

Utmost Science

อุดมวิทย์

ตุลาคม 2566

หน่วยงานว่าด้วยมาตรฐาน
ของสหรัฐอเมริกา

โฟมพิษจากสารเคมี
ปกคลุมแม่น้ำ
Tiete ในบราซิล

เมื่อถุงมือยาง
ถุง..ยาง จุก..ยาง
ปลดปล่อยสารในโตรซามีน

รางวัลโนเบลสาขาเคมี
ประจำปี 2023

PFAS คืออะไร ทำไมต้องมี
การตรวจสอบมาตรฐาน

สารและสสาร ในสังสารวัฏ



สำนักงานที่ปรึกษาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน



190th Anniversary of U.S.-Thai Diplomatic Relations

#190ThaiUS

วารสารอุดมวิทย์ | Utmost Sciences
เดือนตุลาคม 2566 ฉบับที่ 10/2566

บรรณาธิการบริหาร:

ดร. เศรษฐพันธ์ กระจ่างวงศ์

อัครราชทูตที่ปรึกษา (ฝ่ายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม)

กองบรรณาธิการ:

นางสาวประณยา จันทร์ลอย

นางสาวอุไรริน ขอบุญ

นายอิสรา ปทุมานนท์

จัดทำโดย

สำนักงานที่ปรึกษาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน

1024 Wisconsin Ave., N.W. Suite 104

Washington, D.C. 20007

ติดต่อคณะผู้จัดทำได้ที่

Phone: +1 (202) 944 5200

Email: ost@thaiembdc.org

Website: www.ohesdc.org

Facebook: www.facebook.com/ohesdc

คำนำ

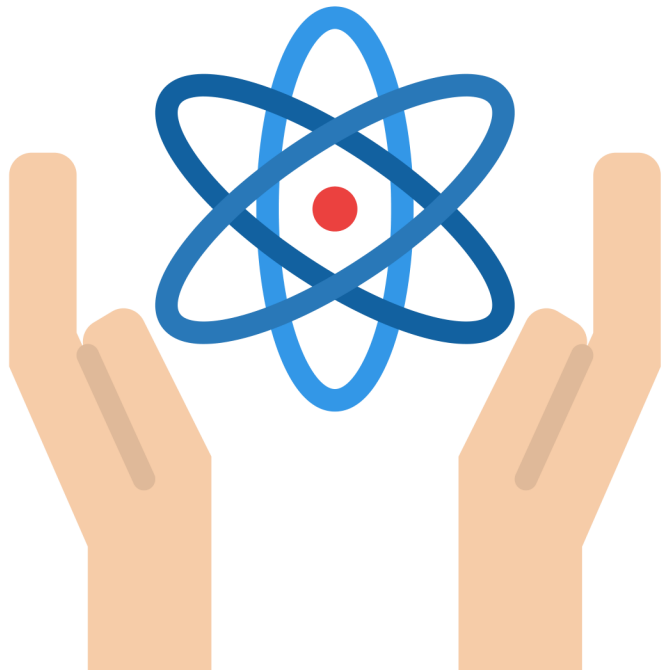
สวัสดีท่านผู้อ่านที่เคารพ หลังจากที่เราได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอข่าวสารจากในแบบหัวข้อเฉพาะหรืออีเมลในแบบวิทย์ปริทัศน์มาเป็นการนำเสนอข่าวสารแบบรายงานข่าววทณ. ที่กำลังดังในสื่อมาเป็นระยะเวลา 9 เดือน 9 ฉบับแล้ว ตอนนี้ ก็ได้เวลาที่เราจะกลับมาปรับเปลี่ยนบรรยากาศแบบหัวข้อกันอีกครั้ง เพื่อให้ท่านผู้อ่านได้ติดตามเรื่องราวเชิงลึกในด้านใดด้านหนึ่งเป็นการเฉพาะ

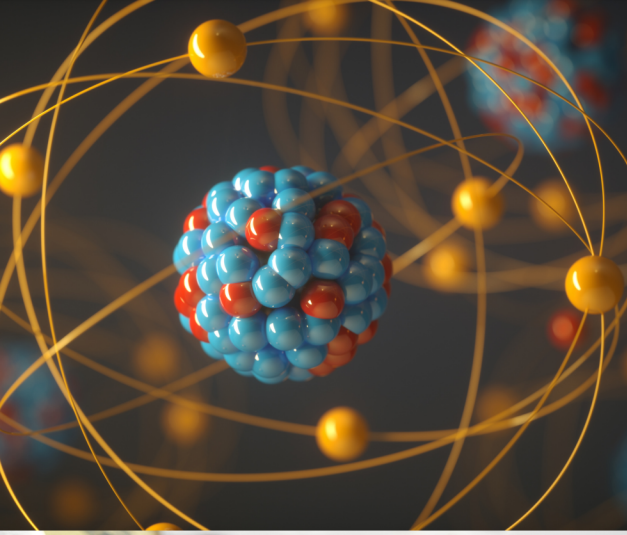
ในเดือนตุลาคม 2566 นี้ ทีมบรรณาธิการจึงขอนำเรื่องสาร สสาร และสาระนำรู้ แนวเคมีมาเสนอท่านผู้อ่าน เนื่องจากในช่วงที่ผ่านมา เรามีคณะผู้แทนจากกรมวิทยาศาสตร์บริการมาเยือนและร่วมหารือกับหน่วยงานมาตรฐานด้านการตรวจสอบสารในวัสดุ และอาหารต่างๆ ซึ่งหน่วยงานสหรัฐฯ อย่างเช่น U.S. Food and Drugs Administration (FDA) หรือ National Institute of Standards and Technology (NIST) ก็เป็นหน่วยงานตรวจสอบมาตรฐานระดับชั้นนำของโลกเลยทีเดียว

ดังนั้นลองมาติดตามอุดมวิทย์ในแนวอีเมลกันบ้างว่ามีความน่าสนใจมากน้อยเพียงไร ต้อนรับปีงบประมาณใหม่ 2567 ซึ่งเริ่มพร้อมกันทั้งไทยและสหรัฐฯ

ทีมบรรณาธิการ

สำนักงานที่ปรึกษาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน





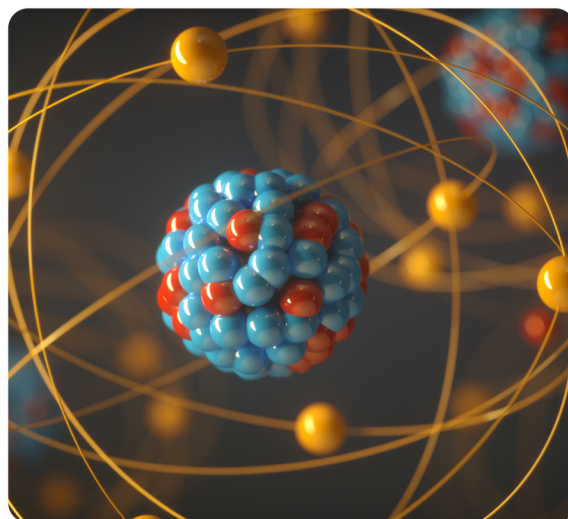
สารบัญ

สาร และสสาร ในสังสารวัฏ

- 06 ว่าด้วยเรื่องของสาร
- 09 หน่วยงานว่าด้วยมาตรฐานของสหรัฐอเมริกา
- 15 เมื่อถุงมือยาง ถุง..ยาง จุก..ยาง ปลดปล่อยสารไนโตรซามีน
- 19 PFAS คืออะไร ทำไมต้องมี การตรวจสอบมาตรฐาน
- 22 โฟมพิษจากสารเคมี ปกคลุมแม่น้ำ Tietê ในบราซิล
- 24 เดือนแห่งอาหารปลอดภัย
- 25 3 นักเคมีผู้ค้นพบและสังเคราะห์ ควอนตัมดอท ควาร์างวัลโนเบล สาขาเคมีประจำปี 2023

ว่าด้วยเรื่องของสาร

วิญญูสงสาร หรือ สัจสารวิญญู เป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการหมุนเวียน ดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิต และสสาร ดังนั้น คำว่า สัจสารวิญญูจึงเป็นคำเชื่อมของสายวิทย์และสายมูในขณะเดียวกัน และยิ่งหากเราได้มีโอกาสศึกษาทดลองทางเคมี รวมทั้งชีววิทยา และฟิสิกส์ให้ลึกซึ้งมากขึ้นแล้ว จะสามารถพิสูจน์ความอัศจรรย์ของการค้นพบขององค์สมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้าและคำสอนของพระพุทธศาสนาเกี่ยวกับการยกย้ายถ่ายเท เปลี่ยนแปลงของสสารในโลกใบนี้ ในจักรวาล และในเอกภพ ดังนั้น "วิญญูจักรของสิ่งมีชีวิต สสาร การดำรงอยู่ การเปลี่ยนแปลง การเสื่อมสลาย และการกำเนิดใหม่ จึงเป็นวิญญูจักรของสสารในทางวิทยาศาสตร์ โดยกำเนิดของมัน และดาวเคราะห์โลกของเราจะมีความพิเศษเหนือตรงที่ ยังมีองค์ประกอบอีกอันหนึ่งที่เรียกว่า จิต ที่ทำให้สสารต่างๆ ที่มีองค์ประกอบธาตุคาร์บอนเป็นหลัก สามารถทำหน้าที่บางอย่างได้ในฐานะชีวิต โดยมีชีวิตชนิดพิเศษก็คือมนุษย์ ที่มีความคิดที่เฉลียวฉลาดกว่าชีวิตอื่นทั้งหมด จนสามารถศึกษา เข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ บนโลกและจักรวาล และเป็นตัวทำให้โลกของเรามีพัฒนาการและความเคลื่อนไหวแตกต่างจากดาวเคราะห์ดวงอื่นในระบบสุริยะ โดยเฉพาะความสามารถในคิดค้น วิธีจัดการกับสสารและพลังงานที่อยู่รอบๆ ตัว



