GREENPEACE

ต้นทุนของความเพิกเฉย

ความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจของประเทศไทย หากไม่ลดการผลิตพลาสติก

กรีนพีซ ประเทศไทย, 5 มิถุนายน 2568

ด้วยปริมาณการผลิตพลาสติกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั่วโลก มลพิษจากพลาสติกได้กลายเป็นหนึ่งในความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงจนกลายเป็นหนึ่งในวิกฤตสิ่งแวดล้อมสำคัญของโลกยุคปัจจุบัน ส่งผลกระทบทั้งต่อทรัพยากรทางบก แหล่งน้ำ และชั้นบรรยากาศ การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดในการผลิตพลาสติกปริมาณมหาศาล หลากหลายรูปแบบ ได้นำไปสู่การตกค้างและแพร่กระจายของขยะพลาสติกในระดับโลก ซึ่งไม่เพียงทำลายระบบนิเวศ แต่ยังส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทวีความรุนแรงขึ้น ความมั่นคงของชุมชน และก่อให้เกิดภัยคุกคามต่อสุขภาพของประชาชนในรูปแบบที่ยากต่อการประเมินค่าหรือไม่สามารถแก้ไขฟื้นฟูให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้อย่างสมบูรณ์

จากการตระหนักถึงปัญหาร้ายแรงที่เกิดจากวิกฤตมลพิษพลาสติกที่มีจุดเริ่มต้นที่กระบวนการผลิต ในการประชุมคณะกรรมการเจรจาระหว่างรัฐบาลว่าด้วยมลพิษจากพลาสติก ครั้งที่ 5 (INC-5) ณ เมืองปูซาน ประเทศเกาหลีใต้ ประเทศสมาชิกกว่า 100 ประเทศ ซึ่งเป็นตัวแทนของประชากรนับสิบล้านคนทั่วโลกได้ร่วมกันลงนามสนับสนุนการจัดทำสนธิสัญญาว่าด้วยพลาสติกฉบับสำคัญระดับโลก โดยมีเป้าหมายชัดเจนเพื่อมุ่งเน้นในการลดการผลิตพลาสติกตั้งแต่ต้นทางอย่างเป็นรูปธรรม

วิกฤตมลพิษจากพลาสติกเป็นภัยคุกคามที่ทวีความรุนแรงต่อสภาพภูมิอากาศโลก อีกทั้งยังเป็นอุปสรรคสำคัญที่ขัดขวางเป้าหมายการจำกัดอุณหภูมิเฉลี่ยผิวโลกไม่ให้สูงเกิน 1.5 องศาเซลเซียส โดยที่กระบวนการในวัฏจักรชีวิตของพลาสติก ตั้งแต่การสกัดเชื้อเพลิงฟอสซิล การผลิต การแปรรูป การขนส่ง ไปจนถึงการจัดการของเสียล้วนปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมหาศาล จากการประเมินผลกระทบระดับโลกล่าสุดเผยให้เห็นข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมสะสมจากการผลิตพลาสติกใหม่ (primary plastic production) ระหว่างปีพ.ศ 2562 ถึง พ.ศ. 25932 อาจสูงถึง 106 -126.6 กิกะตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($GtCO_2e$) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 21-25 ของงบประมาณคาร์บอนที่เหลืออยู่[1] หากเรายังต้องรักษาโอกาสร้อยละ 50 ในการจำกัดอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวโลกไม่ให้สูงเกิน 1.5 องศาเซลเซียส

อย่างไรก็ตาม รัฐบาลหลายประเทศยังคงอ้างเหตุผลด้านการส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจในการสนับสนุนการผลิตพลาสติก โดยมักมีการนำเสนอว่าอุตสาหกรรมพลาสติกมีบทบาทในการขับเคลื่อนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) การพัฒนาอุตสาหกรรม และการจ้างงาน ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจที่มีความชัดเจนและเป็นที่นิยมในการกำหนดนโยบาย แม้จะมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ชี้ชัดถึงความรุนแรงของวิกฤตมลพิษพลาสติกและผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในระดับกว้างก็ตาม

แม้ว่าตัวเลขด้านมูลค่าทางเศรษฐกิจอาจดูเป็นข้อมูลที่จับต้องได้ แต่ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคมตามที่กล่าวมาข้างต้น กลับยังไม่เคยได้รับการประเมินให้อยู่ในรูปของมูลค่าทางตัวเลขอย่างชัดเจน แล้วเราจะมั่นใจ

ได้อย่างไรว่า ต้นทุนความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมจะไม่ถูกมองข้ามในการพิจารณาทางนโยบาย ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องประเมินต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมและสังคมอย่างรอบด้าน หากการผลิตพลาสติกใหม่ยังคงดำเนินต่อไปอย่างไร้การควบคุม การตัดสินใจเชิงนโยบายจะต้องตั้งอยู่บนการรับรู้ถึงต้นทุนที่แท้จริงของระบบการผลิตพลาสติก เพื่อสะท้อนผลกระทบที่ครอบคลุมและเป็นธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

