วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วว.TISTR

สถานีวิจัยลำตะคอง

แหล่งท่องเที่ยวเรียนรู้ เปิดประตูสู่งานวิจัยเกษตรถิ่นอีสาน

บทสัมภาษณ์

นายมนตรี แก้วดวง
ผู้อำนวยการสถานีวิจัยลำตะคอง วว.

- โมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว กับทิศทางอนาคตของ วว. **Bio-Circular-Green Economy Model and TISTR Future Direction**
- เริ่มต้นกับการรักษา**ความมั่นคงปลอดภัย**สำหรับ**สารสนเทศ**
- การมีชีวิตของเชื้อไวรัส**โคโรนา**รอบตัวเรา

ISSN 0857-2380 ปีที่ 35 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2563

ได้รับรางวัลดีเด่นประเภทวิชาการจาก สยช.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120
Tel. 0 2577 9000 / Fax 0 2577 9009
E-mail : tistr@tistr.or.th
Website : www.tistr.or.th

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีที่ 35 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2563

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา นายสายันต์ ตันพานิช
ดร.จิตรา ชัยวิมล
ดร.อาภากร สุปัญญา
ดร.ประทีป วงศ์บัณฑิต
ดร.พัชทรา มณีสินธุ์
ผู้จัดการ ดร.ชุติมา เอี่ยมโชติชวลิต
บรรณาธิการ ดร.นฤมล รื่นไวย์
รองบรรณาธิการ นายศิระ ศิลานนท์
กองบรรณาธิการ นางศิรินันท์ ทับทิมเทศ
นางอลิสรา คูประสิทธิ์
ดร.ภัทราวุฒิ แสงศิริ
นางบุญเรียม น้อยชุมแพ
นางสลิลดา พัฒนศิริ
นางอรุณี ชัยสวัสดิ์
นางพัทธนันท์ นาถพินิจ
นางสาวบุญศิริ ศรีสารคาม
นางสาวชลธิชา นิวาสประกฤติ
นางสาววรรณรัตน์ วุฒิสาร
นางสายสวาท พระคำยาน
ฝ่ายศิลป์ นางสาวอทิตยา วังสินธุ์

B C G

จากกองบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับที่ 4 ของ ปีพุทธศักราช 2563 มาพบกับท่านผู้อ่าน ในช่วงปลายปี 2563 ซึ่งเรามีสัญญาณเตือนของการแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ที่ยังไม่สงบ และเริ่มกลับมาปะทุใหม่ด้วยสถานการณ์ที่น่าห่วงใยกว่าเดิม ประโยคที่ว่า *“อยู่บ้าน หยุดเชื้อ เพื่อชาติ”* จึงเป็นข้อความที่ต้องมาย้ำเตือนกันอีกครั้ง

สำหรับวารสารฯ ฉบับนี้ กองบรรณาธิการขอเชิญท่านติดตามอ่านบทความที่ให้สาระ ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เหมือนเช่นเคย โดยในเล่มนี้ เรามีเรื่องเด่นประจำฉบับคือ *บทสัมภาษณ์ผู้อำนวยการสถานีวิจัยลำตะคอง* ซึ่ง วว. ขอภูมิใจเสนอทั้งในเรื่องผลงานวิจัย การฝึกอบรมเพื่อการสร้างอาชีพ และการให้ความรู้แก่ประชาชน ในรูปแบบของการจัดสวนพรรณไม้และแมลงหายากในเรือนกระจก ซึ่งท่านจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศของต้นไม้หลากหลาย และแมลงหายาก ที่รับรองว่า ท่านจะตื่นตา ตื่นใจแน่นอน อย่างไรก็ตาม การไปเยี่ยมชม คงจะต้องรอดูช่วงเวลาที่เหมาะสม จนกว่าสถานการณ์ COVID-19 ที่เข้มข้น จะบรรเทาเบาบางลง

นอกจากนั้น กองบรรณาธิการ ขอนำเสนอบทความเรื่อง *“โมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียวกับทิศทางอนาคตของ วว.”* ซึ่งนับเป็นเรื่องที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งรัฐบาลมีนโยบายให้ความสำคัญกับ*เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว* หรือในชื่อย่อ BCG ซึ่งนับวันจะยิ่งมีความสำคัญทั้งในระดับประเทศและระดับโลก

สำหรับปีใหม่นี้ กองบรรณาธิการขอส่งคำอวยพรและความปรารถนาดีมายังผู้อ่านทุกท่าน ขอให้ท่านประสบความสุข ความสำเร็จสมดังปรารถนา และมีสุขภาพพลานามัยที่แข็งแรง รอดพ้นจากภัย COVID-19 และมีแต่ความก้าวหน้าสถาพรยิ่งๆ ขึ้นไป พบกันใหม่ฉบับหน้า ปี 64 ค่ะ ***...Stay safe...***

ดร.นฤมล รื่นไวย์
บรรณาธิการ
editor@tistr.or.th

บทความทุกเรื่องที่ลงในวารสารฉบับนี้ ถือเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของผู้เขียนบทความโดยเฉพาะ วว. จะไม่ขอรับผิดชอบแต่ประการใด

สารบัญ

4 เลิฟ@เฟิสต์ไซน์

: โมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว กับทิศทางอนาคตของ วว. (Bio-Circular-Green Economy Model and TISTR Future Direction)

8 คุยเฟื่องเรื่องวิทย์

: สถานีวิจัยลำตะคอง แหล่งท่องเที่ยวเรียนรู้ เปิดประตูสู่งานวิจัยเกษตรถิ่นอีสาน

บทสัมภาษณ์ นายมนตรี แก้วดวง
ผู้อำนวยการสถานีวิจัยลำตะคอง วว.

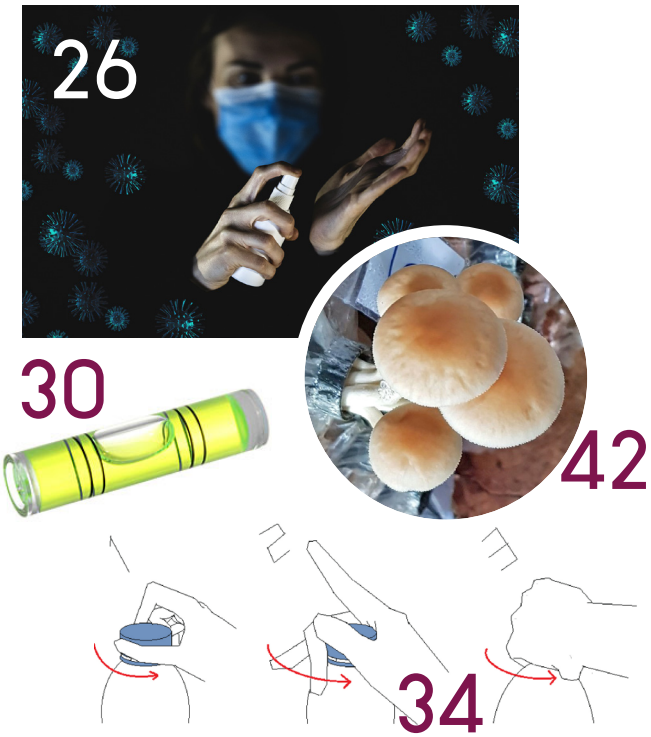
16 ดิจิทัลปริทัศน์

: เริ่มต้นกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ

22 อินโนเทรนด์

: แนวคิดวิถีชีวิตในระบบปรับอากาศยุคชีวิตวิถีใหม่ (New Normal)

: ประเภทของยานยนต์ไฟฟ้า



26 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต

: การมีชีวิตของเชื้อไวรัสโคโรนารอบตัวเรา

30 เกร็ดเทคโน

: ระดับน้ำและการใช้งาน

34 แวดวงวิจัย/บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

: ผู้สูงอายุในประเทศไทย : ความต้องการผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ของผู้สูงวัย ตอนที่ 2

42 นานานิวส์

: เห็ดโคนญี่ปุ่นสายพันธุ์ใหม่

โมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว กับทิศทางอนาคตของ วว.

(Bio-Circular-Green Economy Model and TISTR Future Direction)

อาภารัตน์ มหาขันธ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) เป็นภาวะคุกคามที่ทุกประเทศในโลกกำลังเผชิญ มีการรายงานใน Climate Change Index ว่า 4 ใน 10 ประเทศ ที่จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุด ตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ พม่า ฟิลิปปินส์ ไทย และเวียดนาม โดยจะส่งผลกระทบอย่างกว้างขวางในทุกภาคส่วนและจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง นอกจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแล้ว ปัจจุบันทั่วโลกกำลังเผชิญกับการระบาดครั้งใหญ่ของ Coronavirus COVID-19 ที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงและกว้างขวางต่อสุขภาวะและชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ เพื่อให้เกิดการปรับตัวได้ทันต่อความท้าทายนี้ ประเทศไทยจึงมุ่งเน้นไปที่การบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนภายใต้โมเดลใหม่ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy; BCG Economy Model) ซึ่งเป็นการบูรณาการการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรชีวภาพ ในการสร้างมูลค่า/คุณค่าทางเศรษฐกิจ โดยคงสภาพที่สมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน เศรษฐกิจชีวภาพก่อให้เกิดใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างคุ้มค่าโดยการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการเพิ่มผลผลิต และสร้างมูลค่าเพิ่มในภาคการผลิต เศรษฐกิจหมุนเวียนมุ่งสู่การหมุนเวียนใช้วัตถุดิบในการผลิตอย่างประหยัด ก่อให้เกิดของเสียจากกระบวนการผลิตเป็นศูนย์หรือน้อยที่สุด และใช้ผลิตภัณฑ์เต็มวงจรชีวิต ส่วนเศรษฐกิจสีเขียวเป็นกระแสหลักที่มุ่งเน้นการลดก๊าซเรือนกระจก เพื่อลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สร้างเสริมสุขภาวะที่ดีของมนุษย์ ลดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ

ทั้งนี้ BCG Model เป็นยุทธศาสตร์ในการขับเคลื่อนประเทศไทย เพื่อเพิ่มความมั่นคงใน 3 ด้าน คือ อาหาร สาธารณสุข และพลังงาน ลดปัญหาใน 2 ด้าน คือ อัตราการว่างงาน และมลพิษและสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งตอบความท้าทายในการพัฒนาประเทศและผลักดันการเติบโตทางเศรษฐกิจแบบทั่วถึง (inclusive growth) บนความได้เปรียบด้านความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรม ใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) อาหารและการเกษตร 2) สุขภาพและการแพทย์ 3) พลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ 4) การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ โดยตอบเป้าหมายในทุกระดับตั้งแต่ ระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ จนถึงระดับโลก (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม 2562)

วว. กับทิศทางการขับเคลื่อน BCG Model

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ในฐานะหน่วยงานวิจัย พัฒนา ถ่ายทอดเทคโนโลยี และให้บริการด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.) ภายใต้กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) มีการปรับทิศทางการดำเนินงานภายใต้ BCG Model ดังแสดงในรูปด้านล่างนี้

ในการพัฒนา วทน. วว. ได้ดำเนินการอยู่บนกรอบใหญ่ คือ พัฒนาบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SEP for SGDs) (วว. ตอบสนองได้โดยตรง 11 ข้อ จากทั้งหมด 17 ข้อ) ผ่านการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาภายใต้โมเดล BCG Economy ใน 4 ด้านหลัก คือ เกษตร อาหาร สมุนไพร พลังงานและสิ่งแวดล้อมตามแนวคิดการดำเนินงาน O•Z•O•N•E Concept (O = Opportunity คือ การสร้างโอกาสธุรกิจใหม่แก่ภาคเศรษฐกิจ/สังคมไทย Z = Zero waste management คือ การลดของเสียให้เป็นศูนย์ O = Occupation คือ การสร้างความเชี่ยวชาญผู้ประกอบการงานอาชีพและชุมชน N = Natural resource-based คือ พัฒนาผลงานจากฐานทรัพยากรชีวภาพภายในประเทศ E = Energy efficiency คือ ใช้พลังงานอย่างรู้ค่า พัฒนาคุณภาพผลผลิต) ด้วยหลักการในการทำงาน 4 ด้าน (Guiding Principles; GPs) ได้แก่ 1) Bio-based คือ วิจัยและพัฒนาบนฐานของทรัพยากรชีวภาพ ครอบคลุมภารกิจที่เกี่ยวข้องกับคลัสเตอร์ เป้าหมายของประเทศ 2) Area-based คือ พัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา หรือตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างสอดคล้องกับบริบทในการใช้งานจริง 3) Appropriate technology คือ การบริการด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบสู่ระดับเชิงพาณิชย์ (commercialization) อย่างครบวงจรจนถึงส่งเสริมด้านการตลาดและเชื่อมโยงด้านการเงิน แก่ผู้ประกอบการทุกระดับ และ 4) Total solution การดำเนินงานที่มุ่งเน้นการตอบ โจทย์ความต้องการของชุมชนและประชาชนในพื้นที่ต่างๆ สนับสนุนให้เกิดการพัฒนาเชิงพื้นที่ ร่วมกับหน่วยงานและสถาบันการศึกษาในพื้นที่ เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน ทั้งหมดนี้ก็เพื่อบรรลุเป้าหมายความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ 2 กลุ่มหลัก คือ ชุมชน สังคม และผู้ประกอบการธุรกิจ/อุตสาหกรรมเชิงพาณิชย์

นอกจากนี้ ในการยกระดับโครงสร้างเศรษฐกิจเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Fourth Industrial Revolution: 4IR) รัฐบาลไทยตระหนักถึงความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบรวดเร็วและรุนแรงที่เกิดขึ้นทั่วโลก ที่จะส่งผลต่อประเทศไทยในระยะยาว จึงได้กำหนดนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ที่มีอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์เป้าหมาย 10 อุตสาหกรรม ทั้ง S-Curve และ New S-Curve วว. มีการวิจัย พัฒนา และบริการด้าน วทน. ที่สนับสนุนสาขาการผลิตที่สำคัญ 4 สาขา ได้แก่ 1) อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ 2) อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ 3) อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ และ 4) อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร ซึ่งทั้งหมดนี้ วว. จะต้องเร่งวิจัย พัฒนา ถ่ายทอดเทคโนโลยี และให้บริการด้าน วทน. เพื่อนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้ในการปรับตัว และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศทั้งในระยะสั้น กลาง ยาว ภายใต้ BCG Model เช่นกัน

ทิศทางการทำงานในอนาคตของ วว. ภายใต้แนวคิดยุทธศาสตร์ในการดำเนินงานขับเคลื่อนกระทรวง อว.

โดยที่มีประกาศแต่งตั้ง ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.เอนก เหล่าธรรมทัศน์ เป็นรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) เมื่อ 5 สิงหาคม 2563 ในการนี้ได้มีการแถลง “แนวคิดยุทธศาสตร์ในการดำเนินงานขับเคลื่อนกระทรวง อว.” ซึ่งปัจจุบัน มีนโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563-2570 และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2563-2565 ที่ใช้เป็นแนวทางในการทำแผนปฏิบัติราชการและแผนการดำเนินงานของหน่วยงานภายในกระทรวง ขณะนี้อยู่ในระหว่างดำเนินการปรับปรุง (ร่าง) นโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อววน.) พ.ศ. 2566-2570 และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) พ.ศ. 2563-2565 ฉบับปรับปรุงปี พ.ศ. 2563 เพื่อเสนอพิจารณาต่อสภาฯ ต่อไป

ภายใต้แนวคิดฯ ดังกล่าว วว. มีการทำงานด้าน BCG ที่สอดคล้องกับระเบียบวาระการพัฒนา ในด้านที่สอง ซึ่งเป็นการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจบนฐานทรัพยากรที่ประเทศไทยมีทุนอยู่มาก คือ การพัฒนาประเทศไทยให้เป็นประเทศเกษตรกรรมยุคใหม่ และธุรกิจเป้าหมายที่จะช่วยยกระดับชุมชน SMEs ท้องถิ่นให้ไปสู่ระดับโลก คือ ธุรกิจ BCG หรือธุรกิจชีวภาพที่ตอบโจทย์การหมุนเวียนอย่างคุ้มค่าและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยพิจารณาถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ คือ Circular Economy เนื่องจากทรัพยากร คือ หัวใจในการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจ รวมถึงเป็นพื้นฐานของคุณภาพชีวิตที่ดี จึงได้ให้ความสำคัญในการวางนโยบายที่ชัดเจนในการพัฒนาเศรษฐกิจที่สมดุลกับการดูแลสังคมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและปริมาณทรัพยากรธรรมชาติ

ในส่วนของการพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 ที่เป็นการนำนวัตกรรมเข้ามาร่วมสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างเข้มข้น ทั้งในเชิงการผลิต (production) ปรับปรุงกระบวนการ (process) และ แก้ไขปัญหาเพิ่มคุณค่าการให้บริการ (services) ทั้งนี้แนวคิดการดำเนินการตามยุทธศาสตร์ 4 Pillars นั้น Pillar

ที่ 2 : Knowledge Creation ที่นอกจากการพัฒนา S-Curve ทั้ง 10 อุตสาหกรรมแล้ว ได้มีการพิจารณาถึงสถานการณ์ COVID-19 ประกอบด้วย จึงนำไปสู่การเร่งทบทวน S-Curve โดยเฉพาะการคาดการณ์อนาคต (foresight) การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และ mindset ของประชาชน ธุรกิจและอุตสาหกรรม เพื่อคัดเลือกอุตสาหกรรมที่จะเป็น S-Curve ถัดไป (Next S-Curve)

สำหรับแนวทางแก้ปัญหาเร่งด่วนที่สามารถดำเนินการให้เกิดผลสัมฤทธิ์ภายใน 1 ปี (quick wins) ที่มาจาก “ความท้าทายในสภาวะวิกฤติ” (immediate challenge) อันเกิดจากผลกระทบของ COVID-19 ซึ่งทำให้เกิดสภาพเศรษฐกิจที่ถดถอยของประเทศไทยและทั่วโลก วว. จำเป็นต้องเพิ่มความเข้มข้นในการช่วยสร้างรูปแบบธุรกิจใหม่ (new business model) เพื่อกระตุ้นให้เกิดการหมุนเวียนและเกิดเศรษฐกิจใหม่ ส่วนแนวทางการวางรากฐาน (foundation) ที่ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในระยะยาว (2-4 ปี) มีแนวทางสำคัญที่ วว. ต้องดำเนินการเพิ่มเติม คือ วางกรอบการพัฒนาองค์ความรู้ที่สำคัญสำหรับงานในอนาคต สร้างผู้นำชุมชนเพื่อสร้างนวัตกรรม วางพื้นฐานการสร้างวิสาหกิจชุมชนจากนวัตกรรมโดยการเป็นเจ้าของร่วมกันของผู้สร้างนวัตกรรมสร้างกลไกเชื่อมโยงการวิจัยและนักวิจัยในระดับสากล โดยทำความร่วมมือกับสถาบันอุดมศึกษาจากทั่วโลก ทั้งการแลกเปลี่ยนความรู้ นักวิจัย และการทดลองนวัตกรรม โดยเน้นให้เป็นไปตามแผนที่นำทาง (road map) งานวิจัยสำหรับอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ของประเทศ และที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การปรับโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานให้มีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพในการทำงาน ด้วยการพัฒนาระบบนิเวศและโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การเป็นองค์กรสมรรถนะสูงด้านนวัตกรรม (High Performance Innovative Organization; HPIO)

ทั้งหมดนี้ก็เพื่อการเป็นกำลังสำคัญในการช่วยขับเคลื่อนการดำเนินงานภายใต้ BCG Model เพื่อให้ อว. ได้บรรลุวิสัยทัศน์ตามที่ตั้งไว้ “อว. คือ หน่วยงานที่จะนำความรู้และพลังไปช่วยประชาชน” นั่นเอง

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. 2562. ข้อเสนอ BCG in Action: The New Sustainable Growth Engine โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.nstda.or.th/th/images/file-pdf/20200306-bcg-in-action.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 10 สิงหาคม 2563].

