



ข้อพิจารณาในการกำหนดประเภท ของบรรจุภัณฑ์

เอกสารภายในสำหรับคณะทำงานด้านเทคนิคของ
โครงการ CAP-SEA ในประเทศพินมิต

ผู้เขียน

Mirja Michalscheck

Clara Löw

Andreas Manhart

Siddharth Prakash

สถาบัน Öko-Institut e.V.

การติดต่อ

info@oeko.de

www.oeko.de

สำนักงานใหญ่ เมือง Freiburg

P. O. Box 17 71

79017 Freiburg

ที่อยู่

Merzhauser Straße 173

79100 Freiburg

Phone +49 761 45295-0

สาขา กรุง Berlin

Borkumstraße 2

13189 Berlin

Phone +49 30 405085-0

สาขา เมือง Darmstadt

Rheinstraße 95

64295 Darmstadt

Phone +49 6151 8191-0

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร	4
ภูมิหลัง	5
1. การใช้งาน	6
2. ห่วงโซ่อุปทาน	8
3. วัสดุ	10
4. การนำกลับมาใช้ใหม่	12
คำทมนำ	14
ภาคผนวก I พลาสติกโพลีเมอร์ประเภทหลัก	14
ภาคผนวก II ผลิตภัณฑ์ที่ใช้อย่างแพร่หลายจากพลาสติกโพลีเมอร์ประเภทต่างๆ (เยอรมนี – 2562)	18
บรรณานุกรม	19

สารบัญภาพ

ภาพ 1 การใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดและการลดฟุตพริ้นท์สิ่งแวดลอมให้น้อยที่สุด	5
ภาพ 2 การใช้งานของบรรจุภัณฑ์	6
ภาพ 3 มุมมองของผู้ผลิต ผู้จัดหาวัตถุดิบ และผู้บริโภค ต่อบรรจุภัณฑ์	7
ภาพ 4 ขยะบรรจุภัณฑ์ในห่วงโซ่อุปทานจนถึงการใช้	8
ภาพ 5 สัดส่วนรายประเภทของขยะจาก ‘บรรจุภัณฑ์ที่ซื้อกลับบ้าน’ ในเยอรมนี ในปี 2560	9
ภาพ 6 จุดแข็งและจุดอ่อนของวัสดุบรรจุภัณฑ์ประเภทต่างๆ	10
ภาพ 7 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้อย่างแพร่หลายจากพลาสติกโพลีเมอร์ประเภทต่างๆ ในเยอรมนี	18

สารบัญตาราง

ตาราง 1 พลาสติกโพลีเมอร์ (เม็ดพลาสติก) ประเภทหลัก การประยุกต์ใช้ในบรรจุภัณฑ์ (การใช้) ลักษณะส่วนแบ่งตลาดโลกและผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม	14
--	----

โครงการส่งออกเทคโนโลยีสีเขียว (Export Initiative for Green Technologies)

โครงการส่งออกเทคโนโลยีสีเขียว (Export Initiative for Green Technologies)

โครงการระดับโลกของ GIZ เรื่อง “การสนับสนุนโครงการส่งออกเทคโนโลยีสีเขียว” เป็นการดำเนินความพยายามในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของกระทรวงสิ่งแวดล้อม กลุ่มเศรษฐกิจ ความปลอดภัยทางปริมาณ และการคุ้มครองผู้บริโภคแห่งสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี (BMUV) โครงการส่งออกของกระทรวงสิ่งแวดล้อมมีเป้าหมายที่จะส่งออกความชำนาญที่มีอยู่ในเยอรมนี และสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนทั่วโลก โครงการดังกล่าว ครอบคลุมหัวข้อต่างๆ เช่น การจัดการขยะที่ไม่มีประสิทธิภาพ มลพิษทางอากาศและน้ำ หรือโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน ประเทศพันธมิตรประกอบด้วย อียิปต์ จอร์แดน อินเดีย ไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย และยูเครน มาตรการของโครงการเน้นการเสริมสร้างความชำนาญทางเทคนิคและสถาบัน และวางรากฐานสำหรับการแนะนำและการใช้เทคโนโลยีที่ปกป้องสิ่งแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศ ที่ “ผลิตในเยอรมนี”

“โครงการทำงานร่วมกันเพื่อการลดพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Collaborative Action for Single-Use Plastic Prevention in Southeast Asia หรือ CAP SEA)” เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานระดับโลกของ GIZ เรื่อง “การสนับสนุนโครงการส่งออกเทคโนโลยีสีเขียว” ที่มุ่งเน้นการป้องกันการเกิดขยะพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง (SUP) ระบบใช้บรรจุภัณฑ์แบบใช้ซ้ำ และดำเนินการในประเทศไทย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย

[สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมของกิจกรรมของโครงการ CAP SEA โปรดดาวน์โหลดเอกสารได้ที่นี้](#)

บทสรุปผู้บริหาร

1.การใช้งาน

การใช้งานเป็นเหตุผลที่ทำให้บรรจุภัณฑ์เป็นที่ต้องการตั้งแต่ต้น ทั้งนี้ บรรจุภัณฑ์ที่ถูกนำไปใช้ดังนี้

- การตลาด และการให้ข้อมูล (ผู้บริโภคและบรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ)
- สำหรับการขนส่ง การจัดเก็บและการรักษาผลิตภัณฑ์ที่มีสุนนามียและปลอดภัย บรรจุภัณฑ์ทุติยภูมิใช้ในการขนส่งผลิตภัณฑ์ปริมาณน้อย ในขณะที่บรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรม (ตติยภูมิ) จะใช้ในการขนส่งผลิตภัณฑ์ปริมาณมาก

วัตถุประสงค์ก็เพื่อลดขยะบรรจุภัณฑ์ และต้องมีการระบุทางเลือกที่มีการใช้งานเหมือนหรือใกล้เคียงกัน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ

2.ห่วงโซ่อุปทาน

ขยะบรรจุภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนต่างๆ ของห่วงโซ่อุปทาน จากอุตสาหกรรม (ปริมาณมากและประเภทเดียวกัน) และจากครัวเรือน (ปริมาณน้อยกว่า และละกัน) จากพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่กำลังเติบโต สายธารของขยะอุตสาหกรรมได้ไปถึงครัวเรือน และจำเป็นต้องมีการพิจารณาเรื่องดังกล่าว

ขยะอีกประเภทหนึ่งที่มีปริมาณมากขึ้น คือ บรรจุภัณฑ์จากการให้บริการ ‘ซื้อกลับบ้าน’ เช่น ถาดอาหาร กุ้งเบเกอร์ และถ้วยกาแฟ บรรจุภัณฑ์สำหรับซื้อกลับบ้านได้กลายเป็นขยะในที่แตกต่างกัน เพราะถูกทิ้งในถังขยะสาธารณะ ที่บ้าน หรือที่เลวร้ายที่สุด ในสิ่งแวดล้อม ในฐานะเป็นตัวก่อให้เกิดขยะ

เมื่อวางแผนการแทรกแซงทางนโยบาย สิ่งสำคัญ คือ จะต้องสามารถระบุส่วนต่างๆ ของห่วงโซ่อุปทานเพื่อให้สามารถปกป้องรักษาทรัพยากรให้ได้มากที่สุด

3.วัสดุ

การตัดสินใจเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่มีความยั่งยืนมากยิ่งขึ้น จะต้องอาศัยความตระหนักเกี่ยวกับทางเลือกของวัสดุและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เป็นที่นิยมมากที่สุด คือ แก้ว โลหะ พลาสติก กระดาษแข็ง กระดาษ และวัสดุหมุนเวียนอื่นๆ เช่น ฝ้าย หรือ ไม้

พลาสติกเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่มีประเภทและองค์ประกอบที่หลากหลายมากที่สุด อัตราการใช้เชื้อเพลิงของบรรจุภัณฑ์พลาสติกต่ำกว่าศักยภาพของมันเป็นมาก และปริมาณไม่น้อยจะถูกรีไซเคิลโดยมีคุณภาพและการใช้งานที่ลดลง (downcycling) พลาสติกชีวภาพ และพลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ ไม่เหมาะที่จะเป็นทางเลือกของพลาสติกจากฟอสซิล สิ่งที่สำคัญ คือ การสามารถนำไปรีไซเคิลได้และการนำกลับมาใช้ใหม่ได้จริง