จากรายงานวารสารวิชาการด้านพลาสติกจากสำนักพิมพ์เคมบริดจ์ (**Cambridge Prisms: Plastics**[2] ซึ่งเผยแพร่เมื่อเดือนมกราคม พ.ศ.2567 ระบุว่า การลดการผลิตพลาสติกและการลงทุนในทางเลือกที่ยั่งยืนย่อมมีต้นทุน แต่มาตรการเหล่านี้จะให้ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ และอาจก่อให้เกิดผลกำไรทางเศรษฐกิจในระยะยาว สิ่งที่สำคัญยิ่งไปกว่านั้นคือ ต้นทุนของการเพิกเฉย (cost of inaction) นั้นมีมูลค่าสูงกว่ามาก หากโลกไม่สามารถจัดการกับปัญหามลพิษพลาสติกได้ ความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งมีการประเมินไว้อยู่ระหว่าง 14,000 ถึง 282,000 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ จะสูงกว่าต้นทุนของการดำเนินมาตรการเพื่อยุติมลพิษพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น **การกำหนดมาตรการควบคุมการผลิตพลาสติกอย่างมีเป้าหมาย ภายใต้กรอบเวลาที่ชัดเจน** จึงมีความจำเป็นในการกำหนดทิศทางของประเทศ ส่งเสริมความรับผิดชอบร่วมกัน สร้างความโปร่งใสในการติดตามและประเมินผลลัพธ์ และสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

แนวทางการศึกษาและสังเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาฉบับนี้ได้ทบทวนและสรุปต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับพลาสติกตลอดทั้งวงจรชีวิต โดยอ้างอิงข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณจากการทบทวนเอกสาร (desktop review) ที่มุ่งเน้นกรณีของประเทศไทย เพื่อสำรวจต้นทุนแฝงของการผลิตพลาสติกในบริบทของไทย ซึ่งเป็นต้นทุนที่ตั้งคำถามต่อความไม่สอดคล้องกันระหว่างตัวเลขของการเติบโตทางเศรษฐกิจกับข้อเท็จจริงด้านสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลกระทบในเชิงปริมาณโดยตรง เนื่องจากผลกระทบที่นำเสนอมีลักษณะเป็นกรณีตัวอย่างเพื่อประกอบการวิเคราะห์ มิใช่การสำรวจผลกระทบทั้งหมด และยังมีอีกหลายประเด็นที่ยังไม่สามารถระบุเป็นตัวเลขเชิงปริมาณได้ในปัจจุบัน

การศึกษานี้เน้นย้ำถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการสร้างความตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมที่มีข้อมูลครบถ้วนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนแฝงหรือต้นทุนที่มักถูกมองข้ามในกระบวนการผลิตพลาสติก ทั้งนี้ยังเสนอให้มีการทบทวนบทบาทของการผลิตพลาสติกภายใต้กรอบของผลกระทบที่มักถูกมองข้ามภายใต้ข้อเท็จจริงดังกล่าวการลดการผลิตพลาสติกจึงไม่ใช่เพียงตัวเลือกเชิงนโยบายอีกต่อไป หากแต่เป็นความจำเป็นทั้งในมิติทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

GREENPEACE

ต้นทุนที่ไม่สามารถประเมินค่าได้:
วิกฤตภูมิอากาศ สุขภาพ และผลกระทบต่อชุมชนที่ถูกละเลย

1) **การผลิตพลาสติกถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs) ในระดับสูง และมีบทบาทสำคัญในการเร่งให้เกิดวิกฤตสภาพภูมิอากาศ**
    - ประมาณการในปี พ.ศ. 2562 (ค.ศ. 2019) พบว่า การผลิตพลาสติกขั้นต้นในประเทศไทยก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2e) จำนวน 27.3 ล้านตันต่อปี ซึ่งคิดเป็นประมาณร้อยละ 7.3 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศในปีเดียวกัน[3]

2) **การผลิตพลาสติกส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อสุขภาพของประชาชนโดยเฉพาะชุมชนที่ตั้งอยู่ใกล้โรงงานผลิตพลาสติกและโรงงานปิโตรเคมี**
    - พื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง ซึ่งเป็นหนึ่งในเขตอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่ใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นพื้นที่ที่ชุมชนโดยรอบต้องเผชิญกับปัญหามลพิษทางอากาศอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะจากสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย Volatile Organic Compounds: (VOCs) เช่น เบนซีน ซึ่งเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตพลาสติก[4]

      ข้อมูลจากการตรวจวัดคุณภาพอากาศระหว่างปี พ.ศ. 2553 – 2562[5] ระบุว่า ระดับของ VOCs โดยเฉพาะสารเบนซีน มีค่าที่เกินมาตรฐานความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมระยองและพื้นที่โดยรอบ นอกจากนี้ รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศของจังหวัดระยองในปี 2564[6], 2566[7], 2567[8] และ 2568[9], ยังคงพบว่าระดับของสาร VOCs ในบางพื้นที่สูงกว่าค่ามาตรฐานการตรวจวัดที่กำหนด

      การสัมผัสสารเบนซีนในระยะยาวเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่ามีความสัมพันธ์กับการก่อให้เกิดโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว (Leukemia) รวมถึงมะเร็งชนิดอื่น ๆ โดยองค์การวิจัยมะเร็งระหว่างประเทศ (International Agency for Research on Cancer: IARC) ได้จัดให้เบนซีนอยู่ในกลุ่มสารก่อมะเร็งกลุ่ม 1 (Group 1 Carcinogen)[10] ซึ่งหมายถึงสารที่มีหลักฐานยืนยันอย่างชัดเจนว่าก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์ได้

      นอกจากนี้ จังหวัดระยองยังมีอัตราการเกิดโรคมะเร็งทั้งในเพศชายและเพศหญิงสูงที่สุดในประเทศไทย[11] ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นในการศึกษาความเชื่อมโยงระหว่าง การสัมผัสสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตปิโตรเคมีและพลาสติกหรือไม่

    - จากรายงานเรื่อง “ความเสี่ยงต่อสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในพื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง" (Health Risk Related to Environmental Pollution in Map Ta Phut Area, Rayong Province) ระบุว่า **ประชาชนในพื้นที่มาบตาพุดมีความเสี่ยงสูงจากการสัมผัสสารเบนซีน**[12] ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งที่มีความเชื่อมโยงกับการเกิดโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว (Leukemia) โดยผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างพบว่า ร้อยละ 15.8 ของผู้เข้าร่วมทั้งหมด มี

