร์เน็ต]. เข้าถึงได้จาก: https://- www.sasimasuk.com/17411740/vin-model-for-innovation.

แนวทางการส่งเสริมความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ
เพื่อมุ่งสู่การรับรองคุณภาพและมาตรฐาน

นางสาวณัฐวรรณ แก้วกับทอง | นักวิทยาศาสตร์
สถาบันพัฒนาเครือข่ายวิทยาศาสตร์บริการ

ห้องปฏิบัติการทดสอบมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการสนับสนุนภาคการผลิตและบริการของประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการช่วยในการควบคุมคุณภาพสินค้าให้มีคุณภาพ ปลอดภัย และได้มาตรฐาน รวมถึงการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และนวัตกรรม ตลอดจนช่วยเพิ่มขีดความสามารถของประเทศในการแข่งขันในระดับสากล การพัฒนาความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบเพื่อมุ่งสู่การได้รับการรับรองระบบคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของผลการทดสอบ รวมถึงการสร้างความมั่นใจให้แก่ลูกค้า หน่วยงานกำกับดูแล และผู้บริโภคว่าผลการทดสอบที่ได้รับมีความแม่นยำ ถูกต้องและน่าเชื่อถือ

แนวทางการส่งเสริมความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบที่สำคัญคือการส่งเสริมให้ห้องปฏิบัติการจัดทำระบบคุณภาพเพื่อมุ่งเน้นในการสร้างระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการที่มีคุณภาพ ส่งผลให้บุคลากร (People) ของห้องปฏิบัติการหรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับการส่งเสริมความสามารถในการดำเนินงานอย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น รวมทั้งมุ่งเน้นในการพัฒนาความสามารถบุคลากรตามหลักการด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบอย่างต่อเนื่อง ทำให้บุคลากรในระบบคุณภาพนั้นมีทักษะและความสามารถเหมาะสมกับการทดสอบนั้น ๆ นอกจากนี้ กระบวนการในการดำเนินกิจกรรมของห้องปฏิบัติการ (Process) ต้องมีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนและเป็นระบบ เช่น มีวิธีการทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี มีเอกสารคู่มือการปฏิบัติงานที่เข้าใจได้ง่ายและนำไปปฏิบัติได้จริง มีการควบคุมคุณภาพการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ สามารถทวนสอบได้ เป็นต้น และอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญ คือ เครื่องมือ (Instrument) ที่ใช้ในการให้ค่าของผลการทดสอบต้องมีความเหมาะสมกับรายการทดสอบและได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือตลอดการให้บริการทดสอบ เช่น การได้รับการสอบเทียบอย่างสม่ำเสมอ มีการตรวจสอบเครื่องระหว่างการใช้งาน รวมถึงการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องเพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การส่งเสริมความสามารถห้องปฏิบัติการเพื่อมุ่งสู่การได้รับการรับรองระบบคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล จะทำให้ได้ผลการทดสอบ (Test Results) ที่มีความถูกต้อง (Accurate) อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ มีความเชื่อถือได้ (Reliable) ทำซ้ำได้และให้ผลลัพธ์ที่คงเส้นคงวา ทั้งนี้ ห้องปฏิบัติการต้องมีความเป็นกลาง (Impartiality) นั่นคือผลการทดสอบต้องไม่มีอคติหรือถูกแทรกแซงจากผลประโยชน์ใด ๆ และเป็นไปตามข้อเท็จจริงตามหลักวิชาการ นอกจากนี้ ภายในประเทศไทยมีการได้รับการรับรองระบบคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล คือ มาตรฐานสากล ISO/IEC 17025 ทำให้มั่นใจได้ว่าผลการทดสอบที่ได้มีความน่าเชื่อถือและถูกต้อง สร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า

และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์และธุรกิจ ปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และในการนี้ทางกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้มีนโยบายเพื่อมุ่งเน้นในการพัฒนา “มาตรฐานการยอมรับความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์บริการ (DSS Recognized Laboratory)” เพื่อส่งเสริมให้ทางห้องปฏิบัติการตะหนักถึงความสำคัญของระบบคุณภาพรวมทั้งมีการส่งเสริมความสามารถห้องปฏิบัติการตาม “มาตรฐานการยอมรับความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์บริการ (DSS Recognized Laboratory)” ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการส่งเสริมและได้รับการรับรองตามมาตรฐานการยอมรับความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์บริการ (DSS Recognized Laboratory) จะได้รับความน่าเชื่อถือในการทำการทดสอบเฉพาะด้าน มีกระบวนการในการทำงานตามระบบคุณภาพที่เป็นที่ยอมรับ รวมทั้งผลการทดสอบสามารถเทียบเคียงกับผลจากห้องปฏิบัติการอื่นที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล ซึ่งการพัฒนาห้องปฏิบัติการทดสอบให้ได้รับการรับรองมาตรฐานต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เพื่อให้มีการรักษาความสามารถทั้งในด้านการบริหารจัดการและด้านวิชาการ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและสังคม ส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมมีคุณภาพที่พร้อมต่อการแข่งขันในระดับสากลต่อไป

จากดินสู่ศิลป์ :

สร้างสรรค์งานฝีมือจากดินปั้น

นางสาวฐิติกานต์ นิลแก้ว I นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
สถาบันวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีชุมชน

ดินปั้น สามารถประดิษฐ์งานฝีมือที่มีความประณีต สวยงาม สีสันสดใส เนื้อดินมีความนุ่มและยืดหยุ่น คล้ายดินเหนียว สามารถปั้นรูปทรงได้ตามต้องการ ผสมสีได้หลากหลาย เมื่อทิ้งไว้จะแห้ง มีความแข็งแรง ทนทาน ไม่แตกหัก นิยมอย่างแพร่หลายในงานด้านหัตถกรรม เป็นที่รู้จักในชื่อทางการค้า เช่น ดินฟีโม่ ดินญี่ปุ่น ดินเยอรมัน ซึ่งล้วนนำเข้ามาจากต่างประเทศทั้งสิ้น ในประเทศไทยมีดินปั้นสำเร็จรูป เรียกว่า “ดินไทย” ผลิตจากวัตถุดิบหลักจากธรรมชาติผสมสารให้ความหนืด มีคุณสมบัติใกล้เคียงดินนำเข้า เช่น ดินขาว ดินสอพอง แป้งจากพืช (แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด แป้งข้าวเหนียว) เยื่อกระดาษ และสบู่ เป็นต้น สามารถแบ่งดินปั้นออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ดินที่ไม่ต้องอบ (Air-dry Clay) และ ดินที่ต้องอบ (Oven baked Clay)

ดินที่ไม่ต้องอบ (Air-dry Clay) หมายถึง ดินที่แห้งได้เอง โดยไม่ต้องอบด้วยความร้อน เมื่อแห้งแล้วจะมีความแข็ง สามารถคงรูปทรงได้ แต่ไม่สามารถถูกน้ำได้ เนื่องจากน้ำจะทำให้ชิ้นงานเสียหาย ผลิตจากวัตถุดิบหลักจากธรรมชาติ เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด แป้งข้าวเหนียว ผสมกับสารให้ความหนืดหรือกาวประเภทสารพอลิไวนิลอะซิเตท (Polyvinyl Acetate, PVA) มีสีสันหลากหลาย สามารถผสมสีอะคริลิกได้ตามต้องการ นิยมนำมาทำเครื่องประดับ และงานศิลปะ เช่น งานปั้นดิน ของตกแต่ง และดอกไม้ เป็นต้น เมื่อชิ้นงานแห้งต้องทาเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบเงา เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดจากแมลง มอด และเชื้อรา

ดินที่ต้องอบ (Oven baked Clay) หมายถึง ดินที่ต้องอบด้วยความร้อนประมาณ 110 - 130 องศาเซลเซียส เพื่อให้มีความแข็ง สามารถคงรูปทรงได้ มีความแข็งแรง ทนทานมากกว่าดินที่ไม่ต้องอบ ดินประเภทนี้สังเคราะห์จากพลาสติกประเภทพอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride, PVC) ผสมกับพลาสติกไซเซอร์ (Plasticizer) และสี (Pigment) เหมาะสำหรับงานที่มีความซับซ้อน หรืองานที่ต้องการรายละเอียดสูง เช่น โมเดลต้นแบบ ชิ้นงานตกแต่งบ้าน และเครื่องประดับที่มีรายละเอียดสูง เป็นต้น เนื่องจากมีความทนทาน สามารถถูกน้ำได้ ไม่ละลาย สามารถผสมสีได้ระหว่างการปั้น เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในชื่อ ดินพอลิเมอร์ (Polymer Clay)

ดินปั้นที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ มีต้นทุนการนำเข้าที่มีราคาสูง กรมวิทยาศาสตร์บริการจึงพัฒนาสูตรดินปั้นสำเร็จรูปที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงดินพอลิเมอร์ ผลิตจากผงทัลคัม กาวใส PVA และน้ำมันแร่ (Mineral oil) มีความนุ่มและยืดหยุ่น เนื้อมันวาว สีสันหลากหลาย สามารถผสมสีอะคริลิกได้ตามต้องการ สามารถปั้นขึ้นรูปเป็นโมเดลต้นแบบ หรือนำมารีดเป็นแผ่นแล้วพิมพ์ลายให้ออกมาเป็นรูปร่างต่าง ๆ ทำให้แห้งโดยการอบตามอุณหภูมิที่เหมาะสม เมื่อแห้งจะมีความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งานที่ภาวะต่าง ๆ ทั้งน้ำ อากาศ และความชื้น ดินปั้นสำเร็จรูปที่ถูกพัฒนาขึ้น นอกจากช่วยลดต้นทุนการนำเข้าจากต่างประเทศแล้ว ยังสนับสนุนและยกระดับงานหัตถกรรมให้แก่ผู้ประกอบการ และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในประเทศไทย ส่งเสริมและพัฒนาทักษะให้มีฝีมือสามารถแข่งขันในระดับสากลได้

3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD)

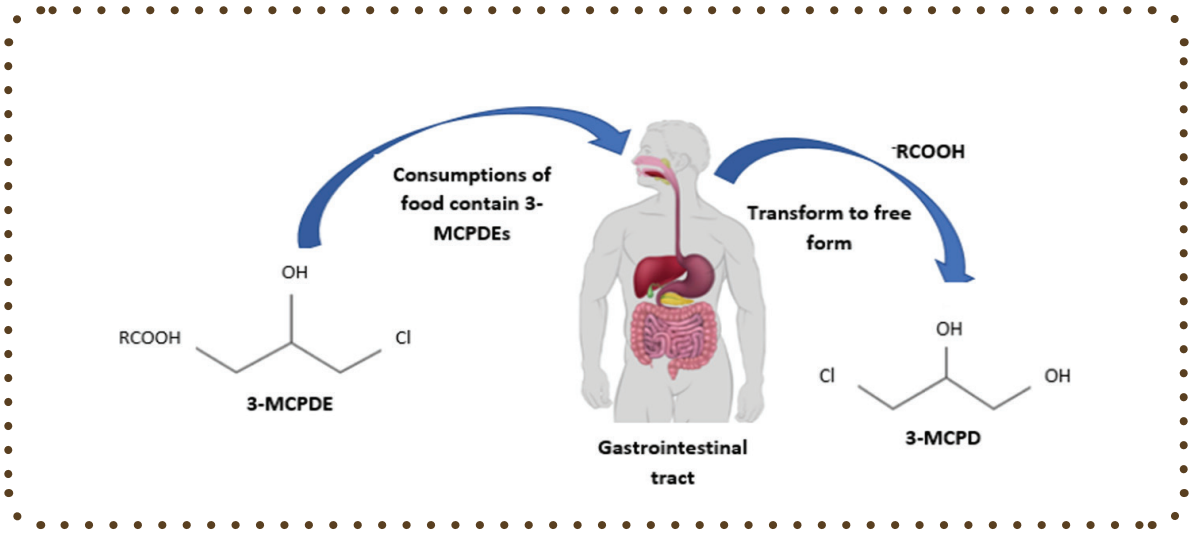
สารปนเปื้อนในน้ำมันพืช

นางสาวอิศรา เพ็ชรยิ้ม | นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ, **นางสาวนิภาพร ขนอม** | นักวิทยาศาสตร์, **นางสาวนภัสพร ชื่นรัตน์** | นักวิทยาศาสตร์,
นางสาวเจริญรัตน์ เจริญกิจ | นักวิทยาศาสตร์
สถาบันห้องปฏิบัติการอ้างอิงแห่งชาติ

3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD)

เป็นสารปนเปื้อนกลุ่ม chloropropanols ที่พบได้ในน้ำมันพืชโดยเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างไขมันและคลอไรด์ไอออน สามารถพบได้ทั้งในรูปอิสระ (3-MCPD) และในรูปที่มีอนุพันธ์ของเอสเทอร์ (3-MCPD esters) สารนี้จะเกิดขึ้นในขั้นตอนการกลั่นน้ำมัน (refining process) ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการผลิตน้ำมันพืช โดยจะใช้ความร้อนสูงกว่า 200 องศาเซลเซียสเพื่อกำจัดกรดไขมันอิสระและกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ออกไปการปนเปื้อนของสาร 3-MCPD สามารถพบได้ในน้ำมันพืชเกือบทุกชนิดโดยพบมากสุดในน้ำมันปาล์ม รองลงมาคือ น้ำมันดอกคำฝอย น้ำมันมะพร้าว น้ำมันดอกทานตะวัน และน้ำมันถั่วเหลือง นอกจากนี้ยังพบการปนเปื้อนสาร 3-MCPD ในอาหารแปรรูปที่มีส่วนผสมของน้ำมันพืช เช่น ขนมอบ นมผงและอาหารเสริมสำหรับทารกและเด็กเล็ก [1]