สสาร (matter) หมายถึงสิ่งที่มีมวลต้องการที่อยู่และสามารถสัมผัสได้โดยประสาทสัมผัสทั้ง 5 เช่น ดิน น้ำ อากาศ ฯลฯ ภายในสสารเป็นเนื้อของสสาร เรียกว่า สาร (Substance)

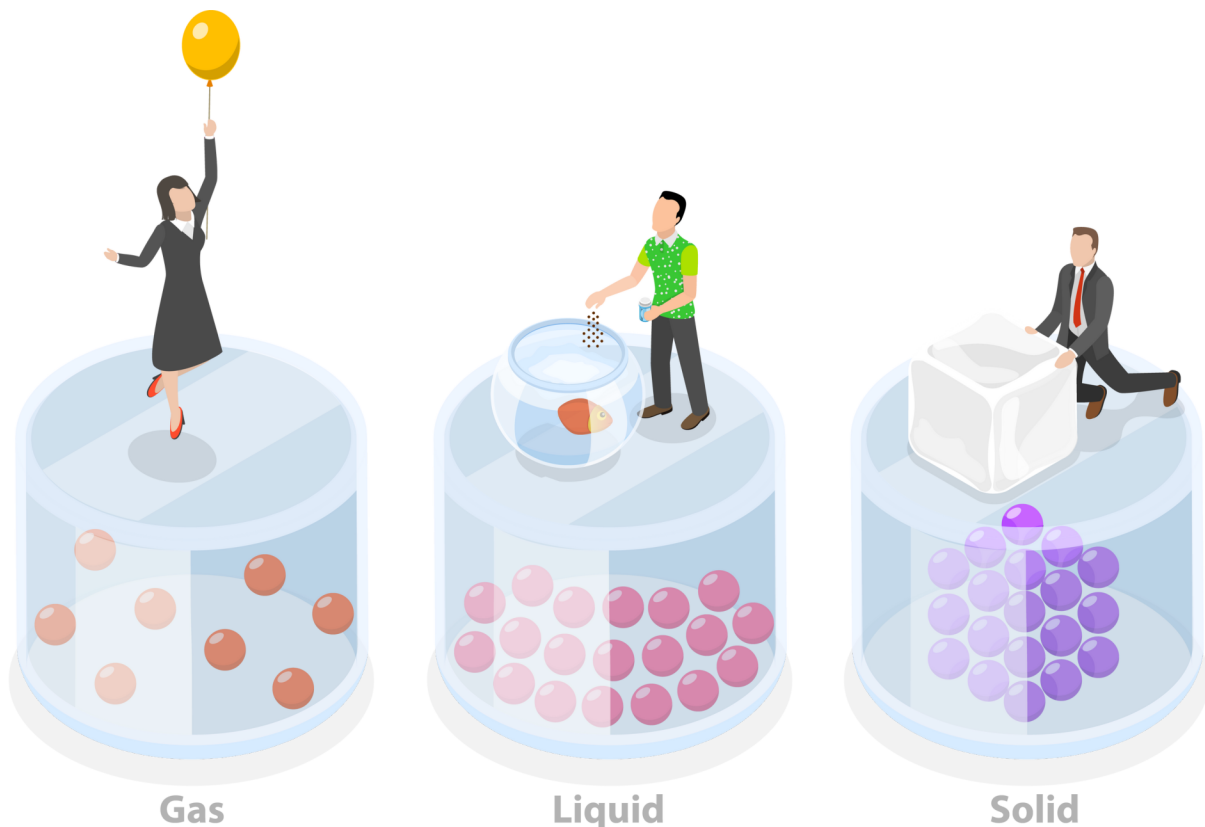
สาร (substance) คือ สสารที่ทราบสมบัติ หรือ สสารที่ถูกมนุษย์จำแนกออกมามาศึกษา ใช้ประโยชน์ และทำให้เปลี่ยนแปลง ความหมายของสาร ก็จะมีคามหมายโยงโยไปยังคำว่า ธาตุ (element) ซึ่งธาตุ เป็นสารบริสุทธิ์ที่ถูกจำแนกไว้ โดยศึกษาได้จากตารางธาตุ ในขณะที่สารยังมีอีกประเภทที่เรียกว่า สารประกอบ (compound) ซึ่งมองด้วยตาเปล่า เราอาจจะคิดว่าเป็นสิ่งชนิดเดียว เช่น น้ำ เมื่อเห็นด้วยตาเปล่า เราแยกไม่ออกเลยว่าแท้จริงนั้นน้ำเป็นสารประกอบระหว่าง ออกซิเจน 1 โมเลกุล รวมด้วย ไฮโดรเจนอีก 2 โมเลกุล หรือ เวลาเราพิจารณา เกศา โลมา นขา ทันตา ตโจ หรือ ผม ขน เล็ก ฟัน หน้ เรารู้หรือไม่ว่า กำลังพิจารณาสารประกอบที่มีคาร์บอนเป็นสารหลักอยู่ ร่างกายของคนเรากับลำต้นต้นไม้ ก็คือคาร์บอนเดินได้กับคาร์บอนแท่งที่เติบโตได้นั่นเอง พอพูดเช่นนี้ หลายท่านอาจจะจินตนาการต่อได้เลยถึงเรื่องการปลดปล่อยคาร์บอน และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

นอกจากนั้น สารที่น่าสนใจอีกเรื่องของสาร และสสารคือ สถานะของสสาร

สถานะของสสาร (อังกฤษ: phases of matter) มีความแตกต่างกันมากมาย โดยทั่วไปสถานะของสสารจะสังเกตความแตกต่างกันที่ ความดัน และ อุณหภูมิ การปรับเปลี่ยนไปอยู่ในสถานะอื่นตามสภาวะที่เหมาะสมตัวอย่างเช่น การหลอมเหลว และ การเยือกแข็ง (freezing)

- **ของแข็ง (Solid)** สามารถคงรูปร่างของตัวเองได้โดยไม่ต้องมีภาชนะ มีอนุภาคชิดกันส่งผลให้อนุภาคเคลื่อนที่น้อยมาก เช่น ไม้ ทองคำ เหริยญ หรือแบบของแข็งที่มีความเปราะแตก หยุ่น หรือหนืด เช่น แก้ว ยาง พลาสติก
- **ของเหลว (Liquid)** เป็นของไหลที่ไม่มีการอัดตัวกัน สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปตามภาชนะได้ แต่ยังคงรักษาปริมาตรให้คงที่อยู่ได้
- **ก๊าซ (Gas)** เป็นของไหลที่สามารถบีบอัดได้ (compressible fluid) มันไม่เพียงแต่เปลี่ยนแปลงรูปร่างไปตามภาชนะได้เท่านั้น แต่ยังสามารถเพิ่มปริมาณการบรรจุเข้าไปในภาชนะได้อีก เมื่อสารถูกเปลี่ยนจากของแข็งหรือของเหลวเป็นก๊าซจะเรียกว่า ไอ (Vapor) และก๊าซเป็นสสารที่มีที่ที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าของแข็งและของเหลว นอกจากนี้หากก๊าซถูกนำมาผสมกันตั้งแต่ 2 ชนิดเป็นต้นไป จะถือว่าเป็นสารเดี่ยวหรือสารละลาย

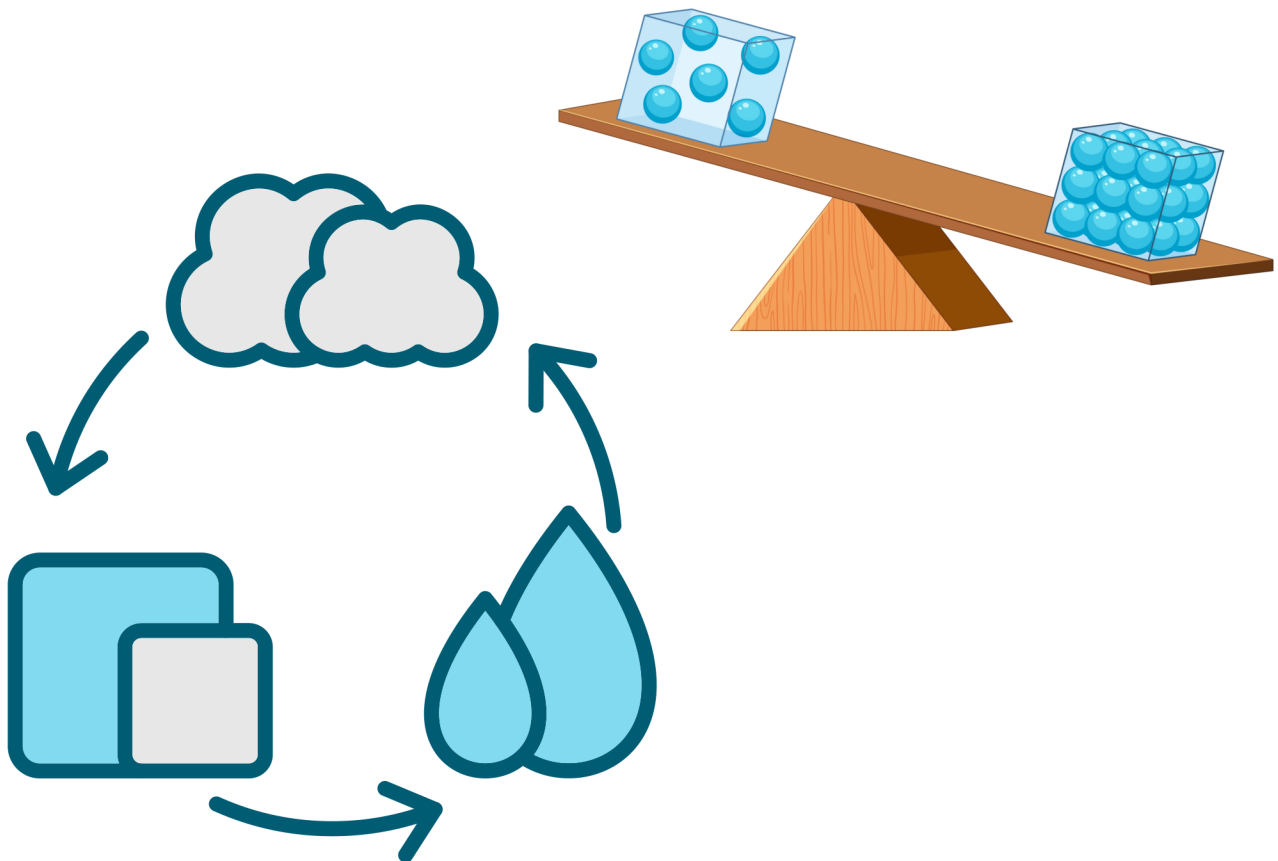
นอกจากนั้น ยังมีสสารในรูปแบบพิเศษ อาทิ พลาสมา (Plasma) เป็นก๊าซที่อิเล็กตรอนสามารถแยกตัวเป็นอิสระจากอะตอมของมันได้และแพร่กระจายประจุไฟฟ้าเกิดเป็นกระแสไฟฟ้าได้ ของไหลยิ่งยวด (Superfluid) ของแข็งยิ่งยวด (Supersolid) สสารเสื่อม (Degenerate matter) นิวโตรเนียม (Neutronium) เป็นต้น