ระดับสาร t,t-muconic acid (tt-MA) ซึ่งเป็นสารเมตาบอไลต์ของเบนซีนในปัสสาวะ เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดโดย American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH)

- ในทำนองเดียวกันกับ รายงาน “การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพในประชากรที่สัมผัสสารเคมีจากการปลดปล่อยของนิคมอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศไทย” (Health Risk Evaluation in a Population Exposed to Chemical Releases from a Petrochemical Complex in Thailand.) ระบุว่า **ประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด มีความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งสูงกว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ห่างออกไปประมาณ 40 กิโลเมตร** ทั้งนี้ความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นอาจไม่ได้เกิดจากการสัมผัสสารพิษหรือมลพิษในปัจจุบันเพียงอย่างเดียว หากแต่ยังอาจเกี่ยวข้องกับเกิดการสัมผัสสารพิษหรือมลพิษในสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในอดีตรอบนิคมอุตสาหกรรม[13]

3) นอกจากนี้ ยังมีข้อสังเกตว่า **น้ำเสียและตะกอนจากโรงงานปิโตรเคมีมีการปนเปื้อนของสารมลพิษอันตรายจำนวนมาก เช่น ตะกั่ว สารหนู ปรอท และสารอินทรีย์พิษต่าง ๆ ซึ่งล้วนก่อให้เกิดการปนเปื้อนอย่างมีนัยสำคัญต่อ ดิน แม่น้ำ ทะเล แหล่งน้ำใต้ดิน และแม้แต่ในบรรยากาศโดยรอบ**[14] โดยเฉพาะอย่างยิ่งแม่น้ำระยองตอนล่างถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มแม่น้ำที่เสื่อมโทรมที่สุด 5 อันดับแรกของประเทศไทย[15] สถานการณ์เช่นนี้ไม่เพียงสะท้อนปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังถือเป็นการละเมิดสิทธิขั้นพื้นฐานของประชาชนในการมีสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่ปลอดภัย หนึ่งในประเด็นที่น่ากังวลอย่างยิ่งคือ เมื่อสารอินทรีย์ระเหย (VOCs) แทรกซึมเข้าสู่ดินและห่วงโซ่อาหารของมนุษย์แล้ว คำถามสำคัญคือ เราจะสามารถกำจัดหรือฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ได้หรือไม่? จำเป็นต้องใช้เวลาและทรัพยากรมากเพียงใดในการฟื้นฟูพื้นที่ให้กลับสู่สภาพที่ปลอดภัย? และท้ายที่สุดคือพื้นที่นั้นยังคงปลอดภัยและเพียงพอสำหรับการอยู่คอาศัยอยู่หรือไม่?

4) **โรงงานผลิตพลาสติกคือความเสี่ยงด้านอุบัติภัยที่ยังไม่ได้รับการจัดการอย่างรอบด้าน**
ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ.2566 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2567 ประเทศไทยพบเหตุไฟไหม้หรือระเบิดในโรงงานผลิตหรือคลังจัดเก็บพลาสติกจำนวน 24 ครั้ง หรือเฉลี่ยเดือนละ 2 ครั้ง[16] หนึ่งในเหตุการณ์ร้ายแรงเกิดขึ้นที่โรงงานผลิตเม็ดโฟม ซึ่งเก็บสารเพนเทน 70 ตัน และสไตรีนโมโนเมอร์ 1,600 ตัน[17] ซึ่งเป็นสารเคมีที่ติดไฟง่ายและเป็นพิษอย่างรุนแรง เหตุการณ์เพลิงไหม้ครั้งนี้ใช้เวลามากกว่า 10 ชั่วโมงในการควบคุมเพลิง และนำไปสู่การอพยพประชาชนในรัศมี 5 กิโลเมตร จากการประเมินเบื้องต้นมีการคาดการณ์พบว่า มูลค่าความเสียหายที่ชี้วัดได้ประมาณ 3,000-4,000 ล้านบาท[18] ขณะที่มูลค่าความเสียหายที่จะต้องติดตามและประเมินผลต่อเนื่องในระยะยาว เช่น ปัญหาสุขภาพที่จะเกิดในอนาคตของประชาชน อาจมีมูลค่ารวมประมาณ 5,000-6,000 ล้านบาท[19] ภัยพิบัติเหล่านี้ไม่ใช่อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด แต่เป็นผลลัพธ์ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้จากโครงสร้างของอุตสาหกรรมพลาสติก ซึ่งตั้งอยู่บนฐานการผลิตที่ไม่ยั่งยืน ใช้วัตถุดิบที่เป็นพิษ และการเพิกเฉยต่อวิกฤตสภาพภูมิอากาศ

หลักการด้านสิทธิมนุษยชนในปัจจุบันยอมรับว่า **สิทธิในการมีสิ่งแวดล้อมที่สะอาด ปลอดภัย และยั่งยืน**[20] ถือเป็นส่วนหนึ่งของสิทธิมนุษยชนขั้นพื้นฐาน ซึ่งรวมถึง**สิทธิในการมีสุขภาพที่ดี สิทธิในการดำรงชีวิตอย่างปลอดภัย และสิทธิในการเข้าถึงสิ่งแวดล้อมที่ที่เกื้อหนุนต่อสุขภาพ**ดังนั้น ผลกระทบที่เกิดจากการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม จึงถือเป็นการละเมิดสิทธิมนุษยชนขั้นพื้นฐานเหล่านี้ ทั้งนี้

