ปีที่ 72 ฉบับที่ 223 กันยายน 2566

วารสาร กรมวิทยาศาสตร์บริการ

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

การปรับเปลี่ยนมาตรฐานวิธีทดสอบ น้ำ น้ำเสีย ตาม Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 24thed., 2023

Post-Consumer Recycled (PCR) แนวคิดแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

ความสบายเชิงความร้อนและคุณภาพอากาศในอาคาร

Air Protein อาหารแห่งอนาคต

https://www.dss.go.th

ปีที่ 72 ฉบับที่ 223 กันยายน
วารสาร 2566
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
Department of Science Service Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

บรรณาธิการทักทาย

วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ฉบับที่ 223 ขอพาทุกท่านมารู้จักกับกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในบทบาทการยกระดับระบบอาหารของประเทศ ด้วย NQI และ**ร่วมพูดคุยกับ ..... นางสาวดวงกมล เชาว์ศรีหมุด** ผู้อำนวยการกองตรวจและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ กับแนวคิด “รักษ์โลก” สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม พร้อมด้วยบทสัมภาษณ์จากผู้ประกอบการสายรักษ์โลก อีกทั้งสาระความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ทันสมัย และน่าสนใจมากมายในคอลัมน์สรรสาระที่ทุกท่านไม่ควรพลาดเช่นเคย

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ติดตามอ่านวารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ และหากมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงวารสารสามารถส่งมาได้ที่ อีเมล pr@dss.go.th โทรศัพท์ 0 2201 7095-8

ที่ปรึกษา
นายปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ

คณะผู้จัดทำ
นายวันชัย สุวรรณหงษ์
นางสาวกัญญา ม่วงแก้ว
นางจุฑาทิพย์ ลาภวิบูลย์สุข
นางสุวรรณี แทนธานี
นางสาวธิดารัตน์ เครือเทียน
นางสาวสุวศรี เตชะภาส
นายฐานันดร พิทักษ์เกียรติ
นางสาวลัดดาวัลย์ เยียดยัด
นางสาวศิรินาถ บุญโพธิ์
นางสาวปริดา จำปีเรือง
นายสุรศักดิ์ ธนัชชาพิศุทธิ์
นางสาวณัฐธิดา ทองเหลือ
นางเทียรทอง ใจสำราญ
นายศุภรัตน์ โสมรัตนานนท์
นางสาวโชติรส ชูจันทร์
นางสาวกัญญาณัฐ เทวงษา
นางสาวจิตลดา คณีกุล
นายเอกพจน์ เกลี้ยงงาม

วารสารราย 4 เดือน
จัดทำโดย กลุ่มประชาสัมพันธ์ 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
https://www.facebook.com/DSSTHAISCIENCE
ISSN 0857-7671

Content

3 **วศ.วันนี้**
- กรมวิทยาศาสตร์บริการกับบทบาทการยกระดับระบบอาหารของประเทศ ด้วย NQI

6 **People in focus**
- แนวคิด “รักษ์โลก” สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม นางสาวดวงกมล เชาว์ศรีหมุด ผู้อำนวยการกองตรวจและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์

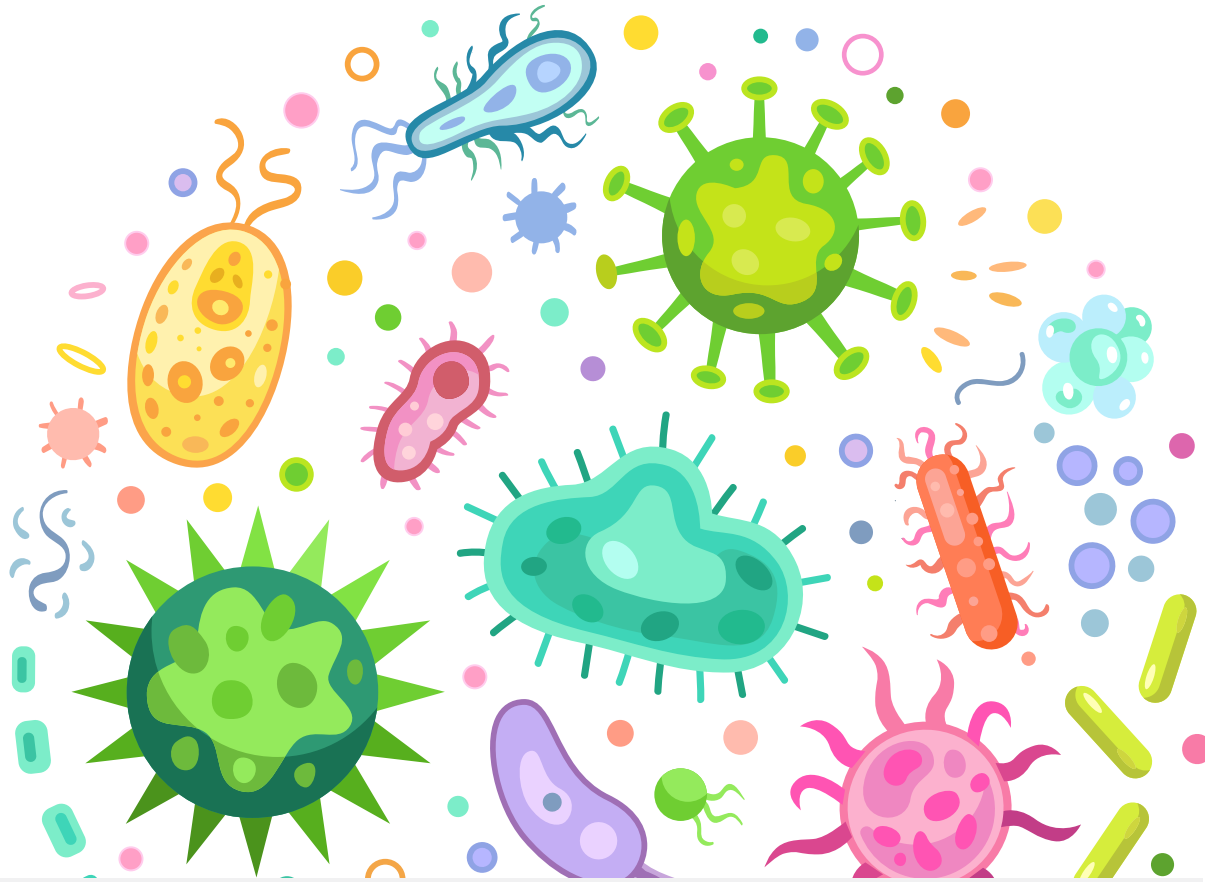
8 **Special Guest**
- ผู้ประกอบการสายรักษ์โลก แนวคิดและแรงบันดาลใจในการผลิตภาชนะจากวัสดุธรรมชาติ

9 **สรรสาระ**
9 - การให้บริการทดสอบ ถ่านกัมมันต์ ผลิตภัณฑ์ถ่านจากวัสดุธรรมชาติ และชีวมวล
11 - การปรับเปลี่ยนมาตรฐานวิธีทดสอบ น้ำ น้ำเสีย ตาม Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 24thed., 2023
14 - ความสบายเชิงความร้อนและคุณภาพอากาศในอาคาร
17 - เทคโนโลยีกล้องวงจรปิดในปัจจุบัน
21 - การประยุกต์ใช้สารลดแรงตึงผิวเพื่อกำจัดสารมลพิษในแหล่งน้ำ
23 - บทบาทของปัญญาประดิษฐ์ในงานวิจัยทางเคมี
26 - มาทำความรู้จักกับ Active และ Intelligent packaging
30 - Post-Consumer Recycled (PCR) แนวคิดแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน
34 - Air Protein อาหารแห่งอนาคต
37 - มาตรวิทยาหนทางสู่ระบบอาหารโลกที่ปลอดภัยมากขึ้น

40 **รอบรู้ รอบโลก**
- Science and Innovation for achieving the SDGs Goals วิทยาศาสตร์และนวัตกรรมเพื่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

42 **DSS NEWS**

กรมวิทยาศาสตร์บริการ กับบทบาทการยกระดับระบบอาหารของประเทศด้วย NQI



ถ้าพูดถึงปัจจัยหลักในการดำรงชีวิตของทุกท่าน ประการสำคัญที่ขาดไม่ได้เลยก็คือ “อาหาร” ซึ่งเป็นสิ่งหล่อเลี้ยงร่างกายให้ดำรงชีวิตอยู่ได้ ดังนั้นแล้วอาหารจึงเป็นส่วนสำคัญ ที่ช่วยให้มนุษย์มีร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ มีสุขภาพอนามัยที่ดี วศ. วันนี้ ขอพาทุกท่านมารู้จักกับบทบาทของ วศ. กับการยกระดับระบบอาหารของประเทศ ด้วย NQI โดยเมื่อเดือนกรกฎาคมที่ผ่านมานั้น วศ. ได้ร่วมเปิดเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ : NQI for food system แนะนำการนำระบบโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศไปใช้ในการยกระดับระบบอาหาร ภายในงาน “มหกรรมส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและนวัตกรรม 2566” หรือ “TRIUP FAIR 2023” ที่รอยัล พารากอน ฮอลล์ ชั้น 5 สยามพารากอน โดยได้รับเกียรติจากผู้เชี่ยวชาญของ วศ. ร่วมเสวนาภายในงานครั้งนี้ เรามาติดตามไปพร้อมกันว่า วศ. มีบทบาทในการยกระดับระบบอาหารของประเทศได้อย่างไรบ้าง

วศ.วันนี้

คุณเยาวลักษณ์ ชินชูศักดิ์
ผู้อำนวยการกองบริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

เริ่มที่ท่านแรก **คุณเยาวลักษณ์ ชินชูศักดิ์** ผู้อำนวยการกองบริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ กล่าวว่า NQI เป็นโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ ซึ่งเกิดจากนโยบายของรัฐบาลที่ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากการวิจัย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดย NQI ด้านวิทยาศาสตร์จะมีการดำเนินงานใน 5 ด้าน ได้แก่ มาตรวิทยาการ กำหนดมาตรฐาน การรับรองระบบงาน การตรวจสอบและรับรอง และ การกำกับดูแลตลาด ซึ่งกลไกสำคัญที่ช่วยยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับโลกของประเทศให้ดีขึ้นนั้น จะประกอบด้วย การขับเคลื่อนและความตระหนักรู้ด้าน NQI เพื่อส่งเสริมและพัฒนาบุคลากร การขับเคลื่อนมาตรฐานจากการวิจัยพื้นฐานและ การพัฒนาวิธีทดสอบ ขับเคลื่อนระบบการวัด ขับเคลื่อนมาตรฐานทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพและได้มาตรฐานตามที่กำหนด ขับเคลื่อนพัฒนาหน่วยตรวจสอบและรับรอง และขับเคลื่อนการรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการ ซึ่งทั้ง 6 กลไกนี้ วศ. ได้มีการดำเนินการครบในทุกรูปแบบ

อย่างไรก็ดี การจัดระบบ NQI ให้เหมาะสมและมีประสิทธิผล จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วนทั้งการสนับสนุนจากภาครัฐเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าผลิตภัณฑ์และบริการในท้องตลาดเป็นไปตามกฎระเบียบทั้งด้านคุณภาพและความปลอดภัย ภาคธุรกิจซึ่งส่งเสริมผู้ประกอบการให้มีการพัฒนากระบวนการในการดำเนินธุรกิจทั้งการผลิต จำหน่าย และส่งมอบผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เป็นไปตามข้อกำหนด ขณะที่ภาคสังคมจะช่วยให้เกิดการแข่งขันทางการตลาดอย่างเท่าเทียม โดยมุ่งเน้นสร้างความมั่นใจในคุณภาพและความน่าเชื่อถือสร้างโอกาสให้กับผู้ซื้อผู้บริโภคและประชาชนทั่วไป ส่วนด้านเทคโนโลยีจะส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมในการผลิตและบริการใหม่ เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่ห่วงโซ่การผลิตและการตลาดในทุกระดับ ซึ่งหากมีการจัดระบบ NQI อย่างเหมาะสมแล้วจะช่วยลดการลงทุนที่ซ้ำซ้อนได้

ด้าน “**ดร.จิราภรณ์ บุราคร**” นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร วศ. กล่าวว่า ในระบบอาหาร หรือ food system นั้น จะขาดระบบคุณภาพไม่ได้เลย ซึ่งในทุกกระบวนการผลิตอาหาร ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ จะมี NQI เข้ามาเกี่ยวข้องเพราะตอบโจทย์ผู้บริโภคในเรื่องของคุณภาพและความปลอดภัย และในแต่ละกระบวนการผลิต วศ. ได้เข้าไปตอบโจทย์ด้วยบริการที่หลากหลาย เช่น ด้านการกำหนดมาตรฐาน (SDO สำหรับ สมอ.) รับรองห้องปฏิบัติการ ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ฟิสิกส์ เคมี การทดสอบสินค้าเกษตรอาหาร การวิจัยด้านบรรจุภัณฑ์อาหาร นอกจากนี้ยังมีฐานข้อมูลด้านอาหารอีกด้วย

สำหรับมุมมองเกี่ยวกับระบบอาหารและความท้าทายของ วศ. ในงานด้าน NQI ในอนาคต ดร.จิราภรณ์ฯ กล่าวว่า ในเรื่อง NQI ขณะนี้ วศ. มียุทธศาสตร์ด้านอาหาร 2 ด้าน คือ การยกระดับ NQI ในด้านอาหารเพื่อสร้างคุณค่าของระบบอาหารของประเทศ และการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาหาร ซึ่งอาหารที่ วศ. พัฒนาจะมุ่งเน้นที่ “สมาร์ทฟู้ด” ซึ่งเป็นอาหารที่ตอบโจทย์ด้านความมั่นคงทางอาหาร มีความปลอดภัย มีคุณค่ามากขึ้น และมีความทันสมัย

ดร.จิราภรณ์ บุราคร
นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ
เฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร

ขณะที่ **“คุณขนิษฐา อินทร์ประสิทธิ์”** หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยและพัฒนาอาหารแปรรูป กองเทคโนโลยีชุมชน กล่าวว่า อุตสาหกรรมอาหารเป็นอุตสาหกรรมที่น่าสนใจ ซึ่งข้อมูลที่ผ่านมาในรอบ 10 ปี จะเห็นว่ามีการเติบโตเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แม้จะมีการชะลอตัวบ้างในช่วงโควิด-19 ซึ่งจากฐานข้อมูลกระทรวงพาณิชย์ระบุมูลค่าการส่งออกสินค้าอาหารไทยเดือนเมษายน 2566 มีมูลค่า 143,631 ล้านบาท ขยายตัวเพิ่มขึ้น 24.4 % โดยสิ่งที่น่าสนใจสำหรับอุตสาหกรรมนี้ คือ อัตราส่วนสินค้าของไทยที่สามารถส่งออกได้ และที่เป็นตลาดภายในประเทศในกลุ่มของวัตถุดิบ และวัตถุดิบที่มีการแปรรูปขั้นต้นซึ่งมีการเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ

ทั้งนี้ ในอุตสาหกรรมอาหารควรมองทั้งระบบห่วงโซ่อุปทาน หรือ Food Supply Chain ซึ่งระบบมีความซับซ้อนและใหญ่มาก ไม่สามารถจัดการกับระบบอาหารโดยใช้วิธีการเดียวกันได้ จึงต้องมีการจัดการในเชิงบูรณาการทั้งกระบวนการของธุรกิจ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยง ตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การผลิต การรวบรวม การแปรรูป การกระจายสินค้า การขนส่ง การบริโภค และการค้าปลีก

คุณขนิษฐา อินทร์ประสิทธิ์
หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยและพัฒนาอาหารแปรรูป
กองเทคโนโลยีชุมชน

“ เรื่องของ Food Supply Chain เมื่อก่อนจะมีการพูดถึงเรื่องของ Farm to Table ซึ่งเน้นเรื่อง Food Safety แต่ปัจจุบันเรากำลังพูดถึง Farm to Fork ซึ่งไม่ได้เป็นเรื่องของ Food Safety อย่างเดียว แต่ยังเป็นการสร้างระบบการผลิตอาหารที่เป็นธรรม ดีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ทำอย่างไรให้การจัดการอาหารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ลดการสูญเสียอาหารในตลอดห่วงโซ่อุปทานและสร้างความมั่นคงของอาหารเพิ่มขึ้น โดยในห่วงโซ่อุปทานทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ และ ปลายน้ำนั้น จำเป็นต้องมีการควบคุมมาตรฐาน ตรวจสอบมาตรฐานและการกำกับตามมาตรฐานในทุกกระบวนการ ซึ่งวงการอาหารเป็นอะไรที่ซับซ้อนมาก ไม่ใช่เรื่องง่ายในการเข้ามาและอยู่ได้นาน ปัจจุบันมีเกณฑ์กำหนดและตัวชี้วัดในเรื่องของความปลอดภัยที่เข้มงวดมากขึ้น และไม่ใช่แค่เรื่องความปลอดภัยของผู้บริโภคอย่างเดียว แต่ยังต้องใส่ใจในเรื่องของการรักษ์โลก และสร้างอัตลักษณ์อีกด้วย ”

คุณฐานันดร พิทักษ์เกียรติ
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
กองสอบเทียบเครื่องมือวัด

ส่วนด้านการวัด **“คุณฐานันดร พิทักษ์เกียรติ”** นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กองสอบเทียบเครื่องมือวัด กล่าวว่า มาตรวิทยาหรือการวัดมีบทบาทสำคัญสำหรับการสนับสนุนอุตสาหกรรมด้านอาหาร ซึ่งการวัดเป็นกระบวนการหนึ่งในหลาย ๆ กระบวนการที่สร้างความเชื่อมั่นด้านคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ก่อนถึงผู้บริโภค โดยการวัดจะเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้อง ตั้งแต่ภาคเกษตรกรรมและการเลี้ยงสัตว์ การเก็บรักษา การแปรรูป การขนส่ง การจัดจำหน่ายร้านค้า จนถึงมือผู้บริโภค

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงได้มีการบูรณาการร่วมกันภายในเพื่อร่วมกันขับเคลื่อนโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructure: NQI) ในการยกระดับระบบอาหารของประเทศให้มีคุณค่าทั้งเรื่องคุณภาพและความปลอดภัย ซึ่งการดำเนินการอย่างเชื่อมโยงสอดคล้องกันในระบบ NQI จะสามารถตรวจสอบและรับรองคุณภาพวัตถุดิบอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้บริโภคได้รับอาหารที่มีคุณภาพและความปลอดภัย ตลอดจนผู้ประกอบการอาหารสามารถผลิตสินค้าอาหารที่มีคุณภาพ เป็นการยกระดับระบบอาหารของประเทศให้เข้มแข็งอย่างยั่งยืน

ผู้สนใจสามารถติดตามช่องทางการติดต่อขอรับบริการที่เกี่ยวของกับระบบอาหารของ วศ. ได้ที่แนะนำงานบริการในหน้าสุดท้ายของวารสารฉบับนี้กันได้เลย เราได้รวบรวมทุกช่องทางการติดต่อไว้ให้ทุกท่านแล้ว

People in Focus

แนวคิด “รักษ์โลก” สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจด้วย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม

นางสาวกัญญาณัฐ เทวงษา นักวิชาการเผยแพร่ปฏิบัติการ
กลุ่มประชาสัมพันธ์

ในปัจจุบัน เรามักจะได้ยินข่าวด้านมลพิษทางสิ่งแวดล้อมมากมาย โดยเฉพาะมลพิษทางท้องทะเล เช่น วาฬนำร่องครีบสั้นเกยตื้นและเสียชีวิต เพราะกินถุงพลาสติกกว่า 80 ใบ หรือเหตุการณ์ลูกเต่าทะเลกว่า 11 ตัว ติดแพขยะขนาดใหญ่และเสียชีวิตลง โดยทุกตัวมีขยะพลาสติกอยู่ในทางเดินอาหาร ในฐานะเพื่อนร่วมโลกของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เราสามารถใช้ชีวิตและปรับพฤติกรรมที่อาจจะก่อให้เกิดการทำลายสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การลดการใช้พลาสติก ซึ่งเป็นวัสดุที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ ซึ่งสามารถทำได้หลากหลายวิธี หนึ่งในนั้น คือ “การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำมาจากวัสดุธรรมชาติ” ในคอลัมน์ People in focus ฉบับนี้ เรามีโอกาสมาร่วมพูดคุยกับ **นางสาวดวงกมล เชาวน์ศรีหมุด ผู้อำนวยการกองตรวจสอบและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์** เกี่ยวกับภารกิจของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในการให้การรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ สร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ประกอบการและผู้บริโภค กระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศ จากการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.)

บทบาทของกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) กับการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

กองตรวจและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ (รผ.) กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) เป็นหน่วยงานราชการในกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) มีหน้าที่ตรวจและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์และระบบจัดการให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล ซึ่งปัจจุบันได้ให้การรับรองผลิตภัณฑ์ภาชนะสัมผัสอาหารที่มีวัสดุจากธรรมชาติ เริ่มที่วัสดุจากกาบหมาก ในอนาคตอาจจะมีการรับรองผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติอื่น ๆ เช่น หลอดกระจูด หลอดราโพ เป็นต้น ซึ่ง วศ. ได้เข้าไปช่วยผู้ประกอบการที่ผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เริ่มต้นจากการจัดทำข้อกำหนดเฉพาะผลิตภัณฑ์ตามแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียน : ภาชนะสัมผัสอาหารจากธรรมชาติกาบหมาก โดยกำหนดเกณฑ์การตรวจประเมิน ในส่วนต่าง ๆ เช่น ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ การทดสอบผลิตภัณฑ์ภาชนะสัมผัสอาหารจากธรรมชาติด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในด้านความปลอดภัยทางเคมี จุลชีววิทยา และคุณสมบัติทางกายภาพ ความทนทาน ความเหมาะสมกับการใช้งาน และรวมไปถึงสุขลักษณะอนามัยในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ ต้องสอดคล้องกับหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ที่พูดถึงเรื่อง Zero Waste การไม่มีของเสียเหลือทิ้งที่เกิดจากกระบวนการผลิตหรือสามารถนำของเสียดังกล่าวไปต่อยอดทำอย่างอื่นได้ ถ้ามีการควบคุมหรือการจัดการที่ดี ทั้งหมดนี้เพื่อรับรองผลิตภัณฑ์ภาชนะสัมผัสอาหารจากธรรมชาติ ว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีมาตรฐานและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

การสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจอย่างคุ้มค่าและยั่งยืนจากแนวคิด “รักษ์โลก”

ปัจจุบันมีการรณรงค์ลดการใช้ถุงพลาสติกและโฟม และเกิดเป็นกระแส “รักษ์โลก” ขึ้นมา ทำให้ผู้คนเลือกใช้ผลิตภัณฑ์รักษ์โลกที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถย่อยสลายคืนสู่ธรรมชาติได้ โดยไม่ทิ้งมลพิษหรือ ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ภาชนะสัมผัสอาหารจากธรรมชาติ เพื่อตอบโจทย์ในการลดการใช้ขยะพลาสติกแบบ Single-use ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่ง วศ. เห็นความสำคัญของปัญหานี้ และกองตรวจสอบและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ (รผ.) ได้จัดโครงการรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภาชนะสัมผัสอาหารจากธรรมชาติ เพื่อให้การรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ภาชนะจากวัสดุธรรมชาติ ที่ผู้ประกอบมีแนวคิดและผลิตผลิตภัณฑ์ออกมาดีอยู่แล้ว มีการการันตีว่า ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้มีความปลอดภัย มีคุณภาพตามมาตรฐาน เหมาะสมกับการใช้งาน สร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภคและสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ประกอบการในการเสนอขายสินค้าหรือนำไปต่อยอดกับทางจังหวัดต่อไปได้อีก เป็นการยกระดับคุณค่าผลิตภัณฑ์ภาชนะสัมผัสอาหารจากธรรมชาติ เพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้ผู้ประกอบการ และสนับสนุนการใช้ทรัพยากรสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

Special Guest

Special Guest ฉบับนี้ขอพาทุกท่านมาพูดคุยกับผู้ประกอบการสายรักษ์โลก ซึ่งแต่ละท่านนั้นมีแนวคิดและแรงบันดาลใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ภาชนะจากธรรมชาติอย่างไรกันบ้างนั้น ไปติดตามกันเลย

คุณณรงค์ พลเดช
กรรมการผู้จัดการ
บริษัท ออร์แกนิค อังเคิล จำกัด

"เราใช้เวลานานนับปี ในการศึกษาลองผิดลองถูก และพัฒนากระบวนการผลิตจนได้หลอดราโพที่คิดว่ามีความสะอาดและปลอดภัยต่อผู้บริโภคแต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อการสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า เนื่องจากเป็นเพียงการทดลองและผลิตด้วยตนเอง ถือเป็นโอกาสอันดีหาก วศ. จะเข้ามาผลักดันให้เกิดมาตรฐานซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจ ในการเลือกใช้หลอดกระจูดได้อย่างปลอดภัย ช่วยให้สินค้าเป็นที่ยอมรับมากขึ้น และมีแนวโน้มการใช้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติเพิ่มสูงขึ้น และที่สำคัญได้เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้คนหันมารักษ์และใส่ใจโลกมากยิ่งขึ้น"

คุณปิยมาศ นะแก้ว
ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชน
พรุควนเคร็ง

"จากความสำเร็จในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ภาชนะกาบหมาก โดยได้รับคำแนะนำและผลักดันจาก วศ. เพื่อเป็นการต่อยอดและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับพืชท้องถิ่นของเราอย่าง "กระจูด" จึงมีแนวคิดพัฒนาหลอดจากกระจูดขึ้นเพื่อเป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์ของชุมชน นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์จักสานจากกระจูด อีกทั้งเป็นการสร้างอาชีพ และสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนโดย วศ. ได้เข้ามามีส่วนร่วมผลักดันให้มีการจัดทำมาตรฐานเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค ซึ่งขณะนี้อยู่ในระหว่างดำเนินการจัดทำร่างข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ตามแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียน : ภาชนะสัมผัสอาหารจากธรรมชาติ หลอดกระจูด เชื่อว่าอีกไม่นานเราได้ผลิตหลอดกระจูดที่ปลอดภัย มีมาตรฐานรองรับ และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้ทุกท่านได้มีส่วนร่วมรักษ์โลกใบนี้ไปด้วยกัน"

คุณสุภาพร วจีธนเศรษฐ์
ประธานวิสาหกิจชุมชน
โฮมฮักตาก

"เนื่องด้วยจังหวัดตาก มีพื้นที่ปลูกต้นหมากกว่า 10,000 ไร่ และมี แนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต การกำจัดเศษวัสดุเหลือใช้จากการทำ การเกษตรของเกษตรกรส่วนใหญ่คือการเผาทำลาย ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดไฟป่าและปัญหาหมอกควัน หรือ PM 2.5 ในปัจจุบัน ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นแรงจูงใจให้จัดตั้งวิสาหกิจชุมชน **"โฮมฮักตาก"** สร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมดีต่อสุขภาพทุกผลิตภัณฑ์จากชุมชนเราใส่ใจทุกกระบวนการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำ (แหล่งผลิต) ถึงปลายน้ำ "ผู้บริโภค" มั่นใจได้ว่าภาชนะกาบหมากของเราสะอาดและปลอดภัย การันตีด้วยการได้รับการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์: ภาชนะสัมผัสอาหารจากธรรมชาติกาบหมากจาก วศ. โดยทีมนักวิทยาศาสตร์ได้ลงพื้นที่ให้คำปรึกษาตั้งแต่กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะสัมผัสอาหารจากวัสดุธรรมชาติ อีกทั้งเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ จนได้ทำให้โฮมฮักตากได้รับการรับรองดังกล่าว สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคได้ ทั้งนี้เราจะมุ่งมั่นสร้างกระบวนการผลิตภาชนะกาบหมากรักษ์โลกแบบ Zero Waste ที่สมบูรณ์แบบมากที่สุด และยกระดับผลิตภัณฑ์ชุมชนสู่สากลต่อไป"

สรรสาระ

การให้บริการทดสอบถ่านกัมมันต์ ผลิตภัณฑ์ถ่านจากวัสดุธรรมชาติ และชีวมวล

สุทธิมา ศรีประเสริฐสุข นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
กองเทคโนโลยีชุมชน

ถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) เป็นถ่านชนิดหนึ่งที่ได้รับการกระตุ้นหรือผลิตได้จากกระบวนการเคมีความร้อน (Thermochemical process) ทำให้มีรูพรุนมากและพื้นที่ผิวสูงกว่าถ่านทั่วไป จึงมีคุณสมบัติดูดสีและกลิ่น รวมถึงสารปนเปื้อนต่าง ๆ สามารถนำไปใช้ในกระบวนการแยกสาร ใช้เป็นวัสดุกรอง สารฟอกสี สารกำจัดสี กลิ่นและรสชาติ ถ่านกัมมันต์สามารถผลิตได้จากถ่านกะลามะพร้าว ถ่านหิน และถ่านไม้ จากคุณสมบัติในการดูดซับที่ดีนี้ ทำให้มีอุตสาหกรรมที่ใช้ประโยชน์จากถ่านกัมมันต์ ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม และยา อุตสาหกรรมผลิตน้ำดื่มและการทำน้ำให้บริสุทธิ์ อุตสาหกรรมการผลิตไขมันและน้ำมัน โรงงานน้ำตาล และอุตสาหกรรมผลิตเรซินสังเคราะห์ ดังนั้นการประเมินคุณภาพและตรวจสอบคุณสมบัติของถ่านกัมมันต์จึงมีความสำคัญ โดยทั่วไปจะพิจารณาที่ขนาดสัมฤทธิ์ ความแข็ง ความหนาแน่นปรากฏ อุณหภูมิที่จุดติดไฟ ค่าไอโอดีน ค่า pH เป็นต้น

ถ่าน (Charcoal) คือไม้ หรือ วัสดุธรรมชาติที่ได้จากการเผาไหม้ภายในสภาพแวดล้อมที่มีอากาศอยู่เบาบาง คือ ระหว่างที่วัสดุถูกสลายตัวด้วยความร้อนภายในจะเกิดกระบวนการกำจัดน้ำมันดินและสารประกอบอื่น ๆ ออกไปคงเหลือถ่านที่มีคาร์บอนสูงกว่าร้อยละ 80 และไม่มีความชื้นหลงเหลืออยู่ เป็นผลให้ถ่านสามารถให้พลังงานได้สูงกว่าไม้แห้งถึงสองเท่า ถ่านอัดแท่ง (Charcoal Briquette) คือเชื้อเพลิงอัดแท่งทำโดยการเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น แกลบ เศษไม้ เปลือกผลไม้ กะลามะพร้าว ซังข้าวโพด ผักตบชวา และปาล์มน้ำมัน จนเป็นถ่านและทำเป็นรูปทรงตามที่ต้องการ สามารถนำถ่านอัดแท่งมาใช้เป็นแหล่งพลังงานความร้อน หรือวัสดุดูดซับสีหรือกลิ่น และยังใช้งานในอุตสาหกรรมหลากหลายประเภทรวมถึงใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในครัวเรือน

ชีวมวล (Biomass) คือ สารอินทรีย์ทุกรูปแบบที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติ ได้แก่ เศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร หรือ กากจากกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม เช่น ฟางข้าว ใบอ้อย เศษไม้ ยางพารา กะลาปาล์ม ซังข้าวโพด กากมันสำปะหลัง กะลามะพร้าว กาบแกลบ ขยะมูลฝอย ส่าเหล้าน้ำเสีย และมูลสัตว์ นำมาใช้ผลิตเป็นพลังงานโดยผ่านกระบวนการแปรรูป เช่น การเผา การหมัก การผลิตก๊าซ เพื่อให้ได้พลังงานไฟฟ้า ความร้อน หรือก๊าซ เพื่อไปใช้ประโยชน์ต่อไป ชีวมวลเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้อย่างไม่จำกัดและไม่หมดไป รวมถึงไม่ส่งผลกระทบด้านลบต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งช่วยลดปริมาณขยะและขยะชีวภาพที่เกิดขึ้นในบ้านเรือนและอุตสาหกรรม และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับของเหลือใช้ทางการเกษตร ผลิตภัณฑ์ชีวมวลที่นิยมในปัจจุบัน คือ เชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ด (Wood pellets) มีแนวโน้มเติบโตตามกำลังการผลิตของโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน สามารถผลิตพลังงานความร้อน ไฟฟ้า และปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อเพลิงอื่น โดยส่วนมากมีการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าชีวมวล โรงไฟฟ้าถ่านหินและโรงงานอุตสาหกรรม

สรรสาระ

กองเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ ทดสอบ กำหนดมาตรฐาน รวมถึงให้บริการศึกษาวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตถ่านกัมมันต์ ผลิตภัณฑ์ถ่านจากวัสดุธรรมชาติ (ถ่านไม้ ถ่านดูดกลิ่น ถ่านอัดแท่ง) และซีวมวล นอกจากนี้ยังให้บริการการตรวจสอบคุณภาพและสมบัติต่าง ๆ ให้ตรงตามมาตรฐานข้อกำหนดให้กับผู้ประกอบการที่ต้องการส่งสินค้าออกไปยังประเทศต่าง ๆ หรือผู้ประกอบการที่ต้องการผลวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ก่อนการขอรับรองมาตรฐาน ทั้งนี้ห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพถ่านจากวัสดุธรรมชาติเพื่อการส่งออกของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ให้บริการแก่ประชาชนในด้านการทดสอบที่มีการอ้างอิงตามมาตรฐานรายการทดสอบแบบเบ็ดเสร็จครบวงจร (MHESI One Stop Services) ดังนี้

1. มาตรฐาน United Nations, 2019: Recommendations on the transport of dangerous goods ในรายการอุณหภูมิจุดติดไฟได้เอง (Self-heating temperature) และ Pyrophoric solids test สำหรับการขนส่งทางเรือเพื่อการส่งออก
2. มาตรฐาน American Society for Testing and Materials (ASTM) สำหรับถ่านกัมมันต์
3. มาตรฐาน American Society for Testing and Materials (ASTM) สำหรับถ่าน ถ่านหิน และ ถ่านโค๊ก
4. มาตรฐาน American Water Works Association (AWWA) สำหรับถ่านกัมมันต์
5. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถ่านกัมมันต์ (มอก. 900-2547)
6. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านอัดแท่ง (มผช. 238/2547)
7. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านดูดกลิ่น (มผช. 180/2549)
8. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านไมยราบยักษ์ (มผช. 247/2548)
9. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านไม้หุงต้ม (มผช. 657/2547)
10. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านไม้ปิ้งย่าง (มผช. 658/2547)
11. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านอัดไมโอนิค (มผช. 946/2548)

เอกสารอ้างอิง

1. Manual of Tests and Criteria : Test method for self-heating substances, United Nations, 2019, : Recommendations on the transport of dangerous goods, Seventh revised edition.
2. AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Annual Book of ASTM Standard 2014: Section 15, Vol. 15.01 Refractories, Activated carbon, Advanced ceramics. West Conshohocken PA: ASTM International, 2014.
3. AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. ANSI/AWWA B600-05, Standard for powdered activated Carbon. Denver: AWWA, 2005.
4. AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. ANSI/AWWA B604–05, Standard for granular activated Carbon. Denver: AWWA, 2006.
5. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก. 900-2547, มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถ่านกัมมันต์. กรุงเทพฯ: สมอ., 2550
6. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มผช. 238/2547, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านอัดแท่ง. กรุงเทพฯ: สมอ., 2547
7. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มผช. 180/2549, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านดูดกลิ่น. กรุงเทพฯ: สมอ., 2549
8. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มผช. 247/2548, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านไมยราบยักษ์. กรุงเทพฯ: สมอ., 2548
9. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มผช. 657/2547, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านไม้หุงต้ม. กรุงเทพฯ: สมอ., 2547
10. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มผช. 658/2547, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านไม้ปิ้งย่าง. กรุงเทพฯ: สมอ., 2547
11. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มผช. 946/2548, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านอัดไบโอนิค. กรุงเทพฯ: สมอ., 2548

สรรสาระ

การปรับเปลี่ยนมาตรฐานวิธีทดสอบ น้ำ น้ำเสีย ตาม Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 24thed., 2023

นางสาวขนิษฐา อัศวชัยณรงค์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และกรมโรงงานอุตสาหกรรม ได้ลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ การส่งเสริมศักยภาพห้องปฏิบัติการทดสอบสาขาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยสู่มาตรฐานสากล เมื่อวันที่ 4 สิงหาคม 2565 โดยที่ห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 จากกรมวิทยาศาสตร์บริการ หรือสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และดำเนินการทดสอบตามมาตรฐานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด จะได้รับการยอมรับขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยไม่ตรวจประเมินซ้ำ จะเป็นประโยชน์ในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ ซึ่งภายใต้บันทึกข้อตกลงดังกล่าวนี้ ได้มีการแต่งตั้งคณะทำงานการยอมรับผลการทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ตัวแทนจากทั้งสามหน่วยงาน โดยมีกลุ่มรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ 1 กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ เป็นตัวแทนของ วศ. ในคณะทำงานดังกล่าว

ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560 กำหนดให้น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน น้ำจากการใช้น้ำของคนงานหรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงานที่จะระบายออกจากโรงงาน หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรมต้องมีคุณภาพน้ำตามที่กำหนดในมาตรฐานนี้จำนวน 16 รายการ โดยวิธีการทดสอบส่วนใหญ่อ้างอิงจากมาตรฐานวิธีทดสอบ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF ซึ่งปัจจุบันมีการปรับเปลี่ยนมาตรฐานจากฉบับพิมพ์ครั้งที่ 23 (23rd edition 2017) เป็นฉบับพิมพ์ครั้งที่ 24 (24th edition 2023) ในปี พ.ศ. 2566 ดังนั้น ผู้เขียน จึงได้สรุปรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงมาตรฐาน AWWA จาก edition 23rd ed. (2017) เป็น 24th ed. (2023) ตามพารามิเตอร์ที่กำหนดในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เพื่ออำนวยความสะดวกให้ห้องปฏิบัติการที่ขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ดำเนินการปรับเปลี่ยนวิธีการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWWA ฉบับปัจจุบัน ตามตารางสรุปรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงแนบท้าย

นอกจากรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงตามตารางแนบท้ายซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนด้านวิชาการแล้ว ยังมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเขียนเอกสารโดยทั่วไปในบางหมวดการทดสอบ เช่น

1. ใช้คำอธิบายแทนการใช้สัญลักษณ์ เช่น เปลี่ยนจาก ≥1 h เป็น 1 h or more, เปลี่ยนจาก ≤6 °C เป็น 6 °C or less, เปลี่ยนจาก HNO_3/L เป็น HNO_3 per liter เป็นต้น
2. ปรับรูปแบบการเขียนบรรยาย เป็นการเขียนเป็นข้อ
3. ปรับรูปแบบการเขียนสูตรเคมีตามหลังชื่อสูตร เป็นการเขียนในวงเล็บ
4. ปรับการเขียนหน่วย เช่น เปลี่ยนจาก moles/L เป็น mol/L
5. ปรับการใช้อักษรโรมันมาใช้ตัวเลข เช่น 3120:II เป็น 3120:2
6. ปรับรูปแบบการเขียน Bibliography

สรรสาระ

สรุปรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงมาตรฐาน AWWA จาก edition 23rd (2017) เป็น 24th (2023)

ที่	พารามิเตอร์	หมวดเอกสาร	คุณภาพมาตรฐานน้ำทิ้ง	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
1	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	4500-H^+ B	5.5-9.0	**หัวข้อ General Discussion** a) Buffer : ฉบับเดิมระบุให้ใช้บัฟเฟอร์ของ NIST แต่ฉบับใหม่ ระบุให้ใช้บัฟเฟอร์ที่สามารถสอบกลับไปยัง SI Unit ผ่านมาตรวิทยาแห่งชาติ (NMI) เช่น NIST **หัวข้อ Apparatus** เพิ่มข้อ d) Temperature compensation โดยการชดเชยอุณหภูมิมีทั้งแบบ automatic และ manual ขึ้นอยู่กับ Probe ที่ใช้ **หัวข้อ Reagents** a) เพิ่มตาราง 4500-H^+:1 Recommended Calibration Slope Values ซึ่งเป็นเกณฑ์ของค่า slope ซึ่งอ้างอิงจาก Electrochemistry Handbook **หัวข้อ Procedure** a) Instrument Calibration เพิ่มคำอธิบายการ Calibration เครื่อง pH ค่า slope ต้องอยู่ภายใน 3% จากตาราง 4500-H^+:1 b) เพิ่มหัวข้อ Calibration Verification อธิบายการทวนสอบ โดยใช้เกณฑ์การยอมรับ ± 0.1 pH หรือจากตาราง 4500-H^+:1 d) เพิ่มหัวข้อ samples out of equilibrium with the atmosphere อธิบายการวัดตัวอย่างที่อยู่ในระบบปิดต้องมีอุปกรณ์ช่วย
2	อุณหภูมิ (Temperature)	2550	ไม่เกิน 40 °C	เพิ่ม Note: Some commercial thermometers may be as much as 3 °C in error. เทอร์โมมิเตอร์เชิงพาณิชย์บางตัวอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ถึง 3 °C
3	สี (Color)	2120 F	ไม่เกิน 300 ADMI	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
4	ของแข็งละลายน้ำทั้ง หมด (Total dissolved solids, TDS)	2540 C	ไม่เกิน 3000 mg/L	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
5	ของแข็งแขวนลอยทั้ง หมด (Total suspended solids, TSS)	2540 D	ไม่เกิน 50 mg/L	ตาราง 2020:2 Quality Controls เดิมมีเพียง Duplicates ฉบับใหม่เป็น MB, LFB และ Duplicates
6	บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand,BOD)	-5210 B, 4500-O G -5210 B, 4500-O C	ไม่เกิน 20 mg/L	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
7	ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD)	-5220 B -5220 C	ไม่เกิน 120 mg/L	**หัวข้อ Introduction** เพิ่มข้อมูลของ Interference ได้แก่ Ammonia, Nitrite และการวิเคราะห์ตัวอย่างที่มี Chloride มากกว่า 2000 mg/L **หัวข้อ Calculation** เปลี่ยนสูตรการคำนวณให้ถูกต้อง โดยแก้ไขจาก B-A เป็น A-B
8	ซัลไฟด์ (Sulfide)	-4500-S2- D -4500-S2- F	ไม่เกิน 1 mg/L	**หัวข้อ Introduction** ข้อ 5 เพิ่มหมายเหตุระบุสารบางตัวสามารถรีดิวซ์ไอโอดีนได้ เป็นการเพิ่ม interferences ของการทดสอบ

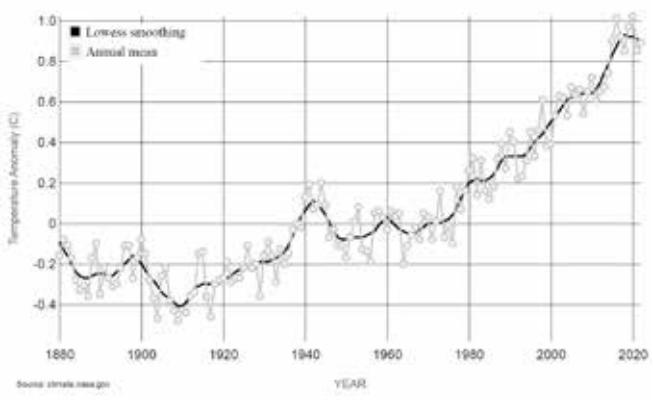
ที่	พารามิเตอร์	หมวดเอกสาร	คุณภาพมาตรฐานน้ำทิ้ง	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
9	ไซยาไนด์ (Cyanides CN)	4500-CN^- C and E	ไม่เกิน 0.2 mg/L	**หัวข้อ Introduction** 1. General Discussion - สารประกอบเชิงซ้อนที่เสถียรของ anionic cyanide เดิมมีเฉพาะที่เกิดปฏิกิริยากับ iron เท่านั้น ฉบับใหม่เพิ่มสารประกอบเชิงซ้อนของ anionic cyanide ที่ทำปฏิกิริยากับ cobalt และ gold - เพิ่มข้อมูลระบบกำจัด cyanide ระบบ Alkaline Chlorination ใช้ได้ดีในระดับห้องปฏิบัติการ แต่ในระดับโรงงาน ปัจจุบันใช้ระบบ Caro's acid หรือ SO_2-air - อธิบายเพิ่ม CNCl ที่เกิดจากกระบวนการ Alkaline chlorination ที่ Alkaline pH จะมีพิษน้อยลงเนื่องจากถูกทำลาย จากปฏิกิริยา oxidation 3. Method Selection - เพิ่มข้อ b. Total cyanide without distillation - หัวข้อ c. Available cyanide ปรับจากข้อ b. Cyanide Amenable to chlorination เดิม โดยเพิ่มวิธีหา cyanide ข้อย่อย 4 และ 5 และเพิ่มวิธีวิเคราะห์ 3 หมวด คือ 4500-CN^- P, Q และ R
10	น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease)	-5520 B -5520 D	ไม่เกิน 5 mg/L	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
11	ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	6252 B	ไม่เกิน 1 mg/L	AWWA แนะนำวิธี PFBHA liquid-liquid extraction GC method ซึ่งแตกต่างจากประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมที่ให้ใช้วิธี colorimetric ตามคู่มือวิเคราะห์น้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมประเทศไทย
12	สารประกอบฟีนอล (Phenols)	5530 D	ไม่เกิน 1 mg/L	เก็บ sample ที่อุณหภูมิ ≤6 °C จากเดิมเก็บที่ 4 °C
13	คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	4500-Cl F,G	ไม่เกิน 1 mg/L	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
14	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide)	6630 D = 6410 B	ต้องตรวจไม่พบ	**หัวข้อ Apparatus** m) Mass spectrometer ปรับ scanning จาก 35 ถึง 450 amu ทุก 7 วินาทีหรือน้อยกว่า เป็น ทุก 1 วินาทีหรือน้อยกว่า d) Calibration of GC/MS ปรับปริมาตรในการ injection จาก 2-5 µL เป็น 1-2 µL
15	ทีเคเอ็น (Total Kjelcahl Nitrogen)	4500-N_{org} B	ไม่เกิน 100 mg/L	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
	สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) แคดเมียม (Cd) แบเรียม (Ba) ตะกั่ว (Pb) นิกเกิล (Ni) แมงกานีส (Mn)	3111 B หรือ 3120 B	ไม่เกิน 5.0 mg/L ไม่เกิน 2.0 mg/L ไม่เกิน 0.03 mg/L ไม่เกิน 1.0 mg/L ไม่เกิน 0.2 mg/L ไม่เกิน 1.0 mg/L ไม่เกิน 5.0 mg/L	**หมวด QC 3020 B** เดิมทำ ICV โดยใช้ standard ต่างแหล่งในการทวนสอบ Calibration Curve เริ่มต้นและทำ CCV โดยใช้ standard แหล่งเดียวกันในการทวนสอบ Calibration Curve ทุก ๆ 10% ของการทดสอบตัวอย่าง ปรับเป็นใช้ standard ต่างแหล่งในการทวนสอบ Calibration Curve เริ่มต้นและทุก ๆ 10% ของการทดสอบตัวอย่าง
	โครเมียมเฮกซะ วาเลนท์ (C^{6+})	3500-Cr B หรือ3111 B หรือ3120 B	ไม่เกิน 0.25 mg/L	
	โครเมียมไตรวาเลนท์ (C^{3+})	3500-Cr B หรือ3111 B หรือ3120 B	ไม่เกิน 0.75 mg/L	
	สารหนู (As) ซีลีเนียม (Se)	3114 C หรือ 3120 B	ไม่เกิน 0.25 mg/L ไม่เกิน 0.02 mg/L	
	ปรอท (Hg)	3112 B	ไม่เกิน 0.005 mg/L	