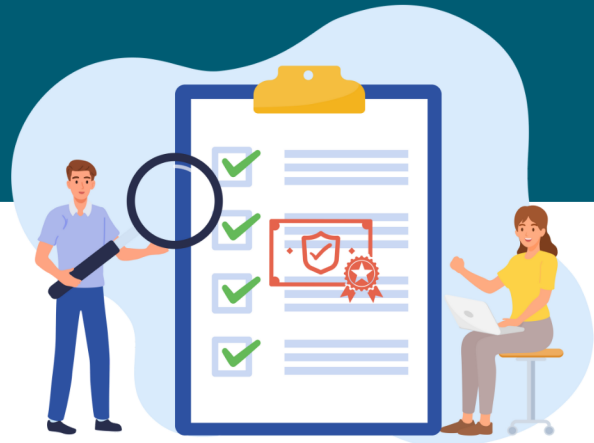
ในส่วนของการเปลี่ยนจากสถานะหนึ่งไปอีกสถานะหนึ่ง เราก็มีคำสวยๆ เกี่ยวข้อง อาทิ หลอมเหลว หรือ ละลาย ของแข็งกลายเป็นเหลว ระเหย - เหลวกลายเป็นก๊าซ ระเหิด - แข็งกลายเป็นก๊าซ เป็นต้น และยังมีคำอื่นๆ อาทิ การควบแน่น คือกระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร จากก๊าซ กลายเป็นของแข็ง โดยไม่ผ่านสถานะการเป็นของเหลว ใช้ความเย็นในการก่อตัว การควบแน่น คือกระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร จากก๊าซ กลายเป็นของเหลว โดยมักเกิดเมื่อก๊าซนั้นๆ สูญเสียความร้อนหรือพลังงาน ได้แก่ ไอน้ำ เปลี่ยนแปลงสถานะเป็น น้ำ และการแข็งตัว คือกระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร จากของเหลว กลายเป็นของแข็ง โดยมักเกิดเมื่อของเหลวนั้นๆ สูญเสียความร้อนหรือพลังงาน ได้แก่ น้ำ เปลี่ยนแปลงสถานะเป็น น้ำแข็ง โดยของแข็งนั้น สามารถเปลี่ยนสถานะกลับเป็นของเหลวได้ โดยการได้รับพลังงานหรือความร้อน

ตรงการเปลี่ยนสถานะ ภาษาไทย เข้าใจง่ายๆ คือ ถ้าแนว ร เรือ ล ลิง ของแข็งหนักกว่า กลายเป็นของเบากว่า แต่ถ้า ค หรือ ข ก็คือ ของเบากลับมาแข็งหนัก

ในโลกใบนี้ จึงมีสสารมากมาย และการศึกษา ค้นคว้า สาร สสาร ธาตุ ต่างๆ เพื่อนำไปสู่การพัฒนา ก็เป็นผลงานของคนไทย หน่วยงานไทยไม่น้อย ที่มีส่วนในการพัฒนาในด้านนี้ ดังที่จะได้มาติดตามกันในเรื่องราวที่จะมีการนำเสนอในเล่มนี้



หน่วยงานว่าด้วยมาตรฐาน ของสหรัฐอเมริกา



ตัวชี้วัดสำคัญอันหนึ่งของประชาคมโลกในการจัดอันดับความสำเร็จในการพัฒนาประเทศ หรือองค์กรต่างๆ นั่นก็คือ การทดสอบมาตรฐาน หรือ Standard ซึ่งคำว่า “มาตรฐาน” และกลไกของมันในรูปแบบต่างๆ ที่มีมนุษย์พัฒนาขึ้นเหล่านี้เองที่เป็นตัวกำหนดและแนวทางในการควบคุมตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทั้งแบบบริโภค และอุปโภค ยานพาหนะ อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ไปจนถึงอาวุธยุทโธปกรณ์ที่ประเทศต่างๆ พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งาน แลกเปลี่ยน และจำหน่ายทั้งภายในและต่างประเทศ และปรากฏการณ์อันหนึ่งที่สำคัญ คือการรับรองมาตรฐาน และการจัดอันดับ ตัดเกรดต่างๆ เกือบทั้งหมดยังเป็นของประเทศพัฒนาแล้ว และได้รับการยอมรับและปฏิบัติจากประเทศกำลังพัฒนา โดยเฉพาะหากต้องการส่งสินค้า หรือบริการไปยังประเทศพัฒนาแล้ว ซึ่งในโลกนี้ กลุ่มประเทศที่ถือครองระบบมาตรฐานที่แข็งแกร่ง และมีอิทธิพลต่อโลก ก็คือ สหรัฐอเมริกากับสหภาพยุโรป

ในฉบับนี้ จึงจะขอนำหน่วยงานมาตรฐานของสหรัฐฯ ในกรุงวอชิงตันและปริมณฑล มาแนะนำให้รู้จักกัน

สถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติ (National Institute of Standards and Technology – NIST)



เป็นหน่วยงานหนึ่งของกระทรวงพาณิชย์สหรัฐฯ ที่สนับสนุนและรักษา มาตรฐานความปลอดภัยในหลายๆ ด้านเพื่อปกป้องระบบขององค์กร โดยเป้าหมายหลักเพื่อส่งเสริมนวัตกรรมและการแข่งขันในอุตสาหกรรม โดยความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ การวัดมาตรฐานและเทคโนโลยีในรูปแบบที่ช่วยเพิ่มความมั่นคงทางเศรษฐกิจ และการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของเราให้ดียิ่งขึ้น



ในช่วงปี 2561 ได้มีการออกเอกสาร หรือแนวทางการออกแบบความปลอดภัยออกมาภายใต้ชื่อเอกสาร NIST Cybersecurity Framework 1.1 เพื่อเป็นกรอบการออกแบบและวางกลยุทธ์ให้ระบบรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ โดยเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายด้วยแนวทางการปฏิบัติที่เข้าใจง่ายและเป็นขั้นตอนที่สามารถปฏิบัติตามได้อย่างทันที ดังนั้น หากองค์กรไหนจะเริ่มออกแบบมาตรฐานหรือยกระดับความปลอดภัยในหน่วยงานให้มีความมั่นคงปลอดภัยด้านไซเบอร์ NIST Cybersecurity Framework 1.1 ถือเป็นแนวทางที่ดีในการนำมาใช้

นอกจากนั้น NIST ยังรับตรวจสอบองค์ประกอบด้านเคมีในผลิตภัณฑ์ต่างๆ และกำหนดค่ามาตรฐานที่ป้องกันการมีสารพิษแปลกปลอมในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่อาจสูงเกินจนเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคได้ อาทิ การตรวจไนโตรซามีนในยาสูบ



สถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกา (American National Standards Institute – ANSI)

ANSI คือสถาบันมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา เป็นองค์กร สำคัญอิสระที่ไม่หวังผลกำไร ที่ให้การสนับสนุนการพัฒนามาตรฐานทางเทคโนโลยีของสหรัฐฯ ซึ่งรวมถึงอุตสาหกรรม องค์กรพัฒนามาตรฐาน สมาคมการค้า ผู้เชี่ยวชาญสมาคมด้านเทคนิค รัฐบาล แรงงาน และกลุ่มผู้บริโภค ทำหน้าที่พัฒนามาตรฐานต่างๆ ของสหรัฐฯ ให้เหมาะสม จากนั้นจะรับรองขึ้นไปเป็นมาตรฐานสากล อุบัติเหตุ

มาตรฐาน ANSI นั้นเป็นไปตามความสมัครใจและเป็นไปตามมาตรฐานที่พัฒนาโดยองค์กรที่ได้รับการรับรองจากสถาบัน ANSI มาตรฐานเหล่านี้ทำขึ้นเพื่อนำคุณภาพสากลและความมั่นคงมาสู่คำจำกัดความความปลอดภัยผลิตภัณฑ์สำหรับผู้บริโภคและอื่นๆ มาตรฐาน ANSI ถูกนำไปใช้โดยสมัครใจและ ANSI ไม่มีอำนาจบังคับใช้มาตรฐานเหล่านี้ มาตรฐานจำนวนมากได้รวมเข้ากับมาตรฐานขององค์กรอื่นเช่นมาตรฐานความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (OSHA)