ความเป็นพิษของสาร 3-MCPD จะเกิดขึ้นเมื่อบริโภคอาหารที่มีสาร 3-MCPD esters เข้าไป จากนั้นสารดังกล่าวจะถูกไฮโดรไลซิสโดยเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารและเปลี่ยนรูปเป็น 3-MCPD ดังรูปที่ 1 [2] สาร 3-MCPD ทำให้เกิดมะเร็งที่ไต รวมถึงส่งผลต่อระบบสืบพันธุ์ของผู้ชายทำให้เป็นหมันและทำให้เกิดเนื้องอกในสัตว์ทดลอง องค์การระหว่างประเทศเพื่อการวิจัยโรคมะเร็ง (IARC) จึงได้จัดสาร 3-MCPD เป็นสารก่อมะเร็งชนิด 2B คือ มีความเป็นไปได้ที่จะก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์และสัตว์ [3]



รูปที่ 1 กลไกการเกิด 3-MCPD ในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์

จากความเป็นพิษของสาร 3-MCPD ข้างต้น คณะกรรมาธิการยุโรป (EU) จึงได้กำหนดค่าตกค้างสูงสุดในน้ำมันพืชและไขมันที่มีการจำหน่ายให้ผู้บริโภค นอกจากนี้ยังเห็นว่าสารดังกล่าวอาจมีความเสี่ยงต่อสุขภาพของทารกและเด็กเล็ก จึงได้กำหนดค่าตกค้างสูงสุดของน้ำมันพืชและไขมันที่ใช้ในการผลิตอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็ก และนมผง ดังแสดงในตารางที่ 1 [4]

ประเภทอาหาร	ค่าตกค้างสูงสุด
น้ำมันพืชและไขมัน น้ำมันปลาและน้ำมันจากสิ่งมีชีวิตทางทะเลอื่น ๆ ที่วางจำหน่ายในตลาดให้แก่ผู้บริโภค หรือที่นำมาใช้เป็นส่วนประกอบอาหารที่จัดอยู่ภายใต้ประเภทน้ำมัน ดังนี้	
- น้ำมันและไขมันจากมะพร้าว ข้าวโพด เรพซีด ดอกทานตะวัน ถั่วเหลือง เมล็ดปาล์ม และน้ำมันมะกอก (ที่มีส่วนผสมของน้ำมันมะกอกสกัดและน้ำมันมะกอกบริสุทธิ์)	1,250 ไมโครกรัม/กิโลกรัม
- น้ำมันพืชอื่น ๆ (รวมถึงน้ำมันกากมะกอก) น้ำมันปลา และน้ำมันจากสิ่งมีชีวิตทางทะเลอื่น ๆ	2,500 ไมโครกรัม/กิโลกรัม
น้ำมันพืชและไขมัน น้ำมันปลาและน้ำมันจากสิ่งมีชีวิตทางทะเลอื่น ๆ เพื่อใช้ผลิตอาหารทารกและอาหารที่ทำมาจากธัญพืชแปรรูปสำหรับทารกและเด็กเล็ก	750 ไมโครกรัม/กิโลกรัม
นมผงสำหรับทารก นมผงสูตรต่อเนื่อง และอาหารที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะทางการแพทย์สำหรับทารกและเด็กเล็ก และนมสำหรับเด็กเล็ก (ชนิดผง)	125 ไมโครกรัม/กิโลกรัม
นมผงสำหรับทารก นมผงสูตรต่อเนื่อง และอาหารที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะทางการแพทย์สำหรับทารกและเด็กเล็ก และนมสำหรับเด็กเล็ก (ชนิดเหลว)	15 ไมโครกรัม/กิโลกรัม

ตารางที่ 1 ค่าตกค้างสูงสุดของสาร 3-Chloropropane-1,2-diol (3-MCPD) ในน้ำมันพืชและไขมัน และนมผง

การวิเคราะห์หาปริมาณสาร 3-MCPD มีวิธีการวิเคราะห์ได้ 2 วิธี คือ วิธีทางตรงและวิธีทางอ้อม โดยวิธีทางตรงจะเป็นการหาปริมาณที่อยู่ในรูป 3-MCPD esters ข้อดีของวิธีนี้คือ ใช้เวลาไม่นานในการเตรียมตัวอย่าง ข้อเสียคือ ต้นทุนสูงในการวิเคราะห์ เนื่องจากต้องใช้เครื่องมือที่มีมูลค่าสูง เช่น LC-TOF/MS และ LC-MS/MS และตัวอย่างที่วิเคราะห์มีความบริสุทธิ์น้อยอาจปนเปื้อนในเครื่องมือซึ่งจะทำให้ค่าที่วิเคราะห์ได้ต่ำกว่าความเป็นจริง วิธีนี้จึงไม่เหมาะกับงานวิเคราะห์ประจำ ส่วนวิธีทางอ้อมจะเป็นวิธีที่วิเคราะห์หาปริมาณที่อยู่ในรูป 3-MCPD ข้อดีของวิธีนี้คือ sensitivity สูง ผลการวิเคราะห์ผิดพลาดน้อย เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์คือ GC-MS ข้อเสียคือ ใช้เวลานานในการเตรียมตัวอย่างเพราะต้องทำปฏิกิริยากับสารเคมีเพื่อให้ได้สาร 3-MCPD ที่อยู่ในรูปอิสระ [5] โดยทั้งสองวิธีนี้มีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน การเลือกใช้จึงต้องพิจารณาหลาย ๆ องค์ประกอบ เช่น ลักษณะของตัวอย่าง สารเคมีที่ใช้ทำปฏิกิริยา และเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยศูนย์ห้องปฏิบัติการอ้างอิงชีวภาพ สถาบันห้องปฏิบัติการอ้างอิงแห่งชาติได้เล็งเห็นความสำคัญในการตรวจสอบหาปริมาณสาร 3-MCPD ในน้ำมัน และคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค จึงพัฒนาการทดสอบหาปริมาณสาร 3-MCPD ในน้ำมันบริโภค หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติมสามารถติดต่อได้ที่ สถาบันห้องปฏิบัติการอ้างอิงแห่งชาติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ โทร. 02 201 7000

เอกสารอ้างอิง

[1] Rania I.M. A., Mounir M.E., Walid S. B. and AlaaEldean F.A. Determination of 3-MCPD in Some Edible Oils using GC-MS/MS. Egyptian Journal of Chemistry. 2021;64(3):1639-1652.

[2] Sharifah S.S.P., Wan J.B., Amal A. M. E., Maan H., Waleed A. A., Abdullah S. M. A. and Adeeb H., 2023, 3-Monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD): a review on properties, occurrence, mechanism of formation, toxicity, analytical approach and mitigation strategy. Journal of Food Measurement and Characterization. 2023;17(4):3592-3615.

[3] Kok MG, Yu HW, Chin PT and Kar LN. A summary of 2-, 3-MCPD esters and glycidyl ester occurrence during frying and baking processes, Current Research in Food Science. 2021;4:460-469.

[4] EUROPEAN COMMISSION. Commission Regulation (EU) No 2020/1322 of 23 September 2020 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of 3-monochloropropanediol (3-MCPD), 3-MCPD fatty acid esters and glycidyl fatty acid esters in certain foods. [Internet]. 2020 [cited 2025 February 6] Available from: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R1322

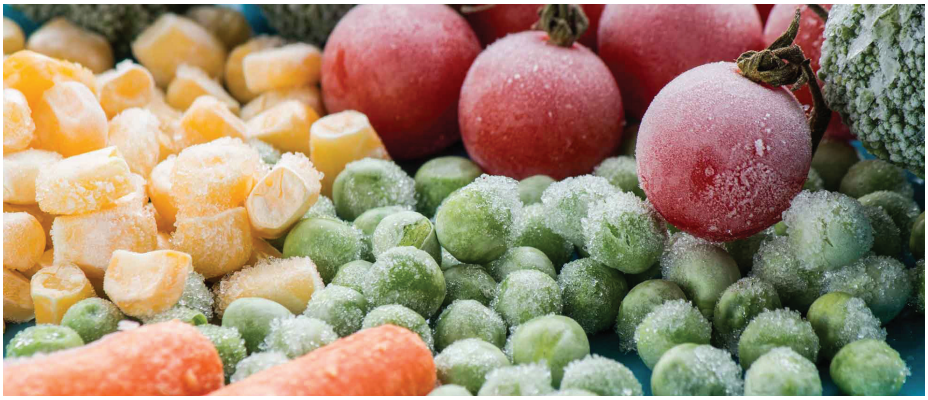
[5] May Y. W., Huey F. T. and Sook M. K., Determination of 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) esters in edible plant oils by indirect acidic transesterification methods and the BPX-5 capillary column. Malaysian Journal of Analytical Sciences. 26:718-733.

นวัตกรรมอาหารยุคใหม่ด้วยเทคโนโลยี

Freeze-Drying

นางปวีณ์นุช เจริญสุขพลอยผล | นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
สถาบันพัฒนามาตรฐานและตรวจสอบรับรอง

อุตสาหกรรมอาหาร เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ จนประเทศไทยกลายเป็นที่รู้จักในฐานะ “ครัวของโลก” ที่เป็นแหล่งผลิตอาหารแบบครบวงจรและให้ความสำคัญในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต ตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบ เทคโนโลยีการผลิต นวัตกรรมการถนอมอาหาร กระบวนการควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการ มาตรฐานความปลอดภัยของอาหาร เป็นต้น ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมานี้โลกของเราได้เผชิญกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรน่า (Covid-19) ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงภาวะโลกร้อนที่มีแนวโน้มจะรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ ส่งผลให้ประชากรทั่วโลกเริ่มหันมาใส่ใจสุขภาพ และดูแลอาหารการกินที่มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ทำให้เทคโนโลยีด้านอาหารได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป โดยนวัตกรรมอาหารยุคใหม่ที่น่าสนใจและกำลังนิยมเป็นอย่างมากคือ เทคโนโลยี Freeze-Drying ถือเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีการถนอมอาหารที่ได้รับความสนใจและเป็นตัวเลือกที่มาแรง เป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้าบริโภคให้สูงขึ้นได้ดีที่สุดวิธีหนึ่ง



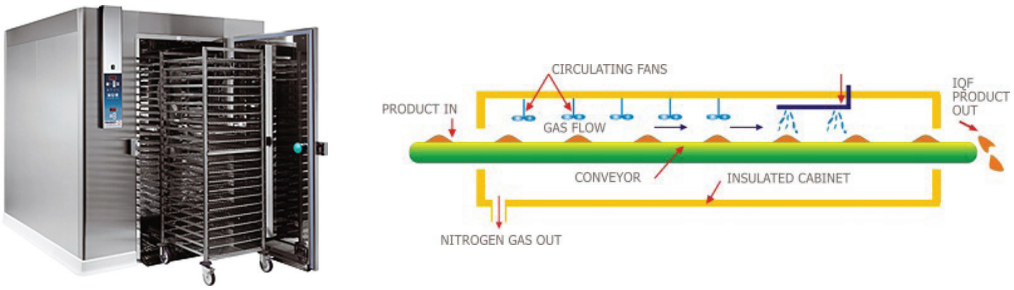
รูปที่ 1 การถนอมอาหารด้วยเทคโนโลยี Freeze-Drying

เทคโนโลยี Freeze-Drying เป็นหลักการทำอาหารสดหรือวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์อาหารให้แห้งด้วยวิธีการเยือกแข็ง โดยอาศัยหลักการดึงน้ำออกจากเซลล์ของวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์อาหารในสภาวะอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งและลดความดันในระบบสุญญากาศ ซึ่งการเยือกแข็งวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์อาหารทำให้น้ำที่อยู่ภายในเซลล์ เปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งที่มีลักษณะเป็นผลึกน้ำแข็งเล็ก ๆ ก่อน จากนั้นลดความดันสภาพแวดล้อมให้ต่ำกว่าบรรยากาศปกติ หรือจุดร่วมสาม (Triple point) ของน้ำ ซึ่งเป็นจุดที่น้ำทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซอยู่ร่วมกัน เพื่อให้ผลึกน้ำแข็งภายในเซลล์จะระเหยกลายเป็นไอโดยไม่ผ่านสถานะของเหลวภายใต้อุณหภูมิเท่ากับหรือต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส เรียกว่า การระเหิด (Sublimation) เพื่อกำจัดน้ำหรือความชื้นในวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์อาหารออกจนเกือบหมด และเมื่อนำวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์อาหารนั้นมาแช่หรือผสมน้ำ วัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์อาหารก็จะคืนตัวและได้ลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture) เหมือนเดิม ซึ่งขั้นตอนการทำ Freeze-Drying มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

รูปที่ 2 แสดงกลไกการเปลี่ยนสถานะจาก ของเหลว > ของแข็ง > ไอน้ำ

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมวัตถุดิบ (Preparation) : คัดเลือกวัตถุดิบ เช่น ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ ยา เป็นต้น จากนั้นทำความสะอาด ปอกเปลือก ตัดแต่งวัตถุดิบให้มีขนาดที่เหมาะสม เพื่อให้แห้งเร็วและสม่ำเสมอ

