รายงานแบบสรุป

POISON PLASTICS
พลาสติกพิษ

สารเคมีในพลาสติกที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ทำร้ายสุขภาพของเราอย่างไร



Paul Angell Foundation

ENVIRONMENTAL JUSTICE FOUNDATION

Protecting People and Planet



© EJF



Pexels/kampus



iStock.com/AndreyPopov



iStock.com/Natalia Deriabina



© EJF



Pexels/rdne

บทนำ

- เรากำลังเผชิญวิกฤตพลาสติกที่ต้องเร่งแก้ไข ท้องทะเลของเรากำลังสำลักพลาสติก ขณะที่พลาสติกแทรกซึมเข้าสู่ระบบนิเวศและเป็นเชื้อไฟเร่งให้เกิดวิกฤตสภาพภูมิอากาศทั่วโลก ภายในเวลาเพียงหนึ่งชั่วอายุคน พลาสติกและสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบก็ฝังรากลึกอยู่ในวิถีชีวิตของเราแล้ว พลาสติกพบได้ในสิ่งของส่วนใหญ่ที่เราใช้ทุกวัน ตั้งแต่บรรจุภัณฑ์อาหารและภาชนะใส่อาหารกลับบ้าน ไปจนถึงเสื้อผ้าเฟอร์นิเจอร์ ผลิตภัณฑ์สุขอนามัย ขวดนมทารก และของเล่นเด็ก

- เมื่อ ค.ศ. 1950 ทั่วโลกผลิตพลาสติกไม่ถึง 2 ล้านตัน แต่ปัจจุบันผลิตมากกว่า 430 ล้านตันต่อปี[1] คาดว่าการผลิตพลาสติกทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นกว่าสองเท่าภายใน ค.ศ. 2050 และกว่าสามเท่าภายใน ค.ศ. 2100[2] อีกทั้งคาดว่า ภายในสิ้น ค.ศ. 2050 เราจะผลิตสารเคมีเติมแต่งในพลาสติกสะสมถึง 2 พันล้านตัน[3]

- สามในสี่ของพลาสติกทั้งหมดที่ผลิตระหว่าง ค.ศ. 1950 ถึง ค.ศ. 2017 กลายเป็นขยะ ขยะพลาสติกทั่วโลกถูกนำไปรีไซเคิลเพียง 9% ราวครึ่งหนึ่งถูกฝังกลบ 19% ถูกเผาในเตาเผาขยะ ส่วนอีก 22% ถูกเผา ถูกทิ้ง หรือหลุดรอดสู่สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ[4] คาดว่า ภายใน ค.ศ. 2030 ขยะพลาสติกมากกว่า 50 ล้านตันจะไหลลงสู่ระบบนิเวศทางน้ำในแต่ละปี[5]

- อุตสาหกรรมพลาสติกเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) ภาคอุตสาหกรรมที่เติบโตเร็วที่สุด[6] โดยปล่อย GHG ในสัดส่วนสูงถึง 4-5% ของปริมาณการปล่อยทั่วโลก[7] ซึ่งราว 90% ของการปลดปล่อยทั้งหมดในวงจรชีวิตของพลาสติกเกิดจากการสกัดและแปรรูปเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นพลาสติก[8] คาดว่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ระบบพลาสติกทั่วโลกปล่อยในแต่ละปีจะเพิ่มเป็นสามเท่าภายใน ค.ศ. 2050[9] โดยจะใช้โควตาการปล่อยคาร์บอนที่โลกยังเหลืออยู่เพื่อจำกัดอุณหภูมิไม่ให้สูงขึ้นเกิน 1.5°C ไปเกือบหนึ่งในสาม[10] หากเปรียบเทียบวงจรชีวิตของพลาสติกทั่วโลกเป็นเสมือนหนึ่งประเทศ ภายใน ค.ศ. 2040 วงจรนี้จะเป็นผู้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายใหญ่อันดับสามของโลก รองจากจีนและสหรัฐอเมริกาเท่านั้น[11]

- พลาสติกทุกชนิดประกอบขึ้นจากสารเคมี ทั้งโครงสร้างหลักของพอลิเมอร์ สารที่เติมโดยเจตนา เช่น สารเติมแต่งและสารช่วยในกระบวนการผลิต และสารที่ไม่ได้เติมโดยเจตนา เช่น สิ่งเจือปนผลพลอยได้ และผลิตภัณฑ์จากการเสื่อมสภาพ[12] ตัวอย่างสารเติมแต่งทางเคมี ได้แก่ สารทำให้พลาสติกอ่อนตัวหรือพลาสติไซเซอร์ สารเพิ่มความคงตัว สารหล่อลื่น สารให้สี สารหน่วงไฟ สารป้องกันไฟฟ้าสถิต และสารตัวเติม[13] สารเติมแต่งทำให้พลาสติกมีคุณสมบัติเหมาะกับการใช้งานหลายรูปแบบ แต่ก็เพิ่มอันตรายจากพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญ

- นอกจากสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงขึ้นอย่างรวดเร็วแล้ว พลาสติกยังเป็นภัยคุกคามโดยตรงต่อสุขภาพมนุษย์ที่กำลังทวีความรุนแรง มีสารเคมีนับพันชนิดอยู่ในพลาสติกหรือถูกจำหน่ายเพื่อใช้ในพลาสติก และมีหลักฐานว่าสารเคมีจำนวนมากสามารถแพร่ออกจากผลิตภัณฑ์พลาสติกสู่สิ่งแวดล้อมโดยรอบ รวมทั้งเข้าสู่ร่างกายมนุษย์[14] สารเคมีในพลาสติกเชื่อมโยงกับปัญหาสุขภาพทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง ได้แก่ การรบกวนการทำงานของฮอร์โมน ความเสียหายต่ออวัยวะสำคัญ ภาวะเจริญพันธุ์และพัฒนาการของระบบประสาทที่บกพร่อง ตลอดจนความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นต่อโรคมะเร็งและโรคหัวใจ[15] กลุ่มเปราะบาง โดยเฉพาะทารก เด็ก และผู้ตั้งครรภ์เผชิญความเสี่ยงสูงกว่า การรับสัมผัสสารที่เกี่ยวข้องกับพลาสติกเชื่อมโยงกับผลกระทบร้ายแรงต่อการสืบพันธุ์ เช่น ภาวะทารกตายคลอดและการคลอดก่อนกำหนด ขณะที่การรับสัมผัสในช่วงต้นของชีวิตอาจส่งผลต่อพัฒนาการในระยะยาว และเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรังในภายหลัง[16]

- แม้งานวิจัยจะชี้ให้เห็นความเสี่ยงร้ายแรงต่อสุขภาพและพัฒนาการของมนุษย์แล้ว แต่สารเคมีที่เกี่ยวข้องกับพลาสติกซึ่งใช้กันอยู่ทั่วไปหลายพันชนิดยังขาดข้อมูลสำคัญ โครงการ PlastChem ซึ่งสังเคราะห์หลักฐานเกี่ยวกับสารเคมีกว่า 16,000 ชนิดที่อยู่ในพลาสติกหรือจำหน่ายเพื่อใช้ในพลาสติก พบว่าสารเคมีในพลาสติกมากกว่า 4,200 ชนิดเป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อม หรือทั้งสองอย่าง[17] น่ากังวลว่า สารเคมีในพลาสติกกว่า 10,000 ชนิดยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความอันตราย และสารเคมีที่อาจใช้หรือพบในพลาสติกไม่ถึง 6% อยู่ภายใต้กฎระเบียบระหว่างประเทศ[18] ยังมีแนวโน้มว่าจะพบสารเคมีในพลาสติกอีกมาก โดยเฉพาะสารที่ไม่ได้เติมโดยเจตนา ซึ่งส่วนใหญ่ยังไม่เป็นที่รู้จักและไม่เคยผ่านการทดสอบ[19] กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ พลาสติกทั่วโลกน่าจะมีสารเคมีอยู่หลายหมื่นชนิด หลายชนิดใช้ในชีวิตประจำวันและอาจส่งผลร้ายแรงต่อสุขภาพมนุษย์โดยที่เรายังไม่ทราบ[20]