สถานีวิจัยลำตะคอง

แหล่งท่องเที่ยวเรียนรู้ เปิดประตูสู่งานวิจัยเกษตรถิ่นอีสาน

บทสัมภาษณ์

นายมนตรี แก้วดวง

ผู้อำนวยการสถานีวิจัยลำตะคอง วว.

ศิระ ศิลานนท์ และสลิลดา พัฒนศิริ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

หากนั่งรถชมวิวข้างทางไปตามถนนมิตรภาพเส้นทางสู่จังหวัดนครราชสีมา ช่วงบริเวณ กม.184-187 ก่อนถึงเขื่อนลำตะคอง เราจะสะดุดตากับอาคารเรือนกระจกทรงทันสมัยแปลกตาอยู่สองหลัง ตั้งเด่นอยู่กลางทุ่งแปลงเกษตร นั่นคือ ถึงแล้ว! สวนพฤกษศาสตร์แห่งใหม่ของประเทศ ซึ่งตั้งอยู่ภายในเขตพื้นที่สถานีวิจัยลำตะคอง ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ที่วันนี้กองบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วว. ได้รับโอกาสเข้าสัมภาษณ์นายมนตรี แก้วดวง ผู้อำนวยการสถานีฯ ที่จะพาเราทำความรู้จักกับสถานีวิจัยลำตะคอง สาขาของ วว. ณ เมืองโคราชแห่งนี้กัน

การก่อตั้งสถานีวิจัยลำตะคอง

เดิมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 มา วว. ได้ขอใช้พื้นที่บริเวณตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จากกรมธนารักษ์ จำนวน 200 ไร่ เพื่อใช้ดำเนินงานวิจัยทางด้านพืช แปลงทดลองทางด้านการเกษตร ถือได้ว่าเป็นยุคแรกของการบุกเบิกและพัฒนาพื้นที่ ต่อมาในปี พ.ศ. 2531 วว. ขยายการใช้ประโยชน์พื้นที่เพิ่มรวม 740 ไร่ สำหรับปลูกป่าเศรษฐกิจในโครงการอีสานเขียว และดำเนินงานวิจัยและพัฒนาพื้นที่มาอย่างต่อเนื่อง พลิกพื้นที่ดินความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ พัฒนาเป็นพื้นที่ปลูกป่าไม้โตเร็ว จน วว. ได้รับอนุมัติให้จัดตั้งสถานีวิจัยลำตะคอง ขึ้นอย่างเป็นทางการ วันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2541 โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เป็นพื้นที่สำหรับดำเนินการวิจัยทางด้านการเกษตร 2) เป็นพื้นที่สำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนและสังคม

ภารกิจและเป้าหมายของสถานีฯ มุ่งวิจัย พัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการเกษตร ควบคู่ไปกับการสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และพัฒนาให้เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านงานวิจัย แปลงสาธิตการเกษตร แหล่งเรียนรู้ด้านพฤกษศาสตร์ เทคโนโลยีการเกษตร การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและแมลง ต้นแบบการเรียนรู้ของชุมชน ให้นักศึกษา ประชาชน และเกษตรกรได้เข้ามาศึกษา เรียนรู้การใช้ทรัพยากรทางด้านชีวภาพอย่างคุ้มค่า รวมทั้งการฝึกอบรม ฝึกงาน ฝึกอาชีพให้ชุมชน ยกระดับสร้างมูลค่าจากวัตถุดิบทางการเกษตร ยกระดับการผลิตของเกษตรกรให้มีคุณภาพ ลดต้นทุนให้ขายผลผลิตได้ในราคาที่สูงขึ้น และเป็นการสร้างอาชีพ สร้างรายได้ และยกคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น นำไปสู่เป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน

แรกเริ่มดำเนินการสถานีฯ จะเป็นทีมนักวิจัยจาก วว. ส่วนกลาง เดินทางมาปฏิบัติงานและทำแปลงทดลองด้านเกษตร จากนั้นในปี พ.ศ. 2547 วว. ได้เปิดรับตำแหน่งนักวิจัย ผมจึงได้รับโอกาสและเป็นนักวิจัยคนแรกที่เริ่มมาประจำอยู่ที่สถานีฯ จนปัจจุบันเรามีนักวิจัยประจำอยู่ประมาณ 6 คน เป็นนักวิจัยสาขาด้านพืช ดูแลทางด้านการเพาะปลูก การศึกษาดิน ปุ๋ย และการใช้ประโยชน์ นักวิจัยสาขากีฏวิทยา ที่จะศึกษาการใช้ประโยชน์จากแมลงทางด้านการเกษตร วิธีการขยายพันธุ์แมลงที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ อีกทั้งยังมีพนักงานและลูกจ้างฝ่ายสนับสนุน ลูกจ้างเหมาเป็นแรงงานคนในพื้นที่อีกร่วม 50 คน เพื่อดูแลจัดการสถานีฯ และความเรียบร้อยในส่วนพื้นที่ต่างๆ

สถานีวิจัยลำตะคอง มีอะไรบ้าง

สถานีวิจัยลำตะคองมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง โดยได้รับงบประมาณพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ อาทิ ระบบสาธารณูโภค ได้แก่ ถนนรอบพื้นที่สถานี ระบบไฟฟ้า บ่อเก็บน้ำ เครื่องจักรกลการเกษตร เครื่องมือและอุปกรณ์ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์เพื่อรองรับการวิจัย อาคารวิจัย อาคารเรือนกระจก สำหรับการจัดแสดงพันธุ์พืชและแมลง นอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่แปลงรวบรวมพันธุ์พืช เช่น สวนสมุนไพร ที่รวบรวมสมุนไพรสายพันธุ์ต่างๆ และแปลงรวบรวมพันธุ์พืชพื้นบ้านอื่นๆ เช่น ผักหวานป่า ไผ่หวาน มะเม่า มะขามป้อม เป็นต้น

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 เรามีการจัดทำแผนแม่บทเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของสถานีฯให้เป็นพื้นที่สำหรับงานวิจัย งานถ่ายทอดเทคโนโลยี และงานบริการประชาชน ซึ่งในปัจจุบันมีศูนย์วิจัยของ วว. หลายส่วนมาปฏิบัติภารกิจที่สถานีฯ เช่น ด้านการเกษตร มีศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ (ศนก.) เอง สร้างอาคารวิจัยและห้องปฏิบัติการด้านต่างๆ เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การวิจัยเมล็ดพันธุ์ ธนาคารรวบรวมเมล็ดพันธุ์พืชชุมชน ซึ่งเป็นห้องเย็นที่มีศักยภาพเก็บรักษาตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ได้ประมาณ 20,000 ตัวอย่าง ที่ได้จากการสำรวจเพื่อการอนุรักษ์ และนำมาใช้สำหรับการวิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชในอนาคต

นอกเหนือจากส่วนงานด้านการเกษตร ยังมีศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมวัสดุ (ศนว.) มาตั้งอาคารศูนย์ถ่ายทอดเทคโน-

> **“เรามีการจัดทำแผนแม่บทเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของสถานีฯ ให้เป็นพื้นที่สำหรับงานวิจัย งานถ่ายทอดเทคโนโลยี และงานบริการประชาชน”**

ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลจากขยะ และ Plasma Technology
โดย ศูนย์เชี่ยวชาญพลังงานสะอาดและสิ่งแวดล้อม (ศนพ.)

โลยีสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ เป้าหมายคือเป็นอาคารวิจัยสำหรับพัฒนาวัตถุดิบทางด้านการเกษตร เช่น การนำยางพารา วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาสร้างมูลค่าและใช้ประโยชน์ให้ได้มากที่สุด

ยังมีอาคารศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลจากขยะ และ Plasma Technology โดย ศูนย์เชี่ยวชาญพลังงานสะอาดและสิ่งแวดล้อม (ศนพ.) ที่จะเน้นการวิจัยและถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการผลิตพลังงานสะอาดหรือพลังงานทดแทน ที่สามารถรองรับการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้ภายในสถานีได้ทั้งหมดในอนาคตอันใกล้ รวมถึงขยะของเหลือทิ้งภายในสถานีฯเศษวัสดุต่างๆหรือพืชบางชนิดสามารถนำไปเป็นวัตถุดิบของแหล่งผลิตพลังงานได้ด้วย

และในอนาคตมีความเป็นไปได้ที่ศูนย์ทดสอบมาตรฐานระบบขนส่งทางราง (ศทร.) จะจัดตั้งศูนย์ทดสอบระบบราง เพื่อขยายพื้นที่ในการให้บริการทดสอบ

ดังนั้นสถานีฯ จึงสามารถช่วยสนับสนุนงานวิจัยด้านต่างๆ และถือเป็นสาขาย่อยของ วว. ที่ไม่ได้มีเฉพาะงานวิจัยทางด้านการเกษตรเท่านั้น และถ้ามองในแง่นโยบายระบบเศรษฐกิจ BCG Model ภารกิจสถานีฯ ครอบคลุมครบทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านระบบเศรษฐกิจชีวภาพ (Bio economy) เรามีพันธุ์พืชซึ่งเป็นทรัพยากรชีวภาพ ด้านระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) จะเชื่อมโยงระหว่างด้านพลังงานและนวัตกรรมวัสดุ วัสดุเหลือทิ้งทางด้านเกษตรนำไปทำปุ๋ย ทางด้านพลังงานนำมาผลิตกระแสไฟฟ้า ทางด้านนวัตกรรมวัสดุนำไปขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม และยังเป็นการสร้างระบบเศรษฐกิจสีเขียว (Green economy) ให้สังคมและชุมชนได้ร่วมมือกันใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ตัวอย่างผลงานความสำเร็จของสถานีฯ

งานวิจัยเด่นทางด้านการเกษตร เราทำการศึกษาวิจัยการใช้ประโยชน์จากพันธุ์พืชหลายชนิด โดยเฉพาะพืชผักพื้นบ้าน เราจะพิจารณาพืชที่มีศักยภาพ มาศึกษาวิจัยในเรื่องการผลิต การจัดการให้ได้ผลผลิตที่ดี ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้าให้มีรายได้เพิ่มขึ้น โดยเราต้องวิเคราะห์แนวโน้มทางด้านการตลาดด้วย เพื่อผลักดันให้สามารถเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ได้ เช่น

- มะขามเปรี้ยวยักษ์ เริ่มจากเรารวบรวมสายพันธุ์มะขามมาทดลองที่สถานีฯ ศึกษาหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ พบว่ามะขามเปรี้ยวยักษ์เป็นพืชทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ภาคอีสาน เนื่องจากเป็นพืชทนแล้งเหมาะสมที่จะปลูกในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำน้อย จึงส่งเสริมให้กับชาวบ้านและเกษตรกรขยายพันธุ์ในพื้นที่ภาคอีสาน รวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีการ

แปรรูปมะขามแช่อิ่มจาก วว. ทำให้ได้มะขามที่มีสีเหลืองสวย ไม่เป็นสีน้ำตาล รสชาติดี ช่วยสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและชาวบ้าน ปัจจุบันมะขามเปรี้ยวยักษ์กลายเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งในภาคอีสาน ซึ่งจำหน่ายทั้งแบบฝักสด กิโลกรัมละ 8-10 บาท และแปรรูปเป็นมะขามแช่อิ่ม ได้กิโลกรัมละ 100-120 บาท ส่วนมะขามฝักขนาดเล็กที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวจะนำมาแปรรูปเป็นมะขามเปียก หรือนำไปเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์อื่น เช่น การผลิตเครื่องสำอาง สครับขัดหน้า และครีมทาหน้า

• ผักหวานป่า ซึ่งเดิมมีข้อจำกัดคือ เจริญเติบโตช้า ต้นตายได้ง่าย เราจึงได้ศึกษาวิจัยจุดด้อยในการปลูก พบว่าการปลูกผักหวานป่าต้องสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต และไม่จำเป็นต้องเผาต้นเดิมเพื่อหวังแตกยอดอย่างวิถีชาวบ้านในอดีต ซึ่งเป็นการทำลายต้นไม้และลดจำนวนประชากรต้นที่อยู่ในป่าเข้าไปอีก แค่เพียงต้องตัดแต่งกิ่งให้แตกยอดก็จะได้ผลผลิตมากขึ้น ซึ่งองค์ความรู้เหล่านี้ต้องทำให้เห็น เพราะเกษตรกรสมัยก่อนมีความเชื่อว่าการตัดแต่งกิ่งจะทำให้ต้นไม้ตาย แต่เมื่อปลูกสาธิตให้ดูว่าการแต่งกิ่งกลับจะกระตุ้นให้มีการแตกยอดได้ดีขึ้น และไม่จำเป็นต้องปล่อยให้ต้นสูงมากนักจะอันตรายในการปีนขึ้นไปและยังเสียเวลาในการเก็บเกี่ยว จึงเป็นการสนับสนุนให้เกษตรกรได้มีเทคนิคและวิธีการในการเพิ่มผลผลิต ถ่ายทอดให้กับเกษตรกรอย่างเห็นผลจริง และทำให้เราสามารถปลูกพืชผักพื้นบ้านที่เคยต้องเก็บในป่าได้แล้ว โดยไม่ต้องไปบุกรุกป่าและไม่ต้องเผาป่าอีกต่อไป นอกจากนั้นยังได้ศึกษาการขยายพันธุ์กิ่งตอนผักหวานป่าด้วยการจัดการที่เหมาะสมให้สามารถปลูกได้มากขึ้น ปัจจุบันเกษตรกรสามารถขยายพันธุ์กิ่งตอนได้สำเร็จและจำหน่ายในราคาที่ถูกลงกว่าเดิม ปัจจุบันมีการศึกษาการแปรรูปผักหวานป่าเป็นชาเพื่อเพิ่มมูลค่าขึ้นอีกด้วย

• ดอกชมจันทร์ ก่อนหน้าที่เราจะศึกษาวิจัย พืชชนิดนี้ไม่ค่อยเป็นที่รู้จัก แต่มีบางพื้นที่ที่มีการนำมารับประทานและเห็นว่าน่าจะเป็นพืชที่ส่งเสริมทางการค้าได้ เราจึงได้ศึกษาจนได้วิธีการปลูก วิธีการขยายพันธุ์ที่เหมาะสม และเริ่มประชาสัมพันธ์ในช่องทางของสื่อต่างๆ เช่น สื่อวิทยุ หนังสือพิมพ์ รายการทีวี จนชมจันทร์เป็นที่รู้จักของเกษตรกรและผู้บริโภค เราทำวิจัยให้เมล็ดพันธุ์มีราคาต่ำลงได้จาก 30 บาท เหลือเมล็ดละ 1 บาท เพื่อให้เกษตรกรนำไปปลูก กันได้อย่างแพร่หลาย จึงถือว่า วว. ประสบความสำเร็จในแง่ของการพัฒนาให้พืชพื้นบ้านกลายเป็นพืชเศรษฐกิจ

• ผักกูด ซึ่งแต่เดิมมีแหล่งปลูกอยู่บ้างแต่ไม่แพร่หลาย คนทั่วไปจะเข้าใจว่า ต้องปลูกในพื้นที่มีความชื้นสูงและแหล่งที่มีน้ำฝนมาก แต่จากการนำมาศึกษาวิจัยพบว่า ถ้าจัดการสภาพแวดล้อมเรื่องแสงและจัดการแหล่งน้ำได้ดี ก็สามารถ

ปลูกได้ทุกพื้นที่ แม้แต่ในสถานีฯ ที่อยู่ในเขตพื้นที่ที่มีความชื้นต่ำ ซึ่งปีที่ผ่านมามีเกษตรกรสนใจปลูกผักกูดและได้รับการถ่ายทอดความรู้จาก วว. ไปทดลองปลูกตามคำแนะนำ พบว่าภายในระยะเวลา 6-7 เดือน ต้นผักกูดโตและสามารถเก็บจำหน่ายได้ในราคาที่ดีมาก ประมาณกิโลกรัมละ 60-80 บาท พ่อค้าแม่ค้าที่มารับซื้อจากสวนยังสามารถนำไปส่งในร้านค้าที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ปลอดสารพิษได้อีกด้วย เนื่องจากแปลงปลูกผักกูดจะใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ไม่ใช้สารเคมี และยังมีโรคแมลงน้อย จึงเหมาะที่จะปลูกเป็นพืชปลอดสารพิษซึ่งกำลังเป็นที่ต้องการในปัจจุบัน นอกจากนี้ วว. ยังแนะนำแปรรูปเป็นยำผักกูดพร้อมรับประทาน มีเครื่องเคียง และน้ำยำ ซึ่งสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรยิ่งขึ้น ทั้งยังผลักดันให้เกษตรกรได้รับการรับรองแปลงปลูกแบบ GAP ของกรมวิชาการเกษตร และต่อยอดไปเป็นแปลงผลิตแบบอินทรีย์ จึงเป็นการยกระดับผลผลิตที่สร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า และยังสามารถจำหน่ายในห้างสรรพสินค้าในราคาที่สูงขึ้นได้ ซึ่งถือเป็นการเพิ่มมูลค่าในแง่ของมาตรฐานการผลิต

นอกจากนั้นยังมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับชุมชนเรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ การส่งเสริมให้กลุ่มเกษตรกรที่ให้ความรู้เชิงวิชาการเรื่องกระบวนการผลิตและการหมักปุ๋ยที่ถูกต้อง โดยใช้วัตถุดิบในพื้นที่ให้มากที่สุดด้วยสัดส่วนที่เหมาะสม การเข้าไปช่วยปรับสูตร พัฒนา และส่งวิเคราะห์ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่ง ณ ปัจจุบันมีเกษตรกรหลายรายที่ผลิตในเชิงการค้า ถือเป็นการสร้างอาชีพ สร้างรายได้ที่เพิ่มขึ้นในแง่ของการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่ วว. มี

สำหรับงานวิจัยทางด้านแมลง เรามองถึงการใช้ประโยชน์เป็นหลัก เช่น เรามีการวิจัยศึกษาเรื่องการใช้แมลงไปช่วยในการผสมเกสรกาแฟในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย ด้วยแมลงชันโรง ซึ่งเป็นกลุ่มผึ้งชนิดหนึ่งแต่ขนาดเล็กกว่าและไม่มีเหล็กใน ตัวชันโรงจะช่วยในการเก็บน้ำผึ้งจากดอกกาแฟและผสมเกสร ทำให้กาแฟมีการติดผลผลิตที่ดีขึ้น น้ำผึ้งจากชันโรงจะมีรสชาติที่แตกต่างกันออกไปตามน้ำหวานจากกาแฟและพืชบริเวณใกล้เคียงแต่ละพื้นที่ จึงเป็นเอกลักษณ์ของน้ำผึ้งจากชันโรง

นอกจากนั้นเรายังส่งเสริมให้ผู้ที่สนใจเพาะเลี้ยงแมลง เช่น จิ้งหรีด เรามีการอบรมการเพาะเลี้ยงในลักษณะฟาร์มมาตรฐานให้มีคุณภาพ มีสารพิษตกค้างน้อยที่สุด ปัจจุบันเราส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่อำเภอปากช่อง สามารถผลิตจิ้งหรีดในระบบฟาร์มมาตรฐาน รวมทั้งต่อยอดพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ผงจิ้งหรีดซึ่งเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปผลิตภัณฑ์เบเกอรี เช่น คุกกี้ แครกเกอร์ และขนมปัง โดยจำหน่ายภายในประเทศ ส่งออกไปยังประเทศจีน และยังนำไปแสดงในงานแสดงสินค้าสินค้าที่ประเทศจีน ในส่วนของภาคอีสาน มีเกษตรกรจากหลาย

จังหวัดมาสร้างเครือข่ายร่วมกัน เราส่งเสริมให้ขยายผลผลิตต่อยอด ขยายผลให้มีผลกระทบทางเศรษฐกิจได้มากขึ้น เนื่องจากผงจิ้งหรีดมีโปรตีนสูง และแมลงยังมีวงจรชีวิตในรอบการผลิตสั้นกว่าพืช จึงสามารถผลิตได้ในปริมาณมากขึ้นและได้โปรตีนที่สูงขึ้นด้วย ถือเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือก เป็นแหล่งโปรตีนในอนาคตที่มาทดแทนพืช เพราะพืชอาจมีปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้ผลิตได้น้อยลง