สรรสาระ

ความสบายเชิงความร้อนและคุณภาพอากาศในอาคาร

จิโรจ ไชยสาร นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
กองพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ

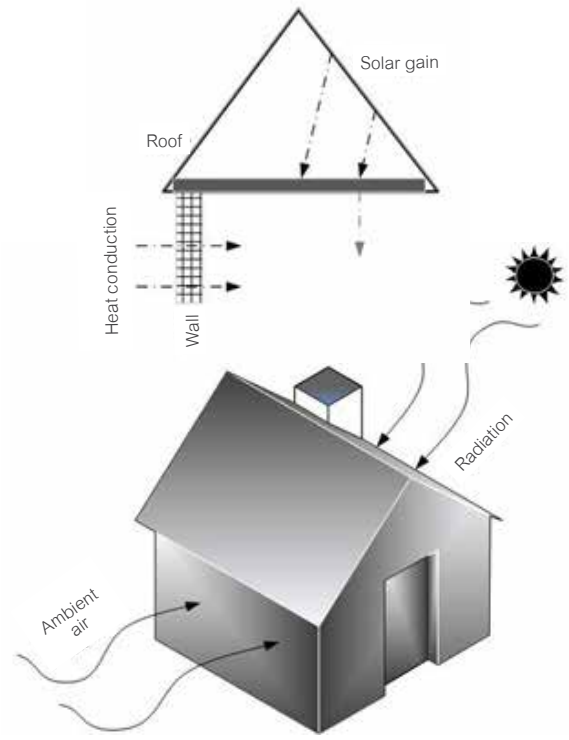
ในปัจจุบันจะเป็นที่ทราบกันว่าโลกของเรามีอุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งสามารถรับรู้ได้จากการสัมผัสโดยตรงจากความรู้สึก หรือจากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ จึงมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำเป็นสถิติเพื่อที่จะนำไปใช้ในการทำวิจัย การพัฒนา ปรับปรุง หรือสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อหาแนวทางแก้ไขต่อสภาวะโลกที่ร้อนขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลดังกล่าว จากองค์การนาซ่าได้มีการบันทึกข้อมูล โดยอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเฉลี่ยในทุก ๆ ปี สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ



รูปที่ 1 ค่าความผิดปกติของอุณหภูมิ (Temperature Anomaly) รายปีเมื่อเทียบกับอุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างปี
ที่มา: Climate nasa.gov

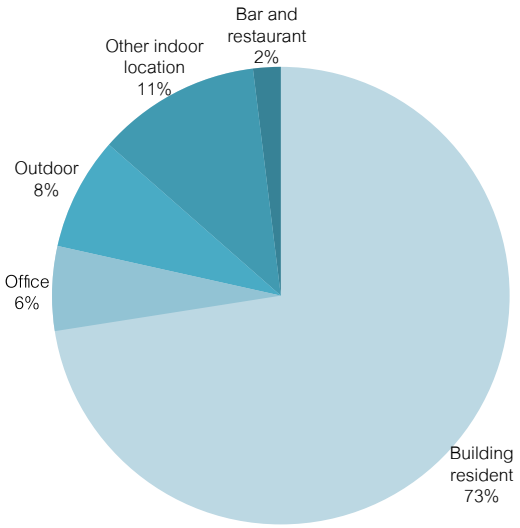
ปัญหาความร้อนภายนอกที่เพิ่มขึ้นนี่เอง เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตภายในตัวอาคาร สิ่งปลูกสร้าง ซึ่งอุณหภูมิ คือ ปริมาณทางฟิสิกส์ที่บ่งบอกถึงการถ่ายโอนพลังงานความร้อน โดยความร้อนนั้นจะถูกถ่ายเทจากที่อุณหภูมิสูงไปยังพื้นที่อุณหภูมิต่ำกว่า จนเมื่อบริเวณดังกล่าวมีอุณหภูมิเท่ากัน เมื่อพิจารณาความร้อนที่เข้าสู่ตัวอาคารมี 2 ส่วน คือ ความร้อนที่เข้าสู่กรอบอาคารผ่านผนังและหลังคา เพราะฉะนั้นความร้อนที่เข้ามานั้น ก็จะแตกต่างตามลักษณะรูปร่างของตัวอาคาร ทิศทาง และการออกแบบ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงได้ออกมาตรฐานควบคุมการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2564 ได้กำหนดค่าการถ่ายเทความร้อนรวม ในส่วนของผนังด้านนอกอาคาร (Overall thermal transfer value, OTTV) และการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านหลังคา (Roof thermal transfer value, RTTV) โดยค่ามาตรฐานของ OTTV และ RTTV ขึ้นอยู่กับมาตรฐานอาคารโดยพิจารณาตามขนาดของอาคารเป็นตัวพิจารณา

เมื่อความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารเพิ่มมากขึ้นจากกรอบการถ่ายเทความร้อนที่ได้กล่าวข้างต้น จะส่งผลกระทบต่อการทำกิจกรรมในอาคาร เช่น สูญเสียความสบายเชิงความร้อน (Thermal comfort) และมีผลต่อคุณภาพอากาศภายใน (Indoor air quality) ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 กรอบการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารและที่พักอาศัย

เพราะเหตุใดจึงต้องตระหนักในเรื่องของ ความสบายเชิงความร้อน และคุณภาพอากาศภายในอาคาร เพราะว่าอาคารที่พักอาศัย, อาคารสถานที่ และอาคารสำนักงาน เปรียบเสมือนปัจจัยในการดำรงชีวิต เนื่องจากการสำรวจกิจวัตรประจำวันของมนุษย์โดยทั่วไปจะใช้ชีวิตหรือมีกิจกรรมในอาคารมากกว่า 73% เมื่อเทียบกับกิจกรรมจากประเภทต่าง ๆ ตามรูปที่ 3



รูปที่ 3 กิจกรรมการใช้ชีวิตของมนุษย์

ปัจจัยที่มีผลต่อสภาวะความสบาย

1. อุณหภูมิในอากาศ (Air temperature) เป็นอีกปัจจัยที่มีผลต่อการศึกษา โดยอุณหภูมินั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา วัน เดือน ปี ตลอดจนรายชั่วโมงในแต่ละวัน ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแต่ละวันนั้นขึ้นอยู่กับการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์หรือความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์ หลังจากนั้นก็เกิดการถ่ายเทความร้อนเป็น กระบวนการถัดไป โดยทาง ASHRAE standard 55-2017 อุณหภูมิความสบายอยู่ที่ 20-30°C ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศ ซึ่งประเทศไทยที่อยู่ในพื้นที่เขตร้อนชื้น และความเข้มของรังสีแสงอาทิตย์ระหว่าง 20-24 MJ/m^2 ด้วยเหตุนี้ประเทศไทยจึงมีอุณหภูมิภายนอกที่สูงและจะเกิดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร ส่งผลให้เกิดบริโภคพลังงานไฟฟ้ามากขึ้นจากการเพิ่มจำนวนของเครื่องทำความเย็นเพื่อปรับอุณหภูมิให้เกิดความสบาย (Comfort zone) โดยภาวะสบายที่ประเทศไทยได้กำหนดไว้จะอยู่ที่ช่วงประมาณ 24-27 °C

รูปที่ 4 แผนที่ศักยภาพของรังสีแสงอาทิตย์ของประเทศไทย

2. อุณหภูมิจากรังสีความร้อน (Radiant temperature) เป็นอุณหภูมิที่เกิดจากการแผ่รังสีจากสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป โดยพิจารณาตามแหล่งกำเนิดต่าง ๆ ที่สามารถแผ่รังสีได้ ซึ่งจะต่างจากอุณหภูมิอากาศที่เกิดจากการถ่ายเทความร้อนในส่วนของ การนำความร้อน (Heat conduction) และการพาความร้อน (Heat convection)
3. ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์บ่งบอกถึง อัตราส่วนของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศต่อปริมาณไอน้ำอิ่มตัว ที่อุณหภูมิเดียวกัน อย่างไรก็ตามความชื้นสัมพัทธ์นั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเช่นกัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความดัน
4. ความเร็วลม (Wind speed) คือ การบอกถึงการเคลื่อนตัวของมวลอากาศว่ามีลักษณะการเคลื่อนตัวอย่างไร เร็ว หรือ ช้า จะแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหว และทิศทาง
5. กิจกรรมของบุคคล (Metabolic rate) เป็นปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความแตกต่างกันตามภูมิประเทศ สรีรวิทยา ตลอดจนกิจวัตร หรือกิจกรรมที่บุคคลนั้น ๆ ดำเนินการ
6. เสื้อผ้าของบุคคล (Clothing insulating) ลักษณะของเสื้อผ้าเป็นอีกปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับความสบายเชิงความร้อน สืบเนื่องมากจากวัสดุที่นำมาทำตัวเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มนั้นมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งแต่ละวัสดุจะมีค่าการนำความร้อนที่ต่างกัน ตลอดจนความเป็นฉนวนของแต่ละวัสดุด้วย

คุณภาพอากาศภายในอาคาร

คุณภาพอากาศภายในอาคารนั้น ส่วนใหญ่จะกล่าวถึงมลพิษทางอากาศนั้นมีสาเหตุหลักมาจากอุปกรณ์ภายในตัวอาคารในรูปแบบต่าง ๆ ที่ปลดปล่อยมลพิษออกมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น ในอาคารสำนักงานที่จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์สิ่งพิมพ์ที่มีการปล่อยสารระเหยออกมาจากเครื่องพิมพ์ประเภทต่าง ๆ อาคารที่พักอาศัยประเภท หอพัก คอนโดมิเนียม ที่มีกิจกรรมประกอบอาหารภายในตัวอาคารก็จะมีการปลดปล่อยพวกควันจากการประกอบอาหาร ด้วยเหตุนี้ภายในอาคารจะถูกติดตั้งเครื่องตรวจจับควันไม่ใช่เพียงแค่ถูกติดตั้งเพื่อเตือนอัคคีภัยไฟในอาคารเท่านั้น เครื่องตรวจจับควันในบางอาคารนั้นสามารถตรวจวัดปริมาณควัน หรือคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัยอีกด้วย แม้แต่การทำงานที่เกี่ยวข้องกับทางเสียง การสั่นสะเทือนมากเกินไปก็จะมีผลกระทบด้วยเช่นกัน ดังนั้น หากไม่มีการควบคุมดูแลคุณภาพอากาศให้อยู่ในมาตรฐานกำหนดนั้น จะส่งผลต่อการความเสี่ยงที่จะเกิดโรคภายในอาคาร (Sick build syndrome) เมื่อผู้ที่อยู่ภายในอาคารสูญเสียความสบายเชิงความร้อนและคุณภาพอากาศที่เหมาะสมไปเป็นระยะเวลานาน จะมีผลกระทบต่อสภาวะร่างกายและจิตใจ อีกทั้งมีผลต่อการใช้ชีวิตอีกด้วย เพราะฉะนั้นในการออกแบบอาคารนั้น ต้องคำนึงถึงความสบาย และคุณภาพอากาศด้วยเช่นกัน

ด้วยเหตุนี้หากมีความรู้และความเข้าใจมากพอเกี่ยวกับความสบายเชิงความร้อน หรือ ความสบายเชิงอุณหภาพ และคุณภาพอากาศในอาคาร จะสามารถช่วยให้ผู้อยู่อาศัย หรือผู้ประกอบกิจกรรมภายในอาคารเลือกที่จะออกแบบที่พักอาศัย อาคารสถานสำนักงาน การเลือกใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สอดคล้องและเหมาะสม รวมทั้งกิจกรรมที่เกิดขึ้นในอาคาร ที่สามารถลดการส่งผลให้เกิดการสูญเสียความสบายเชิงความร้อน, คุณภาพอากาศจากที่ได้กล่าวมา เมื่อมีการออกแบบอาคารให้เหมาะสมแล้วนั้นจะส่งผลให้มีการบริโภคพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดสาเหตุของการเกิดโรคที่เกิดจากความไม่เหมาะสมของคุณภาพอากาศในอาคารที่จะเกิดขึ้นตลอดจนสามารถลดค่าใช้จ่ายในสิ่งที่ไม่จำเป็นในอาคารได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Energy policy & Planning Office. (2016). Thailand integrated energy blueprint. EPPO Journal, 2016 (Special Issue), 4-9.
2. DEDE. (2016). Thailand alternative energy situation. Bangkok: Department of alternative Energy Development Efficiency.
3. TSI incorporate. (2013). Indoor air quality handbook, A practice guide indoor air quality investigations
4. ASHRAE Handbook. (2017). ASHRAE handbook fundaments.
5. Janis Jansz, (2011). Theories and knowledge about sick building syndrome
6. Climate nasa.gov

เทคโนโลยีกล้องวงจรปิดในปัจจุบัน

สุรศักดิ์ นิลโท นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ
กองหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาพจาก https://notebookspec.com/web/310511-cctv-for-bangkok-so-expensive

ปัจจุบันกล้องวงจรปิดมีความสำคัญมากเพราะเป็นระบบพื้นฐานด้านความปลอดภัย แต่ว่ากล้องวงจรปิดแต่ละตัวก็มีระบบการทำงานและให้คุณภาพของภาพที่แตกต่างกันออกไป

กล้องวงจรปิด (Closed Circuit Television หรือย่อว่า CCTV) คือ ระบบกล้องโทรทัศน์ที่ถ่ายภาพแบบเคลื่อนไหวแล้วส่งกลับมาที่เครื่องบันทึกภาพ (DVR, NVR) เพื่อบันทึกภาพเป็นแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เป็นระบบสำหรับการใช้เพื่อการรักษาความปลอดภัย หรือใช้เพื่อการสอดส่องดูแลเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น อาจใช้เพื่อตรวจตราสภาพอากาศ ตรวจสอบปริมาณน้ำในเขื่อน เพื่อระวังป้องกันภัยพิบัติ หรือใช้เพื่อรักษาความปลอดภัย (Security Camera) เพื่อเฝ้าระวังผลกระทบเพื่อป้องปรามอาชญากรรม ในความหมายกว้าง ๆ นั้น กล้องวงจรปิดอาจไม่ได้หมายถึงกล้องตัวเดียว แต่อาจหมายถึงตัวระบบโทรทัศน์วงจรปิดทั้งหมด ซึ่งรวมทั้งการส่งและประมวลผลการบันทึก และการแสดงภาพที่ถ่าย

ระบบกล้องวงจรปิด

ระบบของกล้องวงจรปิดแบ่งออกได้เป็น 3 ระบบ ได้แก่ ระบบ Analog, ระบบ HD และระบบ IP ซึ่งแต่ละระบบแตกต่างกัน ดังนี้

1. **กล้องวงจรปิดระบบ** Analog

เป็นกล้องวงจรปิดแบบดั้งเดิมที่ใช้สายสัญญาณชนิดโคแอคเชียล มาเป็นอุปกรณ์นำสัญญาณ โดยจะมีจุดเด่นในเรื่องของราคาที่ไม่สูงมากนัก และมีตัวเลือกสำหรับการใช้งานประเภทต่าง ๆ ค่อนข้างมาก กล้องวงจรปิดระบบ Analog จะมีเพียงระบบ PAL และ NTSC เท่านั้น ทำให้สามารถเลือกกล้องวงจรปิดต่างยี่ห้อมารวมในระบบเดียวกันได้ ปัญหาต่าง ๆ ที่มักพบในกล้องวงจรปิดระบบนี้ เช่น มีความปลอดภัยน้อย หรือถ่ายภาพไม่คมชัด

2. กล้องวงจรปิดระบบ HD

เป็นกล้องวงจรปิดที่พัฒนามาจากระบบ Analog โดยจะสามารถถ่ายภาพได้คมชัดมากยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถแบ่งย่อยได้อีก 4 ประเภท ดังนี้

2.1 HD-TVI (high definition transport video interface) เป็นเทคโนโลยีใหม่ของระบบกล้องวงจรปิด CCTV Analog ที่สามารถส่งภาพความละเอียดสูงผ่านสาย Coaxial ซึ่งถูกพัฒนาโดย TechPoint (2012) ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยการส่งสัญญาณจะเป็นแบบอนาล็อก โดยใช้ Chip ประมวลผลที่มีสัญญาณความถี่ต่ำและขยายขนาดแบนด์วิธให้สูงขึ้น ทำให้ภาพที่ออกมามีลักษณะของความละเอียดสูงเทียบเท่าระบบ Digital IP Camera และยังสามารถเดินสายได้ไกลสูงสุดถึง 500 เมตร ทำให้ระบบ HD-TVI เริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากภาพความละเอียดคมชัดสูง (720p 1.3mp./1080p 2mp.) เทียบเท่าระบบ IP Camera แต่ราคาถูกกว่า นอกจากนี้ระบบ HD-TVI ยังช่วยให้ผู้ที่มีระบบกล้องวงจรปิดเดิมอยู่แล้ว และอยากจะเปลี่ยนเป็นระบบใหม่ก็สามารถเปลี่ยนได้ทันทีโดยยังสามารถใช้สายสัญญาณภาพเดิมได้ จึงช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้มาก

2.2 HD-SDI (high-definition Serial Digital Interface) ถือเป็นเทคโนโลยีกล้องวงจรปิดที่ให้ความละเอียดของภาพสูงสุดเป็นระบบ Digital ที่ใช้สายสัญญาณแบบ Coaxial เป็นตัวนำสัญญาณ ระบบนี้สามารถส่งสัญญาณภาพโดยไม่จำเป็นต้องบีบอัดสัญญาณ เพราะระบบรองรับการส่งสัญญาณที่มีความละเอียดมาก สัญญาณภาพมีความคมชัดในระดับ Full HD 1080P หรือ 2 ล้านพิกเซล (1920x1080P) ซึ่งมากกว่าความละเอียดแบบธรรมดาถึง 5 เท่า การส่งข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดในระบบ HD-SDI จะเป็นการส่งข้อมูลในลักษณะเรียงลำดับกันมาโดยไม่มีการบีบอัดสัญญาณ ทำให้สัญญาณภาพที่ส่งแบบ SDI ถือได้ว่าเป็นสัญญาณแบบดิจิทัล จึงไม่จำเป็นต้องมีการแปลงสัญญาณภาพก่อน โดยสามารถบันทึกในระบบ DVR HD-SDI

2.3 HD-CVI (High Definition Composite Video Interface) ถือกำเนิดในปี 2012 โดย Dahua technology บริษัทยักษ์ใหญ่จากจีน ได้คิดค้นนวัตกรรมใหม่ของระบบกล้องวงจรปิด CCTV Analog ที่ให้ภาพที่มีความคมชัดสูงในระดับ MagaPixel ตั้งแต่ 1080p (1920×1080) and 720p (1280×720) โดยระบบจะใช้สาย Coaxial เป็นตัวนำสัญญาณภาพคลื่นความถี่ต่ำ จึงทำให้สามารถส่งสัญญาณได้ไกลสูงสุดถึง 500 เมตร นอกจากนี้กล้องวงจรปิด CCTV ระบบ HD-CVI ยังมีเทคโนโลยี Multi signals ที่สามารถนำสัญญาณ ภาพ เสียง คอนโทรล ได้ในสาย Coaxial เพียงเส้นเดียว จึงช่วยลดขั้นตอนการติดตั้งและประหยัดงบประมาณในการติดตั้งได้อีกด้วย

2.4 AHD (Analog High Definition) เป็นระบบกล้องวงจรปิด CCTV Analog ที่ถูกพัฒนามาจากเทคโนโลยี Y/C ของระบบภาพ TV เทคโนโลยีการกรองสัญญาณ เทคโนโลยีการลดสัญญาณรบกวนแบบสามมิติ (3D Noise) ทำให้ภาพที่ได้มีความละเอียดสูง โดยระบบ AHD จะไม่มีการบีบอัดไฟล์ภาพ ดังนั้นการแสดงผลของภาพจึงเป็นแบบ Real-Time ไม่มีการหน่วงในการส่งสัญญาณ และระบบ AHD นั้น ยังสามารถส่งสัญญาณภาพผ่านสายเคเบิล Coaxial ได้ไกลถึง 500 เมตร และเมื่อเปรียบกับสัญญาณ CVBS (เป็นระบบการส่งสัญญาณภาพแบบเดิม) ที่มีความละเอียดเท่ากันแต่การแสดงผลภาพของ AHD จะดีกว่า และจุดเด่นของระบบ AHD อีกอย่างก็คือเป็นการถอดรหัสสัญญาณระบบเปิด จึงทำให้สามารถนำกล้องระบบเดิม (TVL) มาใช้งานร่วมกันได้ ในส่วนของ Chip ประมวลผลเป็น Next Chip ซึ่งเป็นบริษัทวิจัยและพัฒนาชั้นนำจาก Korea ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการกล้องวงจรปิด ได้มีการพัฒนาและกระจายเทคโนโลยีไปยังผู้ผลิตกล้องวงจรปิดชั้นนำทั้งในเกาหลี จีน และไต้หวัน จึงทำให้กล้องวงจรปิดระบบ AHD เริ่มออกสู่ตลาดมากขึ้น และได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ

3. กล้องวงจรปิดระบบ IP

IP Camera (Internet Protocol) คือกล้องวงจรปิดแบบอินเทอร์เน็ตโปรโตคอล กล้อง IP Camera เป็นชนิดของกล้องวิดีโอดิจิทัลทั่วไปสำหรับการเฝ้าระวัง มีความแตกต่างจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) แบบ Analog คือ กล้องแบบ IP Camera สามารถส่งและรับข้อมูลผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต โดยให้ความละเอียดคมชัดมากกว่ากล้อง แบบ Analog ซึ่งความละเอียดมีตั้งแต่ 1-5 Megapixel กล้อง IP สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักได้อีก คือ

3.1 IP Camera แบบมีสาย (Wiring) กล้องที่ใช้สายแลนในการรับส่งสัญญาณเพียงเท่านั้น

3.2 IP Camera แบบไร้สาย (Wireless) กล้องที่มีระบบรับสัญญาณ Wi-Fi ใช้การเชื่อมต่อแบบไร้สาย

นอกจากนี้กล้องวงจรปิดระบบ IP ยังสามารถต่อพ่วงเพื่อขยายจำนวนกล้องออกไปได้เรื่อย ๆ โดยที่ไม่ต้องผูกอยู่กับจำนวน Channel ของ DVR และเนื่องจากกล้องวงจรปิดระบบนี้มีพื้นฐานมาจากระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถใช้ Software เข้ามาบริหารจัดการได้ และมีฟังก์ชันเสริมต่าง ๆ ที่ช่วยให้ใช้งานได้สะดวกสบาย อีกทั้งทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น ระบบควบคุมอุปกรณ์ระยะไกลหรือแอปพลิเคชัน หรือเว็บไซต์สำหรับดูภาพบันทึกวิดีโอผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

เทคโนโลยีกล้องวงจรปิดในปัจจุบัน

หลังจากที่ได้ทำความรู้จักเกี่ยวกับเทคโนโลยีสัญญาณภาพต่าง ๆ แล้ว มาพูดถึงเทคโนโลยีกล้องวงจรปิดในปัจจุบันกันบ้าง โดยส่วนใหญ่คนในสังคมต่างให้การยอมรับกล้องวงจรปิด เพราะสามารถช่วยรักษาความปลอดภัยได้เป็นอย่างดี แต่กล้องวงจรปิดนั้นมีประโยชน์มากกว่าความปลอดภัย ดังต่อไปนี้

1. **เทคโนโลยีจดจำใบหน้า**

ปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกได้นำเทคโนโลยีระบบจดจำใบหน้า (Face Recognition) มาใช้งานในด้านต่าง ๆ รวมทั้งในด้านระบบการรักษาความปลอดภัย โดยทั่วไประบบรู้จำใบหน้าจะประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนคือ การตรวจจับใบหน้า (Face Detection) และการรู้จำใบหน้า (Face Recognition)

1.1 การตรวจจับใบหน้า (Face Detection) คือ กระบวนการค้นหาใบหน้าของบุคคลจากภาพหรือวิดีโอ จากนั้นก็จะทำการประมวลผลภาพใบหน้าที่ได้สำหรับขั้นตอนถัดไปเพื่อให้ภาพใบหน้าที่ตรวจจับได้ง่ายต่อการจำแนก

1.2 การรู้จำใบหน้า (Face Recognition) คือ กระบวนการที่ได้นำภาพใบหน้าที่ตรวจจับได้และประมวลผลแล้วจากขั้นตอนการตรวจจับใบหน้า มาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของใบหน้าเพื่อระบุว่าใบหน้าที่ตรวจจับได้ตรงกับบุคคลใด ดังนั้นโปรแกรมจดจำใบหน้า คือ ระบบที่ทำการวิเคราะห์ใบหน้าที่ถูกตรวจจับได้ในขณะที่เดินผ่านกล้องนั้นว่าตรงกับใบหน้าของบุคคลใด และทำการเปรียบเทียบกับภาพในฐานข้อมูลที่มี เทคโนโลยีการรู้และจำใบหน้า

2. **ใช้พลังงานแสงอาทิตย์**

ปัจจุบันมีบริษัทผู้เชี่ยวชาญทาง Power Technology ได้พัฒนาระบบกล้อง CCTV ที่ออกแบบเฉพาะ เพื่อใช้รักษาความปลอดภัยในที่ห่างไกลโดยใช้แบตเตอรี่พลังแสงอาทิตย์ สามารถทำงานได้หลายวันอย่างต่อเนื่อง และชาร์จใหม่ได้หลายครั้ง เป็นการใช้ประโยชน์จากกล้องวงจรปิดให้แพร่หลาย ซึ่งกล้อง CCTV พลังงานแสงอาทิตย์ ยังสามารถนำมาใช้ในพื้นที่ปกติ และพื้นที่ห่างไกล

3. **การเชื่อมต่อไร้สาย**

การเชื่อมต่อไร้สายเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ เพียงเชื่อมต่อกล้องวงจรปิดเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่าง Wi-Fi หรือใช้ซิมการ์ดของระบบโทรศัพท์ และใช้ระบบมือถือของคุณเชื่อมเข้าต่อกับกล้องวงจรปิด หรือ Application เพื่อใช้งานการควบคุมระยะไกล และสามารถดูภาพจากกล้องวงจรปิดได้แบบ Real-Time นอกจากนี้ยังดึงไฟล์ข้อมูลกลับมาดูย้อนหลังผ่านมือถือ หรือคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

4. **ระบบการสื่อสาร**

กล้องวงจรปิดไม่เป็นเพียงวัตถุใบ้หรือไร้เสียงอีกต่อไป ตอนนี้พวกมันสามารถส่งเสียงได้ ทั้งเพื่อการป้องปราม ตอบโต้ รวมถึงพูดคุย นวัตกรรมการรักษาความปลอดภัยได้เข้าสู่เทคโนโลยีการสื่อสาร 2 ทาง เริ่มแรกของกล้องวงจรปิดเป็นเพียงการเสนอภาพที่บันทึกไว้ ตามต่อด้วยพัฒนาการส่งเสียงเพื่อป้องปราม หรือสร้างความตกใจปนงุนงงแก่ผู้ไม่หวังดี แต่นาทีนี้ กล้อง CCTV เพื่อรักษาความปลอดภัย สามารถทำได้ถึงขั้นพูดคุยกันระหว่างต้นและปลายทาง อาทิ ครอบครัวคุยกัน ส่งเสียงทักทายและรอการตอบกลับจากเด็กน้อยหรือสัตว์เลี้ยง การส่งเสียงดังเพื่อขับไล่ผู้ไม่หวังดี รวมถึงการเจรจา ต่อรองต่าง ๆ ก็อาจถูกประยุกต์ใช้งานผ่านกล้องวงจรปิดยุคใหม่ได้เช่นกัน

5. **มีมุมมอง 360 องศา**

กล้องวงจรปิดที่ใช้แพร่หลายกันในปัจจุบัน ส่วนใหญ่มีมุมมองของเลนส์กว้างสุดราวร้อยกว่าองศา ซึ่งก็เพียงพอสำหรับการเฝ้ามองได้หลายรูปแบบ หากต้องการสายตาที่ครอบคลุมยิ่งขึ้น ก็ทำได้ด้วยการเพิ่มจำนวนกล้อง รวมถึงการวางตำแหน่งติดตั้งที่แตกต่างกัน ซึ่งดูแล้วก็เป็นทั้งความง่ายและยากในงานเดียวกัน ถึงตอนนี้มีบริษัทด้านนวัตกรรม (Innovation) ทั้งในยุโรป อเมริกา แม้ในเอเชีย ต่างตั้งเป้าพัฒนามุมมองของเลนส์กล้องวงจรปิดให้กว้างถึง 180 องศา และยังสามารถพัฒนาถึง 360 องศาได้เช่นกัน ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งการทำงานด้วยตัวมันเอง หรือทำงานร่วมกับซอร์ฟแวร์ใด ๆ แต่นั่นล้วนเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้กล้อง CCTV หนึ่งตัว มีประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้นหลายเท่าตัว

ภาพจาก https://www.itb-cctv.com/content/9525/กล้องวงจรปิด-แบบไหนที่ควรเลือกไว้ติดบ้าน

กล้องวงจรปิดในปัจจุบันมีเทคโนโลยีมากมาย สามารถเลือกได้หลากหลายทั้งคุณภาพ ทั้งราคาประหยัด และตอบสนองความต้องการการใช้งานได้ทุกรูปแบบ ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ไม่ว่าจะเป็นความคมชัดของภาพระดับ Full HD โดยที่สัญญาณภาพไม่ถูกรบกวน และระบบการเชื่อมต่อไร้สาย ทำให้ควบคุมการใช้งานระยะไกล หรือการสื่อสารผ่านกล้องวงจรปิด และช่วยรักษาความปลอดภัยในการบันทึกภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่ง ซึ่งนำไฟล์ภาพกลับมาดูย้อนหลังได้ผ่านมือถือ เพียงใช้ Application หรือ Software ของกล้องวงจรปิด ถือเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีความง่ายในการใช้งานในปัจจุบัน และมีความเสถียรภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. โทรทัศน์วงจรปิด [ออนไลน์], วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี [อ้างถึงวันที่ 3 กรกฎาคม 2566]. เข้าถึงจาก: https://th.wikipedia.org//wiki/โทรทัศน์วงจรปิด
2. กล้องวงจรปิด [ออนไลน์], วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี [อ้างถึงวันที่ 3 กรกฎาคม 2566]. เข้าถึงจาก: https://th.wikipedia.org//wiki/กล้องวงจรปิด#การป้องกันอาชญากรรม
3. กล้องวงจรปิด มีกี่ระบบ [ออนไลน์], Anglo East Group [อ้างถึงวันที่ 3 กรกฎาคม 2566]. เข้าถึงจาก: https://www.aeginc.co/how-many-types-of-cctv-camera/
4. ทำความรู้จักกับระบบ HD-TVI, HD-CVI, AHD, IP Camera [ออนไลน์], CCTVSURE [อ้างถึงวันที่ 3 กรกฎาคม 2566]. เข้าถึงจาก: http://cctvsure.com/5-hd-tvi-hd-cvi-ahd-ip-camera/
5. แนะนำ 5 เทคโนโลยีของกล้องวงจรปิด ที่น่าสนใจในปัจจุบัน [ออนไลน์], เกี่ยวกับกล้องวงจรปิด [อ้างถึงวันที่ 3 กรกฎาคม 2566]. เข้าถึงจาก: https://cctvreviewth.com/cctv-camera-technology/
6. รู้จักเทคโนโลยี “จดจำใบหน้า” [ออนไลน์], CCTV (Thailand) [อ้างถึงวันที่ 3 กรกฎาคม 2566]. เข้าถึงจาก: http://cctv.co.th/บทความกล้องวงจรปิด/รู้จักเทคโนโลยี-จดจำใบหน้า-/176

การประยุกต์ใช้สารลดแรงตึงผิวเพื่อกำจัดสารมลพิษในแหล่งน้ำ

เนตรศิรินทร์ กฤษวงศ์ นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
วีระ สวนไธสง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
กองเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อุปโภค

น้ำ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ และพืช ในอดีตมนุษย์สามารถนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาใช้อุปโภค บริโภคได้โดยตรง และทรัพยากรน้ำยังเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเกษตร ปศุสัตว์ อุตสาหกรรม การผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นเส้นทางคมนาคม และเป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ ปัจจุบันพบปัญหามลพิษทางน้ำจนไม่สามารถนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีพอย่างยั่งยืน ซึ่งความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำเกิดจากการปล่อยน้ำเสียจากชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม และเกษตรกรรมลงในแหล่งน้ำ ทำให้น้ำเน่าเสีย และส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ ปัญหามลพิษทางน้ำที่เกิดจากการเกษตรและโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่บำบัดได้ยาก จึงก่อให้เกิดการปล่อยมลพิษปริมาณมากสู่แหล่งน้ำ และเทคโนโลยีการบำบัดที่มีอยู่ทั่วโลกมักเป็นกระบวนการที่ใช้พลังงานมาก ดังนั้น วิธีการกำจัดสารมลพิษ หรือการลดปริมาณของเสีย ควรเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ทนทาน และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปวิธีที่นิยมใช้ในการกำจัดสารมลพิษ คือวิธีการดูดซับ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและมีประสิทธิภาพ สามารถใช้กำจัดสารมลพิษได้หลากหลาย อย่างไรก็ตาม วิธีการดูดซับยังคงมีข้อเสียในเรื่องของกระบวนการที่ยุ่งยาก ซับซ้อน ใช้เวลาและใช้พลังงานในการสังเคราะห์ตัวดูดซับ รวมทั้งใช้เวลานานในการกำจัด นอกจากนี้ ยังมีอีกหนึ่งวิธีสำหรับการกำจัด คือ วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) หรือวิธีการสกัดด้วยวัฏภาคของเหลว-ของเหลว (liquid-liquid extraction, LLE) ซึ่งเป็นวิธีที่ประหยัดเวลาและพลังงาน ในเทคนิค LLE ปริมาตรของตัวทำละลายสกัด (extraction solvent) น้อยกว่าปริมาตรของสารละลายน้ำหรือปริมาตรของตัวอย่าง (aqueous extraction) ซึ่งเป็นการสกัดสารมลพิษให้เข้าไปอยู่ในตัวทำละลายสกัดที่มีปริมาตรน้อย ดังนั้นการใช้วิธี LLE จึงเป็นการลดปริมาตรของเสียด้วย

ปัจจุบันเคมีสีเขียว (green chemistry) ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก มีการเสนอตัวทำละลายสีเขียว (green solvent) ได้แก่ ตัวทำละลายชีวภาพ (bio-based solvent) ของเหลวไอออนิก (ionic liquid) ตัวทำละลายดีฟยูเทคติก (deep eutectic solvent) ตัวทำละลายซุปปราโมเลคิวลาร์ (supramolecular solvent) และน้ำ เพื่อใช้ทดแทนตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น เฮกเซน โทลูอีน ไดคลอโรมีเทน คลอโรฟอร์ม เป็นต้น ซึ่งเป็นสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สารลดแรงตึงผิวเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของตัวทำละลายสีเขียวที่มีความน่าสนใจ เนื่องจากเป็นสารที่มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยส่วนที่มีขั้วและไม่มีขั้ว จึงทำให้สามารถเกิดอันตรกิริยากับสารต่าง ๆ ได้มากมาย ผ่านแรงดึงดูดทางไฟฟ้า แรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลที่ไม่ชอบน้ำ พันธะไฮโดรเจน และแรงดึงดูดระหว่างพันธะไพ (π-bond) และพบว่ามีการใช้สารลดแรงตึงผิวในการเตรียมตัวทำละลายดีฟยูเทคติก และตัวทำละลายซุปปราโมเลคิวลาร์ เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงวัสดุให้เป็นตัวดูดซับและใช้เป็นตัวทำละลายสกัดในงานทางด้านเคมีวิเคราะห์ได้แล้ว

นอกจากนี้ มีการนำสารลดแรงตึงผิวไปประยุกต์ใช้ในการบำบัด โลหะหนัก สีย้อม และยาฆ่าแมลงร่วมกับวัสดุที่มีรูพรุน เช่น ฟองน้ำท่อนาโนคาร์บอน (carbon nanotube sponge) ฟองน้ำกราฟีนออกไซด์ (graphene oxide sponge) และฟองน้ำที่มีจำหน่ายทางการค้า (commercial sponge) เป็นต้น ดังมีรายงานวิจัย การใช้สารผสมระหว่างเกลือควอเตอร์นารีแอมโมเนียม (quaternary ammonium salt) และกรดไขมัน (fatty acid) ร่วมกับฟองน้ำทางการค้า ที่ชื่อว่า ฟองน้ำเมลามีน โดยการหยดสารผสม

ของสารลดแรงตึงผิว ดังกล่าวลงบนฟองน้ำเมลามีนก่อนนำไปใช้ในการกำจัดสีย้อมและยาฆ่าแมลงในตัวอย่างน้ำ การใช้สารลดแรงตึงผิวร่วมกับฟองน้ำเป็นการลดขั้นตอนการปั่นเหวี่ยง (centrifugation) เพื่อแยกสารลดแรงตึงผิวออกจากตัวอย่างน้ำ และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดผ่านการดูดซับสารมลพิษจากการใช้ฟองน้ำ จากรูปที่ 1 จะเห็นว่าการใช้สารลดแรงตึงผิวร่วมกับฟองน้ำสามารถบำบัดสีย้อมได้หลายชนิด และให้ประสิทธิภาพในการบำบัดอยู่ในช่วง 65.7 – 94.7% นอกจากนี้การบำบัดยังใช้เวลาเพียง 30 วินาที ภายใต้กระแสน้ำที่หมุนวน (vortex) และน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยการใช้สารลดแรงตึงผิวร่วมกับฟองน้ำ มีค่าดัชนีความสะอาดของแหล่งน้ำ โดยวัดจากค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมี (chemical oxygen demand, COD) มีค่าเท่ากับ 63.3 มิลลิกรัมต่อลิตร และเป็นค่าที่น้อยกว่าค่า COD ที่ยอมรับได้ของน้ำเสีย (125 มิลลิกรัมต่อลิตร) ซึ่งกำหนดโดยสหภาพยุโรป (Europe's environmental policy in 1991, Directive 91/271/EEC) ดังนั้น การใช้สารลดแรงตึงผิวร่วมกับฟองน้ำจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับการกำจัดสารมลพิษในน้ำที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ดีแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำเน่าเสียต้องทำควบคู่ไปกับการป้องกันจึงจะเป็นการแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืน ทั้งนี้ การลดมลภาวะทางน้ำด้วยตัวเราถือเป็นวิธีที่ดีที่สุดและเป็นแบบอย่างแก่คนในครอบครัวและคนรอบข้าง ซึ่งจะค่อย ๆ ขยายไปสู่คนส่วนใหญ่ในสังคมต่อไป

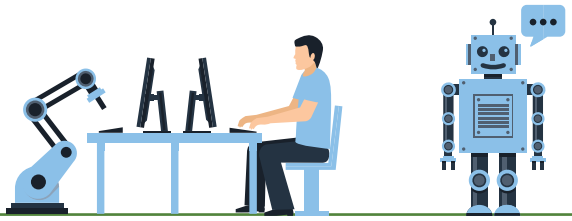
เอกสารอ้างอิง

1. P.R. Kiezyk, D. Mackay, Waste water treatment by solvent extraction. The Canadian Journal of Chemical Engineering 49 (1971) 747–752.
2. M. Vian, C. Breil, L. Vernes, E. Chaabani, F. Chemat, Green solvents for sample preparation in analytical chemistry. Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry 5 (2017) 44–48.
3. Idaira Pacheco-Fernández1 and Verónica Pino, Green solvents in analytical chemistry. Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry 18 (2019) 42–50.
4. L.G. Torres, R.B. Lopez, M. Beltran, Removal of As, Cd, Cu, Ni, Pb, and Zn from a highly contaminated industrial soil using surfactant enhanced soil washing. Physics and Chemistry of the Earth 37–39 (2012) 30–36.
5. N. Gissawong, S. Mukdasai, S. Boonchiangma, S. Sansuk, S. Srijaranai, A rapid and simple method for the removal of dyes and organophosphorus pesticides from water and soil samples using deep eutectic solvent embedded sponge. Chemosphere 260 (2020) 127590.

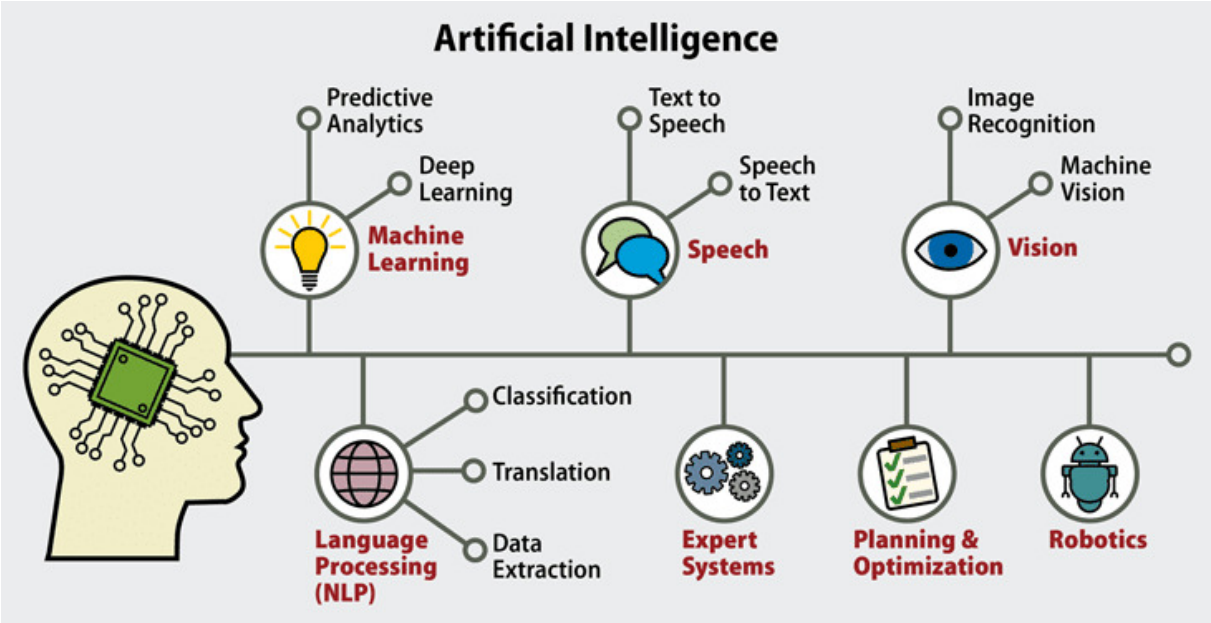
รูปที่ 1 แสดงสีของสีย้อม ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ก่อนและหลังการบำบัดโดยใช้สารลดแรงตึงผิวร่วมกับฟองน้ำ [5]

บทบาทของปัญญาประดิษฐ์ในงานวิจัยทางเคมี

วรินดา เฟื่องชูนุช นักวิทยาศาสตร์
ประภัสศร ศิลปศาสตร์ดำรง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
เกศมณี คำแหงพล นักวิทยาศาสตร์
กองเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อุปโภค



ปัจจุบันเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) AI ไม่ใช่เพียงหุ่นยนต์ที่สามารถเลียนแบบพฤติกรรมของมนุษย์ได้เท่านั้น แต่เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถคิดและโต้ตอบกับมนุษย์ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีรูปร่างหรือหน้าตาเหมือนมนุษย์เสมอไป แต่อาจมีฟังก์ชันการทำงานบางอย่างคล้ายมนุษย์ เช่น การคิด การพูดคุย หรือการเลียนแบบพฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เป็นต้น เราสามารถพบเห็นความสามารถของ AI ที่ได้นำมาใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่ การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning: ML) คือ การทำให้ระบบคอมพิวเตอร์เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการป้อนข้อมูลเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำความเข้าใจกับข้อมูลนั้นแล้วแสดงผลผ่าน AI การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) ซึ่งนำมาสอดแทรกอยู่ในบริการที่เราใช้ในชีวิตประจำวันทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นการปลดล็อกโทรศัพท์ด้วยใบหน้า แชทบอท (Chatbots) การใช้จ่ายผ่าน แอพพลิเคชั่น (application) ต่าง ๆ และ กูเกิล แมพ (Google Maps) ที่มีการประมวลผลข้อมูลจราจรแบบทันทีเพื่อหาเส้นทางที่ดีที่สุดในการไปถึงจุดหมายปลายทาง (รูปที่ 1) ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นเทคโนโลยีที่มีเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ทำงานอยู่เบื้องหลัง และหลายคนอาจจะคาดไม่ถึงว่า AI สามารถบูรณาการร่วมกับวิทยาศาสตร์เคมีได้อีกด้วย



รูปที่ 1 ความสามารถของ AI ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
ที่มา: muhammadamjadbutt00. What Is Artificial Intelligence? [ออนไลน์]. 2022 [อ้างถึงวันที่ 13 กรกฎาคม 2566]. เข้าถึงจาก: https://csaven.com/2022/08/12/what-is-artificial-intelligence/?fbclid=IwAR1b18_Bvickf1Mwm67-2zGlPMvj_LyXI0tX1OWtnSGC72TTdoPCazQMEs

สรรสาระ

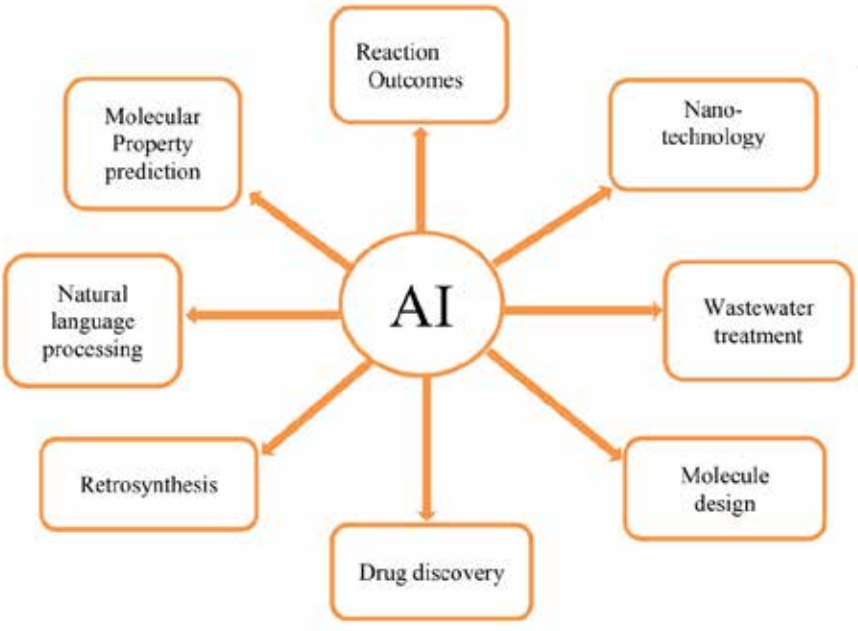
วิทยาศาสตร์เคมี มีบทบาทสำคัญในการเป็นศูนย์กลางของวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ๆ เพราะเป็นศาสตร์ที่มีการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง คุณสมบัติของสสาร ระบุหรือจำแนกปฏิกิริยาเคมีที่เปลี่ยนสารตั้งต้นให้เป็นสารอื่น ๆ ที่ต้องการ ดังนั้น วิทยาศาสตร์เคมี จึงเป็นศาสตร์หรือสาขาทางวิทยาศาสตร์ที่มีข้อมูลจำนวนมหาศาล ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความซับซ้อนและได้จากการทดลองที่มีมาอย่างยาวนาน เช่น ในชุดข้อมูลรหัสสารเคมี Chemical Abstract Services ได้รวบรวมสารอินทรีย์ และอนินทรีย์ที่มีลักษณะเฉพาะมากกว่า 183 ล้านรายการ รวมถึงโลหะผสม สารประกอบโคออร์ดิเนชัน แร่ธาตุ สารผสมโพลิเมอร์ และอื่น ๆ รวมทั้งมีการเพิ่มสารใหม่อีกหลายพันรายการในทุกวัน ความซับซ้อนของสารประกอบที่หลากหลายนี้แสดงให้เห็นว่าเหตุใดงานวิจัยทางเคมียังคงเป็นงานที่ยากและต้องใช้เวลานาน การนำ AI เข้ามาประยุกต์ใช้จึงเป็นตัวเลือกที่ดีในการจัดการกับระดับความซับซ้อนของข้อมูลจำนวนมหาศาลนั้น

ทั้งนี้มีการนำ AI มาใช้กับงานวิจัยทางเคมีที่หลากหลาย ได้แก่ การค้นพบยา (drug discovery) ระบบบำบัดน้ำเสีย (wastewater treatment) การออกแบบโมเลกุล (molecule design) รวมถึงการให้ AI รวบรวมความรู้ทางเคมีที่มีอยู่ในวรรณกรรมทางเคมีจำนวนมากให้โดยอัตโนมัติและอื่น ๆ (รูปที่ 2)

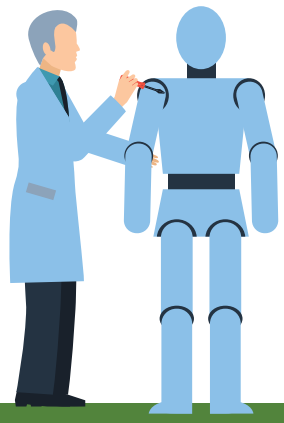
งานวิจัยทางเคมีอินทรีย์ที่ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง คุณสมบัติและปฏิกิริยาของโมเลกุลที่มีคาร์บอนเป็นโครงสร้างพื้นฐาน การสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่มีความจำเพาะและมีความซับซ้อน ต้องอาศัยการค้นคว้า เรียนรู้ และการทดลองในห้องปฏิบัติการเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ใช้เวลานานและสิ้นเปลืองทรัพยากร ปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้โดยการนำ AI เข้ามาใช้ในงานวิจัย รูปที่ 3 เป็นตัวอย่างการสังเคราะห์โมเลกุลเป้าหมายด้วย AI ที่มีขั้นตอน ดังนี้

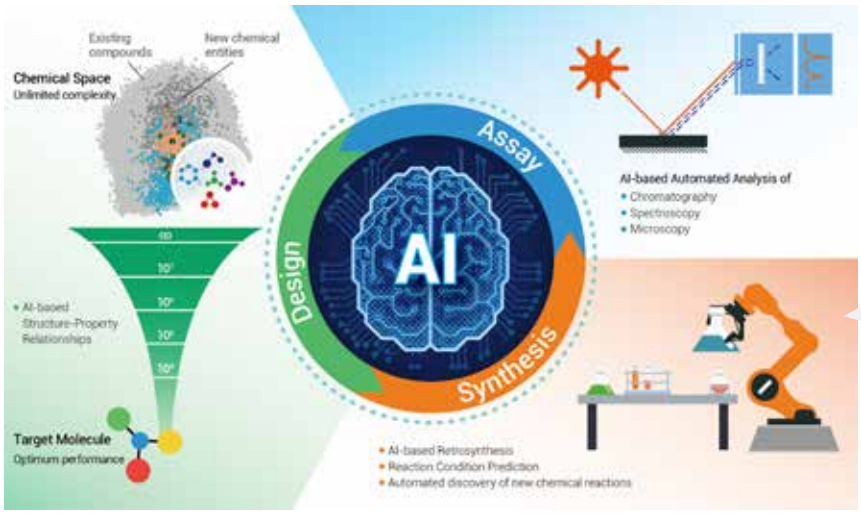
1. AI จะออกแบบ (design) วิธีการหรือกระบวนการในการผลิตโมเลกุลที่ต้องการหรือโมเลกุลเป้าหมายด้วยข้อมูลทางเคมีทั้งหมด (chemical space) โดยอาศัยความสัมพันธ์ทางโครงสร้างและคุณสมบัติที่กำหนดขึ้นโดยใช้การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning)

2. เมื่อพบวิธีการที่สามารถผลิตโมเลกุลเป้าหมายได้แล้ว AI จะสั่งการให้หุ่นยนต์ (robotics) ทำนายสภาวะปฏิกิริยาที่เหมาะสมและผลิตโมเลกุลดังกล่าว ด้วยอัลกอริทึมทางเทคนิคของ ML ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลมหาศาล (big data) ในการเรียนรู้ เมื่อได้ข้อมูลเหล่านั้น AI จะทำหน้าที่สังเคราะห์และวิเคราะห์ข้อมูล ประสิทธิภาพในการทำงานของ AI จะพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อประสบการณ์การเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 2 การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานวิจัยทางเคมี
ที่มา: Neeru., R. Sharmab and R. Bhartia. Role of Artificial Intelligence in Chemistry. Materials Today: Proceeding. 2021; 48: 1527-1533





รูปที่ 3 การสังเคราะห์โมเลกุลเป้าหมายด้วย AI
ที่มา: Xu, Y., et al. Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. The innovation. 2021; 2(4)

3. เมื่อ AI สามารถสังเคราะห์โมเลกุลที่ต้องการได้แล้ว AI จะทำการทดสอบ (assay) และวิเคราะห์คุณสมบัติของโมเลกุลอย่างอัตโนมัติโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น โครมาโทกราฟี (Chromatography) สเปกโทรสโคปี (Spectroscopy) เป็นต้น

อย่างไรก็ดี การพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยี AI ได้สร้างความกังวลใจให้แก่นักเคมี และนักวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในด้านที่อาจส่งผลกระทบต่อการประกอบวิชาชีพ แต่หากพิจารณาอีกแง่มุมหนึ่ง AI ก็เป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเคมีหรือนักวิทยาศาสตร์พัฒนาทักษะเฉพาะด้านที่ AI ยังไม่สามารถดำเนินการด้วยตนเองได้ เทคโนโลยี AI จึงไม่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาเพื่อทำงานแทนที่นักเคมี แต่ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยแบ่งเบาภาระลดระยะเวลาและความซับซ้อนในการทำงาน และยังช่วยลดปัญหาจากข้อจำกัดของนักวิจัย เช่น การทำงานต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ความเบื่อหน่ายจากการทำงานซ้ำ ความผิดพลาดจากการทำงานซึ่งเกิดจากมนุษย์ (human error) เป็นต้น เมื่อผนวกความรู้ทักษะและประสบการณ์ของนักวิจัยกับความสามารถในการประมวลผลของ AI เข้าด้วยกันแล้ว จะช่วยให้นักวิจัยสามารถสร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

ดังนั้น AI จึงมีบทบาทสำคัญและประโยชน์สำหรับงานวิจัยทางเคมีในด้านการสังเคราะห์โมเลกุลใหม่ที่มีคุณสมบัติและโครงสร้างตามที่ต้องการจากปฏิกิริยาเคมีที่ซับซ้อน โดย AI จะช่วยให้การออกแบบโมเลกุลใหม่เป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น สะดวกขึ้น ประหยัดเวลาและทรัพยากรในการสังเคราะห์ รวมถึง AI ยังสามารถรวบรวมข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมที่มีแหล่งข้อมูลจำนวนมหาศาลได้อย่างรวดเร็วด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. ปรีชาพล ชูศร จีรณา น้อยมณี เกษม พันธุ์สิน. เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สำหรับการบริหารงานและการบริการภาครัฐ. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท ส.พิจิตรการพิมพ์ จำกัด; 2562
2. ยุวเรศมคุณ์ สิทธิชาญบัญชา. ปัญญาประดิษฐ์ Artificial intelligence (AI) กับการใช้ประโยชน์ทางการแพทย์และเวชศาสตร์ฉุกเฉิน. วารสารการแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย. 2562; 1: 91-104
3. muhammadamjadbutt00. What Is Artificial Intelligence? [ออนไลน์]. 2022 [อ้างถึงวันที่ cited 13 กรกฎาคม 2566]. เข้าถึงจาก: https://csaven.com/2022/08/12/what-is-artificial-intelligence/?fbclid=IwAR1b18_Bvickf1Mwm67-2zGlPMvj_LyXl0tX1OWtnSGC72TTdoPCazQMEs
4. Neeru., R. Sharmab and R. Bhartia. Role of Artificial Intelligence in Chemistry. Materials Today: Proceeding. 2021; 48: 1527-1533
5. Xu, Y., X. Liu, X. Cao, C. Huang, E. Liu, S. Qian, X. Liu, Y. Wu, F. Dong, C. Qiu, J. Qiu, K. Hua, W. Su, J. Wu, H. Xu, Y. Han, C. Fu, Z. Yin, M. Liu, R. Roepman, S. Dietmann, M. Virta, F. Kengara, Z. Zhang, L. Zhang, T. Zhao, J. Dai, J. Yang, L. Lan, M. Luo, Z. Liu, T. An, B. Zhang, X. He, S. Cong, X. Liu, W. Zang, J. Lewis, J. Tiedje, Q. Wang, Z. An, F. Wang, L. Zhang, T. Huang, C. Lu, Z. Cai, F. Wang and J. Zhang. Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. The innovation. 2021; 2:100179

สรรสาระ

มาทำความรู้จักกับ Active และ Intelligent packaging

พิริยะ ศรีเจ้า นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร

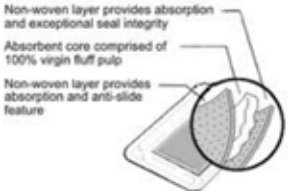
บรรจุภัณฑ์ (packaging) หมายถึง วัสดุที่ใช้ในการห่อหุ้มผลิตภัณฑ์โดยมีหน้าที่หลักคือ ป้องกันการเสียสภาพของผลิตภัณฑ์จากสภาพแวดล้อมภายนอกต่าง ๆ (protection) เป็นเสมือนเครื่องมือในการสื่อสารทางการตลาดและทำให้ผู้บริโภคทราบข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ (communication) ทำให้เกิดความสะดวกต่อการขนส่งและการนำไปใช้โดยผู้บริโภค(convenience) ทำหน้าที่บรรจุผลิตภัณฑ์ในรูปแบบและขนาดต่าง ๆ (containment) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์มีความก้าวหน้าไปอย่างมาก ทำให้เกิดนวัตกรรม ด้านเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในด้านต่าง ๆ นอกจากหน้าที่หลักดังกล่าว คือ บรรจุภัณฑ์แบบ Active และ Intelligent packaging โดย Active Packaging เป็นบรรจุภัณฑ์ที่เน้นหน้าที่ใน การปกป้องผลิตภัณฑ์โดยใช้เทคโนโลยีที่จะทำให้สินค้ามีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้น คงคุณภาพทั้งทางด้านเคมี กายภาพ และประสาทสัมผัส ส่วน Intelligent packaging หมายถึงบรรจุภัณฑ์ที่สามารถให้ข้อมูลหรือแสดงให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่นั้นมีสภาวะหรือคุณภาพอย่างไร โดยบางกรณีก็เรียกบรรจุภัณฑ์ที่มีความสามารถทั้งสองอย่างนี้ว่า Smart Packaging

Active Packaging หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบมาเพื่อยืดอายุสินค้าให้ยาวนาน โดยการปรับปรุงสภาพการเก็บรักษาให้เหมาะสมคงคุณภาพทั้งทางด้านเคมี กายภาพ และประสาทสัมผัส โดย EU Guidance to the Commission Regulation (EC) No 450/2009 ได้ยกตัวอย่างการจำแนก Active Packaging ที่ใช้กับบรรจุภัณฑ์อาหารเป็น 3 ระบบ คือ

1. Absorbing/scavenging systems เป็นระบบที่ใช้การดูดซับหรือปลดปล่อยสารบางตัวในบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยยืดอายุสินค้า

1.1 Moisture absorbers หรือตัวดูดซับความชื้นและน้ำ ได้แก่ ซองสารดูดความชื้นในขนมอบกรอบ ซึ่งบรรจุสารดูดความชื้น เช่น ซิลิกาเจลไว้ในซองพลาสติกที่สามารถให้ไอน้ำผ่านเข้าไปได้ดี แผ่นที่ใช้ในการดูดซับไอน้ำ หรือน้ำที่หยดจากเนื้อสัตว์ โดยประกอบด้วยชั้นของตาข่ายพลาสติก กาว เส้นใยพอลิเมอร์หรือเม็ดของ polyacrylates และอาจมีเซลลูโลสธรรมชาติที่สามารถช่วยให้ดูดซับความชื้นได้ดีขึ้นเป็นองค์ประกอบ

ก.

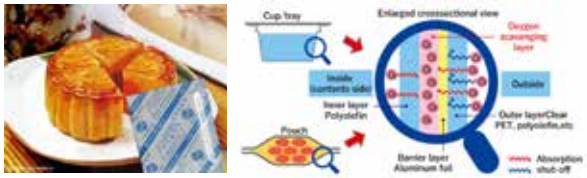


ค.

ข.

รูปที่ 1 ก.ซองสารดูดความชื้น (ที่มา https://consumersouth.org/paper/663) ข. และ ค. แผ่นดูดซับน้ำ (ที่มาhttps:// www.facebook.com/absorbentpad และ http://www.germes-online.com/catalog/26/875/page5/315348/absorbent_pads.)

1.2 Scavengers หรือตัวดักจับสารซึ่งจะเลือกใช้วัสดุที่มีความเฉพาะเจาะจงในการจับกับสารที่ต้องการ เช่น Oxygen Scavenger โดยจับออกซิเจนที่เหลืออยู่ภายในบรรจุภัณฑ์เพื่อลดการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่ทำให้อาหารเหม็นหืน รวมถึงทำให้การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ช้าลง ช่วยยืดอายุการเก็บของอาหาร ส่วนใหญ่จะใช้สารประกอบธาตุเหล็กบรรจุในซองขนาดเล็ก (sachet) นิยมใส่ลงในผลิตภัณฑ์อาหารที่มีไขมันเป็นส่วนประกอบ นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้เพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและช่วยป้องกันการเสียรสชาติของเครื่องดื่มโดยอยู่ในรูปแผ่นรองใต้ฝาหรือวัสดุที่ใช้ในการปิดผนึกขวดหรือกระป๋องสำหรับบรรจุเครื่องดื่ม และในรูปของถาดหรือถ้วยที่มีลักษณะหลายชั้นโดยมีชั้นที่ใส่ oxygen scavenger ไว้เพื่อลดปริมาณออกซิเจนที่เหลืออยู่ในบรรจุภัณฑ์



ก. ข.

รูปที่ 2 ก. ซองจับออกซิเจน (ที่มา https://www.ecplaza.net/products/oxygen-absorber-for-moon-cake_2972642 และ ข.ภาชนะที่มีชั้นจับออกซิเจน (https://www.toyo-seikan.co.jp/e/product/foods/plasticcup/okishigardocontainer/)

Ethylene scavengers อาจอยู่ในรูปซองขนาดเล็กซึ่งบรรจุสารที่สามารถจับหรือดูดซับเอทิลีน เช่น โพแทสเซียม-เปอร์แมงกาเนต หรือในรูปฟิล์มพอลิเมอร์ที่มีการเติม activated clay oya stone หรือ coral sand ลงไป นิยมผลิตในรูปแบบถุงพลาสติกที่ใช้บรรจุผลไม้ เพื่อลดปริมาณเอทิลีนที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้ผักและผลไม้ชะลอการสุกและช่วยยืดเวลาในการเก็บรักษา

ก. ข.

รูปที่ 3 ก.ซองจับเอทิลีน (ที่มา https://www.absorbwell.com/ethylene-absorbers/ethylene-absorber-for-banana.html และ ข.ถุงที่สามารถจับเอทิลีน (https://bestinpackaging.files.wordpress.com/2012/01/111263-guidance_active_and_intelligent_scofcah_231111_en.pdf)

2. Releasing systems เป็นระบบที่ใช้การปลดปล่อยและแพร่กระจายสารลงสู่อาหารหรือสิ่งแวดล้อมของอาหารเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน เช่น ให้อาหารมีการคงสภาพ หรือช่วยยืดอายุการเก็บให้นานขึ้น เช่น สารกันบูด (preservatives) สารต้านจุลชีพ (antimicrobial) สารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants) รสชาติ (flavourings) รวมถึงเอนไซม์ (enzymes) โดยมีทั้งในรูปแบบซองขนาดเล็ก หรือใช้วิธีเติมหรือเคลือบสารที่ต้องการลงบนบรรจุภัณฑ์ โดยตัวอย่างที่พบเห็นได้บ่อยคือซองปลดปล่อยเอทานอลที่นิยมใช้กับขนมปัง หรือเบเกอรี่ต่าง ๆ ซึ่งทำให้เกิดการขึ้นราช้าลง ช่วยยืดอายุการเก็บได้นานขึ้น

รูปที่ 4 ซองปลดปล่อยเอทานอล (ที่มา https://web.facebook.com/thaitrendnews/posts/1792499307544241?_rdc=1&_rdr)

3. Systems with substances grafted or immobilized on wall of the packaging เป็นระบบที่ใช้สารที่ต้องการ เช่น สารเติมแต่ง (additive) หรือเอนไซม์ ยึดติดหรือตรึงบนผนังของบรรจุภัณฑ์และส่งผลกับอาหารที่บรรจุ โดยตั้งใจให้ไม่มีการแพร่กระจายของสารเหล่านั้นลงสู่อาหาร เช่นการตรึงสารต้านจุลินทรีย์บนผิวของบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยยืดอายุในการเก็บอาหาร

นอกจากนี้ยังมี active packaging ประเภทอื่น ๆ ที่เริ่มพบเห็นได้บ่อยขึ้น เช่น บรรจุภัณฑ์ที่สามารถอุ่นได้ด้วยตัวเอง (self heating packaging) ซึ่งมีทั้งในรูปแบบกล่องบรรจุอาหาร และกระป๋องเครื่องดื่ม บรรจุภัณฑ์กลุ่มนี้สามารถอุ่นได้โดยอาศัยส่วนที่ให้ความร้อน ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างระหว่างปูนขาว (CaO) กับน้ำ ทำให้เกิดพลังงานความร้อนออกมา และทำให้อาหารในบรรจุภัณฑ์มีอุณหภูมิสูงขึ้น ดังสมการเคมี

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + 65.2kJ$$

รูปที่ 5 บรรจุภัณฑ์ที่สามารถอุ่นได้ด้วยตัวเอง (ที่มา https://glpackings.com/products/self-heating-lunch-box/ และ https://www.researchgate.net/figure/Layout-of-self-heating-package_fig15_304380425X

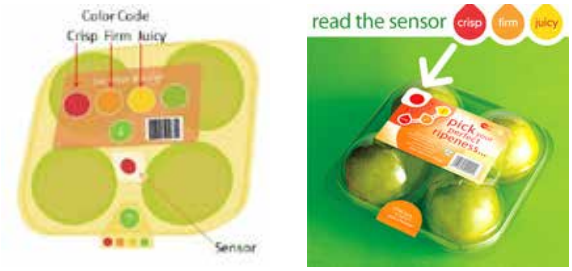
Intelligent packaging หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่สามารถให้ข้อมูลหรือแสดงให้ทราบว่า ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่นั้นมีคุณภาพเป็นอย่างไร ซึ่งต่างจาก active packaging ที่ตั้งใจให้สารที่ใส่เข้าไปส่งผลกับอาหารหรือสิ่งแวดล้อมที่บรรจุอยู่ภายใน โดย Intelligent packaging อาจจะใช้การนำ Intelligent component ติดหรือวางอยู่บนพื้นผิวด้านนอกของบรรจุภัณฑ์ ไม่ได้สัมผัสอาหารโดยตรงแต่ยังสามารถใช้ในการตรวจติดตามผลิตภัณฑ์ (track) บอกสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกภาชนะบรรจุ (sense) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ผลิต ผู้กระจายสินค้า ผู้ค้าปลีก และผู้บริโภค (inform) โดยมีรูปแบบการประยุกต์ใช้งาน ดังนี้

1. **เพื่อบ่งบอกหลักฐานของการเข้าไปรบกวนหรือปนเปื้อนภายในบรรจุภัณฑ์** โดยบอกความสมบูรณ์ของการบรรจุ การฉีกขาดหรือแตกของบรรจุภัณฑ์ (Leak Indicator) เช่น Inkjet printed oxygen indicators เป็นหมึกที่เมื่อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนจึงจะปรากฏอักษรที่พิมพ์ไว้ ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้กับบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ต้องการให้มีออกซิเจนภายใน หากสภาพบรรยากาศที่บรรจุอยู่ภายในบรรจุภัณฑ์มีออกซิเจน ก็จะแสดงให้เห็นตัวอักษรที่พิมพ์ไว้ขึ้นมา เช่น ในรูปเมื่อบรรจุภัณฑ์ถูกเปิดหรือรั่วซึมทำให้มีออกซิเจนเข้าไป หมึกที่พิมพ์ไว้ว่า OPENED หรือถูกเปิดแล้ว ก็จะปรากฏขึ้น

รูปที่ 6 แสดงบรรจุภัณฑ์ ที่ใช้เช่น Inkjet printed oxygen indicators (ที่มา: https://www.tappi.org/content/events/09PLACESY/Symp_Papers/yezza.pdf)

2. **เพื่อบ่งบอกคุณภาพและความปลอดภัย** เช่น มีตัวตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงของเวลาและอุณหภูมิ (time temperature indicators (TTIs)) แก๊ส (gas sensing devices) การเจริญของจุลินทรีย์ (microbial growth) และ การตรวจจับจุลินทรีย์ก่อให้เกิดโรค (pathogen detection) เพื่อสื่อสารกับผู้บริโภคในการเลือกซื้อ

Ripe sensor เป็นเซนเซอร์ที่บอกระดับความสุกของผลไม้โดยใช้การเปลี่ยนแปลงของสีอินดิเคเตอร์ที่ทำปฏิกิริยากับเอทิลีนที่ผลไม้ปล่อยออกมาเมื่อสุกมากขึ้น หากผลไม้ยังสุกไม่มากมีเนื้อสัมผัสที่กรอบ แถบวัดที่ติดอยู่จะมีสีแดง และเมื่อผลไม้เริ่มสุกมากขึ้นความกรอบก็จะเริ่มลดลง โดยเนื้อมีลักษณะที่นิ่มขึ้น แถบวัดจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยค่อย ๆ เปลี่ยนจากสีแดงเป็นส้มและเหลือง เมื่อเป็นสีเหลือง เนื้อผลไม้จะมีลักษณะที่นิ่มฉ่ำน้ำ



รูปที่ 7 แสดงบรรจุภัณฑ์ที่มีการใช้เซนเซอร์ที่บอกระดับความสุกของผลไม้ (ที่มา https://ask-bioexpert.com/blog-post/smart-sensors-are-coming-and-will-improve-food-safety/)

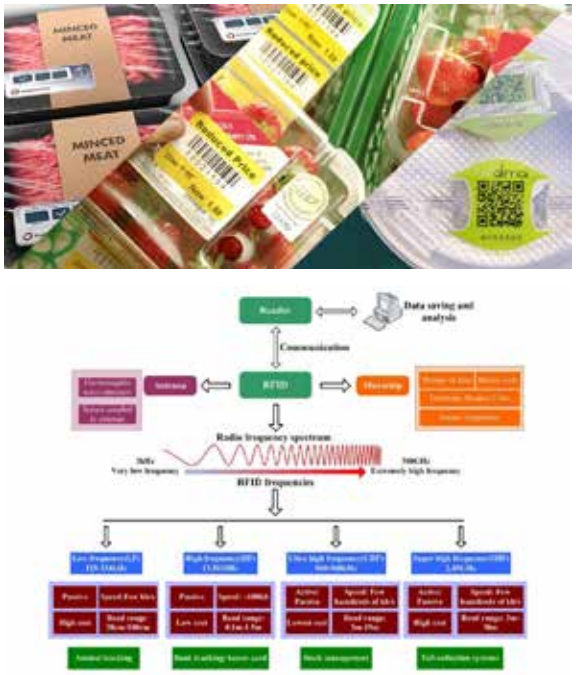
Freshness indicators เป็นตัวบอกความสดของอาหาร เช่น การใช้หลักการของ Ag/Cu เคลือบบนแผ่นฟิล์ม ซึ่งเมื่อเกิดปฏิกิริยา กับ สารระเหยซัลไฟด์ (sulfide volatiles) ที่เกิดจากการเสื่อมสภาพของอาหารประเภทเนื้อสัตว์ สีของฟิล์มจะเข้มขึ้น จึงมีการนำไปประยุกต์ใช้กับฉลากบาร์โค้ดราคา เมื่ออาหารเกิดการเสื่อมสภาพ ฉลากบาร์โค้ดจะเปลี่ยนสีไปจนไม่สามารถสแกนได้ แสดงว่าผลิตภัณฑ์ไม่สดแล้ว

รูปที่ 8 แสดงบรรจุภัณฑ์ที่มีการใช้เซนเซอร์บอกความสดของอาหาร (ที่มา http://www.to-genkyo.com)

Temperature indicators บอกถึงอุณหภูมิของสินค้าโดยแสดงในลักษณะของสีที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งใช้งานได้ทั้งในรูปแบบการเฝ้าระวังสินค้า เช่น สินค้าประเภทเนื้อสัตว์ที่ต้องเก็บที่อุณหภูมิต่ำ เมื่อสินค้านั้นถูกจัดเก็บที่อุณหภูมิไม่เหมาะสมในช่วงเวลาหนึ่ง สีของ indicator จะเปลี่ยนไป และใช้ในการให้ข้อมูลอุณหภูมิของสินค้า เช่น เครื่องดื่ม เมื่อเครื่องดื่มเย็นฉลากจะเปลี่ยนสีไปจากอุณหภูมิปกติ แสดงให้เห็นว่าเครื่องดื่มเย็นเหมาะกับการบริโภคแล้ว

Pathogen Sensor เป็นการนำ Biosensors มาประยุกต์ใช้โดยนำ specific-pathogen antibody มาติดกับ membrane ที่เป็นส่วนหนึ่งของบาร์โค้ด เมื่อมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่มีความจำเพาะกับเซนเซอร์ เช่น Salmonella spp. E. coli ที่เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ก็จะทำให้แถบบาร์โค้ดเปลี่ยนแปลงไปจนไม่สามารถอ่านได้โดยเครื่องสแกน

3. เพื่อการตรวจสอบย้อนกลับ เช่น การใช้ Radio Frequency Identification (RFID) ซึ่งเป็น Wireless data collection technology ที่ใช้ในรูปแบบ ป้าย ฉลาก หรือชิป (labels tags chips) ในการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งวัตถุดิบที่ใช้ผลิต กระบวนการผลิตและการกระจายสินค้า การขนส่ง ทำให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้



รูปที่ 9 แสดงการใช้ RFID เพื่อตรวจสอบข้อมูลและติดตามสินค้า (ที่มา https://www.rfidfuture.com/use-rfid-in-the-food.html และ https://www.virasmart.co/en/rfid-tags-and-its-review-in-smart-packaging/)

จากตัวอย่างที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าในช่วงหลายปีที่ผ่านมามีการนำเทคโนโลยี Active และ Intelligent packaging มาใช้ในเชิงพาณิชย์เพิ่มมากขึ้น ทำให้บรรจุภัณฑ์ไม่ได้มีหน้าที่แค่เพียงป้องกันผลิตภัณฑ์ให้ถึงมือผู้บริโภคในสภาพที่สมบูรณ์ แต่มีการพัฒนาให้มีฟังก์ชันต่าง ๆ ซึ่งสามารถที่จะยืดอายุและบ่งบอกคุณภาพของผลิตภัณฑ์ รวมถึงมีฟังก์ชันที่เป็นประโยชน์อย่างมากกับทั้งผู้ประกอบการและผู้บริโภค แต่ในขณะเดียวกันก็เป็นการเพิ่มขยะจากบรรจุภัณฑ์ที่จัดการได้ยากกว่าขยะทั่วไป จึงควรมีข้อแนะนำและแนวทางการจัดการขยะกลุ่มนี้อย่างเหมาะสมต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. COMMISSION REGULATION (EC) No 450/2009 of 29 May 2009 on active and intelligentmaterials and articles intended to come into contact with food. Official Journal of theEuropean Union 2009
2. EU Guidance to the Commission Regulation (EC) No 450/2009 of 29 May 2009 on active and intelligent materials and articles intended to come into contact with food. EUROPEAN COMMISSION HEALTH AND CONSUMERS DIRECTORATE-GENERAL Ver 1, 2011
3. Intelligent Packaging [ออนไลน]. [อ้างถึงวันที่ 3 สิงหาคม 2566] เข้าถึงได้จาก : http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=utcc-foodsci-tech&month=12-08-2009&group=2&gblog=1
4. John L. Koontz , Controlled release of active ingredients from food and beverage packaging. Italian Packaging Technology Award (IPTA) Paper Competition 2006
5. Smart packaging systems for food applications: a review [ออนไลน]. [อ้างถึงวันที่ 3 สิงหาคม 2566] เข้าถึงได้จากhttps://www.researchgate.net/publication/273504500_Smart_packaging_systems_for_food_applications_a_review

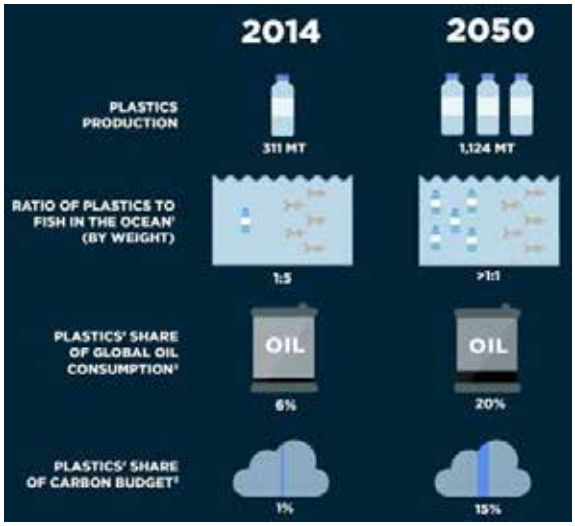
สรรสาระ

Post-Consumer Recycled (PCR) แนวคิดแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

พรพิมล กำเนิต นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
กองวัสดุวิศวกรรม

ภาพ: Analysis of markets and technologies for plastic material circularity in the packing sector in Thailand

ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมของโลกมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเทศส่วนใหญ่ยังคงขับเคลื่อนธุรกิจต่าง ๆ บนแนวคิดระบบเศรษฐกิจแบบเส้นตรง (Linear Economy) ซึ่งให้ความสำคัญกับเรื่องผลกำไรเป็นอันดับแรก นั่นทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมหาศาล และผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยตรง คือ ทำให้เกิดของเหลือทิ้ง และของเสียปริมาณมากที่ตกค้างอยู่ในระบบนิเวศ ซึ่งทุกคนต่างได้รับผลกระทบเนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่การผลิตอย่างน้อยที่สุดก็ในฐานะผู้บริโภค การใช้พลาสติกที่ย่อยสลายได้ยากก็เป็นหนึ่งในห่วงโซ่การผลิตที่ทำให้เกิดของเสียปริมาณมากที่ตกค้างอยู่ในระบบนิเวศ จากการคาดการณ์การเติบโตปริมาณพลาสติกที่ส่งผลต่อสภาวะแวดล้อม และการใช้น้ำมัน ดังรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าต้องใช้ทรัพยากรขึ้นมาผลิตพลาสติกปริมาณสูงขึ้นถึง 4 เท่า ในมหาสมุทรอาจจะมีพลาสติกมากกว่าปลา (ในสัดส่วนโดยน้ำหนัก) การผลิตพลาสติกจะใช้น้ำมันในสัดส่วนที่สูงขึ้นจาก 6% เป็นประมาณ 20% และประเมินการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) การกระจายตัวในชั้นบรรยากาศ มหาสมุทร และแผ่นดิน ประมาณ 15% ระหว่างปี 2014 กับ ปี 2050



รูปที่ 1. การคาดการณ์การเติบโตปริมาณพลาสติกส่งผลต่อสภาวะแวดล้อมและการใช้น้ำมัน
ที่มา: The New Plastics Economy (2016) – Rethinking the future of plastics

จากแนวโน้มประเทศส่วนใหญ่ที่มีใช้ทรัพยากรอย่างมหาศาล แต่ก็ยังมีอีกหลายประเทศที่ได้ตระหนักถึงปัญหาการขาดแคลนทรัพยากร และพยายามปรับเปลี่ยนตัวเองไปสู่ระบบเศรษฐกิจใหม่ ที่มีแนวคิดเกี่ยวกับทางรอดของเราและโลก นั่นคือ เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

เศรษฐกิจหมุนเวียน คืออะไร

เศรษฐกิจหมุนเวียน คือ ระบบเศรษฐกิจที่ต้องการให้เราใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าที่สุดในทุกกระบวนการ และทุกขั้นตอน อีกทั้งไม่ควรมีอัตราการเกิดของเสียหรือมีได้แต่ควรน้อยที่สุด เพื่อให้ทุกกระบวนการและทุกขั้นตอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เศรษฐกิจหมุนเวียนให้ความสำคัญในเรื่องการนำวัตถุดิบกลับมาใช้ใหม่ แทนที่แบบเดิมที่เป็นการ “ผลิต-ใช้-ทิ้ง” ตัวอย่างระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่อาจจะทำให้เข้าใจง่ายที่สุด ก็คือ “การรีไซเคิล”

แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน ประกอบด้วยอะไรบ้าง

เศรษฐกิจหมุนเวียนประกอบด้วย 8 หลักการครอบคลุมตั้งแต่ต้นทางของกระบวนการผลิตไปจนถึงปลายทาง ได้แก่

(1) ทนทานใช้งานได้นานขึ้น (Durability) การผลิตหรือออกแบบสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์เพื่อให้มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น โดยการเพิ่มความคงทน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการลดใช้ทรัพยากรหรือลดของเสียจากซากเหลือทิ้ง

(2) นำวัสดุที่สร้างทดแทนใหม่ได้มาใช้ในการผลิต (Renewability) โดยการนำวัสดุที่ประกอบด้วยชีวมวลที่มาจากสิ่งมีชีวิต หรือที่สามารถสร้างทดแทนได้อย่างต่อเนื่องมาใช้ในการผลิตสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์

(3) ใช้ซ้ำได้หลายครั้งตลอดอายุการใช้งาน (Reuse)

(4) บำรุงรักษา หรือซ่อมแซมได้ตลอดอายุการใช้งาน (Repair) การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสามารถทำการบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมได้ เมื่อเกิดความเสียหายเพื่อยืดอายุการใช้งาน

(5) เปลี่ยน หรือทดแทนการใช้วัสดุแบบเดิม (Replacement) การผลิต หรือออกแบบสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์เพื่อเปลี่ยนหรือทดแทนการใช้วัสดุแบบเดิมที่อาจใช้ได้ครั้งเดียว หรือมีสารอันตราย หรือเป็นวัตถุดิบที่อยู่ในภาวะวิกฤตด้วยการใช้วัสดุทางเลือก หรือการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการผลิต

(6) เพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน (Upgrade) การเพิ่มประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ หรืออุปกรณ์บางชิ้นของผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน โดยไม่ต้องซื้อหรือผลิตผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่

(7) การปรับปรุงเป็นของใหม่ (Refurbishment) การซ่อมแซม หรือปรับปรุงสินค้าที่ได้รับความเสียหาย หรือเกิดตำหนิโดยส่งคืนกลับไปยังผู้ผลิตพร้อมรับการตรวจสอบตามมาตรฐานของโรงงานอีกครั้งหนึ่ง แล้วกลับมาวางจำหน่ายอีกครั้ง โดยบ่งบอกข้อความกำกับไว้เพื่อแจ้งให้ผู้ซื้อทราบ

(8) ลดปริมาณวัสดุที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบ (Reduced Material Use) เพื่อลดปริมาณวัสดุที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต การจัดจำหน่าย การกระจายสินค้า และบรรจุภัณฑ์ตลอดจนส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องบริการ ซึ่งเป้าหมายหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน คือ การทำให้ต้นทุนสินค้าต่ำลง เนื่องจากแหล่งที่มา และการได้มาซึ่งวัตถุดิบที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมลดลง ปล่อยคาร์บอนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง และ Carbon Footprint ต่ำลงเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเศรษฐกิจแบบเส้นตรง

แนวคิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนได้รับความสนใจจากหลายธุรกิจ เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด ตัวอย่างเช่น การผลิตเม็ดพลาสติก Post-Consumer Recycled (PCR) เป็นเม็ดพลาสติกรีไซเคิลที่สามารถตอบโจทย์การรักษ์โลก และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

เม็ดพลาสติก PCR คืออะไร

เม็ดพลาสติก PCR คือ เม็ดพลาสติกรีไซเคิลที่ได้จากการนำพลาสติกที่ใช้งานแล้ว และนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล (Recycle) และขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อสามารถนำไปใช้งานซ้ำ (Reuse) ได้อีกครั้ง ข้อดีของการใช้เม็ดพลาสติก PCR คือ ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ได้มีคุณสมบัติเหมือนพลาสติกทั่วไป เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ช่วยลดปัญหาขยะพลาสติกล้นโลก การผลิตพลาสติก PCR จะปล่อยก๊าซ (Carbon Footprint) ออกมาสู่บรรยากาศน้อยกว่าพลาสติกทั่วไป 25 % และช่วยลดการใช้เม็ดพลาสติกได้ถึง 20-60 % ซึ่งเป็นการรักษาต้นทุนด้านทรัพยากรธรรมชาติ เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วยการหมุนเวียนวัตถุดิบ

พลาสติกสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

(1) เทอร์โมเซตติ้งพลาสติก (Thermosetting plastics) เป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ และทนปฏิกิริยาเคมีได้ดีเกิดคราบ และรอยเปื้อนได้ยากคงรูปหลังการผ่านความร้อน หรือแรงดันเพียงครั้งเดียว เมื่อเย็นลงจะแข็งมาก ทนความร้อน และความดัน ไม่อ่อนตัว และเปลี่ยนรูปร่างไม่ได้ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงก็จะแตกและไหม้เป็นขี้เถ้าสีดำ พลาสติกประเภทนี้โมเลกุลจะเชื่อมโยงกันเป็นร่างแหจับกันแน่น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลแข็งแรงมาก จึงไม่สามารถนำมาหลอมเหลวได้ เช่น เมลามีนฟอร์มาลดีไฮด์ (Melamine formaldehyde) อีพ็อกซี (Epoxy) โพลิเอสเตอร์ (Polyester) เป็นต้น

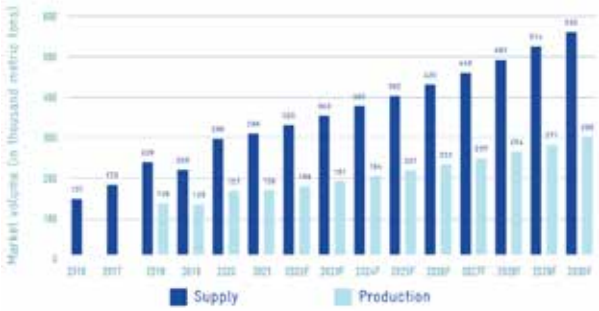
(2) เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics) เป็นพลาสติกที่ได้รับความร้อนจะอ่อนตัว เมื่อเย็นลงจะแข็งตัวสามารถเปลี่ยนรูปได้ พลาสติกประเภทนี้โครงสร้างโมเลกุลเป็นโซ่ตรงยาว และมีการเชื่อมต่อระหว่างโซ่โพลิเมอร์น้อยมาก จึงสามารถหลอมเหลวหรือเมื่อผ่านการอัดแรงมากจะไม่ทำลายโครงสร้างเดิม เมื่อหลอมแล้วสามารถนำมาขึ้นรูปกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น โพลีเอทธิลีน (PE), โพลีโพรพิลีน (PP), โพลีสไตรลีน (PS), โพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) เป็นต้น

พลาสติกแต่ละเกรดมีความแตกต่างกัน ดังนี้ โครงสร้างของสายโซ่โพลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุล การกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุล โมโนเมอร์ในโมเลกุลโพลิเมอร์ ตัวเสริมแรง (Reinforcement) และสารเติมแต่ง (Additives) การเติมสารเติมแต่งไม่ว่าจะเป็นสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อน ผงสี สารหน่วงการติดไฟ สารต้านจุลชีพ หรือสารปรับปรุงสมบัติทนต่อแรงกระแทกก็จะทำให้เกิดความซับซ้อนของวัสดุ ดังนั้น ประเด็นสำคัญที่ต้องคำนึงสำหรับการนำพลาสติกกลับมารีไซเคิล คือ ประเภทของพลาสติก ชนิดตัวเสริมแรง และชนิดสารเติมแต่งในการผลิตพลาสติก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรีไซเคิลพลาสติก

แนวโน้มการจัดหา และการผลิตพลาสติกรีไซเคิลในประเทศไทย (Market volume of supply and production of recycled plastics in Thailand)

Recycled PET (rPET) เป็นสารประกอบโพลีเอทธิลีนที่ได้จากผลิตภัณฑ์ post-consumer PET จากหลากหลายแหล่งที่มา การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ post-consumer PET ที่ได้รับจากร้านรีไซเคิล คือ 137x103 ตัน (ปี 2016) และเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเป็น 286 x103 ตัน (ปี 2020) และการรีไซเคิลเส้นใย rPET เพิ่มขึ้นจาก 126 x103 ตัน (ปี 2018) เป็น 158 x103 ตัน (ปี 2021) ดังรูปที่ 2. โดยผลิตภัณฑ์ rPET มีหลายประเภท ดังนี้

- เส้นใยมีความยืดหยุ่น และมีความต้านทานแรงดึงสูง ช่วยให้ปั่นเป็นเส้นด้ายได้ ใช้ทำเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม พรม และเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้าน
- แผ่นและฟิล์ม เป็นวัสดุทั่วไปที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์
- สายรัด ทำจาก rPET มีความทนทาน ใช้ในการบรรจุภัณฑ์เป็นหลัก



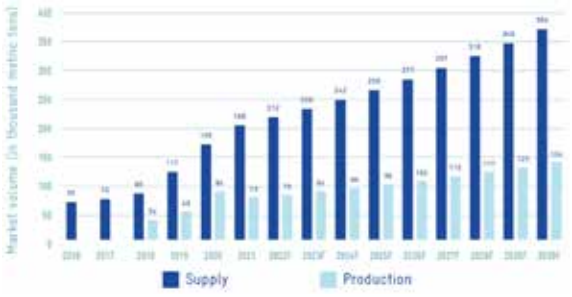
รูปที่ 2. การวิเคราะห์การจัดหาและการผลิต rPET ปี 2016 ถึง 2021 และการคาดการณ์ในปี 2022 ถึง 2030

Recycled PE (rPE) เป็นสารประกอบโพลีเอทิลีนที่ได้จากผลิตภัณฑ์ post-consumer PE โดยผลิตภัณฑ์ที่พบมากที่สุด ได้แก่ ขวดนม ถุง ภาชนะบรรจุ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้แยกตามประเภทและสี ดังนี้

- ขวด PE สีธรรมชาติ ทำจากเรซิน High-density polyethylene (HDPE) ปราศจากตัวเติม เช่น ขวดนม ภาชนะบรรจุส่วนผสมในครัว และภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์ดูแลส่วนบุคคล (Personal care containers)
- ขวด PE ทึบแสง ทำจากสารประกอบเรซิน High-density polyethylene (HDPE) และสารตัวเติมแต่ไม่มีการเติมสี (หรือเม็ดสี) โดยปกติจะเป็นขวดสีขาว เช่น ขวดนม ภาชนะบรรจุส่วนผสมในครัว และภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์ดูแลส่วนบุคคล
- ขวด PE สี ทำจากสารประกอบเรซิน High-density polyethylene (HDPE) สารตัวเติม และสี (หรือเม็ดสี) เช่น ภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์ดูแลส่วนบุคคลและในสีต่าง ๆ (สีดำ สีเขียว สีฟ้า หรือสีเหลือง)
- ถุง PE สีธรรมชาติ ทำจากเรซิน High-density polyethylene (HDPE) Low-density polyethylene (LDPE) หรือ Linear low-density polyethylene (LLDPE) โดยไม่มีสารตัวเติมและสี

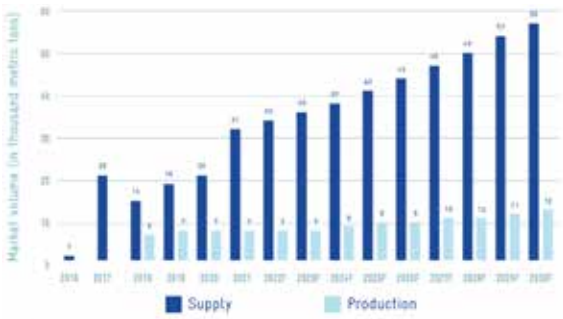
- ถุง PE สี ทำจากสารประกอบเรซิน High-density polyethylene (HDPE) Low-density polyethylene (LDPE) หรือ Linear low-density polyethylene (LLDPE) สารตัวเติมและสี

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ post-consumer PE ที่ได้รับจากร้านรีไซเคิล คือ 65 x 103 ตัน (ปี 2016) และเพิ่มขึ้นเป็น 165 x103 ตัน (ปี 2020) และการรีไซเคิล rPE เพิ่มขึ้นจาก 34 x103 ตัน (ปี 2018) เป็น 73 x103 ตัน (ปี 2021) ดังรูปที่ 3. ผลิตภัณฑ์ rPE เช่น ถุงช้อปปิ้ง ถุงขยะ ฟิล์มเพื่อการเกษตร เชือกพลาสติก และสินค้าคงทน เช่น ตะกร้าผลไม้ เฟอร์นิเจอร์พลาสติก หรือไม้เทียม เป็นต้น



รูปที่ 3. การวิเคราะห์การจัดหาและการผลิต rPE ในประเทศไทย ปี 2016 ถึง 2021 และการคาดการณ์ในปี 2022 ถึง 2030

Recycled PP (rPP) เป็นสารประกอบโพลีโพรพิลีนที่ได้จากผลิตภัณฑ์ post-consumer PP โดยภาชนะบรรจุอาหารพลาสติกเป็นแหล่งที่พบของ rPP มากที่สุด ซึ่งผลิตภัณฑ์ post-consumer PP ที่ได้รับจากร้านรีไซเคิลน้อยลงเมื่อเทียบกับ rPE เนื่องจากผลิตภัณฑ์ PP ส่วนใหญ่เป็นภาชนะใส่อาหาร และสกปรกหลังการใช้งาน ซึ่งการคาดการณ์ผลิตภัณฑ์ post-consumer PP ที่ได้รับจากร้านรีไซเคิล ดังรูปที่4. และคาดว่าการเติบโตของ rPP ประมาณ 7.0 % ต่อปี (ปี 2022 ถึง 2030)