- ระหว่างที่นานาประเทศกำลังเจรจาจัดทำสนธิสัญญาพลาสติกโลก มูลนิธิความยุติธรรมเชิงสิ่งแวดล้อม (EJF) ได้วิเคราะห์ข้อมูลของ PlastChem ด้วยแนวทางใหม่ เพื่อทำความเข้าใจความเสี่ยงต่อสุขภาพมนุษย์จากสิ่งของในชีวิตประจำวันซึ่งมีสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับพลาสติก[21] การวิเคราะห์ครอบคลุมการใช้งานห้าหมวด ได้แก่ (i) พลาสติกสัมผัสอาหาร (ii) สิ่งทอ (iii) ของเล่น (iv) ของใช้ในครัวเรือน และ (v) ผลิตภัณฑ์สุขอนามัยและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ นอกจากนี้ EJF ยังใช้แบบสอบถามกึ่งโครงสร้างเพื่อรวบรวมข้อมูลเชิงลึกจากนักวิทยาศาสตร์ที่ตีพิมพ์งานวิจัยเรื่องผลกระทบของพลาสติกต่อสุขภาพมนุษย์ในวารสารที่ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา รายงานฉบับนี้นำเสนอผลการวิเคราะห์ ซึ่งพบทั้งความเสี่ยงสำคัญต่อสุขภาพและการขาดข้อมูลด้านอันตรายอย่างมากสำหรับสารเคมีจำนวนมากในสิ่งของพลาสติกที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ผลการศึกษาชี้ให้เห็นความจำเป็นเร่งด่วนในการลดการผลิตและการบริโภคพลาสติก พร้อมขจัดสารเคมีอันตรายตลอดวงจรชีวิตของพลาสติกเพื่อปกป้องสุขภาพของผู้คนทั่วโลก

พิษจากสารเคมีในพลาสติก

การสัมผัสสารเคมีในพลาสติกของมนุษย์

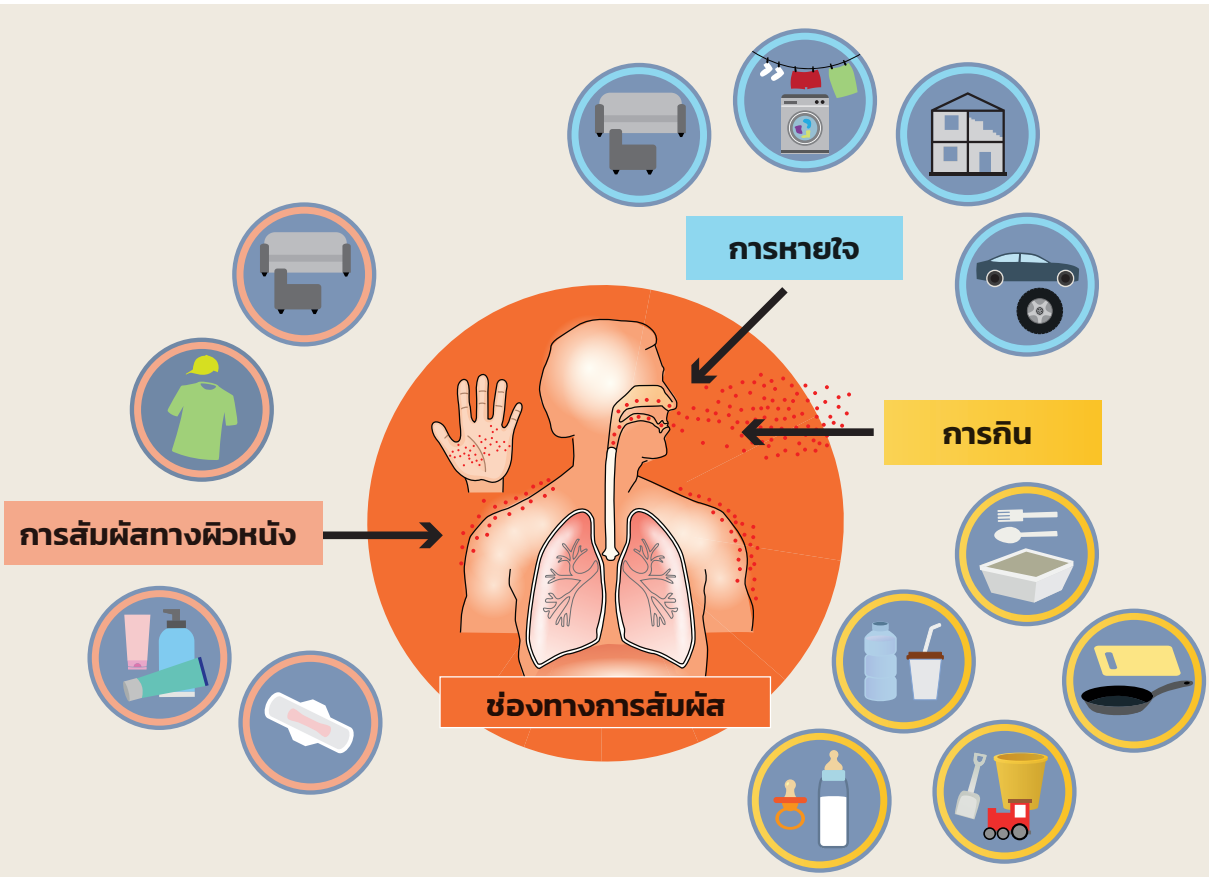
- พลาสติกมีทั้งสารเคมีที่เติมโดยเจตนาและที่ไม่ได้เติมโดยเจตนา[22] สารเหล่านี้มักไม่ยึดติดกับพลาสติกด้วยพันธะเคมีจึงอาจถูกชะล้างออกจากผลิตภัณฑ์และวัสดุพลาสติกโดยตรงสู่อาหาร น้ำ ดิน อากาศ และสิ่งมีชีวิต รวมทั้งร่างกายมนุษย์[23] การชะออกเกิดได้ทั้งจากผลิตภัณฑ์พลาสติกปฐมภูมิ และจากไมโครพลาสติกและนาโนพลาสติกทุติยภูมิที่เกิดจากการแตกสลายของพลาสติกชิ้นใหญ่ สารเคมีในพลาสติกเข้าสู่ร่างกายได้จากการกิน การหายใจ หรือการรับสัมผัสรูปแบบอื่น เช่น ทางผิวหนัง[24]

- การรับสารเข้าสู่ร่างกายมักเกิดผ่านวัสดุสัมผัสอาหาร สารเคมีที่เกี่ยวข้องกับพลาสติกสามารถชะออกจากขวดและภาชนะพลาสติก แก้วเครื่องดื่มแบบซื้อกลับบ้าน บรรจุภัณฑ์อาหารจานด่วน อุปกรณ์เครื่องครัว และภาชนะประกอบอาหาร[25] สารเหล่านี้ยังเข้าสู่ร่างกายจากแหล่งที่ไม่ใช่อาหารได้ เช่น ยาสีฟัน[26] ทารกและเด็กเล็กมีแนวโน้มรับสารเคมีในพลาสติกเข้าสู่ร่างกายมากเป็นพิเศษ ทั้งจากสิ่งของอย่างขวดนมทารก[27] จุกนมหลอก[28] และพฤติกรรมเฉพาะวัย เช่น การนำของเล่นพลาสติกเข้าปาก[29]

- การสูดดมเป็นอีกช่องทางสำคัญของการรับสัมผัส ทั้งภายในและภายนอกอาคาร[30] สารเคมีอาจถูกสูดเข้าสู่ร่างกายพร้อมไมโครพลาสติกในอากาศจากหลายแหล่ง ได้แก่ การสึกกร่อนของยางรถยนต์ การซักและอบแห้งเสื้อผ้าใยสังเคราะห์ รวมถึงการสึกหรอจากการใช้งานทั่วไป การเสื่อมสภาพของเฟอร์นิเจอร์ในบ้าน ตลอดจนหลุมฝังกลบและวัสดุก่อสร้าง[31] ห้องโดยสารรถยนต์มีสารเคมีในพลาสติกในระดับความเข้มข้นสูง เพราะวัสดุภายในรถส่วนใหญ่ทำจากพลาสติกและสิ่งทอสังเคราะห์[32]

- การสัมผัสทางผิวหนังเป็นอีกช่องทางหนึ่ง เพราะสารเคมีสามารถซึมผ่านเกราะป้องกันของผิวหนังได้[33] แหล่งสัมผัส ได้แก่ สิ่งทอสังเคราะห์และเส้นใยไมโคร[34] เครื่องสำอาง[35] และผลิตภัณฑ์สุขอนามัย[36]

รูปที่ 1: ช่องทางการสัมผัสสารเคมีพลาสติกของมนุษย์





การรับสัมผัสในช่วงตั้งครรภ์หรือวัยเด็กน่ากังวลเป็นพิเศษ เพราะพัฒนาการของทารกในครรภ์และเด็กปฐมวัยไวต่อสิ่งรบกวนอย่างยิ่ง
เครดิตภาพ: iStock.com/Olga Yastremska

สารเคมีในพลาสติกนับพันชนิดกำลังทำร้ายสุขภาพของเรา

- การรับสัมผัสสารเคมีที่ใช้ผลิตพลาสติกเชื่อมโยงกับผลเสียต่อสุขภาพหลายรูปแบบ ซึ่งมักคงอยู่ตลอดชีวิต เช่น ภาวะมีบุตรยาก ความผิดปกติของพัฒนาการทางระบบประสาท โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคไต และโรคมะเร็ง[37] สารเคมีในพลาสติกหลายชนิดเป็นสารรบกวนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ กล่าวคือ รบกวนการทำงานของฮอร์โมนในร่างกาย[38] มีหลักฐานว่าสารเหล่านี้ส่งผลต่อระบบสืบพันธุ์ของทั้งผู้ชายและผู้หญิง ทำให้คุณภาพอสุจิลดลง และเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะต่าง ๆ เช่น ภาวะเยื่อบุโพรงมดลูกเจริญผิดที่ และกลุ่มอาการรังไข่จากความผิดปกติของต่อมไร้ท่อหลายระบบและเมแทบอลิซึม (PMOS)[39]

