موجز للسياسات:
تأثيرات المواد البلاستيكية على التغيّر المناخي

تتعدد جوانب تأثير المواد البلاستيكية على البيئة، ما يُسهم في تفاقم أزمة الكوكب الثلاثية المتمثلة في التغيّر المناخي وفقدان التنوع البيولوجي والتلوث. وتترابط مسائل التلوث وتغيّر المناخ ببعضها ارتباطاً جوهرياً. تؤثّر سلسلة قيمة البلاستيك على المناخ بشكل ملحوظ خلال مراحل دورة الحياة ابتداءً من استخراج الوقود الأحفوري مروراً بمرحلة الإنتاج ووصولاً إلى التخلص منها عند نهاية عمرها. ومع ذلك، غالباً ما لا تؤخذ في الاعتبار انبعاثات غازات الدفيئة خلال مرحلة ما قبل إنتاج المواد البلاستيكية وما بعدها ومرحلة التخلص منها، وربما أُغفلت خلال عملية مفاوضات لجنة التفاوض الحكومية الدولية لوضع اتفاقية إطارية بشأن التغيّر المناخي. يتناول موجز السياسات هذا الطُرُق التي تؤثر بها المواد البلاستيكية في انبعاثات غازات الدفيئة طوال دورة حياتها.

تأثير دورة حياة المواد البلاستيكية على التغيّر المناخي

حسب تقديرات الدراسات، تشكّل الانبعاثات الناجمة عن المواد البلاستيكية حوالي 3% إلى 8% من انبعاثات غازات الدفيئة على مستوى العالم، ومن المتوقع أن تتضاعف بحلول عام 2060 [1-4].

- تكون معظم انبعاثات غازات الدفيئة من غاز ثاني أكسيد الكربون وترتبط بالطاقة المستخدمة في مختلف مراحل دورة حياة المواد البلاستيكية، بما في ذلك استخراج الوقود الأحفوري وإنتاج المونومرات والراتنجات والمواد المضافة وتحويل البلاستيك والإدارة في نهاية العمر. وهناك أيضاً انبعاثات من العمليات الصناعية تحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون، فضلاً عن غازات الدفيئة الأخرى (مثل الغازات المتسربة من عمليات ما قبل إنتاج النفط والغاز [1،5].

- إنّ 99% من البوليمرات البلاستيكية والإضافات الكيميائية مصنوعة من المواد الأولية للوقود الأحفوري [6]. ويذهب ما يقرب من 15% من إنتاج النفط الخام إلى قطاع البتروكيماويات التي يُعد فيه البلاستيك أكبر منتجاً للاستخدام النهائي [7]. كما أن إنتاج الطاقة والحرارة العالية اللازمتين لإنتاج المواد البلاستيكية يتطلب عملية احتراق للنفط والغاز.

- وتشير التقديرات إلى أن صناعات البلاستيك وصناعات البتروكيماويات الأخرى ستزيد الطلب على إنتاج الوقود الأحفوري بمعدل النصف بحلول عام 2050 [7]. وينطوي استخراج وتكرير ونقل البتروكيماويات لإنتاج البلاستيك على عمليات متعددة تتطلب كمية كبيرة من الطاقة وينتج عنها انبعاثات كثيفة.

- ومع ذلك، فإنّ معظم دراسات إنتاج الراتنجات أو المونومرات تتجاهل الخطوات السابقة، وبالتالي تقدم صورة غير كاملة نوعاً ما وتقلل من التأثير الكامل على المناخ [8].

- تشير الدراسات في تقديراتها إلى أنّ الانبعاثات الناتجة عن العمليات في نهاية العمر تساهم في حوالي 10% من إجمالي الانبعاثات الناجمة عن دورة حياة البلاستيك، ولا سيما من الحرق. في حين أن الإنتاج يشكل الهاجس الرئيسي فيما يتعلق بتأثير المناخ، يمثل استمرار سوء إدارة المواد البلاستيكية الهالكة مشكلة كبيرة في انبعاثات غازات الدفيئة في المستقبل [1،9].

- تستهلك عملية الحرق، التي يتم فيها التخلص من حوالي 20% من النفايات البلاستيكية حالياً، كمية كبيرة من الطاقة وينتج عنها انبعاثات كثيفة [4]. ويعد تحويل النفايات إلى طاقة شكلاً آخر من أشكال الحرق الذي يستخدم النفايات البلاستيكية كمصدر للطاقة [10]. ومع ذلك، فإن حرق النفايات البلاستيكية التي تعتمد على الوقود الأحفوري ليس أفضل للمناخ من حرق غيره من أنواع الوقود الأحفوري [2،9]. فضلاً عن ذلك، فإنه يؤدي إلى تلوث الهواء بغازات سامة تضر بصحة الإنسان بسبب المواد الكيميائية المنبعثة، ويكون له أضراراً بالغة بشكل خاص في المجتمعات المحلية ذات الدخل المنخفض التي تكون متجاورة في أغلب الأحوال وتأثرت بالفعل بالتغيّر المناخي [11]. وعلى الرغم من أنّه يمكن امتصاص بعض هذه الانبعاثات باستخدام تكنولوجيات احتجاز الكربون، لم تثبت هذه التكنولوجيات لم تثبت جدواها بعد على نطاق واسع، مع مخاوف من التكلفة وأثر التخفيف على المدى الطويل [12،13].

- يمكن أن تؤدي إعادة التدوير الميكانيكية إلى خفض انبعاثات غازات الدفيئة عن طريق تجنب الحرق وتقليل إنتاج البلاستيك الخام. ومع ذلك، غالباً ما يتم تقليل جودة المادة، لذلك قد لا يوفر المنتج النهائي نفس الوظيفة [14]. وبسبب التدهور الذي يحدث، قد ينتهي الأمر بحرق المنتجات المُعاد تدويرها ميكانيكياً بعد بضع دورات، وهو ما يجب تجنبه من خلال عمليات معالجة أخرى في نهاية العمر [15]. ويؤدي تأخر الحرق إلى إلغاء تخفيضات الانبعاثات القصيرة الأجل ولا يشكّل جزءاً من نظام مستدام لإعادة التدوير [9،15]

- تتسم عمليات إعادة التدوير الكيميائي بكثافة استخدام الطاقة وكثافة الانبعاثات الناتجة [16، 17]، واعتماداً على عملية إعادة التدوير (مثل إعادة تدوير المواد الخام وإزالة البلمرة والتنقية)، قد تكون كثافة الانبعاثات الناجمة عن إعادة التدوير أعلى من تلك الناجمة عن إنتاج البلاستيك الخام. كما ترتبط عملية إعادة التدوير الكيميائي للبلاستيك بتوليد مواد سامة [11].

- تشكّل مدافن النفايات، التي يتم فيها التخلص من حوالي 40% من النفايات البلاستيكية حالياً، مصدراً آخر لانبعاثات غازات الدفيئة مع احتمال حدوث تسرب إضافي لغازات الدفيئة في ظل حدوث التحلل بمرور الوقت [4،18].

ما السبيل إلى أن تتضمن المعاهدة الخاصة بالبلاستيك التأثير في التغيّر المناخي؟

يمكن أن يكون للآثار المركبة للتلوث بالمواد البلاستيكية والتغيّر المناخي تأثيراً غير متناسب على السكان المعرضين للخطر سلفاً من خلال زيادة التعرض للتلوث والظواهر الجوية القاسية والمخاطر الصحية المرتبطة بانتشار الأمراض المنقولة بواسطة ناقلات والتعرض للحرارة [19].

وفي سبيل تقليل التلوث بالمواد البلاستيكية وتأثيرات المواد البلاستيكية على التغيّر المناخي بشكل متزامن، يمكن أن يُنظر في **المعاهدة الخاصة بالبلاستيك في وضع استراتيجيات، مثل تدابير التحكم عبر دورة حياة البلاستيك، لتقدير التأثيرات الإجمالية للمسارات البديلة خلال مراحل ما قبل الإنتاج وما بعده، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر وضع حدود قصوى لكميات البلاستيك المنتجة وخفضه وإعادة استخدامه وإعادة تدويره.**

تساهم العمليات المتبعة حالياً لإنتاج البلاستيك في عواقب مدمرة لصحة الإنسان وترتبط بأزمة الكواكب الثلاثية المتمثلة في التغيّر المناخي وفقدان التنوع البيولوجي والتلوث [4،20]. ولكي تكون معاهدة البلاستيك فعالة، يجب اتباع نهج علمي قوي، من خلال توفير نبذة سردية نابعة من أدلة علمية تعالج صراحةً الآثار المترتبة على استخراج الوقود الأحفوري وتحويله والتخلص منه، وتقديم إرشادات شفافة حول المسارات المحتملة للتعاون العالمي والعمل نحو مستقبل أكثر استدامة وصحة.

المساهمون والمراجع

أعد هذا الموجز أعضاء "تحالف العلماء من أجل معاهدة بلاستيك فعالة" المؤلفون: نيهان كارالي (رئيس مشارك) (مختبر لورانس بيركلي الوطني، الولايات المتحدة)، إلين بالم (رئيس مشارك) (جامعة لوند، السويد)، خوان بازتان (CEARC، جامعة فيرساي سان كونتان أن إيفيلين، فرنسا)، باتريشيا فيلاروبيا جوميز (مركز ستوكهولم للمرونة، جامعة ستوكهولم، السويد)، نينا خانا (مختبر لورانس بيركلي الوطني، الولايات المتحدة)، كارين كفال (معهد العلوم الجيولوجية والنووية المحدودة، نيوزيلندا)، آنا لوزيا لاسيردا (جامعة السوربون، فرنسا)، بيثاني جورجنسن (جامعة كورنيل، الولايات المتحدة)

المراجعون: فريدريك باور، كيشور بودهو، شيوجينغ تشين، غراو إتيان، أنيكا جانكي، جاكوب كين هامرسون، كريستوفر كورتسن، دوريس كنوبلاوش، إيفا كومار، بيتر ستويت، هيديشيغ تاكادا، ميليسا وانغ، رولاند ويير.

للتواصل عبر البريد الإلكتروني: scientists.coalition@ikhapp.org

المراجع

[1] Zheng, J. and Suh, S. (2019) Strategies to reduce the global carbon footprint of plastics. Nat. Clim. Chang ,9 . .37–374
[2] Meng et al. (2023) Planet-compatible pathways for transitioning the chemical industry. PNAS. 120 (8) e.2218294120
[3] CIEL (2019) Plastic & climate: the hidden costs of a plastic planet.

[4] OECD (2022) Global Plastics Outlook - Policy Scenarios to.2060
[5] IPCC (2022) Climate Change 2022 - Mitigation of Climate Change Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
Summary for Policymakers.
[6] Levi and Cullen (2018) Mapping Global Flows of Chemicals: From Fossil Fuel Feedstocks to Chemical Products. Environmental Science & Technology.1725-1734 ,(4) 52 2018
[7] IEA (2018), The Future of Petrochemicals, IEA, Paris. License: CC BY.4.0
[8] EIA (2022) Convention on Plastic Pollution Essential Elements: Virgin Plastic Production
and Consumption.
[9] Stegmann et al. Plastic futures and their CO2 emissions. Nature.(2022) 276–272 ,612
[10] Vlasopoulos et al. (2023) Life cycle assessment of plastic waste and energy recovery. Energy, Volume ,277 .127576
[11] UNEP (2023) Chemicals in Plastics - A Technical Report.
[12] Istrate et al. (2023) Prospective analysis of the optimal capacity, economics and carbon footprint of energy recovery from municipal solid waste incineration. Resources, Conservation and Recycling. Volume.106943 ,193
[13] Kleijne et al. (2022) Limits to Paris compatibility of CO2 capture and utilization. One Earth. Volume -168 ,(2) 5 .185
[14] Schyns and Shaver (2020) Mechanical Recycling of Packaging Plastics: A Review. Macromolecular Rapid CommunicationsVolume 42, Issue 3: Polymers for a Sustainable Future.
[15] Kortsen et al. (2023) A plastics hierarchy of fates: sustainable choices for a circular future. arxiv.org/abs2303.14664/
[16] Material Economics (2019). Industrial Transformation 2050 - Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry.
[17] Meys et al. (2020) Towards a circular economy for plastic packaging wastes – the environmental potential of chemical recycling. Resources, Conservation and Recycling. Volume.105010 ,162
[18] Tenhunen-Lunkka et al. (2023) Greenhouse Gas Emission Reduction Potential of European Union's Circularity Related Targets for Plastics. Circ.Econ.Sust.510–475 ,3 .
[19] The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health (2023) Annals of Global Health.(1) 89 :21 .
[20] Bauer et al. (2022) Plastics and climate change—Breaking carbon lock-ins through three mitigation pathways. One Earth, Volume 5, Issue.4

يُرجى الاستشهاد بمضمون هذا المستند على النحو التالي: موجز السياسات الصادر عن "تحالف العلماء من أجل معاهدة بلاستيك فعّالة لعام 2023: تأثيرات المواد البلاستيكية على التغيّر المناخي. DOI: 10.5281/zenodo.7972056