4.การนำกลับมาใช้ใหม่

ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมของบรรจุภัณฑ์ขึ้นอยู่กับ จำนวนการนำกลับมาใช้ใหม่ และคุณภาพของการรีไซเคิล ขวดแก้วที่นำกลับมาใช้ใหม่เป็นที่นิยมมากกว่าขวดแก้วใช้ครั้งเดียว อย่างไรก็ตาม บรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่อาจต้องใช้ทรัพยากรที่เข้มข้นมากขึ้นในการผลิต (ยุ่งยากกว่าและมากกว่า) ซึ่งจะต้องนำกลับมาใช้หลายครั้ง จนกระทั่งให้ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น มากกว่าทางเลือกที่ใช้ครั้งเดียว (เช่น ขวดฟ้าฝ้ายที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เทียบกับถุงฟิวเอทีสใช้ครั้งเดียว) ภาษามาตรฐานที่ไม่มีแบรนด์ สำหรับนำกลับมาใช้ใหม่ ในระบบมัดจำ เป็นทางเลือกที่ดี เพื่อให้แน่ใจว่าจะมีการนำกลับมาใช้ใหม่หลายครั้ง และป้องกันการรีไซเคิลที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพต่ำลงเรื่อยๆ เสียแต่เนิ่นๆ การเผาในเตาเผา หรือการทิ้งขยะวัสดุบรรจุภัณฑ์ ดังนั้น จึงควรชี้แนะและระบุทางเลือกอย่างระมัดระวัง และตั้งคำถามว่า ภายใต้สถานการณ์ใด

ทางเลือกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ จะให้ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมตามที่คาดไว้

โดยสรุป มาตรการทางนิติบัญญัติและมาตรฐาน ที่มีเป้าหมายในการลดบรรจุภัณฑ์ จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น หากจะพิจารณาการใช้งาน ห่วงโซ่อุปทาน ทางเลือกของวัสดุ และศักยภาพของการนำบรรจุภัณฑ์ประเภทต่างๆ กลับมาใช้ใหม่

ภูมิหลัง

ขยะบรรจุภัณฑ์ได้กลายเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงทั่วโลก ปัญหาเกิดจากขยะปริมาณมาก ความเข้มข้นสูงของการใช้ทรัพยากรในการผลิต อัตราการรีไซเคิลและการกลับคืนมาที่ต่ำ และความรุนแรงของขยะที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์

แต่แน่นอนบรรจุภัณฑ์ไม่ได้ตั้งใจที่จะเป็น ‘ขยะ’ ประการแรก บรรจุภัณฑ์ที่มีประโยชน์มากและถูกนำไปใช้งานที่สำคัญๆ เช่น สำหรับการขนส่งผลิตภัณฑ์ การจัดเก็บ และการเป็นข้อมูลให้ผู้บริโภค โดยหลักแล้ว บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากทรัพยากรที่มีค่า และไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุหลังการใช้ครั้งเดียว

ดังนั้น ทำอย่างไรเราจึงจะคงมีมติเชิงบวก (ประโยชน์) ในขณะที่จะแก้ปัญหามลพิษบรรจุภัณฑ์ในเวลาเดียวกัน ทำอย่างไรจึงจะใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดและใช้วัสดุอย่างคุ้มค่าที่สุด ในขณะเดียวกันก็ลดฟุตพริ้นท์สิ่งแวดล้อมของบรรจุภัณฑ์ ดังที่แสดงในภาพ 1

ภาพ 1: การใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดและการลดฟุตพริ้นท์สิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด



ที่มา: Öko-Institut e.V., CC-BY 3.0

หลายประเทศได้เริ่มดำเนินยุทธศาสตร์ในการรับมือกับปัญหามลพิษบรรจุภัณฑ์ โดยกำลังออกกฎหมายใหม่ๆ และมาตรฐานเพื่อรองรับการเปลี่ยนไปสู่การลดขยะและการจัดการขยะที่ถูกต้อง ในเอกสารนี้ จะกล่าวถึงการจัดประเภทบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสนับสนุนพันธมิตรระดับประเทศ ใน “โครงการทำงานร่วมกันเพื่อการลดพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวภายในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้” (Collaborative Action for Single-Use Plastic Prevention in Southeast Asia หรือ CAP-SEA) ในการกำหนดขอบเขตและจุดเริ่มต้นของการแทรกแซง โดยมีเป้าหมายที่จะป้องกันการเกิดขยะบรรจุภัณฑ์ และเน้นบรรจุภัณฑ์พลาสติก ทั้งนี้ มีหลายมุมมองที่ต้องตระหนัก เมื่อต้องระบุจุดเริ่มต้น เพื่อนำไปสู่การดำเนินการมาตรการที่เกิดประโยชน์มากขึ้นและลดขยะบรรจุภัณฑ์

- การใช้งาน: อะไรคือความต้องการที่แท้จริง หรือข้อกำหนด
- ห่วงโซ่อุปทาน: ใครเป็นผู้ใช้ หรือตามปกติ ทรัพยากรจะเปลี่ยนเป็นขยะที่ใดบ้าง หรือตามปกติ มีการบำบัดขยะดังกล่าวอย่างไร
- วัสดุ: ทำจากอะไร
- ความเป็นไปได้ในการนำกลับมาใช้ใหม่: บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ครั้งเดียว เทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่

1. การใช้งาน

การใช้งานเป็นสาเหตุที่ทำให้บรรจุภัณฑ์มีความจำเป็น สำหรับการใช้งานหลักๆ มีดังนี้:

1. การตลาด และการให้ข้อมูล (บรรจุภัณฑ์สำหรับผู้บริโภค หรือที่เรียกว่า บรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ)
2. การขนส่ง การจัดเก็บ และการปกป้องรักษาที่สะอาดสุขอนามัย (บรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ เช่น อาหารและเครื่องดื่ม)
3. การส่งมอบที่ปลอดภัย ในระหว่างการขนส่ง สำหรับ

ก) ปริมาณน้อย (บรรจุภัณฑ์ทุติยภูมิบรรจุ
ผลิตภัณฑ์เดี่ยวๆ หลายผลิตภัณฑ์
บรรจุภัณฑ์ด้านนอกเพื่อให้จับได้สะดวกขึ้น)

ข) ปริมาณมาก (เช่น
บรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือที่เรียกว่า
บรรจุภัณฑ์ตติยภูมิ) หรือ

ภาพ 2: การใช้งานของบรรจุภัณฑ์



ที่มา: Öko-Institut e.V., CC-BY 3.0

สำหรับผู้ผลิตและผู้จัดหาวัตถุดิบ โดยปกติบรรจุภัณฑ์จำเป็น
ต้องมีน้ำหนักเบา ไม่แพง และคงหรือเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์
ที่บรรจุอยู่ ทั้งนี้ผู้บริโภคชอบความสะดวกในการระบุ หิ้ว และเก็บ
ผลิตภัณฑ์ที่ซื้อมาจนกว่าจะใช้หมดหรือบริโภค

ความพยายามในการป้องกันการเกิดขยะบรรจุภัณฑ์เฉพาะ
ประเภท ควรมาพร้อมความมุ่งมั่นที่จะหาทางเลือกที่มีการใช้งาน
ที่เหมือนหรือคล้ายกัน และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่น้อยลง

ภาพ 3: มุมมองของผู้ผลิต ผู้จัดหาวัตถุดิบ และผู้บริโภค ต่อบรรจุภัณฑ์



- ไม่แพง
- คงหรือเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์



- น้ำหนักเบา



- สวยงาม
- ให้ข้อมูล
- อำนวยความสะดวกในการขนส่ง
- อำนวยความสะดวกในการจัดเก็บ

ที่มา: Öko-Institut e.V., CC-BY 3.0

ยกตัวอย่าง: ขวดพลาสติกเป็นภาชนะใส่เครื่องดื่มที่เป็นที่นิยม เนื่องจากมีน้ำหนักเบา มีสุนาามย โดยทั่วไปสามารถมองเห็นข้างในไม่แตก และบ่อยครั้งจะทิ้งลงในถังขยะ อย่างไรก็ตาม ขวดน้ำดื่มพลาสติกจำนวนมาก ไม่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ หรือนำไปรีไซเคิล และจบลงด้วยการเป็นตัวก่อให้เกิดขยะในสิ่งแวดล้อม ในขยะฝังกลบ หรือถูกเผาเพื่อนำกลับคืนมาเป็นพลังงาน ขวดแก้วที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่หรือขวดพลาสติกพืงหนา ใช้งานต่างๆ ได้เหมือนกัน และอาจเป็นทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า หากนำกลับมาใช้ได้ใหม่หลายครั้งเท่านั้น และหากระยะทางในการขนส่ง (โลจิสติกส์ย้อนกลับ) มีระยะทางสั้น อีกทางเลือกหนึ่ง คือระบบมัดจำสำหรับขวดพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ และการรีไซเคิลระบบปิดสำหรับการรีไซเคิลจากขวดเป็นขวด ซึ่งสามารถลดขยะขวดพลาสติก โดยยังคงความสบายของผู้บริโภค