ANSI ยังเป็นตัวแทนของสหรัฐฯ ในองค์กรมาตรฐานสากล ISO (International Organization for Standardization) และ IEC (International Electrotechnical Commission) ANSI เป็นที่รู้จักในการเสนอภาษาการเขียนโปรแกรม ได้แก่ ANSI C และยังกำหนดมาตรฐานเทคโนโลยีระบบเครือข่ายอีกหลายแบบ เช่นระบบเครือข่ายความเร็วสูงที่ใช้เคเบิลใยแก้วนำแสง SONET เป็นต้น

ภารกิจของ ANSI คือ เพิ่มความสามารถในการแข่งขันทั้งในตลาดโลกของธุรกิจสหรัฐฯ และคุณภาพชีวิตของสหรัฐฯ โดยการปรับปรุงและสร้างมาตรฐานและระบบที่ประนีประนอมกัน ตัวอย่างหนึ่งของความสำคัญของมาตรฐานสามารถพบได้เมื่อพยายามสวมรองเท้าที่เหมาะสม ผู้ผลิตรองเท้าทุกคนผลิตรองเท้าในวิธีที่แตกต่างกันเล็กน้อย นี่คือเหตุผลที่บางคนอาจมีขนาด 10 กับแบรนด์หนึ่งและขนาด 10.5 กับอีกแบรนด์หนึ่ง ถ้าใช้มาตรฐาน ANSI ต้องยอมรับมาตรฐานสากลสำหรับขนาดรองเท้าทั้งหมดที่ทำเครื่องหมายเป็นขนาด 10 ก็จะเป็นขนาดเดียวกันทั้งหมด มาตรฐาน ANSI ได้นำความสม่ำเสมอมาสู่อุตสาหกรรมที่หลากหลาย



องค์การอาหารและยาสหรัฐฯ United States Food and Drug Administration – FDA

เป็นหน่วยงานส่วนกลางหน่วยงานหนึ่งภายใต้กระทรวงสาธารณสุขและบริการประชาชน องค์การอาหารและยาสหรัฐฯ มีหน้าที่ปกป้องและส่งเสริมสุขภาพของประชาชน โดยการควบคุมความปลอดภัยในอาหาร, ผลิตภัณฑ์ยาสูบ, อาหารเสริม, ยาตามใบสั่งแพทย์ และยาจำหน่ายหน้าเคาน์เตอร์, วัคซีน, ชีวเภสัชภัณฑ์, การถ่ายเลือด, อุปกรณ์ทางการแพทย์, อุปกรณ์แผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า, เวชสำอาง, อาหารสัตว์ และยารักษาสัตว์

ผู้บริหารขององค์การอาหารและยาสหรัฐฯ มีชื่อตำแหน่งว่า กรรมการอาหารและยา (Commissioner of Food and Drugs) ซึ่งแต่งตั้งโดยประธานาธิบดีสหรัฐฯโดยคำแนะนำและยินยอมของวุฒิสภา กรรมการอาหารและยาเป็นผู้ได้บังคับบัญชาโดยตรงของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขและบริการประชาชน



FDA ทำหน้าที่อะไรบ้าง?

- ปกป้องและดูแลสุขภาพของประชาชน เพื่อสร้างความมั่นใจ ในความปลอดภัยในด้านสุขภาพต่างๆ เพื่อคัดกรองคุณภาพไม่ให้เกิดผลเสียต่อประชาชน
- ป้องกันไม่ให้มีผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการฉวยรังสีออกไปสู่ประชาชนจนสร้างความอันตราย
- ควบคุมกลุ่มผลิตภัณฑ์ยาสูบต่างๆ หรืออาหารเสริม และเครื่องสำอางต่าง ให้มีการติดป้ายชื่อกำกับแบบถูกต้องทุกครั้ง เพื่อความปลอดภัยของประชาชนเป็นหลัก
- ให้ข้อมูลต่างๆ โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องว่าคืออะไร และใช้งานได้อย่างถูกต้องตามความจำเป็นและเหมาะสมแก่ร่างกายของเรา
- สร้างความมั่นใจในเรื่องตัวสีผสมอาหาร ว่าปลอดภัยไม่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคอย่างแท้จริง

FDA มีการดำเนินการเพื่อการป้องกันอย่างไรบ้าง

- ประเมินตรวจสอบอันตรายต่างๆที่อาจเกิดขึ้นหรืออยู่ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ รวมทั้งอาหาร เพื่อความปลอดภัยสูงสุดต่อผู้บริโภค
- มีการระบุถึงขั้นตอนการป้องกันและควบคุม เพื่อเตรียมความพร้อมลดหรือป้องกันอันตรายให้ไม่เกิด หรือเหลือน้อยที่สุด
- มีการระบุว่าจะติดตาม ควบคุม หรือดูแลอย่างไรบ้าง เพื่อเป็นการรับประกันและยืนยันว่าสามารถนำมาใช้งานได้จริง
- จัดบันทึกเพื่อการติดตามดูแลเป็นอย่างดีโดยสม่ำเสมอ
- มีการระบุว่าสถานที่ผลิตอาหารหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ จะดำเนินการแก้ไขหากเกิดปัญหาต่างๆ ขึ้นได้อย่างไรบ้าง



ด้วยมาตรฐาน FDA จากสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นที่ยอมรับเชื่อถือในระดับโลก การที่ผลิตภัณฑ์ใดๆ จะได้มาซึ่งการรับรองคุณภาพจาก FDA นั้น จึงเป็นการพิสูจน์ได้เป็นอย่างดีว่า ผลิตภัณฑ์นั้นๆ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงและมีความปลอดภัย น่าเชื่อถือได้อย่างแท้จริง โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องสุขภาพ



ASTM International (ในชื่อเดิมว่า American Society for Testing and Materials)

เป็นสมาคมวิชาชีพ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่กำหนดและจัดทำมาตรฐาน ซึ่งเป็นที่นิยมใช้ และเป็นที่ยอมรับทั่วโลก สมาคม ASTM จัดตั้งขึ้นในสหรัฐอเมริกาเมื่อปี ค.ศ. 1898 ทำหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุน ทางด้านวิชาการ เพื่อเป็นการช่วยเหลืออุตสาหกรรม หน่วยงานของรัฐ และสาธารณชนทั่วไป โดยการพัฒนามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับลักษณะและการทำงานของ วัสดุ ผลิตภัณฑ์ การบริการ ระบบการใช้งาน

ASTM ถือได้ว่าเป็นสมาคมที่ใหญ่ที่สุดในโลก ในด้านของระบบการพัฒนามาตรฐาน ที่ใช้ด้วยความสมัครใจ มาตรฐาน ASTM จัดขึ้นโดยมติของกรรมการวิชาการเฉพาะสาขาวิชาต่างๆ ถึง 132 คณะ และมีการจัดพิมพ์มาตรฐานมากกว่า 9,800 เรื่อง ในแต่ละปี โดยมีสมาชิกที่ทรงคุณวุฒิทางวิชาการถึง 35,000 คน ประกอบด้วย ตัวแทนกลุ่มผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้สนใจทั่วไป รวมทั้งองค์การที่เกี่ยวข้องต่างๆ ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน ทำให้เชื่อได้ว่า มาตรฐาน ASTM นี้ ครอบคลุมวิชาการต่างๆ มากมาย และมีความละเอียด ลึกซึ้ง นอกจากนี้ มาตรฐาน ASTM ยังได้รับการพิจารณา ทบทวนปรับปรุง และแก้ไขเพิ่มเติมอยู่ตลอดเวลา ทำให้ทันสมัยอยู่เสมอ

มาตรฐาน ASTM ที่ผ่านการรับรองของสมาคมฯ และประกาศใช้เป็นมาตรฐาน สามารถแบ่งตามเนื้อหาออกได้เป็นประเภทต่างๆ ดังนี้:

- **Classification** เป็นมาตรฐานของระบบการจัดการ และการจัดแบ่งวัสดุผลิตภัณฑ์ การบริการ ระบบ หรือการใช้งาน ออกเป็นกลุ่มๆ โดยอาศัยคุณลักษณะที่เหมือนกัน เช่น แหล่งกำเนิด ส่วนประกอบ คุณสมบัติหรือประโยชน์ใช้สอย
- **Specification** เป็นข้อกำหนดที่ระบุแน่นอนถึงคุณลักษณะและสมบัติต่างๆ ที่ต้องการของวัสดุ ผลิตภัณฑ์ ระบบ หรือการใช้งาน ข้อกำหนดเหล่านี้มักจะแสดงค่าเป็นตัวเลขและมีข้อกำหนดไว้ พร้อมทั้งวิธีหาค่าเหล่านั้นด้วย
- **Terminology** เป็นเอกสารมาตรฐานที่กำหนดคำนิยาม คุณลักษณะ คำอธิบายของศัพท์ต่างๆ เครื่องหมาย ตัวย่อคำย่อที่ใช้ในมาตรฐานต่างๆ
- **Test method** เป็นมาตรฐานเกี่ยวกับกรรมวิธีที่กำหนดให้ใช้ในการตรวจสอบ พิสูจน์วัด และปริมาณคุณภาพ คุณลักษณะ คุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างของวัสดุ ระบบหรือ การใช้งาน ซึ่งมีผลการทดสอบที่สามารถนำไปใช้ ในการประเมินค่าตามข้อกำหนด
- **Guide** เป็นคำแนะนำหรือทางเลือก ให้ผู้ใช้เลือกใช้เทคนิคต่างๆ ที่มีอยู่ รวมทั้งสิ่ง ที่จะได้จากการประเมิน และการมาตรฐานที่ใช้นั้นๆ ด้วย
- **Practice** เป็นวิธีการปฏิบัติเฉพาะสำหรับงานเฉพาะอย่าง ได้แก่ การเขียนรายงาน การสุ่มตัวอย่าง ความแม่นยำ ความละเอียด การเลือก การเตรียม การประยุกต์ การตรวจสอบ ข้อควรระวังในการใช้ การกำจัดทิ้ง การติดตั้ง การบำรุงรักษา ตลอดจนการใช้เครื่องมือทดสอบ