- การรับสัมผัสในช่วงตั้งครรภ์หรือวัยเด็กน่ากังวลเป็นพิเศษ เพราะพัฒนาการของทารกในครรภ์และเด็กปฐมวัยไวต่อสิ่งรบกวนอย่างยิ่ง อวัยวะและเนื้อเยื่อของเด็กยังพัฒนาไม่เต็มที่ จึงสลายและขับสารพิษออกจากร่างกายได้น้อยกว่า ทำให้สารพิษสะสมและก่ออันตราย[40] งานวิจัยพบความเชื่อมโยงระหว่างสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับพลาสติกกับความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นต่อการแท้งบุตร การคลอดก่อนกำหนด ภาวะทารกตายคลอด น้ำหนักแรกเกิดต่ำ ความพิการแต่กำเนิด การเจริญเติบโตของปอดบกพร่อง ระดับสติปัญญา (IQ) ต่ำลง อัตราการออทิซึมในเด็กและโรคสมาธิสั้น (ADHD) ที่สูงขึ้น โรคหืด และโรคมะเร็งในเด็ก[41]

- EJF สรุปข้อมูลวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่เกี่ยวกับระดับอันตรายของกลุ่มสารเคมีในพลาสติกที่ควรให้ความสำคัญ โดยพิจารณาศักยภาพในการก่อผลเสียต่อสุขภาพ ระดับอันตรายประเมินจากข้อมูลในฐานข้อมูล PlastChem ห้าด้าน ได้แก่ การก่อมะเร็ง การก่อกลายพันธุ์ในเซลล์สืบพันธุ์ ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายเฉพาะ และการรบกวนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ (แผนภาพที่ 2) ผลการศึกษาน่ากังวลเป็นพิเศษ เมื่อพิจารณาว่าสารเคมีเหล่านี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในสิ่งของพลาสติกที่พบในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะพลาสติกสัมผัสอาหาร สิ่งทอ ของเล่น และของใช้ในครัวเรือน (แผนภาพที่ 3) พบสารทำให้พลาสติกอ่อนตัวที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น อัลคิลฟีนอล (alkylphenols) และพทาเลต (phthalates) ในสิ่งของทุกหมวดที่ศึกษา และพบว่าสารเหล่านี้ก่ออันตรายหรืออันตรายร้ายแรงในอย่างน้อยสี่หมวดความเป็นพิษ

แผนภาพที่ 2: สถานะความเป็นอันตรายของกลุ่มสารเคมีที่คัดเลือก โดยพิจารณาศักยภาพในการก่อผลเสียต่อสุขภาพ

ระดับอันตรายเฉลี่ยประเมินจากข้อมูลในฐานข้อมูล PlastChem ด้านการก่อมะเร็ง การก่อกลายพันธุ์ในเซลล์สืบพันธุ์ ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายเฉพาะ และการรบกวนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ

15 อันดับของกลุ่มสารเคมีพลาสติกที่น่าห่วงกังวล	สัดส่วนของสารเคมีอันตรายที่พบ				
	การก่อมะเร็ง	การก่อกลายพันธุ์ในเซลล์สืบพันธุ์	ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์	ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายเฉพาะ (STOT)	สารรบกวนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ (EDC)
อะโรมาติกเอมีน (Aromatic amines)	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	N/A
อารัลคิลแอลดีไฮด์ (Aralkyl aldehydes)	N/A	0%	**100%**	**100%**	N/A
อัลคิลฟีนอล (Alkylphenols)	**50%**	**67%**	**92%**	**100%**	**100%**
เอสเทอร์ซาลิไซเลต (Salicylate esters)	N/A	0%	**100%**	**100%**	N/A
อะโรมาติกอีเทอร์ (Aromatic ethers)	N/A	**100%**	**100%**	**100%**	N/A
บิสฟีนอล (Bisphenols)	**80%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
พทาเลต (Phthalates)	**83%**	N/A	**100%**	**100%**	**100%**
เบนโซไทอะโซล (Benzothiazoles)	**67%**	0%	**40%**	**60%**	N/A
เบนโซไตรอะโซล (Benzotriazoles)	**100%**	0%	**100%**	**100%**	N/A
สารประกอบออร์กาโนเมทัลลิก (Organometallics)	**88%**	**94%**	**99%**	**100%**	N/A
พาราเบน (Parabens)	N/A	0%	0%	**100%**	**100%**
สีย้อมอะโซ (Azo dyes)	**87%**	**96%**	**83%**	**93%**	N/A
อะซีโตฟีโนนและเบนโซฟีโนน (Aceto- and benzophenones)	**67%**	**50%**	**80%**	**100%**	N/A
พาราฟินคลอริเนต (Chlorinated paraffins)	**100%**	0%	**50%**	**67%**	N/A
สารเพอร์ฟลูออโรอัลคิลและพอลิฟลูออโรอัลคิล (Per- and polyfluoroalkyl substances)	**88%**	**13%**	**91%**	**94%**	N/A

ที่มา: การวิเคราะห์ของ EJF โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล PlastChem ค่าร้อยละในตารางคือสัดส่วนของสารเคมีที่ถูกจำแนกว่าอันตรายจากสารเคมีทั้งหมดที่ถูกประเมินและมีข้อสรุปชัดเจนว่าอันตรายหรือไม่อันตราย สารเคมีที่ไม่ได้ถูกประเมิน อยู่ในระหว่างการประเมิน หรือที่มีข้อสรุปไม่แน่ชัด ไม่ได้ถูกวิเคราะห์ในรายงานชิ้นนี้ ; "N/A" หมายถึงสารเคมีในกลุ่มนั้นมีข้อสรุปที่ไม่แน่ชัด ; เกณฑ์ความอันตราย: คะแนนการก่อมะเร็งและการกลายพันธ์ ≥ 0.5 (กลุ่ม 1A/1B, กลุ่ม 2 หรือเป็นที่รับรู้แต่ไม่ได้จัดแจงระดับ), ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธ์ ≥ 1 (กลุ่ม 1A/1B หรือกลุ่ม 2), ความเป็นพิษต่ออวัยวะเฉพาะ = 2 (กลุ่ม 1), การรบกวนต่อมไร้ท่อ = 2 (กลุ่ม 1) สำหรับสารรบกวนต่อมไร้ท่อ ไม่มีสารเคมีในกลุ่มสำคัญที่มีคะแนนแน่ชัดต่ำที่ 0 (ไม่อันตราย) ด้วยเหตุนี้ ค่าจึงเป็นร้อยละร้อยทั้งหมดหรือ N/A ซึ่งหมายถึงไม่มีข้อมูลหรือการประเมินผลไม่แน่ชัด อนึ่ง กลุ่มสารเคมีบางกลุ่มอาจมีสารเคมีน้อยประเภท สัดส่วนเหล่านี้จึงควรถูกใช้อย่างระมัดระวัง

น้ำดื่มบรรจุขวดเป็นแหล่งที่มาของสารเคมีพลาสติกที่น่าห่วงกังวล น้ำบรรจุขวดแทบทุกประเภท สถานที่ผลิต และแบรนด์พบการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในอัตรา 100 – 1,000 หน่วยต่อลิตร[42]



คนงานตรวจสอบขวดน้ำพลาสติกในโรงงานแห่งหนึ่งในประเทศจีน ; เครดิตภาพ: iStock.com/Edwin Tan

แผนภาพที่ 3: การพบกลุ่มสารเคมีที่น่ากังวลในสิ่งของพลาสติกที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

15 อันดับของกลุ่มสารเคมีพลาสติกที่น่าห่วงกังวล	พลาสติกสัมผัสอาหาร	สิ่งทอ	ของเล่น	ของใช้ในครัวเรือน	ผลิตภัณฑ์สุขอนามัยและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์
อะโรมาติกเอมีน (Aromatic amines)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	
อารัลคิลแอลดีไฮด์ (Aralkyl aldehydes)		**ตรวจพบ**		**ตรวจพบ**	
อัลคิลฟีนอล (Alkylphenols)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**
เอสเทอร์ซาลิไซเลต (Salicylate esters)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	
อะโรมาติกอีเทอร์ (Aromatic ethers)		**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	
บิสฟีนอล (Bisphenols)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	
พทาเลต (Phthalates)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**
เบนโซไทอะโซล (Benzothiazoles)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**		**ตรวจพบ**	
เบนโซไตรอะโซล (Benzotriazoles)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**
สารประกอบออร์กาโนเมทัลลิก (Organometallics)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**
พาราเบน (Parabens)	**ตรวจพบ**				
สีย้อมอะโซ (Azo dyes)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	
อะซีโตฟีโนนและเบนโซฟีโนน (Aceto- and benzophenones)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**
พาราฟินคลอริเนต (Chlorinated paraffins)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**
สารเพอร์ฟลูออโรอัลคิลและพอลิฟลูออโรอัลคิล (Per- and polyfluoroalkyl substances)	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**	**ตรวจพบ**

