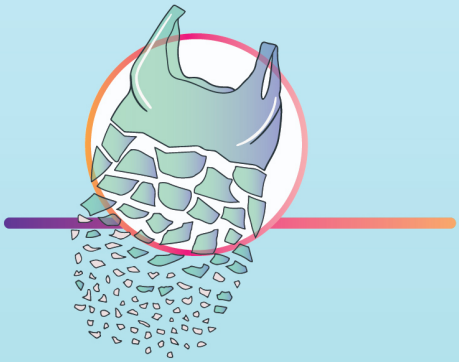
อะไรคือ ไมโครพลาสติก?



ไมโครพลาสติก คือ พลาสติกที่มีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตร ถึง 0.0001 มิลลิเมตร

มักเกิดจากการย่อยสลาย หรือแตกหักของขยะพลาสติกขนาดใหญ่ หรือเกิดจากพลาสติกที่มีการสร้างให้มีขนาดเล็ก เพื่อให้เหมาะกับวัตถุประสงค์การใช้งาน

ส่วนใหญ่มีรูปร่างทรงกลม ทรงรี เส้นตรง หรือบางครั้งมีรูปร่างไม่แน่นอน

แหล่งที่มาของ ไมโครพลาสติก

ประเภทของ ไมโครพลาสติก

Primary microplastic

ไมโครพลาสติกปฐมภูมิ : พลาสติกที่ถูกผลิตขึ้นมาให้มีขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตรตั้งแต่ต้น
โดยมีการสังเคราะห์หรือผลิตเพื่อการใช้งานเฉพาะ

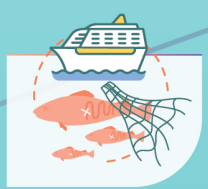
- เม็ดพลาสติก (Plastic Pellets หรือ Nurdles) ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลาสติก
- ไมโครบีดส์ (Microbeads) พบในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง สครับ และยาสีฟัน

Secondary microplastic

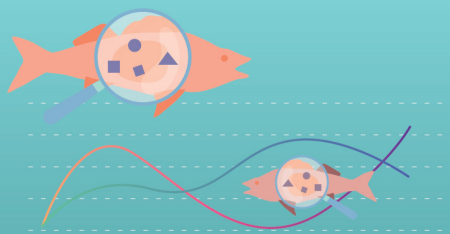
ไมโครพลาสติกทุติยภูมิ : เกิดจากการสลายตัวหรือการแตกตัวของพลาสติกขนาดใหญ่ ที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน หรือการทิ้งพลาสติกที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม

การสลายตัวจากพลาสติกที่ใช้แล้ว
ขวดพลาสติก ถุงพลาสติก บรรจุภัณฑ์ต่างๆ

การสึกหรอจากผลิตภัณฑ์พลาสติก
ยางรถยนต์ เสื้อผ้า (เส้นใยสังเคราะห์)



การแตกสลายจากกิจกรรมทางทะเล
อุปกรณ์ตกปลา และอุปกรณ์ทางการเดินเรือ



ไมโครพลาสติก

มีขนาดเล็กแต่มีพื้นที่ผิวมาก ซึ่งทำให้มันสามารถดูดซับสารพิษได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง

จึงได้รับฉายาว่า **“ค็อกเทลสารพิษ”**

โครงการ : ศึกษาการปนเปื้อนและการสะสมของไมโครพลาสติกจากน้ำชะขยะในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

ไมโครพลาสติก
ในพื้นที่ฝังกลบขยะ (Landfill)

Landfill เป็นแหล่งกำเนิดสำคัญของไมโครพลาสติก เนื่องจากมีขยะพลาสติกสะสมเป็นจำนวนมาก เมื่อขยะพลาสติกเกิดการเสื่อมสภาพด้วยกระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ทำให้เกิดการแพร่กระจายผ่านน้ำ อากาศ และดิน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์

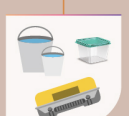
การแพร่กระจายของ ไมโครพลาสติก
จากพื้นที่ฝังกลบ

..... ตัวอย่าง ไมโครพลาสติก ในพื้นที่ฝังกลบ Landfill .....