นอกจากนี้ ASTM มีการจัดแบ่งมาตรฐานออกเป็นกลุ่มๆ เฉพาะเรื่อง โดยใช้ตัวอักษร เป็นสัญลักษณ์แทนกลุ่มของเนื้อเรื่อง เรียงตามลำดับดังนี้

A : Ferrous Metals

B : Nonferrous Metals

C : Cementations, Ceramic, Concrete, and Masonry Materials

D : Miscellaneous Materials

E : Miscellaneous Subjects

F : Materials for Specific Applications

G : Corrosion, Deterioration, and Degradation of Materials

เมื่อมาเทียบกับประเทศไทยเราหน่วยงานสำคัญในเรื่องมาตรฐาน และเป็นผู้ประสานงานหลักและเข้าร่วมประชุมกับหน่วยงานเหล่านี้ ก็จะมีหลักใน 2 กระทรวง

กระทรวงสาธารณสุขของเรามี สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา หรือ ออย. ที่เรารู้จักเวลาดูฉลากอาหารและยา กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ให้การรับรองเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์

กระทรวงอุตสาหกรรมมีสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือ สมอ. ซึ่งจะรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและการดำเนินกิจการทางอุตสาหกรรม ที่นิยมใช้มาตรฐาน แบบ ISO

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมมีกรมวิทยาศาสตร์บริการที่ให้การรับรองห้องปฏิบัติการ การฝึกอบรม การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และยังมีสำนักมาตรวิทยา เน้นการรับรองเครื่องมือ อุปกรณ์ตรวจวัด ให้เที่ยงตรง accuracy และแม่นยำ precision

ความเป็นมาตรฐานสากล จึงเป็นสิ่งที่วัดคุณภาพการพัฒนาของประเทศต่างๆ ได้อย่างมีนัยสำคัญ



คุ้มครอง ห่วงใย ใส่ใจคุณภาพ

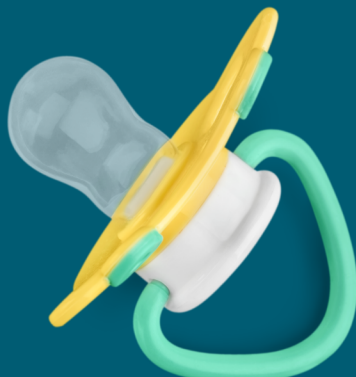
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
Food and Drug Administration



เมื่อถุงมือยาง ถุง..ยาง จุก..ยาง ปลดปล่อยสารไนโตรซามีน

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตยางธรรมชาติและผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติที่สำคัญ โดยมีผลิตภัณฑ์ยางที่ใช้บริโภคทั้งในประเทศและส่งออกจำหน่ายไปยังต่างประเทศ เช่น ถุงมือยาง ถุงยางอนามัย จุกนมยาง และของเล่นเด็ก เป็นต้น ในขั้นตอนการผลิตเพื่อให้ยางคงรูปมีการใช้สารตัวเร่งปฏิกิริยาวัลคาไนซ์ที่สามารถเปลี่ยนรูปเป็นเป็นสารไนโตรซามีนปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ยางได้ และหลายๆ ท่านคงทราบกันดีว่า สารไนโตรซามีนหาใช่ของดีมีประโยชน์ แต่เป็นสารที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์

ปัจจุบันมีข้อกำหนดทางกฎหมายที่จำกัดปริมาณไนโตรซามีนในผลิตภัณฑ์ยาง คือ เกณฑ์กำหนดของสหภาพยุโรปเลขที่ 93/11/EEC (EU Directive 93/11/EEC) ซึ่งกำหนดไว้ว่าในจุกนมยางและจุกกัดเล่นสำหรับเด็ก (rubber teats and soothers) มีค่าไนโตรซามีนไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักยาง 1 กิโลกรัม และสารที่สามารถเปลี่ยนรูป เป็นไนโตรซามีนไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักยาง 1 กิโลกรัม การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรซามีนและสารที่สามารถเปลี่ยนรูปเป็นไนโตรซามีนจากจุกนมยางฯ ตามมาตรฐานที่สหภาพยุโรปยอมรับคือการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Gas Chromatography ต่อพ่วงด้วย Thermal Energy Analyser (GC-TEA) และตรวจซ้ำเชิงคุณภาพด้วยเทคนิค Gas Chromatography ต่อพ่วงด้วย Tandem Mass Spectrometer (GC-MS/MS) ตามมาตรฐาน EN 12868 ซึ่งสิ่งสำคัญก็คือการนำสารละลายที่มีองค์ประกอบใกล้เคียงกับสารคัดหลั่งหรือของเหลวที่คนหรือสิ่งมีชีวิตผลิตขึ้นมาเป็นตัวทำละลาย โดยในกรณีของจุกนมยางฯ มีการใช้สารละลายน้ำลายเทียมมาสกัดไนโตรซามีนออกจากตัวอย่างที่อุณหภูมิ 40 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนมาตรฐาน EN 71-12 เป็นมาตรฐานวิธีวิเคราะห์ไนโตรซามีนสำหรับผลิตภัณฑ์ของเล่น และใช้น้ำลายเทียมเป็นตัวทำละลายเช่นเดียวกันที่อุณหภูมิ 40°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้ววิเคราะห์ไนโตรซามีนด้วย เทคนิค High Performance Liquid Chromatography ต่อพ่วงด้วย Tandem Mass Spectrometer (HPLC-MS/MS) ทั้งสองผลิตภัณฑ์นี้มีลักษณะการใช้งานที่ต้องนำเข้าปาก การสกัดด้วยน้ำลายเทียมและเวลาที่ใช้สกัดจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์





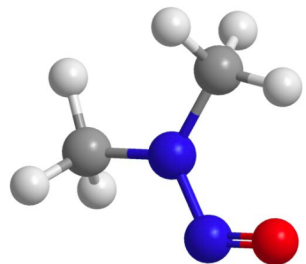
นอกจากจุกนมยางและยางกีดเลนสำหรับเต็กรวมถึงลูกโป่งและของเล่นที่ทำจากยางแล้ว ผลิตภัณฑ์ถุงมือยางถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ยางที่ผู้ที่มีความเสี่ยงที่จะได้รับสารไนโตรซามีน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่ใช้ถุงมือยางสัมผัสอาหาร ผู้บริโภคมีความเสี่ยงต่อการได้รับสารไนโตรซามีนผ่านการสัมผัสทางผิวหนังโดยมีเหงื่อเป็นสารชะสารไนโตรซามีนออก จากถุงมือและความเสี่ยงจากการกินอาหารที่ปนเปื้อนสารไนโตรซามีนจากการที่ถุงมือยางสัมผัสกับอาหารโดยตรง อ้างอิง ข้อมูลจากสถาบันโภชนาการของเยอรมนี (German Nutrition Society) ที่ศึกษาปริมาณสารไนโตรซามีนที่คนบริโภคต่อวัน (Dietary intake) คือ ประชากรหญิงได้รับสารไนโตรซามีนจากการบริโภคเฉลี่ย 0.2 ไมโครกรัม/วัน ในขณะที่ ประชากรชายได้รับสารไนโตรซามีนจากการบริโภคเฉลี่ย 0.3 ไมโครกรัม/วัน และ หากได้รับปริมาณเกินกว่านี้จะถือได้ว่า มีความเสี่ยง จากงานวิจัยของกรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยการสู่มตัวอย่างถุงมือยางจากท้องตลาดที่ติดป้ายว่าเป็นถุงมือ ยางสัมผัสอาหารพบว่ากรณีผู้ที่ทำงานในอุตสาหกรรมอาหารโดยใส่ถุงมือยางนี้ทำงานตลอดเวลาานาน 4 ชั่วโมง และผู้สวม ถุงมือเป็นผู้ที่เหงื่อมีฤทธิ์เป็นด่าง จะมีโอกาสได้รับสารไนโตรซามีนรวมกันสูงสุดถึง 473 ไมโครกรัม/วัน (คำนวณจากถุงมือ 1 ข้างมีไนโตรซามีน 208 ไมโครกรัม และสารที่สามารถเปลี่ยนรูปเป็นไนโตรซามีนได้ 265 ไมโครกรัม เมื่อสวมถุงมือทั้ง สองข้างจะได้รับไนโตรซามีนผ่านการสัมผัสผิวเป็นครึ่งหนึ่งของปริมาณไนโตรซามีนทั้งหมดจากถุงมือทั้งสองข้างรวมกัน) สำหรับผู้ที่เหงื่อมีฤทธิ์เป็นกรดจะมีโอกาสได้สัมผัสสารไนโตรซามีนรวมกันสูงสุดถึง 2182 ไมโครกรัม/วัน จึงถือว่าปริมาณ ที่ได้รับสูงกว่าปริมาณสารไนโตรซามีนที่ได้รับจากการบริโภคต่อวันมากถึง 1577-7273 เท่า ถึงแม้จะยังไม่มีการวิจัยที่ ยืนยันว่าสารไนโตรซามีนสามารถดูดซึมทางผิวหนังได้มากหรือน้อยเพียงใด แต่ก็ถือได้ว่าผู้สวมถุงมือมีความเสี่ยงสูงต่อการ ได้รับสารไนโตรซามีนเกินปริมาณที่ยอมรับว่าไม่เป็นอันตราย ส่วนความเสี่ยงต่อการได้รับสารไนโตรซามีนปนเปื้อนมากับ อาหารโดยใช้ถุงมือยางกับอาหารหรือเครื่องดื่มประเภทแอลกอฮอล์และอาหารหรือผลไม้รสเปรี้ยวที่มีฤทธิ์เป็นกรดคาดว่า จะมีความเสี่ยงน้อยกว่าผู้สวมถุงมือเนื่องจากธรรมชาติการใช้ถุงมือในงานด้านอาหารนั้นส่วนใหญ่เป็นลักษณะจับแล้วปล่อย (Dynamic contact) อย่างไรก็ตามการใช้ถุงมือยางในงานด้านอาหารจึงควรเลือกใช้ถุงมือชนิดที่ได้รับการทดสอบ คุณภาพว่าปลอดภัยสำหรับการใช้งานด้านอาหารแล้วเท่านั้น