กระบวนการผลิตพลาสติกใหม่มักเกิดขึ้นในชุมชนเปราะบาง ซึ่งขาดอำนาจต่อรองและไม่มีโอกาสในการมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมในการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการอุตสาหกรรม**ขนาดใหญ่** **การพัฒนาในลักษณะนี้จึงยิ่งซ้ำเติมปัญหาด้านความเหลื่อมล้ำทางสังคม และละเมิดสิทธิของประชาชนในการกำหนดอนาคตของตนเองอย่างเป็นธรรม**

ต้นทุนการจัดการของเสียจากการผลิตพลาสติก

ในช่วงปีพ.ศ.2567 - 2568 บทวิเคราะห์โดยกรุงไทยคอมพาส (Krungthai COMPASS)[21] ระบุว่า ประเทศไทยใช้เม็ดพลาสติกประมาณร้อยละ 38 - 40 ในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก ซึ่งถือเป็นสัดส่วนที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้เม็ดพลาสติกในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ในประเทศไทย ทั้งนี้มีการคาดการณ์ว่า ตลาดบรรจุภัณฑ์พลาสติกของไทยจะเติบโตได้ถึงร้อยละ 5.4 ในปี พ.ศ.2567 และร้อยละ 3.7 ในปี พ.ศ. 2568 โดยมีปัจจัยสนับสนุนหลัก ได้แก่ การฟื้นตัวของอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม การขยายตัวของธุรกิจอีคอมเมิร์ซ รวมถึงบริการส่งอาหารแบบดิลิเวอร์รี่

ในปี พ.ศ.2566 ประเทศไทยมีการสร้างขยะชุมชนรวมประมาณ 26.95 ล้านตัน[22] หากคำนวณโดยอ้างอิงต้นทุนการจัดการขยะของกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีประเมินค่าในการจัดการขยะที่ 2.28 บาทต่อกิโลกรัม[23] จะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนรวมทั้งประเทศ มีมูลค่าสูงประมาณ 61,000 ล้านบาท ตามการคาดการณ์เชิงเส้นโดยอิงจากข้อมูลหลังโควิด-19 ในช่วงปี 2564 - 2566[24] ซึ่งหมายถึงแนวโน้มของปริมาณขยะในช่วงหลังการแพร่ระบาดมาใช้เป็นฐานในการคำนวณ พบว่า **ปริมาณขยะชุมชนในปี พ.ศ. 2573 อาจเพิ่มสูงขึ้นถึงประมาณ 33 ล้านตันโดยการคาดการณ์ลักษณะนี้จะช่วยให้เห็นภาพว่าหากแนวโน้มปัจจุบันยังคงดำเนินต่อไปโดยไม่มีการควบคุม จะส่งผลให้ต้นทุนการจัดการขยะในระดับประเทศเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 75,000 ล้านบาทต่อปี**

ตามรายงานของกรมควบคุมมลพิษในปีเดียวกัน ประเทศไทยมีการประเมินว่า ปริมาณขยะพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว (Single-use Plastics) มีปริมาณสูงถึง 3.03 ล้านตันต่อปี[25] หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 11.25 ของปริมาณขยะทั้งหมดที่เกิดขึ้นในประเทศ แม้ว่าในปัจจุบันจะมีระบบจัดการขยะชุมชนในภาพรวมอยู่ในระดับหนึ่ง แต่คำถามสำคัญที่ยังไม่ถูกตอบในเชิงระบบคือ ต้**นทุนของการจัดการขยะพลาสติกนั้นเพียงพอหรือไม่เมื่อเทียบกับต้นทุนในการฟื้นฟูระบบนิเวศในระยะยาวที่เกิดจากการที่ขยะพลาสติกรั่วไหลเข้าสู่ระบบนิเวศและสะสมในห่วงโซ่อาหาร?**

นอกจากนี้ ยังพบว่าขยะพลาสติกใช้ครั้งเดียวจำนวนมากยังรั่วไหลออกสู่สิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะจากภาคบรรจุภัณฑ์เพียงส่วนเดียวคิดเป็นเกือบร้อยละ 60 ของปริมาณขยะพลาสติกที่รั่วไหลทั้งหมด[26] ตามการวิเคราะห์ในรายงาน *The Cost of Preventing Ocean Plastic Pollution*[27] ซึ่งในรายงานฉบับนี้ได้จัดให้ประเทศไทยอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีนโยบายจัดการขยะในระดับปานกลาง และมีโครงสร้างพื้นฐานการจัดการขยะที่ยังไม่สมบูรณ์ ซึ่งหมายถึงข้อจำกัดในระบบแยกขยะ รีไซเคิล หรือการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพในระดับประเทศ สถานการณ์ดังกล่าวก่อให้เกิดความกังวลอย่างยิ่งว่า หากไม่มีมาตรการที่ชัดเจนตรงเป้าหมายและกำหนดกรอบเวลาที่ชัดเจนในการลดการผลิตพลาสติก ความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงต้นทุนทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกี่ยวข้องอาจทวีความรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต

ต้นทุนทางสุขภาพที่มองไม่เห็น: พลาสติก สารพิษ และวิกฤตไฟไหม้บ่อขยะในชุมชนเปราะบาง

เบื้องหลังความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันจากพลาสติก คือมรดกทางเคมีอันตราย ที่แทรกซึมอยู่ในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต พลาสติกผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิล และผ่านการเติมสารเคมีหลากหลายชนิดเพื่อให้ได้คุณสมบัติตามต้องการ ซึ่งสารเคมีเหล่านี้จำนวนมากยังไม่ถูกประเมินความปลอดภัยอย่างครอบคลุม จากสารเคมีทั้งหมดราว 13,000 ชนิดที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลาสติก ปัจจุบันมีเพียงประมาณ 7,000 ชนิดเท่านั้นที่ได้รับการประเมินคุณสมบัติด้านอันตราย และมากกว่า 3,200 ชนิด ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่มีความคงทนในสิ่งแวดล้อม (persistent) สามารถสะสมในสิ่งมีชีวิต (bioaccumulative) และเป็นพิษต่อสุขภาพ (toxic)[28]