ขั้นตอนที่ 2 การเยือกแข็ง (Freezing) : นำวัตถุดิบมาเยือกแข็งที่อุณหภูมิต่ำมาก เช่น -40°C ถึง -80°C เป็นการลดอุณหภูมิของวัตถุดิบให้ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งอย่างรวดเร็ว เพื่อทำให้น้ำที่อยู่ภายในเซลล์กลายเป็นผลึกน้ำแข็งขนาดเล็ก ซึ่งในอุตสาหกรรมอาหาร การแช่เยือกแข็งโดยทั่วไปนิยมใช้การแช่เยือกแข็งแบบใช้ลมเย็นเป่า (Air Blast Freezing) และการเยือกแข็งแบบใช้สารไครโอเจนนิค (Cryogenic Freezing)



รูปที่ 3 การเยือกแข็งแบบใช้ลมเย็นเป่า (Air Blast Freezer) และการเยือกแข็งแบบใช้สารไครโอเจนนิค (Cryogenic Freezing)

ขั้นตอนที่ 3 การทำแห้งขั้นปฐมภูมิ (Primary Drying) : จากนั้นนำวัตถุดิบที่ผ่านการแช่แข็งแล้ว วางในเครื่อง freeze dryer เพื่อทำการลดปริมาณน้ำ โดยการลดความดันบรรยากาศโดยรอบให้ต่ำลงในระดับของสุญญากาศ จนผลึกน้ำแข็งภายในเซลล์เกิดการระเหยกลายเป็นไอ หรือเรียกว่า การระเหิด ซึ่งการระเหิดของชั้นน้ำแข็งจะเริ่มขึ้นที่บริเวณผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ที่สัมผัสอากาศก่อน ทำให้บริเวณผิวหน้านี้กลายเป็นชั้นแห้ง (Dry Layer) จากนั้นชั้นน้ำแข็งที่อยู่ภายในผลิตภัณฑ์จะระเหิดผ่านชั้นแห้งไปสู่ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ตามลำดับ ความชื้นส่วนใหญ่จะถูกกำจัดออกในขั้นตอนนี้ โดยระยะเวลาการระเหิดนั้นขึ้นอยู่กับ ขนาด รูปร่าง และโครงสร้างของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

ขั้นตอนที่ 4 การทำแห้งขั้นทุติยภูมิ (Secondary Drying) : หลังจากผลึกน้ำแข็งระเหิดออกไปหมดแล้วในขั้นปฐมภูมิ แต่ยังคงมีความชื้นเหลืออยู่ จึงจำเป็นต้องทำให้แห้งด้วยการเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น เพื่อดึงเอาความชื้นที่ตกค้างอยู่ออกไปให้เหลืออยู่ในระดับที่ปลอดภัยกับการเก็บรักษา

ขั้นตอนที่ 5 การบรรจุและปิดผนึก (Sealing & Packaging) : นำวัตถุไปบรรจุในภาชนะสุญญากาศหรือบรรจุภัณฑ์กันความชื้น อาจใช้การบรรจุในบรรยากาศเฉื่อย เช่น ไนโตรเจน เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา

ข้อดี/ข้อเสียของเทคโนโลยี Freeze-Drying

ข้อดี

1. รักษาคุณภาพ คงรสชาติ สี กลิ่น เนื้อสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการสารอาหารครบถ้วนได้ถึง 97%
2. สามารถจัดเก็บได้เป็นเวลานานในอุณหภูมิปกติ โดยไม่ต้องใส่สารกันเสีย
3. น้ำหนักเบา สะดวกในการพกพา และง่ายต่อการบริโภค
4. Freeze-Drying รองรับการแปรรูปวัตถุดิบได้หลากหลาย
5. เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น

ข้อเสีย

1. มีต้นทุนสูง
2. ใช้ระยะเวลาในการทำนานกว่าวิธีการถนอมอาหารแบบอื่น ๆ

ดังนั้นเทคโนโลยี Freeze-Drying จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารกันอย่างแพร่หลาย เช่น อาหารนักบินอวกาศ อาหารสำหรับทหารลาดตระเวนในพื้นที่สงคราม อุตสาหกรรมการผลิตสมุนไพร ธุรกิจส่งออกอาหาร ดอกไม้ และผลไม้ ดังนั้น เทคโนโลยี Freeze-Drying ไม่เพียงแต่เป็นนวัตกรรมอาหารยุคใหม่ที่ช่วยยืดอายุอาหาร แต่ยังตอบโจทย์รูปแบบการใช้ชีวิตของผู้บริโภคยุคใหม่ที่ต้องการความสะดวก รวดเร็ว และใส่ใจสุขภาพ อีกทั้งยังเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารไทยให้ก้าวไกลในระดับโลกอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

พิสิฐ วงศ์สง่าศรี. เทคโนโลยีการแช่เยือกแข็ง (Freezing Technology) [อินเตอร์เน็ต]. 2563. เข้าถึงได้จาก: https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20200529095802_1_file.pdf.

สุกิจ ลิติกรณ์.ทำความรู้จักกับการทำแห้งแบบ แช่เยือกแข็ง (Freeze Dry) [อินเตอร์เน็ต]. เข้าถึงได้จาก: https://www.harn.co.th/articles/getting-to-know-freeze-dry/

Admant A. Freezing Fruit: A to Z Guide [Internet]. 2021. Available from: https://practicalselfreliance .com /freezing-fruit/

Superior food serv ices. The myths behind freezing fruit and vegetables busted [Internet]. 2019. Available from: https://superiorfs.com.au/article/44/myths-behind-frozen-fruit-and-vegetables

Yupa Janjina. เทคโนโลยีและความปลอดภัยด้านอาหาร [อินเตอร์เน็ต]. เข้าถึงได้จาก : https://thaicosmosfoods- .co.th /th/technology-and-food-safety.php

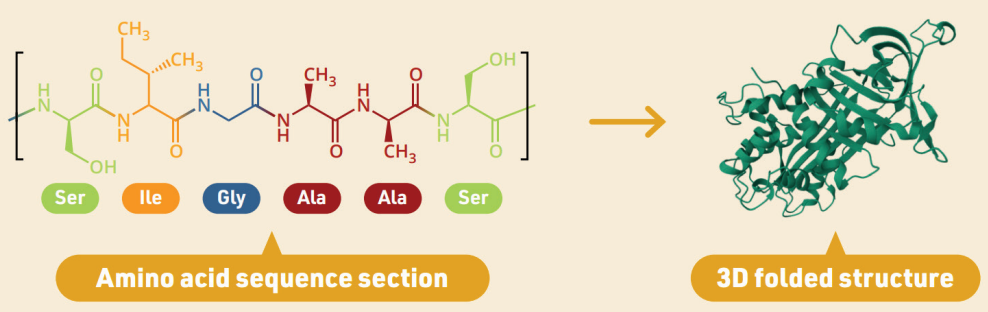
AI กับการออกแบบและทำนายโครงสร้างโปรตีน : ความฝันกว่า 50 ปีของนักวิทยาศาสตร์ที่กลายเป็นจริง

นายจิราบริรักษ์ เจริญภัทรปรีดา | นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
สถาบันเทคโนโลยีดิจิทัลวิทยาศาสตร์บริการ

ในมุมของสาธารณชนเมื่อพูดถึง AI สิ่งแรก ๆ ที่ผู้คนจะนึกถึงเป็นอันดับแรกคงจะเป็น generative AI อย่าง ChatGPT ของ OpenAI ซึ่งแน่นอนว่าได้สร้างความเปลี่ยนแปลงในวิถีชีวิตของผู้คนไปอย่างมาก แต่ในอีกด้านหนึ่งพัฒนาการของ AI ได้ปฏิวัติวงการวิทยาศาสตร์ไปอย่างสิ้นเชิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษาโครงสร้างโปรตีน ซึ่งในปี 2024 รางวัลโนเบลสาขาเคมีได้ถูกมอบให้แก่นักวิจัยสามรายผู้บุกเบิกงานในสาขานี้ (รูปที่ 1) ได้แก่ David Baker จากมหาวิทยาลัยวอชิงตันได้รับรางวัลครึ่งหนึ่งสำหรับงานของเขาในการออกแบบโปรตีนด้วยคอมพิวเตอร์ (computational protein design) และอีกครึ่งหนึ่งถูกแบ่งระหว่าง Demis Hassabis และ John Jumper จาก Google DeepMind สำหรับการพัฒนา AlphaFold2 ซึ่งเป็น AI ที่สามารถทำนายโครงสร้างโปรตีน (protein structure prediction) ได้ ในบทความนี้เราจะมาทำความเข้าใจกับงานของผู้ได้รับรางวัลโนเบลทั้งสามรายกัน

รูปที่ 1 **ผู้ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเคมีปี 2024 : David Baker, Demis Hassabis และ John Jumper © Nobel Prize Outreach. Photo: Clément Morin**

เพื่อให้เข้าใจถึงความสำคัญของความก้าวหน้าเหล่านี้ เราต้องเข้าใจถึงพื้นฐานของโครงสร้างของโปรตีนก่อน โปรตีนในธรรมชาตินั้นโดยทั่วไปประกอบไปด้วยกรดอะมิโน 20 ชนิดเรียงต่อกันตั้งแต่หลักสิบตัวไปจนถึงหลักพันตัว ซึ่ง DNA จะเป็นตัวกำหนดลำดับกรดอะมิโน (amino acid sequence) ของโปรตีน โดยโปรตีนที่ถูกสังเคราะห์ออกมาในตอนแรกจะมีลักษณะเป็นเส้นตรงก่อนที่จะเกิดการพับตัว (protein folding) ขึ้นเป็นโครงสร้างสามมิติที่ซับซ้อน (รูปที่ 2) โดยโครงสร้างสามมิติเหล่านี้เป็นส่วนที่สำคัญในการกำกับการทำงานของโปรตีนให้มีความเฉพาะเจาะจงกับหน้าที่ของมัน โดยในโปรตีนหลาย ๆ ตัวการเปลี่ยนแปลงกรดอะมิโนเพียงตัวเดียวก็อาจทำให้โครงสร้างเพี้ยนไปจนไม่สามารถที่จะทำงานได้ตามปกติ หรือถึงขั้นก่อให้เกิดโรคได้



รูปที่ 2 โปรตีนประกอบไปด้วยการเรียงตัวกันของกรดอะมิโนและพับตัวมาเป็นโครงสร้างสามมิติที่มีความซับซ้อน

© Andy Brunning/Compound Interest 2024 - compoundchem.com

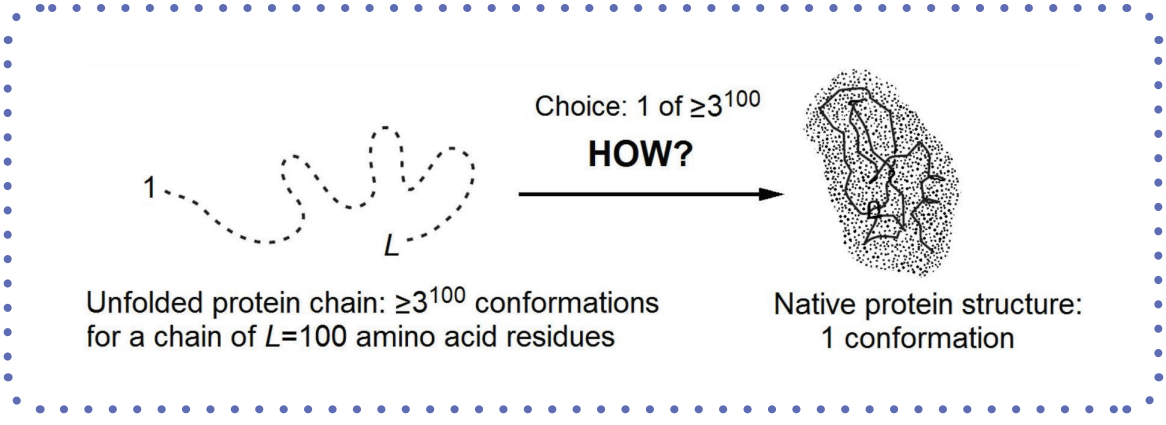
นักวิทยาศาสตร์ค้นพบโครงสร้างสามมิติของโปรตีนได้อย่างไร

แต่เดิมนักวิทยาศาสตร์ต้องพึ่งพาการทดลองในการหาโครงสร้างโปรตีน โดยเทคนิคหลักคือ X-ray crystallography ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 โดยการใช้ X-ray ในการระบุพิกัดของอะตอมในผลึกต่าง ๆ เทคนิคนี้ถูกใช้ในการหาโครงสร้างโปรตีนได้สำเร็จเป็นครั้งแรกในช่วงทศวรรษ 1950 โดยโครงสร้างโปรตีนและสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ที่ถูกค้นพบด้วยวิธีนี้จนถึง เม.ย. 2025 มีอยู่ประมาณ 193,000 โครงสร้างใน Protein Data Bank (PDB) ข้อจำกัดที่สำคัญของวิธีการนี้คือความจำเป็นที่จะต้องตกผลึกโปรตีนซึ่งบางโปรตีนเป็นไปได้ยากหรือไม่สามารถทำได้

นอกเหนือจาก X-ray crystallography แล้วก็ยังมีเทคนิคอื่น ๆ เช่น Nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy ซึ่งสามารถวิเคราะห์โครงสร้างโปรตีนในสารละลายได้แต่มักจำกัดอยู่ที่โปรตีนขนาดเล็ก หรือ Cryo-electron microscopy (Cryo-EM) (รางวัลโนเบลสาขาเคมีปี 2017) ซึ่งสามารถมองเห็นโปรตีนในสภาวะใกล้เคียงกับธรรมชาติแต่ต้องการอุปกรณ์และความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง อย่างไรก็ตามในเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมามีโปรตีนเพียงหยิบมือเท่านั้นที่มีโครงสร้างสามมิติอยู่ใน PDB (ประมาณสองแสนกว่าโครงสร้าง) เมื่อเทียบกับโปรตีนในธรรมชาติกว่า 200 ล้านตัวที่เรารู้ถึงลำดับกรดอะมิโน เนื่องจากวิธีการเหล่านี้มีความซับซ้อนและต้องใช้เวลามาก