2. ห่วงโซ่อุปทาน

ในส่วนของการใช้งาน ขยะพลาสติกจะเกิดขึ้นในจุดต่างๆ ของห่วงโซ่การผลิต รวมทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการบริโภค ดังแสดงในภาพ 4

เราอาจแยกแยะห่วงโซ่อุปทานที่อุตสาหกรรมและบรรจุภัณฑ์ครัวเรือน เนื่องจากสายธารขยะแตกต่างกันโดยพื้นฐาน กล่าวคือ ขยะอุตสาหกรรมบ่อยครั้งก่อให้เกิดขยะปริมาณมาก ประเภทเหมือนกัน และไม่ปนเปื้อน เช่น พลาสติกพลาสติก เหล็ก และกล่องกระดาษ ซึ่งการนำกลับมาใช้ใหม่ การคัดแยก การจัดเก็บ และการรีไซเคิล จะง่ายกว่าเสมอ เมื่อเป็นวัสดุประเภทที่เหมือนกัน

ในทางตรงกันข้าม บรรจุภัณฑ์ครัวเรือน มีความซับซ้อน ประเภทละกัน และบ่อยครั้ง ได้รับการออกแบบให้ใช้ครั้งเดียว วัสดุพลาสติกที่หลากหลายบ่อยครั้ง จะจับลง โดยการผสมกับขยะอาหาร กระดาษและโลหะ เนื่องจากขยะที่ปนกัน ทำให้ยากที่จะ คัดแยกเป็นอย่างมาก ดังนั้น การคัดแยกขยะแห้งจากขยะอินทรีย์เปียกและขยะสุญนามัยจากแหล่ง จึงเป็นหัวใจของการนำ ทรัพยากรกลับคืนมาอย่างมีประสิทธิภาพ

จากปริมาณการเติบโตของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สายธารของขยะใหม่ได้เข้าถึงครัวเรือน เช่น กล่องกระดาษขนาดใหญ่ ม้วนพลาสติกที่ใช้ห่อ และวัสดุบรรจุ วัสดุเหล่านี้เหมือนกับขยะบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรม จึงเป็นโอกาสที่จะรวมสายธารขยะทั้งสอง นี้เพื่อให้บรรลุอัตราการรีไซเคิลที่สูงขึ้น เช่น ขยะบรรจุภัณฑ์จากพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถเก็บได้ ด้วยรถบรรทุกคันเดียว กันหรือคนที่สองของผู้ให้บริการที่มีอยู่

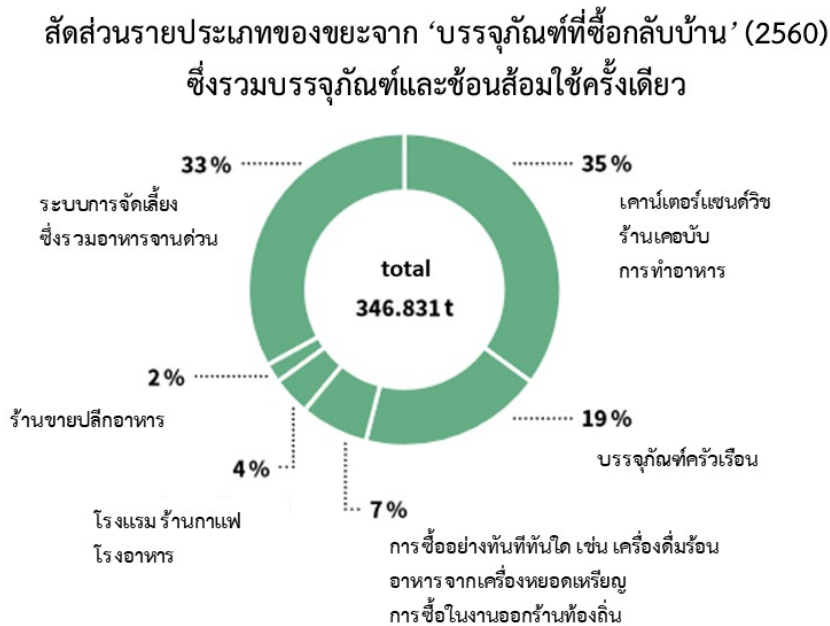
ภาพ 4: ขยะบรรจุภัณฑ์ในห่วงโซ่อุปทานจนถึงการใช้



ที่มา: Öko-Institut e.V., CC-BY 3.0

อีกความท้าทายหนึ่ง (และโอกาส) คือ บรรจุภัณฑ์สำหรับบริการ ‘การซื้อกลับบ้าน’ที่กำลังเติบโต เช่น ถุงใส่เบเกอรี่ ถาดอาหารว่าง ที่ใช้ครั้งเดียวในร้านอาหารจานด่วน ถุงช้อปปิ้ง หรือถ้วยกาแฟ เช่น ในมาเลเซีย มี ‘bunkrus’ หรือวัฒนธรรมจอล ‘ta-pau’ คือการซื้ออาหารกลับบ้าน ซึ่งก่อให้เกิดขยะบรรจุภัณฑ์เป็นจำนวนมาก (WWF-Malaysia 2020) ในเยอรมนี บรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม ‘ที่ซื้อกลับบ้าน’ ก่อให้เกิดขยะ 350,000 ตันต่อปี โปรดดูสัดส่วนรายประเภทของขยะจาก ‘บรรจุภัณฑ์ที่ซื้อกลับบ้าน’ ในภาพ 5

ภาพ 5: สัดส่วนรายประเภทของขยะจาก ‘บรรจุภัณฑ์ที่ซื้อกลับบ้าน’ ในเยอรมนี ในปี 2560



ที่มา: แปลจาก NABU (2561)

บรรจุภัณฑ์ ‘ของสินค้าที่ซื้อกลับบ้าน’ เกิดเป็นขยะได้ในหลายจุด เช่น ทั้งลงในขยะสาธารณะ ในครัวเรือน หรือที่เลวร้ายที่สุด จบลงกลายเป็นขยะในสิ่งแวดล้อม ทางเลือกของบรรจุภัณฑ์ ‘ของสินค้าที่ซื้อกลับบ้าน’ ที่ใช้ระบบมัดจำ ก็เป็นทางแก้ปัญหาในการนำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้ต่อไป เพื่อความสะดวกสบายของผู้บริโภค

ความสะดวกสบายและมุมมองของผู้บริโภคเป็นสิ่งขับเคลื่อนที่สำคัญของการเลือกสินค้าผู้บริโภค ความหลากหลายของวัสดุเป็นส่วนหนึ่งของการตลาด แต่วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกันหลายประเภทมีการใช้งานเหมือนกัน ดังนั้น เราจึงอาจตั้งคำถามว่า ความหลากหลายและความซับซ้อนของวัสดุมีความจำเป็นหรือไม่ (เป็นการใช้งานจริงๆ หรือความต้องการ) ผลิตภัณฑ์หลายประเภทอาจใช้วัสดุเพียงไม่กี่ชนิดที่มีรูปทรงและขนาดต่างกัน การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (การออกแบบเพื่อการรีไซเคิล) จะช่วยลดความเสี่ยงการเกิดขยะโดยไม่จำเป็น ‘การทำให้เรื่องง่าย’ สำหรับประเภทของวัสดุที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ เป็นหลักการพื้นฐานของการบริหารจัดการทรัพยากรให้ดีขึ้น