หนึ่งในกรณีตัวอย่างที่ชี้ให้เห็นถึงอันตรายเชิงระบบของขยะพลาสติก คือเหตุไฟไหม้บ่อขยะแพรกษาในปี พ.ศ. 2557[29] ซึ่งไฟเพลิงได้ลุกลามต่อเนื่องบนพื้นที่กว่า 300 ไร่ อย่างไม่สามารถควบคุมได้นานหลายสัปดาห์ ทำให้ประชาชนในรัศมี 1.5 กิโลเมตรต้องอพยพออกจากพื้นที่ ควันพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ทำให้ระดับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และฝุ่นพิษ PM2.5 สูงเกินค่ามาตรฐานความปลอดภัยกว่า 30 เท่า ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อสุขภาพของประชาชนและการใช้ชีวิตประจำของชุมชน ความเสียหายรวมมูลค่ากว่า 235 ล้านบาท ทั้งนี้ เหตุการณ์ดังกล่าวเป็นเพียงหนึ่งในหลายกรณี ในช่วงเพียง 4 เดือนแรกของปี พ.ศ. 2562 มีการบันทึกเหตุไฟไหม้บ่อขยะมากถึง 14 ครั้ง[30] และในช่วงเดือนมกราคม -กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 เกิดเหตุคล้ายกันอีก 12 ครั้งทั่วประเทศ[31] ภายใต้วิกฤตโลกเดือด เหตุการณ์เช่นนี้มีแนวโน้มจะเกิด ถี่ขึ้น รุนแรงขึ้น และอันตรายมากยิ่งขึ้น

ผลกระทบเหล่านี้เป็นเรื่องจริงและกำลังทวีความรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่องน โดยเฉพาะชุมชนเปราะบางหรือมีรายได้น้อย ซึ่งมักพึ่งพาสินค้าราคาถูกที่บรรจุด้วยพลาสติก แต่กลับต้องเผชิญกับความเสี่ยงสูงสุด ทั้งที่มีทรัพยากรในการรับมือและฟื้นฟูน้อยที่สุด การขาดแคลนข้อมูลไม่ได้หมายความว่าไม่มีปัญหา หากแต่สะท้อนถึงการเพิกเฉยต่อความเสียหายต่อมนุษย์อย่างจงใจ หากไม่เร่งดำเนินการเพื่อลดการผลิตพลาสติกที่ต้นทาง กลุ่มที่เปราะบางที่สุดในสังคมจะยังคงต้องแบกรับภาระที่หนักหนาต่อไป

ปกป้องการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจ: เหตุผลที่ประเทศไทยต้องลดการผลิตพลาสติกตั้งแต่ต้นทาง

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวถือเป็นแหล่งรายได้หลักของประเทศไทย โดยที่ไทยมีแนวชายฝั่งทะเลยาวถึง 3,151 กิโลเมตร ครอบคลุมทั้งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ

งานศึกษาที่จัดทำในพื้นที่ทะเลจีนตะวันออกพบว่า รายได้จากการท่องเที่ยวสามารถเพิ่มขึ้นได้มากถึง ร้อยละ 32 หากชายหาดปราศจากขยะพลาสติก[32] ขณะเดียวกันงานวิจัยอีกฉบับหนึ่งได้ประมาณการว่ามลพิษจากพลาสติกส่งผลให้เกิดการสูญเสียรายได้จากการท่องเที่ยวในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิกถึง 622 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (ประมาณ 20,000 ล้านบาท) โดยมีอัตราการสูญเสียเฉลี่ยร้อยละ 0.3[33]

ด้วยเหตุนี้ รัฐบาลจำเป็นต้องเร่งดำเนินนโยบายเชิงป้องกันที่ต้นทาง (upstream policies) เพื่อมุ่งเน้นการลดการผลิตพลาสติก โดยต้องมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนและวางกรอบยุทธศาสตร์ที่เป็นรูปธรรม มาตรการดังกล่าวไม่เพียงมีความสำคัญต่อการปกป้องทรัพยากรธรรมชาติ และสนับสนุนภาคการท่องเที่ยวเท่านั้น แต่ยังเป็นรากฐานสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืนในระยะยาวอีกด้วย

มลพิษจากไมโครพลาสติกในห่วงโซ่อาหาร: ความเสียหายต่อทะเล ปะการัง สุขภาพมนุษย์ และความมั่นคงทางอาหาร

มลพิษพลาสติกส่งผลกระทบในลักษณะที่ “ยากต่อการฟื้นฟูอย่างสมบูรณ์” ขยะพลาสติกจำนวนมากยังคงลอยอยู่ในทะเล บางส่วนจมสู่ก้นทะเล และอีกจำนวนไม่น้อยแตกตัวกลายเป็นไมโครพลาสติก ซึ่งเป็นอนุภาคขนาดเล็กที่กำจัดได้ยากอย่างยิ่ง และสุดท้ายมักย้อนกลับเข้าสู่ห่วงโซ่อาหารอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ผลกระทบจากพลาสติกต่อสัตว์ทะเลถือเป็นวิกฤตที่รุนแรงและต่อเนื่อง หน่วยงานด้านสัตวแพทย์และชีววิทยาทางทะเลต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการช่วยเหลือสัตว์ทะเลที่ได้รับผลกระทบจากการกลืนกินขยะทะเล ข้อมูลระหว่างวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 31 เมษายน พ.ศ. 2568 พบว่าสัตว์ทะเลจำนวน 32 ตัว ที่เกยตื้นในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต พังงา และระนอง ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการบริโภคขยะทะเล โดยแบ่งเป็นเต่าทะเลจำนวน 27 ตัว (คิดเป็นร้อยละ 84) โลมาและวาฬจำนวน 2 ตัว (คิดเป็นร้อยละ 6.25) และพะยูนจำนวน 3 ตัว (คิดเป็นร้อยละ 9.4)[34]อย่างไรก็ตาม แม้จะมีความพยายามในการรักษา ดูแลและช่วยเหลืออย่างเต็มที่ สัตว์ทะเลจำนวนมากยังคงเสียชีวิตจากผลกระทบของการบริโภคขยะพลาสติกโดยตรง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากไม่สามารถแก้ไขปัญหาด้านต้นเหตุของการผลิตพลาสติกที่ไม่ยั่งยืนได้อย่างจริงจัง ความสามารถในการปกป้องและอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ก็จะยังถูกจำกัด

ไมโครพลาสติกยังก่อให้เกิดผลกระทบทางพิษวิทยา (ecotoxicological effects) ต่อสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่ในพื้นทะเล (benthic macroinvertebrates) ส่งผลให้โครงสร้างของตะกอนเปลี่ยนแปลงและยับยั้งการเจริญเติบโตของแนวปะการังและทุ่งหญ้าทะเล[35] การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ส่งผลให้สุขภาพของระบบนิเวศเสื่อมโทรมลง ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถของมหาสมุทรในการกักเก็บคาร์บอน (carbon sequestration) ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการลดผลกระทบจากวิกฤตสภาพภูมิอากาศ ความท้าทายด้านวิกฤตสภาพภูมิอากาศจะยิ่งรุนแรงและซับซ้อนมากขึ้นในอนาคต

ไมโครพลาสติกไม่เพียงเป็นมลพิษในสิ่งแวดล้อม แต่ยังส่งผลกระทบโดยตรงต่อสิ่งมีชีวิตที่สังเคราะห์แสงได้ เช่น พืชบก สาหร่ายทะเล และสาหร่ายน้ำจืด โดยทำให้ปริมาณ**คลอโรฟิลล์ลดลงร้อยละ 10.96 ถึง 12.84** ซึ่งคลอโรฟิลล์เป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์แสง งานวิจัยยังชี้ว่าผลกระทบดังกล่าวอาจนำไปสู่ **การลดลงของผลผลิตพืชหลักทั่วโลก**ในอัตราร้อยละ **4.11 ถึง 13.52 หรือคิดเป็น109.73 ถึง 360.87 ล้านตันต่อปี ขณะเดียวกันผลผลิตอาหารทะเลอาจลดลงถึงร้อยละ 1.05 ถึง 24.33 ล้านเมตริกตันต่อปี** นอกจากนี้ ไมโครพลาสติกยังรบกวนการเติบโตของสาหร่ายทะเลซึ่งเป็นรากฐานของห่วงโซ่อาหารในทะเล และอาจส่งผลกระทบต่อปริมาณปลาและสิ่งมีชีวิตในมหาสมุทรอย่างมีนัยสำคัญ[36] ,ซึ่งสิ่งนี้อาจส่งผลต่อ **ความมั่นคงทางอาหารในอนาคต**

ข้อมูลจากรายงาน “การรับไมโครพลาสติกเข้าสู่ร่างกายของมนุษย์ทั่วโลกผ่านการกินและการหายใจ” (Global Human Uptake of Microplastics via Ingestion and Inhalation) ซึ่งศึกษาพฤติกรรมการรับไมโครพลาสติกเข้าสู่ร่างกายในประชากรจาก 109 ประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมหลัก พบว่าคนไทยบริโภคไมโครพลาสติกเข้าสู่ร่างกายจากอาหารทะเลและปลาทะเลในระดับสูง เทียบเคียงกับประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อื่น ๆ เช่น อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และเวียดนาม แม้ว่าแม้ว่าผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ยังอยู่ระหว่างการศึกษาทางวิทยาศาสตร์แต่ปริมาณการบริโภคไมโครพลาสติกที่สูงขึ้นเช่นนี้ ก่อให้เกิดข้อกังวลถึง **ภาระค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพ**และการสูญเสียต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนในวงกว้าง หากประเทศไทยไม่ดำเนินการลดการผลิตพลาสติกอย่างเร่งด่วย

บทสรุป

จากข้อมูลที่ปรากฏ สามารถสรุปได้อย่างชัดเจนว่า การผลิตและการบริโภคพลาสติกในรูปแบบไม่ยั่งยืนนั้นก่อให้เกิดต้นทุนในหลายมิติก ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพของประชาชน เศรษฐกิจโดยรวม และความสามารถของประเทศในการรับมือกับวิกฤตสภาพภูมิอากาศ อย่างไรก็ตาม ตัวเลขเหล่านี้ยังสะท้อนเพียงบางส่วนของต้นทุนที่แท้จริงทั้งหมดเท่านั้น โดยยังไม่รวมถึงความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมในมิติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดทั้งวงจรชีวิตของพลาสติก ตั้งแต่กระบวนการสกัดวัตถุดิบ การผลิต การกำจัด ไปจนถึงการรั่วไหลสู่ระบบนิเวศ