ทฤษฎีที่ให้ทั้งความหวังและความท้าทายในการคำนวณโครงสร้างโปรตีน

ความท้าทายในการทำนายโครงสร้างสามมิติของโปรตีนมาจาก Levinthal's Paradox ตั้งตามชื่อนักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน Cyrus Levinthal ซึ่งชี้ให้เห็นในปี 1969 ว่าหากโปรตีนมีกรดอะมิโนเพียง 100 ตัว จำนวนโครงสร้างสามมิติที่เป็นไปได้นั้นก็มีมากถึง 10^{47} แบบแล้ว แต่ภายในเซลล์ โปรตีนใช้เวลาเพียงไม่กี่มิลลิวินาทีก็สามารถพับตัวเป็นโครงสร้างที่ถูกต้องได้ แสดงว่าการพับตัวของโปรตีนไม่ได้เป็นไปแบบสุ่ม และข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นต่อการพับตัวที่ถูกต้องอยู่ในลำดับกรดอะมิโนแล้ว (รูปที่ 3) ซึ่งในปี 1961 Christian Anfinsen นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกันผู้ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเคมีในปี 1972 แสดงให้เห็นไว้ก่อนแล้วว่าโครงสร้างสามมิติของโปรตีนถูกกำหนดโดยลำดับกรดอะมิโนเท่านั้น หมายความว่าหากนักเคมีรู้ลำดับกรดอะมิโนของโปรตีน การทำนายโครงสร้างสามมิติก็ควรจะสามารถทำได้



รูปที่ 3 Levinthal's Paradox
ที่มา https://encyclopedia.pub/entry/8524

การแข่งขัน CASP และการมาถึงของ AlphaFold

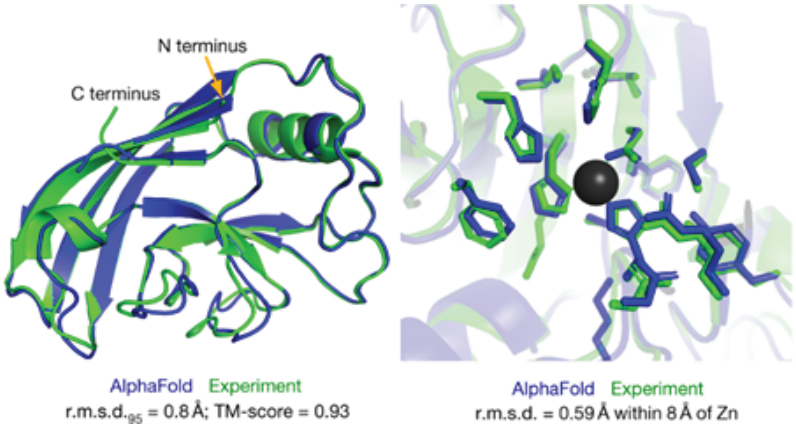
จากนัยดังกล่าวทำให้โครงการ Critical Assessment of Protein Structure Prediction (CASP) ได้ถือกำเนิดขึ้นในปี 1994 ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นการแข่งขันในทุก ๆ สองปี โดยในการแข่งขัน CASP นั้น ทีมที่เข้าแข่งขันจะได้รับลำดับกรดอะมิโนของโปรตีนที่โครงสร้างสามมิติได้ถูกค้นพบจากการทดลองแล้วแต่ยังไม่ได้ถูกตีพิมพ์ แต่ละทีมจะทำนายโครงสร้างสามมิติของโปรตีนเหล่านี้และเปรียบเทียบกับผลการทดลอง โดยคะแนนที่ได้เรียกว่า Global Distance Test Total Score (GDT_TS) ซึ่ง GDT_TS ตั้งแต่ 90% ขึ้นไปจะถือว่าโมเดลนั้นมีความแม่นยำเทียบเท่ากับผลการทดลอง โดยนับตั้งแต่ CASP1 ถึง CASP12 ในปี 2016 GDT_TS ที่ดีที่สุดอยู่ที่ประมาณ 40% เท่านั้น

จนกระทั่งใน CASP13 ในปี 2018 Google DeepMind ซึ่งร่วมก่อตั้งโดย Demis Hassabis ในปี 2010 เข้าร่วมการแข่งขันโดยการส่งโมเดล AI ชื่อ AlphaFold (เวอร์ชั่นแรก) ลงแข่ง โดยก่อนหน้านี้ชื่อบริษัท DeepMind เป็นที่โด่งดังจากการพัฒนา AI ชื่อ AlphaGo ซึ่งสามารถเล่นหมากล้อมชนะ Lee Sedol อดีตแชมป์นักเล่นหมากล้อมมืออาชีพระดับ 9-dan ชาวเกาหลีใต้ได้ในปี 2016 AlphaFold1 ถูกฝึก (trained) ด้วยข้อมูลโครงสร้างโปรตีนจาก PDB และทำการสร้างแผนที่ทำนายระยะห่างของกรดอะมิโนแต่ละตัว ซึ่งเป็นเทคนิคที่คล้ายคลึงกับการจดจำภาพ (image recognition) ผลลัพธ์คือ GDT_TS ของ AlphaFold1 สูงถึงเกือบ 60% ซึ่งเป็นคะแนนสูงสุดนับตั้งแต่เคยมี CASP มา แม้ว่าจะยังไม่ดีเทียบเท่ากับผลการทดลอง แต่ก็ถือเป็นก้าวสำคัญของวงการการทำนายโครงสร้างโปรตีน

ความสำเร็จแบบก้าวกระโดดของ AlphaFold2

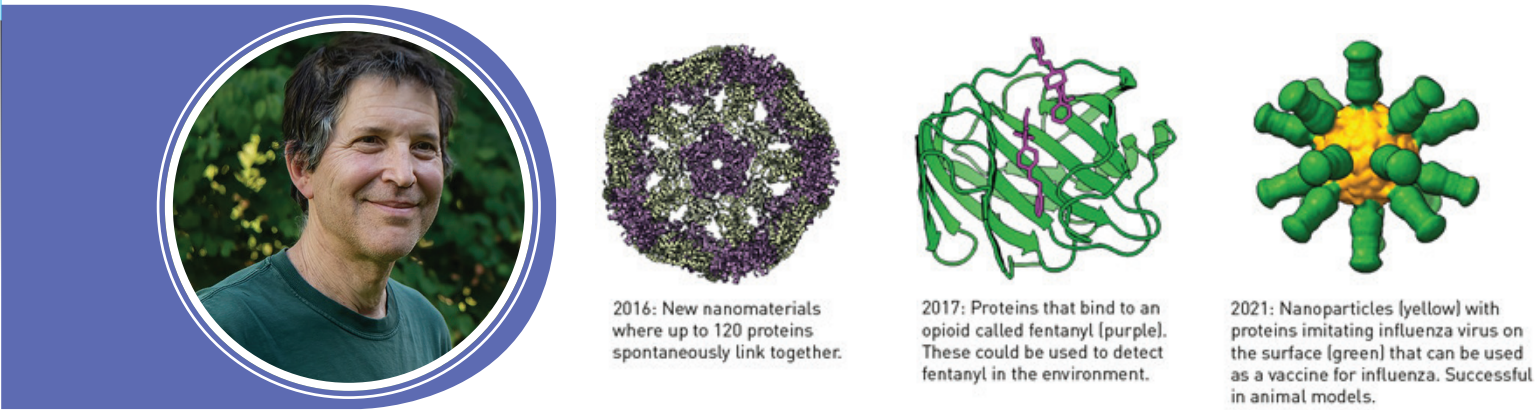
หลังจากความสำเร็จก้าวแรกของ AlphaFold1 ทีมของ Hassabis พบว่าโมเดลนี้ได้มาถึงทางตันแล้ว แต่การเข้ามาร่วมงานของ John Jumper นักฟิสิกส์ทฤษฎีผู้มีประสบการณ์ในการทำนายโครงสร้างโปรตีน นำมาซึ่งการกำเนิดของ AlphaFold2 ที่เปลี่ยนไปใช้สถาปัตยกรรม AI ที่เรียกว่า transformer ซึ่งมีกลไกที่ทำให้ neural network เข้าใจได้ว่า input ใดมีความสำคัญต่อการประมวลผล นอกจากนี้ output จะออกมาเป็นพิกัดของอะตอมโดยตรง [1] AlphaFold2 เปิดตัวที่ CASP14 ในปี 2020 (รูปที่ 4) ผลลัพธ์ที่ได้คือ GDT_TS เพิ่มขึ้นเป็น 90% ซึ่งแปลว่าผลการทำนายโครงสร้างเทียบได้กับผลการทดลองแล้ว John Moult ผู้ร่วมก่อตั้ง CASP พูดถึงความสำเร็จนี้ว่า “เราติดอยู่กับปัญหาที่ว่าโปรตีนพับตัวอย่างไรมาเกือบ 50 ปี หลังจากที่ผมได้ทำงานกับปัญหานี้มานานจนสงสัยว่าเราจะแก้ปัญหานี้ได้หรือไม่ การได้เห็น DeepMind นำเสนอทางแก้ปัญหานี้ได้นับว่าเป็นช่วงเวลาที่พิเศษมากจริง ๆ” [2]

หลังจากที่ Hassabis และ Jumper มั่นใจแล้วว่า AlphaFold2 นั้นใช้งานได้จริง Google DeepMind ได้ร่วมมือกับ European Bioinformatics Institute (EMBL–EBI) และได้ทำการคำนวณโครงสร้างโปรตีนกว่า 200 ล้านตัวที่มีข้อมูลลำดับกรดอะมิโนอยู่ ซึ่งฐานข้อมูลนี้เข้าใช้งานได้ฟรีที่ https://alphafold.ebi.ac.uk โดยปัจจุบันมีผู้ใช้งานแล้วมากกว่าสองล้านคนจาก 190 ประเทศ นำมาสู่การเร่งการพัฒนางานวิจัยไม่ว่าจะเป็นด้านการค้นพบยา (drug discovery) เช่น วัคซีนต้านมาลาเรีย [3] หรือด้านสิ่งแวดล้อม เช่น เอนไซม์ย่อยสลายพลาสติก [4] เป็นต้น



รูปที่ 4 ตัวอย่างการทำนายโครงสร้างของ AlphaFold2 (สีน้ำเงิน) เทียบกับผลการทดลองจริง (สีเขียว) ของโปรตีนสองตัวซึ่งเป็นโจทย์ใน CASP14 r.m.s.d95 = Ca root-mean-square deviation at 95% residue coverage ซึ่งหมายถึงความต่างของการทำนายตัวโครงสร้างหลักของโปรตีนจากผลการทดลองจริง ค่ายิ่งน้อยยิ่งแม่นยำมาก [1]

เหรียญอีกด้านของการคำนวณโครงสร้างโปรตีน : David Baker กับ de novo protein design



รูปที่ 5 ตัวอย่างโปรตีนที่ถูกออกแบบโดยทีมวิจัยของ David Baker ด้วยโปรแกรม Rosetta © The Royal Swedish Academy of Sciences Illustrations: Johan Jarnestad, Terezia Kovalova

ในขณะที่ความสำเร็จของ Hassabis และ Jumper อยู่ที่การทำนายโครงสร้างของโปรตีนที่มีอยู่ในธรรมชาติ David Baker ผู้ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเคมีปี 2024 อีกครึ่งหนึ่ง ได้ประสบความสำเร็จในทางตรงข้ามคือการคำนวณหาลำดับกรดอะมิโนที่จะทำให้เกิดเป็นโครงสร้างโปรตีนใหม่ที่ต้องการ หรือที่เรียกกันว่า de novo protein design

Baker เข้าร่วม CASP เป็นครั้งแรกในปี 1998 โดยเขาได้พัฒนาซอฟต์แวร์ชื่อ Rosetta เพื่อใช้ในการทำนายโครงสร้างโปรตีน ซึ่งมีผลลัพธ์ที่ดีในขณะนั้น ทำให้ทีมของ Baker คิดว่า Rosetta น่าจะถูกใช้ในทางกลับกันได้คือ input โครงสร้างโปรตีนเป้าหมายเข้าไปและให้โปรแกรม output ลำดับกรดอะมิโนออกมาเพื่อนำมาสู่โปรตีนใหม่ที่ไม่มีในธรรมชาติ ซึ่ง Rosetta ทำงานโดยการค้นหาชิ้นส่วนสั้น ๆ ของโปรตีนที่มีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับโปรตีนที่ต้องการใน PDB และนำชิ้นส่วนเหล่านี้มา optimise และประกอบกันเป็นลำดับกรดอะมิโนของโปรตีนเป้าหมาย

ในปี 2003 กลุ่มวิจัยของ Baker ประสบความสำเร็จในการออกแบบและสังเคราะห์โปรตีนขนาดกรดอะมิโน 93 ตัวชื่อ Top7 ซึ่งมีความยาวกว่าโปรตีนตัวอื่น ๆ ก่อนหน้านี้ที่มีการทำ de novo design รวมถึงเป็นโปรตีนตัวแรกที่ทั้งโครงสร้างและลำดับกรดอะมิโนไม่คล้ายคลึงกับโปรตีนใด ๆ ในธรรมชาติ ไม่เหมือน de novo proteins ตัวอื่น ๆ ก่อนหน้านี้ซึ่งอาศัยการปรับเปลี่ยนจากโครงสร้างที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ [5]

หลังจากที่ Baker ตีพิมพ์การค้นพบดังกล่าว กลุ่มวิจัยของเขาได้ออกแบบโปรตีนอีกมากมาย รวมถึงการนำโมเดล AI ที่มีสถาปัตยกรรม transformer (อย่างที่ใช้ใน AlphaFold2) เข้ามาช่วยในโปรแกรม Rosetta เพื่อพัฒนาการออกแบบโปรตีนให้ดียิ่งขึ้น [6] ตัวอย่างเช่น เอนไซม์ที่สามารถเร่งปฏิกิริยาที่ไม่มีในธรรมชาติ, โปรตีนที่สามารถตรวจจับสารเสพติดได้, วัสดุนาโน, หรืออนุภาคคล้ายไวรัสซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัคซีนได้ (รูปที่ 5)

บทสรุป

โปรตีนซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบพื้นฐานของชีวิตนั้นในปัจจุบันสามารถมีบทบาทมากมายในแต่ละด้านของชีวิต ด้วยพัฒนาการทางด้านคอมพิวเตอร์และ AI ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถเข้าถึงโครงสร้างสามมิติของโปรตีนเหล่านี้ในเวลาเพียงพริบตาและสามารถออกแบบโปรตีนที่ไม่เคยมีมาก่อนในธรรมชาติได้ Demis Hassabis, John Jumper และ David Baker ได้ทำให้ความฝันกว่า 50 ปีก่อนของนักวิทยาศาสตร์กลายเป็นจริงและผลงานของพวกเขาได้สร้างประโยชน์ต่อมนุษยชาติที่เกินกว่าเราจะจินตนาการได้

เอกสารอ้างอิง

[1] Jumper J, Evans R, Pritzel A, Green T, Figurnov M, Ronneberger O, et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. Nature. 2021; 596: 583–589.