ต้องแวะเข้าชมอาคารเรือนกระจก

อาคารเรือนกระจก จัดสร้างขึ้นเพื่อเฉลิมพระเกียรติ เนื่องในโอกาสมหามงคลที่ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเจริญพระชนมายุ 60 พรรษา ในปี พ.ศ. 2558 ซึ่ง วว. ได้รับพระมหากรุณาธิคุณพระราชทานนามอาคาร และเสด็จพระราชดำเนินมาเป็นประธานเปิด “อาคารเฉลิมพระเกียรติ (เรือนกระจกหลังที่ 1)” และ “อาคารเฉลิมพระเกียรติ (เรือนกระจกหลังที่ 2)” ด้วยพระองค์เอง เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2561

การก่อสร้างอาคารเรือนกระจกมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านพฤกษศาสตร์ กีฏวิทยา การอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และความสัมพันธ์ของแมลงกับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเป็นการสร้างพื้นที่สีเขียวเพื่อยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม อีกทั้งจะเป็นแหล่งรวบรวมและจัดแสดงความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืชที่ถูกต้องตามหลักวิชาการสากล เพื่อเป็นศูนย์การเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช การวิจัยต่อยอดบนองค์ความรู้ของเศรษฐกิจฐานชีวภาพ (Bio economy) เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ถือเป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านเกษตรและพฤกษศาสตร์แห่งใหม่ของประเทศไทย

สำหรับภายในอาคารเฉลิมพระเกียรติ (เรือนกระจกหลังที่ 1) มีส่วนจัดแสดงพันธุ์พืชที่มีความหลากหลาย ประกอบด้วย 6 โซน ได้แก่ 1) ไม้หายาก 2) ไม้อิงอาศัยและกล้วยไม้ 3) ไม้เขตอบอุ่น ไม้อัลไพน์ ไม้จากยอดดอย 4) ไม้น้ำ 5) ไม้ทะเลทรายและไม้อวบน้ำ 6) พืชวิวัฒนาการต่ำ เพื่อต้องการให้นักเรียน นักศึกษา หรือประชาชนทั่วไปได้เข้ามาเยี่ยมชมพรรณไม้และตระหนักถึงการรักษาพรรณไม้ไว้ไม่ให้สูญพันธุ์

อาคารเฉลิมพระเกียรติ
เรือนกระจก 1

อาคารเฉลิมพระเกียรติ เรือนกระจก 2

ส่วนอาคารเฉลิมพระเกียรติ (เรือนกระจกหลังที่ 2) ประกอบด้วยการจัดแสดง 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งจัดแสดงวิวัฒนาการของพืช ดำเนินการจัดแสดงรูปแบบวิวัฒนาการของพรรณไม้ในทางอนุกรมวิธานพืชสมัยใหม่ ให้ความรู้ความเข้าใจการใช้ประโยชน์พรรณไม้ของมนุษย์ โดยแบ่งพื้นที่การดำเนินงานตามประเภทการใช้ประโยชน์ของพืช ได้แก่ พืชวิวัฒนาการต่ำ/พืชใบเลี้ยงคู่โบราณ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ พืชเกียรติประวัติไทย พืชหายากและพืชเฉพาะถิ่น พืชสมุนไพร เครื่องเทศ พืชเครื่องดื่ม ส่วนที่สอง เราเรียกว่า ศูนย์อนุรักษ์แมลงเขตร้อน เป็นพิพิธภัณฑ์ของแมลง มีลักษณะเป็นโดมจัดแสดงทั้งแมลงมีชีวิตที่ปล่อยอิสระ สามารถสัมผัสได้ และแมลงที่อยู่ในกรง แมลงที่ถูกสตาฟฟ์ไว้จัดแสดงเป็นตัวอย่าง ซึ่งทำให้เกิดความตื่นเต้นและดึงดูดใจผู้เข้าชมเป็นอย่างมาก

สำหรับการเยี่ยมชมและศึกษาดูงาน อาคารเฉลิมพระเกียรติเรือนกระจก ปัจจุบันสถานีฯ เปิดให้เยี่ยมชมเป็นหมู่คณะทั้งหน่วยงานและโรงเรียน ในวันอังคาร พุธ และพฤหัสบดี โดยมีวิทยากรในการรับรองและนำชมให้ความรู้ตามความต้องการของผู้เข้าชม ส่วนนักเรียนและบุคคลทั่วไปสามารถเข้าเยี่ยมชมได้ทุกวัน โดยคิดค่าบริการคือ เด็กเล็ก 10 บาท เด็กโต 20 บาท ผู้ใหญ่ 40 บาท ส่วนผู้ที่มีอายุเกิน 60 ปี และผู้พิการเข้าฟรี ซึ่งสามารถเข้าชมได้ทั้งอาคารเรือนกระจกในส่วนจัดแสดงพันธุ์พืชและแมลง

จะเห็นว่าค่าบริการเก็บในราคาที่ไม่แพง เพราะต้องการให้ผู้ที่อยู่ต่างจังหวัดได้มีโอกาสเข้ามาเยี่ยมชมได้ง่าย ให้ประชาชนได้เข้ามาใช้ประโยชน์กับโครงสร้างพื้นฐานที่รัฐลงทุนและสร้างโอกาสให้เด็กได้มีประสบการณ์มากขึ้น ซึ่งรายได้จากการเข้าชมจะนำมาใช้บำรุงรักษาต้นไม้ในพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีการจัดกิจกรรมเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ การจัดหลักสูตรอบรม การจัดทริปทั้งแบบจบในหนึ่งวันและแบบค้างคืน กิจกรรมสำหรับครอบครัว ซึ่งเป็นการสร้างความตระหนักให้กับสังคมและชุมชนในเรื่องความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถติดตามรายละเอียดได้ที่ เฟซบุ๊กของสถานีฯ (www.facebook.com/LamtakhongResearch/)

มองไปในอนาคตสถานีฯ จะมุ่งไปในทางใด

ผมอยากให้ประชาชนทั่วไปมองภาพว่าสถานีฯ เป็นแหล่งท่องเที่ยวเพื่อการเรียนรู้ที่เข้าถึงได้ง่าย เปิดกว้างได้ทั้งเด็ก ผู้ใหญ่ เกษตรกร กลุ่มเป้าหมายตามสาขาที่เรามีการวิจัยอยู่ ผมอยากส่งเสริมเรื่องการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ที่คนมาเที่ยวแล้วได้ความรู้ ได้เห็นพันธุ์ไม้ที่หายากและแมลงที่น่าสนใจ มามีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เรามีอยู่ และเนื่องจากสถานีฯ ตั้งอยู่ติดถนนมิตรภาพ จึงอยากผลักดันให้มีร้านค้าจำหน่ายพันธุ์ไม้ ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์ และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่เป็นผลิตภัณฑ์ของเกษตรกรที่อยู่ในเครือข่ายของ วว. ซึ่งน่าจะเป็นการสร้างโอกาสให้เกษตรกรและผู้ประกอบการได้เข้ามาใช้ประโยชน์ เป็นช่องทางในการสร้างรายได้ ตลอดจนเป็นจุดแวะพัก มีห้องแสดงผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของหน่วยงานภายใน วว. ร้านค้าจำหน่ายอาหารเครื่องดื่ม เพื่อรองรับกลุ่มคนที่มาทัศนศึกษาหรือเข้าพักที่สถานีฯ และประชาชนทั่วไปที่สัญจรผ่านไปมาสนใจและเป็นที่รู้จัก เข้ามาใช้บริการมากขึ้น

> “อยากฝากถึงน้องๆ รุ่นใหม่ให้ทำงานแบบมองในภาพกว้าง พยายามแก้ปัญหาจุดที่เป็นข้อจำกัด อย่านำข้อจำกัดมาเป็นปัญหาตั้งแต่เริ่มต้นจะทำให้เดินต่อลำบาก”

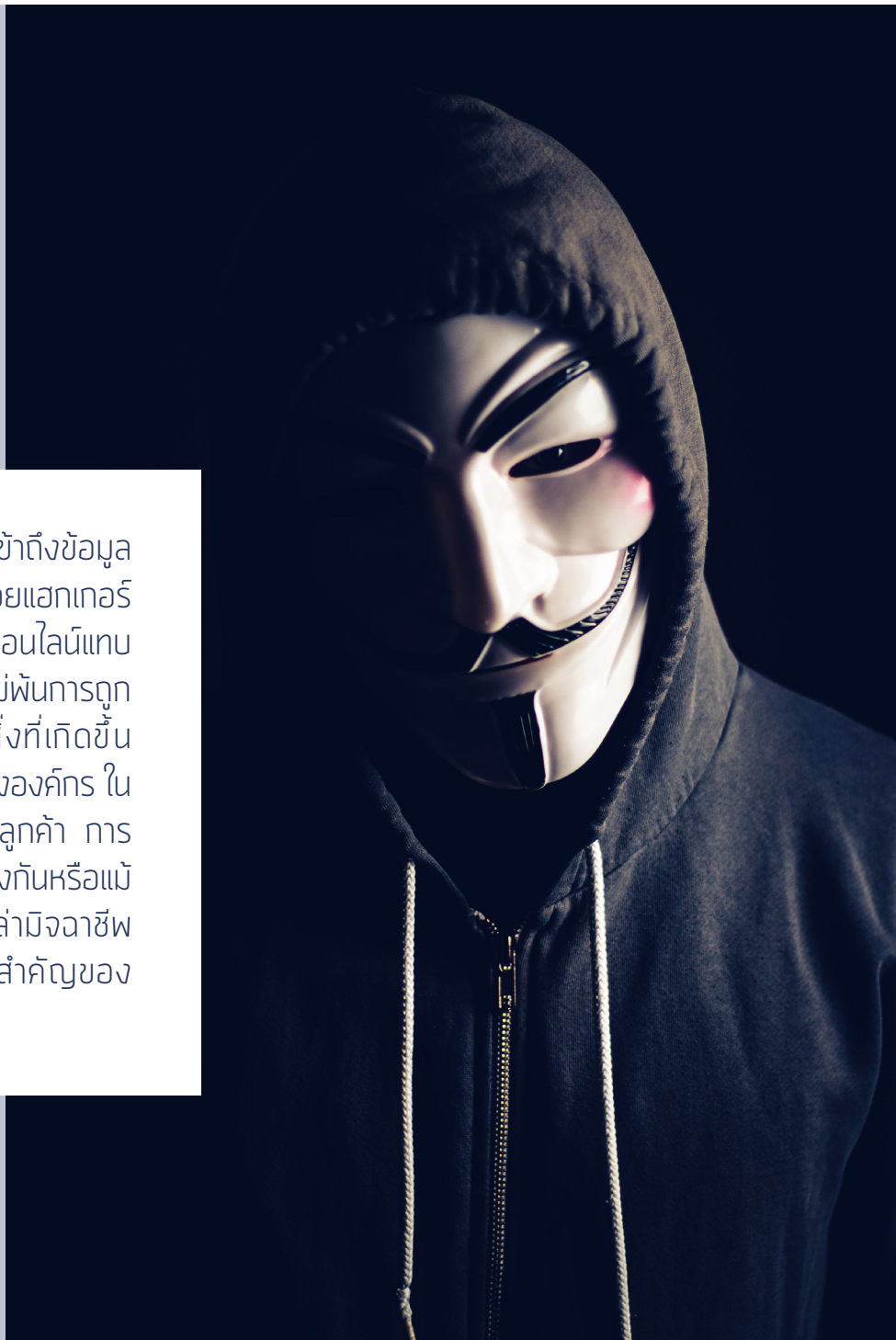
สิ่งที่อยากฝากไว้

อยากฝากถึงน้องๆ รุ่นใหม่ให้ทำงานแบบมองในภาพกว้าง พยายามแก้ปัญหาจุดที่เป็นข้อจำกัด อย่านำข้อจำกัดมาเป็นปัญหาตั้งแต่เริ่มต้นจะทำให้เดินต่อลำบาก อยากให้มองว่าเราต้องอยู่เพื่อที่จะแก้ปัญหาไม่ใช่อยู่เพื่อมีปัญหา เมื่อเจอปัญหาแล้วพยายามมองปัญหาว่าเป็นสิ่งที่มาท้าทายให้เราต้องแก้ไข และต้องทำงานเป็นทีมร่วมแรงร่วมใจกัน

และอยากให้สถานีฯ เป็นหน่วยงานหนึ่งขององค์กรที่จะช่วยขับเคลื่อนในแง่ของการนำผลงานวิจัยทั้งจากสถานีฯ และศูนย์เชี่ยวชาญต่างๆ มาใช้ประโยชน์และกระจายองค์ความรู้ออกไปอย่างกว้างขวาง รวมทั้งเป็นศูนย์กลางในส่วนภูมิภาคนี้ทำหน้าที่ประชาสัมพันธ์งานบริการต่างๆ ของ วว. ให้บุคคลทั่วไปในจังหวัดและใกล้เคียงได้รับรู้และมาใช้ประโยชน์ยิ่งขึ้น

เริ่มต้นกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัย สำหรับสารสนเทศ

วิษณุ เรืองวิทยานนท์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



ปัจจุบันมีการโจรกรรม การเข้าถึงข้อมูลผู้อื่นโดยมิชอบ หรือการถูกโจมตีด้วยแฮกเกอร์ (Hacker) มีมากมายผ่านสื่อสังคมออนไลน์แทบจะทุกวัน แม้แต่ในองค์กรใหญ่ๆ ก็ไม่พ้นการถูกโจมตีหรือถูกโจรกรรมข้อมูล แต่สิ่งที่เกิดขึ้นหลังจากการนั้นคือความน่าเชื่อถือขององค์กร ในการปกป้องรักษาข้อมูลที่สำคัญของลูกค้า การต้องสูญเสียเงินในการจัดทำระบบป้องกันหรือแม้กระทั่งการยินยอมจ่ายเงินให้กับเหล่ามิจฉาชีพต่างๆ เพื่อแลกกับการได้ข้อมูลที่สำคัญของบริษัทกลับมา

มาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ หรือที่เรียกกันว่า ISO/IEC 27001 ฟังดูเหมือนเป็นเรื่องที่น่าเบื่อและเป็นวิชาการ แต่จริงๆ แล้วมาตรฐานดังกล่าวสร้างมาจากพื้นฐานของการบริหารจัดการ เริ่มจากเรื่องง่ายๆ ว่าเราคือใคร ทำธุรกิจและวัตถุประสงค์อะไร มีใครมาเกี่ยวข้องกับเราบ้าง และเค้าเหล่านั้นคาดหวังหรือสร้างผลกระทบกับองค์กรของเราอย่างไร สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะกลายเป็นต้นเรื่องให้เราสร้างวัตถุประสงค์ของระบบมาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนให้องค์กรของเราบรรลุวัตถุประสงค์ที่องค์กรตั้งไว้ และตอบสนองต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ทั้งภายในและภายนอก) ที่มาเกี่ยวข้อง โดยใช้ระบบรักษาความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศมาเป็นตัวผลักดันและเน้นที่ สิทธิการเข้าถึงข้อมูล ความถูกต้องของข้อมูล และความพร้อมใช้งาน (Confidentiality, Integrity และ Availability)

ก่อนอื่นเราต้องเริ่มทำความเข้าใจคำว่า Data หรือข้อมูล ในทางด้านคอมพิวเตอร์หมายถึงข้อเท็จจริง ยังคงอยู่ในรูปแบบข้อมูลดิบ แต่เมื่อข้อมูลเหล่านั้นถูกนำมาประมวลผลและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เราจะเรียกมันว่าเป็นสารสนเทศ หรือ Information ดังนั้นจะเห็นว่าข้อมูลกับสารสนเทศมีความแตกต่างกัน

เมื่อข้อมูลกลายเป็นสารสนเทศที่มีประโยชน์ต่อองค์กร ดังนั้นมันจึงกลายมาเป็นทรัพย์สินที่มีค่าจึงมีความจำเป็นต้องรักษาสารสนเทศเหล่านี้ให้มั่นคงปลอดภัย แล้วถ้ามีการดำเนินการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศแล้วจะส่งผลอย่างไรกับองค์กร

1. ก่อให้เกิดการปรับปรุงความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศในองค์กรจะส่งผลไปถึงลูกค้าขององค์กรให้มีความน่าเชื่อถือตอบสนองต่อความคาดหวังของลูกค้า

2. เพิ่มคุณภาพในกระบวนการบริหารจัดการต่างๆ ในองค์กร

3. ให้พนักงานมีความรู้สึกร่วมให้ความร่วมมือในการดูแลรักษาความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ หรือเป็นการสร้างให้พนักงานเกิดความตระหนัก

4. การตรวจสอบ/ตรวจประเมิน เช่น ลูกค้าตรวจองค์กรของเรา หรือองค์กรของเราตรวจผู้จัดจำหน่าย ทำให้ได้มาทั้งความโปร่งใส และความสอดคล้องในธุรกิจ

ประโยชน์ในการจัดทำมาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศสำหรับองค์กร เมื่อเราดำเนินการแล้ว นอกจากจะช่วยลดความเสี่ยงจากภัยคุกคามต่างๆ ในปัจจุบันยังช่วยให้เกิดสิ่งต่างๆ เหล่านี้ในองค์กรตามมา

1. เหตุละเมิดด้านความมั่นคงปลอดภัยลดลง
2. ทำให้พนักงานมั่นใจในการปฏิบัติงานกับองค์กร
3. ชื่อเสียงองค์กรน่าเชื่อถือ
4. ลดต้นทุนด้านเวลาแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต
5. สามารถรักษากลุ่มลูกค้าให้อยู่กับองค์กรได้นานขึ้น
6. สร้างจุดแตกต่างระหว่างองค์กรเรากับองค์กรอื่นทำให้องค์กรมีจุดแข็งในการแข่งขันในตลาด

ISO/IEC 27001:2013 เป็นมาตรฐานที่ถูกจัดทำขึ้นมาจากคณะกรรมการ 2 องค์กรร่วมกัน คือ The International for Standardization (ISO) ร่วมกับ The International Electrotechnical Commission (IEC) ทั้งนี้ได้มีการกำหนดมาตรฐานคุณลักษณะสำหรับใช้ในการตรวจประเมินขึ้นมา (27001) พร้อมกับสร้างแนวทางการปฏิบัติ (guideline) สำหรับใช้เป็นแนวปฏิบัติในการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยขององค์กร (27002)

หลักการที่ใช้สำหรับมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ มีแนวทางลักษณะเดียวกับ PDCA (Plan, Do, Check และ Action) ซึ่งเป็นวิธีการที่เกี่ยวกับการจัดการคุณภาพและถูกนำมาปรับใช้กับบริหารจัดการด้านความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งโดยปกติแล้วในการบริหารจัดการที่เป็นระบบต้องเริ่มจากการวางแผน (Plan) นำไปปฏิบัติ (Do) การตรวจสอบ (Check) จากนั้นผลของการตรวจสอบจะนำมาซึ่งสิ่งที่ต้องดำเนินการหรือที่เรียกว่า Action (ถ้าผลลัพธ์จากการตรวจสอบพบว่ายังไม่ตรงตามแผนต้องนำกลับไปดำเนินการไม่ว่าจะปรับปรุงแผนหรือเพิ่มเติมกระบวนการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตรงกับแผนที่วางเอาไว้)

สิ่งสำคัญคือปัจจัยนำเข้าสู่ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศต้องมาจากผู้มีส่วนได้เสีย ซึ่งไม่ได้มีเพียงแค่ลูกค้า แต่ยังมีคนหรือกลุ่มคนต่างๆ อีกมากมาย (ขึ้นอยู่กับแต่ละองค์กร) เช่น มีผู้จัดจำหน่าย (supplier) ที่มาเกี่ยวข้อง หรือ บุคลากรในองค์กรที่มีหลายระดับและเกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจขององค์กร บุคลากรเหล่านี้มีความต้องการระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศเป็นอย่างไร ล้วนเป็นปัจจัยนำเข้าที่เริ่มจากวางแผนและเอาไปปฏิบัติดังที่ได้กล่าวไว้ จากนั้นติดตามวัดผล ทบทวน นำไปปฏิบัติ เพื่อบำรุงรักษาระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ ระบบจะได้มีการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น (ซึ่งการวนแต่ละรอบของ PDCA เพื่อให้เกิดการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง) สิ่งที่จะได้รับคือการทำให้องค์กรสามารถส่งผลลัพธ์ออกไปหาผู้ที่สนใจ ผู้ที่สนใจเหล่านี้คือคนที่มีความต้องการหรือมีความคาดหวังในระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ ดังนั้นสิ่งที่องค์กรส่งมอบคือระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศที่ตรงตามความต้องการ