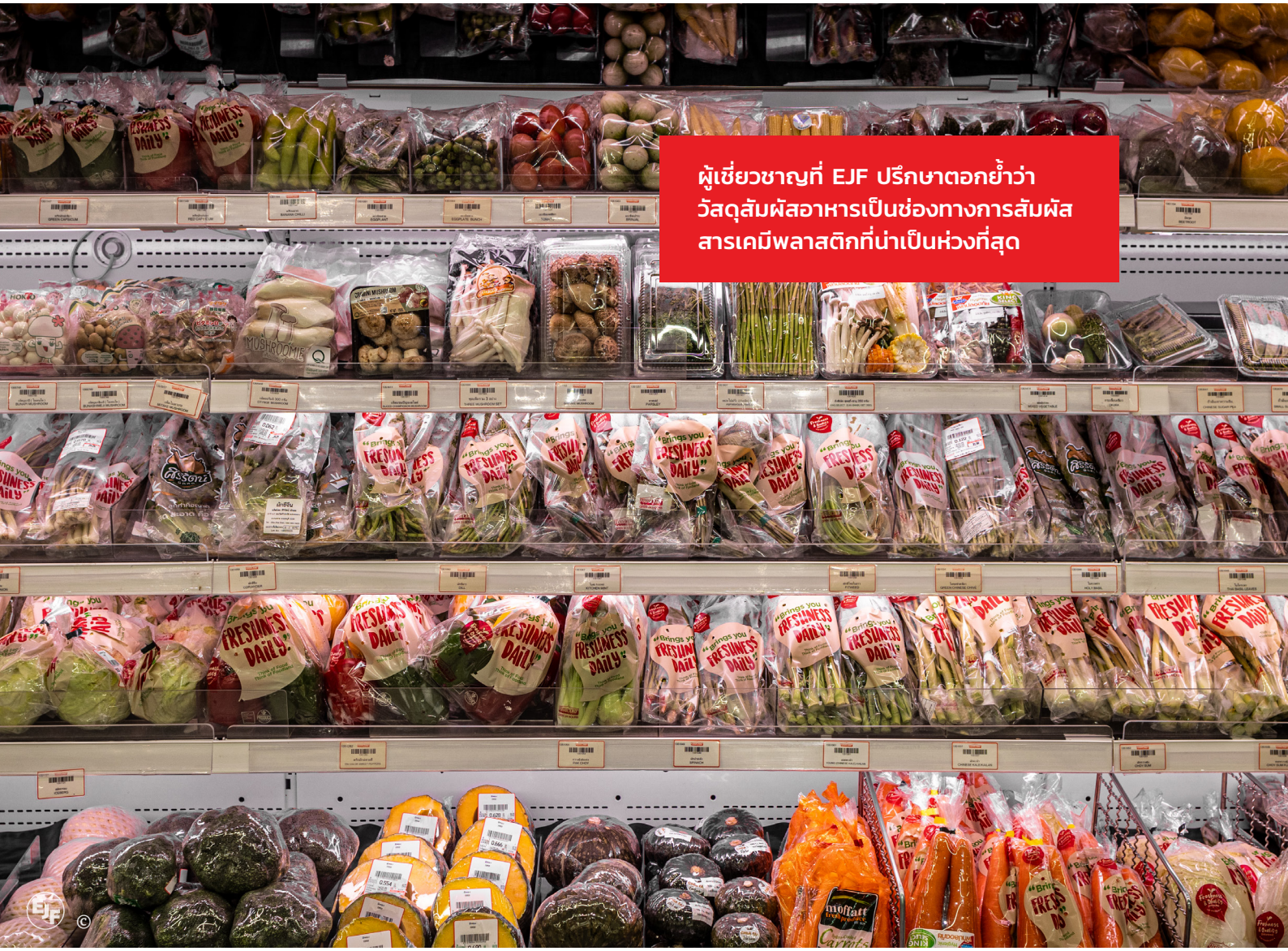
ที่มา: การวิเคราะห์ของ EJF โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล PlastChem ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในระเบียบวิธีวิจัย Appendix A ของรายงานฉบับเต็มภาษาอังกฤษ[43]

พลาสติกในชีวิตประจำวัน สะดวกหรือปนเปื้อน

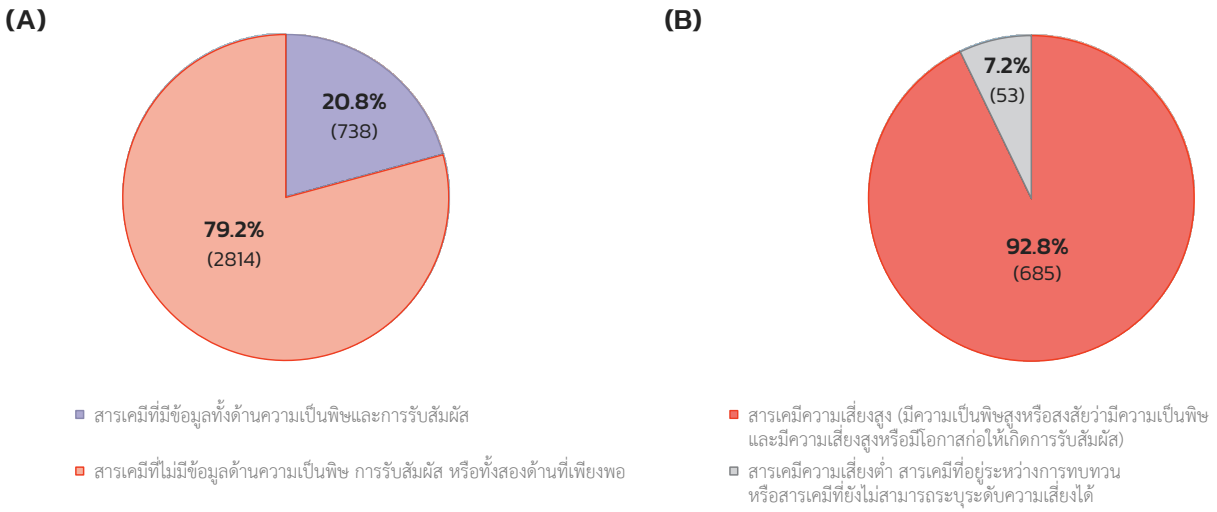
- การวิเคราะห์ของ EJF พบทั้งความเสี่ยงสำคัญต่อสุขภาพและการขาดข้อมูลด้านความอันตรายของสารเคมีจำนวนมากในสิ่งของพลาสติกที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่โฆษณาว่าสะดวก ทนทาน และปลอดภัย อาจมีสารเคมีหลายชนิดที่ทราบหรือสงสัยว่าก่อมะเร็ง ทำลายอวัยวะสำคัญ รบกวนการทำงานของฮอร์โมน บั่นทอนภาวะเจริญพันธุ์และพัฒนาการ และมีส่วนทำให้เกิดโรคเรื้อรัง หลักฐานแสดงว่าสารเคมีจำนวนมากสามารถหลุดออกจากพลาสติกระหว่างการใช้งาน ก่อนเข้าสู่ร่างกายและก่อผลเป็นพิษ

- ฐานข้อมูล PlastChem ระบุสารเคมีในพลาสติก 3,552 ชนิดที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมห้ากลุ่มที่วิเคราะห์ ได้แก่ พลาสติกสัมผัสอาหาร สิ่งทอ ของเล่น ของใช้ในครัวเรือน และผลิตภัณฑ์สุขอนามัยและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์[44] สารเคมีส่วนใหญ่ (79.2%) จากหมวดการใช้งานห้ากลุ่มที่ถูกนำมาวิเคราะห์ ไม่มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาประเมินความเป็นพิษต่อสุขภาพมนุษย์ ความเสี่ยงต่อการรับสัมผัส หรือทั้งสองด้าน (แผนภาพที่ 4 - A)

- น่าตกใจว่า ในกลุ่มที่มีข้อมูลเพียงพอ EJF พบว่าสารเคมีที่ประเมิน 92.8% ก่อความเสี่ยงสูงต่อสุขภาพมนุษย์ โดยพิจารณาจากความเป็นพิษ ได้แก่ การก่อมะเร็ง การก่อการกลายพันธุ์ ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ความเป็นพิษต่ออวัยวะ หรือคุณสมบัติรบกวนการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ ร่วมกับความเสี่ยงต่อการรับสัมผัส ได้แก่ การพบสารในพลาสติกหรือมีหลักฐานว่ามีสารปลดปล่อยออกจากพลาสติก (แผนภาพที่ 4 - B)