[2] AlphaFold: a solution to a 50-year-old grand challenge in biology. [Online].; 2020 [cited 2025 April 10] Available from: https://deepmind.google/discover/blog/alphafold-a-solution-to-a-50-year-old-grand-challenge-in-biology/.

[3] Kuang-Ting K, Lennartz F, Mekhaiel D, Guloglu B, Marini A, Deuker DJ, et al. Structure of the malaria vaccine candidate Pfs48/45 and its recognition by transmission blocking antibodies. Nat. Commun. 2022; 13: 5603.

[4] Kincannon WM, Zahn M, Clare R, Beech JL, Romberg A, Larson J, et al. Biochemical and structural characterization of an aromatic ring–hydroxylating dioxygenase for terephthalic acid catabolism. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 2022; 119(13): e2121426119.

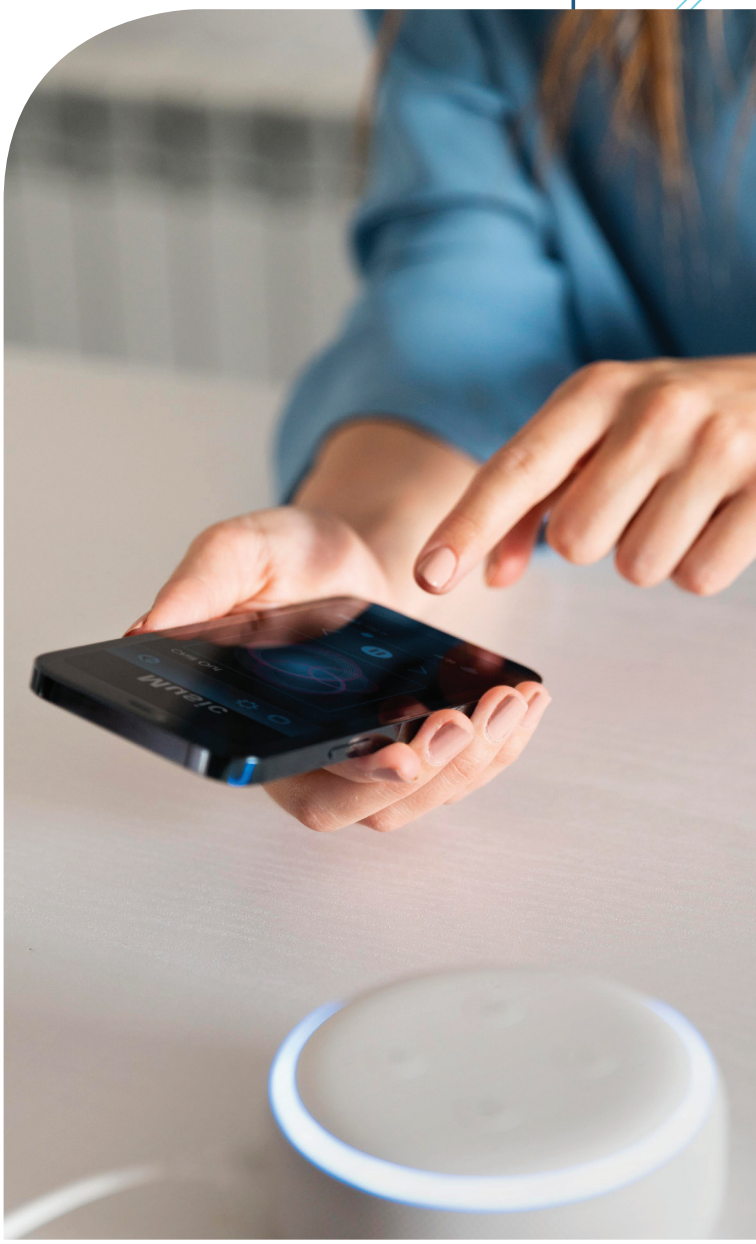
[5] Kuhlman B, Dantas G, Ireton GC, Varani G, Stoddard BL, Baker D. Design of a Novel Globular Protein Fold with Atomic-Level Accuracy. Science. 2003; 302(5649): 1364–1368.

[6] Kortemme T. De novo protein design—From new structures to programmable functions. Cell. 2024; 187(3): 526–544.

Internet of Things

เมื่อทุกสิ่งเชื่อมต่อกัน

นางสาวมัณฑนา เทพพิทักษ์ | นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ
สถาบันเทคโนโลยีดิจิทัลวิทยาศาสตร์บริการ



ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจ รวมถึงสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงโลกของเราด้วยเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่จะช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันของมนุษย์ หนึ่งในเทคโนโลยีที่สำคัญคือ **Inter of Things (IoT)** หรือ **“อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง”** ได้กลายเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของมนุษย์อย่างก้าวกระโดด โดย IoT หมายถึง การที่ทุกสิ่งสามารถเชื่อมต่อถึงกันได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการ ควบคุม และรับข้อมูลจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แบบเรียลไทม์ เช่น การเปิด - ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า การควบคุมรถยนต์ การจัดการอุปกรณ์ทางการเกษตร หรือแม้แต่การจัดการข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคล เป็นต้น

แนวคิดของ IoT เริ่มต้นขึ้นในปี 1999 โดย Kevin Ashton แห่ง Massachusetts Institute of Technology (MIT) ซึ่งได้นำเทคโนโลยี RFID มาใช้ในการติดตามสินค้าในระบบโลจิสติกส์ ภายหลังมีการพัฒนาต่อยอดสู่การใช้งานในชีวิตประจำวันผ่านอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและร่วมกับระบบเซ็นเซอร์ เช่น ระบบบ้านอัจฉริยะ (Smart Home), โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) และเมืองอัจฉริยะ (Smart City) เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดสามารถทำงานร่วมกันอย่างอัตโนมัติและมีประสิทธิภาพ ซึ่ง IoT สามารถแบ่งการใช้งานออกเป็น 2 กลุ่มหลัก

ที่มา https://mall.factomart.com/how-are-iiot-vs-industrial-

1. Industrial IoT (IIoT) มุ่งเน้นการใช้งานในภาคอุตสาหกรรม เช่น การตรวจสอบสถานะเครื่องจักรแบบเรียลไทม์ (Predictive Maintenance), การควบคุมระบบอัตโนมัติ (Automation) และการบริหารจัดการโลจิสติกส์ (Smart Logistics) เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

2. Commercial IoT ใช้ในระบบเครือข่ายปิด เช่น Bluetooth หรือ Ethernet มักพบในงานภายในบ้านหรือธุรกิจขนาดเล็ก เช่น ระบบบ้านอัจฉริยะ (Smart Home), อุปกรณ์สุขภาพแบบสวมใส่ (Smart Health) และระบบจัดการเมืองอัจฉริยะ (Smart City)

Industrial IoT

Commercial IoT

ปัจจุบันแนวโน้มของการพัฒนา IoT เต็มไปด้วยโอกาสและนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่จะเข้ามามีบทบาทเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยมีเทคโนโลยีที่เข้ามาช่วยเสริมทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น

- **AI-Powered IoT** ผสาน AI เพื่อให้ระบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและตอบสนองได้รวดเร็วขึ้น
- **5G-Driven IoT** การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่เร็วขึ้น ลดความหน่วงในการรับ - ส่งข้อมูล
- **Edge Computing** เพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ IoT โดยไม่ต้องพึ่งพาอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา
- **Quantum Computing** กับ IoT เทคโนโลยีควอนตัมจะช่วยให้การประมวลผลและการเข้ารหัสข้อมูลมีความปลอดภัยมากขึ้น

ถึงแม้ว่า IoT จะมีประโยชน์อย่างมากต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ ในการนำมาใช้ก็ยังต้องคำนึงถึงปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ที่ควรพิจารณา เช่น

- ความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security) เพราะข้อมูลที่รับ - ส่งผ่าน IoT มักเป็นข้อมูลส่วนบุคคลหรืออาจเป็นข้อมูลสำคัญ หากไม่มีการเข้ารหัสหรือระบบป้องกันที่ดีข้อมูลต่าง ๆ อาจรั่วไหลได้
- ความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้ (Privacy Concerns) เพราะ IoT สามารถเก็บข้อมูลพฤติกรรมและความเคลื่อนไหวของผู้ใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจละเมิดสิทธิส่วนบุคคล หากไม่มีนโยบายจัดการข้อมูลที่ดี
- การควบคุมสิทธิ์การเข้าถึง (Access Control) เพราะหากไม่มีการจัดการสิทธิ์หรือระบบยืนยันตัวตน อาจเกิดการแฮกเข้าสู่ระบบเพื่อควบคุมอุปกรณ์ หรือเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลได้ง่าย
- การจัดการข้อมูลจำนวนมาก (Big Data Management) หากไม่มีระบบการจัดเก็บ การวิเคราะห์ และการบริหารข้อมูลที่ดี อาจทำให้ระบบล่ม หรือประมวลผลข้อมูลไม่ทัน

จากข้างต้น การใช้งาน IoT นำมาซึ่งความสะดวกสบายและประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นในหลายด้านต่อชีวิตมนุษย์ แต่ก็ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล ด้วยการมีมาตรการรักษาความปลอดภัยที่ดี เนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการถูกโจมตีทางไซเบอร์ เช่น การแฮกข้อมูลหรือการควบคุมอุปกรณ์จากภายนอก ดังนั้น ผู้ใช้งานควรตั้งค่ารหัสผ่านส่วนบุคคล, อัปเดตซอฟต์แวร์และเฟิร์มแวร์ อย่างสม่ำเสมอ, เปิดใช้งานการยืนยันตัวตนหลายขั้นตอน และตรวจสอบนโยบายความเป็นส่วนตัวของอุปกรณ์ เพื่อป้องกันการละเมิดข้อมูล นอกจากนี้ การจัดการเครือข่าย IoT ให้ปลอดภัย เช่น แยกเครือข่ายสำหรับอุปกรณ์ IoT และปิดฟีเจอร์ที่ไม่จำเป็น จะช่วยลดความเสี่ยงและทำให้การใช้งาน IoT มีประสิทธิภาพและปลอดภัยมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กันทิมา คงสถิตสุวรรณ.ก้าวเข้าสู่ดิจิทัลกับอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (Step into Digital age with Internet of Things).วารสารเซนต์จอร์น [อินเตอร์เน็ต]. 2562;22(30):222-235.เข้าถึงได้จาก: https://sju.ac.th/pap_file/171e432b26558bc2bc307787ec581424.pdf

ประภาพร กุลลิ้มรัตน์ชัย. Internet of Thing: แนวโน้มเทคโนโลยีปัจจุบันกับการใช้งานในอนาคต. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [อินเตอร์เน็ต]. 2559;10(1)29-36. เข้าถึงได้จาก: https://nniwat.wordpress.com

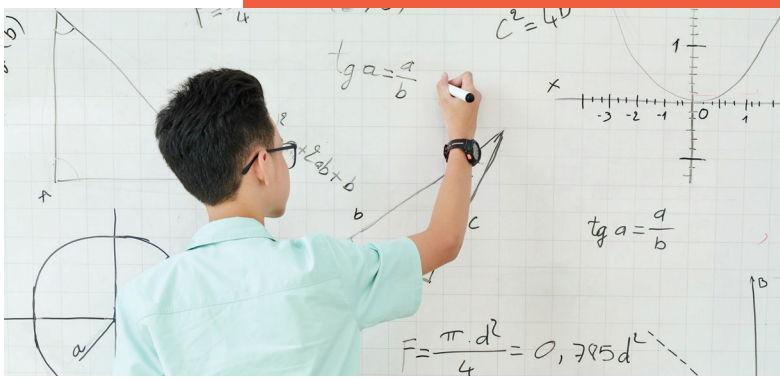
มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ. Internet of Things (IoT) [อินเตอร์เน็ต]. เข้าถึงได้จาก: https://apps.bangkok.go.th/info _gidsedbkk/bmainfo/data_DDS/document/internet-of-things.pdf

