Utmost Science

อุดมวิทย์

เมษายน 2567

APRIL: เดือนแห่งการคุ้มครองโลก จากมลภาวะของขยะพลาสติก

EARTH MONTH และ EARTH DAY 2024

ไมโครพลาสติกและนาโนพลาสติก

โทษของไมโครพลาสติกต่อสุขภาพจากรายงานปัจจุบัน

เป้าหมายการรีไซเคิลพลาสติกของสหรัฐฯ แคนาดา และไทย

สำนักงานที่ปรึกษาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน

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

#190ThaiUS

วารสารอุดมวิทย์ | Utmost Sciences
เดือนเมษายน 2567 ฉบับที่ 4/2567

บรรณาธิการบริหาร:

นายฐิติเดช ตุลารักษ์
อัครราชทูตที่ปรึกษา (ฝ่ายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม) ประจำกรุงวอชิงตัน

กองบรรณาธิการ:

ดร. ศิริพร เต่าแก้ว
นางสาวอุไรริน ขอบุญ
นายอิศรา 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 วารสารอุดมวิทย์ในฉบับเดือนเมษายน 2567 นี้เป็นหัวข้อ “เมษายน: เดือนแห่งการคุ้มครองโลก” โดยในปีนี้ทั่วโลกให้ธีมว่า “ดาวเคราะห์กับพลาสติก” ซึ่งสนับสนุนให้ทุกคนมีความตระหนักรู้เกี่ยวกับโทษของการใช้พลาสติก และรณรงค์ให้ยุติการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีพลาสติกเป็นองค์ประกอบ โดยเฉพาะพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว อันก่อให้เกิดขยะพลาสติกจำนวนมาก และย่อยสลายเป็นพลาสติกขนาดเล็กมากในภายหลัง หรือที่เรียกว่า “ไมโครและนาโนพลาสติก” ซึ่งส่งผลเชิงลบต่อสุขภาพของสิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมถึงมนุษย์

ด้วยเหตุนี้ วารสารฉบับเดือนนี้จึงเกี่ยวกับ “เดือนแห่งการคุ้มครองโลก” ของปีนี้ รวมไปถึงการอับเดตข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวกับโทษของไมโครและนาโนพลาสติกต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ที่มีการรายงานในวารสารทางวิชาการ รวมไปถึงการอับเดตข่าวสารที่เกี่ยวกับเป้าหมายของการรีไซเคิลพลาสติกของสหรัฐอเมริกา แคนาดา และไทย รวมถึงการลดการก่อไมโครและนาโนพลาสติกในอนาคต

ดังนั้น เราหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ท่านผู้อ่านจะได้รับข้อมูลข่าวสารที่เรานำเสนอในวารสารอุดมวิทย์ฉบับนี้ รวมไปถึงการลดการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติกทุกชนิด และหันมาใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากธรรมชาติกันนะคะ

ทีมบรรณาธิการ
สำนักงานที่ปรึกษาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน

สารบัญ

06 Earth Month และ Earth Day 2024

07 ดาวเคราะห์กับพลาสติก: ธีมที่ใช้สำหรับปี 2024

09 ไมโครพลาสติกและนาโนพลาสติก

12 โทษของไมโครพลาสติกต่อสุขภาพ

14 โทษของไมโครพลาสติกในไทย
และเป้าหมายการรีไซเคิลพลาสติกของไทย

15 เป้าหมายการรีไซเคิลพลาสติกของสหรัฐอเมริกา

16 เป้าหมายการรีไซเคิลพลาสติกของแคนาดา

17 การลดการก่อไมโคร/นาโนพลาสติก

Earth month และ Earth Day

“Earth month” หรือ “เดือนแห่งการคุ้มครองโลก” เกิดขึ้นในช่วงเดือนเมษายนของทุกปี โดยวันที่ 22 เมษายนของปีนี้เป็น “วันคุ้มครองโลก” หรือ “Earth day” เพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติในช่วงเวลาวิกฤตินี้ โดยทุกเดือนเมษายน ผู้นำและนักเคลื่อนไหวด้านสิ่งแวดล้อมจากทั่วทุกมุมโลกร่วมมือกันสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนและนำเสนอทางแก้ปัญหาด้านสภาพอากาศเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และป้องกันอันตรายเพิ่มเติมต่อทรัพยากรธรรมชาติของโลก การสังเกตความเปลี่ยนแปลงของโลกมีความสำคัญมากขึ้น เมื่อโลกเริ่มได้รับผลกระทบที่เป็นอันตรายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งไม่เพียงแต่เป็นภัยคุกคามต่อการดำรงอยู่ของเราเท่านั้น แต่ยังสร้างความเสียหายให้กับสิ่งมีชีวิตทุกรูปแบบอย่างถาวร

ความเป็นมาของเดือนแห่งการคุ้มครองโลก

เดือนแห่งการคุ้มครองโลกเริ่มต้นจากการเคลื่อนไหวเพื่อต่อต้านการใช้ก๊าซตะกั่วที่ไม่เหมาะสม และประมาทเลินเล่อของชาวอเมริกัน ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการปล่อยมลพิษจากรถยนต์จำนวนมาก ในปี 1962 Rachel Carson ได้ตีพิมพ์หนังสือ "Silent Spring" ซึ่งกลายเป็นหนังสือขายดีของ "New York Times" ซึ่งสร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบของมลภาวะนี้ต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด นอกจากจะประสบความสำเร็จทางการค้าด้วยยอดขายมากกว่า 500,000 เล่มใน 24 ประเทศแล้ว หนังสือเล่มนี้ยังเป็นจุดเปลี่ยนในจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมของผู้คนอีกด้วย ในเดือนมกราคมปี 1969 เกิดเหตุการณ์น้ำมันรั่วครั้งใหญ่ในซานตาบาร์บารา รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐฯ ซึ่งก่อให้เกิดการทำลายสิ่งแวดล้อมครั้งใหญ่ ทำให้วุฒิสมาชิก Gaylord Nelson ใช้พลังของนักศึกษาในการประท้วง เพื่อการเคลื่อนไหวเชิงสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ และน้ำ แนวคิดนี้เป็นแรงบันดาลใจให้นักเคลื่อนไหวอุทิศตนเพื่อสนับสนุนให้ชาวอเมริกันทุกคน มีความกระตือรือร้น และคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม โดยกำหนด “วันคุ้มครองโลก” หรือ “Earth day” และเนื่องจากหนึ่งวันไม่เพียงพอที่จะบรรลุผลลัพธ์ที่ต้องการเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสภาพภูมิอากาศ “เดือนแห่งการคุ้มครองโลก” จึงถูกกำหนดขึ้นครั้งแรกเมื่อวันที่ 4 เมษายน 1970