การเสื่อมสภาพของขยะพลาสติกที่ถูกฝังกลบ ถุงพลาสติก ขวดน้ำ บรรจุภัณฑ์โฟม ฟิล์มห่ออาหาร

ขยะสิ่งทอ เส้นใยสังเคราะห์ เสื้อผ้าเก่าที่ทำจาก โพลีเอสเตอร์ ไนลอน อะคริลิก

ยางรถยนต์ วัสดุจากอุตสาหกรรม


วัสดุก่อสร้าง ฉนวนโฟม พื้นผิวพลาสติก สีเคลือบกันน้ำ

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ขยะอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ

น้ำชะขยะ (Leachate) ที่ปนเปื้อน ไมโครพลาสติก

โครงการ : ศึกษาการปนเปื้อนและการสะสมของไมโครพลาสติกจากน้ำชะขยะ ในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม DCCE THAILAND www.dcce.go.th

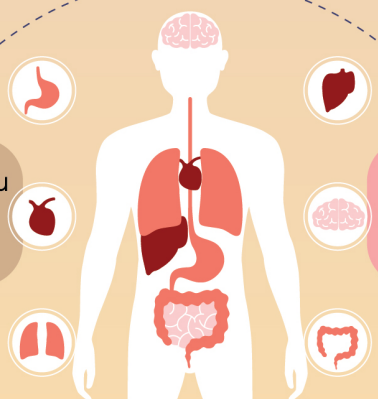
ผลกระทบ ไมโครพลาสติก

ไมโครพลาสติกในพื้นที่ฝังกลบ ก่อให้เกิดผลกระทบที่ร้ายแรงต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพมนุษย์ และสัตว์ โดยสามารถแพร่กระจายเข้าสู่ระบบนิเวศ และร่างกายของสิ่งมีชีวิต ส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหาร และความสมดุลของระบบนิเวศในระยะยาว

ผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม

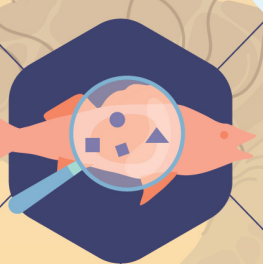
- ปนเปื้อนในอากาศ ฝุ่นละออง ไอน้ำ เมฆ ฯลฯ
- ลดความสามารถในการดูดซับคาร์บอนในน้ำและดิน
- ปนเปื้อนในดิน
- ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ แม่น้ำ ทะเล มหาสมุทร

ผลกระทบ ต่อสุขภาพมนุษย์



- รบกวนการทำงานของฮอร์โมนและต่อมไร้ท่อ
- ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการทางสมองของเด็กเล็ก
- ขัดขวางการทำงานของเส้นเลือด
- เพิ่มความเสี่ยงการเกิดโรคมะเร็ง
- ตัวกลางในการสะสมพิษเข้าสู่ร่างกายมนุษย์

ผลกระทบ ต่อสัตว์



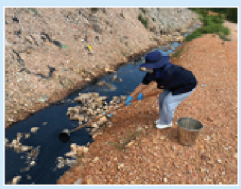
- ทำลายเนื้อเยื่อหลอดเลือด
- กระตุ้นการอักเสบของเซลล์หัวใจ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจลดลง
- สะสมในห่วงโซ่อาหาร (Food chain) ถ่ายทอดไปตามลำดับขั้นของการบริโภคอาหารในระบบนิเวศ
- อาจก่อให้เกิดการอุดตันระบบย่อยอาหาร
- ก่อให้เกิดปัญหาต่อการสืบพันธุ์และการเสียชีวิต

โครงการ : ศึกษาการปนเปื้อนและการสะสมของไมโครพลาสติกจากน้ำชะขยะในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

ขั้นตอนการวิเคราะห์ ไมโครพลาสติกในน้ำชะขยะ

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำชะขยะ

เก็บตัวอย่างน้ำชะขยะแบบผสมรวม (Composite Sampling) โดยวิธีจ้วงตัก (Grab Samples) ตามจุดต่างๆ ให้ครอบคลุมพื้นที่บ่อขยะ