ประเทศไทยมีศักยภาพที่จะก้าวขึ้นเป็นผู้นำในการยุติมลพิษพลาสติกในระดับภูมิภาค แต่โอกาสนี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเริ่มลงมืออย่างจริงจังด้วยการกำหนดเป้าหมายระดับชาติที่ชัดเจนและทะเยอทะยานตั้งแต่ตอนนี้ และให้คำมั่นที่จะบรรลุเป้าหมายลดการผลิตพลาสติกใหม่ร้อยละ 75 ภายในปี พ.ศ. 2583 จะเป็นสัญญาณเชิงนโยบายที่ชัดเจนและมีพลัง ซึ่งจะช่วยสร้างความเชื่อมั่นและการยอมรับในระดับนานาชาติ เปิดประตูสู่การลงทุนในเศรษฐกิจหมุนเวียน และส่งเสริมนวัตกรรมเพื่อการเปลี่ยนผ่านที่ยั่งยืน เพื่อบรรลุเป้าหมายนี้ประเทศไทยจำเป็นต้องสนับสนุนมาตรา 6 ตามร่างข้อความล่าสุดของประธานการประชุมฯ (Chair’s Text) อย่างเป็นทางการ เพื่อแสดงเจตจำนงและความเป็นผู้นำในระดับโลก

“ยิ่งการดำเนินนโยบายที่เข้มแข็งล่าช้าเพียงใด ต้นทุนที่เราทุกคนต้องแบกรับทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ก็ยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นเท่านั้น ถึงเวลาแล้วที่ประเทศไทยจะต้องก้าวข้ามการแก้ไขปัญหาในระดับผิวเผิน และหันมาผชิญหน้ากับต้นเหตุของปัญหาอย่างตรงไปตรงมา นั่นคือ การผลิตพลาสติกในปริมาณที่เกินความจำเป็น และขาดความยั่งยืน”

GREENPEACE

เอกสารอ้างอิง

1. Karali, N., Khanna, N., & Shah, N. (2024). *Climate impact of primary plastic production*. Lawrence Berkeley National Laboratory. https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/2024-09/climate_and_plastic_report_lbnl-2001585.pdf.
2. Cordier, M., Uehara, T., Jorgensen, B., & Baztan, J. (2024). Reducing plastic production: Economic loss or environmental gain? *Cambridge Prisms: Plastics*, *2*. https://doi.org/10.1017/plc.2024.3
3. Environmental Justice Foundation. (2024*). Room for Reduction: Towards sustainable production and consumption of plastics in Thailand.* Environmental Justice Foundation. https://ejfoundation.org/resources/downloads/EN_Room-for-Reduction_2024.pdf
4. Thaipublica. (March 2023). *"Carcinogen levels surge" 13 years of pollution control zone in Map Ta Phut Industrial Estate.* Thaipublica. https://thaipublica.org/2023/03/map-ta-phut-8-03-2566/
5. Pollution Control Department (PCD). (2019). *Summary of volatile organic compounds (VOCs) concentrations in the Map Ta Phut Industrial Estate in 2019.* Pollution Control Department. https://www.pcd.go.th/maptapoot/สรุปสถานการณ์สารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศ-vocs-ปี-2562/
6. Pollution Control Department (PCD). (2021). *Report on volatile organic compounds (VOCs) monitoring in the atmosphere, Rayong Province — April 2021*. Pollution Control Department. https://www.pcd.go.th/maptapoot/รายงานผลการตรวจวัดสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศ-พื้นที่จังหวัดระยอง-ประจำเดือนเมษายน-2564/
7. Pollution Control Department (PCD). (2023). VOCs monitoring report in Rayong province — July 2023. Pollution Control Department. https://www.pcd.go.th/maptapoot/รายงานผลการตรวจวัดสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศ-พื้นที่จังหวัดระยอง-ประจำเดือนกรกฎาคม-2566/
8. Pollution Control Department (PCD). (2024). *Summary report on air quality and VOCs monitoring in Rayong province*. Pollution Control Department. https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2024/08/pcdnew-2024-08-15_02-48-51_278274.pdf
9. Pollution Control Department (PCD). (2025). *Summary report on air quality and VOCs monitoring in Rayong province*. Pollution Control Department. https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2025/02/pcdnew-2025-02-27_01-55-06_677088.pdf
10. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. (2018). *Benzene* (IARC) Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, No. 120. International Agency for Research on Cancer. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK550157/
11. MGR Online. (2023, March 15). *Shocking! The Eastern region has the highest number of new cancer cases in Thailand, linked to industrial areas*. MGR Online. https://mgronline.com/local/detail/9660000024344
12. Ramakul, K., Sripaung, N., & Laemun, N. (2018). Health Risk Related to Environmental Pollution in Map Ta Phut Area, Rayong Province. *Journal of Health Science of Thailand Vol 17 Supplement IV*, SIV901–SIV915. https://thaidj.org/index.php/JHS/article/view/5139
13. Kampeerawipakorn, O., Navasumrit, P., Settachan, D., Promvijit, J., Hunsonti, P., Parnlob, V., ... & Ruchirawat, M. (2017). Health risk evaluation in a population exposed to chemical releases from a petrochemical complex in Thailand. *Environmental research*, *152*, 207-213. https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.10.004
14. Mihara, Y. (n.d.) *Lecture 6: Water management in Rayong*. 2013 Young Researchers' School. ProSPER.Net.https://prospernet.ias.unu.edu/projects/young-researchers-school-yrs/2013-yrs/2013-yrs-student-voices/lecture-6
15. Pollution Control Department (PCD). (2020). *Environmental situation report 2019* (p.65). Pollution Control Department. https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2020/09/pcdnew-2020-09-03_08-10-17_397681.pdf
16. Environmental Justice Foundation. (2024). *Room for Reduction Toward Sustainable Production and Consumption of Plastic in Thailand*. https://ejfoundation.org/reports/room-for-reduction-towards-sustainable-production-and-consumption-of-plastics-in-thailand
17. Leelawat, N., & Vilaivan, T. (2021). A Polystyrene Foam Factory Fire in a Bangkok Satellite City: Incident and Lessons Learned. In *ACS Chemical Health and Safety* (Vol. 28, Issue 6, pp. 394–396). American Chemical Society. https://doi.org/10.1021/acs.chas.1c00071
18. Rugrod, P. (2021, July 16). Polluters must pay — How much should Ming Di Chemical pay!?!. Greenpeace Thailand.