เมื่อเกิดขยะแล้ว การแยกขยะเป็นหัวใจของการนำทรัพยากรกลับคืนมา ความเป็นไปได้อย่างหนึ่ง คือ การกระตุ้นให้มีการจัดการทรัพยากรบรรจุภัณฑ์ให้ดียิ่งขึ้น กล่าวคือ เป้าหมายการรีไซเคิล (วัสดุ) สำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทต่างๆ ทั้งนี้ เป้าหมายการรีไซเคิลจะพิจารณาจากสัดส่วนของปริมาณวัสดุทั้งหมดในตลาดที่จะนำไปรีไซเคิล อีกทางเลือกหนึ่ง คือ การกำหนดสัดส่วนของวัตถุดิบที่ผ่านการรีไซเคิลแล้ว สำหรับสินค้า บรรจุภัณฑ์ และส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เฉพาะ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เป้าหมายการใช้วัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อการรีไซเคิลและการใช้วัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก สามารถศึกษาได้ในเอกสารการศึกษาเบื้องต้นสองฉบับที่เกี่ยวข้อง โดยสถาบัน Oeko

ประเด็นของการซื้อกลับบ้าน: ควรพิจารณาว่า ขยะประเภทใดโดยเฉพาะเกิดขึ้นในช่วงใดของห่วงโซ่อุปทาน และจะสามารถหลีกเลี่ยงการเกิดขยะดังกล่าวได้อย่างไร อะไรคือความท้าทายและจุดเริ่มต้นอย่างเป็นรูปธรรมในการนำกลับมาใช้ใหม่และการกลับคืนที่ดีขึ้นของวัสดุบรรจุภัณฑ์ประเภทต่างๆ

3. วัสดุ

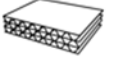
เมื่อกล่าวถึงประเภทของวัสดุ เราก็มาถึงความท้าทายหลักอีกประการหนึ่งของบรรจุภัณฑ์ กล่าวคือ การตัดสินใจเลือกบรรจุภัณฑ์ที่มีความยั่งยืน ต้องตระหนักเรื่องคุณสมบัติต่างๆ ของวัสดุ และความสำคัญที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ประเภทของวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุด ได้แก่ แก้ว โลหะ พลาสติก กระดาษแข็ง และกระดาษ รวมทั้งวัสดุที่หมุนเวียนอื่นๆ เช่น ฝ้ายหรือผ้า

วัสดุแต่ละประเภทมีจุดแข็งและจุดอ่อน ดังในตาราง 1

ตัวอย่าง: ร้านเบเกอรี่อาจขายผลิตภัณฑ์ในถุงกระดาษ (น้ำหนักเบา และมีรูปลักษณะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) รวมทั้งพอยส์พลาสติกที่สามารถมองเห็นข้างในได้ (สำหรับลูกค้าและพนักงานเก็บเงินในร้านที่จะเห็นและทราบถึงสิ่งที่บรรจุภายใน) ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว วัสดุคอมโพสิต (ที่รวมกันแน่น) ยากที่จะนำไปรีไซเคิล แต่ก็อาจมีความจำเป็น เพื่อใช้งานหรือความต้องการเฉพาะ การรีไซเคิลที่มีประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับวัสดุที่สะอาดและที่เป็นประเภทเดียว หรือการเลือกวัสดุผสมที่ง่ายต่อการนำไปรีไซเคิล เพื่อรักษาการใช้งานเดิมของวัสดุ และหลีกเลี่ยงการสูญเสียคุณภาพและการใช้งาน (downcycling)

พลาสติก เป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้หลากหลายมากที่สุด ในส่วนของประเภทและองค์ประกอบ ภาคผนวก 1 แสดงภาพรวมของพลาสติกพื้นฐานชนิดต่างๆ สัญลักษณ์ การใช้ และผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม หากสังเกตเมื่อดูบรรจุภัณฑ์พลาสติก จะเห็นสัญลักษณ์ที่เป็นตัวเลข (1-7) เช่น ใต้ขวดน้ำ หรือพิมพ์บนม้วนพลาสติก ตัวเลขหมายถึงสิ่งที่เรียกว่าระบบการจำแนกเบ็ดพลาสติก (Resin Identification Code หรือ RIC) ซึ่งช่วยแยกแยะโพลีเมอร์พลาสติกประเภทหลักๆ ในปัจจุบัน ทั่วโลก ผลิตภัณฑ์พลาสติกหลายชนิดใช้รหัสโพลีเมอร์นี้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการรีไซเคิลพลาสติกหลังการบริโภค ในขณะที่ความแพร่หลายอาจแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศและภูมิภาค ภาคผนวก 2 จะสรุปสัดส่วนของพลาสติก (โพลีเมอร์) ประเภทต่างๆ ในเยอรมนี (2060)

ภาพ 6: จุดแข็งและจุดอ่อนของวัสดุบรรจุภัณฑ์ประเภทต่างๆ

		+	-
แก้ว		คงที่ มีสุขอนามัย สามารถนำไปรีไซเคิลได้	หนัก จึงต้องจับอย่างระมัดระวัง
โลหะ		แข็งแรง มีน้ำหนักเบา (อะลูมิเนียม ดีบุก เหล็กกล้า) ปลอดภัยต่ออาหาร มีอายุการใช้งานนาน สามารถนำไปรีไซเคิลได้ดี	รีไซเคิลได้จากการทำเหมือง จึงเป็นภาระที่ขึ้นสนิมได้และทึบ (มองไม่เห็นสิ่งที่บรรจุภายใน)
พลาสติก		วัสดุและคอมพาวนด์มีความหลากหลายสูง มีความคงทน รูปทรง สีและความแข็งแรงที่ต่างกัน โดยเฉพาะวัสดุประเภทเดียว เช่น ขวด PET สามารถนำไปรีไซเคิลได้ดี	รีไซเคิลได้: ส่วนใหญ่เป็นเชื้อเพลิงจากฟอสซิล มีคอมพาวนด์ที่หลากหลาย (วัสดุพลาสติกที่รวมกันหลายประเภท เช่น ลามิเนต และบรรจุภัณฑ์อาหาร 'ที่ซื้อกลับบ้าน' ยากที่จะนำไปรีไซเคิลได้)
กระดาษ/ กระดาษแข็ง		มีน้ำหนักเบา มีสุขอนามัย สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ แข็งแรง ยืดหยุ่น แหล่งวัสดุที่หมุนเวียน การมีใบรับรอง อัตรารีไซเคิลที่สูงทั่วโลก	ป้องกันน้ำไม่ดี เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่หนัก อาจเลื้อยรูป
ทรัพยากรหมุนเวียน อื่นๆ		มีน้ำหนักเบา ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ มีสุขอนามัย สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ แข็งแรง ยืดหยุ่น แหล่งวัสดุหมุนเวียน การมีใบรับรอง	การปลูกเป็นพืชเชิงเดี่ยว อาจสื่อถึงฟุตพริ้นท์ทางสิ่งแวดล้อมที่สูง ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งของการนำกลับมาใช้ใหม่

ที่มา: Öko-Institut e.V., CC-BY 3.0

หากกล่าวถึงความยั่งยืนและการเลือกวัสดุ บริษัทหลายแห่งในปัจจุบันโฆษณาว่า พลาสติกชีวภาพหรือพลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ เป็นทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แทนพลาสติกจากฟอสซิล ซึ่งข้ออ้างนี้ไม่มีหลักฐานมารองรับ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจะไม่ได้ขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ หากวัตถุดิบเป็นวัตถุดิบชีวภาพแทนที่จะเป็นวัตถุดิบจากฟอสซิล เพราะในกรณีที่พลาสติกจากฟอสซิลดั้งเดิมปล่อย CO₂ ที่มีผลกระทบต่อชั้นบรรยากาศมากกว่า พลาสติกชีวภาพจะก่อให้เกิดการปรับกรดปรากฏการณ์ น้ำเปลี่ยนสี และการแย่งที่ดินที่มีมูลค่าและทรัพยากรอาหาร (เช่น ข้าวโพดหรืออ้อย) ส่วนใหญ่บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพไม่ย่อยสลายเร็วพอในการทำปุ๋ยหมักในบ้าน หรือในสภาพสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสภาพต่างๆ การย่อยสลายอย่างสมบูรณ์อาจใช้เวลาหลายปี หรือแม้แต่หลายทศวรรษ ในขั้นตอนการรีไซเคิล โพลีเมอร์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพเข้ากันไม่ได้กับโพลีเมอร์ชนิดอื่นอีกหลายประเภท และอาจมีผลเสียอย่างมีนัยสำคัญต่อความพยายามในการรีไซเคิลพลาสติกจากฟอสซิล อีกทั้งถุงที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพก็ไม่มีประโยชน์หากจะใช้ในการเก็บขยะอันตรายเพื่อกระตุ้นการคัดแยกขยะเปียกที่แหล่งเกิดขยะ