ความกังวลของผู้ใช้งานต่อปริมาณสารไนโตรซามีนในผลิตภัณฑ์ยางที่เพิ่มขึ้นประกอบกับข้อกำหนดทางการค้า ที่เข้มงวด เกณฑ์กำหนดปริมาณไนโตรซามีนของสหภาพยุโรปจึงถูกนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์ยางอื่นๆ ด้วย ทั้งนี้ สภาวะการ ทดสอบอาจเปลี่ยนได้เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น สภาวะการทดสอบปริมาณไนโตรซามีนในลูกโป่ง ใช้เวลาในการสกัดเพียง 1 ชั่วโมง หรือการใช้สารละลายเหงื่อเทียมหรือสารตัวแทนอาหารแทนการใช้สารละลายน้ำลาย เทียมตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน EN 12868



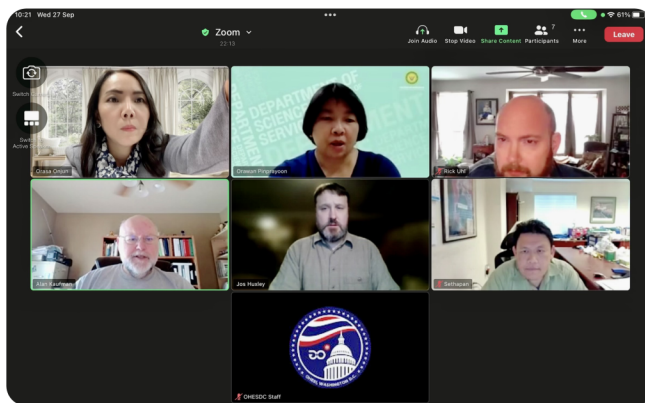
นอกจากผลิตภัณฑ์ยางที่ใช้กับเด็กและถุงมือยางสัมผัสอาหาร ถุงยางอนามัยเป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้มากและมีโอกาสสัมผัสกับผิวหนังส่วนละเอียดอ่อนของมนุษย์เพื่อใช้ป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และควบคุมจำนวนประชากร สารไนโตรซามีนถูกมองว่าอาจเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็งอวัยวะสืบพันธุ์ (genital cancer) ดังนั้นจึงมีความต้องการจากองค์การอนามัยโลก (WHO) ให้ผู้ผลิตถุงยางอนามัยมีกระบวนการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์และควบคุมปริมาณไนโตรซามีนในผลิตภัณฑ์ของตนเอง การวิเคราะห์ปริมาณสารไนโตรซามีนในถุงยางอนามัยจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นเพราะมีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพและความปลอดภัยเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์ยางอื่นข้างต้น ความท้าทายของการวิเคราะห์ปริมาณสารไนโตรซามีนในถุงยางอนามัยคือการพัฒนาวิธีวิเคราะห์ที่มีความสอดคล้องกับการใช้งานจริงให้มากที่สุด ดังนั้น โครงการวิจัยเพื่อปรับปรุงมาตรฐานการหาปริมาณไนโตรซามีนในถุงยางอนามัย ISO/PWI 29941 Condoms-Determination of nitrosamines migrating from natural rubber latex condoms จึงเป็นสิ่งที่คณะนักวิจัยจากกรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) กระทรวง การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) นำโดย ดร. อรสา อ่อนจันทร์ ผู้อำนวยการกองเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อุปโภค และ ดร. อรวรรณ ปิ่นประยูร หัวหน้ากลุ่มงานยางและผลิตภัณฑ์ยาง กำลังพัฒนามาตรฐานดังกล่าวร่วมกับประเทศสมาชิกจากองค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Organization for Standardization, ISO) โดยระหว่าง วันที่ 25 - 29 กันยายน 2566 นักวิทยาศาสตร์ทั้งสองท่านได้เดินทางมาเยือนกรุงวอชิงตัน ดี.ซี. เพื่อหารือกับหน่วยงานมาตรฐานของสหรัฐอเมริกา ดังนี้

American Society for Testing Materials (ASTM): ผู้แทนประเทศไทยนำเสนอผลงานวิจัยของ วศ. อว. เรื่องการวิเคราะห์สารไนโตรซามีนในผลิตภัณฑ์ยางและการพัฒนามาตรฐาน ISO 29941 ในขณะที่ผู้แทนจาก ASTM นำเสนอข้อมูลการปรับปรุงมาตรฐาน ASTM F1313-90 Standard Specification for Volatile N-Nitrosamine Levels in Rubber Nipples on Pacifiers ทั้งนี้ผู้แทนจาก ASTM ได้แสดงความสนใจในงานวิจัยและการพัฒนามาตรฐานการวิเคราะห์สารไนโตรซามีนของ วศ. อว. และยินดีเข้าเป็นเครือข่ายและสนับสนุนงานวิจัยของ วศ. ในอนาคตอีกด้วย



American National Standards Institute (ANSI): ผู้แทนประเทศไทยนำเสนองานด้านการพัฒนามาตรฐาน (Standard Developing Organization) ของ วศ. อว. ในระดับระหว่างประเทศและผลงานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์สารไนโตรซามีนในผลิตภัณฑ์ยาง โดยต้องการให้ ANSI สนับสนุนการพัฒนามาตรฐาน ISO 29941 โดยใช้เครือข่ายของ ANSI ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและหน่วยงานต่างๆ ของรัฐและเอกชนเป็นช่องทางในการเข้าถึงห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารไนโตรซามีนในประเทศสหรัฐอเมริกาเพื่อเชิญเข้าร่วมการทดสอบเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ (Interlaboratory comparison)

National Institute of Standards and Technology (NIST): ผู้แทนประเทศไทยนำเสนอผลงานวิจัยของ วศ. อว. เรื่องการวิเคราะห์ปริมาณสารไนโตรซามีนในผลิตภัณฑ์ยางและการพัฒนามาตรฐาน ISO 29941 ในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญจาก NIST นำเสนอข้อมูลการวิจัยการวิเคราะห์สารไนโตรซามีนและการพัฒนาสารมาตรฐานอ้างอิงสำหรับการวิเคราะห์สารไนโตรซามีนในบูทรี นอกจากนี้ยังได้มีการหารือถึงความร่วมมือในอนาคตต่องานวิจัยด้านการทดสอบสารมลพิษอุบัติใหม่ Per- and polyfluoroalkyl substances หรือ PFAS ที่กำลังได้รับความสนใจมากขึ้นอีกด้วย



ขอขอบคุณ ดร.อรสา อ่อนจันทร์ ผู้อำนวยการกองเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อุปโภค และ ดร. อรรวรรณ ปิ่นประยูร หัวหน้ากลุ่มงานยางและผลิตภัณฑ์ยาง กองวัสดุวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ สำหรับการอนุเคราะห์ข้อมูล

PFAS คืออะไร ทำไมต้องมี การตรวจสอบมาตรฐาน




PFAS Perfluoro- and Polyfluorinated Alkyl Substances (PFAS) คือกลุ่มสารประกอบคาร์บอนและฟลูออรีน ที่มีคุณสมบัติทนความร้อน ป้องกันความชื้นและไขมันได้ดี ใช้กันมากในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กระดาษสำหรับอาหาร และเครื่องครัวเคลือบกันเปื้อน แต่ PFAS เป็นกลุ่มสารที่มีความเสถียรสูงและสามารถคงอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้เป็นเวลานาน ทำให้เกิดการสะสมในสิ่งแวดล้อม และปนเปื้อนมาสู่อาหารได้ ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์

ความพยายามพัฒนาศักยภาพของวิธีการทดสอบ Perfluoro- and Polyfluorinated Alkyl Substances (PFAS) จึงเป็นอะไรที่ประเทศทั่วโลกอย่างไทยเราให้ความสนใจ และความสำคัญ โดยเมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2566 กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยนายสมภพ ลาภวิบูลย์สุข นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มความปลอดภัยในอาหาร กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร และ ดร.เศรษฐพันธ์ กระจ่างวงษ์ อัครราชทูตที่ปรึกษา สำนักงานที่ปรึกษาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกาได้เข้าไปหารือองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (U.S. FDA) โดย Dr. Lowri S. de Jager, Director, Division of Analytical Chemistry พร้อมทีมคณะวิจัย ที่ Division of Analytical Chemistry Center for Food Safety and Applied Nutrition, Office of Regulatory Science, Division of Analytical Chemistry, U.S. Food and Drug Administration รัฐแมริแลนด์ ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีวัตถุประสงค์ของพัฒนาความร่วมมือในการวิจัยเพื่อตรวจสอบ PFAS ในอาหารของประเทศไทยและสหรัฐอเมริกา