ในปี 1990 “เดือนแห่งการคุ้มครองโลก” กลายเป็นงานระดับโลกเมื่อมีผู้เข้าร่วม 200 ล้านคนจาก 141 ประเทศเข้าร่วมโครงการ และในปี 1992 องค์การสหประชาชาติ (United Nations หรือ UN) ก็มีส่วนร่วมเช่นกัน ซึ่งในปัจจุบัน “เดือนแห่งการคุ้มครองโลก” ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นหนึ่งในเดือนที่สำคัญที่สุดของโลก

ข้อมูลอ้างอิง:

Earth Month – April 2024 สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2567 จาก https://nationaltoday.com/earth-month/

Planet vs. Plastics: ธีมที่ใช้สำหรับ “เดือนแห่งการคุ้มครองโลก” ปี 2024

เครดิตภาพ: https://www.earthday.org/planet-vs-plastics/

“Planet vs. Plastics” หรือ “**ดาวเคราะห์กับพลาสติก**” เป็นธีมสำหรับปี 2024 ที่เรียกร้องให้เลิกใช้พลาสติกเพื่อสุขภาพของมนุษย์และโลก โดยเรียกร้องให้ลดการผลิตพลาสติกลง 60% ภายในปี 2040 และเป้าหมายสูงสุดในการสร้างอนาคตที่ปราศจากพลาสติกสำหรับคนรุ่นต่อๆ ไป โดย

1.ส่งเสริมให้สาธารณชนตระหนักรู้เกี่ยวกับความเสียหายที่เกิดจากพลาสติกต่อสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และความหลากหลายทางชีวภาพ และเรียกร้องให้มีการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบด้านสุขภาพ รวมถึงการเปิดเผยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบด้านสุขภาพทั้งหมดต่อสาธารณะ

เนื่องจากพลาสติกมีอายุยาวนาน จึงก่อปัญหามากกว่าแค่เพียงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่พบเห็นทั่วไป แต่สิ่งเหล่านี้เป็นภัยคุกคามร้ายแรงต่อสุขภาพของมนุษย์ และน่าตกใจพอ ๆ กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เมื่อพลาสติกแตกตัวเป็นไมโครพลาสติก (microplastics) พวกมันจะปล่อยความเป็นพิษออกสู่แหล่งอาหาร และน้ำ และไหลเวียนผ่านอากาศที่เราหายใจ ปัจจุบันการผลิตพลาสติกเพิ่มขึ้นมากกว่า 380 ล้านตันต่อปี ในช่วงสิบปีที่ผ่านมามีการผลิตพลาสติกมากขึ้นกว่าในศตวรรษที่ 20 ทั้งหมด และอุตสาหกรรมนี้มีแผนที่จะเติบโตอย่างรวดเร็วในอนาคต

2.ยุติการใช้พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวภายในปี 2030 เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของสหประชาชาติว่าด้วยมลพิษจากพลาสติกของปี 2024

เมื่อปีที่แล้วมีการผลิตถุงพลาสติกมากกว่า 5 แสนล้านใบ หรือหนึ่งล้านใบต่อนาที ถุงพลาสติกจำนวนมากถูกใช้งานเพียงไม่กี่นาที แต่คงอยู่โดยไม่สามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้ยาวนานหลายศตวรรษ ถึงแม้ว่าพลาสติกจะสลายตัวไปแล้ว พวกมันก็ยังคงเป็นไมโครพลาสติก ซึ่งเป็นอนุภาคขนาดจิ๋วที่แทรกซึมอยู่ในทุกซอกทุกมุมของชีวิตบนโลกนี้

ปีที่แล้วมีการขายภาชนะบรรจุเครื่องดื่มพลาสติกจำนวน 1 แสนล้านชิ้นในสหรัฐอเมริกา นั่นคือมากกว่า 300 ขวดต่อประชากร 1 คน แต่ไม่มีการนำมาผลิตเป็นขวดพลาสติกใหม่ และ 95% ของพลาสติกทั้งหมดในสหรัฐอเมริกาจะไม่ถูกรีไซเคิลเลย แม้ว่าพลาสติก 5% จะถูกนำกลับมารีไซเคิล แต่เป็นการ "ดาวน์ไซเคิล (downcycle)" ซึ่งหมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีความด้อยคุณภาพ หรือส่งไปยังประเทศยากจนเพื่อรีไซเคิล ซึ่งทำให้ความต้องการพลาสติกบริสุทธิ์ไม่ลดลง อีกทั้งการผลิตขวดน้ำพลาสติกต้องใช้ทรัพยากรน้ำจำนวนมาก โดยต้องใช้น้ำในการผลิตมากกว่าปริมาณน้ำที่ขวดบรรจุได้ถึงหกเท่า

3.เรียกร้องนโยบายเพื่อยุติ “fast fashion” หรือ อุตสาหกรรมเสื้อผ้าแฟชั่น ซึ่งการผลิตเสื้อผ้าใช้ทรัพยากรธรรมชาติจำนวนมากก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการใช้พลาสติกปริมาณมหาศาลที่ใช้ในการผลิต

มีการผลิตเสื้อผ้ากว่า 1 แสนล้านชิ้นต่อปีในอุตสาหกรรมเสื้อผ้าแฟชั่น การผลิตและการใช้เสื้อผ้ามากเกินไป นำไปสู่การมีขยะแฟชั่น ปัจจุบันผู้คนซื้อเสื้อผ้าเพิ่มขึ้น 60% จากเมื่อ 15 ปีที่แล้ว แต่จะถูกเก็บไว้ใช้เพียงครึ่งเดียวเท่านั้น โดยเสื้อผ้าประมาณ 85% จะถูกกำจัดโดยการนำไปฝังกลบ หรือเผาในเตาเผาขยะ โดยมีเพียง 1% เท่านั้นที่ถูกนำกลับมารีไซเคิล โดยเสื้อผ้าเกือบ 70% ทำจากน้ำมันดิบ ส่งผลให้มีการปล่อยไมโครไฟเบอร์ที่เป็นอันตรายเมื่อซัก และยังก่อให้เกิดมลพิษในระยะยาวในหลุมฝังกลบ นอกจากนี้ ความไม่ยุติธรรมทางสังคมและแฟชั่นเกี่ยวพันกันโดยตรง โดยมักมีสภาพการทำงานที่ถูกแสวงหาผลประโยชน์ การจ่ายค่าแรงต่ำเกินควร และการใช้แรงงานเด็กเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมเสื้อผ้าแฟชั่น