สำหรับวัสดุบรรจุภัณฑ์ สิ่งที่ต้องพิจารณาคือศักยภาพการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นตัวชี้วัดของบรรจุภัณฑ์ประเภทต่างๆ

4. การนำกลับมาใช้ใหม่

ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมของบรรจุภัณฑ์ประเภทใดๆ ไม่เพียงแต่ขึ้นอยู่กับทางเลือกวัสดุ แต่ยังขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งของการนำกลับมาใช้ใหม่และคุณภาพของการรีไซเคิล

จำนวนครั้งของการรีไซเคิลอาจเพิ่มโดยสิ่งที่เรียกว่า ระบบเงินมัดจำ โดยการเพิ่มเงินเล็กน้อย (เงินมัดจำ) ลงในราคาขายของผลิตภัณฑ์ เช่น กระป๋องเครื่องดื่ม ขวดแก้วหรือขวดพลาสติก ซึ่งจะคืนให้ลูกค้าเมื่อนำภาชนะเครื่องดื่มมาคืน เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่หรือการรีไซเคิล

การนำกลับมาใช้ใหม่: การใช้สินค้าอีก ไม่ว่าจะเพื่อวัตถุประสงค์เดิม (การนำกลับมาใช้ใหม่แบบดั้งเดิม) หรือเพื่อใช้งานอย่างอื่น (การนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น)

การรีไซเคิล: แปรรูปวัสดุ (เช่น พลาสติก แก้วแตก กระดาษที่ใช้แล้ว) เพื่อนำวัสดุกลับคืนมาซึ่งจะดีที่สุดหากเป็นวัสดุที่เหมือนกันหรือมีวัตถุประสงค์เดียวกัน การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้วัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก โดยสถาบัน Oeko ครอบคลุมภาพรวมของลักษณะต่างๆ ของระบบการรีไซเคิล (เช่น ระบบปิด ระบบเปิด การเพิ่มคุณค่าให้กับ ผลิตภัณฑ์รีไซเคิล หรือการ upcycling หรือการรีไซเคิลที่แปลงสภาพวัสดุที่มีคุณภาพไปเป็นสินค้าใหม่ที่มีคุณภาพสูงกว่าเดิม หรือการ downcycling เป็นต้น)

ตัวอย่าง – ภาชนะใส่เครื่องดื่ม: ขวดแก้วที่นำกลับมาใช้ใหม่ ภายใต้ระบบมัดจำ มีฟุตพริ้นท์สิ่งแวดล้อมที่ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (150 กก. คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ลูกบาศก์เมตร) เมื่อเทียบกับขวดแก้วที่ผ่านการรีไซเคิลหลังการใช้ครั้งเดียว (350 กก. คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ลูกบาศก์เมตร) (DUH 2020) ซึ่งเหมือนกับน้ำแร่ในขวด PET ภายใต้ระบบมัดจำ (69 กก. คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ลูกบาศก์เมตร) เมื่อเทียบกับขวดน้ำที่เป็นแก้วภายใต้ระบบมัดจำ (84 กก. คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ลูกบาศก์เมตร) และขวด PET ใช้ครั้งเดียว (139 กก. คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ลูกบาศก์เมตร) จากผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้นของภาชนะบรรจุเครื่องดื่ม ภายใต้ระบบมัดจำ รัฐบาลเยอรมันจึงตัดสินใจที่จะรวมภาชนะบรรจุเครื่องดื่มใช้ครั้งเดียว ให้เข้ามาอยู่ภายใต้ระบบมัดจำระดับชาติ ตั้งแต่ปี 2022 เป็นต้นไป (BMU 2021)

ตัวอย่าง – ขูซอปปิง: ขูที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ จากฝ้าย ป่าน หรือผ้าใบ ถูกมองว่าเป็นทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเมื่อเทียบกับขูโพลีเอทิลีนใช้ครั้งเดียว อย่างไรก็ตาม จากการผลิตที่ซับซ้อนกว่าและความหนาของวัสดุ ขูฝ้ายที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ จะต้องใช้ 25-32 ครั้ง เพื่อให้เกิดผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้นกว่าขูโพลีเอทิลีน ในทางตรงกันข้าม ขูซอปปิงที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ ก็ทำจากพลาสติกมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น โพลีโพรพิลีน โพลีเอสเตอร์ หรือ โพลีเอทิลีน เทเรฟทาเลต (PET) ขูที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ ที่ทำจากพลาสติก มีจุดแข็งที่ชัดเจนเหนือเส้นใยธรรมชาติ ในการจัดหาวัตถุดิบและในการผลิต (DUH 2021)

ตามที่สามารถเห็นได้ ไม่มีคำตอบที่ตรงไปตรงมา และต้องพิจารณาหลายเรื่อง เมื่อจะออกแบบทางเลือกทางนโยบาย เพื่อลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากบรรจุภัณฑ์ อย่างไรก็ตาม ก่อนข้างแนชคิดว่า พลาสติกทางเลือกที่สามารถนำไปใช้ใหม่นั้น ให้ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีกว่าพลาสติกใช้ครั้งเดียว หากสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่หลายครั้ง เช่น ขูซอปปิงที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ทำจากโพลีโพรพิลีน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าขูใช้ครั้งเดียวทำจากโพลีเอทิลีนหลังจากใช้เพียงสามครั้ง (DUH 2021) นอกจากนี้ ภาชนะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ ที่ได้มาตรฐานและมีการรวมกันมากขึ้น ก็จะเป็นการง่ายยิ่งขึ้นที่จะเก็บและจัดให้มีการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง – ภาชนะรวมเปรียบเทียบกับภาชนะเดี่ยว: หากบริษัททำเครื่องหมายแบรนด์ของตนในขวดแก้ว ซึ่งทำให้ต้องใช้ระบบการเก็บแบบแยก ขวดจะถูกคืนมาแบบเดียวซึ่งแสดงถึงเส้นทางการขนส่งที่ยาวจากผู้บริโภคไปยังหนึ่งในโรงงานไม่กี่แห่งที่จะทำให้ภาชนะพร้อมสำหรับการนำกลับไปยังใหม่ ในทางตรงกันข้าม หากผู้ผลิตเครื่องดื่มหลายรายตกลงที่จะผลิตขวดที่ได้มาตรฐานเพียงไม่กี่ประเภท ที่เก็บ บำบัด และนำกลับไปสู่การจำหน่ายได้ร่วมกัน ก็จะเป็นการประหยัดทางเศรษฐกิจและทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการขนส่ง การบำบัด และการนำกลับมาใช้ใหม่ร่วมกัน

ภาชนะที่ได้มาตรฐานแต่ไม่มีแบรนด์สำหรับการนำกลับมาใช้ใหม่ ภายใต้ระบบมัดจำ จึงเป็นทางเลือกที่ดี เพื่อป้องกันการ down-cycling ก่อนเวลาอันสมควรของวัสดุบรรจุภัณฑ์

เนื่องจากการจัดการขยะมีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้น จึงควรศึกษาการใช้และการนำกลับมาใช้ใหม่ของทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ต้น กล่าวคือ ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบของผลิตภัณฑ์ (บรรจุภัณฑ์) ตามที่ได้อธิบายในการศึกษาเบื้องต้น เรื่อง การออกแบบเพื่อการรีไซเคิล นอกจากทางเลือกของการออกแบบเชิงนิเวศน์แล้ว สิ่งสำคัญคือ การกำหนดสิทธิประโยชน์ทางการเงินและค่าธรรมเนียม ภายใต้ระบบการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิตซึ่งสิทธิประโยชน์จะต้องสูงพอที่จะกระตุ้นให้ลดการเกิดขยะและการรีไซเคิลที่ดีขึ้น