https://www.greenpeace.org/thailand/story/20297/ming-dih-chemical-the-polluter-has-to-pay/

19. Greenpeace Thailand. (2021, July 9). *Assessment of environmental, health, economic, and social Damage* (p.20). Greenpeace Thailand. https://www.greenpeace.org/static/planet4-thailand-stateless/2021/07/79f467e3-env-damage-09-07-2564-copy.pdf
20. Faso, B., Verde, C., Rica, C., Guinea, E., Islands, M., & Macedonia, N. (2022). The human right to a clean, healthy and sustainable environment: draft resolution/Andorra, Angola, Antigua and Barbuda, Armenia, Bahamas, Bhutan, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Burkina Faso, Cabo Verde, Chile, Colombia, Congo, Costa Rica, Croatia, Cyprus, Czechia, Djibouti, Dominican Republic, Ecuador, Equatorial Guinea, Fiji, Finland, France, Georgia, Germany, Greece, Guatemala, Honduras, Jordan, Kenya, Latvia, Lebanon, Luxembourg, Maldives, Mali, Malta, Marshall Islands, Micronesia (Federated States of), Monaco, Montenegro, Morocco, Netherlands, Nigeria, North Macedonia, Palau, Panama, Peru, Portugal, Qatar, Republic of Korea, Romania, Samoa, Senegal, Slovakia, Slovenia, Spain, Switzerland, Togo, Ukraine, Uruguay and Vanuatu https://digitallibrary.un.org/record/3982508
21. Krungsri COMPASS. (2024, November 7). Industry analysis and ESG report: Plastic Industry. SET trade. https://www.settrade.com/th/news-and-articles/articles/489-krungthai-compass-plastic-packaging-indus
22. Pollution Control Department. (2024). *2023 Report on the Status of Municipal Solid Waste Disposal Sites in Thailand*. https://www.pcd.go.th/publication/31985/
23. Matichon Online (2024, April 23). *Too expensive! Bangkok reveals 'waste disposal cost' at nearly 3 baht per kilogram, burning through 7 billion baht a year, more than the education budget*. Matichon news. https://www.matichon.co.th/local/news_4538650
24. Pollution Control Department. (2024). *2023 Report on the Status of Municipal Solid Waste Disposal Sites in Thailand*. https://www.pcd.go.th/publication/31985/
25. Pollution Control Department (PCD). (2024). *Annual Report on Environmental Quality Management 2023* (p.129). Pollution Control Department. https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2024/06/pcdnew-2024-06-27_07-41-54_220443.pdf
26. The Incubation Network. (2022). *2021 Market Insight Report: Rethinking Plastic Waste in Thailand*. The Incubation Network.https://www.incubationnetwork.com/wp-content/uploads/2021/09/The-Incubation-Network-Market-Insights-Report-Rethinking-Plastic-Waste-in-Thailand.pdf
27. Soós, R., Whiteman, A., & Gavgas, G. (2022). The cost of preventing ocean plastic pollution. *OECD Environment Working Papers No.190*. https://dx.doi.org/10.1787/5c41963b-en
28. United Nations Environment Programme and Secretariat of the Basel, Rotterdam and Stockholm Conventions (2023). *Chemicals in Plastics: A Summary and Key Findings.* Geneva. https://www.unep.org/resources/report/chemicals-plastics-technical-report
29. Komchadluek. (2023, January 7). *Revisiting the recurring incidents of "landfill fires": lessons learned from the government's waste management problems* — what shortcomings do they reveal?. Komchadluek news. https://www.komchadluek.net/news/society/540397
30. The Citizen Plus (2019, April 22). *14 Landfill fires in 4 months at-risk groups urged to protect themselves*. The Citizen Plus. https://thecitizen.plus/node/26206
31. Pollution Control Department (2024, February 26). *The Pollution Control Department warns local authorities: Extreme heat may cause landfill fires*. The Pollution Control Department. https://www.pcd.go.th/pcd_news/31371/
32. Qiang, M., Shen, M., & Xie, H. (2020). Loss of tourism revenue induced by coastal environmental pollution: a length-of-stay perspective. *Journal of Sustainable Tourism*, *28*(4), 550–567. https://doi.org/10.1080/09669582.2019.1684931
33. McIlgorm, A., Campbell, H. F., & Rule, M. J. (2011). The economic cost and control of marine debris damage in the Asia-Pacific region. *Ocean & Coastal Management*, *54*(9), 643–651. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569111000688
34. Marine and Coastal Resources Research Center (Upper Andaman Sea). (2025). *Marine animals stranded due to plastic ingestion record.* [Unpublished data]. Department of Marine and Coastal Resources.
35. Macleod, M., Peter, H., Arp, H., Tekman, M. B., & Jahnke, A. (2021). *The global threat from plastic pollution*. https://doi.org/10.1126/science.abg5433
36. Zhang, Y., Li, L., Wang, H., Liu, Y., & Chen, X. (2025). A global estimate of multiecosystem photosynthesis losses under microplastic exposure. *Proceedings of the National Academy of Sciences 122(22)*. https://doi.org/10.1073/pnas.2423957122