จริงๆ แล้วโครงสร้างตามมาตรฐานของระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศเริ่มตั้งแต่ Introduction, Scope, Normative Reference และ Term and Definition แต่สิ่งที่องค์กรต้องดำเนินการจริงจะเริ่มจากข้อกำหนดที่ 4 - 10 ได้แก่

ข้อกำหนดที่ 4 – 7	คือ	Plan
ข้อกำหนดที่ 8	คือ	Do
ข้อกำหนดที่ 9	คือ	Check
ข้อกำหนดที่ 10	คือ	Action

โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ข้อกำหนดที่ 4 บริบทองค์กร เหมือนระบบบริหารจัดการอื่นๆ (คล้าย ISO 9001) สาเหตุคือต้องการให้ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศเข้าใจง่าย เนื่องจากบางองค์กรเริ่มนำระบบบริหารจัดการอื่นมาใช้งานก่อน จะทำให้ระบบภายในองค์กรมีความเข้ากันได้ง่ายขึ้น เพราะใช้โครงสร้างแบบเดียวกันเพียงแค่ต้องรู้ว่า ISO/IEC 27001 เน้นลักษณะใด แบ่งออกได้ ดังนี้
    - เข้าใจองค์กร
    - เข้าใจผู้มีส่วนได้เสีย
    - ขอบข่ายของระบบการจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ

- ข้อกำหนดที่ 5 คือ ภาวะผู้นำมีหลักการสำคัญอยู่ 3 ข้อ ได้แก่ ความมุ่งมั่น นโยบาย และบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบที่มีอยู่ในองค์กร
- ข้อกำหนดที่ 6 คือ การวางแผน มีการนำเอา Risk-based approach มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางบริหารระบบ ใช้สนับสนุนการตัดสินใจโดยพิจารณาอ้างอิงเรื่องความเสี่ยงเป็นหลัก ซึ่ง Risk-based approach ถูกนำมาใช้มากทั้งในระบบบริหารงานทั่วไป และระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ
- ข้อกำหนดที่ 7 คือ การสนับสนุน (support) ประกอบด้วย 5 เรื่อง ได้แก่ การสนับสนุนทรัพยากร การสนับสนุนด้านความสามารถ สนันสนุนด้านความตระหนัก สนับสนุนด้านการสื่อสารและเอกสารสารสนเทศ (document information)
- ข้อกำหนดที่ 8 คือ การปฏิบัติและการควบคุม (operation) ในข้อนี้จะหมายถึง Do มีหลักการอยู่ 3 ข้อ ได้แก่ การวางแผนการควบคุมการปฏิบัติงาน การประเมินความเสี่ยงด้านระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ การจัดการหรือการบรรเทาความเสี่ยง (risk Treatment)
- ข้อกำหนดที่ 9 คือ การตรวจสอบ (check) เพื่อดูประสิทธิภาพประสิทธิผลของระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศว่าเป็นอย่างไรเช่นการวัดผลติดตามวิเคราะห์ประเมินผล (monitoring, measurement, analysis and evaluation)
- ข้อกำหนดที่ 10 คือการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (improvement) ประกอบด้วย 2 ข้อหลัก คือ กรณีมีความไม่สอดคล้องจากการตรวจสอบ ต้องทำการดำเนินการแก้ไข (corrective action) และดำเนินการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

จากที่ได้กล่าวไปถึงเรื่องของการโจรกรรม การเข้าถึงข้อมูลผู้อื่นโดยมิชอบ หรือการถูกโจมตีด้วยแฮกเกอร์ (Hacker) ถึงแม้ปัจจุบันเราจะไม่สามารถป้องกันได้ทั้งหมด แต่การจัดทำระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศก็นับได้ว่าประโยชน์เป็นอย่างยิ่งในการทำให้องค์กรเริ่มมีการสำรวจตนเอง ตั้งแต่ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้เสีย กฎหมาย กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการพิจารณาเรื่องต่างๆ ที่สามารถหยิบยกขึ้นมาเพื่อให้องค์กรทำความเข้าใจปัจจัยที่กระทบกับองค์กร วัฒนธรรมในองค์กร ประเภทการดำเนินงานขององค์กร เช่น หน่วยงานรัฐหรือบริษัทเอกชน สิ่งเหล่านี้จะถูกนำมาวิเคราะห์ว่ามีผลกระทบต่อระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศขององค์กรอย่างไร และองค์กรคาดหวังสิ่งใดจากระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศนี้นอกจากนี้การจัดทำระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศยังมุ่งเน้นให้องค์กรต้องกลับมาพิจารณากระบวนการปฏิบัติงานรวมถึงโครงสร้างองค์กร เพื่อนำมากำหนดเป็นขอบข่ายของระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศขององค์กรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

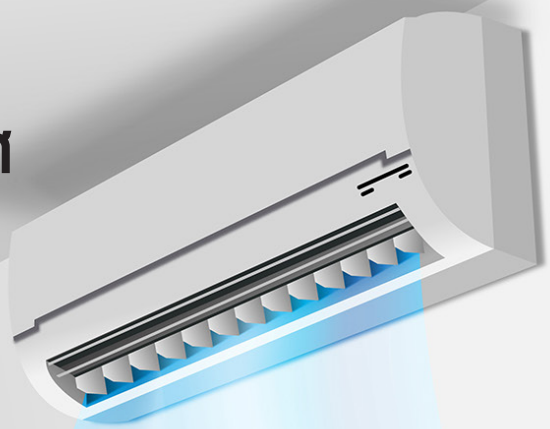
สถาบันมาตรฐานอังกฤษ (British Standards Institution หรือ BSI), 2013. บทความ ISO/IEC 27001. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.bsigroup.com/th-TH/ISOIEC-27001-Information-Security/article-27001/, [เข้าถึงเมื่อ 26 ธันวาคม 2563].

Perry Johnson Registrars, INC., 2018. ISO 27001. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.pjrthailand.com/standards/iso-27001, [เข้าถึงเมื่อ 26 ธันวาคม 2563]

TURCERT, 2005. ประโยชน์ของระบบการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล ISO 27001. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.turcert.com/th/belgelendirme/sistem-belgelendirme/iso-27001-bilgi-guvenligi-yonetim-sistemi/iso-27001-bilgi-guvenligi-yonetim-sistemi-faydalari-nelerdir, [เข้าถึงเมื่อ 26 ธันวาคม 2563].

แนวคิดวิถีชีวิตในระบบปรับอากาศ

ยุคชีวิตวิถีใหม่ (New Normal)



ปิยะรัตน์ ประมวลผล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เชื่อว่าหลายท่านคงเคยมีประสบการณ์สวมหน้ากากแล้วมีอาการรั่วเมื่อหายใจออกแล้วทำให้แว่นตาเป็นฝ้าในห้องปรับอากาศ ปรากฏการณ์ดังกล่าวบ่งชี้ถึงความชื้นที่ร่างกายของเราปล่อยออกมาพร้อมลมหายใจ จะเกิดอะไรขึ้นหากมีคนจำนวนมากอยู่รวมกันในห้องปรับอากาศเป็นระยะเวลานาน? ความชื้นคือสิ่งที่สะสมเพิ่มขึ้นตามเวลา อากาศเย็นที่มีความชื้นสูงย่อมไม่เป็นผลดีต่อสุขภาพและอาจก่อให้เกิดการติดต่อเชื้อไวรัสในอากาศสู่คนง่ายขึ้น ช่วงอุณหภูมิ 23–27 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70–80 เป็นภาวะที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเชื้อโรคและเชื้อรา

โดยทั่วไปการออกแบบการปรับอากาศเพื่อความสบาย (comfort air conditioning) ในช่วงอุณหภูมิ 24-27 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 20-70 ให้มีความรู้สึกสบาย โดยภาวะสบาย (comfort zone) ก่อนที่จะเข้าสู่ยุคชีวิตวิถีใหม่จะต้องคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน ระบบปรับอากาศต้องควบคุมภาวะอากาศได้อย่างแม่นยำอย่างมีประสิทธิภาพ ห้องปรับอากาศต้องมีฉนวนกันความร้อน มีการป้องกันการรั่วซึม (fenestration and infiltration) เพื่อไม่ให้ความเย็นรั่วออกและความร้อนภายนอกไหลเข้าสู่ระบบปรับอากาศ

อาจจะมีคนสงสัยทำไมระบบปรับอากาศต้องมีการต่อท่อระบายน้ำทิ้ง น้ำมาจากไหน เกิดขึ้นได้อย่างไร? ขนาดห้องจะถูกออกแบบตามภาวะภาระการทำความเย็นที่เหมาะสม ระบบที่มีประสิทธิภาพตามอุดมคติสามารถปรับภาวะภายในห้องปรับอากาศได้ตามที่ออกแบบ ความชื้นภายในระบบจะถูกควบแน่นกลายเป็นน้ำ (condensate) ที่บริเวณครีบ (fin) แลกเปลี่ยนความร้อน (heat exchanger) หยดลงถาดรับน้ำไหลไปตามท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศเพื่อให้ความชื้นภายในระบบเป็นไปตามภาวะที่ออกแบบ

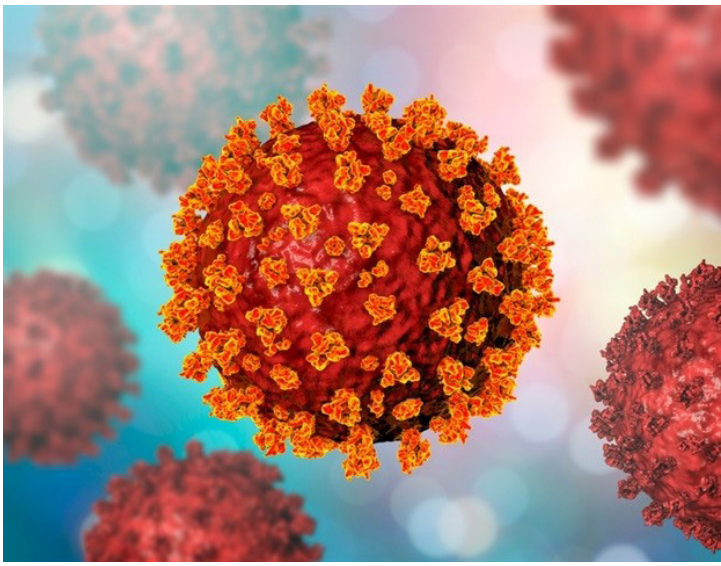
จะเกิดอะไรขึ้นหากภายในห้องปรับอากาศมีคนอยู่เป็นจำนวนมาก ไม่เป็นไปตามภาระทำความเย็นที่ออกแบบ มีอัตราการหายใจนำเอาความชื้นออกมาสะสมภายในห้องเป็นจำนวนมาก ระบบปรับอากาศไม่สามารถควบคุมความชื้นได้ตามที่ควรจะเป็นจนกลายเป็นแหล่งกระจายเชื้อที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เอื้อต่อการติดเชื้อคนสู่คนในห้องปรับอากาศ อัตราการเสี่ยงติดเชื้อสูงตามระยะเวลาที่อยู่ร่วมกันในห้องนั้นๆ

ระบบปรับอากาศในยุคปรกติใหม่และการใช้ชีวิตในห้องปรับอากาศควรเป็นอย่างไร? กรณีที่เป็นห้องปรับอากาศก่อนยุคปรกติใหม่ เราต้องปรับพฤติกรรมการใช้ห้องปรับอากาศโดยคำนึงถึงภาวะอุณหภูมิและความชื้นให้อยู่ในช่วงที่ปลอดภัยตามภาระที่ออกแบบ ไม่ควรอยู่ร่วมกันในห้องปรับอากาศเป็นเวลานาน ต้องมีการระบายอากาศและเติมอากาศ

ให้ภาวะอากาศอยู่ในช่วงปลอดภัยต่อสุขภาพ เพิ่มอุปกรณ์การตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ เพิ่มอุปกรณ์การถ่ายเทอากาศ ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมตามสภาวการณ์โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพเป็นหลักสำคัญ ทั้งนี้ย่อมต้องแลกกับความสิ้นเปลืองพลังงานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ต้องหมั่นดูแลระบบปรับอากาศทำความสะอาด บำรุงรักษาให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับสภาวะการออกแบบในทางทฤษฎีให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ระบบปรับอากาศในยุคปรกติใหม่ ควรเป็นระบบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้อย่างแม่นยำ มีระบบควบคุมการถ่ายเทอากาศภายในห้องให้อยู่ในช่วงสบายอย่างปลอดภัยตามช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมต่อภาระทำความเย็นของระบบ ระบบควรมีอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อการทำงานของระบบปรับอากาศผิดปรกติหรือไม่เป็นไปตามสภาวะที่ควรจะเป็น มีผลให้คุณภาพอากาศสภาวะการปรับอากาศไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพ ทั้งนี้ระบบปรับอากาศในยุคปรกติใหม่อาจจะมีอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม มากกว่าระบบยุคก่อนปรกติใหม่ มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเพิ่มมากขึ้นเพื่อแลกกับความปลอดภัยต่อสุขภาพอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ผู้ใช้ต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเป็นประโยชน์ในการเลือกใช้ระบบปรับอากาศให้เหมาะสมต่อสภาวะการและยุคสมัย

ในชีวิตประจำวันเราต้องใช้เวลาในห้องปรับอากาศเป็นส่วนใหญ่ ตั้งแต่ที่บ้าน ในยานพาหนะ ที่ทำงาน หากสภาพอากาศในห้องที่เราจำเป็นต้องเข้าไปใช้ร่วมกับผู้อื่นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้อยู่ในสภาวะที่มีการแพร่ระบาดของเชื้อโรคที่มีคนเป็นพาหะโดยมีอากาศเป็นตัวช่วยในการแพร่กระจาย เราควรปฏิบัติตนอย่างไรเพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อโรคหรือสิ่งปนเปื้อนในอากาศเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ควรใช้ช่วงระยะเวลาอยู่ในที่ที่มีความเสี่ยงอย่างไร? ต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงประยุกต์ระบบปรับอากาศยุคก่อนให้ตอบรับยุคปรกติใหม่อย่างไรให้เกิดประโยชน์? ระบบปรับอากาศที่เราจะเลือกใช้ในยุคปรกติใหม่ควรมีคุณสมบัติอย่างไร? มีความรู้และเข้าใจ ชนิด ประเภทระบบปรับอากาศที่มีความแตกต่างในแง่การใช้งานอย่างไร? เป็นคำถามที่ต้องมีคำตอบเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติได้จริงอย่างเป็นรูปธรรม เราไม่สามารถคาดเดาได้ว่าจะมีการแพร่ระบาดของเชื้อโรคร้ายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตมีความเลวร้ายและรุนแรงเพียงใด? ถึงเวลาแล้วหรือยังที่เราจะต้องใส่ใจกับสิ่งรอบตัวที่จำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเช่นระบบปรับอากาศ ในด้านการดูแลบำรุงรักษาเพื่อไม่ให้ระบบปรับอากาศเป็นอันตรายต่อสุขภาพของเราโดยที่เราไม่รู้ตัว วันนี้เราเริ่มตระหนักในสิ่งสำคัญเหล่านี้แล้วหรือยัง?



เอกสารอ้างอิง

ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ และเฮอิโซ ไซโต. 2538. การปรับอากาศ, พิมพ์ครั้งที่ 6. สำนักพิมพ์ดวงกมล, หน้า 31-34, 67, 99-102, 147-160.

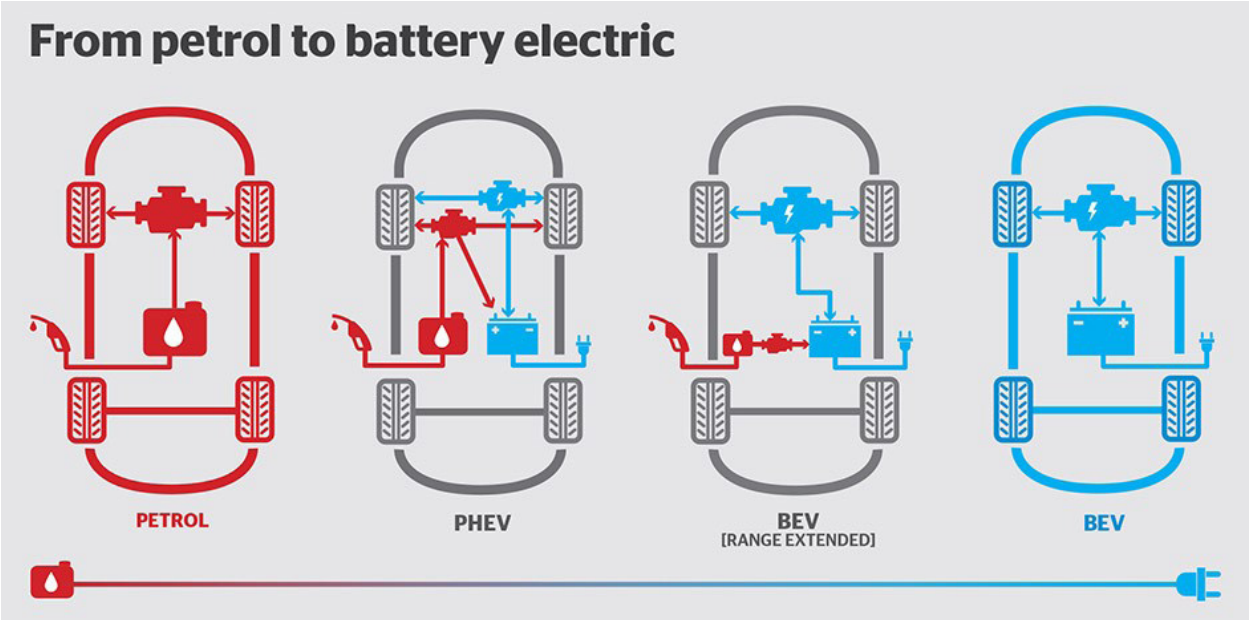
American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineering, Inc., 1993. ASHRAE Psychrometrics. Atlanta: ASHRAE, pp. 6.1-6.16.

Stein, B. and Reynolds, J.S., 1992. Thermal Control. In: Mechanical and Electrical Equipment for Buildings, 8th eds. New Jersey: Wiley.