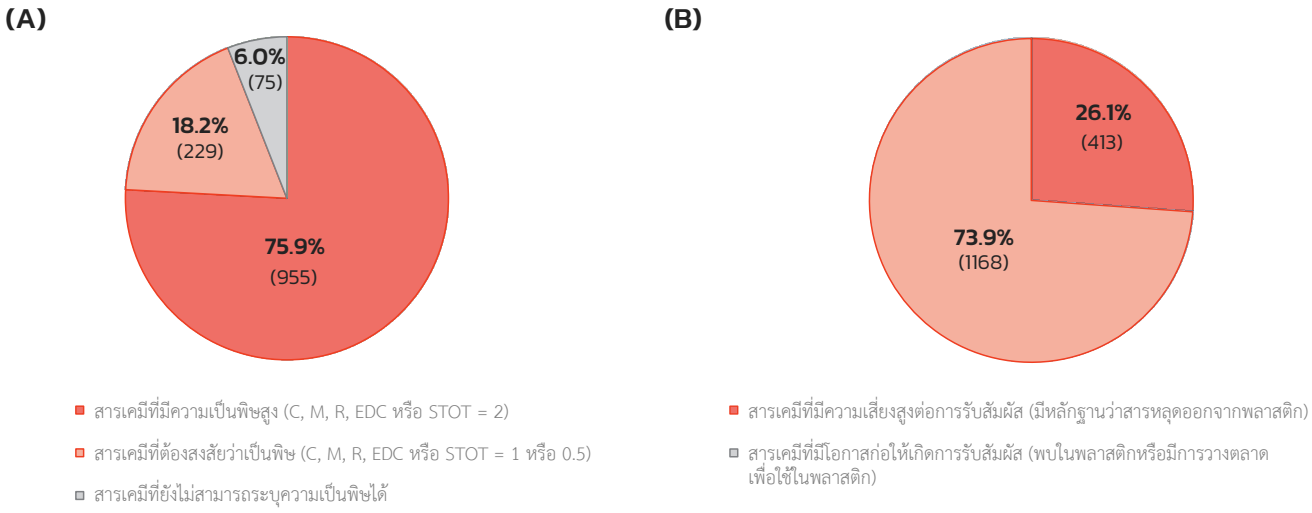
แผนภาพที่ 4:
(A) สัดส่วนสารเคมีในหมวดการใช้งานที่ศึกษาซึ่งไม่มีข้อมูลด้านความเป็นพิษ การรับสัมผัส หรือทั้งสองด้านที่เพียงพอ
(B) ความเสี่ยงโดยรวมต่อสุขภาพมนุษย์จากสารเคมีในพลาสติกในหมวดการใช้งานที่ศึกษา



ที่มา: การวิเคราะห์ของ EJF โดยใช้ข้อมูลจาก PlastChem
หมายเหตุ: ค่าในส่วน (B) แสดงเป็นสัดส่วนของจำนวนสารเคมีทั้งหมดที่มีข้อมูลทั้งด้านความเป็นพิษและการรับสัมผัส

- ในกลุ่มสารเคมีที่มีข้อมูลด้านความเป็นพิษ เกือบทั้งหมด (94.0%) มีหลักฐานว่าก่อผลเป็นพิษต่อสุขภาพในระดับสูงหรือมีข้อสงสัยว่าก่อพิษ โดย 75.9% จัดว่ามีความเป็นพิษสูง และ 18.2% ต้องสงสัยว่าเป็นพิษต่อสุขภาพมนุษย์ (**แผนภาพที่ 5 - A**)
- ในกลุ่มสารเคมีที่มีข้อมูลด้านการรับสัมผัส มากกว่าหนึ่งในสี่ (26.1%) มีความเสี่ยงสูงต่อการรับสัมผัส เพราะมีหลักฐานว่าสารหลุดออกจากพลาสติกระหว่างใช้งาน ส่วนอีก 73.9% มีโอกาสก่อให้เกิดการรับสัมผัส เพราะพบสารอยู่ในพลาสติกหรือมีการจำหน่ายเพื่อใช้ในพลาสติก (**แผนภาพที่ 5 - B**)

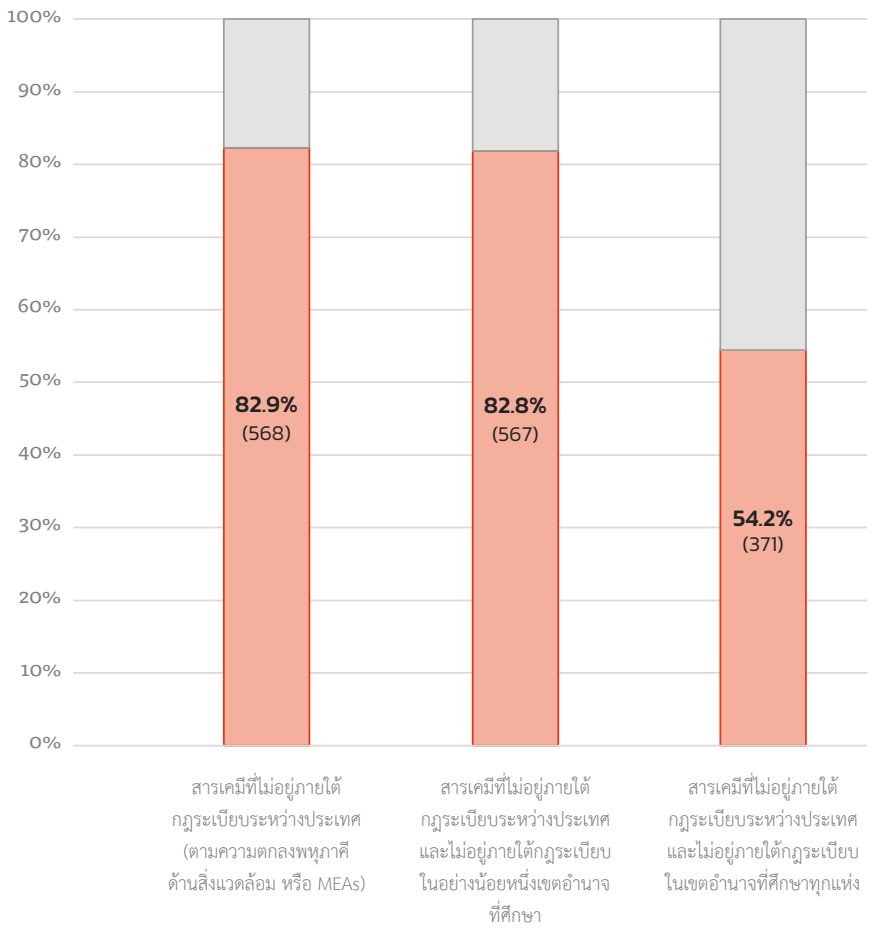
แผนภาพที่ 5: (A) ความเป็นพิษต่อสุขภาพมนุษย์ของสารเคมีในพลาสติกในหมวดการใช้งานที่ศึกษา
(B) การรับสัมผัสสารเคมีในพลาสติกของมนุษย์ในหมวดการใช้งานที่ศึกษา



ที่มา: การวิเคราะห์ของ EJF โดยใช้ข้อมูลจาก PlastChem
หมายเหตุ: ค่าแสดงเป็นสัดส่วนของจำนวนสารเคมีทั้งหมดที่มีข้อมูลด้านความเป็นพิษในกรณีของ A และที่มีข้อมูลการรับสัมผัสในกรณีของ B สำหรับส่วน (A) กลุ่มที่ต้องสงสัยว่าเป็นพิษอาจรวมสารเคมีที่มีความเป็นพิษสูงบางชนิด หากฐานข้อมูล PlastChem ไม่ได้ระบุระดับไว้ ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในระเบียบวิธีวิจัยในรายงานฉบับเต็ม[45]