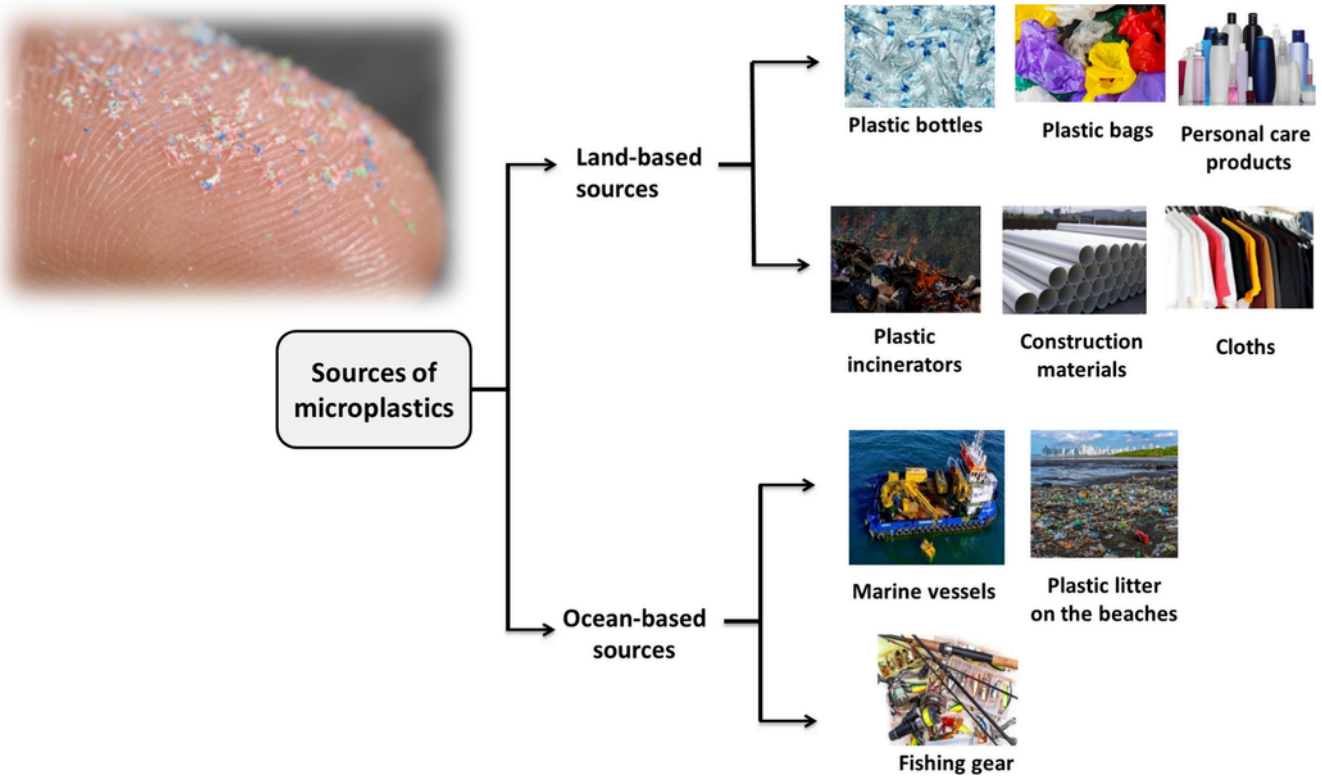
4. การลงทุนในเทคโนโลยีและวัสดุที่เป็นนวัตกรรมเพื่อสร้างโลกที่ปราศจากพลาสติก

ข้อมูลอ้างอิง:

Planet vs. Plastics Global Theme for Earth Day 2024 สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2567 จาก https://www.earthday.org/planet-vs-plastics/

ไมโครพลาสติกและนาโนพลาสติก คืออะไร

พลาสติกส่วนใหญ่ในมหาสมุทรแตกตัวเป็นอนุภาคขนาดเล็กมาก ชิ้นส่วนพลาสติกเล็กๆ เหล่านี้เรียกว่า "ไมโครพลาสติก" ซึ่งไมโครพลาสติกเหล่านี้มีความยาวไม่เกิน 5 มิลลิเมตร หรือ 5,000 ไมโครเมตร ตามข้อมูลขององค์การบริหารมหาสมุทรและชั้นบรรยากาศแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration หรือ NOAA) ซึ่งเป็นขนาดที่สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในทะเลสามารถกลืนกินได้



เครดิตภาพ: https://doi.org/10.1007/s10311-023-01593-3

ไมโครพลาสติกมีแหล่งที่มาที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นบรรจุภัณฑ์อาหาร ยางรถยนต์ เสื้อผ้า และท่อน้ำ เป็นต้น เศษพลาสติกขนาดใหญ่เหล่านี้จะย่อยสลายเป็นชิ้นเล็กลงเรื่อยๆ และปะปนอยู่ในสิ่งแวดล้อม ซึ่งมนุษย์มีโอกาสที่จะกิน หรือสูดดมเข้าร่างกายได้ นอกจากนี้ ไมโครบีดส์ (microbeads) ซึ่งเป็นไมโครพลาสติกอีกชนิดหนึ่ง ที่จงใจผลิตขึ้นเป็นชิ้นเล็กๆ และนำไปใช้เป็นสารขัดผิวของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และความงาม เช่น น้ำยาทำความสะอาดและยาสีฟันบางชนิด เป็นต้น อนุภาคขนาดเล็กเหล่านี้สามารถผ่านระบบกรองน้ำได้ และไหลลงสู่มหาสมุทร ซึ่งก่อให้เกิดภัยคุกคามต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

ตัวอย่างไมโครพลาสติกที่พบในฝุ่นจากครัวเรือน เช่น
โพลีเอสเตอร์ (Polyester) 9.1% : มักใช้ในเสื้อผ้า
โพลีเอไมด์ (Polyamide) 7.7%: มักใช้ในสิ่งทอ
โพลีไวนิล (Polyvinyl) 5.8%: มักใช้ในน้ำยาเคลือบเงาพื้น
โพลียูรีเทน (Polyurethane) 4.4% :มักใช้ในสารเคลือบบนเฟอร์นิเจอร์
โพลีเอทิลีน (Polyethylene) 3.6%: มักใช้ในบรรจุภัณฑ์อาหาร และถุงที่นำมาใช้ใหม่