รูปที่ 4. การวิเคราะห์การจัดหาและการผลิต rPP (ปี 2016 ถึง 2021) และการคาดการณ์ในปี 2022 ถึง 2030

Recycled (rPS) เป็นสารประกอบโพลีสไตรีนที่ได้จากผลิตภัณฑ์ post-consumer PS เช่น โฟม PS สำหรับป้องกันความเสียหายจากการขนส่ง และสำหรับภาชนะบรรจุอาหาร เนื่องจากมีการปนเปื้อนและน้ำหนักเบา ทำให้ร้านรีไซเคิลส่วนใหญ่จึงไม่เก็บผลิตภัณฑ์โฟม PS ที่ผ่านการใช้งานแล้ว ปัจจุบันแบรนด์ต่าง ๆ มีเป้าหมายการใช้ PCR ในบรรจุภัณฑ์พลาสติก ได้แก่ (1) Nestlé เพิ่มปริมาณพลาสติก PCR ที่ใช้ผลิตขวดน้ำดื่มที่ขายทั่วโลกเป็น 35 % (และ 50 % ในบางประเทศ) ภายในปี 2025 (2) SC Johnson เพิ่มปริมาณของพลาสติก PCR ที่ใช้ในขวดที่ผลิตในอเมริกาเหนือและยุโรปจาก 20 % เป็น 40 % ภายในปี 2025 (3) Unilever ใช้ PCR อย่างน้อย 25 % สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก ภายในปี 2025 ซึ่งปัจจุบันมีบางสินค้าที่ใช้ PCR 100 % และ (4) Coca Cola ใช้บรรจุภัณฑ์ซึ่งผลิตจากวัสดุรีไซเคิลในสัดส่วนไม่น้อยกว่า 50 % ของบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดภายในปี 2033

เอกสารอ้างอิง

1. Rizos, V., Tuokko, K., and Behrens, A. (2017). The Circular Economy A review of definitions, processes and impacts. THE CIRCULAR ECONOMY: A REVIEW OF DEFINITIONS, PROCESSES AND IMPACTS, 1-45.
2. Bernat, K. (2023). Post-Consumer Plastic Waste Management: From Collection and Sortation to Mechanical Recycling. Energies, 16, 3504.
3. Thailand Environment Institute (TEI). (2022). Green Label Product Recycled Plastics (TGL-01-R3-22). 1-14.
4. Khangale, B. U., Ozor, A. P, and Mbohwa C. (2020). A review of recent trends and status of plastics recycling in industries. Engineering and Applied Research, 48(3), 340-350.
5. Nithitanakul, M., Preechawong, J., Chungprempree, J. (2023). Analysis of markets and technologies for plastic material circularity in the packing sector in Thailand. 1-44.
6. PCR ทางเลือกของธุรกิจด้วยวิธีคิดแบบ Circular Economy. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 29 พฤษภาคม2566] เข้าถึงจาก:https://www.allaroundplastics.com/article/business-tips/2580/ข

สรรสาระ

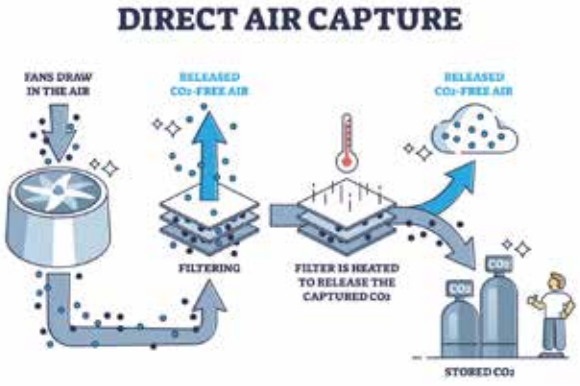
Air Protein อาหารแห่งอนาคต

ภัทราภรณ์ นุชกระแส นักวิทยาศาสตร์
กองบริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

จากการประมาณการโดยสำนักงานกิจการเศรษฐกิจและสังคมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Department of Economic and Social Affairs: UNDEAS) คาดการณ์ว่าต้องผลิตอาหารเพิ่มให้ได้อย่างน้อย 70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้เพียงพอกับจำนวนประชากรโลกที่น่าจะพุ่งสูงขึ้นไปแตะหลักหมื่นล้านคนในปี 2050 แต่ด้วยเทคโนโลยีการผลิตอาหารในปัจจุบันเป็นไปได้ยากที่จะผลักดันการเพิ่มการผลิตอาหารให้เป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นในการคิดค้นนวัตกรรมเพื่อผลิตอาหารให้เพียงพอต่อความต้องการของประชากรโลก ซึ่งปัจจุบันการบริโภค “ Novel Food หรือ อาหารใหม่ ” โดยเฉพาะอาหารที่ทำมาจากวัตถุดิบชนิดใหม่ เป็นที่ถูกกล่าวถึงมากขึ้น ไม่เพียงเพราะช่วยเพิ่มปริมาณอาหาร แต่ยังช่วยลดสภาวะโลกร้อน ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 376 ได้ให้ความหมายของ “Novel Food หรือ อาหารใหม่” ไว้ ดังนี้ “อาหารใหม่ หมายถึง อาหารหรือส่วนประกอบของอาหารที่ปรากฏหลักฐานทางวิชาการว่ามีประวัติการบริโภคเป็นอาหารน้อยกว่า 15 ปี และเป็นอาหารที่ได้จากกระบวนการผลิตที่ไม่ใช่กระบวนการผลิตโดยทั่วไปของอาหารนั้น ๆ ที่ทำให้ส่วนประกอบ โครงสร้างของอาหาร รูปแบบของอาหารนั้นเปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลต่อคุณค่าทางโภชนาการ กระบวนการทางเคมีภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิต หรือระดับของสารที่ไม่พึงประสงค์”

การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาสร้างแหล่งอาหารใหม่ที่เพิ่มผลผลิตได้เร็ว และใช้พื้นที่เพาะเลี้ยงน้อยกว่าการทำปศุสัตว์แบบเก่า ลดทรัพยากรอาหารในการเลี้ยงดูที่สำคัญ ยังให้คุณค่าทางโภชนาการสูงและส่งผลดีต่อความยั่งยืนของโลก เพราะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดการสร้างขยะเหลือทิ้ง (Zero Waste) จากกระบวนการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ซึ่งได้มีการบัญญัติศัพท์ขึ้นและเรียกแหล่งอาหารใหม่ที่เกิดจากการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาสร้างอาหารว่า “อาหารแห่งอนาคต (Future Food)” ตัวอย่างนวัตกรรมอาหารแห่งอนาคต อาทิ เนื้อเทียม (Plant-based Protein), เนื้อจากห้องแล็บ (Cultured Meat), ซุปเปอร์ฟูด (Super Food) และอาหารนวัตกรรมใหม่ เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีโปรตีนจากอากาศ (Air Protein) เป็นหนึ่งในอาหารนวัตกรรมใหม่ ที่ตอบโจทย์ทั้งวิกฤตโลกร้อนและวิกฤตอาหารได้ในคราวเดียว แนวคิดเรื่อง Air Protein นั้นได้รับแรงบันดาลใจจากงานวิจัยของ NASA ที่ค้นคว้าตั้งแต่ทศวรรษ 1960 เพื่อพยายามมองหาวิธีผลิตอาหารสำหรับนักบินอวกาศ ที่ต้องอยู่ภายใต้พื้นที่และมีทรัพยากรในการดำรงชีวิตอย่างจำกัด

การผลิต Air Protein จำเป็นต้องมี CO_2 เป็นแหล่งคาร์บอนสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ โดย CO_2 ที่ใช้ในถังหมักใช้เทคโนโลยี Direct Air Capture (DAC) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับการรวบรวม CO_2 โดยตรงจากชั้นบรรยากาศผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็งหรือของเหลว ซึ่งโมเลกุลของ CO_2 ยังคงอยู่ เมื่อนำพลังงานเข้าสู่ตัวกลาง CO_2 เข้มข้นจะถูกปล่อยออกมา ทำให้สามารถรวบรวม จัดเก็บ หรือนำไปใช้ได้ แสดงดังรูปที่ 1

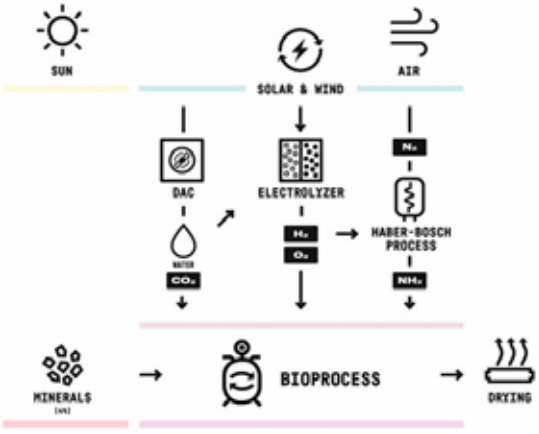


รูปที่ 1 Direct Air Capture (DAC)

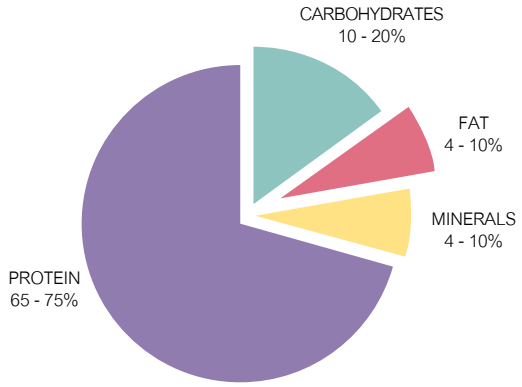
นอกจากเทคโนโลยีการดักจับ CO_2 ที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว การผลิต Air Protein ยังใช้พลังงานไฟฟ้าหมุนเวียนในการแยกก๊าซไฮโดรเจน (H_2) ออกจากน้ำในอากาศ เพื่อเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ กระบวนการผลิต Air Protein ใช้หลักการพื้นฐานคล้ายกับการทำโยเกิร์ต เริ่มต้นการหมักด้วยองค์ประกอบที่ได้จากอากาศอย่างคาร์บอนไดออกไซด์, ออกซิเจน, ไนโตรเจน, น้ำ, แร่ธาตุ และเติมจุลินทรีย์ที่มีชีวิตลงไปเพื่อใช้ไฮโดรเจน (H_2) และเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นโปรตีนเซลล์เดียว ถังหมักที่ใช้ในกระบวนการผลิตจะเป็นระบบปิดและออกแบบพิเศษจะไม่มีการปล่อย CO_2 ออกมาสู่ภายนอก ทำให้ตลอดกระบวนการผลิตไม่มีการเพิ่ม CO_2 ออกสู่ชั้นบรรยากาศ (close loop carbon cycle) พลังงานที่ใช้จะเป็นพลังงานหมุนเวียน ซึ่งปฏิกิริยาการตรึง CO_2 ของ Hydrogen (H_2) - oxidizing bacteria (HOB) คือ

$$H_2 + O_2 + CO_2 \xrightarrow{HOB} \text{biomass} + H_2O$$

โดยที่ H_2 เป็นตัวให้อิเล็กตรอน และ O_2 เป็นตัวรับอิเล็กตรอน เพื่อสร้างพลังงาน และตรึง CO_2 ผ่านกระบวนการสร้างหรือสังเคราะห์สารอาหารจากสารที่มีโมเลกุลเล็กให้เป็นสารที่มีโมเลกุลใหญ่ (anabolism) เพื่อผลิตสารอาหาร จากนั้นทำการเก็บเกี่ยวโดยการสกัดและทำให้บริสุทธิ์ (down-stream processing) แสดงดังรูปที่ 2 ผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากการทำให้บริสุทธิ์จะได้เป็นโปรตีน มีลักษณะเป็นผงแห้งสีเหลือง ประกอบด้วยโปรตีน 65-75%, คาร์โบไฮเดรท, ไขมัน, แร่ธาตุ และกรดอะมิโนที่จำเป็นคล้ายกับโปรตีนจากสัตว์ แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 กระบวนการผลิต Air Protein



รูปที่ 3 องค์ประกอบทางโภชนาการของผงโปรตีน

อย่างไรก็ตามสิ่งที่น่ากังวลเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสร้างอาหารจากอากาศ คือ การนำเอาคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้ ซึ่งสภาพแวดล้อมของสถานที่ผลิตและความบริสุทธิ์ของอากาศเป็นหนึ่งในความท้าทายที่สำคัญ หากอากาศของชุมชนรอบสถานที่ผลิต มีปริมาณฝุ่น PM 2.5 สูง ผู้ผลิตจำเป็นต้องกำจัดสิ่งปนเปื้อนออกไปจากอากาศก่อนเข้าสู่ระบบ Direct Air Capture เพื่อให้ได้คาร์บอนไดออกไซด์บริสุทธิ์ ซึ่งกระบวนนี้ต้องใช้ต้นทุนในการผลิตสูง ปัจจุบันการผลิต Air Protein มีต้นทุนการผลิตที่ลดลง เนื่องจากมีการนำเอาพลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการผลิต

สำหรับการนำ Air Protein ที่ได้จากกระบวนการข้างต้น มาใช้ประโยชน์นอกจากการผลิตเพื่อเป็นอาหารสำหรับนักบินอวกาศแล้ว ยังสามารถต่อยอดเป็นโปรตีนทางเลือกสำหรับกลุ่มผู้บริโภคอาหารมังสวิรัติ (Vegetarian) โดย Air Protein เป็นแหล่งโปรตีนทางเลือก สำหรับผู้ที่ต้องการโปรตีนแต่ไม่ต้องการบริโภคเนื้อสัตว์ ซึ่งสามารถนำไปผ่านกระบวนการแปรรูปและผลิตเป็นอาหาร อาทิ เนื้อสเต็ก แฮมเบอร์เกอร์ ขนมปัง พาสต้า ไอศกรีม เป็นต้น ทั้งนี้ Air Protein มีปริมาณโปรตีนสูงและใช้เวลาในการผลิตน้อยกว่า 1 เดือน นอกจากนี้ยังเป็นเทคโนโลยีที่สนับสนุนให้เกิดการกระจายอาหารที่เท่าเทียมกันทั่วโลก เพราะสามารถผลิตได้ในทุกสภาวะแวดล้อม ไม่ถูกจำกัดด้วยทรัพยากรธรรมชาติหรือสภาพภูมิอากาศ สามารถลดการใช้ปริมาณที่ดิน ทรัพยากรทางการเกษตรและน้ำ การผลิต Air Protein แต่ละครั้งมีการสร้างและสะสมมลพิษน้อยกว่าการผลิตเนื้อวัวถึง 100 เท่า และน้อยกว่าการผลิตโปรตีนจากพืชถึง 5 เท่า แสดงดังรูปที่ 4

สรรสาระ

รูปที่ 4 การผลิตโปรตีนโดยใช้ HOB เพื่อลดการใช้ที่ดินและน้ำ

ด้วยข้อจำกัดด้านทรัพยากรที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารภายใต้การเพิ่มขึ้นของประชากรโลก ส่งผลให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคเกิดความตระหนักในผลกระทบของสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โปรตีนทางเลือกจึงไม่ใช่แค่อุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นตามกระแสนิยม แต่ยังสามารถกำหนดทิศทางอุตสาหกรรมอาหารในอนาคตได้ ซึ่งแนวโน้มจากการคาดการณ์โดยศูนย์วิจัยกสิกรไทย ระบุว่า ตลาดโปรตีนทางเลือกและอาหารอนาคตในประเทศไทย จะมีมูลค่าสูงถึง 4,500 ล้านบาท หรือคิดเป็น 12% ของตลาดโปรตีนทางเลือกที่มีมูลค่ากว่า 36,200 ล้านบาท และมูลค่าตลาดโปรตีนทางเลือกและอาหารอนาคต มีโอกาสขยับสูงขึ้นถึง 5,670 ล้านบาท ภายในปี 2567 (CAGR 2564-2567: 8% ต่อปี) ดังนั้น Air Protein จึงเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่มีศักยภาพสำหรับการผลิตโปรตีนทางเลือกและยังส่งเสริมให้เกิดการกระจายอาหารที่เท่าเทียมกันทั่วโลก ก่อให้เกิดความยั่งยืนทางด้านอาหารของโลกได้ในอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. นวัตกรรม “อาหารแห่งอนาคต (Future Food)” ทางรอดสู่ความมั่นคงทางด้านอาหารต่อสู้ปัญหาวิกฤตอาหารโลก [ออนไลน์], สืบค้นจาก: https://fti.or.th/2023/01/20 [อ้างอิงถึงวันที่ 4 กรกฎาคม 2566]
2. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 376) พ.ศ. 2559 เรื่องอาหารใหม่ (Novel Food)
3. Jani Sillmana, et al., 2019: Bacterial protein for food and feed generated via renewable energy and direct air capture of CO2: Can it reduce land and water use? [อ้างอิงถึงวันที่ 3 กรกฎาคม 2566]
4. Direct Air Capture (DAC) [ออนไลน์], สืบค้นจาก: https://ncx.com/learning-hub/comparing-forest-carbon-and-direct-air-capture-carbon-credits/ [อ้างอิงถึงวันที่ 4 กรกฎาคม 2566]
5. Solar Food [ออนไลน์], สืบค้นจาก: https://www.solein.com/ [อ้างอิงถึงวันที่ 4 กรกฎาคม 2566]
6. Dilek Ercili-Cura, et al., 2019 : Food out of thin air [อ้างอิงถึงวันที่ 4 กรกฎาคม 2566]
7. Nature’s Ultimate Protein Made from Air [ออนไลน์], สืบค้นจาก: https://www.airprotein.com/ [อ้างอิงถึงวันที่ 4 กรกฎาคม 2566]
8. Xiaona Hu, et al.,2020: Microbial Protein out of Thin Air: Fixation of Nitrogen Gas by an Autotrophic Hydrogen-Oxidizing Bacterial Enrichment [อ้างอิงถึงวันที่ 3 กรกฎาคม 2566]
9. Bart Pander, et al.,2020: Hydrogen oxidising bacteria for production of single-cell protein and other food and feed ingredients [อ้างอิงถึงวันที่ 3 กรกฎาคม 2566]
10. ตลาดโปรตีนทางเลือก ที่มาจากนวัตกรรมอาหารใหม่ในไทย [ออนไลน์], สืบค้นจาก: https://www.market-think.co/17558 [อ้างอิงถึงวันที่ 4 สิงหาคม 2566]

มาตรวิทยาหนทางสู่ระบบอาหารโลกที่ปลอดภัยมากขึ้น

นายฐานันดร พิทักษ์เกียรติ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
กองสอบเทียบเครื่องมือวัด

ระบบมาตรวิทยาให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับการวัดที่สม่ำเสมอ แม่นยำ และตรวจสอบย้อนกลับได้ในทุกแง่มุมของประสบการณ์ทั่วโลก หัวข้อนี้มุ่งเน้นไปที่ “มาตรการสนับสนุนระบบอาหารโลก” ซึ่งเป็นการตอบสนองโดยตรงต่อความท้าทายที่เราเผชิญในการพยายามผลิตอาหารที่ปลอดภัยให้เพียงพอเพื่อเข้าถึงประชากรโลกประมาณ 8 พันล้านคน

จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (WHO) พบว่าเด็กกว่า 30 ล้านคนใน 15 ประเทศกับภาวะทุพโภชนาการเฉียบพลัน เด็กจำนวน 8 ล้านคนถูกทิ้งอย่างไร้ค่า สิ่งนี้ไม่เพียงคุกคามความอยู่รอดของพวกเขาเท่านั้น แต่ยังส่งผลต่อสุขภาพและการพัฒนาในระยะยาวซึ่งมีผลกระทบอย่างใหญ่หลวงต่อชุมชนของพวกเขาเป็นเวลาหลายปีและอาจถึงรุ่นต่อไป

โภชนาการ ความมั่นคงทางอาหาร และความปลอดภัยของอาหารถูกเชื่อมโยงกันทั้งหมด ผู้คนประมาณ 600 ล้านคนทั่วโลกป่วยด้วยโรคที่เกิดจากอาหาร และเสียชีวิต 420,000 คนในแต่ละปี ประมาณ 40% ของผู้ที่ป่วยเป็นเด็กอายุต่ำกว่า 5 ขวบ และเด็กประมาณ 125,000 คนเสียชีวิตทุกปี นอกเหนือจากการสูญเสียของมนุษย์ซึ่งไม่สามารถคำนวณได้ ยังมีต้นทุนทางเศรษฐกิจประมาณ 110 พันล้านเหรียญสหรัฐ (US) ในการสูญเสียผลผลิตและค่ารักษาพยาบาลในแต่ละปีจากอาหารที่ไม่ปลอดภัยในประเทศที่มีรายได้น้อยและปานกลาง

สรรสาระ

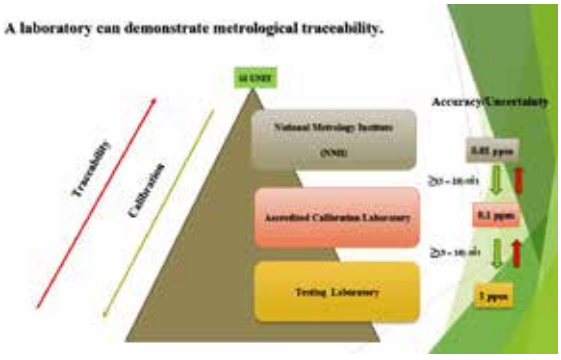
มาตรวิทยาหรือระบบการวัด

เมื่อกล่าวถึงระบบการวัด เป็นที่เข้าใจกันว่า ต้องมีเครื่องมือสำหรับแสดงผลการวัด กับสิ่งที่ถูกวัด ผลการวัดจะแสดงค่าเป็นหน่วยของปริมาณการวัด เช่น อุณหภูมิ เป็นองศาเซลเซียล น้ำหนัก เป็น กิโลกรัม เป็นต้น ถ้าจะแบ่งลักษณะของการวัด จะสามารถ อธิบายแบบกระชับและเข้าใจง่าย ๆ ได้ ดังนี้

การวัดแบบให้ค่าการวัดของผลิตภัณฑ์ เป็นการวัดในงานวิเคราะห์ ทดสอบ และงานวิจัย ซึ่งการวัดรูปแบบนี้จะไม่สามารถบอกค่าความถูกต้อง และความเชื่อมั่นในผลการวัดได้ ดังนั้น การสร้างความเชื่อมั่นในผลการวัดแบบนี้ได้จะต้องสามารถระบุค่าทางคุณลักษณะเชิงมาตรวิทยา (Metrological Characteristics) อย่างเช่น ความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ และค่าความไม่แน่นอน

การวัดแบบเปรียบเทียบหรือการสอบเทียบ เป็นการวัดที่ได้ผลการวัดจากการเปรียบเทียบกันระหว่างค่าปริมาณการวัดของเครื่องมือใด ๆ เปรียบเทียบกับค่าปริมาณการวัดเดียวกันกับเครื่องมือหรือมาตรฐานหรือมาตฐานอ้างอิงที่มีค่ายอมรับกันในระดับชาติหรือนานาชาติ

ดังนั้น การสร้างความเชื่ออมั่นระบบการวัดทั้งสองรูปแบบนั้น ผลการวัดจะจะต้องเชื่อมโยงสู่มาตรฐานอ้างอิงในระดับชาติหรือนานาชาติได้ ในที่นี้ระบบมาตรวิทยาใช้คำว่า การสอบย้อนกลับได้ทางมาตรวิทยา (Metrological Traceability)



รูปที่ 1 แสดงวัตถุประสงค์การวัดทั้ง 2 รูปแบบ ที่ให้ความน่าเชื่อถือผลการวัดด้วยค่าคุณลักษณะทางมาตรวิทยา

รูปที่ 2 ผลการวัดที่สามารถเชื่อมโยงกับมาตรฐานอ้างอิง

ระบบอาหาร (Food System)

เมื่อกล่าวถึงระบบอาหาร นั่นหมายถึง กระบวนการตั้งแต่ การผลิตไปจนถึงมือผู้บริโภค กระบวนการที่กล่าวถึงนี้จะเริ่มจาก ภาคการเกษตรและปศุสัตว์ กระบวนการแปรรูปอาหาร ระบบขนส่ง คลังกระจายสินค้า และร้านค้าจำหน่าย ตามภูมิภาค ทุกขั้นตอนของกระบวนการ ต้องมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือ ด้วยเครื่องมือที่มีความถูกต้องและแม่นยำ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วเบื้องต้น

รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนของระบบอาหาร ตั้งแต่ภาคสนามที่เก็บเกี่ยวอาหาร ไปจนถึงจานของผู้บริโภค

กฎหมาย “Farm to Fork” เพื่อการส่งเสริมความปลอดภัยของอาหาร

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมานั้นสหรัฐอเมริกา รวมถึงประเทศอื่น ๆ ได้พัฒนากฎหมาย “Farm to Fork” ที่เพิ่มระดับการทดสอบในทุกขั้นตอนของระบบอาหาร ตั้งแต่ภาคสนามที่เก็บเกี่ยวอาหารไปจนถึงจานของผู้บริโภค แต่ละขั้นตอนในกระบวนการนั้น ต้องเกี่ยวข้องกับการวัดที่แตกต่างกันมากมาย ดังนั้น การวัดที่แม่นยำสามารถช่วยจัดการกับความท้าทายที่ระบบอาหารทั่วโลกเผชิญอยู่ได้ โดยช่วยปรับปรุงความปลอดภัยของอาหาร คุณค่าทางโภชนาการ และแม้กระทั่งผลผลิต

มีเครื่องมือหลากหลายสำหรับวัดคุณภาพอาหารทุกชนิดเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น สามารถวัดความกรอบ เนื้อสัมผัส ความแข็งแรงของแรงบิด คุณสมบัติหลากหลายเหล่านี้ส่งผลต่อความน่าดึงดูดใจของอาหาร แต่ก็มีมาตรการหลายอย่างที่ส่งผลต่อคุณภาพและความปลอดภัยเช่นกัน ดังนั้น เครื่องมือวัดสามารถแบ่งกลุ่มตามคุณลักษณะเฉพาะการวัด ดังนี้ กลุ่มเครื่องมือใช้สนับสนุนคุณภาพอาหาร และกลุ่มเครื่องมือใช้สนับสนุนทั้งคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร

รูปที่ 4 แสดงเครื่องมือวัดเพื่อการควบคุมคุณภาพอาหาร

รูปที่ 5 แสดงเครื่องมือวัดเพื่อการควบคุมคุณภาพ และความปลอดภัยอาหาร

การเข้าถึงความแม่นยำได้มากขึ้น

การวัดเหล่านี้มักจะดำเนินการด้วยเครื่องมือแบบพกพา ทุกที่ที่มีการถ่ายโอนในกระบวนการอาหาร เพื่อให้มั่นใจถึงความแม่นยำ รวมถึงอุปกรณ์การวัดต้องมีบันทึกการสอบเทียบที่ตรวจสอบย้อนกลับได้ตั้งแต่จุดใช้งานไปจนถึงมาตรฐานที่ใช้ในการสอบเทียบ

การสอบเทียบอุปกรณ์การวัดมีความท้าทายมากกว่าที่เคยเป็น เนื่องจากความแม่นยำถูกผลักออกจากห้องปฏิบัติการ ทำให้สามารถเข้าถึงได้มากขึ้นและเป็นอิสระ สำหรับช่างเทคนิคภาคสนาม เครื่องมือบางอย่างที่เคยใช้ได้เฉพาะในห้องปฏิบัติการ ก็มีให้บริการในสถานที่สำหรับลูกค้าแล้ว เนื่องจากความแม่นยำของเครื่องมือวัดในภาคสนามมีมากขึ้น จึงจำเป็นต้องตอบสนองด้วยการจัดหาโซลูชันการสอบเทียบที่แม่นยำยิ่งขึ้นสำหรับเครื่องมือเหล่านี้

แม้ว่าสถิติของระบบอาหารจะน่ากลัว แต่ก็น่ายินดีที่หลายประเทศกำลังเพิ่มมาตรการด้านความปลอดภัยของอาหาร การมุ่งเน้นที่การวัดผลมากขึ้นทำให้เกิดความต้องการที่เพิ่มขึ้นในด้านวิทยาศาสตร์การวัด นักมาตรวิทยาจากทั่วโลกกำลังร่วมมือกับห้องปฏิบัติการทดสอบอาหาร ซึ่งช่วยชีวิตผู้คนอย่างแท้จริงผ่านการตรวจวัดที่ดี

เอกสารอ้างอิง

1. Jeff Gust, Chief Corporate Metrologist, Fluke Corporation
2. 25 ปีมว. ร่วมหนุนเทคโนโลยีผลิตอาหารสู่มาตรฐานระดับโลก ภายใต้แนวคิด “มาตรวิทยาเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร ครัวไทยสู่ครัวโลก” เผยแพร่: 1 มิ.ย. 2566 21:39 ปรับปรุง: 1 มิ.ย. 2566 21:39 โดย: ผู้จัดการออนไลน์
3. Farm to Fork Strategy (europa.eu)
4. นางสาว พรพรรณ จอย ช่างขุด GTZ ร่วมกับสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติของเยอรมัน และสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย พัฒนามาตรฐานการเกษตรของไทย - GotoKnow

Science and Innovation for achieving the SDGs Goals
วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม เพื่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

อรพรรณ อภิรักษ์กานต์ นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
ฉวีวรรณ เพ็งพิทักษ์ นักวิทยาศาสตร์
กรรณิกา ดีวินิจ นักวิทยาศาสตร์
กองเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อุปโภค

วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Science, Technology and Innovation) เป็นอีกแนวทางในการขับเคลื่อนเพื่อส่งให้เป้าหมาย SDGs (Sustainable development goals) ทั้ง 17 ข้อ ขององค์การสหประชาชาติ (The United Nations) บรรลุเป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้ง 17 ข้อ มุ่งเน้นที่ภายในปี ค.ศ. 2030 ทั่วทั้งโลกจะสามารถยุติความยากจน ปกป้องโลก และทำให้ทุกคนมีความสงบสุขและความมั่งคั่ง ทั้งนี้ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วนการขับเคลื่อนไม่อาจเกิดขึ้นได้โดยภาควิทยาศาสตร์อย่างเดียวแต่ต้องอาศัยภาคธุรกิจและสังคมด้วย ซึ่งวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นแนวทางให้เป้าประสงค์เหล่านี้สำเร็จได้โดยกลไกการค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ เพื่อที่จะตอบโจทย์ความท้าทายต่าง ๆ ของโลก โจทย์ที่ท้าทายเรามากที่สุดในขณะนี้ คือ เรื่องของการสาธารณสุข การเกษตร และพลังงาน ซึ่งรวมถึงภาวะโลกร้อน โดยมีแนวทางการใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการแก้ปัญหาด้านต่าง ๆ ดังนี้

ด้านสาธารณสุข วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแสดงให้เห็นแล้วว่ามีความสำคัญเพียงใด งานวิจัยทางด้านการแพทย์มีส่วนสำคัญในการช่วยชีวิตผู้คน ต่อกรกับโรคอุบัติใหม่ที่เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น การพัฒนาวัคซีน mRNA สำหรับโรคโควิด-19 ซึ่งนำความรู้ความก้าวหน้าของศาสตร์ทางด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล (Molecular biology) และนาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology) มาช่วยในการพัฒนา อย่างไรก็ตามยังต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของเทคโนโลยีใหม่เหล่านี้

ในการพัฒนาภาคการเกษตร มีการคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2050 ประชากรโลกจะมีจำนวนมากถึง 9.7 พันล้านคน ความต้องการอาหารจะเพิ่มสูงขึ้นมาก แต่ในขณะเดียวกันภาวะโลกร้อนและการเกิดการกัดเซาะของแผ่นดินในบางภูมิภาคอาจส่งผลต่อกำลังการผลิตอาหาร ดังนั้น การนำเทคโนโลยีการเกษตรแม่นยำ (Precision agriculture) มาช่วยในการทำการเกษตรจะส่งผลให้สามารถคาดการณ์ปริมาณผลผลิต รวมไปถึงลดปริมาณคาร์บอนไดออกซ์ไซด์ที่เกิดขึ้นได้

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการวิจัยด้านพลังงานทดแทน (Renewable energy) เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานไฮโดรเจน เป็นต้น อาจนำพาโลกเปลี่ยนสู่ระบบการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน (Sustainable energy systems) รวมถึงนวัตกรรมด้านการกักเก็บพลังงาน (Energy storage systems) ที่ช่วยให้สามารถสำรองพลังงานสะอาดที่เกิดขึ้นเพื่อการใช้งานได้

เทคโนโลยีดิจิทัลที่กำลังเป็นกระแส เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) หรือ เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain) จะมีส่วนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรม สร้างโอกาสใหม่ ๆ สำหรับผู้ประกอบการและธุรกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม สิ่งเหล่านี้จะส่งผลให้เศรษฐกิจเติบโต สร้างงาน และลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคม

ท้ายที่สุดการสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ เหล่านี้ต้องอาศัยพื้นฐานด้านการศึกษา การเข้าถึงการศึกษาและการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ (Access to Quality Education) เป็นสิ่งสำคัญโลกไร้พรมแดนในปัจจุบันไม่อาจปิดกั้นความต้องการที่จะเรียนรู้ของมนุษย์ รวมถึงมีผู้คนมากมายใส่ใจตระหนักถึงปัญหานี้และเปิดโอกาสให้มีการเข้าถึงการเรียนรู้ที่มีคุณภาพผ่านโปรเจ็คต่าง ๆ บนแพลตฟอร์มดิจิทัล เช่น Khan academy, Coursera for Campus, Worldreader, Google for Education, UNESCO's Global Education Coalition เป็นต้น จุดมุ่งหมายสำคัญของโครงการเหล่านี้คือการเปิดโอกาสเข้าถึงการเรียนรู้โดยปราศจากอคติ ด้านชาติพันธุ์ สีผิว หรือฐานะถือเป็นจุดเริ่มต้นของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

การขับเคลื่อนโดยการใช้ SDGs เป็นตัวตั้งในการทำงานจะทำให้เกิดการคิดใหม่ (Rethink) ในหลาย ๆ ประเด็น ทั้งนี้เพื่อบรรลุเป้าประสงค์ SDGs จำเป็นที่จะต้องมีการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) รวมไปถึงสร้างเสริมความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายธุรกิจ และอุตสาหกรรม รวมไปถึงฝ่ายปกครองและบริหารประเทศ ดังเช่นคำกล่าวของ UNDP (the United Nations Development Programme) ที่ว่า "Innovation is critical to achieving the SDGs, and we need to do more to support it."

เอกสารอ้างอิง

1. "Sustainable Development Goals," United Nations, https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/
2. "The COVID-19 mRNA Vaccines and Their Potential Role in Ending the Pandemic," National Institutes of Health, https://www.nih.gov/news-events/nih-research-matters/covid-19-mrna-vaccines-their-potential-role-ending-pandemic
3. "Precision Agriculture," United States Department of Agriculture, https://www.nal.usda.gov/afsic/precision-agriculture
4. "Renewable Energy," International Energy Agency, https://www.iea.org/topics/renewables
5. "Innovation for the Sustainable Development Goals," United Nations Development Programme, https://www.undp.org/content/undp/en/home/library-page/sustainable-development-goals/innovation-for-the-sustainable-development-goals.html

DSS News

กรมวิทยาศาสตร์บริการ จับมือ 4 หน่วยงานภาครัฐจัดงานวันรับรองระบบงานโลก World Accreditation Day 2023 เน้นย้ำความสำคัญของการรับรองระบบงานเพื่อสนับสนุนการค้าโลกในอนาคต

9 มิถุนายน 2566 กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) โดย กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ ร่วมกับสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ผนึกกำลังจัดสัมมนาเชิงวิชาการเนื่องในวันรับรองระบบงานโลก ประจำปี 2566 (9 มิถุนายน) ในหัวข้อ “Accreditation: Supporting The Future of Global Trade” เพื่อเผยแพร่และสร้างความตระหนักด้านการรับรองระบบงาน ซึ่งเป็นเครื่องมือทางการตลาดที่มีประสิทธิผลสำหรับหน่วยตรวจสอบและรับรอง โดยมีบุคลากรจากหน่วยรับรองระบบงาน (Accreditation Body) หน่วยตรวจสอบและรับรอง หน่วยกำกับดูแลด้านกฎหมาย ผู้ประกอบการและสถาบันอิสระทั้งภาครัฐและเอกชน เข้าร่วมงาน ณ โรงแรมแกรนด์ริชมอนด์ จังหวัดนนทบุรี และผ่านระบบการประชุมออนไลน์

วศ.อว. ต้อนรับผู้ว่าการ กฟผ. และผู้บริหารสูงสุด ปตท. พร้อม โชว์ศักยภาพยานยนต์ไร้คนขับและสนามทดสอบ CAV Proving ground ณ วังจันทร์วัลเลย์

23 มิถุนายน 2566 ณ EECi วังจันทร์วัลเลย์ จ.ระยอง ดร.ปาษาณ กุลวานิช นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ เป็นผู้แทน วศ. ร่วมต้อนรับ นายบุญญนิตย์ วงศ์รักมิตร ผู้ว่าการการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และนายอรรถพล ฤกษ์พิบูลย์ ประธานเจ้าหน้าที่บริหารและกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พร้อมคณะ ในโอกาสเดินทางมาเยี่ยมชม “วังจันทร์วัลเลย์” ซึ่งกลุ่ม ปตท. พัฒนาพื้นที่ร่วมกับภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคการศึกษา และประชาชนในพื้นที่ เพื่อพัฒนาและ ยกระดับความมั่นคงทางเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ภายใต้โครงการนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EECi) นวัตกรรมและโครงงานของนักเรียนต่อไป

26 มิถุนายน 2566 ดร.นพ.ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ พร้อมด้วย Ms. Sara Rezoagli, Deputy Head of the European Union to Thailand และนายเลิศชาย เลิศวุฒิ รองเลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยาเป็นประธานเปิดการสัมมนา Food Contact Materials and Safety Requirements applicable to Recycled Plastic จัดโดย European Commission ภายใต้โครงการความร่วมมือด้านมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Sanitary and Phytosanitary Measures : SPS) และกฎระเบียบด้านความปลอดภัยด้านอาหาร ประกอบด้วย จีน อินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ เกาหลีใต้ ไทย และเวียดนาม ณ โรงแรมคาร์ลตัน กรุงเทพ สุขุมวิท

วศ.อว. ต้อนรับผู้เชี่ยวชาญ EU เยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ พร้อมหารือความร่วมมือในอนาคต

29 มิถุนายน 2566 ดร.นพ.ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) พร้อมด้วยคณะผู้บริหารและทีมนักวิทยาศาสตร์ ให้การต้อนรับผู้เชี่ยวชาญจากสหภาพยุโรป ในโอกาสเข้าเยี่ยมชมงานด้านการทดสอบวัสดุสัมผัสอาหารของ วศ. ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการกลุ่มพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติก ห้องปฏิบัติการกลุ่มวัสดุสัมผัสอาหารของอาเซียน และห้องปฏิบัติการกลุ่มผลิตภัณฑ์โลหะ ทั้งนี้ เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านเทคนิคเพื่อพัฒนาศักยภาพด้านการทดสอบวัสดุสัมผัสอาหารที่ผลิตจากพลาสติกรีไซเคิล ตลอดจนสร้างความร่วมมือด้านวิชาการระหว่าง วศ. กับหน่วยงานของสหภาพยุโรป ภายใต้โครงการ “Better Training for Safer Food (BTSF)” ณ ห้องประชุมอัครเมธี ชั้น 6 อาคารตั้ว ลพานุกรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ

DSS News

วศ.อว. ได้รับการรับรองระบบลายมือชื่อดิจิทัล Digital ID by TUC-CA

10 กรกฎาคม 2566 นางสาวปัทมา นพรัตน์ ผู้อำนวยการกองหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์บริการ เข้ารับมอบประกาศนียบัตร Digital ID by TUC-CA Reward โดยมี ศ.ดร.ศุภชัย ปทุมนากุล รองปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เป็นประธานมอบประกาศนียบัตร ให้แก่หน่วยงานและสถาบันอุดมศึกษาที่ได้รับใบรับรองระบบลายมือชื่อดิจิทัลภายใต้ Thai University Consortium (TUC) จำนวน 114 แห่ง ที่ ห้อง Auditorium ชั้น 2 อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วศ.อว. ร่วมหารือแนวทางการดำเนินงานสนองพระราชดำริ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.) ร่วมกับหน่วยงานเครือข่ายในภาคตะวันออก

17-18 กรกฎาคม 2566 กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดย นายมโนวิช เรืองดิษฐ์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ และคณะทำงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี กรมวิทยาศาสตร์บริการลงพื้นที่ภาคตะวันออก เพื่อหารือเกี่ยวกับแนวทางการดำเนินงานด้านการวิจัยและพัฒนาพืชอนุรักษ์และพืชพื้นเมืองในภาคตะวันออก ตามกรอบแผนแม่บทระยะ 5 ปี ร่วมกับ ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการอนุรักษ์คัดเลือกสายพันธุ์และเพิ่มมูลค่าทุเรียนพื้นเมือง ให้สามารถสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนภายในท้องถิ่นได้อย่างยั่งยืน

วศ. ลงพื้นที่เร่งขับเคลื่อนส่งเสริมหน่วยตรวจสอบและรับรองในสังกัดสถาบันอุดมศึกษา อว.

18 กรกฎาคม 2566 ดร.นพ.ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) นำคณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ ลงพื้นที่ภาคตะวันออก หารือความร่วมมือกับคณะผู้บริหารศูนย์วิจัยและฝึกอบรมทรัพยากรมนุษย์เพื่ออุตสาหกรรม (มาบตาพุด) และคณะผู้บริหารศูนย์เครื่องมือและทดสอบวิเคราะห์ คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อ.เมืองระยอง จ.ระยอง เพื่อหารือความร่วมมือในโครงการวิจัยและนวัตกรรม การพัฒนาระบบเชื่อมโยงบริการทางห้องปฏิบัติการของหน่วยตรวจสอบและรับรองในสังกัดสถาบันอุดมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาต้นแบบแพลตฟอร์มสำหรับบูรณาการข้อมูลและการให้บริการทางห้องปฏิบัติการ ของ อว. เป็นการนำร่องเพื่อขยายระบบเชื่อมโยงในระดับประเทศต่อไปพร้อมทั้งเยี่ยมชมการดำเนินงานของศูนย์ดังกล่าว

วศ.อว. เข้าร่วมงานและจัดแสดงนิทรรศการภายในงาน “มหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2566 (Thailand Research Expo 2023)”

7 สิงหาคม 2566 นางสาวภัทริยา ไชยมณี รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) เข้าร่วมงานมหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2566 (THAILAND RESEARCH EXPO 2023) ซึ่งจัดขึ้นภายใต้แนวคิด ”ขับเคลื่อนงานวิจัย สู่เศรษฐกิจยุคใหม่ สร้างไทยยั่งยืน” ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์และบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ ภายในงานดังกล่าว วศ. ได้ร่วมนำผลงานวิจัยจัดแสดงในภาคนิทรรศการ จำนวน 2 ผลงาน ได้แก่ การจำแนกองค์ประกอบของกลิ่นพริกสายพันธุ์ไทย และการพัฒนามาตรฐาน เพื่อรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจากกัญชง : เฮมป์ครีตบล็อก และเฮมป์พาร์ทิเคิล บอร์ด และภาคการประชุมในหัวข้อ การตรวจประเมินแบบทางไกล (Remote Assessment) ความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ และ การศึกษาผลกระทบของการเยื้องศูนย์กลางแรงของเครื่องทดสอบแรงในการสอบเทียบ

DSS News

วศ. เปิดบ้านต้อนรับ สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กทม. เยี่ยมชม Lab และหารือประเด็นการทดสอบถังดับเพลิง เพื่อยกระดับความปลอดภัยในการใช้งาน

7 สิงหาคม 2566 ดร.กนิษฐ์ ตะปะสา ผู้อำนวยการกองวัสดุวิศวกรรม ให้การต้อนรับ นายอนุวัฒน์ อ้นน่วม ผู้อำนวยการกองปฏิบัติการดับเพลิงและกู้ภัย 1 พร้อมด้วย นายนรวิชญ์ วงศ์ตั้ง ผู้อำนวยการกองปฏิบัติการดับเพลิงและกู้ภัย 2 สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร ในการเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ กลุ่มวัสดุก่อสร้าง กองวัสดุวิศวกรรม อาคาร 9 กรมวิทยาศาสตร์บริการ อีกทั้งได้หารือแนวทางความร่วมมือในการทดสอบผลิตภัณฑ์ถังดับเพลิง ให้เป็นไปตามมาตรฐานและครอบคลุมการใช้งาน เพื่อยกระดับความปลอดภัยในการใช้งานรวมไปถึงเพิ่มประสิทธิภาพความปลอดภัยในการฝึกอบรมดับเพลิงและฝึกซ้อมอพยพหนีไฟในอนาคต

วศ. สร้างความพร้อมด้านการรับรองความสามารถ ผู้จัดโปรแกรมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการของประเทศ

9-11 สิงหาคม 2566 ดร.นพ.ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นประธานเปิดการอบรม อบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร “Assessor Training Course for PTP Accreditation” ณ ห้อง 320 ชั้น 3 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ การอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้มุ่งเน้นในการสร้างความพร้อมให้บุคลากรที่จะทำหน้าที่เป็นผู้ประเมินสำหรับการให้การรับรองความสามารถผู้จัดโปรแกรมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องตาม APAC : Guidelines on Training Course for Assessors (APAC CBC-002) และเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจในข้อกำหนดตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043, ISO 13528 และข้อกำหนดของหน่วยรับรอง รวมถึงเทคนิคและแนวทางการตรวจประเมินด้านระบบการบริหารด้านวิชาการและสถิติได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งถือเป็นการเพิ่มศักยภาพการให้บริการการรับรองความสามารถผู้จัดโปรแกรมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 ให้ครอบคลุมความต้องการของประเทศ

จากคอลัมภ์ วศ.วันนี้
ทุกท่านคงได้ทราบบทบาทของกรมวิทยาศาสตร์บริการกับ
การยกระดับระบบอาหารของประเทศ ด้วย NQI กันไปแล้ว
เราขอแนะนำช่องทางการติดต่อเพื่อขอรับบริการการทดสอบเกี่ยวข้อง ดังนี้

กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร
เบอร์โทรศัพท์ : 02 201 7419
E-mail : juntarama@yahoo.com

กลุ่มวิจัยและพัฒนาอาหารแปรรูป กองเทคโนโลยีชุมชน
เบอร์โทรศัพท์ : 02 201 7188
E-mail : khanittha@dss.go.th

กองบริหารจัดการและทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ
เบอร์โทรศัพท์ : 02 201 7331-3
E-mail : clpt@dss.go.th

กองสอบเทียบเครื่องมือวัด
เบอร์โทรศัพท์ : 02 201 7316
E-mail : calg@dss.go.th

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

Department of Science Service

Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

Tel. : 0 2201 7000 Fax. : 0 2201 7470

Facebook : https://www.facebook.com/DSSTHAISCIENCE

E-mail : pr@dss.go.th Website : https://www.dss.go.th

ติดตาม วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