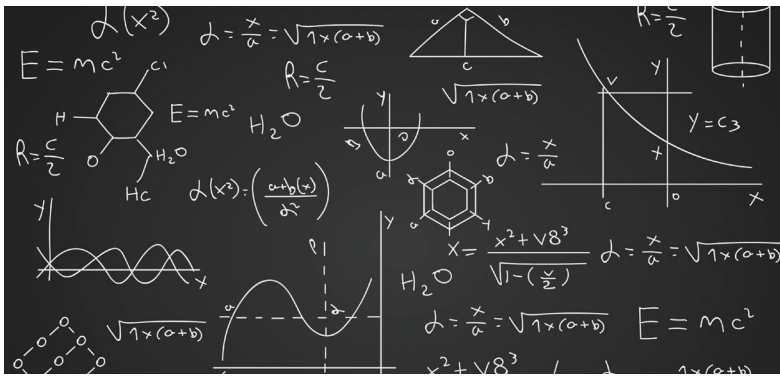
วิวัฒน์ มีสุวรรณ์.อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง (Internet of Things) กับการศึกษา. วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม [อินเตอร์เน็ต]. 2559;4(2)83-92. เข้าถึงได้จาก: https://so06.tcithaijo.org/index.php/jcosci /article/view/93106/72931

แบบจำลองคณิตศาสตร์

กับการระบาดของโรค

นายอนุสิทธิ์ ชำนาญ | นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ
สถาบันยุทธศาสตร์และแผนวิทยาศาสตร์บริการ

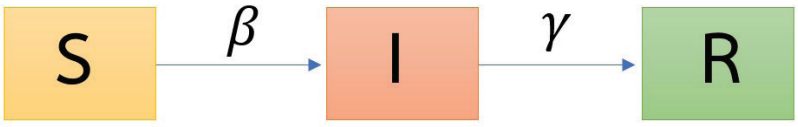




ในยุคปัจจุบันที่เราต้องเผชิญกับการระบาดของโรคอย่างต่อเนื่อง ทั้งในระดับท้องถิ่น หรือโรคประจำถิ่น (Endemic) เช่นไข้เลือดออกในประเทศไทย และการระบาดใหญ่ทั่วโลก (Pandemic) เช่น การระบาดของโรค COVID-19 สิ่งหนึ่งที่ได้พิสูจน์ความสำคัญอย่างมากคือ “แบบจำลองทางคณิตศาสตร์” ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาการแพร่ระบาดของโรคต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นโรคติดต่อที่เกิดขึ้นในระยะสั้นหรือโรคที่อาจมีการแพร่กระจายต่อเนื่องในระยะยาว การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในบริบทของการระบาดนั้น มีบทบาทสำคัญในการคาดการณ์การแพร่กระจายของโรค เช่น การประเมินจำนวนผู้ติดเชื้อที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต หรือการคำนวณผลกระทบจากมาตรการต่าง ๆ เช่น การล็อกดาวน์ การสวมหน้ากาก หรือการฉีดวัคซีน การสร้างแบบจำลองเหล่านี้ไม่ใช่แค่การใช้คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนเพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงในอนาคต แต่ยังช่วยให้มีข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลในการควบคุมการระบาด เพื่อให้สามารถจัดการกับสถานการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างการใช้คณิตศาสตร์มาอธิบายการระบาดของโรค แนวคิด และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การแพร่ระบาด รวมถึงบทบาทในการช่วยลดผลกระทบจากการระบาด และที่สำคัญคือการทำความเข้าใจวิธีการที่คณิตศาสตร์ช่วยในการสร้างความรู้ และข้อมูลที่มีประโยชน์ในการทำนายเหตุการณ์ล่วงหน้าได้

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของโรคระบาดแบบง่ายที่นิยมใช้คือ SIR Model ซึ่ง S (Susceptible) คือผู้เสี่ยงต่อการติดเชื้อแต่ยังไม่ติดเชื้อ I (Infected) คือผู้ติดเชื้อแล้วและสามารถแพร่เชื้อได้ และ R (Recovered) คือผู้หายจากการติดเชื้อหรือฟื้นตัวจากโรค และแบบจำลองมีค่าพารามิเตอร์ β (Beta) คืออัตราการแพร่เชื้อต่อผู้ติดเชื้อ 1 คน เช่น โดยเฉลี่ย 3 วัน จะมีผู้ติดเชื้อใหม่ 1 คน ดังนั้น β=1/3=0.33 หมายความว่าระยะเวลา 1 วัน มีผู้ป่วยใหม่ 0.33 คน หากเป็นอัตราการแพร่เชื้อสามารถกล่าวได้ว่าผู้ป่วยสามารถแพร่เชื้อ ให้ 0.33 คนใน 1 วัน และ γ (Gamma) คืออัตราการหายจากการติดเชื้อหรือฟื้นตัวจากโรค เช่น โดยเฉลี่ย 10 วัน

จะมีผู้หายจากการติดเชื้อหรือฟื้นตัวจากโรค 1 คน ดังนั้น γ=1/10=0.1 หมายความว่าระยะเวลา 1 วัน มีจะผู้หายป่วย 0.1 คน และอัตราการติดเชื้อต่ออัตราการหายจากการติดเชื้อหรือฟื้นตัวจากโรค $\left(\frac{\beta}{\gamma}\right)$ เรียกว่า R_0 คือตัวชี้วัดโอกาสแพร่เชื้อ (Basic reproductionnumber) เป็นค่าแสดงความสามารถการแพร่เชื้อตามธรรมชาติ โดยประมาณการว่าผู้ที่ติดเชื้อ 1 คน จะสามารถแพร่เชื้อให้ผู้อื่นได้ประมาณกี่คน เช่น ถ้า R_0=2 หมายความว่า ณ จุดเวลาหนึ่ง จะมีผู้ติดเชื้อใหม่ 2 คน ต่อผู้หายจากการติดเชื้อ 1 คน ทั้งในประชากรที่ไม่มีภูมิต้านทานมาก่อน และไม่มีการควบคุมโรคชนิดนั้น ๆ บนพื้นฐานที่ว่าประชากรทุกคนสามารถติดเชื้อได้ เป็นค่าที่ไม่มีหน่วยเพราะเป็นอัตราจำนวนเท่าจากตัวแปรโดยค่าพารามิเตอร์ข้างต้นสามารถแสดงเป็นแผนภาพเพื่ออธิบายแนวคิดการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังนี้



รูปที่ 1 แผนภาพ SIR Model แสดงความสัมพันธ์ของกลุ่มประชากร [1]
ที่มา https://doi.org/10.1038/s41598-021-94609-3

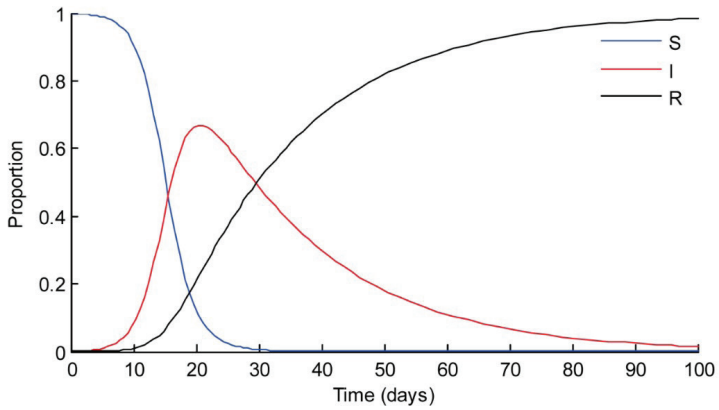
จากแผนภาพในรูปที่ 1 สามารถเขียนให้อยู่ในระบบสมการเชิงอนุพันธ์ที่บ่งบอกถึงความเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา ในการเปลี่ยนแปลงของประชากรแต่ละกลุ่ม โดยอัตราที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของประชากรจะมีเครื่องหมายเป็นบวก ในทางกลับกันหากอัตราใดที่ทำให้ประชากรลดลงจะมีเครื่องหมายเป็นลบซึ่งสามารถเขียนสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\frac{dS}{dt} = -\beta SI \qquad (1)$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta SI - \gamma I \qquad (2)$$

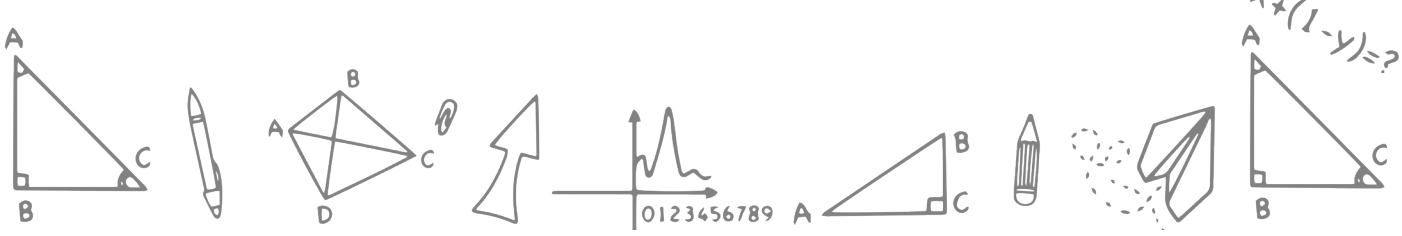
$$\frac{dR}{dt} = \gamma I \qquad (3)$$

โดยที่ N เป็นกลุ่มของประชากรทั้งหมด 3 กลุ่มรวมกัน ได้แก่ กลุ่มผู้เสี่ยงต่อการติดเชื้อแต่ยังไม่ติดเชื้อ กลุ่มผู้ติดเชื้อแล้วและสามารถแพร่เชื้อได้ และกลุ่มผู้หายจากการติดเชื้อหรือฟื้นตัวจากโรค นั่นคือ N=S+I+R ซึ่งเป็นค่าคงที่ จากสมการอธิบายได้ดังนี้ สมการ (1) คืออัตราการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มผู้เสี่ยงต่อการติดเชื้อ ณ เวลาช่วงเวลาใด ๆ หลังเชื้อเริ่มระบาด สมการ (2) คืออัตราการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มผู้ติดเชื้อ และสมการ (3) คืออัตราการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มผู้หายจากการติดเชื้อ จากสมการ (1) ถึง (3) เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ [2] จะได้ผลเฉลยเชิงตัวเลขได้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการ (1) ถึง (3) [2]
ที่มา https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000761

จากรูปจะเห็นว่าสัดส่วนกลุ่มผู้ติดเชื้อ (S) เมื่อเริ่มต้นประชากรทุกคนเป็นผู้เสี่ยงต่อการติดเชื้อเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน ผู้เสี่ยงต่อการติดเชื้อจะลดลงเรื่อย ๆ จนไม่มีผู้เสี่ยงติดเชื้อ นั่นหมายความว่าจากผู้เสี่ยงต่อการติดเชื้อเปลี่ยนกลุ่มไปเป็นผู้ติดเชื้อและสามารถแพร่เชื้อได้ ในทำนองเดียวกันสัดส่วนกลุ่มผู้ติดเชื้อ (I) และสัดส่วนผู้หายจากการติดเชื้อ (R) เมื่อเริ่มต้นจะยังไม่มีผู้ติดเชื้อ และไม่มีผู้หายจากการติดเชื้อ เนื่องจากยังไม่มีการระบาดเกิดขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 5 วัน จนเกิดการระบาดผู้ติดเชื้อจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เมื่อเวลาผ่านไป 100 วัน จะลดลงเป็น 0 คน เนื่องจากทุกคนติดเชื้อหมดแล้วจึงจะสามารถควบคุมโรคได้ ในขณะที่สัดส่วนกลุ่มผู้หายจากการติดเชื้อ จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนเข้าสู่ 1 ประมาณ 100 วัน นั่นคือทุกคนหายจากกการติดเชื้อแล้ว



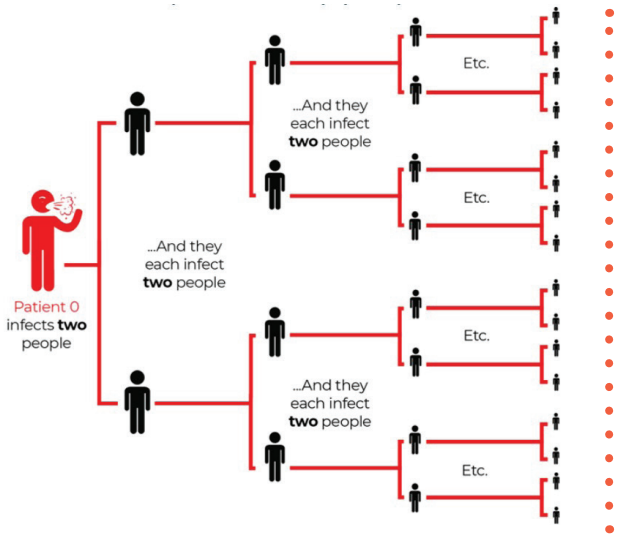
ทั้งนี้ความรุนแรงของการแพร่ระบาดของโรคจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอัตราการแพร่เชื้อ โดยถ้าอัตราการแพร่เชื้อมากกว่าอัตราการหายจากการติดเชื้อหรือฟื้นตัวจากโรค ($\beta>\gamma$) จะทำให้ $R_0>1$ ในทำนองเดียวกันถ้าอัตราการแพร่เชื้อน้อยกว่าอัตราการหายจากการติดเชื้อหรือฟื้นตัวจากโรค ($\beta<\gamma$) จะทำให้ค่าตัวชี้วัดโอกาสแพร่เชื้อ $R_0<1$ ซึ่งจะทำให้การระบาดลดความรุนแรงลงและสามารถอธิบายเพิ่มเติมได้ว่า