นอกจากยังมีอีกคำหนึ่งคือ “**นาโนพลาสติก (Nanoplastics)**” ซึ่งมีขนาดอนุภาคระดับนาโน (ขนาดเล็กกว่า 1 ไมโครเมตร) ที่เกิดขึ้นจากการแตกตัวของเศษพลาสติกขนาดใหญ่เช่นเดียวกัน แม้ว่าการสลายเศษพลาสติกขนาดใหญ่ทั้งหมดอาจใช้เวลาหลายร้อยปี แต่การเสื่อมสภาพหรือการสึกหรอโดยวิธีทางกล ความร้อน รังสียูวี และปัจจัยทางชีววิทยาในบางกรณี ทำให้เกิดการแตกตัวของเศษพลาสติกที่ค่อนข้างรวดเร็วจนถึงระดับนาโน นักวิทยาศาสตร์พบไมโครพลาสติกเกือบทุกที่ ไม่ว่าจะเป็นในมหาสมุทร ในน้ำนมแม่ ในน้ำดื่ม ล่องลอยไปในอากาศ และตกลงมาพร้อมกับสายฝน สารปนเปื้อนนี้ไม่เพียงแต่มีอยู่ทุกหนทุกแห่งเท่านั้นแต่ยังติดทนนานอีกด้วย ซึ่งมักต้องใช้เวลาหลายศตวรรษในการสลายตัว เป็นผลให้เซลล์ในร่างกายที่ทำหน้าที่กำจัดของเสีย ไม่สามารถย่อยสลายพวกมันได้ในทันที ดังนั้นไมโครและนาโนพลาสติกจึงสะสมในสิ่งมีชีวิต

จากรายงานทางวิชาการของ Julian Gigault นักวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัย Laval (Université Laval) เมืองควิเบก ประเทศแคนาดา ได้กล่าวถึงผลกระทบทางชีวภาพของไมโครและนาโนพลาสติกไว้ว่า ขนาดของนาโนพลาสติกมีขนาดใกล้เคียงกับขนาดของโปรตีนธรรมชาติในร่างกาย และอาจมีขนาดเล็กพอที่จะเดินทางผ่านเยื่อหุ้มชีวภาพ (biological membrane) เช่น เยื่อหุ้มเซลล์ โดยการแพร่กระจายแบบพาสซีฟ (passive diffusion) ผ่านการนำสารเข้าสู่เซลล์แบบเอนโดไซโตซิส (Endocytosis)

ข้อมูลอ้างอิง:

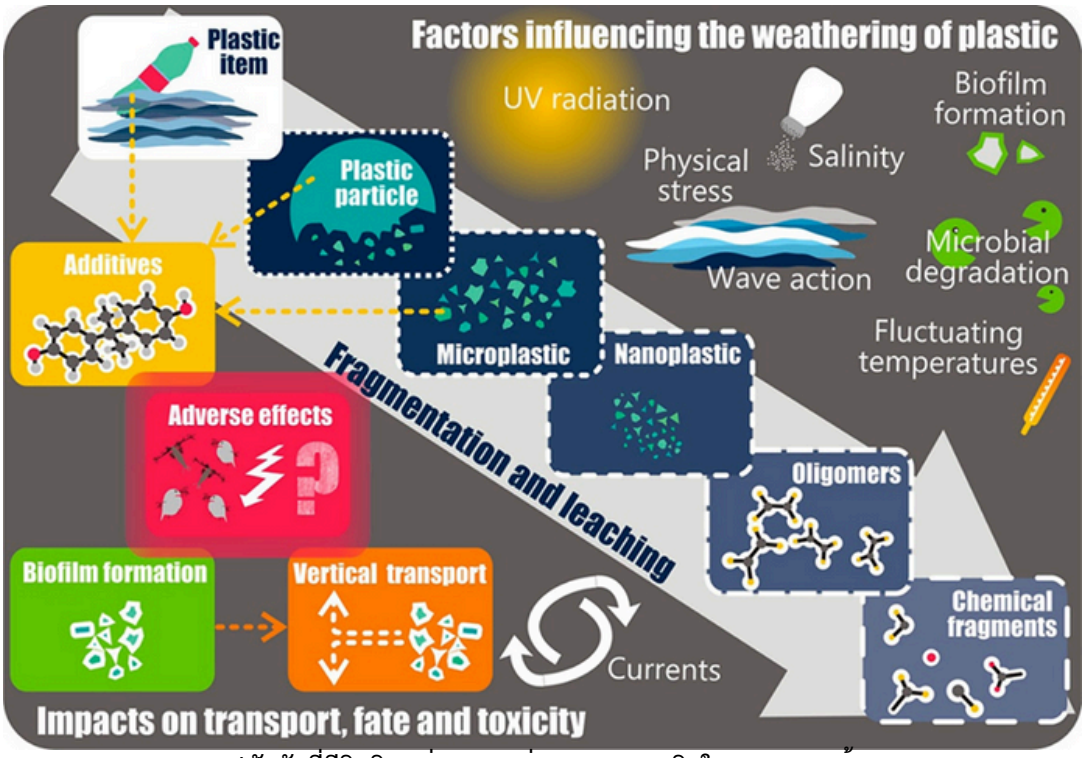
What are microplastics? สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2567 จาก Planet vs. Plastics Global Theme for Earth Day 2024 สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2567 จาก https://www.earthday.org/planet-vs-plastics/

Nanoplastics are neither microplastics nor engineered nanoparticles, Nature Nanotechnology, Vol. 16, April 2021, https://doi.org/10.1038/s41565-021-00886-4

ไมโครพลาสติกเกิดขึ้นจากขยะพลาสติกได้อย่างไร

เมื่อพลาสติกสัมผัสกับรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) พลาสติกจะเปราะ และแตกออกเป็นอนุภาคพลาสติก (Plastic particle), ไมโครพลาสติก, นาโนพลาสติก, โอลิโกเมอร์ (Oligomers) และชิ้นส่วนเคมี (Chemical fragments) ตามลำดับ นอกจากนี้ สภาพแวดล้อมทางทะเล อื่นๆ เช่น การก่อตัวของไบโอฟิล์มจากจุลินทรีย์ (biofilm formation), ความเครียดทางกายภาพ (physical stress) เช่น ความปั่นป่วนจากคลื่นทะเล (wave action) เป็นต้น, ความเค็มของน้ำทะเล (salinity), การย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ (microbial degradation), และอุณหภูมิที่ผันผวน (fluctuating temperatures) ยังก่อให้เกิดการผุกร่อนของพลาสติกอีกด้วย ถึงแม้ว่าท้ายที่สุดแล้ว พลาสติกจะถูกกำจัดออกจากสภาพแวดล้อมทางทะเลโดยการกลายเป็นแร่ และถ่ายโอนไปยังตะกอนที่อยู่ลึกและไม่สามารถเข้าถึงได้ อย่างไรก็ตามอาจต้องใช้เวลาหลายทศวรรษหรือหลายศตวรรษ แต่ผลกระทบในระยะสั้นและระยะกลาง เช่น การชะล้างสารเคมี (leaching of chemical additives) จากเศษพลาสติก, การดูดซับและปล่อยสารพิษ, และการย่อยสลายทางเคมีของโพลีเมอร์พลาสติกให้เป็นโอลิโกเมอร์และชิ้นส่วนเคมี ทำให้เกิดการสะสมในสิ่งแวดล้อมและเป็นอันตราย

จากการทดลองการให้อาหารปลาด้วยพลาสติกโพลีเอทิลีนที่ผุกร่อนตามธรรมชาติในอ่าวซานดิเอโก รัฐแคลิฟอร์เนีย เป็นเวลาสามเดือน พบว่าต่อมไร้ท่อของปลามีการหยุดชะงักที่สูงกว่าการให้อาหารปลาด้วยพลาสติกโพลีเอทิลีนบริสุทธิ์ ซึ่งน่าจะเกิดจากสารเคมีในทะเลที่ถูกดูดซับโดยพลาสติกที่ผุกร่อนตามธรรมชาติ นอกจากนี้งานวิจัยหลายฉบับยังการแสดงให้เห็นถึงผลข้างเคียง (adverse effect) ของสัตว์หลายชนิดที่กินไมโครพลาสติก โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตในทะเล ซึ่งไมโครพลาสติกสามารถปิดกั้นลำไส้ เหงือก หรือการลำเลียงอาหารของปลา แพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง และเสียชีวิตได้



แผนภาพสรุปปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผุกร่อนของพลาสติกในสภาพแวดล้อมทางทะเล

เครดิตภาพ: วารสารของสมาคมเคมีอเมริกัน (American Chemical Society) https://doi.org/10.1021/acs.estlett.7b00008

ข้อมูลอ้างอิง:

Reducing Uncertainty and Confronting Ignorance about the Possible Impacts of Weathering Plastic in the Marine Environment

สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2567 จาก https://oceanservice.noaa.gov/facts/microplastics

โทษของไมโครพลาสติกต่อสุขภาพ

Philip Landrigan กุมารแพทย์และนักระบาดวิทยาจากวิทยาลัยบอสตัน (Boston College) เมืองเชสนัทฮิลล์ รัฐแมสซาชูเซตส์ กล่าวว่า ไมโครพลาสติกถูกพบในเลือดและในอวัยวะต่างๆ ของมนุษย์ เช่น ปอดและรก อย่างไรก็ตามเพียงเพราะมันสะสมไม่ได้หมายความว่าจะก่อให้เกิดอันตราย นักวิทยาศาสตร์กังวลเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพอันเกิดจากไมโครพลาสติกมาเป็นเวลาประมาณ 20 ปีแล้ว แต่ผลกระทบเหล่านั้นได้รับการพิสูจน์แล้วว่ายากที่จะประเมิน

ในรายงานทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสาร Annals of Global Health เมื่อ 21 มีนาคม 2023 Philip Landrigan และคณะ ได้ระบุถึงความเสี่ยงของไมโครพลาสติกที่มีต่อสุขภาพว่า ในระหว่างการใช้งานและในการกำจัดพลาสติก จะมีการปล่อยสารเคมีที่เป็นพิษ รวมถึงสารเติมแต่งพลาสติก (additives) และโมโนเมอร์ที่ตกค้างจากการผลิตพลาสติก (residual monomers) ออกสู่สิ่งแวดล้อม และสู่มนุษย์ จากผลการสำรวจการตรวจติดตามทางชีวภาพในสหรัฐอเมริกา ซึ่งบันทึกการสัมผัสสารเคมีเหล่านี้ของประชากรสหรัฐฯ พบว่าสารเติมแต่งพลาสติกขัดขวางการทำงานของต่อมไร้ท่อ และเพิ่มความเสี่ยงในการคลอดก่อนกำหนด ความผิดปกติของพัฒนาการทางระบบประสาท ความบกพร่องในการสืบพันธุ์ของผู้ชาย ภาวะมีบุตรยาก โรคอ้วน โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคไต และมะเร็ง แม้ว่าหลักฐานที่เกิดขึ้นใหม่จะยังไม่ครบถ้วนพอที่จะบ่งชี้ว่า ไมโครและนาโนพลาสติกอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษเนื่องจากผลกระทบทางกายภาพและทางพิษวิทยา ตลอดจนการเป็นพาหะนำสารเคมีที่เป็นพิษและเชื้อโรคจากแบคทีเรียเข้าสู่เนื้อเยื่อและเซลล์ แต่เป็นที่แน่นอนว่าไมโครและนาโนพลาสติกที่เต็มไปด้วยสารเคมี ที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายของขยะพลาสติก สามารถเข้าสู่ร่างกายของสิ่งมีชีวิตรวมถึงมนุษย์ได้

จากการสำรวจพบว่า ทารกในครรภ์และเด็กเล็กเป็นสองกลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงสูงต่อผลกระทบด้านสุขภาพที่เกิดจากพลาสติก เนื่องจากสารเคมีอันตรายในพลาสติก มีผลอย่างมากต่อพัฒนาการในระยะเริ่มแรกของเด็ก การสัมผัสพลาสติกจึงเชื่อมโยงกับความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของการคลอดก่อนกำหนด น้ำหนักแรกเกิดต่ำ ความบกพร่องแต่กำเนิดของอวัยวะสืบพันธุ์ การพัฒนาการทางระบบประสาทบกพร่อง การเจริญเติบโตของปอดบกพร่อง และมะเร็งในวัยเด็ก การได้รับสารเคมีที่มีพลาสติกในวัยเด็กยังเพิ่มความเสี่ยงของโรคหลายชนิดในภายหลัง