การเตรียมตัวอย่างภาคสนาม

ใช้ตะแกรงร่อนขนาด 5000 ไมโครเมตร เพื่อแยกอนุภาคขนาดใหญ่ออก บรรจุน้ำชะขยะลงในถังสแตนเลส ขนาด 10 ลิตร และกวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ถ่ายตัวอย่าง 1 ลิตร ลงในขวดแก้วสีชา และเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 4 ± 2°

การเตรียมตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

01

กรองตัวอย่างผ่านตาข่ายอะลูมิเนียม ขนาด 30 ไมโครเมตร โดยใช้เครื่องปั๊มสุญญากาศ

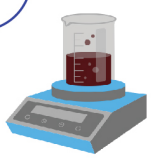
ชะล้างตัวอย่าง ลงในบีกเกอร์ ด้วยน้ำกลั่น

ตัวอย่าง น้ำชะขยะ

วิเคราะห์ไมโครพลาสติกสำหรับน้ำชะขยะ

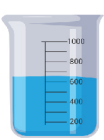
การวิเคราะห์ไมโครพลาสติกในน้ำชะขยะดำเนินการ โดยดัดแปลงจาก Masura et al. (2015) ด้วยกระบวนการ Wet Peroxide Oxidation (WPO)

02



เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 30% ในอัตราส่วน 1 : 1 (V/V) ปล่อยให้ทำปฏิกิริยา ที่อุณหภูมิ 45 ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

03



แยกความหนาแน่นของตัวอย่างน้ำด้วย เกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) โดยมีอัตราส่วน NaCl ต่อตัวอย่างน้ำ = 1 : 5 (W/V) ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เพื่อให้สารแขวนลอยแยกชั้นออกจากกัน

04 วิเคราะห์ชนิดของพอลิเมอร์

วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ ของไมโครพลาสติก **โดยใช้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Stereo Microscope)**

วิเคราะห์ชนิดของไมโครพลาสติก **โดยใช้เครื่อง Fourier - transform infrared spectrometer (FTIR)**

โครงการ : ศึกษาการปนเปื้อนและการสะสมของไมโครพลาสติกจากน้ำชะขยะ ในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม DCCE THAILAND www.dcce.go.th

ผลการตรวจวัดปริมาณการปนเปื้อนของ ไมโครพลาสติก จากน้ำชะขยะในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

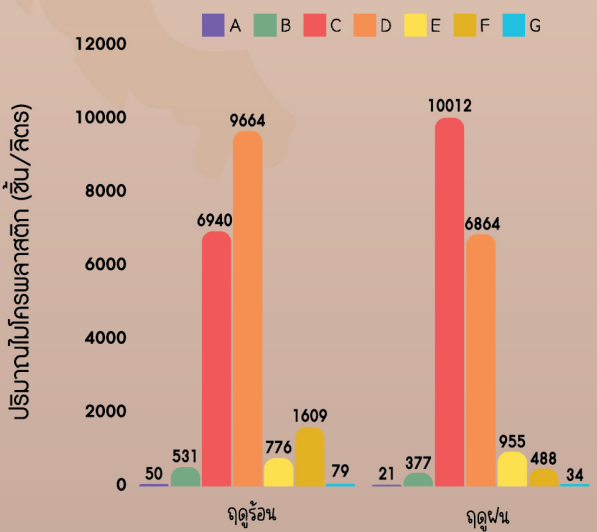
กรณีศึกษา 7 แห่ง

ในพื้นที่ 3 จังหวัด : **ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง**

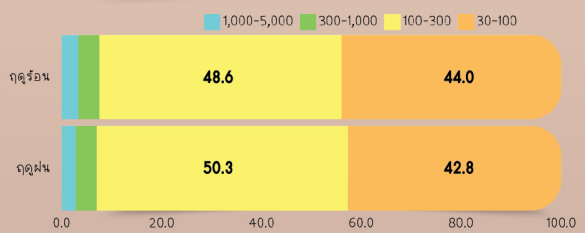
น้ำชะขยะ Leachate

เกิดจากการย่อยสลายของขยะในหลุมฝังกลบ มีลักษณะเป็นของเหลว สีน้ำตาลดำ ซึ่งประกอบไปด้วยอินทรีย์วัตถุ สารพิษ โลหะหนัก รวมถึงไมโครพลาสติก สามารถปนเปื้อนในน้ำ ก่อให้เกิดมลภาวะในน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน

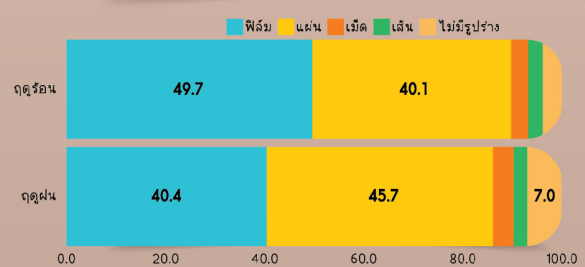
พบไมโครพลาสติกจากน้ำชะขยะ



ขนาดของไมโครพลาสติก (%)



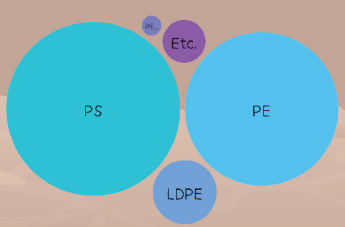
ลักษณะรูปร่างของไมโครพลาสติก (%)



ชนิดของไมโครพลาสติก (%)

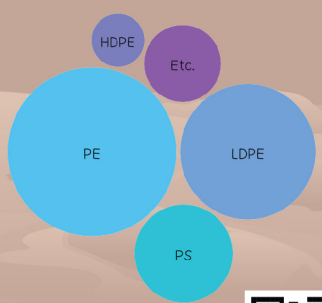
ฤดูร้อน พบไมโครพลาสติก ชนิด

PP 54.5%
PS 22.9%
PE 17.8%
LDPE 3.1%
PET/PETP 0.3%
Etc. 1.4%



ฤดูฝน พบไมโครพลาสติก ชนิด

PP 77.0%
PE 10.1%
LDPE 6.5%
PS 3.4%
HDPE 1.0%
Etc. 2.1%



โครงการ : ศึกษาการปนเปื้อนและการสะสมของไมโครพลาสติกจากน้ำชะขยะ ในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม DCCE THAILAND www.dcce.go.th

แนวทางลดการปนเปื้อนของ ไมโครพลาสติก จากพื้นที่ฝังกลบขยะ Landfill

การลดไมโครพลาสติกจากพื้นที่ฝังกลบ ต้องดำเนินการหลายระดับ โดยการลดขยะพลาสติกตั้งแต่ต้นทาง การปรับปรุงระบบฝังกลบให้มีมาตรฐาน การพัฒนาเทคโนโลยีบำบัด รวมถึงการสร้างความร่วมมือในสังคม เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว

ลดการใช้ ไมโครบีดส์ (Microbeads) ในผลิตภัณฑ์ดูแลร่างกาย

การลดปริมาณขยะพลาสติกตั้งแต่ต้นทาง

ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ใช้พลาสติกชีวภาพ

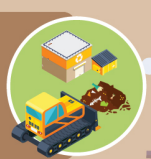
ใช้วัสดุทดแทน เช่น ถุงผ้า แก้วน้ำพกพา บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้

สนับสนุนระบบรีฟิล (Refill System) เช่น ร้านค้าที่ให้ลูกค้านำภาชนะมาเติมสินค้า

ลดการใช้พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว (Single-use plastics)

ส่งเสริมการคัดแยกขยะและการรีไซเคิล ตั้งจุดรับพลาสติกใช้แล้ว

แนวทางการปรับปรุงระบบฝังกลบ

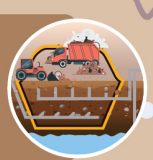


บดอัดและการปิดคลุมขยะเพื่อลดการสัมผัสโดยตรงระหว่างน้ำฝนกับขยะที่มีไมโครพลาสติกและลดการชะล้างไมโครพลาสติกออกจากหลุมฝังกลบ

ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการบำบัดน้ำชะขยะ เพื่อลดและกำจัดไมโครพลาสติกก่อนปล่อยลงสู่ธรรมชาติ