ถ้า $R_0>1$ หมายความว่า เมื่อมีการระบาดเกิดขึ้นผู้ป่วยหนึ่งคนสามารถกระจายโรคไปได้มากกว่าหนึ่งคน

ถ้า $R_0=1$ หมายความว่า เมื่อมีการระบาดเกิดขึ้น แต่สถานะคงที่ คือผู้ป่วยหนึ่งคน กระจายโรคต่อได้หนึ่งคน ซึ่งมีผู้ป่วยต่อเนื่องเพิ่มขึ้นคงที่

ถ้า $R_0<1$ หมายความว่าไม่มีการระบาดเกิดขึ้น คือผู้ป่วยหนึ่งคนกระจายโรคได้น้อยกว่าหนึ่งคน ซึ่งผู้ป่วยจะลดลงเรื่อย ๆ และโรคจะถูกควบคุมได้ซึ่งในทางระบาดวิทยาต้องควบคุมสถานการณ์ให้ $R_0<1$ ให้มากที่สุด

ค่าตัวชี้วัดโอกาสแพร่เชื้อเป็นค่าบ่งชี้ถึงอัตราแพร่กระจายโดย R_0 ยิ่งมีค่าสูงจะยิ่งมีโอกาสในการแพร่กระจายเชื้อให้ผู้อื่นได้จำนวนมากขึ้นตามไปด้วย แสดงตัวอย่างแผนภาพดังรูปที่ 3 ค่าตัวชี้วัดโอกาสแพร่เชื้อ $R_0=2$



รูปที่ 3 แผนภาพแสดงค่าตัวชี้วัดโอกาสแพร่เชื้อ $R_0=2$ [3]
ที่มา https://www.atrainceu.com/content/3-basic-reproduction-number-r-naught

อย่างไรก็ตามการระบาดของโรคในทางคณิตศาสตร์เป็นเพียงแบบจำลองเชิงตัวเลขเท่านั้นในทางปฏิบัติเราสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ เช่น การฉีดวัคซีน การใส่แมสในกรณีของโรค COVID-19 หรือการพ่นยากันยุง กำจัดลูกน้ำยุงลายในกรณีของโรคไข้เลือดออก ซึ่งการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ยังมีประโยชน์สำหรับการศึกษาผลกระทบและเป็นการพยากรณ์เหตุการณ์ล่วงหน้าภายใต้ข้อจำกัดและเงื่อนไขของแบบจำลองคณิตศาสตร์นั้น ๆ โดยจะสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจการควบคุมโรคติดเชื้อได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงอาจนำปัจจัยปัญหาสิ่งแวดล้อม การติดเชื้อซ้ำของโรค การอพยพของประชากร ความพร้อมของบุคลากรการแพทย์ หรือวัคซีน เข้ามาพิจารณาด้วยจะทำให้แบบจำลองคณิตศาสตร์นั้นมีความสอดคล้องกับความเป็นจริงยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Ram, V., Schaposnik, L.P. A modified age-structured SIR model for COVID-19 type viruses. Sci Rep. 11, 15194. (2021). https://doi.org/10.1038/s41598-021-94609-3

[2] Luz P.M., Struchiner C.J., Galvani A.P. Modeling Transmission Dynamics and Control of Vector-Borne Neglected Tropical Diseases. PLoS Negl Trop Dis 4(10): e761. (2010). https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000761

[3] COVID-19 Pandemic: A World in Turmoil [ออนไลน์: อ้างถึงวันที่ 25 มีนาคม 2568] เข้าถึงจาก: https://www.atrainceu.com/content/3-basic-reproduction-number-r-naught

[4] ธนาภรณ์ จันทร์ทอง, วริศรา หว่างเปีย, ประพรรณพร รัตนะ, และอดิศักดิ์ เด็นเพ็ชรหน่อง. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับการพร่ระบาดโควิด-19. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 4 ประจำปี 2565. หน้า 51-59.

[5] ภาณุวัฒน์ เลิศสิทธิชัย. แบบจำลองโรคระบาดเบื้องต้น 1 : Deterministic SIR Model: เทียบกับข้อมูลการระบาด COVID-19 ในไทย. [ออนไลน์: อ้างถึงวันที่ 4 มีนาคม 2568] เข้าถึงจาก: https://www.rama.mahidol.ac.th/ramacloud/s/u0o7VOXCXTEfkSL

[6] ภาณุวัฒน์ เลิศสิทธิชัย. แบบจำลองโรคระบาดเบื้องต้น 2 : Deterministic SIR Model. [ออนไลน์: อ้างถึงวันที่ 5 มีนาคม 2568] เข้าถึงจาก: https://www.rama.mahidol.ac.th/ramacloud/s/HZCntqB1vlgGJa3

“ทำไมต้องคิดเรื่องรอบสอบเทียบ ?”

ปัจจัยอะไรบ้างที่ต้องพิจารณาเมื่อจะขยายรอบการสอบเทียบ ?

นางสาวสุวณิต การินทร์ I นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
สถาบันห้องปฏิบัติการอ้างอิงแห่งชาติ

ลองจินตนาการว่าคุณเป็นเจ้าของโรงงานผลิตปุ๋ย คุณมั่นใจว่าสูตรปุ๋ยของคุณเป๊ะ! อัตราส่วนธาตุอาหารตรงตามมาตรฐาน แต่จู่ ๆ ลูกค้ากลับมาร้องเรียนว่า “ปุ๋ยเป็นก้อนแข็ง เหมือนก้อนหิน ใช้ไม่ได้เลย!” คุณเริ่มสืบหาสาเหตุ... และพบว่า เครื่องวัดความชื้นของโรงงานให้ค่าผิดพลาดมาตลอด! ปุ๋ยที่ผลิตออกมามีความชื้นสูงเกินไป พอเก็บไว้ในโกดัง ความชื้นสะสมจนปุ๋ยจับตัวกันเป็นก้อนแข็ง

ผลที่ตามมา ? ต้องทิ้งสินค้าเป็นตัน เสียทั้งเงินและความน่าเชื่อถือ!

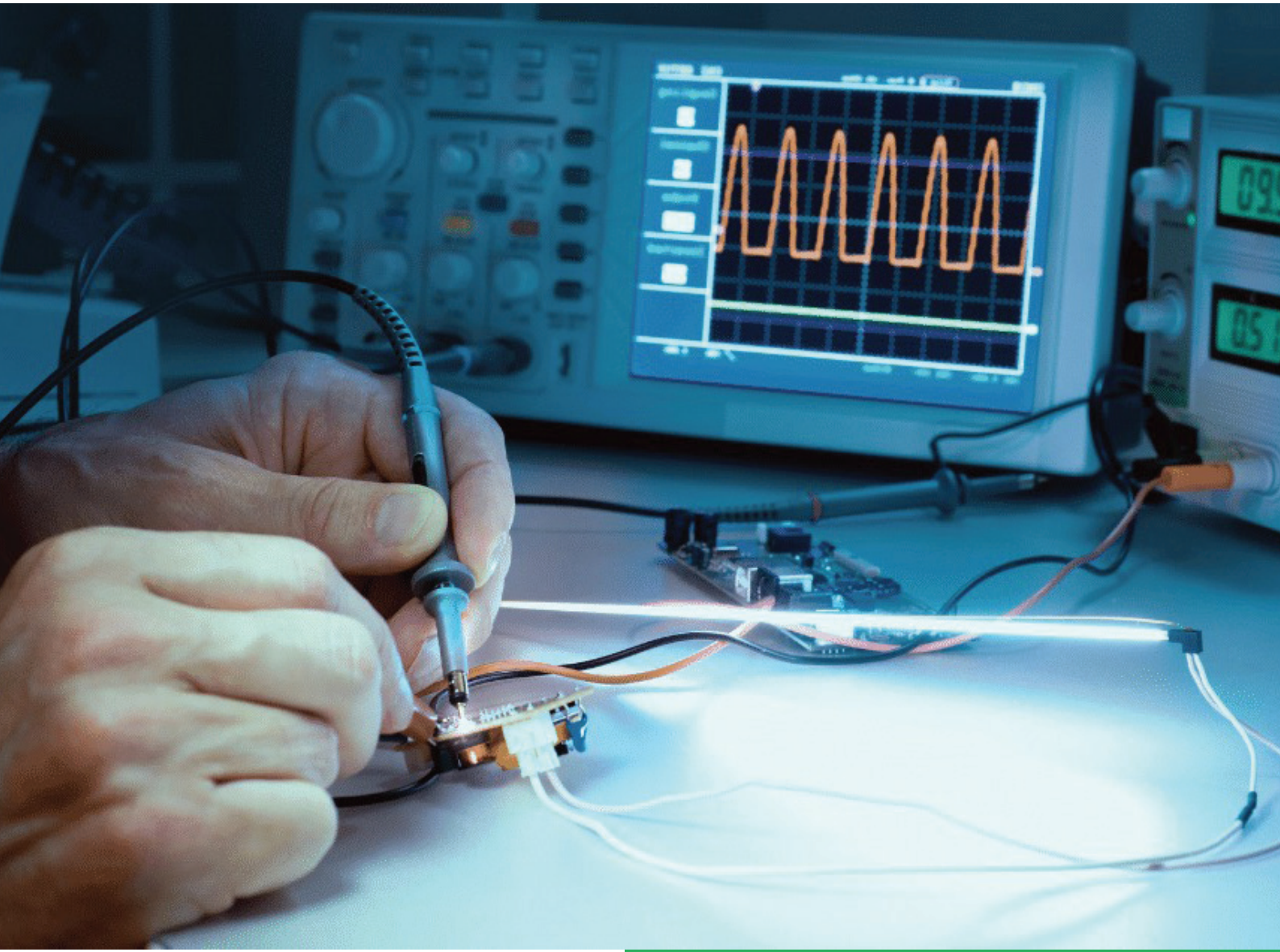
ทั้งหมดนี้เกิดขึ้นเพราะอะไร ? เพราะเครื่องวัดความชื้นไม่ได้รับการสอบเทียบ นั่นเอง!

การสอบเทียบเครื่องมือวัด หมายถึง กระบวนการยืนยันความถูกต้องและแม่นยำของเครื่องมือวัด โดยการทดสอบเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการศึกษา อบรม และมีประสบการณ์จนถึงเกณฑ์ที่สามารถให้ผลสอบเทียบที่ถูกต้องตามมาตรฐานได้ หลักฐานของการสอบเทียบเครื่องมือวัดแสดงโดย“ใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัด” (Certificate) ซึ่งแสดงผลการสอบเทียบและค่าความไม่แน่นอนของการวัดที่สามารถสอบกลับสู่หน่วย SI Units แสดงถึงการสอบกลับได้ทางมาตรวิทยา (Traceability) ซึ่งเป็นสมบัติของผลการวัดที่สามารถโยงไปถึงระบบมาตรฐานแห่งชาติที่เป็นที่ยอมรับและห่วงโซ่ที่ไม่ขาดช่วง ผลของการสอบกลับได้นี้ (Traceability) จะช่วยรักษาประโยชน์ทางด้านการค้าและความสามารถในการแข่งขันให้แก่ผู้ผลิต เนื่องจากคงไว้ถึงความสามารถในการควบคุมคุณภาพสินค้าในระหว่างการผลิต และช่วยสร้างความมั่นใจในสินค้านั้น ๆ แก่ผู้ซื้อสินค้า เนื่องจากสินค้าที่ซื้อมานั้นผ่านกระบวนการผลิตที่ผ่านระบบการบริหารงานคุณภาพตามระบบมาตรฐาน ISO/IEC 17025

อย่างไรก็ดี เครื่องมือวัดที่ใช้งานเป็นเวลานานมีโอกาสที่เครื่องมือจะเสื่อมสภาพตามหลายปัจจัย เช่น การเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม เครื่องมือได้รับผลกระทบจากการใช้งานและการเก็บรักษา

ห้องปฏิบัติการควรกำหนดความถี่ในการสอบเทียบสำหรับเครื่องมือวัดอย่างไร ?

ห้องปฏิบัติการต้องจัดทำแผนการสอบเทียบและตรวจสอบเครื่องมือระหว่างการใช้งาน เพื่อกำหนดความถี่สำหรับการสอบเทียบเครื่องมือและตรวจสอบเครื่องมือ ในระยะเริ่มต้นห้องปฏิบัติการควรกำหนดเวลาตามคู่มือผู้ผลิตเครื่องมือ หรือตามเอกสารอ้างอิงมาตรฐานสากล และเมื่อมีข้อมูลการสอบเทียบ/ตรวจสอบ หรือข้อมูลที่สนับสนุนความถูกต้องแม่นยำความสามารถของเครื่องมือ และมีประวัติเครื่องมือย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปีที่ทุกค่าของการสอบเทียบ/ตรวจสอบอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ ห้องปฏิบัติการสามารถปรับขยายระยะเวลาการสอบเทียบออกไปอีก 1 ปี หรือตามความเหมาะสมของเครื่องมือวัดนั้น กรณีที่ไม่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับความสามารถของเครื่องมือวัด ห้องปฏิบัติการอาจขยายช่วงเวลาการสอบเทียบ/ตรวจสอบของเครื่องมือวัดให้ยาวขึ้นเพื่อลดต้นทุนทางด้านการเงิน เวลา และทรัพยากรทางด้านบุคคลของห้องปฏิบัติการ



แล้วห้องปฏิบัติการควรสอบเทียบเครื่องวัดบ่อยแค่ไหน ? จะขยายรอบสอบเทียบได้หรือไม่ ? มาค้นหาคำตอบกัน!