จากการศึกษาจากวิทยาลัยการแพทย์ฮาร์เวิด (Harvard Medical School) เมืองบอสตัน รัฐแมสซาชูเซตส์ และ วิทยาลัยการแพทย์เคสเวสเทิร์นรีเซิร์ฟ (Case Western Reserve School of Medicine) เมืองคลีฟแลนด์ รัฐโอไฮโอ ร่วมกับคณะการแพทย์ด้านต่างๆ ในอิตาลี ได้เปิดเผยข้อมูลผ่านวารสารทางวิชาการ The New England Journal of Medicine เมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2024 พบหลักฐานว่า มีไมโครพลาสติกปะปนอยู่กับเซลล์และของเสียอื่น ๆ ในเลือดของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยโรคหลอดเลือดแดงที่เกิดจากสะสมของก้อนไขมัน (carotid artery plaque) จำนวน 150 คน การวิเคราะห์ทางเคมี พบว่าอนุภาคส่วนใหญ่ประกอบด้วยพลาสติกประเภทโพลีเอทิลีน หรือ อีกประเภทหนึ่งคือ โพลีไวนิลคลอไรด์ ซึ่งโพลีเอทิลีนเป็นพลาสติกที่ใช้มากที่สุดในโลกในบรรจุภัณฑ์อาหาร ถุงช้อปปิ้ง และท่อทางการแพทย์ พลาสติกประเภทโพลีไวนิลคลอไรด์ หรือที่รู้จักกันทั่วไปในชื่อ PVC หรือไวนิล

และในการศึกษานี้ยังแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างไมโครพลาสติกกับสุขภาพของมนุษย์ จากการศึกษาในผู้ป่วยมากกว่า 200 คนที่เข้ารับการผ่าตัดโรคหลอดเลือดนี้พบว่า เกือบ 60% ของผู้ป่วย มีไมโครพลาสติกหรือแม้แต่นาโนพลาสติกในหลอดเลือดแดงหลัก โดยผู้ที่เข้ารับการผ่าตัดเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะประสบกับอาการหัวใจวาย โรคหลอดเลือดสมอง หรือการเสียชีวิตในเวลาประมาณ 34 เดือนหลังการผ่าตัด ซึ่งมากกว่าผู้ป่วยที่หลอดเลือดแดงปราศจากพลาสติกถึง 4.5 เท่า

โดยเฉลี่ยแล้ว ผู้ป่วยที่มีไมโครพลาสติกในตัวอย่างเลือดมาก จะมีระดับตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biomarker) ของการอักเสบที่สูงเช่นกัน นั่นบอกเป็นได้นัยว่า ไมโครพลาสติกสามารถส่งผลต่อสุขภาพได้อย่างไร ซึ่งหากไมโครพลาสติกช่วยกระตุ้นการอักเสบ ก็อาจเพิ่มความเสี่ยงที่ก้อนไขมันจะแตกออก และอาจอุดตันที่หลอดเลือดได้ โดยผู้ป่วยที่พบว่ามีไมโครพลาสติกอยู่ในก้อนไขมันในตัวอย่างเลือด จะมีอายุน้อย เป็นเพศชาย และสูบบุหรี่ และมีแนวโน้มที่จะเป็นโรคเบาหวาน หรือโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่พบไมโครพลาสติก อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการศึกษานี้เป็นศึกษาเฉพาะผู้ที่จำเป็นต้องผ่าตัดเพื่อลดความเสี่ยงโรคหลอดเลือดสมอง (stroke) เท่านั้น จึงไม่สามารถสรุปความเชื่อมโยงต่อประชากรในวงกว้างได้

ในอีกทางหนึ่ง Robert Brook นักวิทยาศาสตร์การแพทย์จากมหาวิทยาลัยเวย์นสเตต (Wayne State University) ในเมืองดีทรอยต์ รัฐมิชิแกน มีข้อสงสัยเกี่ยวกับผู้เข้าร่วม 40% ที่ไม่มีหลักฐานว่ามีไมโครพลาสติกในก้อนไขมันที่พบในตัวอย่างเลือด คือแทบจะเป็นไปไม่ได้เลยที่คนในปัจจุบันจะหลีกเลี่ยงการใช้พลาสติก ผู้ร่วมวิจัยในการศึกษานี้ Sanjay Rajagopalan ซึ่งเป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหัวใจจากวิทยาลัยการแพทย์เคสเวสเทิร์นรีเซิร์ฟกล่าวว่า เป็นไปได้ว่าผู้ป่วยเหล่านี้มีพฤติกรรมการดำเนินชีวิตต่อการใช้พลาสติกแตกต่างจากบุคคลทั่วไป ซึ่งจำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติม

อย่างไรก็ตาม Brook ซึ่งได้ศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่อสุขภาพหัวใจและหลอดเลือดที่เกิดจากพลาสติก แต่ไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ ให้ความคิดเห็นว่า นี่เป็นการทดลองครั้งสำคัญ และเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการศึกษาเพิ่มเติมทั่วโลกเพื่อยืนยัน ขยาย และเจาะลึกความเสี่ยงที่เกิดจากไมโครและนาโนพลาสติก แต่ Brook และนักวิจัยคนอื่นๆ รวมไปถึงผู้เขียนรายงานในวารสารนี้เองก็เตือนว่า การศึกษานี้ไม่ได้แสดงให้เห็นว่าไมโครและนาโนพลาสติกเหล่านี้ทำให้สุขภาพไม่ดี แต่ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่อาจส่งผลให้สุขภาพไม่ดี ที่นักวิจัยไม่ได้ศึกษา เช่น สถานะทางเศรษฐกิจ และสังคม

ข้อมูลอ้างอิง:

The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health, Annals of Global Health, Vol. 89, October 2023, https://doi.org/10.5334/aogh.4056.

Landmark study links microplastics to serious health problems สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2567 จาก https://www.nature.com/articles/d41586-024-00650-3

Microplastics and Nanoplastics in Atheromas and Cardiovascular Events, The New England Journal of Medicine, Vol. 39, March 2024, https://doi.org/10.1056/NEJMoa2309822

Babies Vs. Plastics สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2567 จาก https://www.earthday.org/wp-content/uploads/2023/11/BVP-Report.pdf

โทษของไมโครพลาสติกในไทย และเป้าหมายการรีไซเคิลพลาสติกของไทย

จากรายงานทางวิชาการระดับนานาชาติ (international journal) อย่างเช่น วารสาร Marine Pollution Bulletin ที่ได้ตีพิมพ์เนื้อหาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในแหล่งน้ำของไทย ซึ่งทำการวิจัยโดยนักวิจัยคนไทยนั้น ยังไม่มีรายงานที่บ่งชี้โทษของไมโครพลาสติกต่อสุขภาพมนุษย์โดยตรง แต่งานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในปี 2024 และ ปลายปี 2023 มีการระบุว่า พบไมโครพลาสติกปนเปื้อนในแหล่งน้ำและสัตว์น้ำ เช่น ในหอยแมลงภู่เขียว หอยแครง และบาบิลอนด่าง แถบภาคตะวันออกของประไทย, ในปูแสมก้ามแดง และ ปลาตีนยักษ์ แถบป่าชายเลนบางปู จังหวัดสมุทรปราการ และ ในปลาทะเล แถบอ่าวไทยตอนบน เป็นต้น

สำหรับเป้าหมายของการรีไซเคิลพลาสติก และการกำจัดขยะพลาสติกอย่างเหมาะสมของไทย เพื่อลดการปนเปื้อนจากไมโครพลาสติกในห่วงโซ่อาหารนั้น กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยกรมควบคุมมลพิษของไทย ได้ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2563 – 2565) ภายใต้ Roadmap การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 – 2573 เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2564 เพื่อเป็นกรอบและทิศทางการดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาการจัดการขยะพลาสติกของประเทศ โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการขับเคลื่อนการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการฯ อย่างบูรณาการ ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต การจำหน่าย การบริโภค และการจัดการภายหลังการบริโภค เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางบกและทะเล โดยในปัจจุบันอยู่ในช่วงการปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2566 – 2570) เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานการจัดการขยะพลาสติกร่วมกับภาคีเครือข่ายที่เกี่ยวข้องให้เกิดความต่อเนื่อง และยกระดับการจัดการให้สอดรับกับสภาพปัญหานโยบายและแผนของประเทศ โดยมีเป้าหมายการนำขยะพลาสติกที่กำหนดกลับมาใช้ประโยชน์ 100% ภายในปี พ.ศ. 2570

ข้อมูลอ้างอิง:

Microplastics in retail shellfish from a seafood market in eastern Thailand: Occurrence and risks to human food safety, Marine Pollution Bulletin, Vol. 201, April 2024, 116228. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116228

Microplastic contamination in Thai vinegar crabs (*Episesarma mederi*), giant mudskippers (*Periophthalmodon schlosseri*), and their surrounding environment from the Bang Pu mangrove forests, Samut Prakan province, Thailand, Marine Pollution Bulletin, Vol. 198, January 2024, 115849. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115849

Microplastic contamination in edible marine fishes from the upper Gulf of Thailand, Marine Pollution Bulletin, Vol. 198, January 2024, 115785. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115785

แผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก ระยะที่ 2 (พ.ศ.2566 – 2570) สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2567 จาก https://www.pcd.go.th/publication/28484

เป้าหมายการรีไซเคิลพลาสติกของสหรัฐอเมริกา

ตั้งแต่ปี 2017 จนถึงปัจจุบัน มีการประกาศการลงทุนด้านการรีไซเคิลเชิงกล และการรีไซเคิลขั้นสูงมากกว่า 90 ครั้งในสหรัฐอเมริกา โครงการเหล่านี้มีมูลค่ามากกว่า 8 พันล้านดอลลาร์ และมีศักยภาพในการหลีกเลี่ยงการฝังกลบขยะเกือบ 9 ล้านตัน

กลุ่มผู้ผลิตพลาสติกของอเมริกา (America's Plastic Makers®) มุ่งมั่นที่จะสร้างเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยที่บรรจุภัณฑ์พลาสติกในสหรัฐอเมริกา 100% จะถูกนำกลับมาใช้ใหม่ รีไซเคิล หรือแปรรูป ภายในปี 2040 เป้าหมายนี้สอดคล้องกับเป้าหมายของหน่วยงานปกป้องสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (U.S. Environmental Protection Agency หรือ EPA) ที่ต้องการการรีไซเคิลขยะพลาสติกภายในประเทศ 50% ภายในปี 2030

สภาเคมีอเมริกัน (American Chemistry Council หรือ ACC) ได้เผยแพร่บทความเกี่ยวกับการรีไซเคิลพลาสติก โดยส่วนใหญ่อิงตามรายงานจากศูนย์ความสมบูรณ์ของสภาพภูมิอากาศ (Center for Climate Integrity) ฉบับเดือนกุมภาพันธ์ 2024 เกี่ยวกับการรีไซเคิลพลาสติก โดยเน้นย้ำถึงความสำคัญของพลาสติกในสังคมสมัยใหม่ และเน้นย้ำถึงความพยายามของผู้ผลิตพลาสติกของอเมริกาในการคิดค้น และลงทุนในเทคโนโลยีรีไซเคิล การตอบสนองดังกล่าวเรียกร้องให้มีนโยบายสาธารณะที่ชาญฉลาด การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานการรีไซเคิล และการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยกำหนดสัดส่วนการใช้วัสดุรีไซเคิลในการผลิตผลิตภัณฑ์ (recycled content) เพื่อจัดการกับขยะพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อมูลอ้างอิง:

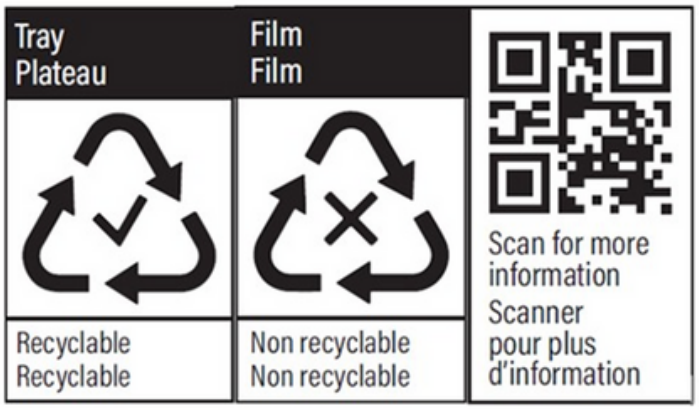
Recycling & Recovery Goals สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2567 จาก https://www.americanchemistry.com/better-policy-regulation/plastics/recycling-recovery-goals

ACC Statement for CBS News Sunday Morning Coverage of Plastics Recycling สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2567 จาก https://www.americanchemistry.com/chemistry-in-america/news-trends/press-release/2024/acc-statement-for-cbs-news-sunday-morning-coverage-of-plastics-recycling