แต่เริ่มอาร์มภทชนิดของ PFAS ที่มีมากมายมา เช่น PFBA, PFPeA, PFHxA, PFUdA, PFDoA, PFTrA, PFTeA, PFBS, PFOS ก็อาจทำให้คนนอวงวงการแทบจะวิ่งหนีออกจากห้องประชุม แต่เมื่อดูอาหารที่มันสามารถปนเปื้อน PFAS เช่น ทะเลเผา ต้มยำกุ้ง กะเพราปลาหมึก ก็เลยต้องตั้งใจฟังกันสักหน่อย โดยเฉพาะพบว่าในอาหารทารกและอาหารที่บริโภคกันทั่วไป ก็ล้วนมี PFAS ปนเปื้อนได้

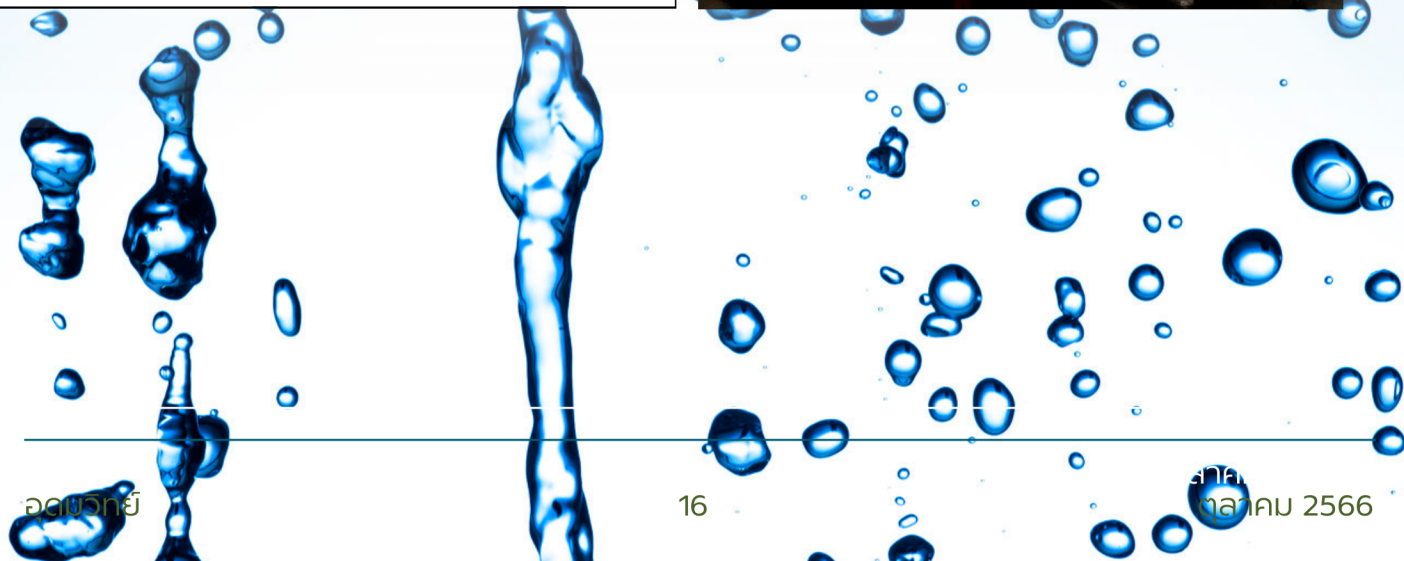
ที่นี้ ก็เลยต้องมาว่ากันว่าที่เทคนิคสักหน่อยให้สอดคล้องกับวารสารสายวิทย์ กล่าวคือ การทดสอบ PFAS ในตัวอย่างอาหาร ตามวิธี METHOD NUMBER: C-010.02 Determination of 16 Per and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Processed Food using Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS) จะต้องมีเตรียมตัวอย่างโดยใช้เทคนิค QuEChERS extraction และ SPE clean-up on all samples โดยมีข้อควรระวังในการเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบ PFAS ในเรื่องของเทคนิคการเตรียมสารละลายมาตรฐาน การรักษาความสะอาดระหว่างการเตรียมตัวอย่างเพื่อลดการปนเปื้อนจากสภาวะแวดล้อมภายนอก ส่วนอีกแบบก็คือ การวัดค่า PFAS ด้วยเทคนิค High-resolution mass spectrometry (HRMS)

การหารือครั้งนี้ กับ FDA ได้บรรลุแนวทางส่งเสริมความร่วมมือให้ FDA ส่งนักวิจัยมาช่วยสอนและเตรียมห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดสอบ PFAS ในอาหารให้กับกรมวิทยาศาสตร์บริการ และมีการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการระหว่างกรมวิทยาศาสตร์บริการ และ U.S. FDA และการขยายความร่วมมือไปยัง National Institute of Standards and Technology (NIST) เพื่อขอข้อมูลของวัสดุอ้างอิงมาตรฐานในการทดสอบ PFAS เพิ่มเติมต่อไป



Updates and Expansion of FDA's Analytical Method for PFAS Detection in Food and Feed

Wendy Young, Susan Genualdi, Elsie Peprah, Cynthia Srigley, Stacey Wiggins, William Limm, Christine M. Fisher, Brian Ng, and Lowri DeJager
US Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, College Park, Maryland, USA



สรุปและขอเสนอแนะ

1. การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของวิธีทดสอบ (Validation method) ของสารในกลุ่ม PFAS เนื่องจากเป็นสารกลุ่มใหม่ในการทดสอบจึงยังไม่ได้ใช้วัสดุอ้างอิงรับรอง (Certified Reference Material, CRM) หรือตัวอย่างทดสอบความชำนาญการวิเคราะห์ (Proficiency testing scheme, PT) ดังนั้นห้องปฏิบัติการเลือกใช้วิธี single lab validation (SLV) spikes เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของวิธี โดยการดำเนินการต่อมาได้ติดต่อกับ National Institute of Standards and Technology (NIST) เพื่อขอข้อมูลของตัวอย่างทดสอบความชำนาญในการทดสอบ PFAS เพิ่มเติมต่อไป
2. U.S. FDA มีข้อจำกัดในการเยี่ยมชมและฝึกปฏิบัติภายในห้องปฏิบัติการ ในเรื่องของการรักษาความลับและความปลอดภัยของ U.S. FDA ดังนั้นในการเข้าเยี่ยมชมครั้งนี้จึงไม่สามารถเข้าไปภายในห้องปฏิบัติการของ U.S. FDA ได้ จึงได้มีการเจรจาเพื่อขอความร่วมมือให้ U.S. FDA ส่งนักวิจัยมาช่วยสอนวิธีการทดสอบ PFAS ในอาหาร ที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ หรือหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์อื่นในประเทศไทยต่อไป



โฟมพิษจากสารเคมี ปกคลุมแม่น้ำ Tietê ในบราซิล



ภาพจากโดรนเผยให้เห็นแม่น้ำติเอเต (Tietê River) ในเมืองซัลโต ซึ่งเป็นแม่น้ำสายที่ใหญ่ที่สุดของรัฐเซาเปาโล ประเทศบราซิล ปนเปื้อนสารพิษจนทำให้เกิดฟองโฟมสีขาว และส่งกลิ่นเหม็นในแม่น้ำ

โดยสื่อท้องถิ่นเผยว่า ฟองดังกล่าวเกิดจากสารซักฟอกและของเสียจากสารเคมีตกค้างต่างๆ ที่ไม่ได้รับการบำบัด ก่อนทิ้งลงแม่น้ำ เหตุการณ์ดังกล่าวสร้างความกังวลให้แก่ประชาชนผู้อยู่อาศัยในแถบใกล้เคียงแม่น้ำแห่งนี้เป็นอย่างมาก เนื่องจากแม่น้ำติเอเตเป็นแม่น้ำสายที่มีระยะทางมากกว่าพันกิโลเมตร พาดผ่านหลายเมืองหลายชุมชน

ด้าน Mata Atlantica ซึ่งเป็นองค์กรพัฒนาเอกชนของบราซิล มีการศึกษาถึงเรื่องนี้และมีรายงานในปี 2565 ระบุว่า มลพิษในแม่น้ำติเอเตทอดยาวเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 ขณะที่ในปี 2564 เคยมีรายงานด้วยว่า พื้นที่ ที่เกิดมลพิษในแม่น้ำแห่งนี้มีความยาวมากถึง 85 กิโลเมตร

สำหรับแม่น้ำติเอเตถือเป็นแม่น้ำสายสำคัญของเมืองที่มีระยะทางมากถึง 1,100 กิโลเมตร พาดผ่านรัฐเซาเปาโล จากตะวันออกไปตะวันตก ที่ผ่านมาพบว่าผู้คนในเขตนครหลวงของเซาเปาโลมักจะปล่อยสิ่งปฏิกูลทิ้งลงในแม่น้ำโดยไม่ผ่านการบำบัด ก่อให้เกิดโฟมพิษที่ประกอบด้วยฟอสเฟต และฟอสฟอรัส ซึ่งสารเคมีเหล่านี้มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดในครัวเรือนที่ย่อยสลายได้ เช่น สบู่, ผงซักฟอก, ยาสีฟัน, และแชมพู ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

มาลู ริเบโร ผู้อำนวยการของ SOS Mata Atlantica ระบุว่าโฟมเหล่านี้ทำปฏิกิริยากับสารฟอสเฟตจำนวนมาก กลายเป็น “ไฮโดรเจนซัลไฟด์” มีกลิ่นเหม็นเหมือนไข่เน่า ซึ่งหากสูดดมก๊าซพิษนี้เข้าไปก็จะเป็นอันตรายต่อร่างกายได้

“โฟมพิษที่มีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เหล่านี้ ประกอบไปด้วยแบคทีเรียต่างๆ สารเคมีต่างๆ ที่เป็นอันตรายต่อทั้งสุขภาพของผู้คนและต่อสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้วิกฤตการณ์น้ำอุปโภคบริโภคในปัจจุบันยิ่งเลวร้ายลง เนื่องจากประชาชนขาดแคลนน้ำสะอาด เพราะมลพิษออกมาปนเปื้อนแหล่งน้ำ นี่มันเป็นเรื่องเลวร้ายที่รับไม่ได้ที่สุด” มาลู ริเบโร กล่าว

ข้อมูลจากศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี คณะแพทยฯ รามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ระบุว่าก๊าซดังกล่าวเป็นก๊าซที่กลิ่นฉุนรุนแรง ไม่มีสี และติดไฟได้ เกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายตัวของสารอินทรีย์ร่วมกับสารเคมีบางชนิด หากได้รับก๊าซพิษในความเข้มข้นที่ไม่สูงมากนัก ก็อาจจะมีอาการป่วยเล็กน้อย เช่น ระคายเคืองในเยื่อทางเดินหายใจ และทางเดินอาหาร แต่ถ้าหากสูดดมก๊าซในความเข้มข้นสูงขึ้น ก็จะได้รับอันตรายมากขึ้น อาจจะทำให้ประสาทรับกลิ่นไม่ทำงาน เกิดการยับยั้งกระบวนการหายใจในระดับเซลล์ ทำให้มีอาการปวดเวียนศีรษะ อาเจียน สับสน ชัก และหมดสติ ในกรณีอาการรุนแรงอาจเกิดอาการช็อก ปอดบวม น้ำท่วมปอด เกิดภาวะกรดในร่างกายสูง อาจหยุดหายใจ และเสียชีวิตได้

SOS Mata Atlantica ได้มีการรณรงค์สนับสนุนการห้ามใช้ฟอสเฟตและฟอสฟอรัสในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดภายในบ้าน และชี้ว่าการบำบัดน้ำก็ต้องได้รับการปรับปรุงเช่นกัน โดยในลุ่มน้ำ Alto Tiete มีการบำบัดน้ำเสียเพียงแค่มากกว่าครึ่งหนึ่งหน่วยเดียว ทั้งนี้ สำนักเลขาธิการสิ่งแวดล้อมของเซาเปาโลได้ให้คำสัญญาว่าจะลงทุน 5.6 พันล้านเรียล (ประมาณ 1.1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ) ในเครือข่ายการบำบัดน้ำภายในปี 2569



ที่มา

- <https://phys.org/>
Toxic foam blights river crucial to Brazil's biggest city
- <https://www.rama.mahidol.ac.th/>
Hydrogen sulfide

เดือนแห่งความปลอดภัย

วนมาถึงเดือนกันยายนของปี ผู้ให้ความรู้ด้านอาหารและผู้บริโภคต่างก็มุ่งเน้นหาวิธีป้องกันโรคที่เกิดจากอาหาร และภาวะอาหารเป็นพิษด้วยการทำประชาสัมพันธ์เดือนแห่งความปลอดภัย โดยจากรายงานของกรมควบคุมและป้องกันโรคเผยว่า ในแต่ละปีมีประชากรจำนวน 48 ล้านราย หรือ 1 ในจำนวน 6 ราย เกิดภาวะอาหารเป็นพิษ จำนวน 128,000 รายต้องเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลและจำนวน 3,000 รายเสียชีวิตจากโรคที่เกิดจากอาหาร

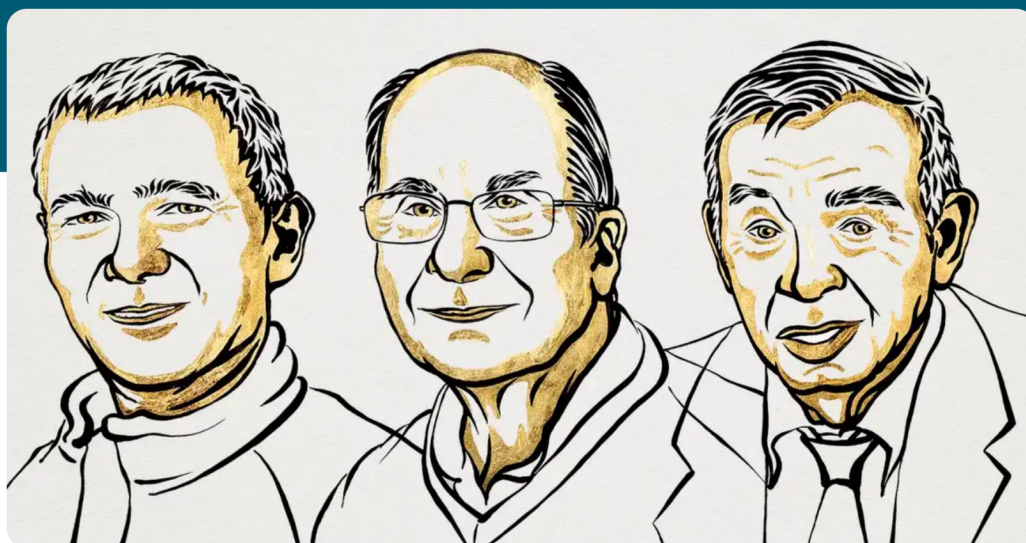
ทีมผู้จัดการความปลอดภัยด้านอาหารของกรมสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมรัฐโคโลราโด ทรอย ฮัฟฟ์แมน ได้พูดคุยกับ มาเกียลา ยา ไวท์ จากสำนักข่าว CBS News Colorado เกี่ยวกับวิธีที่จะช่วยป้องกันการเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหาร โดยฮัฟฟ์แมน กล่าวว่า “มันเป็นโอกาสครั้งหนึ่งของปีในการคิดถึงสิ่งง่ายๆ ที่สามารถช่วยป้องกันความเจ็บป่วยที่จะเกิดขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมอาหารจนถึงการบริโภคอาหาร โรคที่เกิดจากอาหารมักจะเกิดขึ้นจากการที่มีเชื้อโรคเข้าไปปะปนและสามารถเกิดขึ้นได้หากไม่มีขั้นตอนในการเตรียมอาหารที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม มีหลายวิธีที่จะช่วยให้ทำให้อาหารนั้นปลอดภัย โดยสิ่งแรกและเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดคือการทำความสะอาดผักผลไม้สดและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากร้านสะดวกซื้อต่างๆ ลำดับถัดไปคือ การแยกประเภทผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องนำมาปรุงสุกและของสดออกจากกัน เช่น เนื้อไก่สดและผักกาดหอม อีกทั้ง การปรุงอาหารก็เป็นส่วนที่สำคัญเช่นเดียวกัน ซึ่งเราสามารถฆ่าเชื้อโรคได้จากการปรุงอาหารที่เหมาะสม และถ้ามีการแช่อาหารอุณหภูมิในตู้เย็นที่แนะนำคือ 41 องศาฟาเรนไฮต์ เพื่อทำให้อาหารเหล่านั้นเก็บได้อย่างปลอดภัย”



ที่มา <https://www.cbsnews.com/>

Colorado health officials, food inspectors work to prevent food poisoning during National Food Safety Month

3 นักเคมีผู้ค้นพบและสังเคราะห์ ควอนตัมดอท คว້ารางวัลโนเบล สาขาเคมีประจำปี 2023



รางวัลโนเบลสาขาเคมีประจำปีนี้ มอบให้แก่ เมาน์กี จี บาวเอนดี (Moungi G. Bawendi), หลุยส์ อี บรูส (Louis E. Brus) และอเล็กเซย์ ไอ เอกิมอฟ (Alexei I. Ekimov) 3 นักเคมีผู้ค้นพบและสังเคราะห์ควอนตัมดอท (quantum dots) ซึ่งเป็นนาโนพาร์ทิเคิล (nanoparticles) หรือก็คือ อนุภาพของแข็งที่มีขนาดเล็กระดับนาโนเมตร ส่วนประกอบขนาดเล็กเหล่านี้ปล่อยแสงผ่านจอตีวี หลอดไฟ LED และสามารถช่วยศัลยแพทย์ในการเอาเนื้อเยื่อเนื้องอกออกได้

ตามข้อมูลจากองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ควอนตัมดอท (Quantum dots) หมายถึง สสารประเภทหนึ่งที่มีขนาดในระดับนาโนเมตร (10-9 นาโนเมตร) เป็นสสารที่มีอะตอมจำนวนมากอยู่รวมกัน มีคุณสมบัติพิเศษคือเรืองแสงได้ดีและเปลี่ยนสีที่เรืองแสงได้ตามขนาด ส่วนประกอบและพลังงานที่ใช้กระตุ้น นอกจากนั้น ยังเสถียรต่อการจางหายไปของการเรืองแสง (Photobleaching) ควอนตัมดอทนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น ทางการแพทย์ ใช้สำหรับย้อมสีเซลล์สิ่งมีชีวิตเพื่อให้เซลล์นั้นๆ สามารถเรืองแสงช่วยในการติดตามวิเคราะห์ทางการแพทย์ได้ง่ายขึ้น หรือนำมาใช้ในเชิงเทคโนโลยีในการช่วยเปลี่ยนความยาวคลื่นแสง ทำให้เปลี่ยนสีในหลอดไฟ LED ได้ง่ายขึ้น จากคุณสมบัติที่มากมายนี้ นักวิทยาศาสตร์ยังนำควอนตัมดอทมาใช้ประโยชน์ในหลากหลายแขนง เป็นอีกหนึ่งในนาโนวัสดุที่น่าสนใจแห่งอนาคต

ที่มา <https://www.nobelprize.org/>
The Nobel Prize in Chemistry 2023

<https://www.nsm.or.th/>
ควอนตัมดอท (Quantum dots)