ประเภทของยานยนต์ไฟฟ้า

ณัฐวัตร วิสุทธิ์สิริ และสวัสดิ์ แย้มกลิ่น
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ปัจจุบันยานยนต์ไฟฟ้า หรือ รถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle : EV) เป็นที่รู้จักและแพร่หลายมากขึ้น ส่วนหนึ่งเนื่องจากภาวะโลกร้อนได้ปลุกกระแสให้เกิดความตื่นตัวในการรักษ์โลกมากขึ้น ประกอบกับประเทศต่างๆ ทั่วโลกได้ออกนโยบายส่งเสริมเพื่อลดมลพิษ และก๊าซเรือนกระจก คำว่า "ยานยนต์ไฟฟ้า" หลายคนอาจคิดว่าต้องเป็นเหมือนโทรศัพท์มือถือที่ต้องไปเสียบชาร์จไฟได้เท่านั้น แต่แท้จริงแล้วยานยนต์ไฟฟ้ามีหลายประเภท และบางประเภทมีการใช้งานมาได้ซักพักหนึ่งแล้ว เช่น รถยนต์ไฮบริดจ์ เป็นต้น



ที่มา : สถาบันยานยนต์ (2562)

ประเภทของยานยนต์ไฟฟ้า

ยานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่

Hybrid EV (HEV) ยังคงใช้เครื่องยนต์ดั้งเดิมเป็นตัวขับเคลื่อนหลัก ไม่สามารถชาร์จไฟโดยการเสียบปลั๊กได้ มีแบตเตอรี่เป็นตัวขับเคลื่อนมอเตอร์ในบางช่วงเวลา สามารถเปลี่ยนพลังงานที่สูญเสียจากการเบรกกลับมาเป็นพลังงานไฟฟ้าได้

Plug-in EV (PHEV) เป็นการต่อยอดจากรถยนต์ประเภท HEV สามารถชาร์จไฟฟ้าโดยการเสียบปลั๊กได้ แบตเตอรี่มีขนาดใหญ่ขึ้นจึงมีการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่มากขึ้น เมื่อเทียบกับ HEV แต่ยังคงใช้เครื่องยนต์ดั้งเดิมเป็นตัวขับเคลื่อนหลักอยู่

Battery EV (BEV) ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ไฟฟ้าและมอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อนเพียงอย่างเดียว สามารถชาร์จไฟฟ้าได้ ไม่มีการใช้น้ำมัน

Fuel Cell EV (FCEV) ใช้พลังงานจากก๊าซไฮโดรเจนเป็นหลัก ไม่ก่อให้เกิดมลพิษเนื่องจากเมื่อทำปฏิกิริยาจะปล่อยน้ำออกสู่บรรยากาศเท่านั้น ปัจจุบันอยู่ในระหว่างการพัฒนา

แนวโน้มตลาดปัจจุบันให้ความสำคัญกับ Battery EV (BEV) ซึ่งเป็นประเภทที่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว และเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ เช่น ระบบจัดการและกักเก็บพลังงานซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของราคา การใช้พลังงานหมุนเวียนระหว่างรถและสิ่งแวดล้อมเพื่อการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน การชาร์จแบบไร้สาย (wireless charging) โดยการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า รถยนต์ไร้คนขับ (autonomous) เป็นต้น

ยานยนต์ไฟฟ้ามีหลายประเภท แต่ละประเภทมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป บางประเภทยังพึ่งพาการใช้น้ำมันอยู่ บางประเภทอยู่ระหว่างการพัฒนาให้เสถียรและปลอดภัยมากขึ้น ในปัจจุบันแนวโน้มตลาดกำลังให้ความสนใจประเภทใช้แบตเตอรี่ หรือ Battery EV (BEV) ซึ่งมีการวิจัยและพัฒนาให้ประสิทธิภาพมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เทคโนโลยีเกี่ยวกับแบตเตอรี่ นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านอื่นๆ ควบคู่ไปด้วย

เอกสารอ้างอิง

สถาบันยานยนต์. 2562. ความรู้ยานยนต์ไฟฟ้าเบื้องต้น. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.thaiauto.or.th/2012/th/services/ev/pdf/ev-Intro.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 26 สิงหาคม 2562].

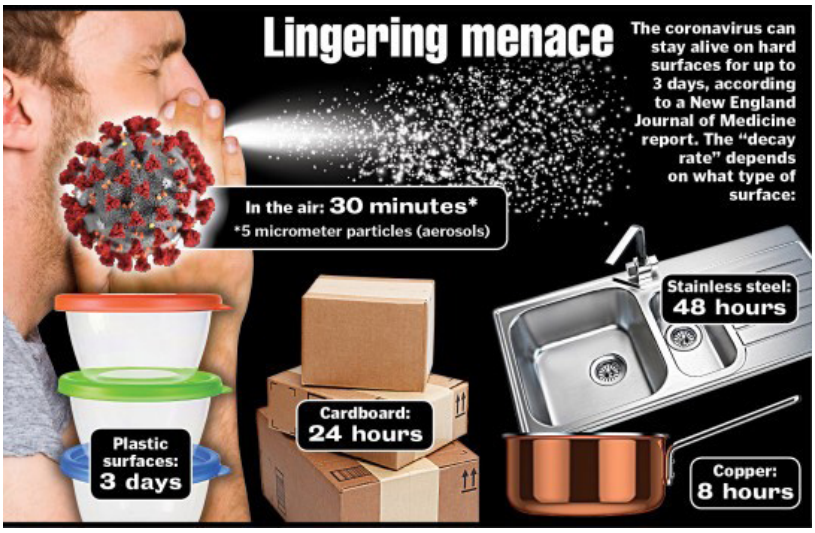
Consumer N.Z., 2017. A guide to electric vehicles. [online]. Available at: https://www.consumer.org.nz/articles/a-guide-to-electric-vehicles, [accessed 26 September 2019].

การมีชีวิตของเชื้อไวรัสโคโรนา รอบตัวเรา

ภัทรวดี เก่งกว่าสิงห์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ไวรัสโคโรนาเป็นสาเหตุของ COVID-19 ที่มีการแพร่กระจายจากคนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่ง เมื่อผู้ป่วยไอ หรือจาม ทำให้มีละอองไวรัสนั้นแพร่ไปยังในอากาศ เมื่อคนสุขภาพดีหายใจรับละอองเหล่านั้นเข้าไป หรือว่าละอองเหล่านั้นอยู่ตามพื้นผิวต่างๆ แล้วมีการสัมผัสพื้นผิวเหล่านั้น จากนั้นมีการจับที่อวัยวะที่เป็นเยื่อเมือกของร่างกาย เช่น ปาก จมูก หรือตา จะส่งผลให้คนสุขภาพดีมีโอกาสติดไวรัสนี้ได้

ไวรัสโคโรนาสามารถดำรงชีวิตอยู่ด้วยตนเองได้เป็นชั่วโมงถึงวัน ขึ้นอยู่กับวัสดุหรือพื้นผิวที่ไปเกาะ ตัวอย่างเช่น **วัสดุประเภทโลหะ** เช่น ลูกบิดประตู เครื่องประดับ เครื่องเงิน สามารถอยู่ได้ถึง 5 วัน **วัสดุประเภทไม้** เช่น เฟอร์นิเจอร์ เตียง สามารถอยู่ได้ถึง 4 วัน **วัสดุประเภทพลาสติก** เช่น ภาชนะบรรจุนม ขวดน้ำยาทำความสะอาด เบาะรถประจำทาง กระเป๋าเดินทาง ปุ่มกดลิฟต์ สามารถอยู่ได้ถึง 2-3 วัน **วัสดุประเภทกล่องส่งของหรือกล่องไปรษณีย์** สามารถอยู่ได้ถึง 24 ชั่วโมง **วัสดุประเภททองแดง** เช่น เหรียญ (เงิน) กาน้ำ **อุปกรณ์ในครัว** สามารถอยู่ได้ถึง 4 ชั่วโมง **วัสดุประเภทอะลูมิเนียม** เช่น กระป๋องโซดา ฟอยล์ ขวดน้ำ สามารถอยู่ได้ถึง 2-8 ชั่วโมง **วัสดุประเภทแก้ว** เช่น แก้วน้ำดื่ม ถ้วยตวง กระจก หรือหน้าต่าง สามารถอยู่ได้ถึง 5 วันขึ้นไป **วัสดุประเภทเซรามิก** เช่น จาน แก้ว **วัสดุประเภทเครื่องปั้นดินเผา** สามารถอยู่ได้ถึง 5 วัน **วัสดุประเภทกระดาษ** เวลาแตกต่างกัน บางชนิดอยู่ได้ไม่ถึงนาทีแต่บางชนิดอยู่ได้ถึง 5 วัน **อาหารผักผลไม้** ควรล้างด้วยน้ำไหลผ่านก่อนรับประทาน และล้างมือทุกครั้งเมื่อสัมผัสกับอาหารที่ร้านค้า **น้ำ** มักไม่พบเชื้อไวรัสในน้ำดื่ม และน้ำยาทำความสะอาดสามารถฆ่าไวรัสได้



ที่มา: Dwinell (2020)

รูปที่ 1 การแพร่กระจายของไวรัสโคโรนา

ไวรัสโคโรนาสามารถมีชีวิตอยู่ได้โดยเคลือบหรือเกาะที่พื้นผิวหลากหลายชนิด และมีการศึกษาพบว่ามีการตรวจพบกรดนิวคลีอิกหรือสารพันธุกรรมที่พื้นรองเท้าของเจ้าหน้าที่ในห้องผู้ป่วยวิกฤตของโรงพยาบาลประเทศจีน แต่อย่างไรก็ตามยังไม่ได้รับการยืนยันว่าสามารถส่งผลให้เกิดการติดเชื้อได้หรือไม่ ซึ่งห้องผู้ป่วยปกติจะพบการปนเปื้อนน้อยกว่าห้องผู้ป่วยวิกฤต นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการทดลองพบว่า ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส สามารถกำจัดเชื้อในห้องปฏิบัติการได้ซึ่งโดยปกติแล้วในการกำจัดเชื้อไวรัสต้องใช้อุณหภูมิ 92 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

สิ่งที่เราพึงกระทำคือการลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อโรคนี้โดยทำความสะอาดและทำการฆ่าเชื้อ วัตถุสิ่งของ พื้นผิวในบ้านของเราทุกวัน รวมไปถึงโต๊ะ ลูกบิดประตู สุขภัณฑ์ในห้องน้ำ โทรศัพท์ เครื่องคอมพิวเตอร์และแป้นพิมพ์ รีโมทต่างๆ รวมถึงห้องน้ำ โดยการเช็ดถูด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 (ปริมาตร/ปริมาตร) ขึ้นไป ทำความสะอาดด้วยสบู่หรือน้ำยาทำความสะอาด ให้ทุกคนในบ้านรักษาความสะอาดทุกบริเวณ เพราะบุคคลที่มีการติดเชื้ออาจไม่แสดงอาการแต่หากเรารักษาความสะอาดก็จะป้องกันการแพร่ระบาดได้ ซึ่งเมื่อออกไปนอกบ้านเพื่อซื้ออาหารกลับมาต้องล้างมือให้สะอาดด้วยสบู่อย่างน้อย 20 วินาที

เอกสารอ้างอิง

Beeri, T., 2020. Coronavirus can survive prolonged exposure to high temperatures – study. [online]. Available at: https://www.jpost.com/health-science/coronavirus-can-survive-prolonged-exposure-to-high-temperatures-study-625118, [accessed 22 April 2020].

Bhargava, H.D., 2020. How Long Does the Coronavirus Live on Surfaces?. [online]. Available at: https://www.webmd.com/lung/how-long-covid-19-lives-on-surfaces, [accessed 20 April 2020].

Cassoobhoy, A., 2020. COVID-19 and Multiple Sclerosis. [online]. Available at: https://www.webmd.com/lung/covid-19-multiple-sclerosis-ms#1, [accessed 20 April 2020].

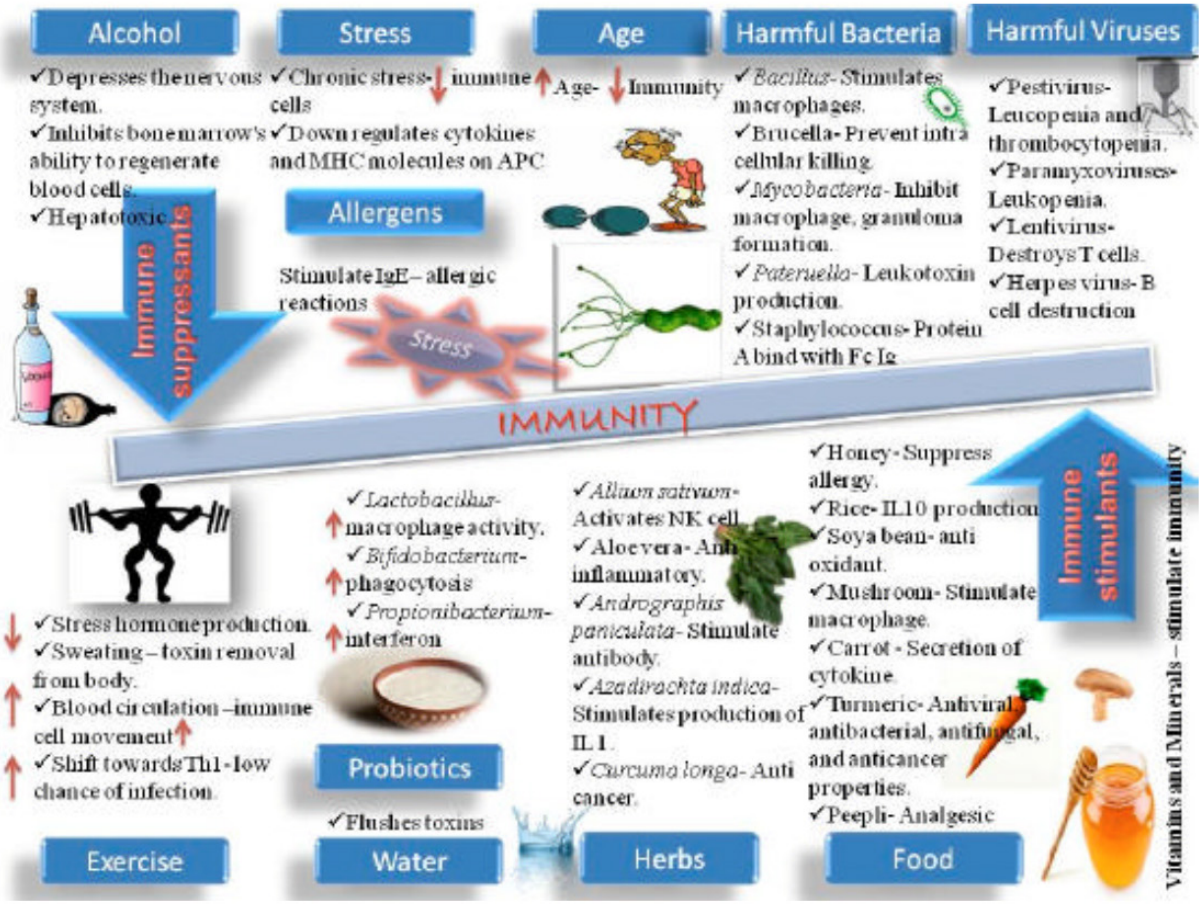
Dwinell, J., 2020. Coronavirus can stick to surfaces for up to three. [online]. Available at: https://www.bostonherald.com/2020/03/19/coronavirus-can-stick-to-surfaces-for-up-to-three-days. [accessed 21 April 2020].

การปรับสมดุลระบบภูมิคุ้มกัน

ภัทรวดี เก่งกว่าสิงห์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ระบบภูมิคุ้มกันทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการทางสรีรวิทยาของร่างกายสิ่งมีชีวิตทั้งพืช มนุษย์ และสัตว์ ทำหน้าที่ปกป้องร่างกายจากจุลชีพที่รุกล้ำเข้าร่างกาย เช่น แบคทีเรีย ไวรัส รา และรังสีต่างๆ ดังนั้นร่างกายที่มีสุขภาพดีจะส่งผลให้มีภูมิคุ้มกันที่ดีเช่นกัน ในการเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันนั้นมาจากปัจจัยโดยรอบของสิ่งมีชีวิต ซึ่งส่งผลต่อการยับยั้งหรือการกระตุ้นระบบการป้องกันของร่างกาย

สารปรับสมดุลของภูมิคุ้มกันร่างกายมีทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิต รวมไปถึงสารอาหารที่ได้จากการรับประทานอาหารเข้าไป หรือสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิตแต่ละวัน เช่น อากาศ รังสี อุณหภูมิ ความดัน ความชื้น น้ำ อาหาร สารพิษ หรือเกิดจากความเครียดที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล ล้วนส่งผลต่อการปรับสมดุลของภูมิคุ้มกันร่างกายทั้งสิ้น นอกจากสารปรับสมดุลของภูมิคุ้มกันในกลุ่มที่มีชีวิต ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส ปรสิต รา โปรโตซัว หรือความแตกต่างของพืช ตัวอย่างปัจจัยที่มีผลต่อการปรับสมดุลของภูมิคุ้มกันร่างกาย ได้แก่ **อาหาร** กล่าวคือ เมื่อรับประทานอะไรเข้าไปย่อมส่งผลให้ร่างกายเป็นเช่นนั้น ซึ่งประกอบไปด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุ มีความสำคัญต่อการรักษาสุขภาพของแต่ละบุคคล รวมถึงการป้องกันการเจ็บป่วย รับประทานมากเกินไปหรือน้อยเกินไปก็จะส่งผลต่อร่างกาย **ไขมันและภูมิคุ้มกัน** ปริมาณไขมันสะสมในร่างกายส่งผลต่อศักยภาพการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการปรับสมดุลภูมิคุ้มกัน อาหารที่มีกรดไขมันที่จำเป็นอาจจะส่งผลให้มีภูมิคุ้มกันที่ดี **โปรตีน** กรดแอมิโนเป็นตัวสร้างเกราะป้องกันของร่างกาย และเป็นหนึ่งในหน้าที่สำคัญของระบบภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้กรดแอมิโนอาร์จินีนมีความสำคัญในการจับกินสิ่งแปลกปลอม (phagocytosis) กลูตามีนมีความจำเป็นกับการทำงานของแมกโครฟาจและลิมโฟไซต์ของกระบวนการอักเสบ แอนติบอดีเป็นโปรตีนเริ่มแรกที่อยู่ในร่างกายของสิ่งมีชีวิตทำหน้าที่ปรับสมดุลของระบบภูมิคุ้มกันเช่นกัน **วิตามิน** มีความจำเป็นกับระบบการป้องกันของร่างกาย วิตามินเอ ทำหน้าที่สำคัญทั้งระบบภูมิคุ้มกันที่มีมาแต่กำเนิดและภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นภายหลัง เรตินอลจะช่วยเสริมสร้างการทำงานของด่านป้องกันอันตราย อีกทั้งยังกระตุ้นให้เซลล์ในร่างกายจับกินสิ่งแปลกปลอม วิตามินบีคอมเพลกซ์ มีการศึกษาในหนูตั้งท้องพบว่า การขาดวิตามินบีคอมเพลกซ์จะทำให้ต่อมน้ำเหลือง ม้าม และต่อมไทมัส มีความผิดปกติ ซึ่งมีบทบาทสำคัญทำให้ลดระบบการทำงานของลิมโฟไซต์หรือเม็ดเลือดขาว วิตามินซีในความเข้มข้นสูงมีผลต่อการทำงานของเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลล์ ซึ่งเป็นเม็ดเลือดขาวชนิดแรกที่ไปยังบริเวณที่มีการรุกล้ำของสิ่งแปลกปลอม วิตามินดี มีคุณสมบัติในการยับยั้งการทำงานของการกระตุ้นให้เกิดโรคไข้สมองอักเสบในหนู วิตามินอี มีคุณสมบัติช่วยปกป้องเยื่อหุ้มเซลล์และกระตุ้นการทำงานการจับกินสิ่งแปลกปลอม **แร่ธาตุ** มีแร่ธาตุที่สำคัญ ได้แก่ คอปเปอร์ ไอโอดีน เหล็ก แมกนีเซียม ซีลีเนียม และสังกะสี นอกจากนี้ยังมี**น้ำ**ที่มีส่วนช่วยในการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน อีกทั้งยังมีคุณสมบัติช่วยในระบบอื่นๆ เช่น ผิวหนัง เลือด สารคัดหลั่ง และต่อมน้ำลาย ซึ่งช่วยในเรื่องเพิ่มความนุ่มชุ่มชื้น **เชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ** เช่น แบคทีเรีย ไวรัส ความเครียด จะมีผลต่อการควบคุมการทำงานของเซลล์ภูมิคุ้มกัน อีกทั้งการพักผ่อนควรนอน 6-12 ชั่วโมง หากน้อยเกินไปหรือมากเกินไปจะส่งผลต่อฮอร์โมนซึ่งเป็นสาเหตุของโรคต่างๆ ตามมา นอกจากปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการปรับสมดุลระบบภูมิคุ้มกัน ดังแสดงในรูปที่ 1



ที่มา : Mahima *et al*. (2013)

รูปที่ 1 ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการปรับสมดุลของระบบภูมิคุ้มกัน

ดังนั้นในการปรับสมดุลของระบบภูมิคุ้มกันมีหลากหลายปัจจัยในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน อย่างไรก็ตามไม่มีใครหลีกหนีความเจ็บป่วยได้ แต่สามารถเลือกสิ่งที่ดีที่ควรปฏิบัติในการดำรงชีวิตได้เพื่อป้องกันความเจ็บป่วยเหล่านั้นได้ เพื่อช่วยให้การทำงานของระบบภูมิคุ้มกันสามารถทำงานได้ตามปกติในการปกป้องร่างกายของเรา

เอกสารอ้างอิง

Becker, H.M., Bertschinger, M.M. and Rogler, G., 2012. Microparticles and their impact on intestinal immunity. *Digestive Disease*, **30**, pp. 47-54.