เป้าหมายการรีไซเคิลพลาสติกของแคนาดา

รัฐบาลแคนาดาเสนอให้เผยแพร่กฎระเบียบ เพื่อบังคับใช้กฎเกณฑ์ที่ขับเคลื่อนเป้าหมายเศรษฐกิจหมุนเวียน และส่งเสริมแผนของแคนาดาในการบรรลุขยะพลาสติกเป็นศูนย์ภายในปี 2030 กฎระเบียบที่เสนอจะมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ

- ข้อกำหนดเกี่ยวกับสัดส่วนการใช้วัสดุรีไซเคิลในการผลิตผลิตภัณฑ์ ที่กำหนดระดับขั้นต่ำของพลาสติกรีไซเคิลด้านหลังบรรจุภัณฑ์
- กฎการติดฉลากความสามารถในการรีไซเคิลซึ่งต้องมีการสื่อสารข้อมูลที่ถูกต้องแก่ชาวแคนาดาว่า บรรจุภัณฑ์และพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว (single-use plastics หรือ SUPs) สามารถรีไซเคิลได้หรือไม่และวิธีการกำจัดอย่างเหมาะสม
- กฎการติดฉลากความสามารถในการย่อยสลาย โดยห้ามใช้คำว่า “biodegradable” หมายถึง “สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ” หรือ “degradable” หมายถึง “สามารถย่อยสลายได้” บนบรรจุภัณฑ์พลาสติกและ SUPs และจำกัดการใช้คำว่า “compostable” หมายถึง “สามารถสลายตัวได้” กับพลาสติก



ตัวอย่างฉลากผลิตภัณฑ์ที่สามารถรีไซเคิลได้ และไม่สามารถรีไซเคิลได้

เครดิตภาพ: https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services

รัฐบาลแคนาดาสนับสนุนเป้าหมายการรีไซเคิลขยะพลาสติก 50% ภายในปี 2030 ซึ่งได้รับการรับรองโดยสภารัฐมนตรีสิ่งแวดล้อมของแคนาดา โดยข้อกำหนดเกี่ยวกับสัดส่วนการใช้วัสดุรีไซเคิลในการผลิตผลิตภัณฑ์ จะต้อง:

- สร้างความต้องการของตลาดพลาสติกรีไซเคิลที่แข็งแกร่ง
- สร้างแรงกดดันตลาดให้เพิ่มการรวบรวม การคัดแยก และการรีไซเคิลขยะพลาสติก
- สร้างแรงจูงใจในการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานและนวัตกรรม
- ลดปริมาณขยะพลาสติกที่ไปฝังกลบ เผา และเข้าสู่สิ่งแวดล้อมในรูปของมลภาวะ
- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลาสติก
- มีหลักเกณฑ์การติดฉลากบรรจุภัณฑ์พลาสติกและพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว

ข้อมูลอ้างอิง:

Developing recycled content and labeling rules for plastics สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2567 จาก https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/managing-reducing-waste/reduce-plastic-waste/recycle-content.html

การลดการก่อไมโคร/นาโนพลาสติก

รัฐบาลแคนาดาเผยแพร่กฎระเบียบห้ามใช้พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว รวมถึงกฎระเบียบห้ามการผลิต นำเข้า ขาย และส่งออกสินค้าพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว 6 ประเภทหมวดหมู่ของสิ่งของ ได้แก่ ถุงพลาสติก, อุปกรณ์รับประทานอาหาร, ภาชนะบรรจุอาหาร, ที่ใส่กระป๋อง (Ring carriers), ไม้คนเครื่องดื่ม (Stir sticks) และหลอด เพื่อช่วยให้ธุรกิจและองค์กรต่างๆ เลิกใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ รัฐบาลแคนาดาได้จัดทำเอกสารคำแนะนำ โดยสรุปข้อควรพิจารณาที่สำคัญในการเลือกผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันมลพิษจากพลาสติก

สหรัฐอเมริกาไม่มีกฎหมายหรือข้อกำหนดของรัฐบาลกลางสำหรับการจัดการขยะพลาสติก การรีไซเคิล หรือการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต แต่รัฐต่างๆ เช่น รัฐแคลิฟอร์เนีย และรัฐเมน ได้ดำเนินโครงการลดและรีไซเคิลขยะที่ทำจากพลาสติก จนถึงขณะนี้มี 10 รัฐที่ได้ผ่านกฎหมายห้ามใช้ถุงพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว นอกจากนี้กระทรวงเกษตรของสหรัฐฯ (the U.S. Department of Agriculture หรือ USDA) ได้จัดโครงการ BioPreferred ซึ่งเป็นการเพิ่มการใช้ผลิตภัณฑ์จากชีวภาพ โดยการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่เพิ่มขึ้นนั้นเป็นการลดการพึ่งพาปิโตรเลียมของประเทศ โดยคำว่า "ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ หรือ bio-based product" หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัตถุดิบธรรมชาติ เช่น วัสดุทางการเกษตร ทางทะเล และทางป่าไม้ เป็นต้น โดยทั่วไปผลิตภัณฑ์ชีวภาพเป็นทางเลือกนอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ที่ทำจากปิโตรเลียมทั่วไป ซึ่งพบได้ในน้ำมันหล่อลื่น ผงซักฟอก หมึกพิมพ์ และปุ๋ย เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าไมโครและนาโนพลาสติกมีอยู่ทั่วไปทุกหนทุกแห่ง แต่เราสามารถลดการสัมผัสพลาสติก อีกทั้งยังสามารถลดการแทรกซึมของพลาสติกขนาดเล็กเหล่านี้สู่สิ่งแวดล้อมทั่วโลกได้ โดยการลดการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติกทุกชนิด และหันมาใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากธรรมชาติให้ได้มากที่สุดในทุกๆ วัน ไม่ใช่แค่เฉพาะวัน *Earth day* หรือ *Earth month* เท่านั้น

ข้อมูลอ้างอิง:

Single-use Plastics Prohibition Regulations – Guidance for selecting alternatives สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2567 จาก https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/managing-reducing-waste/reduce-plastic-waste/single-use-plastic-guidance.html

Order Adding a Toxic Substance to Schedule 1 to the Canadian Environmental Protection Act, 1999: SOR/2021-86 สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2567 จาก https://canadagazette.gc.ca/rp-pr/p2/2021/2021-05-12/html/sor-dors86-eng.html

What Is The Biopreferred Program? สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2567 จาก https://www.biopreferred.gov/BioPreferred/faces/pages/AboutBioPreferred.xhtml