- ข้อค้นพบนี้ชี้ชัดว่า เรากำลังเผชิญวิกฤตสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับพลาสติก กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ EJF เข้าขอคำปรึกษาแสดงความกังวลอย่างยิ่งต่อการใช้พลาสติกในชีวิตประจำวันทุกประเภทที่ศึกษา และเตือนว่าสิ่งเหล่านี้เป็นแหล่งสำคัญที่ทำให้ทุกคนรับสัมผัสสารเคมีพิษจากพลาสติก ผู้เชี่ยวชาญกังวลเป็นพิเศษเกี่ยวกับพลาสติกสัมผัสอาหาร ของเล่น และผลิตภัณฑ์สุขอนามัยและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เพราะเสี่ยงต่อการกินและการรับสารเข้าสู่ร่างกายโดยตรง นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญยังชี้ว่า ปัญหานี้ส่งผลต่อทุกคนโดยไม่มีข้อยกเว้น แต่กลุ่มเปราะบาง เช่น ทารก เด็ก ผู้ตั้งครรภ์ ผู้สูงอายุ และผู้มีโรคประจำตัว มีแนวโน้มได้รับผลเสียต่อสุขภาพจากสารเคมีในพลาสติกได้ง่ายเป็นพิเศษ
- เมื่อหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การกำกับดูแลสารเคมีในพลาสติกต้องยึดหลักการป้องกันไว้ก่อน (precautionary approach) เพื่อคุ้มครองสุขภาพมนุษย์จากอันตรายร้ายแรง อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ของ EJF พบว่ากฎระเบียบในปัจจุบันไม่เพียงพออย่างยิ่งและไม่สามารถจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพได้ แม้ความเสี่ยงนั้นได้รับการยืนยันชัดเจนแล้ว ในบรรดาสารเคมีที่ระบุว่ามีความเสี่ยงสูง 82.9% ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของความตกลงพหุภาคีด้านสิ่งแวดล้อม (MEA) ที่เกี่ยวข้องแม้แต่ฉบับเดียว ได้แก่ อนุสัญญาสตอกโฮล์ม อนุสัญญาบาเซล อนุสัญญามินามาตะ พิธีสารมอนทรีออล และอนุสัญญารอตเตอร์ดัม ที่สำคัญคือ สารเคมีที่ EJF ระบุว่าก่อความเสี่ยงสูงต่อสุขภาพมนุษย์ 54.2% ไม่อยู่ภายใต้กฎระเบียบทั้งในระดับระหว่างประเทศและในเขตอำนาจทั้งสี่แห่งที่ PlastChem ศึกษา ได้แก่ สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และรัฐแคลิฟอร์เนีย (**แผนภาพที่ 6**)

แผนภาพที่ 6: สถานะการกำกับดูแลสารเคมีในพลาสติกที่มีความเสี่ยงสูงในหมวดการใช้งานที่ศึกษา



ที่มา: การวิเคราะห์ของ EJF โดยใช้ข้อมูลจาก PlastChem

ข้อค้นพบสำคัญจำแนกตามการใช้งาน

สัดส่วนสารเคมีในพลาสติกที่ใช้ในสิ่งของในชีวิตประจำวันซึ่งมีความเสี่ยงสูงต่อสุขภาพมนุษย์



พลาสติกสัมผัสอาหาร

- สารเคมี **91.6%** ก่อความเสี่ยงสูงต่อสุขภาพมนุษย์
- สารเคมีที่มีความเสี่ยงสูง **90.6%** ไม่อยู่ภายใต้กฎระเบียบระหว่างประเทศ
- สารเคมี **76.4%** ไม่มีข้อมูลด้านความเป็นพิษการรับสัมผัส หรือทั้งสองด้าน



ของเล่น

- สารเคมี **88.9%** ก่อความเสี่ยงสูงต่อสุขภาพมนุษย์
- สารเคมีที่มีความเสี่ยงสูง **84.7%** ไม่อยู่ภายใต้กฎระเบียบระหว่างประเทศ
- สารเคมี **53.4%** ไม่มีข้อมูลด้านความเป็นพิษการรับสัมผัส หรือทั้งสองด้าน



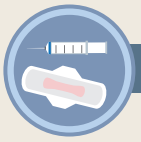
สิ่งทอ

- สารเคมี **92.8%** ก่อความเสี่ยงสูงต่อสุขภาพมนุษย์
- สารเคมีที่มีความเสี่ยงสูง **81.5%** ไม่อยู่ภายใต้กฎระเบียบระหว่างประเทศ
- สารเคมี **75.3%** ไม่มีข้อมูลด้านความเป็นพิษการรับสัมผัส หรือทั้งสองด้าน



ของใช้ในครัวเรือน

- สารเคมี **92.4%** ก่อความเสี่ยงสูงต่อสุขภาพมนุษย์
- สารเคมีที่มีความเสี่ยงสูง **85.0%** ไม่อยู่ภายใต้กฎระเบียบระหว่างประเทศ
- สารเคมี **65.7%** ไม่มีข้อมูลด้านความเป็นพิษการรับสัมผัส หรือทั้งสองด้าน



ผลิตภัณฑ์สุขอนามัยและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์

- สารเคมี **92.6%** ก่อความเสี่ยงสูงต่อสุขภาพมนุษย์
- สารเคมีที่มีความเสี่ยงสูง **92.0%** ไม่อยู่ภายใต้กฎระเบียบระหว่างประเทศ
- สารเคมี **50.6%** ไม่มีข้อมูลด้านความเป็นพิษการรับสัมผัส หรือทั้งสองด้าน

ที่มา: การวิเคราะห์ของ EJF โดยใช้ข้อมูลจาก PlastChem

หมายเหตุ: ค่าที่รายงานทั้งหมดเป็นสัดส่วนจากสารเคมีที่มีข้อมูลด้านความอันตรายและการรับสัมผัส ดูรายละเอียดได้จาก Appendix A ในรายงานฉบับเต็ม[46]

บทสรุป

พลาสติกแทรกซึมอยู่ในทุกด้านของชีวิตสมัยใหม่ แต่เราต้องแลกด้วยต้นทุนแฝงมหาศาล พลาสติกไม่ใช่เพียงปัญหาสิ่งแวดล้อม แต่ยังเป็นภัยคุกคามโดยตรงต่อสุขภาพมนุษย์ที่ทวีความรุนแรงขึ้น วิกฤตพลาสติกส่งผลหนักที่สุดต่อกลุ่มเปราะบางและซ้ำเติมความไม่เป็นธรรมที่มีอยู่ หากไม่มีการดำเนินการระดับโลกที่เข้มแข็งและมีผลผูกพัน คาดว่าการผลิตพลาสติกจะเพิ่มขึ้นกว่าสองเท่าภายใน ค.ศ. 2050 ทำให้เรารับสัมผัสวัสดุที่เป็นพิษมากขึ้นและได้รับอันตรายรุนแรงขึ้น[47]

เพื่อปกป้องผู้คนและโลก รัฐบาลต้องเร่งดำเนินการอย่างเด็ดขาดเพื่อลดการผลิตพลาสติก ขจัดสารเคมีอันตรายตลอดวงจรชีวิตของพลาสติก และสร้างระบบการใช้ซ้ำ การเติม และการซ่อมแซม และระบบที่เอื้อต่อการลดอื่น ๆ ที่ปลอดสารพิษ (toxic-free reuse and reduction-enabling systems) เพื่อให้ผู้คนดำเนินชีวิตโดยไม่ต้องรับผลกระทบอันตรายจากพลาสติก ต้องกำหนดให้ผู้ผลิตรับผิดชอบ และให้ภาระการพิสูจน์ตกอยู่กับผู้ที่แสวงกำไรจากอุตสาหกรรมที่เป็นพิษและก่อมลพิษนี้ การเจรจาเพื่อจัดทำมาตรการระหว่างประเทศที่มีผลผูกพันทางกฎหมายในการแก้ปัญหามลพิษพลาสติก เป็นโอกาสที่จะบรรลุเป้าหมายเหล่านี้และรับมือวิกฤตพลาสติกในระดับโลก สนธิสัญญาพลาสติกโลกที่เข้มแข็งต้องยึดสุขภาพมนุษย์และความยุติธรรมด้านสิ่งแวดล้อมเป็นหัวใจสำคัญ พร้อมรับประกันความโปร่งใสและความรับผิดชอบตลอดวงจรตั้งแต่การผลิตจนถึงการกำจัด

ข้อเสนอแนะ

เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์จากพลาสติกและสารเคมีที่เกี่ยวข้อง EJF เรียกร้องให้รัฐบาลและผู้แทนผลักดันสนธิสัญญาพลาสติกโลกที่เข้มแข็ง ขณะเดียวกัน ไม่ควรรอพึ่งการดำเนินการในเวทีโลกเพื่อเริ่มต้นและนำแนวทางแก้ปัญหาไปใช้ EJF เรียกร้องให้ผู้กำหนดนโยบายดำเนินการในระดับชาติ ระดับภูมิภาค และระดับกลุ่มประเทศ ควบคู่กับการผลักดันความคืบหน้าในระดับพหุภาคี และเสนอให้กฎระเบียบครอบคลุมประเด็นต่อไปนี้

1. กำหนดเป้าหมายที่มีผลผูกพันเพื่อลดการผลิต อุปทาน และการค้าพอลิเมอร์พลาสติกปฐมภูมิอย่างมาก พร้อมกำหนดกรอบเวลาดำเนินงานที่ชัดเจนและบังคับใช้ได้จริง EJF สนับสนุนเป้าหมาย 40x40 ที่ประเทศรวันดาและเปรูเสนอให้ลดการผลิตพลาสติกปฐมภูมิทั่วโลกลง 40% ภายใน ค.ศ. 2040 โดยใช้ ค.ศ. 2025 เป็นปีฐาน

2. กำหนดข้อบังคับที่เข้มงวดเพื่อควบคุมการใช้สารเคมีที่น่ากังวลตลอดวงจรชีวิตของพลาสติกและวัสดุอื่น โดยเฉพาะในขั้นตอนการผลิต ข้อบังคับดังกล่าวต้องมีกลไกห้ามผลิต ใช้ และค้าสารเคมีอันตรายตามหลักการป้องกันไว้ก่อน (precautionary principle) และกำหนดให้ทดสอบอันตรายของสารเคมีก่อนวางตลาด

ผู้หญิงสองคนคัดแยกขวดพลาสติกในพื้นที่น้ำท่วมในบังคลาเทศ
เครดิตภาพ: Pexels/mumtahina-tanni



3. กำหนดข้อบังคับที่เข้มงวดด้านความโปร่งใสและการตรวจสอบย้อนกลับของพลาสติกและสารเคมีที่เกี่ยวข้องตลอดวงจรชีวิต เพื่อเติมเต็มช่องว่างข้อมูลเกี่ยวกับภัยคุกคามจากสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับพลาสติก กำหนดให้ผู้ผลิตสารเคมีและพอลิเมอร์รับผิดชอบ และเพิ่มอำนาจให้หน่วยงานกำกับดูแล

4. กำหนดข้อบังคับที่เข้มงวดเพื่อห้ามและจำกัดการผลิต การใช้ การค้า การขาย และการจำหน่ายผลิตภัณฑ์พลาสติกที่เป็นพิษและไม่จำเป็น โดยเฉพาะพลาสติกใช้ครั้งเดียวและพลาสติกที่มีความเสี่ยงสูงด้านความเป็นพิษและการรับสัมผัส

5. กำหนดข้อบังคับที่เข้มงวดเพื่อปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติก โดยมีเป้าหมายเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์

6. กำหนดข้อบังคับที่เข้มงวดเพื่อสนับสนุนการใช้ระบบใช้ซ้ำ การเติม การซ่อมแซม และระบบที่เอื้อต่อการลดอื่น ๆ ที่ปลอดสารพิษแทนระบบใช้ครั้งเดียวที่เป็นพิษ

7. สร้างกลไกความร่วมมือข้ามพรมแดน รวมถึงมาตรการด้านความโปร่งใสและการตรวจสอบย้อนกลับ เพื่อให้ข้อจำกัดด้านการผลิตและการค้าบังคับใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. กำหนดให้การคุ้มครองสุขภาพและสิทธิมนุษยชนเป็นวัตถุประสงค์หลักและเป็นประเด็นที่บูรณาการในทุกด้าน กฎระเบียบควรจัดการวิกฤตพลาสติกจากมุมมองสุขภาพหนึ่งเดียว (One Health) โดยตระหนักว่าการรับมือภัยคุกคามต่อชีวมณฑลทั้งหมดต้องใช้แนวทางบูรณาการ ซึ่งครอบคลุมมนุษย์ สิ่งมีชีวิตอื่น และระบบนิเวศ[48]

9. สนับสนุนการวิจัยและการให้ความรู้แบบสหวิทยาการอย่างเร่งด่วนเกี่ยวกับผลกระทบของพลาสติกต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม เพื่อเติมเต็มช่องว่างความรู้ และทำให้การกำกับดูแลพลาสติกสอดรับกับการกำกับดูแลสิ่งแวดล้อมและสาธารณสุข

10. สนับสนุนข้อมูลที่น่าเชื่อถือ โปร่งใส และเป็นปัจจุบันเกี่ยวกับผลกระทบของการผลิตพลาสติกต่อสภาพภูมิอากาศ สุขภาพ และความหลากหลายทางชีวภาพ

EJF เรียกร้องให้รัฐบาลรับรอง ‘สิทธิในการลด’ (RIGHT TO REDUCE) ของเรา ซึ่งหมายถึงสิทธิในการมีสิ่งแวดล้อมที่สะอาดและดีต่อสุขภาพ โดยลดการผลิตและการบริโภคพลาสติก แทนที่พลาสติกใช้ครั้งเดียวด้วยระบบใช้ซ้ำ การเติม การซ่อมแซม และระบบที่เอื้อต่อการลดอื่น ๆ ที่ปลอดสารพิษ รวมทั้งกำกับดูแลการใช้สารเคมีที่เป็นพิษในพลาสติกตามหลักการป้องกันไว้ก่อน[49]

จุดเติมน้ำภายใต้โครงการ Bottle Free Seas ของ EJF





โครงการเพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการผลิตพลาสติกของ EJF ได้รับการสนับสนุนจาก PAUL ANGELL FOUNDATION ความคิดเห็นและผลการวิจัยในรายงานฉบับนี้อาจไม่สะท้อนความคิดเห็นของแหล่งทุน

เครดิตภาพหน้าปก: Alamy/ Tim Gainey

การออกแบบและภาพเพิ่มเติมโดย EJF

©

1 Plastics Europe (2025). Plastics the Fast Facts 2025. Global and European plastics production and economic indicators. Available at: https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-fast-facts-2025/ (Accessed: 13 February, 2026); Geyer, R., Jambeck, J.R. and Law, K.L. (2017) "Production, use, and fate of all plastics ever made," Science Advances, 3(7). Available at: https://doi.org/https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782.

2 From 2020 production. Stegmann, P. et al. (2022) "Plastic futures and their CO2 emissions," Nature 2022 612:7939, 612(7939), pp. 272–276. Available at: https://doi.org/10.1038/s41586-022-05422-5.

3 Geyer, R., Jambeck, J.R. and Law, K.L. (2017) "Production, use, and fate of all plastics ever made," Science Advances, 3(7). Available at: https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782.

4 OECD (2022) Global Plastics Outlook, Global Plastics Outlook. Paris: OECD. Available at: https://doi.org/10.1787/DE747AEF-EN.

5 United Nations Environment Programme (UNEP) (2021). From Pollution to Solution: A global assessment of marine litter and plastic pollution. Nairobi.

6 CIEL (2019). Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet (pp. 1-108). CIEL. https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-FINAL-2019.pdf; See also Karali, N., Khanna, N. and Shah, N. (2024) "Climate Impact of Primary Plastic Production," Lawrence Berkeley National Laboratory. Available at: https://escholarship.org/uc/item/12s624vf (Accessed: November 13, 2025).

7 Karali, N., Khanna, N. and Shah, N. (2024) "Climate Impact of Primary Plastic Production," Lawrence Berkeley National Laboratory. Available at: https://escholarship.org/uc/item/12s624vf (Accessed: November 13, 2025).

8 OECD (2022) Global Plastics Outlook, Global Plastics Outlook. Paris: OECD. Available at: https://doi.org/10.1787/DE747AEF-EN.

9 นับจากปี ค.ศ. 2019.

10 The Pew Charitable Trusts (2025) Breaking the Plastic Wave 2025 - An Assessment of the Global System and Strategies for Transformative Change. Available at: https://www.pew.org/en/research-and-analysis/reports/2025/12/breaking-the-plastic-wave-2025 (Accessed: December 15, 2025).

11 Ibid.

12 Wagner, M. et al. (2024) State of the science on plastic chemicals - Identifying and addressing chemicals and polymers of concern. Available at: https://doi.org/10.5281/ZENODO.10701706.

13 Hahladakis, J.N. et al. (2018) "An overview of chemical additives present in plastics: Migration, release, fate and environmental impact during their use, disposal and recycling," Journal of Hazardous Materials, 344, pp. 179–199. Available at: https://doi.org/10.1016/J.JHAZMAT.2017.10.014.

14 Iftikhar, A. et al. (2024) "Understanding the leaching of plastic additives and subsequent risks to ecosystems," Water Emerging Contaminants and Nanoplastics 2024, 3(5), pp. N/A-N/A. Available at: https://doi.org/10.20517/WECN.2023.58.

15 Landrigan, P.J. et al. (2023) "The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health," Annals of Global Health, 89(1). Available at: https://doi.org/10.5334/aogh.4056.

16 Landrigan, P.J. et al. (2023) "The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health," Annals of Global Health, 89(1). Available at: https://doi.org/10.5334/aogh.4056.

17 PlastChem (2026) PlastChem – State-of-the-science on plastic chemicals – Identifying and addressing chemicals and polymers of concern. Available at: https://plastchem-project.org/ (Accessed: 8 January, 2026).

18 Wagner, M. et al. (2024) State of the science on plastic chemicals - Identifying and addressing chemicals and polymers of concern. Available at: https://doi.org/10.5281/ZENODO.10701706.

19 Muncke, J. et al. (2020) 'Impacts of food contact chemicals on human health: a consensus statement', Environmental Health 2020 19:1, 19(1), pp. 25-. Available at: https://doi.org/10.1186/S12940-020-0572-5. See also: Wiesinger, H., Shalin, A., Huang, X., Siegrist, A., Plinke, N., Hellweg, S., & Wang, Z. (2024). LitChemPlast: An Open Database of Chemicals Measured in Plastics. Environmental Science & Technology Letters, 11(11), 1147. Available at: https://doi.org/10.1021/ACS.ESTLETT.4C00355

20 Grob, K. et al. (2006) 'Food Contamination with Organic Materials in Perspective: Packaging Materials as the Largest and Least Controlled Source? A View Focusing on the European Situation', Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 46(7), pp. 529–535. Available at: https://doi.org/10.1080/10408390500295490.

21 Wagner, M. et al. (2024) State of the science on plastic chemicals - Identifying and addressing chemicals and polymers of concern. Available at: https://doi.org/10.5281/ZENODO.10701706.

22 Alijagic, A. et al. (2024) "The triple exposure nexus of microplastic particles, plastic-associated chemicals, and environmental pollutants from a human health perspective," Environment International, 188, p. 108736. Available at: https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2024.108736.

23 Iftikhar, A. et al. (2024) "Understanding the leaching of plastic additives and subsequent risks to ecosystems," Water Emerging Contaminants and Nanoplastics 2024, 3(5), pp. N/A-N/A. Available at: https://doi.org/10.20517/WECN.2023.58.

24 Koch, H.M. and Calafat, A.M. (2009) "Human body burdens of chemicals used in plastic manufacture," Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364(1526), pp. 2063–2078. Available at: https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0208.

25 Wagner, M. et al. (2024) State of the science on plastic chemicals - Identifying and addressing chemicals and polymers of concern. Available at: https://doi.org/10.5281/ZENODO.10701706; Carnero, A.R. et al. (2021) "Presence of Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Food Contact Materials (FCM) and Its Migration to Food," Foods 2021, 10(7), p. 1443. Available at: https://doi.org/10.3390/FOODS10071443.

26 UNEP (2023) Chemicals in Plastics: A Technical Report. United Nations Environment Programme. Available at: https://doi.org/10.59117/20.500.11822/42366.

27 Simoneau, C., van den Eede, L. and Valzacchi, S. (2012) "Identification and quantification of the migration of chemicals from plastic baby bottles used as substitutes for polycarbonate," Food Additives & Contaminants, 29(3), pp. 469–480. Available at: https://doi.org/10.1080/19440049.2011.644588.

28 Herwanger, L. et al. (2026) "Migration of bisphenol A from commercially available pacifiers: HPLC-FLD analysis and exposure assessment in infants and toddlers," Environmental Science and Pollution Research 2026, 33(5), pp. 1666–1676. Available at: https://doi.org/10.1007/s11356-026-37444-1.

29 Aurisano, N. et al. (2021) "Chemicals of concern in plastic toys," Environment International, 146, p. 106194. Available at: https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106194.

30 Rudel, R.A. and Perovich, L.J. (2009) "Endocrine disrupting chemicals in indoor and outdoor air," Atmospheric Environment, 43(1), pp. 170–181. Available at: https://doi.org/10.1016/J.ATMOSENV.2008.09.025.

31 Dris, R. et al. (2016) "Synthetic fibers in atmospheric fallout: A source of microplastics in the environment?," Marine Pollution Bulletin, 104(1–2), pp. 290–293. Available at: https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2016.01.006; Habibi, N. et al. (2022) "Microplastics in the atmosphere: a review," J Environ Expo Assess 2022;1:6., 1(1), p. N/A-N/A. Available at: https://doi.org/10.20517/JEEA.2021.07; Li, Y. et al. (2023) "Potential Health Impact of Microplastics: A Review of Environmental Distribution, Human Exposure, and Toxic Effects," Environment & Health, 1(4), pp. 249–257. Available at: https://doi.org/10.1021/ENVHEALTH.3C00052;

32 UNEP (2023) Chemicals in Plastics: A Technical Report. United Nations Environment Programme. Available at: https://doi.org/10.59117/20.500.11822/42366.

33 Lu, S. et al. (2018) "Estimation of intake and uptake of bisphenols and triclosan from personal care products by dermal contact," Science of The Total Environment, 621, pp. 1389–1396. Available at: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.088; Akpojevwe Abafe, O., Harrad, S. and Abou-Elwafa Abdallah, M. (2024) "Assessment of human dermal absorption of flame retardant additives in polyethylene and polypropylene microplastics using 3D human skin equivalent models," Environment International, 186(29), p. 108635. Available at: https://doi.org/10.1016/j.envint.2024.108635.

34 Licina, D. et al. (2019) "Clothing-Mediated Exposures to Chemicals and Particles," Environmental Science & Technology, 53(10), pp. 5559–5575. Available at: https://doi.org/10.1021/ACS.EST.9B00272.

35 Landrigan, P.J. et al. (2023) "The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health," Annals of Global Health, 89(1). Available at: https://doi.org/10.5334/aogh.4056.

36 Cioni, L., Calvo, J. and Eljarrat, E. (2025) "Plastic Additives in Single-Use and Reusable Menstrual Products: Potential Implications for Human Health and the Environment," Environmental Science & Technology, 59(42), pp. 22479–22491. Available at: https://doi.org/10.1021/ACS.EST.5C09064.

37 Landrigan, P.J. et al. (2023) "The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health," Annals of Global Health, 89(1). Available at: https://doi.org/10.5334/aogh.4056.

38 Endocrine Society (2020) Plastics, EDCs & Health: Authoritative Guide. Available at: https://www.endocrine.org/topics/edc/plastics-edcs-and-health (Accessed: November 13, 2025).

39 Previously named polycystic ovary syndrome (PCOS). See Teede, H.J. et al. (2026) "Polyendocrine metabolic ovarian syndrome, the new name for polycystic ovary syndrome: a multistep global consensus process," The Lancet, 407(10545), pp. 2329–2339. Available at: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(26)00717-8; Landrigan, P.J. et al. (2023) "The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health," Annals of Global Health, 89(1). Available at: https://doi.org/10.5334/aogh.4056.

40 Rauh, V.A. and Margolis, A.E. (2016) "Research Review: Environmental exposures, neurodevelopment, and child mental health – new paradigms for the study of brain and behavioral effects," Journal of Child Psychology and Psychiatry, 57(7), pp. 775–793. Available at: https://doi.org/10.1111/JCPP.12537.

41 Landrigan, P.J. et al. (2023) "The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health," Annals of Global Health, 89(1). Available at: https://doi.org/10.5334/aogh.4056.

42 Taheri, S. et al. (2022) "Investigating the pollution of bottled water by the microplastics (MPs): the effects of mechanical stress, sunlight exposure, and freezing on MPs release," Environmental Monitoring and Assessment 2022 195:1, 195(1), pp. 62-. Available at: https://doi.org/10.1007/S10661-02210697-2.

43 EJF (2026). Poison Plastics: How Chemicals in Everyday Plastics are Harming Your Health. https://ejfoundation.org/reports/poison-plastics-report

44 ประเภทของพลาสติกที่ใช้ในชีวิตประจำวันในรายงานนี้อ้างอิงจากประเภทอุตสาหกรรมในฐานข้อมูล PlastChem ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้เป็นการจำแนกการใช้งานในฐานข้อมูล PlasticMAP. ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในระเบียบวิธีวิจัยใน Appendix A ในรายงานฉบับเต็ม. ศึกษาเพิ่มเติม: Wiesinger, H., Wang, Z., & Hellweg, S. (2021). "Deep Dive into Plastic Monomers, Additives, and Processing Aids," Environmental Science & Technology, 55(13), pp. 9339–9351. Available at: https://doi.org/10.1021/ACS.EST.1C00976

45 EJF (2026). Poison Plastics: How Chemicals in Everyday Plastics are Harming Your Health. https://ejfoundation.org/reports/poison-plastics-report

46 EJF (2026). Poison Plastics: How Chemicals in Everyday Plastics are Harming Your Health. https://ejfoundation.org/reports/poison-plastics-report

47 นับจากปี ค.ศ. 2020. Stegmann, P. et al. (2022) "Plastic futures and their CO2 emissions," Nature 2022, 612(7939), pp. 272–276. Available at: https://doi.org/10.1038/s41586-022-05422-5.

48 ดู Box 14 ในรายงานฉบับเต็มเพื่อรายละเอียดเพิ่มเติม EJF (2026). Poison Plastics: How Chemicals in Everyday Plastics are Harming Your Health. https://ejfoundation.org/reports/poison-plastics-report

49 Environmental Justice Foundation (2026) สิทธิในการลด: สู่ระบบการใช้ซ้ำและระบบที่เอื้อต่อการลดเพื่อแก้ไขปัญหามลพิษพลาสติกอย่างยั่งยืน. https://ejfoundation.org/reports/right-to-reduce-th





Environmental Justice Foundation (EJF)
Gensurco House, 3-5 Spafield Street
London, EC1R 4QB, UK
tel: +44 (0) 207 239 3310
info@ejfoundation.org, ejfoundation.org
Registered charity No. 1088128