Mahima, Ingel, A., Verma, A. K., Tiwari, R., Karthik, K., Chakraborty, S., Deb, R., Rajagunalan, S., Rathore, R. and Dhaman, K., 2013. Immunomodulators in Day to Day Life: A Review. *Pakistan Journal of Biological Sciences,* **16**(17), pp. 826-843.

ระดับน้ำและการใช้งาน

กีรณา เหลืองหิรัญ และกฤษณะ แต่งเสร็จ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ระดับน้ำ (precision level หรือ spirit level หรือ bubble level) คืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการวัดระดับความลาดเอียงของระนาบ ตัวอย่างเช่น งานก่อสร้างอาคาร การสำรวจ การติดตั้งเครื่องจักร จนถึงการสอบเทียบโต๊ะระดับ เป็นต้น ประดิษฐ์ขึ้นครั้งแรกโดย Melchisedech Thevenot ชาวฝรั่งเศส (ค.ศ. 1620–1692) แต่ไม่เป็นที่นิยมกันนัก จนกระทั่งศตวรรษที่ 18 จึงนำกลับมาใช้และดัดแปลงจนกระทั่งเป็นแบบที่เห็นในปัจจุบัน ดังนั้น ความเข้าใจในหลักการใช้งานและปัจจัยที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน จะช่วยให้การใช้งานเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

รูปที่ 1 ระดับน้ำแบบต่างๆ

ชนิดของระดับน้ำ

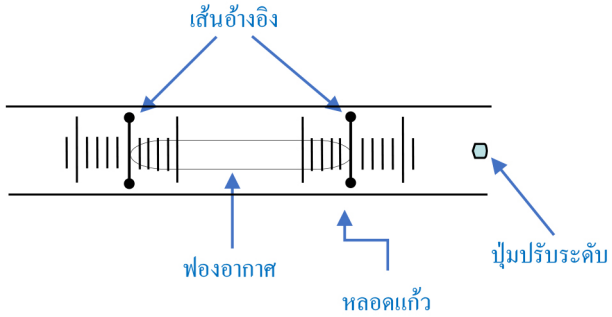
ระดับน้ำที่เราคุ้นเคยจะเป็นแบบที่มีของเหลวบรรจุอยู่ภายใน เรียกว่า ระดับน้ำแบบเชิงกล ของเหลวที่บรรจุในหลอดแก้วของระดับน้ำมักใช้แอลกอฮอล์อย่างเอทานอล เนื่องจากความหนืดและความตึงผิวต่ำช่วยให้ฟองอากาศตอบสนองต่อการเปลี่ยนระดับได้รวดเร็ว ช่วงอุณหภูมิกว้างคือ จุดเยือกแข็งประมาณ -114 องศาเซลเซียส ซึ่งจุดเยือกแข็งของน้ำอาจมีผลทำให้หลอดแก้วแตกได้ และเพื่อป้องกันการแข็งตัวของของเหลวภายในจึงมีการออกแบบให้เหลือที่ว่างสำหรับฟองอากาศเพื่อเป็นตัวอ่านค่า

ในปัจจุบันมีการประดิษฐ์ระดับน้ำอีกชนิดหนึ่ง เรียกว่า ระดับน้ำแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้งานได้สะดวกมากขึ้น พิสัยการวัดกว้างขึ้น ความถูกต้องและเที่ยงตรงสูงขึ้นแต่ราคาแพงกว่าแบบเชิงกลมาก ทำให้ระดับน้ำแบบเชิงกลยังเป็นที่นิยมใช้อยู่เนื่องจากราคาถูกกว่าและการใช้งานค่อนข้างง่าย ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงระดับน้ำแบบเชิงกลเท่านั้น

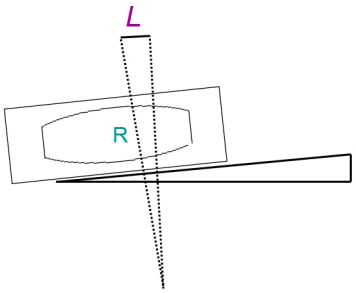
หลักการทำงาน

➢ ระดับน้ำแบบเชิงกล

ใช้หลักการเคลื่อนที่ของฟองอากาศ เมื่อระดับน้ำเอียงฟองอากาศภายในหลอดแก้วซึ่งมีผิวโค้งจะเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งสูงสุดเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อของเหลวภายในหลอดแก้ว ดังนั้นการเคลื่อนที่ของฟองอากาศสามารถนำมาคำนวณหามุมที่เปลี่ยนไปได้



รูปที่ 2 ระดับน้ำแบบเชิงกล



จะเห็นได้ว่า 1 ช่องสเกลของระดับน้ำจะเป็นไปตามสมการ

$$angle = \frac{GraduationWidth}{Radius} = \frac{L}{R}$$

จะได้ว่า $\sin\theta = \frac{L}{R}$

L = ความกว้างของช่องขีด

R = รัศมีความโค้งของหลอดแก้ว

θ = มุมของระดับน้ำ

เมื่อต้องการระดับน้ำที่ละเอียด 0.02 มิลลิเมตร/เมตร และให้ความกว้างของช่องสเกลเท่ากับ 2 มิลลิเมตร (L) เราจะได้ว่ารัศมีความโค้งของหลอดแก้ว (R) จะต้องเป็น 100 เมตร โดย

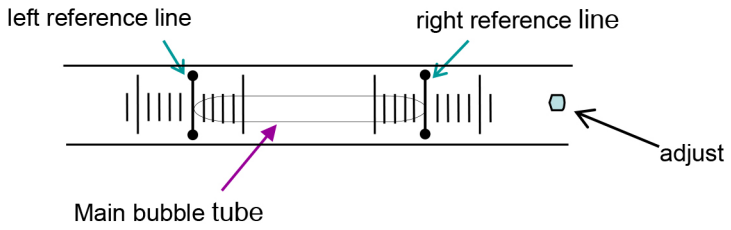
การสร้างมุมที่เปลี่ยนไป (ยกขึ้น) 0.02 มิลลิเมตร ต่อระยะ 1 เมตร จะได้มุม 0.0011459°

เส้นสเกลของระดับน้ำ (L) มีขนาด 2 มิลลิเมตร

จะได้รัศมีความโค้งของหลอดแก้ว (R) เท่ากับ $\frac{2}{\sin(0.0011459°)} \approx 100$ เมตร

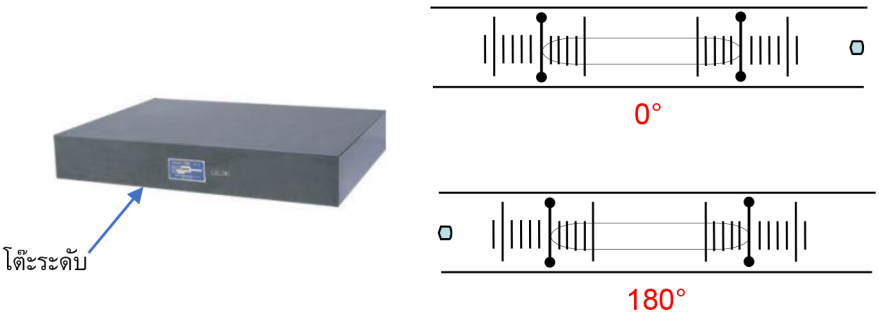
การใช้งานระดับน้ำ

- การปรับศูนย์ (zero adjustment)
  - ระดับน้ำที่พร้อมใช้งาน ฟองอากาศหลัก (main bubble) ควรจะมีความสมดุล โดยขอบของฟองอากาศต้องพอดีกับเส้นอ้างอิง (reference lines) หากระดับน้ำไม่สมดุลหรือฟองอากาศไม่พอดีกับเส้นอ้างอิงต้องทำการปรับจนจุดกึ่งกลางฟองอากาศอยู่ในตำแหน่งกลางของหลอดแก้ว



รูปที่ 3 ระดับน้ำที่สมดุล

- ปรับสมดุลของระดับน้ำด้วยโต๊ะระดับ (surface plate) โดยวางระดับน้ำในตำแหน่งศูนย์องศา จากนั้นปรับที่ปุ่มปรับระดับ (adjust) ให้ฟองอากาศอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของหลอดแก้ว ต่อมากลับด้านระดับน้ำไปที่ตำแหน่ง 180 องศา ซึ่งฟองอากาศควรอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของหลอดแก้วไม่ว่าจะหมุนไปที่องศาใด



รูปที่ 4 การปรับศูนย์ของระดับน้ำ

- การอ่านค่ามุมจากระดับน้ำ

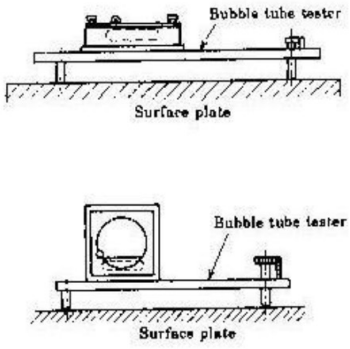
เส้นขีดบอกระยะของระดับน้ำเชิงกลโดยทั่วไปจะอ่านหน่วยเป็น มิลลิเมตร/เมตร ตัวอย่างเช่น ความละเอียดหนึ่งช่องสเกลระบุ 0.02 มิลลิเมตร/เมตร หมายถึง หากฟองอากาศมีการเคลื่อนที่ไปหนึ่งช่องสเกลแสดงว่าพื้นระนาบมีความเอียงตามค่าละเอียดในหน่วยมิลลิเมตร/เมตร

- ความคลาดเคลื่อนในการใช้งาน
  - ความเหลื่อมของมุมในการอ่านค่า (parallax) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการทำให้เกิดความผิดพลาดในการอ่าน โดยปกติหนึ่งช่องสเกลจะสามารถแบ่งได้อีก 1/2 - 1/5 ของช่องสเกลตามทักษะความชำนาญของผู้ใช้งาน และพื้นที่ใช้งานระดับน้ำควรอยู่ในตำแหน่งที่ไม่มีแสงตกสะท้อนจะทำให้อ่านยากขึ้น
  - ความไม่สมดุลเนื่องจากหลอดแก้วเอียงไปจากตำแหน่งสมดุล ซึ่งโดยทั่วไประดับน้ำจะมีที่ปรับสำหรับปรับความเอียงของหลอดแก้วได้ ดังแสดงในรูปที่ 3
  - ความไม่ได้ศูนย์ แม้ว่าจะปรับสมดุลของระดับน้ำได้แล้วก็ตาม ซึ่งเราไม่สามารถปรับความคลาดเคลื่อนดังกล่าวได้ แต่สามารถหาค่าชดเชยได้จากการเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐาน
  - ความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของฟองอากาศส่งผลต่อขนาดของฟองอากาศในหลอดแก้ว โดยเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นทำให้ฟองอากาศขยายตัว จึงควรใช้งานระดับน้ำในช่วงอุณหภูมิที่ควบคุม เช่น อุณหภูมิ ±2 องศาเซลเซียส ไม่มีผลต่อการอ่านค่าของระดับน้ำ

- เมื่อใช้งานไประยะหนึ่งอาจพบว่า ฟองอากาศมีขนาดเปลี่ยนไป แก้ไขได้โดยการอ่านค่าทั้งสองด้านของฟองอากาศแล้วนำค่ามาชดเชยความไม่สมบูรณ์ของฟองอากาศนั้น
- ระดับน้ำเป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งที่มีลักษณะของ Hysteresis อยู่ กล่าวคือการวัดขาไป-ขากลับ (forward-backward) มีแนวโน้มที่ค่าไม่เท่ากัน การรายงานผลการวัดหรือการสอบเทียบจึงรายงานแยกกันระหว่างค่าของขาไปและขากลับ
- การเลื่อนค่าของระดับน้ำไปตามระยะเวลา ต้องมีการเก็บข้อมูลเพื่อดูความคลาดเคลื่อนดังกล่าว

การสอบเทียบระดับน้ำ

ระดับน้ำที่มีการใช้งานมาระยะหนึ่งจะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น จึงต้องมีการตรวจสอบค่าความถูกต้องของเครื่องมือ เช่นการสอบเทียบ ซึ่งหลักการโดยทั่วไปจะใช้อุปกรณ์ที่สามารถปรับระดับความเอียงได้ เช่น เครื่องสร้างมุมแบบละเอียด หรือคานยกระดับ และมีเครื่องมือมาตรฐาน เช่น ระดับน้ำแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือกล้องวัดมุมแบบรวมแสงอัตโนมัติที่ใช้เปรียบเทียบค่ากับระดับน้ำ รวมทั้งตรวจสอบความเรียบฐานของระดับน้ำ



Bubble tube tester / Level tester

รูปที่ 5 การสอบเทียบความถูกต้องของระดับน้ำ

สรุป

ระดับน้ำเป็นอุปกรณ์ที่มีบทบาทในงานอุตสาหกรรม เช่น การติดตั้งเครื่องจักร งานก่อสร้าง การวัดมุมลาดเอียงต่างๆ ระดับน้ำที่ใช้หากใช้ไม่ถูกต้อง หรือตัวเครื่องมือมีความผิดพลาดย่อมส่งผลเสียหายต่องานที่ผลิตออกมา จึงควรต้องมีความเข้าใจในการเลือกใช้ และตรวจสอบความถูกต้องเป็นระยะ เช่น การสอบเทียบ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

NIMT, 2552. ระดับน้ำและการสอบเทียบระดับน้ำ. *Metrology info*, **11**(51), หน้า 14.

Spirit level (metrology). 2019. [online]. Available at: www.what-when-how.com, [accessed 30 July 2019].

Spirit level. 2019. [online]. Available at: http//www.wikipedia.org, [accessed 30 July 2019].

ผู้สูงอายุในประเทศไทย
: ความต้องการผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ของผู้สูงวัย

ตอนที่ 2

บุษกร ประดิษฐนิยกูล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ปัญหาการใช้บรรจุภัณฑ์ของผู้สูงอายุ

ปัจจุบันผู้สูงอายุรวมทั้งผู้ด้อยสมรรถภาพทางกายเป็นกลุ่มผู้บริโภคที่มีขนาดใหญ่และเพิ่มความสำคัญในสังคมไทยมากขึ้น จากปัญหาทั้งข้อจำกัดทางกายภาพ และแนวโน้มที่ผู้สูงอายุจะต้องอยู่เพียงลำพังมากขึ้น จากการศึกษาของสุชาติ อุดมโสภกิจ (2554) พบว่า ผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่กับบุตรหลานลดลง จากร้อยละ 72.8 ในปี พ.ศ. 2537 เหลือเพียงร้อยละ 59.4 ในปี พ.ศ. 2550 ผู้สูงอายุดำรงอยู่กับคู่สมรสเพิ่มมากขึ้น จากร้อยละ 11.6 ในปี พ.ศ. 2537 เป็นร้อยละ 16.3 ในปี พ.ศ. 2550 และผู้สูงอายุที่มีชีวิตโดดเดี่ยวเพิ่มขึ้น จากร้อยละ 3.6 ในปี พ.ศ. 2537 เป็นร้อยละ 7.6 ในปี พ.ศ. 2550 โดยพบว่า กว่าครึ่งหนึ่งของผู้สูงอายุที่ดำรงอยู่กับคู่สมรส หรืออยู่อย่างโดดเดี่ยวไม่มีบุตรหลานอยู่ในบริเวณใกล้เคียง หรือแม้แต่ในหมู่บ้านเดียวกัน จึงได้มีข้อเสนอในการรับมือกับสังคมผู้สูงอายุ โดยใช้เทคโนโลยีสนับสนุนการเคลื่อนไหว (mobility technology) เทคโนโลยีสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาวะและดูแลผู้ป่วย การบริโภคอาหารที่ปลอดภัย และเทคโนโลยีช่วยดูแลความปลอดภัยให้แก่ผู้สูงอายุ เป็นต้น (สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล 2554) อีกทั้งนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม มาสนับสนุนการดำรงชีวิตของผู้สูงอายุ (assistive technology) การสำรวจปัญหาการใช้บรรจุภัณฑ์ของผู้สูงอายุจึงเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัยตามโครงการ “บรรจุภัณฑ์สะดวกเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ” โดยมุ่งเน้นเฉพาะปัญหา 2 ประเภท คือ ปัญหาจากการเปิดและการมองเห็นฉลากบนบรรจุภัณฑ์เท่านั้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุสำหรับโครงการดังกล่าว ซึ่งผลการ สำรวจฯ สามารถสรุปได้ ดังนี้ (บุษกร ประดิษฐนิยกูล และคณะ 2562)

สรุปผลการสำรวจปัญหาการใช้บรรจุภัณฑ์ของผู้สูงอายุ

(1) ปัญหาจากการดึงเปิด (pull opening problem) ผู้สูงอายุมักพบปัญหานี้จากการดึงเปิดแผ่นพลาสติก (top seal) บนกล่องหรือถาดพลาสติก ถุงพลาสติก กล่องที่มีฝาครอบกระป๋องฝาดึงเปิด และกล่องกระดาษ ฯลฯ ที่เกิดจากวิธีการเปิดที่ไม่เหมือนกัน ค่าแรงที่ใช้ไม่เท่ากัน รวมทั้งลักษณะ/รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน จากการสำรวจพบว่า ผู้สูงอายุมีปัญหาในการดึง-เปิดบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 3 คือกระป๋องฝาดึงเปิดมากที่สุด (ร้อยละ 33) รองลงมาคือ ถุงอาหาร (ร้อยละ 27) แผ่นพลาสติกบนถ้วย (ร้อยละ 20) Blister pack (ร้อยละ 13) และถุงทิชชูเปียก (ร้อยละ 7) ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4 สอดคล้องกับการศึกษาของ Canty, Lewis and Yoxall (2012) สำหรับการดึงเปิดแผ่นพลาสติกของถ้วยพลาสติกบรรจุโยเกิร์ตของผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า 60 ปี) และผู้บริโภคอายุต่ำกว่า 60 ปี พบว่า มีวิธีการดึงเปิด 3 วิธี คือ (1) การดึงแบบ PPP (the pulp pinch pull grip) ดังแสดงในรูปที่ 5 (2) การดึงแบบ CPP (the chuck pinch pull grip) ดังแสดงในรูปที่ 5 และ (3) การดึงแบบ LPP (the lateral pinch pull grip) ดังแสดงในรูปที่ 6 โดยส่วนใหญ่ใช้วิธีการเปิดแบบ CPP ซึ่งใช้แรงบางส่วนในการดึงฝาแผ่นพลาสติกออก รองลงมาคือ แบบ LPP เป็นแบบที่คนอายุน้อยกว่า 60 ปี ใช้ดึงและต้องใช้แรงมากและใช้พื้นที่ในการวางมือมากที่สุด ส่วนแบบ PPP เป็นแบบที่ใช้แรงในการดึงน้อยที่สุด อีกทั้งพบว่าผู้สูงอายุ ร้อยละ 28 มีปัญหาการวางตำแหน่งและการยกมือดึง ร้อยละ 30 ดึงเปิดไม่ได้ ร้อยละ 18 มีทั้งปัญหาการวางตำแหน่ง การยกมือดึงและดึงเปิดไม่ได้ และร้อยละ 28 ไม่มีปัญหาในการดึงเปิด ดังแสดงในรูปที่ 7 และพบว่าการดึงฝาเปิดแบบ PPP และแบบ CPP ของผู้สูงอายุ (61-90 ปี) ค่าแรงดึงที่ได้ไม่แตกต่างกัน และพบว่ามีค่าแรงดึงน้อยกว่าคนอายุต่ำกว่า 60 ปี ดังแสดงในรูปที่ 8

แบบที่ 1 (ร้อยละ 27)

แบบที่ 2 (ร้อยละ 20)

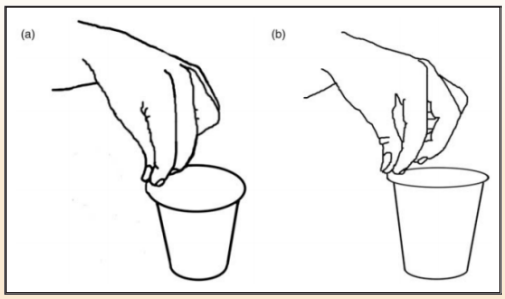
แบบที่ 3 (ร้อยละ 33)

แบบที่ 4 (ร้อยละ 13)

แบบที่ 5 (ร้อยละ 7)

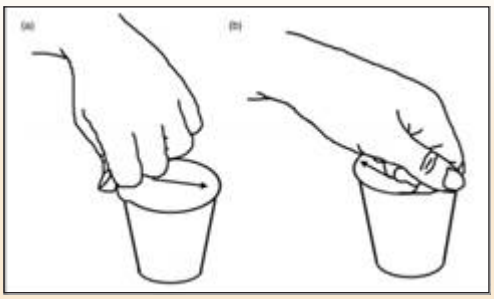
ที่มา : จากการสำรวจโดยผู้เขียน

รูปที่ 4 บรรจุภัณฑ์ที่มีปัญหาการดึงเปิดของผู้สูงอายุ



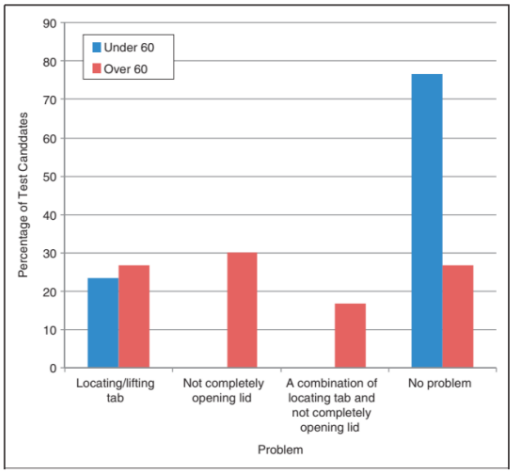
ที่มา: Canty, Lewis and Yoxall (2012)

รูปที่ 5 การดึงแบบ PPP (แบบ a) และการดึงแบบ CPP (แบบ b)



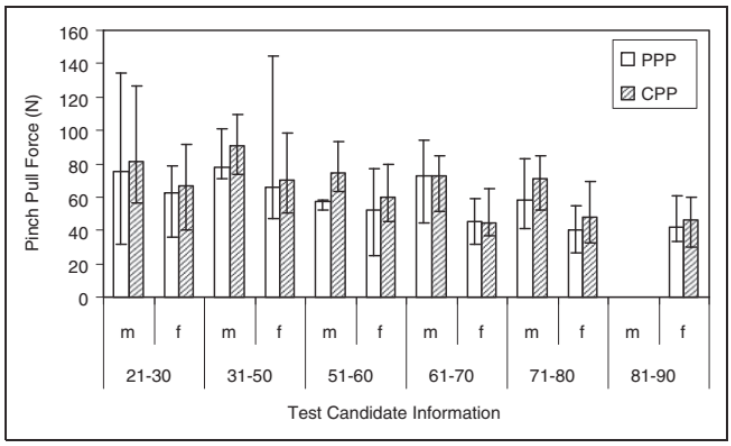
ที่มา: Canty, Lewis and Yoxall (2012)

รูปที่ 6 การดึงแบบ LPP และทิศทางการดึง



ที่มา: Canty, Lewis and Yoxall (2012)

รูปที่ 7 ร้อยละปัญหาจากการดึงเปิดแผ่นพลาสติกของผู้สูงอายุ



ที่มา: Canty, Lewis and Yoxall (2012)

รูปที่ 8 ค่าแรงที่ใช้ในการดึงเปิดแผ่นพลาสติกของผู้สูงอายุในช่วงวัยต่างๆ

(2) <u>ปัญหาจากการฉีก</u> (tear opening problem) ผู้สูงอายุมักพบปัญหานี้จากการฉีก/ดึงพลาสติก ฟิล์มยืดห่อบรรจุภัณฑ์ และกล่องกระดาษผนึกแน่น โดยพบว่าผู้สูงอายุต้องใช้แรงมากในการเปิดซอง เนื่องจากลักษณะของบรรจุภัณฑ์ เช่น พื้นที่เพื่อให้มือจับมีน้อย มีการปนเปื้อน (ใช้ในห้องครัว) และนิ้วมือที่จับฉีก จากการสำรวจพบว่าผู้สูงอายุมีปัญหาในการดึง-ฉีก ฟิล์มหดรัดกล่องนมมากที่สุด (ร้อยละ 29) รองลงมาคือ ซองซอสมะเขือเทศ (ร้อยละ 24) ฟิล์มหดรัดฝาขวดน้ำยาบ้วนปาก (ร้อยละ 19) แผ่นปิดถาดพลาสติก (ร้อยละ 14) ถุงอาหาร (ร้อยละ 9) และฟิล์มหดรัดฝาขวดแยม (ร้อยละ 5) ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Cese *et al.* (2017) ได้ศึกษาค่าแรง (seal strength integrity) ที่ใช้ในการเปิดซองพลาสติกหลายชั้น (PET/LLDPE) ซึ่งบรรจุขนมขบเคี้ยวของผู้บริโภคทั้งผู้สูงอายุและไม่เป็นผู้สูงอายุ เปรียบเทียบกันระหว่างซองพลาสติก (ไม่ปนเปื้อน/เปื้อนน้ำเกลือ/เปื้อนน้ำมัน) ที่อายุการเก็บรักษา 1, 6, 10 และ 14 วัน พบว่าแรงที่ใช้เปิดซองอยู่ระหว่าง 49-61 นิวตัน และซองที่เปื้อนน้ำเกลือใช้แรงในการดึงมากกว่าซองที่เปื้อนน้ำมัน และซองที่ไม่ปนเปื้อน ตามลำดับ ในทุกระดับของอายุการเก็บรักษา ดังแสดงในตารางที่ 1

แบบที่ 6 (ร้อยละ 14)

แบบที่ 7 (ร้อยละ 29)

แบบที่ 8 (ร้อยละ 5)

แบบที่ 9 (ร้อยละ 24)

แบบที่ 10 (ร้อยละ 9)

แบบที่ 11 (ร้อยละ 19)

ที่มา : จากการสำรวจโดยผู้เขียน

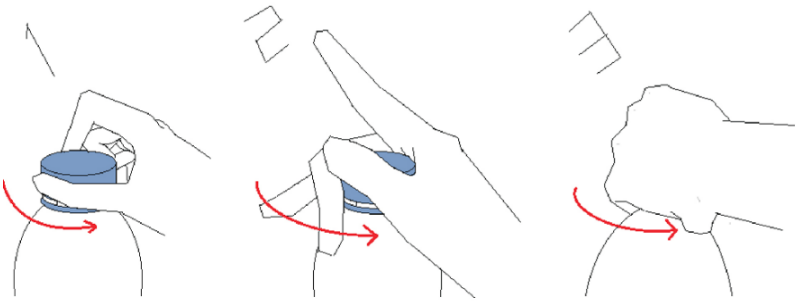
รูปที่ 9 บรรจุภัณฑ์ที่มีปัญหาการฉีกของผู้สูงอายุ

ตารางที่ 1 ค่าแรงที่ใช้ในการเปิดซองพลาสติกหลายชั้นสำหรับขนมขบเคี้ยว ที่อุณหภูมิห้อง

อายุการเก็บรักษา	การปนเปื้อน	แรงที่ใช้ดึง (นิวตัน)
1 วัน	ไม่ปนเปื้อน	49-50
	น้ำเกลือ	60-62
	น้ำมัน	50-51
6 วัน	ไม่ปนเปื้อน	55-59
	น้ำเกลือ	61-65
	น้ำมัน	52-55
10 วัน	ไม่ปนเปื้อน	50-55
	น้ำเกลือ	50-53
	น้ำมัน	59-61
14 วัน	ไม่ปนเปื้อน	49-50
	น้ำเกลือ	59-61
	น้ำมัน	57-60

ที่มา : Cese *et al*. (2017)

(3) ปัญหาจากการหมุนเปิด (rotation problem) ผู้สูงอายุมักพบปัญหานี้จากการหมุนบิด (torque) ฝาขวดชนิดต่างๆ เนื่องจากลักษณะของฝาที่เล็ก แคบและแบน ทำให้นิ้วมือจับหมุนไม่สะดวก ประกอบกับวิธีการหมุนบิดฝาขวดของผู้สูงอายุที่แตกต่างกันไปตามสรีระทางกาย ประกอบด้วย (1) นิ้วมือแข็งแรง ใช้นิ้วหมุน (2) นิ้วมือไม่แข็งแรง นิ้วลื่น ใช้ข้อนิ้วกำฝาขวด และ (3) นิ้วไม่มีแรง ใช้ฝ่ามือและอุ้งมือเปิด ดังแสดงในรูปที่ 10 จึงเกิดปัญหาการหมุนบิดเปิด-ปิด บรรจุภัณฑ์ ดังแสดงในรูปที่ 11 จากการสำรวจพบว่าผู้สูงอายุทุกช่วงวัยมีปัญหาการหมุนเปิดฝาขวดน้ำมากที่สุด (ร้อยละ 29) รองลงมาคือ ฝาขวดผลิตภัณฑ์ฟอกผ้าขาว (ร้อยละ 24) ฝาจุกซองโลชันบำรุงผิว (ร้อยละ 19) ฝากระป๋องแป้งฝุ่น (ร้อยละ 14) ฝากล่องยาดม (ร้อยละ 9) และฝาขวดน้ำเกลือ (ร้อยละ 5) ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของชมพูนิกข์ ชื่นอารมณ์ (2559) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเข้าถึงบรรจุภัณฑ์ยาแบบป้องกันเด็กเปิด (child-resistant packaging) ซึ่งมีวิธีการเปิด แบบ ก และ ข “Push and turn” แบบ ค “Squeeze and turn” แบบ ง “Align and push up” ของผู้สูงอายุไทย ดังแสดงในรูปที่ 12 พบว่า ปัจจัยที่มีผลและเป็นอุปสรรคสำหรับผู้สูงอายุในการเข้าถึงบรรจุภัณฑ์ยา ได้แก่ ความสะดวกในการเปิดฝาบรรจุภัณฑ์ ความเข้าใจในวิธีการเปิดฝาปิดบรรจุภัณฑ์ที่ถูกต้อง ขนาดของบรรจุภัณฑ์และฝาปิดที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ ความปลอดภัยในการเปิดฝาบรรจุภัณฑ์และอาการเจ็บปวดของผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับกระดูกและกล้ามเนื้อ เป็นต้น



(1) นิ้วมือแข็งแรง ใช้นิ้วหมุน

(2) นิ้วมือไม่แข็งแรง นิ้วลื่น ใช้ข้อนิ้วกำฝาขวด

(3) นิ้วไม่มีแรง ใช้ฝ่ามือและอุ้งมือเปิด

ที่มา : จากการสำรวจโดยผู้เขียน

รูปที่ 10 วิธีการหมุนบิดฝาขวดของผู้สูงอายุ

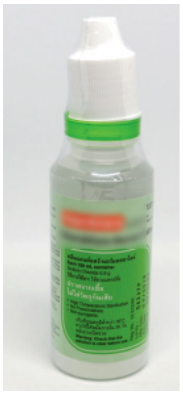
แบบที่ 12
(ร้อยละ 29)

แบบที่ 13
(ร้อยละ 9)

แบบที่ 14
(ร้อยละ 19)

แบบที่ 15
(ร้อยละ 24)

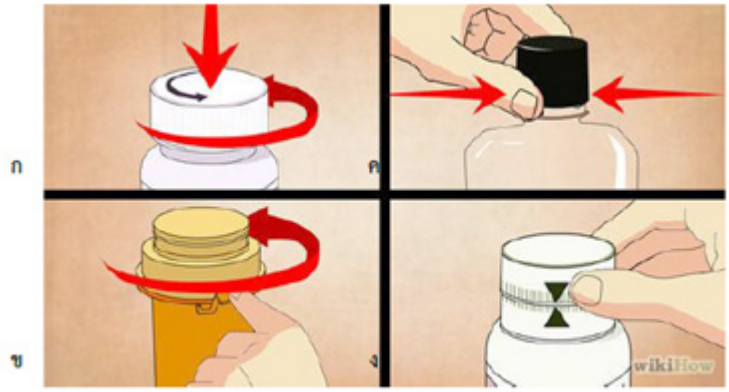
แบบที่ 16
(ร้อยละ 14)



แบบที่ 17
(ร้อยละ 5)

ที่มา : จากการสำรวจโดยผู้เขียน

รูปที่ 11 ลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่มีปัญหาการหมุนบิดของผู้สูงอายุ



ที่มา: ชมพูนิกข์ ชื่นอารมย์ (2559)

รูปที่ 12 ลักษณะการเปิด ปิดบรรจุภัณฑ์ป้องกันเด็ก แต่ละรูปแบบ ก และ ข “Push and turn” แบบ ค “Squeeze and turn” แบบ ง “Align and push up”

(4) ปัญหาจากการมองเห็น (vision problem) ปัญหาการมองเห็นของผู้สูงอายุเกิดจากความเสื่อมของสายตาและโรคทางตาของผู้สูงอายุ ที่ทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถอ่านหรือเห็นตัวอักษรบนบรรจุภัณฑ์ที่มีตัวอักษรขนาดเล็ก หรือฟอนต์ที่มีขนาดเล็กเกินไป นอกจากผู้สูงอายุแล้ว ผู้ที่มีปัญหาการบกพร่องของสายตา ก็พบว่าประสบปัญหาในการอ่านเช่นกัน ส่งผลให้ไม่ทราบข้อมูลของผลิตภัณฑ์ จึงใช้ผลิตภัณฑ์ไม่ถูกต้อง เพราะไม่ทราบข้อแนะนำต่างๆ โดยเฉพาะในเรื่องของการแยกแยะสี ทำได้ยาก วันหมดอายุ (best before) ที่ตัวเล็กและบางเกินไป ดังแสดงในรูปที่ 13 จึงอาจเกิดผลกระทบที่รุนแรงตามมาได้ สอดคล้องกับการศึกษาและสำรวจของ Sue Oaks (Oaks 2012) ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสินค้าสุขภาพและกลยุทธ์การตลาด พบว่า ผู้สูงอายุมีปัญหาด้านการเปิดบรรจุภัณฑ์สินค้าทำได้ลำบาก รวมทั้งการอ่านฉลากสินค้า (หากไม่มีแว่นตา) ถึงร้อยละ 52 ของผู้สูงอายุวัย 60-70 ปี ร้อยละ 58 ของผู้สูงอายุวัย 70-80 ปี และร้อยละ 66 ของผู้สูงอายุวัยเกิน 80 ปี โดยบรรจุภัณฑ์ที่ผู้สูงอายุเหล่านี้ต้องการ จะต้องใช้งานง่าย เปิดง่าย อ่านง่าย และเข้าใจง่าย

ที่มา: Ciravegna (2011)

รูปที่ 13 ขนาดตัวอักษรบนบรรจุภัณฑ์ที่เป็นปัญหาในการอ่านของผู้สูงอายุ

บทสรุป

ประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแล้ว ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2553 และกำลังเข้าสู่ “สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์” (aged society) ในปี พ.ศ. 2564 ที่จะถึงนี้ และได้รับการคาดการณ์ว่าหลังจากนั้นอีก 10 ปีข้างหน้า (ปี พ.ศ. 2574) ประเทศไทยจะเข้าสู่ “สังคมสูงวัยระดับสุดยอด” (super aged society) เมื่อประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 28 ของประชากรทั้งหมด เป็นเหตุผลให้เกิดการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ หลายด้านทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน รวมถึงการพัฒนาสินค้าและบริการควบคู่กับบรรจุภัณฑ์ให้มีคุณค่าและคุณภาพที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้สูงวัยให้ตรงจุดมากที่สุด เพื่อให้ผู้สูงอายุใช้ชีวิตประจำวันในทุกๆ วันได้อย่างสะดวก ปลอดภัย ไม่อึดอัด และมีความสุขกับการใช้ชีวิตในช่วงบั้นปลายชีวิต ถึงแม้จะเป็นการอยู่อย่างโดดเดี่ยวและไม่มีลูกหลานดูแลก็ตาม อย่างไรก็ตาม จากรายงานการสำรวจของ Packaging Digest เมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ามีผู้ประกอบการกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม เพียงร้อยละ 21 ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุ และพบว่าผู้ประกอบการกลุ่มผลิตภัณฑ์ยาและเครื่องสำอางกลับให้ความสำคัญมากกว่า และยังคงพบการสำรวจในลักษณะเดียวกันนี้ในประเทศไทยและภูมิภาคอื่นๆ ด้วย (ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2560) โดยที่ประเทศไทยมีการให้ข้อมูลด้านหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุค่อนข้างมากผ่านงานวิจัย การสัมมนาและหลักสูตรการอบรมต่างๆ แต่ผู้ประกอบการยังให้ความสำคัญและมาตรการผลิตออกสู่ตลาดไม่มากเท่าที่ควร นอกจากผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากกลุ่มบริษัทข้ามชาติเท่านั้น ดังนั้นจึงควรมีการเตรียมความพร้อมและสร้างกระแสการส่งเสริมการขยายตลาดเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ของผู้สูงอายุ ที่คาดว่าจะเป็นตลาดใหญ่ในอนาคตให้กับผู้ประกอบการรายใหญ่หรือผู้ประกอบการรายย่อย (SMEs) ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาสังคมและสวัสดิการ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. 2555. การให้บริการสวัสดิการสังคมแก่ผู้สูงอายุโดยกรมพัฒนาสังคมและสวัสดิการ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://61.19.50.61/dsdw2011/module.php?odule=service&pg=servicedetail&serid=3, [เข้าถึงเมื่อ 9 มิถุนายน 2558].

ชมพูนิกข์ ชื่นอารมย์. 2559. การวิเคราะห์ลักษณะการจับ แรงกดและแรงบิดในการเปิดฝาปิดแบบป้องกันเด็กของบรรจุภัณฑ์ยาโดยผู้สูงอายุไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เต็ดตรา แพ้ค. 2561. คนสูงวัย โอกาสใหม่ธุรกิจ “อาหารเครื่องดื่ม” เปิด 5 ดีไซน์แพ็กเกจจิ้ง โดนใจ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://positioningmag.com/1121271, [เข้าถึงเมื่อ 30 มีนาคม 2563].

บุษกร ประดิษฐนิยกูล, รัชนีวรรณ กุลจันทร์, วารี จารุวัฒนายนต์ และวิสะนี เหนือเมฆิน. 2562. สถานภาพและปัญหาการใช้บรรจุภัณฑ์ของผู้สูงอายุในประเทศไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, **50**(2) (พิเศษ), หน้า 161-164.

ปูนซีเมนต์ไทย. 2557. รายงานประจำปี 2557. กรุงเทพฯ : บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน).

ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2560. แนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสังคมผู้สูงอายุ ตัวอย่างที่อุตสาหกรรมต้องเปลี่ยนแปลง คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก: https://packaging.oie.go.th/new/admin_control_new/html-demo/analysis_file/5812360794.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 12 มิถุนายน 2562].

มยุรี ภาคลำเจียก. 2557. Universal Design Packaging. *วารสารบรรจุภัณฑ์ไทย*, **24**(105), หน้า 63-65.

วัชราธร เพ็ญศศิธร และศุภกรณ์ ดิษฐพันธ์. 2556. การออกแบบเรขศิลป์บนบรรจุภัณฑ์สาหรับสินค้าสะดวกซื้อเพื่อผู้บริโภคสูงอายุ, วิทยานิพนธ์ (ศิลปกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย.

สุชาติ อุดมโสภกิจ. 2554. บทบาท วทน. ในสังคมสูงอายุ. *Focus*, **38**(126), หน้า 38-42.

สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล. 2554. การประชุมสมัชชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนา ครั้งที่ 9 ประเทศไทยก้าวไกล ก้าวทัน ก้าวหน้า, 10-12 มกราคม 2554. กรุงเทพฯ : ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมนานาชาติ (ไบเทค บางนา).

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2554. ประชากรสูงอายุ ปี พ.ศ. 2533-2573 Packaging Industrial Intelligence Unit. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://packaging.oie.go.th/new/admin_control_new/html-demo/analysis_file/0615897234.pdf, [เข้าถึงเมื่อ 3 เมษายน 2563].

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. 2556. รายงานการสำรวจข้อมูลเชิงลึก การพัฒนานวัตกรรมอาหารเชิงสุขภาพเพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) ณ ประเทศญี่ปุ่น ระหว่างวันที่ 16-22 กุมภาพันธ์ 2556. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2561. สถิติบอกอะไร ผู้สูงวัยปัจจุบันและอนาคต. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.nso.go.th/sites/2014/Pages/Press_Release/2561/N10-04-61-1.aspx, [เข้าถึงเมื่อ 10 เมษายน 2563].

Canty, L.A., Lewis, R. and Yoxall, A., 2012. Investigating openability of rigid plastic containers with peelable lids: The link between human strength and grip and opening forces. *Journal of Institution of Mechanical Engineers*, **5**, pp. 1056–1068.

Cese, F.D., Roy, S., Saha, K. and Singh, J., 2017. Effect of Liquid Contamination on Hermeticity and Seal Strength of Flexible Pouches with LLDPE Sealant. *Journal of Applied Packaging Research*, **9**(1), pp. 32-59.

Ciravegna, E., 2011. Packaging Design and Communication Accessibility. London: Human Centre Design Institute, Brunel University.

Department of International Trade Promotion (DITP), Ministry of Commerce. 2014. Project 60 plus. [online]. Available at: www.60plusThailand.com, [accessed 10 June 2015].

DITP ชี้ช่องการค้า. 2558. 60+ Project พัฒนาธุรกิจผู้สูงอายุ โอกาสทองที่ไม่ควรมองข้าม ประจำเดือนมีนาคม 2558. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.ditp.go.th/, [เข้าถึงเมื่อ 10 เมษายน 2563].

Oaks, S. 2012. Older consumers need friendlier packaging. [online]. Available at: https://www.chaindrugreview.com, [accessed 10 April 2020].

เห็ดโคนญี่ปุ่นสายพันธุ์ใหม่

ดร.ธนภักษ์ อินยอด และคณะ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เห็ดโคนญี่ปุ่น หรือ เห็ดยานางิ (Yanagi Matsutake) มีชื่อสากลว่า *Agrocybe cylindracea Maire* ดอกมีสีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่เห็ดออกดอก ถ้าอุณหภูมิยิ่งเย็นสีจะยิ่งเข้ม ก้านดอกสีขาว เนื้อแน่นและมีเนื้อเยื่อยาว ทำให้ไม่เปราะหรือหักง่าย รสชาติคล้ายกับเห็ดโคนไทย

เห็ดโคนญี่ปุ่น เป็นเห็ดที่เริ่มนิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลายและมีราคาแพง โดยราคาขายส่งเฉลี่ยอยู่ที่ 160 บาทต่อกิโลกรัม (ข้อมูลจากตลาดกลางผักและผลไม้จังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2558) เนื่องจากรสชาติที่อร่อย เมื่อนำมาประกอบอาหาร หมวกดอกจะเหนียวนุ่มเหมือนเห็ดหอม ก้านดอกจะกรอบเหมือนเห็ด โคนป่า นอกจากนี้ยังสามารถเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นได้นานกว่า 1 สัปดาห์ โดยยังมีความสด รูปร่าง ขนาด และน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง การเพาะเลี้ยงสามารถกระทำได้ง่ายเหมือนการเพาะเห็ดถุงทั่วไป และยังเพาะเลี้ยงได้ตลอดปี จึงมีแนวโน้มว่าจะเป็นเห็ดเศรษฐกิจที่มีอนาคต

ในปัจจุบันเห็ดโคนญี่ปุ่นและเห็ดเขตร้อนต่างๆ มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ทั้งนี้เนื่องจากในบางสภาพอากาศ เช่น อากาศร้อนจัด เห็ดจะเจริญเติบโตทางด้านเส้นใยมากกว่าเกิดดอก ผลผลิตที่ได้จึงลดลง ส่วนคุณภาพและคุณค่าทางโภชนาการนั้นจะดีหรือด้อย ปัจจัยหลักสำคัญอย่างหนึ่งคือการขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในกระบวนการผลิต เช่น เชื้อสายพันธุ์เห็ดที่ดี วัสดุเพาะเห็ด และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น แสง บรรยากาศ และแร่ธาตุที่จำเป็น เป็นต้น (Garraway 1984) รวมถึงปัญหาการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีผลให้ต้นทุนการผลิตเห็ดสูงขึ้น ดังนั้นหากมีเทคโนโลยีที่เหมาะสมและการจัดการที่ดีจะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น กอปรกับความจำเป็นที่จะต้องศึกษา พัฒนา เทคโนโลยีการเพาะเห็ดโคนญี่ปุ่นและเห็ดเขตร้อนอื่นๆ รวมทั้งการศึกษาวิธีการเพาะและการดูแลรักษาเห็ดอย่างเหมาะสม ตลอดจนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับเห็ดอย่างมีระบบเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดแนวคิดในการศึกษาการวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์เห็ดโคนญี่ปุ่นเพื่อเพาะในเขตพื้นที่ราบขึ้น โดย **ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)** เพื่อสนองนโยบายการวิจัยของชาติ และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์แผนการบริหารราชการแผ่นดินของประเทศ โดยเฉพาะยุทธศาสตร์การสร้างศักยภาพและความสามารถเพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ และเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ตลอดจนสามารถนำองค์ความรู้ไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรหรือผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมหรือเอกชน

วว. ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสายพันธุ์เห็ดโคนญี่ปุ่นด้วยรังสีแกมมาเพื่อเพาะในเขตพื้นที่ราบ โดยได้ทำการรวบรวมสายพันธุ์เห็ดโคนญี่ปุ่นเพื่อใช้สำหรับทดสอบจำนวน 10 สายพันธุ์ ในจำนวนนี้ได้คัดเลือกสายพันธุ์เห็ดที่มีศักยภาพซึ่งให้ผลผลิตสูงได้ 5 สายพันธุ์ (สายพันธุ์ ย1 ย2 ยอ ยผ

และ ยข) เห็ดโคนญี่ปุ่นทั้ง 5 สายพันธุ์ดังกล่าว ได้นำไปปรับปรุงพันธุ์โดยกระบวนการฉายรังสี ด้วยเครื่องฉายรังสี Gammacell 220 ที่ระดับปริมาณรังสีต่างๆ (0, 10, 25 และ 50 กิโลแรด) เชื้อเห็ดที่ผ่านการฉายรังสีและเจริญเป็นเส้นใยใหม่และมีชีวิตรอดหลังจากบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส คาดว่าจะกลายพันธุ์ด้วยรังสีแกมมาและทนความร้อนได้ และได้ทำการแยกเชื้อเห็ดดังกล่าวให้บริสุทธิ์ได้ 186 ตัวอย่าง (isolate) สำหรับใช้ทดสอบอัตราการเจริญเติบโตในก้อนเชื้อเห็ด ผลผลิต คุณค่าทางโภชนาการและแร่ธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบของเห็ด และลักษณะทางสัณฐานวิทยาเบื้องต้นต่อไป ผลการศึกษาพบว่า เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 12 วัน พบว่ามีอัตราการเจริญของเส้นใยที่เร็วกว่าสายพันธุ์แม่

และเมื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดสูตรที่ใช้เพาะทั่วไปเป็นระยะเวลา 2 เดือน พบว่าสาย-พันธุ์เห็ดในกลุ่มที่ผ่านการฉายรังสี 10 และ 25 กิโลแรด มีอัตราการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดเฉลี่ยเท่ากับ 2.48 และ 2.32 เซนติเมตรต่อสัปดาห์ ตามลำดับ ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดสูตรทั่วไปเร็วกว่าสายพันธุ์เห็ดในกลุ่มควบคุม (2.06 เซนติเมตรต่อสัปดาห์) สำหรับการเปรียบเทียบผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการบางชนิด และแร่ธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบของเห็ดโคนญี่ปุ่น พบว่าเห็ดโคนญี่ปุ่นสายพันธุ์กลายที่ได้จากการฉายรังสีส่วนใหญ่ให้ผลผลิตและปริมาณโปรตีนมากกว่าเห็ดโคนญี่ปุ่นสายพันธุ์แม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมถึงคุณภาพของดอกเห็ด ได้แก่ ขนาดของดอกเห็ด ความยาวและความกว้างของก้านดอกเห็ดที่ดีกว่าสายพันธุ์แม่

และยังพบว่าในกลุ่มสายพันธุ์กลาย สีของหมวกดอกและสีของก้านดอกเห็ดยังมีการเปลี่ยนแปลงไป และเมื่อนำมาตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล พบว่าลำดับนิวคลีโอไทด์ของเห็ดโคนญี่ปุ่น 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ยานางิเข้ม C3 และ C12 ที่ได้จากการฉายรังสีแกมมาปริมาณ 10 กิโลแรด และ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ ยานางิ 2/1 C1 ยานางิ 2/2 C3 และ ยานางิเข้ม C12 ที่ผ่านการฉายรังสีปริมาณ 25 กิโลแรด แตกต่างจากลำดับนิวคลีโอไทด์ของ Yanagi Matsutake mushroom จากฐานข้อมูลใน GenBank มาก

ยานางิเข้ม C3 (10Krad)

ยานางิเข้ม C12 (10Krad)

ยานางิ 2 C1 (25Krad)

ยานางิ 2 C3 (25Krad)

ยานางิเข้ม C12 (25Krad)

ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ วว. ได้เห็ดโคนญี่ปุ่นสายพันธุ์ใหม่ จำนวน 5 สายพันธุ์ โดยใช้รังสีแกมมาในการปรับปรุงพันธุ์เห็ดโคนญี่ปุ่นให้ทนร้อน สามารถเพาะได้ในเขตพื้นที่ราบ และให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดอกดี โดยมีปริมาณโปรตีนที่สูง นอกจากนี้ยังทำให้เกิดรูปร่างลักษณะใหม่ของดอกเห็ดด้วย

นอกจากนี้ วว. ยังได้มีการศึกษาชนิดของวัสดุเพาะและอาหารเสริมที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหัวเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น และพบว่า วัสดุสูตรที่ประกอบด้วยข้าวโพด 1 กิโลกรัม รำข้าว 20 กรัม $CaCO_3$ 20 กรัม MgS_{O4} 0.2 กรัม เป็นวัสดุเพาะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหัวเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น โดยพบว่าเห็ดโคนญี่ปุ่น มีการเจริญของเส้นใยที่เร็วและหนา ซึ่งเป็นลักษณะของหัวเชื้อที่ดี และจะทำให้ได้ผลผลิตสูง

วว. เล็งเห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเห็ด โดยการศึกษาวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่เหมาะสมและอาหารเสริมอินทรีย์สำเร็จรูปเพื่อใช้ในการเพาะเห็ดโคนญี่ปุ่น ตลอดจนการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของดอกเห็ด รวมทั้งเทคโนโลยีที่ช่วยให้ได้ปริมาณสารสารสำคัญในดอกเห็ดเพิ่มสูงขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรและการใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดแนวคิดในการวิจัยและพัฒนาการผลิตก้อนเชื้อเห็ดและอาหารเสริมอินทรีย์สำเร็จรูปสำหรับการผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นระบบอินทรีย์ขึ้น

จากโครงการวิจัยเห็ดโคนญี่ปุ่นที่ดำเนินการแล้วเสร็จ วว. ได้นำมาต่อยอดดำเนินงานวิจัยต่อในเรื่องการใช้วัสดุเพาะหรือก้อนเชื้ออินทรีย์ และผลิตภัณฑ์อาหารเสริมอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อทำให้ได้ผลิตดอกเห็ดเร็วขึ้น มีปริมาณ และคุณภาพดี ที่มีความปลอดภัยทั้งต่อผู้เพาะเห็ด และผู้บริโภค รวมทั้งสิ่งแวดล้อม อีกทั้งเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเห็ดอินทรีย์ ทำให้ได้ผลตอบแทนในราคาที่สูงขึ้น โดยพบว่าสูตรที่เหมาะสมสำหรับการผลิตก้อนเห็ดโคนญี่ปุ่นอินทรีย์ คือ สูตรที่ใช้ขี้เลื่อยที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างน้อย 1 ปี โดยเส้นใยเห็ดมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ 0.303 เซนติเมตรต่อวัน และน้ำหนักดอกเห็ดต่อก้อนสูงที่สุดคือ 152.90 กรัมต่อ 4 เดือน หมวกดอกเห็ดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.73 เซนติเมตร ก้านดอกเห็ดมีความยาว และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.6 และ 0.71 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งโดยทั่วไปการเพาะเห็ดโคนญี่ปุ่น จะใช้สูตรสำหรับการผลิตก้อนเชื้อเห็ดดังนี้ คือ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 100 กิโลกรัม รำข้าว 6 กิโลกรัม ปูนขาว 1 กิโลกรัม ดีเกลือ 0.2 กิโลกรัม ซึ่งผลผลิตเฉลี่ยต่อก้อน ประมาณ 200 กรัม

สูตรขี้เลื่อยไม่ผ่านกระบวนการหมัก

สูตรขี้เลื่อยหมัก 1 ปี

สูตรต้นกล้วยอินทรีย์

สูตรฟางข้าวอินทรีย์

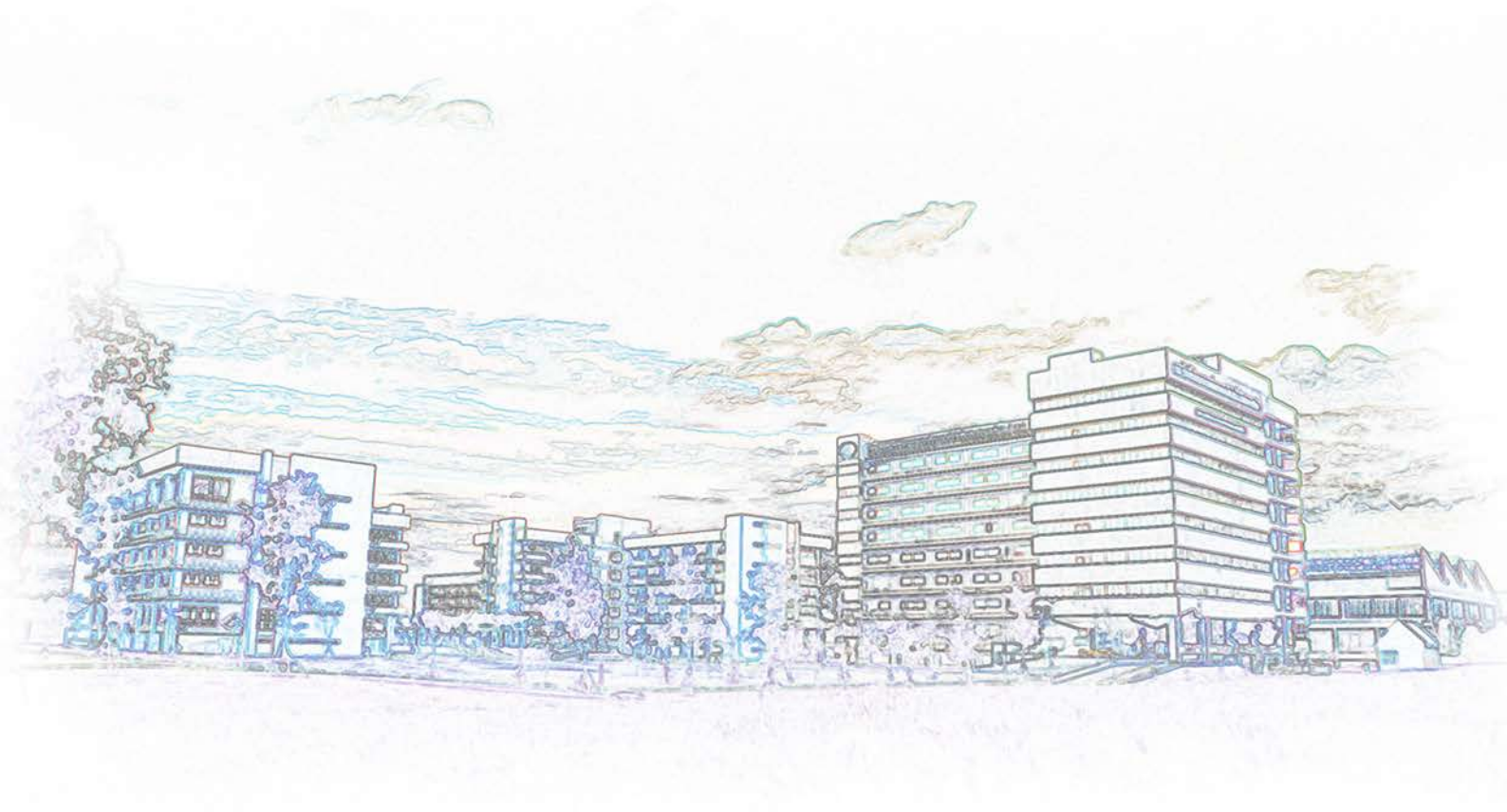
Yanagi Matsutake

สำหรับการวิจัยและพัฒนาสารเสริมอินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญของเส้นใยและดอกเห็ด โดยได้ทำการทดสอบสูตรสารอินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญและการกระตุ้นการเกิดดอกจากการผลิตสารเสริมอินทรีย์ทั้ง 7 สูตร และสารชีวภาพ (ชุดควบคุม) แล้วทำการผสมลงในก้อนเพาะเห็ด และฉีดพ่นที่บริเวณหน้าก้อนเห็ดหลังจากเชื้อเห็ดเจริญเต็มถุงก้อนเห็ดแล้ว พบว่า เห็ดโคนญี่ปุ่นสายพันธุ์ทนร้อนทั้ง 5 สายพันธุ์ มีอัตราการเจริญของเส้นใยที่ดี โดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.30 เซนติเมตรต่อวัน เมื่อเพาะด้วยขี้เลื่อยหมักนาน 1 ปี ที่ผสมสารเสริมอินทรีย์ เส้นใยมีอัตราการเจริญได้ดีกว่าการทดลองชุดควบคุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเห็ดโคนญี่ปุ่นสายพันธุ์ ยข C12 (25K) เส้นใยจะมีอัตราการเจริญดีที่สุด คือ 0.35 เซนติเมตรต่อวัน ปริมาณผลผลิตดอกเห็ดจากชุดการทดลองที่มีการผสมสารเสริมอินทรีย์ลงในก้อนเห็ด ให้ผลผลิตดอกเห็ดต่อกรัมต่อก้อนมากกว่าการวิธีการฉีดพ่นสารเสริมอินทรีย์ไปที่หน้าก้อนเห็ด โดยพบว่าสายพันธุ์ ย 2/1 C1 (25K) เมื่อเพาะด้วยก้อนเห็ดที่ผสมสารเสริมอินทรีย์สูตรที่ 6 ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ คือ ไข่ไก่ 1.25 กิโลกรัม (รวมเปลือก) นมเปรี้ยว 40 มิลลิลิตร ลูกแป้งบดละเอียด ½ ลูก น้ำตาล 250 กรัม และน้ำสะอาด 1 ลิตร ให้ผลผลิตดอกเห็ดต่อก้อนมากที่สุด คือ 19.66 กรัมต่อรุ่น นอกจากนี้ยังมีผลทำให้คุณภาพของดอก เช่น ขนาดของดอก ก้านดอกเห็ดมีขนาดใหญ่อีกด้วย

ผลงานวิจัยเห็ดโคนญี่ปุ่น โดย วว. ดังกล่าว เป็นความสำเร็จในการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเข้าไปตอบโจทย์ให้กับภาคการเกษตรให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ สร้างอาชีพ สร้างรายได้ที่มั่นคงให้กับเกษตรกรผู้ประกอบการ อันจะนำมาซึ่งความยั่งยืนของคุณภาพชีวิตและเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ

เอกสารอ้างอิง

Garraway, M.O., 1984. Fungal Nutrition and Physiology. New Jersey: Wiley-Interscience.



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
Tel. 0 2577 9000 / Fax 0 2577 9009
E-mail : tistr@tistr.or.th
Website : www.tistr.or.th