อ้างอิงจากเอกสารหมวดข้อแนะนำ “ILAC-G24/OIML D 10 Edition 2022: Guidelines for the determination of recalibration intervals of measuring equipment” ได้ระบุ “ปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาเมื่อจะขยายรอบการสอบเทียบสำหรับเครื่องมือวัด” (Initial choice of recalibration intervals) ในข้อ 5 ข้อย่อย 5.1 ดังนี้

1. ค่าความไม่แน่นอนของการวัดที่ได้ถูกกำหนดและประเมินโดยห้องปฏิบัติการ
2. ประเภทของเครื่องมือวัด และส่วนประกอบของเครื่องมือวัด
3. เครื่องมือวัดมีความเสี่ยงที่จะเกินค่าที่ตั้งไว้ เช่น ค่า maximum permissible errors หรือ ข้อกำหนดความแม่นของการใช้เครื่องมือวัด
4. คำแนะนำสำหรับเครื่องมือวัดของผู้ผลิตเครื่องมือนั้น เช่น กรณีค่าความไม่แน่นอนของการวัดได้ถูกกำหนดและประเมินโดยห้องปฏิบัติการซึ่งขึ้นอยู่กับความแม่นของเครื่องมือวัด
5. การเปลี่ยนแปลงค่าบ่งชี้อย่างต่อเนื่องหรือเพิ่มขึ้นตามเวลา เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางมาตรวิทยาของเครื่องมือวัด
6. ขอบเขตการใช้งานที่กำหนดและลักษณะการใช้งาน
7. สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อเครื่องมือวัด เช่น สภาวะอากาศ การสั่นสะเทือน รังสีชนิดก่อไอออน
8. ผลกระทบของปริมาณที่วัดได้ต่อผลการวัด เช่น การวัดอุณหภูมิที่สูง โดยใช้เทอร์โมคัปเปิล
9. ชุดข้อมูล หรือเอกสารที่ได้ตีพิมพ์ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เดียวกัน หรือคล้ายกัน
10. ความถี่ของการเปรียบเทียบกับมาตรฐานการวัดอื่น ๆ หรือเครื่องมือวัดอื่น ๆ
11. แผนการจัดส่งเครื่องมือวัดและความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งเครื่องมือวัด
12. ระดับการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานและระดับขั้นตอนการดำเนินงานและการนำไปใช้ข้อกำหนดทางกฎหมาย

เอกสารอ้างอิง

จิตตกานต์ อินเที่ยง. การทวนสอบผลการสอบเทียบเครื่องมือวัด. กรมวิทยาศาสตร์บริการ. 2560. ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : นิยามศัพท์มาตร วิทยา. มอก. 235 เล่ม 15-2557.

INTERNATIONAL LABORATORY ACCREDITATION COOPERATION (ILAC). ILAC-G24/OIML D 10 Edition 2022: Guidelines for the determination of recalibration intervals of measuring equipment. ILAC & OIML TC 4. 2022.

อาหารแห่งอนาคต (Future Food) และ อาหารฟังก์ชัน (Functional Food) ต่างกันอย่างไร ?

นางสาวปวีณา เครือนิล | นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
สถาบันพัฒนาเครือข่ายวิทยาศาสตร์บริการ

"Future Food" หรือ "อาหารแห่งอนาคต" เราได้ยินกันบ่อยขึ้นในช่วงที่ผ่านมา โดยเฉพาะเมื่อโลกต้องเผชิญกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ความไม่มั่นคงทางอาหาร ภัยธรรมชาติ และจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น อาหารแห่งอนาคตจึงถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อตอบโจทย์ความยั่งยืน และยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยมีการลดการปล่อยคาร์บอน และใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่า ตัวอย่างเช่น เนื้อสัตว์ที่ผลิตมาจากพืช หรือโปรตีนที่ได้จากแมลง ในขณะเดียวกัน คำว่า Functional Food หรือ "อาหารฟังก์ชัน" ก็เป็นอีกกลุ่มที่ได้รับความสนใจมากขึ้น ถึงแม้ว่าแนวคิดนี้จะเกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงปี 1980s ในประเทศญี่ปุ่น โดยใช้คำว่า FOSHU (Foods for Specified Health Uses) [1] หรืออาหารที่ช่วยส่งเสริมสุขภาพ ลดความเสี่ยงในการเกิดโรค และบางครั้งอาจช่วยบำบัดอาการเบื้องต้นได้โดยไม่ต้องใช้ยา ตัวอย่างที่เรารู้จักกันดี เช่น โยเกิร์ตที่มีโปรไบโอติก นมเสริมแคลเซียม ชาเขียว ข้าวกล้องงอก หรือน้ำมันปลาที่อุดมด้วยโอเมก้า-3 สรุปคือ

FUTURE FOOD เน้น **เรื่องความยั่งยืนของโลก**

FUNTIONAL FOOD เน้น **เรื่องการดูแลสุขภาพของเรา**

ในอนาคต เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) จะเข้ามามีบทบาทมากขึ้น เช่น การตัดต่อพันธุกรรม (Genetic Engineering) เพื่อให้อาหารมีคุณค่าสูงขึ้น อย่างเช่น “ข้าวทองคำ” (Golden rice) ที่มีเบต้าแคโรทีน ช่วยป้องกันการขาดวิตามินเอ [2] นอกจากนี้ยังมีเทรนด์ใหม่ที่เรียกว่า Personalized Nutrition หรือ “โภชนาการเฉพาะบุคคล” เป็นการออกแบบอาหารให้เหมาะกับร่างกายแต่ละคน เช่น พันธุกรรม ระบบย่อย หรือภูมิคุ้มกัน แนวคิดนี้มาใช้จริงแล้ว เช่น การตรวจ DNA เพื่อแนะนำอาหารที่เหมาะกับแต่ละคน [3] อย่างไรก็ตาม ยังมีความท้าทายหลายอย่าง เช่น เรื่องจริยธรรม ความปลอดภัยของอาหารที่ตัดต่อพันธุกรรม และการเข้าถึงของคนทั่วไป

สรุปสุดท้าย : Functional Food ไม่ใช่แค่กระแส แต่คือวิวัฒนาการของอาหารในยุคใหม่ ที่เชื่อมโยงกับพันธุกรรม เทคโนโลยี และสุขภาพ หากแนวคิด “กินให้เป็นยา” กลายเป็นจริงในอนาคต อาหารบนจานของเราอาจกลายเป็นกุญแจสำคัญในการมีชีวิตที่ยืนยาวและแข็งแรง

เอกสารอ้างอิง

[1] Shimizu M. History and current status of functional food regulations in Japan. In D. Bagchi (Ed.) Nutraceutical and functional food regulations in the United States and around the world. 2014; (2)341–353.

[2] Tang G., Qin J., Dolnikowski GG., Russell RM., & Grusak MA. Golden Rice is an effective source of vitamin A. The American Journal of Clinical Nutrition. 2009;89(6):1776–1783.

[3] GeneusDNA. Personalized nutrition tailored to your DNA [Internet]. 2024 November 4. Available from: https://www.geneusdna.com/en/blog/personalized-nutrition-tailored-to-your-dna

“ปูน” กับ “คอนกรีต” เหมือนหรือต่างกันอย่างไร ?

หลายคนอาจสงสัยว่า “ปูน” กับ “คอนกรีต” ใช้แทนกันได้หรือไม่ เพราะได้ยินคำเหล่านี้บ่อยเวลาสร้างบ้าน หล่อพื้น หรือฉาบผนัง แต่ความจริงแล้ว สองคำนี้ไม่ได้หมายถึงวัสดุชนิดเดียวกัน

ปูน

“ปูน” หรือชื่อเต็มว่า ปูนซีเมนต์ เป็นวัสดุผงสีเทาที่ผลิตจากการบดหินปูนและแร่ต่าง ๆ มีคุณสมบัติเป็นสารยึดประสาน เมื่อนำไปผสมน้ำจะเกิดปฏิกิริยาแข็งตัว ใช้สำหรับงานฉาบ งานก่อ หรือผลิตคอนกรีต

คอนกรีต

“คอนกรีต” คือวัสดุที่ได้จากการผสม ปูนซีเมนต์ + มวลละเอียด (ทราย) + มวลหยาบ (หิน) + น้ำ แล้วเทลงแบบหล่อ เมื่อแข็งตัวจะมีความทนทานสูง ใช้ทำโครงสร้างหลักของอาคาร เช่น เสา คาน พื้น ฐานราก

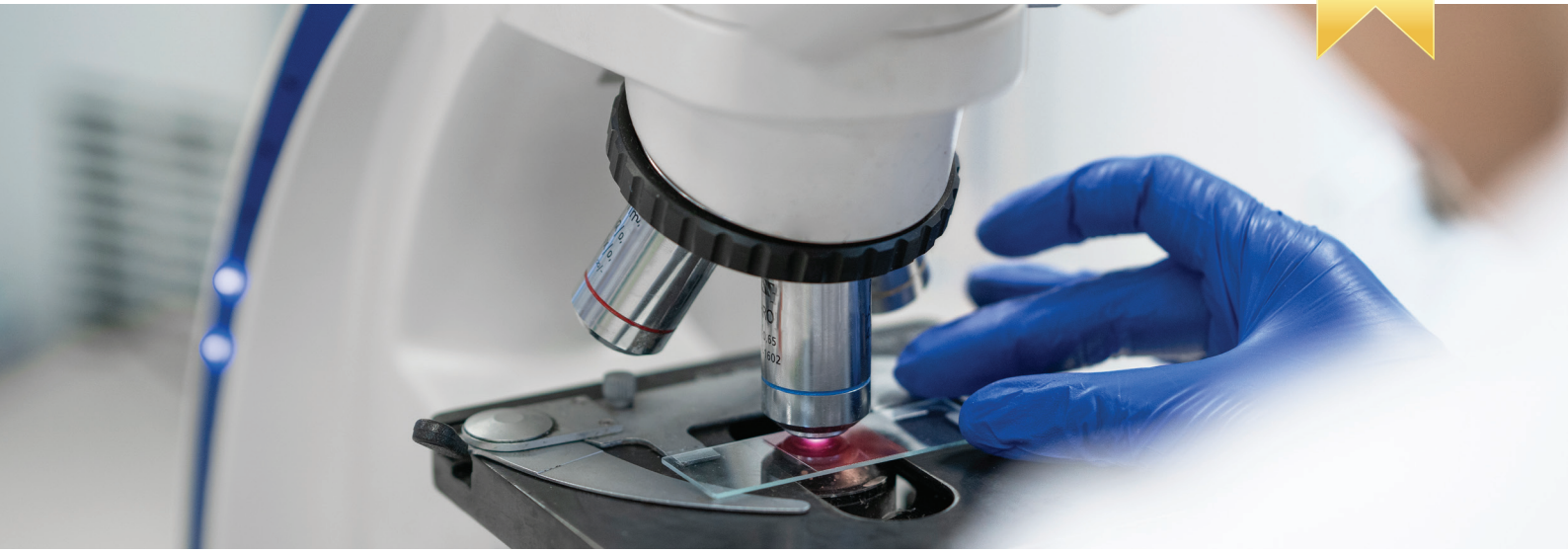
สรุปให้เข้าใจง่าย :

รายการ	ปูน	คอนกรีต
ลักษณะ	ผงละเอียดสีเทา	วัสดุผสมเปียก เทแล้วแข็งตัว
ส่วนประกอบ	หินปูน, ดินเหนียว ฯลฯ	ปูน + ทราย + หิน + น้ำ
การใช้งาน	งานฉาบ งานก่อ	งานโครงสร้างที่ต้องการความแข็งแรง

การเลือกใช้วัสดุให้ถูกประเภทจึงสำคัญต่อความปลอดภัยของงานก่อสร้าง หากไม่แน่ใจเรื่องคุณภาพหรือมาตรฐานของวัสดุก่อสร้าง สามารถสอบถามได้ที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการให้บริการทดสอบและรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์แบบครบวงจร โดยดำเนินการทดสอบในห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ซึ่งสามารถทดสอบได้ตามมาตรฐานของ American Society for Testing and Materials (ASTM) เพื่อให้มั่นใจในคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ก่อนนำไปใช้งานในงานก่อสร้างหรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

ยกระดับห้องปฏิบัติการไทยสู่มาตรฐานสากล “DSS Recognized Lab”



กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) เปิดให้บริการ “DSS Recognized Lab” มาตรฐานรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบที่ออกแบบมาเพื่อเสริมสร้างความน่าเชื่อถือของผลการทดสอบในประเทศไทย โดยมุ่งเน้นการใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและเป็นมาตรฐาน ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาสู่ระบบคุณภาพระดับสากล

บริการนี้ยังเป็นส่วนหนึ่งของการขับเคลื่อนโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructure: NQI) โดยเฉพาะในระดับภูมิภาค เพื่อสร้างระบบการรับรองที่เหมาะสมกับบริบทไทย และเป็นกลไกสำคัญในการเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการสู่มาตรฐาน ISO/IEC 17025

ประโยชน์ที่ห้องปฏิบัติการจะได้รับ

- ยกระดับคุณภาพห้องปฏิบัติการ - ดำเนินการทดสอบอย่างถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์
- ผลการวิเคราะห์เชื่อถือได้ - ใช้วิธีทดสอบมาตรฐาน สอบกลับได้ทางมาตรวิทยา
- เสริมความพร้อมสู่ ISO/IEC 17025 - รองรับการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล
- สร้างเครือข่ายห้องปฏิบัติการระดับภูมิภาค - สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

Department of Science Service

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

0 2201 7000

0 2201 7466

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

pr@dss.go.th

https://www.dss.go.th