ในรายงานนี้ เราได้ให้มุมมองที่แตกต่างกันของการใช้งานของบรรจุภัณฑ์ ห่วงโซ่อุปทาน วัสดุ และทางเลือกของการนำกลับมาใช้ใหม่ มีจุดเริ่มต้นหลายประการสำหรับผู้จัดทำนโยบาย ผู้ผลิต และผู้บริโภค ต่อการกำหนดเศรษฐกิจบรรจุภัณฑ์ที่มีความยั่งยืนมากขึ้น แล้วท่านมีบทบาทอย่างไร

เพื่อเป็นการแนะนำการดำเนินการของท่าน เราได้สรุปคำถามนำดังต่อไปนี้

คำถามนำ

ในบทสรุปของรายงานฉบับนี้ ต่อไปนี้จะเป็นบางคำถามนำที่ท่านอาจถามในการกำหนดข้อเสนอแนะทางนโยบายและมาตรการที่มีประสิทธิภาพ เช่น มาตรการ EPR (ความรับผิดชอบที่เพิ่มขึ้นของผู้ผลิต) กรอบการออกแบบเชิงนิเวศน์ หรือเป้าหมายการใช้เคล ดังนี้:

- อะไรคือการใช้งานของประเภทบรรจุภัณฑ์ที่ท่านต้องการกำกับ
- อะไรคือทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า ที่ใช้งานได้เหมือนกัน
- ณ ส่วนใดของวงจรชีวิตบรรจุภัณฑ์ที่ทรัพยากรกลายเป็นขยะในปัจจุบัน
- ต้องการทราบประเด็นส่วนไหนของห่วงโซ่อุปทาน
- วิธีรวมวัสดุเดียวกันหรือเหมือนกันในปริมาณมาก เพื่อการเก็บและการแปรรูปที่ดียิ่งขึ้น
- วัสดุประเภทใดที่ท่านต้องการกำกับ
- วิธีหลีกเลี่ยงตัวเลือกที่ไม่ดี เช่น การแทนที่บรรจุภัณฑ์ใช้ครั้งเดียวด้วยบรรจุภัณฑ์ใช้ครั้งเดียวอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาก็ก่อให้เกิดปัญหาอีก
- จะเปรียบเทียบทางเลือกบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ภายใต้การนำกลับมาใช้ใหม่ที่แตกต่างกันอย่างไร เช่น ภายใต้สถานการณ์การนำกลับมาใช้ใหม่อะไร จึงจะเกิดประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อม
- ทำอย่างไรจึงจะหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดขยะ
- ทำอย่างไรจึงจะแปลงสิ่งสำคัญข้างต้นให้เป็นเครื่องมือทางนโยบายที่ประสิทธิภาพ

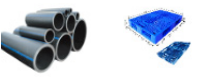
ภาคผนวก I พลาสติกโพลีเมอร์ประเภทหลัก

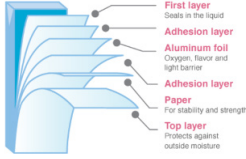
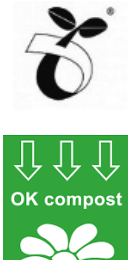
ตาราง 1 พลาสติกโพลีเมอร์ (เม็ดพลาสติก) ประเภทหลัก การประยุกต์ใช้ในบรรจุภัณฑ์ (การใช้) ลักษณะ ส่วนแบ่งตลาดโลก และผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม

ประเภท	การใช้ (ตัวอย่าง)	ลักษณะ วิธีสังเกต	ส่วนแบ่ง ตลาดโลก (%)	ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม
PET / PETE Polyethylene terephthalate (โพลีเอทิลีน เทเรฟทาเลต)	ขวดน้ำและน้ำอัดลม ภาชนะใส่ผักสดเป็น รูปโดม ภาชนะใส่บิสกิต ภาชนะใส่น้ำสลัดและเนยถั่ว	ใส แข็งแรง และมีน้ำหนักเบา วิธีสังเกต: จมน้ำและในน้ำกลือเป็น พลาสติกประเภทอ่อน	8.5% ของส่วนแบ่งตลาดโลก 1	อัตราการเก็บเพื่อนำไปรีไซเคิลที่สูงที่สุดในหมู่ พลาสติก (ทั่วโลก ~55%2) สายธารการใช้เคลต่างๆ: ขวด PET เป็นขวด PET (ทางเลือกที่เป็นที่นิยม มากที่สุด) PET เป็นเส้นใย (ผ้าสำหรับ พรม ที่คลุมเฟอร์นิเจอร์) 2 PET เป็น PET อื่นๆ

1 Plastics Europe 2015 และ Plastics Europe 2018

2 WWF-Malaysia 2020

ประเภท	การใช้ (ตัวอย่าง)	ลักษณะ วิธีสังเกต	ส่วนแบ่ง ตลาดโลก (%)	ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม
HDPE/ PE-HD High-density polyethylene (โพลีเอทิลีนที่มีความหนาแน่นสูง)	   >PE<	แข็งและทนทาน วิธีสังเกต: ลอยในน้ำและในน้ำเกลือ บรรจุภัณฑ์ที่ทำจาก HDPE จะให้ความรู้สึกที่ค่อนข้างแข็งและเย็น เสียงของถุงทำจาก HDPE เมื่อถูกันจะเข้ามือ จะฟังดูกรอบและเย็น พอให้คิดถึงเสียงใบไม้แห้งที่ถูกเหยียบเข้าด้วยกัน	18 % ของส่วนแบ่งตลาดโลก 1	ถูกนำไปรีไซเคิลอย่างแพร่หลาย แต่ส่วนใหญ่จะเป็นการ downcycle (ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ดั้งเดิม) บ่อยครั้งจะมีน้ำหนักมากต่อชิ้นและเปราะน้อยกว่าวัสดุอื่นๆ หากผสมกับแคลเซียมคาร์บอเนตเพื่อความหนาแน่นที่มากขึ้น เป็นการยากสำหรับผู้แปรรูปที่จะแยก HDPE ออกจากวัสดุอื่นๆ เช่น ABS (Acrylonitril-Butadiene-Styrol) HDPE ที่ผ่านการรีไซเคิลแล้ว จะใช้สำหรับท่อหรือพลาสติกชนิดพิเศษ 
PVC Polyvinylchloride (ไพลไวนิลคลอไรด์)	  พลาสติก	อาจแข็งหรืออ่อน ขึ้นอยู่กับสารพลาสติกไซเซอร์ที่ใช้	มีสัดส่วนเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ปริมาณน้อย (5% ทั่วโลก และ 10% ในยุโรป 1)	บ่อยครั้งไม่สามารถนำไปรีไซเคิลจากคุณสมบัติทางเคมี จะปล่อยสาร dioxins และ furans เมื่อถูกเผาในที่โล่ง อาจปนเปื้อนกระบวนการรีไซเคิลพลาสติกอื่นๆ เช่น แม้แต่ความเข้มข้นเพียง 0.005% โดยน้ำหนัก PVC อาจทำให้เกิดกรดที่จะละลาย PET2 โฟมทำจากโพลีเอทิลีน หรือ LDPE สามารถใช้แทนวัสดุรองใต้ผ้าทำจาก PVC และสำหรับฉนวน PE และ PP มีผลิตภัณฑ์ทดแทน
LDPE Low-density polyethylene (โพลีเอทิลีนที่มีความหนาแน่นต่ำ)	  LDPE	ขวดที่ใช้บีบ ฟลัมไฮด์ ฟลัมหลอด ขวดเยาะ วิธีสังเกต: ลอยในน้ำและในน้ำเกลือ LDPE ให้ความรู้สึกที่เรียบนุ่ม หากถูกันด้วยกันมันจะเกิดเสียงดังเพียวเบาๆเมื่อเทียบกับเสียงที่แหบเย็น	20 % ของสัดส่วนตลาดโลก 1	ประมาณ 14% ของบรรจุภัณฑ์ที่ทำจาก LDPE เท่านั้นที่ถูกนำไปรีไซเคิล จะใช้ไม่ได้ภายใต้ความดันและการปนเปื้อนของเยาะจากอาหาร ทำให้เป็นการยากที่จะรีไซเคิล LDPE
PP Polypropylene (โพลีโพรพิลีน)	 PP	เหนียวและทนทาน ป้องกันน้ำและสารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ วิธีสังเกต: แบน แข็ง และไม่ยืด เมื่อถึงจุดหนึ่ง มันจะแยกและแตกออก ลอยในน้ำ	27% ของส่วนแบ่งตลาดโลก 1	โดยรวมอัตราการรีไซเคิลต่ำ ถึงแม้จะมีศักยภาพในการรีไซเคิล (ผลิตภัณฑ์ที่ทำจาก PP บ่อยครั้งจะแยกได้ และส่วนแบ่งตลาดจะสูง) ที่ปิดขวดทำจาก PP ที่ผ่านการรีไซเคิลแล้ว บ่อยครั้งจะกลายเป็นกระถางดอกไม้หรือถัง 
PS Polystyrene (โพลีสไตรีน)	  PS	น้ำหนักเบา ไม่แพง มีโครงสร้างที่อ่อนแอ ใช้เป็นภาชนะ การตัด และการทาสี ได้ดี	3% ของตลาดบรรจุภัณฑ์พลาสติกของโลก 2	ทางเทคนิค สามารถนำไปรีไซเคิลได้แต่ไม่ค่อยมีใครทำ จากการปนเปื้อนอาหารโดยทั่วไป และอัตราส่วนน้ำหนักต่อปริมาณที่ไม่เป็นที่ต้องการ (ใหญ่เกินไปในการเก็บ) ปัญหาขยะบ่อยครั้งจะปลิวไปตามลมเนื่องจากมีน้ำหนักเบาและมีขนาดใหญ่

ประเภท	การใช้ (ตัวอย่าง)	ลักษณะ-วิธีสังเกต	ส่วนแบ่งตลาดโลก (%)	ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม
EPS Expanded polystyrene (โฟลีสไตรีนที่พองตัว) 	ถ้วยใส่เครื่องดื่มร้อนทำจากโฟลีสไตรีน ภาชนะใส่แอมเบอร์เกอร์ที่ซ็อกกลับบ้าน ถาดโฟลีสถื่นื่อ บรรจุภัณฑ์สำหรับปกป้องสินค้าแบบบาง 		3% ของตลาดบรรจุภัณฑ์พลาสติกของโลก 2	ทางเทคนิค สามารถนำไปรีไซเคิลได้แต่ไม่ค่อยมีใครทำ จากการปนเปื้อนอาหารโดยทั่วไป และอัตราส่วนน้ำหนักต่อปริมาณที่ไม่เป็นที่ต้องการ (ใหญ่เกินไปในการเก็บ) ปัญหาขยะบ่อยครั้งจะปลิวไปตามลม เนื่องจากมีน้ำหนักเบาและมีขนาดใหญ่
เช่น Polycarbonate (PC) Polyamide (PA), Acrylonitril-Butadien-Styrol (ABS), Polymethylmethacrylate (PMMA), Polylactide (PLA) 	ขวดที่ใช้กับเครื่องทำน้ำเย็น แผ่นฟิล์มชนิดอ่อน บรรจุภัณฑ์วัสดุเนกประสงค์ 	มีลักษณะที่แตกต่างกันเนื่องจากคุณสมบัติที่หลากหลาย นอกจากนี้ โพลีเมอร์ชีวภาพและที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพถูกจัดกลุ่มภายใต้ประเภท RIC นี้ วิธีสังเกต: PA: จมน้ำ ABS: จมน้ำ เช่น ของเล่น LEGO		วัสดุที่หลากหลายเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากการรีไซเคิล
ลามิเนต/ วัสดุผสม ชั้นกระดาษหรือกระดาษแข็งและพลาสติกและ/หรือลูมิเนียม 				
พลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพค่านี้อย่างน้อย มีการใช้ (อย่างผิด) 	ถุงขยะที่ย่อยสลายได้ฟิล์มคลุมดินในการทำเกษตรกรรม หลอดฟางที่ใช้ดื่มกาแฟ/ แก้วพลาสติกส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในระยะเวลาสั้นหรือสั้นมาก 	พลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพสามารถทำจากทั้งแหล่งพืชและแหล่งหมักเวียน พลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ จะสลายตัวที่อุณหภูมิหนึ่ง พร้อมกับการออกซิเจน และความชื้น และการมีจุลินทรีย์ พลาสติกที่ย่อยสลายได้ในธรรมชาติ เป็นประเภทย่อยแสดงถึงการสลายตัวในธรรมชาติเป็นปุ๋ย โดยปกติ การสลายตัวใช้เวลาหลายวัน และปล่อย CO2 น้ำ คอมพอสต์อินทรีย์ และชีวมวล โดยไม่มีสารตกค้างที่เป็นพิษ ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ในธรรมชาติทั้งหมด สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ แต่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพทั้งหมด จะย่อยสลายตัวได้ในธรรมชาติ จากนั้น เราจะดูความแตกต่างระหว่างพลาสติกที่ย่อยสลายทางอุตสาหกรรมและในครัวเรือน ดังนี้: พลาสติกที่ย่อยสลายทางอุตสาหกรรม ออกแบบให้ย่อยสลายได้ทางชีวภาพในสภาวะของโรงงานที่ย่อยสลายทางอุตสาหกรรม หรือโรงงานย่อยสลายทางอุตสาหกรรมในสภาวะที่มีออกซิเจนซึ่งมีขั้นตอนการย่อยสลายต่อไป		สภาพสำหรับการสลายตัวหรือการย่อยสลายทางอุตสาหกรรม โดยปกติ จะไม่เกิดขึ้นในระหว่างการย่อยสลายแบบดั้งเดิม หรือภายใต้สภาวะแวดล้อมในธรรมชาติ ดังนั้น พลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพและที่สลายตัวได้ในธรรมชาติกลายเป็นสาร ปนเปื้อนในการย่อยสลายทางชีวภาพในครัวเรือน หรือสภาพในธรรมชาติ ทั้งนี้ เมื่ออยู่ในสายธารขยะเดียวกับพลาสติกอื่นๆ ก็เป็น การยากที่จะพบและ ปนเปื้อนกระบวนการรีไซเคิลดั้งเดิมเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ถุงที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพอาจมีประโยชน์สำหรับมาตรการต่างๆ ในที่ๆ มีการเก็บขยะอินทรีย์จากครัวเรือนเพื่อการทำปุ๋ยหมักโดยเฉพาะ การเสนอมาตรการ การเก็บที่แยกกันสำหรับขยะอินทรีย์มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อที่จะจากอาหารจะไม่ปนเปื้อน (หรือน้อยมาก) สายธารของขยะอื่น ๆ เช่น กระดาษ กระดาษแข็ง หรือพลาสติก

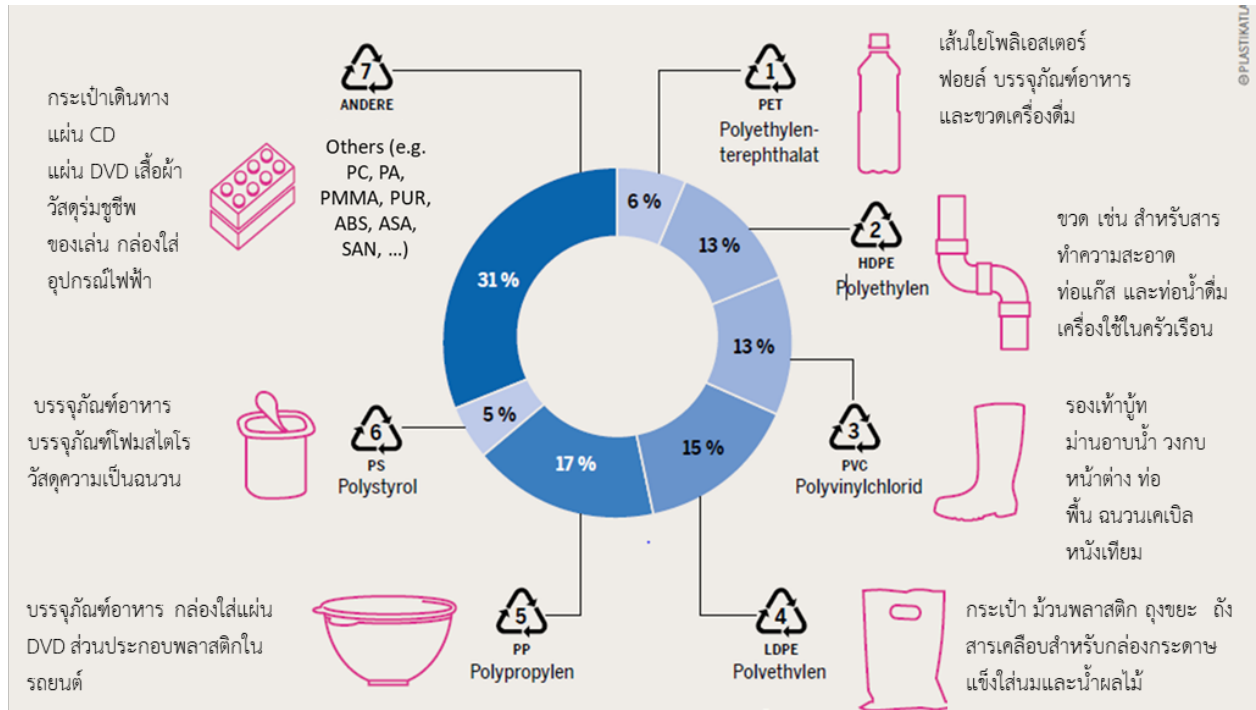
ประเภท	การใช้ (ตัวอย่าง)	ลักษณะ วิธีสังเกต	ส่วนแบ่ง ตลาดโลก (%)	ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม
		พลาสติกที่ย่อยสลายในธรรมชาติในครัวเรือนออกแบบให้ย่อยสลายทางชีวภาพในสภาวะของเครื่องทำปุ๋ยหมักที่บ้านที่มีการจัดการอย่างดี ภายใต้ อุณหภูมิที่ต่ำกว่าโรงงานย่อยสลายทางอุตสาหกรรม พลาสติกประเภทนี้ส่วนใหญ่ก็สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพในโรงงานย่อยสลายทางอุตสาหกรรม วิธีสังเกต: แผ่นฟิล์มที่บ่อยครั้งจะมีสีเขียว/สีเทาที่บางและนุ่ม		
พลาสติกชีวภาพ เช่น ส่วนผสมของแป้ง PLA PET ชีวภาพ PE ชีวภาพ และ PHA 	พลาสติกชีวภาพ PLA ใช้อย่างแพร่หลายในบรรจุภัณฑ์อาหาร เช่น ขวด ถ้วย ภาชนะพลาสติก และสิ่งทอ ส่วน PHA ชีวภาพ บ่อยครั้งใช้ในเครื่องมือแพทย์ เช่น อุปกรณ์เย็บแผล และแผ่นแปะแผลลดปวดหัวใจ 	พลาสติกชีวภาพทำจากวัตถุดิบชีวภาพทั้งหมดหรือบางส่วน เช่น ข้าวโพด หรืออ้อย ตรงกันข้ามกับวัตถุดิบจากฟอสซิล (น้ำมัน) ที่ใช้ในพลาสติกทั่วไป วิธีสังเกต: ไม่แตกต่าง (อย่างมาก) จาก PET หรือ PLA บ่อยครั้งจะใช้ชื่อแบรนด์ที่แตกต่างกัน (สัญลักษณ์)		พลาสติกชีวภาพอาจไม่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพหรือสลายตัวในธรรมชาติ และอาจไม่ฝังพื้ดินที่สิ่งแวดล้อมที่ดีไปกว่าพลาสติกทั่วไป (ตามที่อธิบายในส่วน 3 เกี่ยวกับวัสดุ)
พลาสติกแตก สลายได้ชนิดออกซิเจน  	ถุงช้อปปิ้ง ฟิล์มคลุมดิน ขวดพลาสติก 	พลาสติกย่อยสลายได้ชนิดออกซิเจน เป็นพลาสติกทั่วไป เช่น โพลีเอทิลีน (PE), โพลีโพรพิลีน (PP), โพลีสไตรีน (PS) และ โพลีเอทิลีน เทเรฟทาเลต (PET) แต่ “ที่ย่อยสลายได้ชนิดออกซิเจน” หมายถึงวัสดุพลาสติกที่รวมสารเติมแต่ง ซึ่งเมื่อผ่านการออกซิเดชัน จะนำไปสู่การแตกสลายของวัสดุพลาสติกเป็นชิ้น เล็กชิ้นน้อย หรือเป็นการสลายตัวทางเคมี มีลักษณะของการแตกสลายอย่างรวดเร็วหลังการใช้ และไม่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ		ชิ้นส่วนพลาสติกที่แตกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยในบรรยากาศ จะกลายเป็นขยะไมโครพลาสติก และเป็นสาเหตุของการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จึงไม่ควรอย่างยิ่งที่จะใช้พลาสติกดังกล่าว หรือควรห้ามการใช้

*วิธีอื่นๆ ในการระบุพลาสติก ได้แก่ การทดสอบการอัดหรือเปลงไฟ (ในตู้ดูดควัน) อินฟราเรด หรือนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโคปี ส่วนการทดสอบการจมหรือการลอยในตาราง 1 เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้ความระมัดระวังหรืออุปกรณ์พิเศษ

ที่มา: Öko-Institut e.V., CC-BY 3.0

ภาคผนวก II ผลิตภัณฑ์ที่ใช้อย่างแพร่หลายจากพลาสติกโพลิเมอร์ประเภทต่างๆ (เยอรมนี – 2562)

ภาพ 7: ผลิตภัณฑ์ที่ใช้อย่างแพร่หลายจากพลาสติกโพลิเมอร์ประเภทต่างๆในเยอรมนี



ที่มา: มูลนิธิ Heinrich-Böll, Friends of the Earth และโดย C.Löw (2020)

บรรณานุกรม

BMU (2021): Mehrweg wird möglich im To-Go-Bereich. Online verfügbar unter <https://www.bmu.de/pressemitteilung/mehrweg-wird-moeglich-im-to-go-bereich/>, zuletzt aktualisiert am 05.02.2021.

BUND (2019): Plastikatlas. Daten und Fakten über eine Welt voller Kunststoff 2019. Online verfügbar unter https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/chemie_plastikatlas_2019.pdf.

DUH (2020): Mehrweg-und Einweggetränkeverpackungen. Fakten zu Ökobilanzergebnissen. Hg. v. Deutsche Umwelthilfe. Online verfügbar unter https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Mehrwegschutz/Mehrweg_ist_Klimaschutz/Faktencheck_%C3%96kobilanzen_von_Getr%C3%A4nkeverpackungen.pdf, zuletzt aktualisiert am 28.01.2021.

DUH (2021): Kommt nicht in die Tüte. Die wichtigsten Tüten-Typen auf einen Blick. Online verfügbar unter <https://www.duh.de/kommtnichtindietuete/tueten-typen/>, zuletzt geprüft am 05.02.2021.

Kaiser, Katharina; Schmid, Markus; Schlummer, Martin (2018): Recycling of Polymer-Based Multilayer Packaging: A Review. In: recycling (3). Online verfügbar unter <https://www.mdpi.com/2313-4321/3/1/1/html>, zuletzt geprüft am 29.12.2020.

NABU (2018): Einweggeschirr und To-Go-Verpackungen. Abfallaufkommen in Deutschland 1994 bis 2017. NABU. Online verfügbar unter https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/abfallpolitik/2018_nabu_broschuere_einweggeschirr_to-go.pdf, zuletzt geprüft am 05.02.2021.

Plastics Europe (2015): World Plastics Production 1950-2015. Plastics Europe, 2015. Online verfügbar unter <https://committee.iso.org/files/live/sites/tc61/files/The%20Plastic%20Industry%20Berlin%20Aug%202016%20-%20Copy.pdf>, zuletzt geprüft am 29.12.2020.

Plastics Europe (2018): Plastics – the Facts 2018. An analysis of European plasticsproduction, demand and waste data. Plastics Europe, 2018. Online verfügbar unter https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf.

World Economic Forum & Ellen Macarthur Foundation (2016): The New Plastics Economy. Rethinking the future of plastics. World Economic Forum & Ellen Macarthur Foundation.

WWF-Malaysia (2020): Study on EPR scheme assessmet for Packaging Waste in Malaysia. 1. Aufl. Hg. v. WWF-Malaysia. WWF-Malaysia.



Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Registered offices
Bonn and Eschborn

Friedrich-Ebert-Allee 32 + 36
53113 Bonn, Germany
T +49 228 44 60-0
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 – 5
65760 Eschborn, Germany
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15

| www.giz.de