สร้างระบบป้องกันการซึมของน้ำ โดยใช้วัสดุ HDPE, LDPE ป้องกันน้ำชะขยะเข้าสู่ดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

ส่งเสริมเทคโนโลยี Waste-to-Energy แปรขยะพลาสติกเป็นพลังงานไฟฟ้าหรือความร้อน



ติดตั้งระบบระบายน้ำชะขยะ เพื่อลดการละลายของไมโครพลาสติก

ปลูกต้นไม้รอบพื้นที่ฝังกลบ เพื่อลดการแพร่กระจายของไมโครพลาสติกในอากาศและช่วยดูดซับก๊าซเรือนกระจก

*** การจัดการหลุมฝังกลบอย่างมีมาตรฐาน สามารถช่วยลดการแพร่กระจายของไมโครพลาสติกและสารพิษจากขยะไปสู่สิ่งแวดล้อมได้***

โครงการ : ศึกษาการปนเปื้อนและการสะสมของไมโครพลาสติกจากน้ำชะขยะในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

การปนเปื้อนของ ไมโครพลาสติก ในสิ่งแวดล้อมกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ไมโครพลาสติกส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ตั้งแต่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกระบวนการผลิต และการกำจัด รวมถึงการรบกวนวัฏจักรคาร์บอนในมหาสมุทร และระบบนิเวศ

Microplastics → Climate Change

ขั้นตอนการผลิตพลาสติก ปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs) ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2), มีเทน (CH_4), ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) และสารระเหยอินทรีย์ (VOCs)

ไมโครพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน (PE) เมื่อสัมผัสกับรังสี UV จากแสงแดด จะปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) และ อีเทน (C_2H_6) ออกมา

ไมโครพลาสติกในอากาศสามารถทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเกาะตัวของไอน้ำ ซึ่งช่วยให้ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้ง่ายขึ้น กระบวนการนี้มีผลทำให้เมฆและฝนเกิดได้ง่ายขึ้น

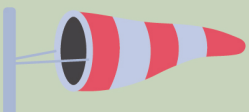
ไมโครพลาสติกในอากาศสามารถสะท้อนหรือดูดซับแสงอาทิตย์ ซึ่งส่งผลต่อการกระจายความร้อนในบรรยากาศ อาจทำให้การไหลเวียน และการเคลื่อนที่ของอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลง ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาวได้

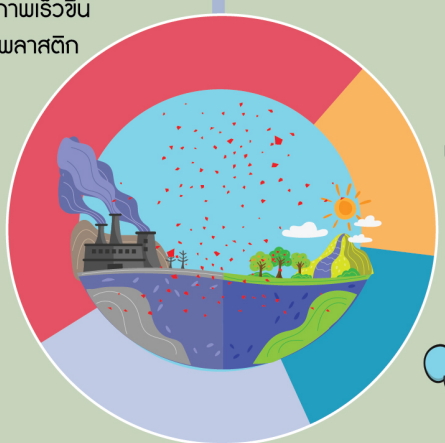
ลดความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนในน้ำและดิน เร่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งระบบนิเวศในน้ำและดิน

Climate Change → Microplastics

ไมโครพลาสติก ไม่เพียงแค่เป็นมลพิษ แต่ยังเป็นปัจจัยเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

อุณหภูมิที่สูงขึ้น
พลาสติกเสื่อมสภาพเร็วขึ้น กลายเป็นไมโครพลาสติก





พายุ
พัดพาไมโครพลาสติกที่มีขนาดเล็กขึ้นไปในอากาศ และกระจายไปยังพื้นที่ที่ห่างไกลจากแหล่งกำเนิด

การเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำ
เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่และการแพร่กระจายของไมโครพลาสติก

ฝนตกหนัก
เป็นตัวกลางที่ช่วยพาไมโครพลาสติกที่ลอยอยู่ในอากาศลงสู่พื้นดิน และแหล่งน้ำ

น้ำท่วม
เกิดการกระจายตัวของไมโครพลาสติกไปยังพื้นที่อื่นๆ

โครงการ : ศึกษาการปนเปื้อนและการสะสมของไมโครพลาสติกจากน้ำชะขยะในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก