



ชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์

Second life of packaging

สุพิศ เสียงก้อน¹

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้กล่าวถึงชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์ที่จะเกิดขึ้นหลังจากการใช้งานบรรจุภัณฑ์ในครั้งแรก โดยที่บรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่ทำมาจาก 4 วัสดุหลักได้แก่ กระดาษ โลหะ แก้วและพลาสติก ทั้งนี้บรรจุภัณฑ์มักจะใช้งานครั้งเดียวแล้วถูกทิ้งเป็นขยะมีปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ ก่อปัญหาให้กับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะพลาสติกซึ่งบางชนิดไม่ย่อยสลายในธรรมชาติทำให้เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมาก การสร้างชีวิตที่สองให้กับบรรจุภัณฑ์ก็เป็นแนวทางหนึ่งของการกำจัดขยะหรือลดจำนวนขยะและยังได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ใช้งานได้ โดยที่เกิดประโยชน์หลายทางทั้งลดการใช้พลังงาน ลดการใช้วัสดุใหม่ และลดปัญหาสิ่งแวดล้อมในที่สุด ในการเกิดชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์นั้นทำได้ใน 3 แนวทาง ได้แก่ 1.การนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วมาใช้ซ้ำ(Reuse) เช่น การนำขวดแก้วใช้แล้วมาบรรจุผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ใช้งานต่อไป 2.การนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตอีกครั้ง(Recycle) เช่น การนำขวดน้ำดื่มพลาสติกใช้แล้วมาหลอมขึ้นรูปเป็นเส้นใยทอพรม หรือผ้าร่มใช้งานได้อีกครั้ง 3. การนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วมาแปรสภาพ (Upcycle) เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น นำถุงปุ๋ยมาตัดเย็บเป็นหมวก กระเป๋า หรือ นำขวดแก้วใช้แล้วมาทำเป็นโคมไฟ เป็นต้น โดยที่ทั้งสามวิธีการสามารถทำได้ตั้งแต่ระดับบุคคลไปจนถึงระดับองค์กร ในปัจจุบันก็มีการส่งเสริมทั้งภาครัฐและเอกชน ในการจัดการกับขยะบรรจุภัณฑ์ซึ่งจะได้ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมและก่อเกิดชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์ใช้งานได้อีกครั้ง

¹ ผศ.,อาจารย์ประจำ สาขานิเทศศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา



Abstract

This academic article discusses the second life of packaging that will occur after the first usage. Most of the packaging is made from 4 materials: paper, metal, glass and plastic. The packaging is often used only one time then dumped as garbage. Environmental problems especially plastics garbage, which some material types aren't recycle and can contribute to the environmental issue of landfills. Creating a second life for packaging is one way to get rid of garbage or reduce the amount of waste and to get new products that can be used in new benefits. There are many ways to reduce energy consumption, reduce the use of new materials, and finally reduce the environmental problems. In the second life of the packaging can be done in three ways: 1. Reuse packaging such as the use of glass bottles to fill in other products for extending usage time. 2. Recycle product such as the plastic bottle melt it and change to be the carpet fiber. 3. Upcycle changed from disposal packaging to a new product such as sack modify to new hat, bag or glass bottle to make a lamp. It can be done from individual household and expand to corporate level. At present, there is a promotion from both government and enterprise sector to dealing with packaging waste, which will benefit the environment and create a second life of the packaging of higher quality and value than the original packaging.

บทนำ

ในปัจจุบันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญมากระดับโลกและจำเป็นจะต้องได้รับการแก้ไขร่วมกันของคนในโลกใบนี้ การบริโภคเป็นปัจจัยหนึ่งเร่งการทำลายสิ่งแวดล้อม ขณะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตลอดเวลาของการบริโภค สินค้าข้าวของเครื่องใช้ต่าง ๆ มีการห่อหุ้ม บรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ก่อนถึงมือผู้บริโภค แต่เมื่อเปิดกล่อง ขวด ถัง ซองที่เป็นบรรจุภัณฑ์นำสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในไปใช้แล้ว บรรจุภัณฑ์ก็ถูกทิ้งเป็นส่วนหนึ่งของขยะที่มีอยู่ทุกครัวเรือน ทุกสถานที่ โดยเฉพาะขยะที่ไม่ย่อยสลาย เช่น พลาสติก จะเป็นตัวทำลายสิ่งแวดล้อมที่เห็นได้ชัดเจนและส่งผลกระทบต่อทุกชีวิตในหลากหลายด้าน นอกจากนั้นการย่อยสลายหรือการทำลายบรรจุภัณฑ์บางประเภทก็สร้างสภาวะเรือนกระจกทำให้เกิดภาวะโลกร้อนได้ในที่สุด

บรรจุภัณฑ์คือสิ่งห่อหุ้ม คุ้มครองป้องกันและเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สินค้าต่าง ๆ ให้มีสภาพเป็นปกติก่อนถึงมือผู้บริโภค ในขณะที่เดียวกันก็ทำหน้าที่ส่งเสริมการจำหน่ายสินค้าเหล่านั้นไปพร้อมกันด้วย บรรจุภัณฑ์ที่เกิดการใช้วัสดุที่มากกว่าความจำเป็นทางด้านการห่อหุ้มเพื่อเก็บรักษาหรือคุ้มครองสินค้าภายใน แต่ยังคงต้องห่อหุ้มเพื่อการส่งเสริมการขาย ดังนั้นในบางครั้งเราจึงพบเห็นบรรจุ

ภัณฑ์สินค้ามีการห่อหลายชั้นเพื่อความสวยงามดึงดูดใจ ทำให้เกิดวัสดุใช้แล้วจากบรรจุภัณฑ์เพิ่มมากขึ้นกลายเป็นขยะมีส่วนทำลายสิ่งแวดล้อมไปในที่สุด ปัจจุบันขยะมีเพิ่มขึ้นทุกวัน จากรายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2560 พบว่าปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศในปี 2560 ประมาณ 27.40 ล้านตันหรือ 75,046 ตันต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.26 จากปี 2559 (กรมควบคุมมลพิษ, 2561) ขยะบรรจุภัณฑ์เกิดจากหลากหลายวัสดุทั้งกระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ และวัสดุธรรมชาติ โดยเฉพาะขยะพลาสติกบรรจุภัณฑ์มีมากถึง 47% ของขยะที่มีขึ้นทั่วโลก ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง ขยะบางชนิดก็มีการย่อยสลายไปในธรรมชาติ บางชนิดก็ใช้เวลานานในการย่อยสลาย และบางชนิดก็ไม่ย่อยสลายกลายเป็นมลพิษต่อผู้คนและสิ่งแวดล้อม การกำจัดก็มีเพียง 9% ที่ถูกนำกลับมารีไซเคิล อีก 12% ถูกกำจัดด้วยการเผา และอีก 79% ถูกกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบ (Single Use Plastic ปัญหาจากการใช้อย่างไร้ความรับผิดชอบ 2561, ออนไลน์)

ตารางที่ 1 : แสดงระยะเวลาที่ขยะแต่ละชนิดย่อยสลายตามธรรมชาติ

ชนิดของขยะ	ระยะเวลาย่อยสลาย
เศษกระดาษ	2-5 เดือน
เบ็ดอกส้ม	6 เดือน
ถ้วยกระดาษเคลือบ	5 ปี
ก้นกรองบุหรี่	12 ปี
รองเท้าหนัง	25-40 ปี
กระป๋องอลูมิเนียม	80-100 ปี
ถุงพลาสติก	450 ปี
โฟม	ไม่ย่อยสลายควรหลีกเลี่ยงการใช้

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2561

จากตารางข้างต้น เป็นข้อมูลให้ตระหนักคิดทั้งนักออกแบบและผู้บริโภคในการเร่งจัดการกับการใช้งานบรรจุภัณฑ์ ซึ่งสามารถช่วยกันทำได้หลายช่องทางโดยลดการใช้บรรจุภัณฑ์ลงหรือถ้าเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องเกิดการเปลี่ยนแปลงที่นำไปสู่หนทางในการทำให้ปริมาณขยะจากบรรจุภัณฑ์ลดลง จากตารางระบุข้อมูลพลาสติกที่มาในรูปของถุงและโฟมเป็นวัสดุที่ย่อยสลายโดยใช้เวลานานมาก จนถึงไม่ย่อยสลายเลย หากมีปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆก็ย่อมไม่ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมอย่างแน่นอน

บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ห่อหุ้มสินค้าเมื่อแรกพบเห็นจะทำหน้าที่ดึงดูดใจผู้บริโภค ทำหน้าที่พนักงานขายเงียบบสร้างความปลอดภัยทั้งด้านกายภาพและจิตภาพแก่ผู้บริโภค แต่เมื่อถูกแกะ เปิดนำเอาผลิตภัณฑ์สินค้าออกมาใช้แล้ว บรรจุภัณฑ์ก็ด้อยค่าลงและกลายเป็นขยะในที่สุด ชีวิตแรกของบรรจุภัณฑ์เกิดขึ้นอย่างสวยงามมีประโยชน์ จึงเป็นโจทย์ปัญหาที่สำคัญ คือ จะทำอย่างไรที่จะคุมกำเนิดบรรจุภัณฑ์ที่ทำลายสิ่งแวดล้อมหรือทำให้ชีวิตที่สองของ บรรจุภัณฑ์ที่นอกจากจะเป็นได้เพียงแค่ขยะย่อยสลายไปในธรรมชาติหรือไม่ย่อยสลายสร้างมลพิษให้สภาพแวดล้อม กลับมามีชีวิตที่มีคุณค่าอีก

ครั้ง เป็นสิ่งที่ต้องร่วมกันคิดร่วมกันทำทั้งผู้บริโภค นักออกแบบ หน่วยงานภาครัฐ ประชาชนคนทั่วไป ในภาครัฐโดยกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่กำกับดูแลเรื่องเหล่านี้ได้ให้ความรู้รณรงค์เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยที่จะลดปริมาณขยะและนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้งภายใต้แนวคิด 7R คือ

- Refuse การปฏิเสธหรือหลีกเลี่ยงสิ่งของหรือบรรจุภัณฑ์ที่จะสร้างปัญหาขยะรวมทั้งเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น กล่องโฟม หรือ ขยะมีพิษอื่นๆ
- Refill การเลือกซื้อสินค้าชนิดเติมซึ่งใช้บรรจุภัณฑ์น้อยชิ้นกว่า ขยะก็น้อยกว่าด้วย
- Return การเลือกซื้อสินค้าที่สามารถส่งคืนบรรจุภัณฑ์กลับสู่ผู้ผลิตได้ เช่น ขวดเครื่องดื่มต่างๆ
- Repair การซ่อมแซมเครื่องใช้ ให้สามารถใช้งานได้ต่อไป ไม่ให้กลายเป็นขยะ
- Reuse การนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ เช่น นำโหลแก้วใช้แล้วมาบรรจุน้ำตาล
- Recycle การแยกขยะที่ยังใช้ประโยชน์ได้ให้ส่งต่อการจัดเก็บและส่งแปรรูป เช่น บรรจุภัณฑ์พลาสติก แก้ว กระจก เครื่องดื่มต่างๆ
- Reduce การลดการบริโภคและหาทางเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ

ภายใต้แนวคิด 7R นี้สอดคล้องกับการรณรงค์ลดการใช้ถุงพลาสติกและโฟม ซึ่งเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ย่อยสลายตามธรรมชาติ ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด โดยที่กรมควบคุมมลพิษได้จัดทำ (ร่าง)แผนจัดการขยะพลาสติกอย่างบูรณาการ (พ.ศ.2560-2564) โดยใช้หลักการ 3R คือ ลดการใช้ (Reduce) ที่แหล่งกำเนิด การใช้ซ้ำ (Reuse) ให้มากที่สุด และการนำมาแปรรูปใช้ใหม่ (Recycle) นำมาใช้ในการรณรงค์ให้ลดการใช้บรรจุภัณฑ์ประเภทถุงพลาสติกและโฟม ซึ่งหากพิจารณากันแล้วไม่ว่าจะเป็นหลักการ 7R 3R หรือ การแปรสภาพสร้างมูลค่าให้เศษวัสดุ (Upcycle) ล้วนแต่เป็นแนวคิดหรือหลักการที่ต้องการลดจำนวนขยะที่เกิดจากสิ่งต่างๆ ในการอุปโภคและบริโภคโดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์ให้มีปริมาณน้อยลงหรือนำไปใช้ประโยชน์ใหม่ให้ได้มากที่สุด แนวคิดนี้เป็นหลักการแต่ในการปฏิบัติจริงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อทุกคนร่วมมือที่จะมีความคิดทบทวน (Rethink) ในการจัดการเรื่องนี้อย่างจริงจัง

ตารางที่ 2 : แสดงความสัมพันธ์ของการกำเนิดบรรจุภัณฑ์และวิธีการลดขยะบรรจุภัณฑ์

การกำเนิดของบรรจุภัณฑ์	วิธีการลดขยะจากบรรจุภัณฑ์ (ภายใต้การคิดทบทวน Rethink)
จำกัดการเกิดบรรจุภัณฑ์	Reduce ลดการใช้บรรจุภัณฑ์ที่แหล่งกำเนิด เช่น เลือกใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติกหรือไม่ซื้อสินค้าห่อหุ้มหลายชั้น
	Refuse ลดการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นอันตราย เช่น ลดการใช้กล่องโฟม ถุงพลาสติก
ควบคุมการใช้บรรจุภัณฑ์	Refill ใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดเดิม เช่น ซื้อสินค้าที่เป็นถุงชนิดเดิมแทนซื้อขวดใหม่
	Return ใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถคืนกลับสู่ผู้ผลิต เช่น ขวดเครื่องดื่มแก้วที่ต้องส่งคืนร้านค้า
สร้างชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์	Reuse นำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้ซ้ำ เช่น นำขวดน้ำพลาสติกมาใส่น้ำดื่มอีกครั้ง
	Recycle การนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วเข้าสู่กระบวนการแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ใหม่ เช่น การหลอมเศษแก้วขึ้นรูปเป็นขวดใหม่ การนำพลาสติกไปหลอมเป็นเม็ดพลาสติก แล้วขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ
	Upcycle การเปลี่ยนเศษวัสดุบรรจุภัณฑ์ให้มีมูลค่าเพิ่ม นำมาใช้งานในรูปแบบต่างๆ เช่น แก้วทำจากกระดาษกล่อง ไม้กวาดที่ทำจากขวดพลาสติก

จากตารางข้างต้นเป็นการสรุปแนวทางของการกำจัดขยะ ตั้งแต่ขั้นตอนแรกที่จะเกิดการ
ใช้บรรจุภัณฑ์โดยการลดหรือจำกัดการเกิดบรรจุภัณฑ์ด้วยวิธี Reduce และ Refuse แต่หากจำเป็น
จะต้องมีการใช้งานบรรจุภัณฑ์ก็ควบคุมขยะที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์ให้น้อยที่สุดด้วยวิธีการ Refill
และ Return นอกจากนี้ขยะบรรจุภัณฑ์ที่ไม่สามารถกำจัดได้หรือกำจัดได้ยาก หรือเศษวัสดุจาก
บรรจุภัณฑ์ที่มีอยู่เป็นขยะล้นเมืองจะสามารถสร้างชีวิตที่สองอย่างมีคุณค่าให้กับบรรจุภัณฑ์ได้ด้วย
วิธีการ Reuse Recycle และUpcycle ภายใต้การตระหนักคิดและทบทวน Rethink ให้ได้มาซึ่ง
บรรจุภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ใช้งานได้อีกครั้ง



ภาพที่ 1 : เศษไม้และกระป๋องแปรสภาพ (Upcycle) เป็นโคมไฟและที่ใส่ปากกา
(ที่มา : <http://puregold.ifa.de/exhibition-bangkok/> พ.ศ.2561)



ภาพที่ 2 : บรรจุภัณฑ์ผลไม้และถั่วของMarieve Dormanจากแคนาดาที่ทำจากถุงกระดาษRecycle
(ที่มา : www.bunjupun.com พ.ศ.2561)

ชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์ส่วนหนึ่งเป็นขยะที่ย่อยสลายไปในธรรมชาติ ส่วนหนึ่งผ่านการ Recycle และUpcycle จัดการกับขยะบรรจุภัณฑ์ให้มีประโยชน์ใช้งานได้อีกครั้ง โดยมีความแตกต่างในการจัดการซึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดที่ไม่เหมือนกัน ทั้ง 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. กระดาษ
2. โลหะ
3. แก้ว
4. พลาสติก

ในที่นี่วัสดุบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทก็มีข้อแตกต่างกันทั้งในด้านการย่อยสลาย การแปรสภาพและการนำไปใช้ โดยในทางปฏิบัติจะต้องมีความเข้าใจในคุณสมบัติและลักษณะทางกายภาพของแต่ละวัสดุ เพื่อการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด การรณรงค์และการมีจิตสำนึกทั้งนี้จะมาติดตามดูความเคลื่อนไหวในปัจจุบันกับความพยายามในการแปรสภาพ Upcycle และเปลี่ยนสภาพ Recycle

บรรจุภัณฑ์ในแต่ละวัสดุให้สามารถมีชีวิตที่สองได้และเกิดประโยชน์สูงสุดในการนำไปใช้ของขยะบรรจุภัณฑ์ในแต่ละประเภท มีรายละเอียดดังนี้

กระดาษ

กระดาษเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากพิมพ์ตกแต่งได้ง่าย ต้นทุนไม่สูง สามารถพับได้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง รีไซเคิลได้ง่ายเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสร้างชิ้นใหม่ได้ง่ายด้วยการปลูกป่าทดแทนเพื่อทำเยื่อกระดาษผลิตเป็นกระดาษใช้งานได้ต่อไป กระดาษสำหรับบรรจุภัณฑ์ก็มีหลากหลายชนิด ได้แก่ กระดาษห่อสินค้า กระดาษแข็ง (board) และกระดาษลูกฟูก ซึ่งในแต่ละกลุ่มก็มีลักษณะที่แตกต่างกันเหมาะกับการใช้งานแต่ละประเภท นอกจากนี้รูปแบบของการใช้งานกระดาษมีทั้งในลักษณะกล่องกระดาษแข็ง กล่องกระดาษลูกฟูก ถุง ซอง ถุงหลายชั้น กระป๋องกระดาษ ถังกระดาษ ฯลฯ ซึ่งต่างกันไปคุณสมบัติและการใช้งานให้เหมาะสมกับสินค้าที่บรรจุภายใน และการพิมพ์ลวดลายสีฉูดฉาด เพื่อการสื่อสารกับผู้บริโภค



ภาพที่ 3 : บรรจุภัณฑ์กระดาษในรูปแบบต่าง ๆ
(ที่มา : www.bunjupun.com, พ.ศ.2561)

กล่องกระดาษ ถุงกระดาษ กล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขนส่ง และบรรจุภัณฑ์กระดาษชนิดต่าง ๆ เมื่อผ่านการใช้งานแล้วก็กลายเป็นเศษวัสดุบรรจุภัณฑ์หรือขยะ การสร้างชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์กระดาษที่นิยมทำกันก็คือเข้าสู่กระบวนการ Recycle ซึ่งใช้วิธีการเดียวกันกับกระบวนการผลิตกระดาษใหม่ เพียงแต่นำกระดาษที่ใช้แล้วมาทำเยื่อกระดาษแทนที่จะทำจากเยื่อไม้โดยตรง เกิดการลดการใช้วัสดุลง ได้กระดาษที่เรียกว่า “กระดาษรีไซเคิล” มาใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์ต่อไป ในกระบวนการ Recycle ให้ได้กระดาษใหม่นั้นเป็นการช่วยลดปริมาณการใช้น้ำและพลังงานลงจากการผลิตใหม่ได้ โดยเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะใช้พลังงานน้อยกว่าการผลิตกระดาษใหม่ 30 - 50% นอกจากนั้นยังลดปริมาณการใช้น้ำในขั้นตอนการผลิตลงด้วย กล่าวคือ การนำกระดาษมารีไซเคิลใช้ใหม่แต่ละตันจะช่วยประหยัดต้นไม้ได้ 17 ต้นและประหยัดน้ำได้ถึง 7,000 แกลลอน (ธนาวดี ลี้จากภัย 2545, 16)



ภาพที่ 4: บรรจุภัณฑ์สบู์ทำจากกระดาษรีไซเคิล
(ที่มา : www.pinterest.com, พ.ศ.2561)

นอกจากการรีไซเคิลกระดาษนำมาสู่ชีวิตที่สองที่มีการใช้งานที่หลากหลายทั้งกลับไปเป็นบรรจุภัณฑ์อีกครั้งหรือเปลี่ยนการใช้งานไปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เรายังสามารถสร้างชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์ได้ด้วยวิธีการแปรสภาพเพื่อเพิ่มมูลค่า (Upcycle) ผ่านการใช้ความคิดสร้างสรรค์ให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ สวยงาม หลากหลายประโยชน์ใช้สอย



ภาพที่ 5 : ชีวิตที่สองของกล่องกระดาษจากการแปรสภาพ(Upcycle)
(ที่มา : www.pinterest.com, พ.ศ.2561)

โลหะ

บรรจุภัณฑ์โลหะ มีการใช้งานที่หลากหลาย เช่น กระป๋องนม ถังสี กล่องขนม กระป๋องสเปรย์ เป็นต้น แต่ส่วนใหญ่นิยมใช้ทำบรรจุภัณฑ์อาหารเพราะโลหะมีความสามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซ ความชื้นและแสงได้ 100% และถนอมอาหารได้เป็นระยะเวลาานาน โดยทั่วไปโลหะที่นำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์มี 2 ชนิด คือ เหล็กและอลูมิเนียม โดยที่เหล็กนิยมใช้ในการผลิตกระป๋อง

บรรจุอาหาร กล่องขนม ถังสี ส่วนอลูมิเนียมนิยมใช้สำหรับทำกระป๋องเครื่องดื่มเนื่องจากมีน้ำหนักเบาและซึมซับความเย็นได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นแล้วอลูมิเนียมยังถูกใช้งานหลากหลาย เป็นได้ทั้งภาชนะ หลอดบีบ ฝาปิด และใช้ร่วมกับวัสดุอื่นเช่น กล่องกระดาษเคลือบอลูมิเนียมสำหรับบรรจุเครื่องดื่ม เป็นต้น



ภาพที่ 6 : บรรจุภัณฑ์โลหะในรูปแบบต่าง ๆ
(ที่มา : www.bunjupun.com, พ.ศ.2561)

ชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์โลหะ วิธีแรกทำได้ด้วยการผ่านกระบวนการรีไซเคิล ทั้งเหล็กกล้าและอลูมิเนียมสามารถนำกลับมารีไซเคิลได้ 100% โดยการตัดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ และนำไปหลอมเป็นแท่งเพื่อใช้รีดเป็นแผ่นบางนำไปผลิตกระป๋องต่อไปโดยที่สมบัติไม่เสื่อมลง และไม่มีขีดจำกัดของจำนวนครั้งในการผลิตขึ้นใช้ใหม่ และจะพบว่าปัจจุบันกระป๋องอลูมิเนียมเป็นบรรจุภัณฑ์ของเครื่องดื่มที่นำมารีไซเคิลมากที่สุด การรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์โลหะนั้นทำให้ลดการใช้พลังงานและช่วยรักษาทรัพยากรทางธรรมชาติ หากเปรียบเทียบแล้วในการรีไซเคิลกระป๋องเหล็กเป็นการประหยัดพลังงานถึง 75 % หรือ ใช้พลังงานเพียง 25 % ของพลังงานที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตที่เริ่มจากเหล็กกล้าบริสุทธิ์ และการรีไซเคิลกระป๋องอลูมิเนียมนั้น จะทำให้ประหยัดพลังงานความร้อนได้ถึง 20 เท่าและช่วยลดมลพิษทางอากาศได้ถึง 95% ของการผลิตกระป๋องใหม่โดยใช้อะลูมิเนียมจากธรรมชาติ (การรีไซเคิลอลูมิเนียม 2561, ออนไลน์) แต่ในปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจในการแปรสภาพโลหะที่เป็นขยะบรรจุภัณฑ์ให้มีมูลค่าโดยยังไม่ต้องเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล แต่เปลี่ยนสภาพเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ โดยผ่านการออกแบบสร้างสรรค์



ภาพที่ 7 : ชีวิตที่สองของกล่องที่ผ่านการแปรสภาพ(upcycle)
(ที่มา : www.pinterest.com, พ.ศ.2561)

แก้ว

บรรจุภัณฑ์แก้วมีคุณสมบัติที่โดดเด่นในเรื่องความใส ไม่ทำปฏิกิริยากับสิ่งที่บรรจุอยู่ภายใน และไม่ให้อุณหภูมิและก๊าซซึมผ่านได้ มีความแข็งแรงทนทาน จึงมักนำกลับมาใช้ใหม่ (reuse) ได้ดี แต่มีข้อเสียคือมีน้ำหนักมากและแตกง่าย บรรจุภัณฑ์แก้วที่คุ้นเคยและพบเห็นได้โดยทั่วไป ได้แก่ ขวดเครื่องดื่มต่าง ๆ ขวดแยม ขวดน้ำหอม ฯลฯ ส่วนใหญ่ใสไม่มีสี บรรจุภัณฑ์แก้วมีสีที่พบบ่อย ได้แก่ สีอำพัน สีเขียว มีคุณสมบัติป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตได้ดี นิยมนำมาทำขวดยา ขวดเบียร์ ขวดไวน์ เป็นต้น ขวดแก้วที่ใช้แล้วถูกทิ้งเป็นขยะสู่สิ่งแวดล้อม ไม่สามารถทำลายย่อยสลายได้ โดยที่บางชนิดสามารถนำมาทำความสะอาดและหมุนเวียนมาใช้ซ้ำได้อีกหลายครั้ง อีกส่วนหนึ่งนำมารีไซเคิลเป็นขวดหรือโหลแก้วใหม่ได้ โดยคุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะถูกรีไซเคิลมาแล้วกี่ครั้งก็ตาม ในกระบวนการรีไซเคิลแก้วจะใช้เชื้อเพลิงหลอมแก้วน้อยกว่าการผลิตแก้วจากวัตถุดิบโดยตรง เปรียบเทียบแล้วการรีไซเคิลขวดแก้ว 1 ใบ ประหยัดพลังงานไปเท่ากับการให้ความสว่างแก่หลอดไฟขนาด 100 วัตต์ เป็นเวลา 4 ชม. หรือประหยัดไฟฟ้าเท่ากับการชมโทรทัศน์ 1 ชม. 30 นาที (ธนาวิณี ลีจากภัย 2546, 12) แต่หากต้องการให้ประหยัดพลังงานมากกว่านั้นก็ต้องนำขวดแก้วมาใช้ซ้ำ (reuse) หรือต้องนำไปแปรสภาพ (upcycle) เปลี่ยนประโยชน์การใช้งานเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ



ภาพที่ 8 : บรรจุภัณฑ์แก้วในรูปแบบต่างๆ
(ที่มา : www.bunjupun.com, พ.ศ.2561)



ภาพที่ 9 : ชีวิตที่สองของขวดแก้วที่ผ่านการแปรสภาพ(upcycle)
(ที่มา : www.pinterest.com, พ.ศ.2561)

พลาสติก

พลาสติกเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่สังเคราะห์ขึ้นใช้แทนวัสดุธรรมชาติ มี 2 ประเภท คือ เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) และเทอร์โมเซตติงพลาสติก (Thermosetting plastic) สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติกทำมาจากพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติก ซึ่งเมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัว และเมื่อเย็นลงจะคงรูป และสามารถหลอมนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ต่างจากเทอร์โมเซตติงพลาสติกที่ไม่สามารถนำมาหลอมใช้ใหม่ได้ จึงไม่นิยมนำมาทำบรรจุภัณฑ์ ในตระกูลเทอร์โมพลาสติกก็มีพลาสติกชนิดต่าง ๆ ที่คุณสมบัติที่แตกต่างกันเหมาะสำหรับการทำบรรจุภัณฑ์ที่หลากหลาย อาทิเช่น พอลิเอทิลีน (Polyethylene: PE) นิยมทำถุงใส่ที่มักเรียกว่า ถุงเย็น ขวดเครื่องสำอาง พอลิโพรพิลีน (Polypropylene: PP) นิยมทำถุงร้อน ฝาเกลียว พิล์มหัด พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene tereph-

thalate: PET) ทำขวดน้ำดื่ม ขวดน้ำมันพืช ทั้งนี้ในปัจจุบันนับได้ว่าบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นทั้งพระเอกและผู้ร้ายไปในขณะเดียวกัน มีการใช้งานขวด ถัง ของ ลัง ถัง อีกรูปาณะที่ทำจากพลาสติกใช้งานเป็นจำนวนมาก บางชนิดก็มาแทนที่บรรจุภัณฑ์จากวัสดุอื่นเนื่องจากมีต้นทุนต่ำกว่าในการผลิต ทนทาน และมีคุณสมบัติหลายด้านที่ดีกว่า เช่น ในปัจจุบันเราจะพบเห็นขวดน้ำปลา ขวดน้ำมันพืชที่ทำจากพลาสติก PET มาแทนที่ขวดแก้ว เป็นต้น



ภาพที่ 10 บรรจุภัณฑ์พลาสติก
(ที่มา : บันทึกภาพโดยสุทิศ เสียงก้อน, พ.ศ.2561)

ข้อเสียอย่างมากของบรรจุภัณฑ์พลาสติกคือเมื่อถูกใช้งานแล้วก็กลายเป็นขยะที่บางชนิดใช้เวลาหลายร้อยปีในการย่อยสลายและบางชนิดก็ไม่ย่อยสลายตามธรรมชาติ ก่อปัญหาให้กับสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง การสร้างชีวิตที่สองให้กับบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่เรามักจะได้ยินกันบ่อยๆนั้นก็คือการรีไซเคิลพลาสติก ด้วยเหตุที่พลาสติกมีหลากหลายชนิด ใช้กระบวนการรีไซเคิลที่ต่างกัน ในอุณหภูมิที่ต่างกันของการหลอมนำกลับมาใช้ใหม่ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการคัดแยกขยะตามคุณสมบัติสำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติกจะมีการระบุชนิดของพลาสติกไว้บนบรรจุภัณฑ์ หน้าที่ต่อไปคือความร่วมมือกันของผู้บริโภคที่จะช่วยกันการแยกขยะทิ้งเพื่อความสะดวกในการคัดแยกไปทำการรีไซเคิลต่อไป



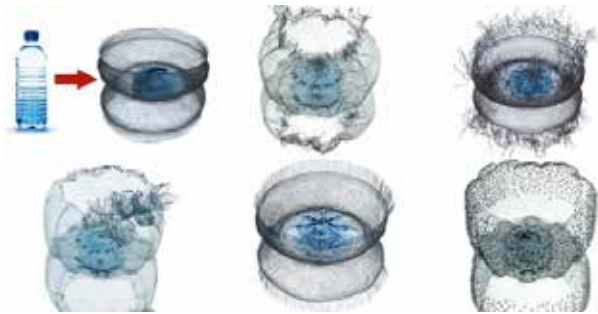
ภาพที่ 10 : สัญลักษณ์ชนิดต่าง ๆ ของพลาสติกรีไซเคิล
(ที่มา : www.srgplastic.com, พ.ศ.2561)

พลาสติกเมื่อนำมารีไซเคิลแล้ว ด้วยคุณสมบัติแตกต่างกันไปก็จะนำกลับมาใช้งานที่หลากหลาย เช่น พลาสติก PET ขวดน้ำดื่มใสที่เราคุ้นเคยเมื่อนำมารีไซเคิลแล้วก็นิยมนำมาทำเส้นใยสำหรับเสื้อกันหนาว พรม ผ้าร่มและใยสังเคราะห์สำหรับยัดหมอน พลาสติก PVC ที่เคยใช้เป็นแผ่นฟิล์มห่ออาหาร ก็นำมารีไซเคิลเพื่อผลิตท่อน้ำประปาสำหรับการเกษตร กรวยจราจร พลาสติกHDPE โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูงที่ใช้สำหรับบรรจุภัณฑ์ขวดแชมพู แป้งเด็ก เมื่อบริษัทรีไซเคิลแล้วก็สามารถนำมาทำเป็นขวดต่าง ๆ เช่น ขวดน้ำยาซักผ้า ถังขยะ และม้านั่งในสวน เป็นต้น (ธนาวิดี ลี้จากภัย, 2545, 17-19) ในปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจและร่วมกันรณรงค์การนำพลาสติกมารีไซเคิลเพื่อลดปัญหาขยะและเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า ตัวอย่างเช่น ยีนส์ลี้วายเป็นยีนส์ที่ผลิตจากขวดพลาสติก “ลี้วายเป็น Waste<LESSTM” ซึ่งเป็นยีนส์ที่ทำจากขวดพลาสติก โดยยีนส์หนึ่งตัวใช้ขวดพลาสติกเป็นวัตถุดิบอย่างน้อย 20% หรือเท่ากับขวดน้ำพลาสติกประมาณ 8 ขวด เป็นคอลเลกชันที่ลี้วายเป็นมีส่วนร่วมในการนำขยะมาใช้ใหม่และทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด (นวัตกรรมใหม่จากยีนส์ลี้วายเป็น 2561, ออนไลน์)



ภาพที่ 11 : ยีนส์ลี้วายเป็น Waste<LESSTM ยีนส์ที่ทำจากขวดพลาสติกรีไซเคิล
(ที่มา : [www.http://gotomanager.com](http://gotomanager.com), พ.ศ.2561)

ในกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ของขยะพลาสติก โดยผ่านกระบวนการรีไซเคิลจะทำให้ได้พลาสติกใหม่ผ่านขั้นตอนการหลอมและขึ้นรูปใหม่ ทำให้มีการใช้พลังงานในการจัดการกระบวนการนี้ แต่มีอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดประโยชน์จากขยะพลาสติกโดยใช้พลังงานน้อยกว่านั่นก็คือการแปรสภาพพลาสติกหรือที่เรียกว่า upcycle วิธีการนี้ต้องใช้เวลาความคิดสร้างสรรค์และการทดลองนำพลาสติกมาแปรสภาพเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ซึ่งได้รับความสนใจและเกิดการนำไปใช้ของขยะพลาสติกโดยเฉพาะจากบรรจุภัณฑ์ที่มีมากขึ้นในปัจจุบันดังตัวอย่างผลงานของสถาปนิก / กราฟิกร์ Gulnur Ozdaglar ได้นำเอาขวด PET มาทดลองให้ความร้อนได้สามไปร่องบางรูปร่างคล้ายแมงกระพุน ดอกไม้ ซึ่งใช้งานได้จริง โดยมีชื่อชุดผลงานนี้ว่า Tertium Non Data เป็นภาษาละตินที่แปลว่า “The third is not given” ซึ่งหมายถึง “การรวมกันของของ 2 สิ่งที่ได้ก่อให้เกิดสิ่งใหม่ลำดับที่ 3 ขึ้นมา” นอกจากนั้นศิลปินผู้นี้ก็ยังได้ทดลองแปรสภาพขวดPETเป็นเครื่องประดับและของตกแต่งบ้าน ด้วยวิธีการเดียวกัน (อาศิรา พนมาราม 2011, ออนไลน์)



ภาพที่ 12 : ซามรูปทรงแมงกะพรุนที่ทำจากขวดพลาสติก PET
(ที่มา : <http://tcdconnect.com>, พ.ศ.2561)



ภาพที่ 13 : เครื่องประดับและของตกแต่งที่ทำจากขวดพลาสติก PET
(ที่มา : <http://tcdconnect.com>, พ.ศ.2561)

ผู้เขียนเองก็มีความสนใจและได้ทดลองนำบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่เป็นถุงสำหรับใส่ปุ๋ยที่พบเห็นทั่วไปในการใช้งานด้านเกษตรกรรมมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ใช้งานได้จริงในรูปลักษณะใหม่ จัดแสดงในงานนิทรรศการศิลปกรรมบูรพา “คงอยู่&เปลี่ยนแปลง” ประจำปี 2560 ภายใต้ชื่อผลงาน “แปลงกาย” สร้างสรรค์ผลงานจากถุงปุ๋ยใช้แล้วแปรสภาพ (upcycle) เป็นหมวกปีกกว้างใช้งานได้อีกครั้งในรูปแบบใหม่แต่วัสดุเดิม



ภาพที่ 14 : การแปรสภาพถุงปุ๋ยใช้แล้วเป็นหมวกปีกกว้าง
(ที่มา : สุพิศ เสียงก้อน, 2560)

นอกจากความพยายามระดับบุคคลที่มีความสนใจในการแปรสภาพเศษขยะจากบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วยังมีองค์กรและหน่วยงานภาครัฐที่ตระหนักถึงเรื่องราวเหล่านี้ให้ความสนใจและปฏิบัติกันอย่างจริงจังดังเช่น ifa (Institut für Auslandsbeziehungen) สถาบันความสัมพันธ์วัฒนธรรมต่างประเทศ ณ เมืองชตุทท์การ์ท ประเทศเยอรมนี ซึ่งเป็นองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร ได้จัดแสดงนิทรรศการแสดงชิ้นงานและวัสดุสร้างสรรค์จากเศษขยะและเศษวัสดุจำนวน 76 ชิ้นจากการออกแบบของนักออกแบบ 53 คน ภายใต้ชื่อ “Pure Gold – Upcycled! Upgraded! เปลี่ยนขยะเป็นทอง” บนแนวคิดของการส่งเสริมจริยธรรม ความรับผิดชอบต่อสังคม และการร่วมสร้างสรรค์ภายในธีม “Upcycling and Upgrading” ซึ่งเป็นการกล่าวถึงการสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ในหลากหลายบริบท จัดแสดง ณ แกลอรี ชั้น 1 TCDC กรุงเทพฯ เมื่อ 18 - 22 พ.ค. 2561 ที่ผ่านมา เป็นนิทรรศการหมุนเวียนจัดไปหลายประเทศ สร้างจิตสำนึกและแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุ เป็นการร่วมมือกันอีกทางหนึ่งเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อมจากการแปรสภาพขยะเป็นผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 15 : ผลิตภัณฑ์จากขยะบรรจุภัณฑ์ในนิทรรศการ Pure Gold – Upcycled! Upgraded!
(ที่มา : บันทึกภาพโดยสุพิศ เสียงก้อน, 2561)

จากเนื้อหาที่กล่าวถึงชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์ในหลากหลายวิธีการเกิดและหลากหลายชีวิตที่เกิดใหม่ของบรรจุภัณฑ์ในรูปลักษณะใหม่ดังกล่าวข้างต้น เป็นหนทางหนึ่งของการช่วยทำให้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่นั้นบรรเทาเบาบางลง ถึงแม้จะไม่สามารถลดการใช้บรรจุภัณฑ์ลงได้ ก็สามารถที่จะยืดอายุของวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้งานแล้วนั้นให้นานออกไปอีก เป็นการลดการทำลายทรัพยากรใหม่ ๆ โดยทางอ้อม ดังที่สามารถสรุปการเกิดใหม่ในชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์ได้ 3 วิธีการคือ การ Reuse Recycle และ Upcycle ดังตาราง

ตารางที่ 3 : สรุปการเกิดชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์

หลักการ	วิธีการเกิดชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์	บรรจุภัณฑ์	
		ชีวิตแรก	ชีวิตที่สอง
REUSE	การนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วกลับมาใช้ซ้ำ เช่น การนำขวดเหล้าหรือขวดน้ำปาลมาล้างทำความสะอาดแล้วนำมาบรรจุผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น น้ำผึ้ง น้ำตาลสด เป็นต้น		
RECYCLE	การนำวัสดุบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตอีกครั้ง เกิดเป็นบรรจุภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น การนำขวดน้ำดื่ม PET มาหลอมขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น ถุงขยะ พรมเช็ดเท้า ผ้าร่ม เป็นต้น		
UPCYCLE	การนำวัสดุบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วมาแปรสภาพเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น การนำถุงปุ๋ยมาทำความสะอาดตัดเย็บใหม่เป็น หมวก กระเป๋า เป็นต้น		

กล่าวโดยสรุปขยะบรรจุภัณฑ์จากทั้ง 4 วัสดุได้แก่ กระดาษ โลหะ แก้ว และพลาสติก ต่างก็สามารถใช้สามวิธีการดังกล่าวข้างต้น เป็นทางเลือกที่น่าสนใจในการสร้างชีวิตที่สองให้กับบรรจุภัณฑ์ได้ เพื่อช่วยบรรเทาปัญหาขยะที่จะนำไปสู่ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยในกลุ่มบุคคลทั่วไป ระดับครัวเรือนง่ายต่อการที่จะจัดการด้วยวิธีการนำมาใช้ซ้ำ (Reuse) เช่น แม่บ้านมักนำบรรจุภัณฑ์ขวดแก้วมาบรรจุสิ่งต่างๆหลังใช้งานบรรจุภัณฑ์แล้วครั้งแรก หน่วยงานองค์กรต่างๆก็มีการให้ความร่วมมือคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆในการจัดการแปรรูปขยะบรรจุภัณฑ์หรือใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ใหม่ให้น้อยที่สุดดังเช่น นโยบายของบริษัท Coca-Cola ที่ประกาศวิสัยทัศน์ World Without Waste

ตั้งใจลดการใช้พลาสติกใหม่ (Virgin Plastic) ในสัดส่วนไม่น้อยกว่า 50% ของบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดในปี 2530 (World Without Waste ของโคคาโคล่า ประเทศไทย 2561, ออนไลน์) หมายถึงการจะต้องการวิธีการใช้ขยะจากพลาสติกที่ใช้แล้วกลับสู่กระบวนการแปรรูปนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) สร้างบรรจุภัณฑ์ใหม่อีกครั้ง นอกจากนั้นวิธีการแปรสภาพขยะบรรจุภัณฑ์ (Upcycle) เป็นอีกหนทางหนึ่ง ที่นิยมมากขึ้นในการต่ออายุของวัสดุบรรจุภัณฑ์ด้วยการสร้างชีวิตที่สองให้กับบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ต้องกลับไปสู่กระบวนการผลิตวัสดุนั้น ๆ อีก ทำให้ลดการใช้พลังงานลงได้มาก แต่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ จากขยะบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วตั้งตัวอย่างข้างต้น จะเห็นได้ว่า 3 วิธีการ Reuse Recycle และ Upcycle เป็น 3 หนทางที่จะนำไปสู่การสร้างชีวิตที่สองของบรรจุภัณฑ์ เราทุกคนสามารถที่จะช่วยภารกิจนี้ได้เพียงแต่เริ่มต้นที่ความคิดใหม่ ๆ ที่ดี (Rethink) กับการที่จะร่วมกันลดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะบรรจุภัณฑ์ อาจจะเริ่มต้นที่การจัดการแยกขยะในครัวเรือนหากเห็นว่าสามารถนำไปใช้ซ้ำได้ก็ดำเนินการ แต่หากเห็นว่าน่าจะเข้าสู่กระบวนการแปรรูปก็คัดแยกขยะเพื่อความสะดวกในการนำไปแปรรูปนำกลับมาใช้ใหม่ และหากมีความคิดสร้างสรรค์ก็ทดลองแปรสภาพขยะบรรจุภัณฑ์ ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เท่านั้นเราทุกคนก็สามารถที่จะสร้างชีวิตที่สองให้กับบรรจุภัณฑ์ใช้ประโยชน์ได้อย่างมีคุณค่าต่อไป

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. (2561ก). ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอย. สืบค้นวันที่ 30 กันยายน 2561, จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/waste_rubbish.htm
- _____. (2561ข). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2560. สืบค้นวันที่ 30 กันยายน 2561, จาก http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_report.cfm
- _____. (2561ค). (ร่าง) แผนจัดการขยะพลาสติกอย่างบูรณาการ (พ.ศ.2560-2564). สืบค้นวันที่ 5 ตุลาคม 2561, จาก [http://www.pcd.go.th/count/lawdl.cfm?FileName=DraftWastePlan 60-64](http://www.pcd.go.th/count/lawdl.cfm?FileName=DraftWastePlan%2060-64) การรีไซเคิลอลูมิเนียม. สืบค้นวันที่ 30 กันยายน 2561, จาก <http://web.ku.ac.th/schoolnet6/envi4/recycle/Alum.htm>
- ธนาวัตี ลี้จากภัย. (2545). เมืองรีไซเคิลวัสดุ ตอน รีไซเคิลกระดาษและรีไซเคิลพลาสติก. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ.
- _____. (2546). เมืองรีไซเคิลวัสดุ ตอน รีไซเคิลแก้วและรีไซเคิลกระป๋อง. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ.
- บรรจุภัณฑ์น่ารัก ๆ สำหรับผลิตภัณฑ์จากถั่วและผลไม้จาก Marieve Dorman. สืบค้นวันที่ 13 ตุลาคม 2561, จาก <http://www.bunjupun.com/2010/05/>
- นวัตกรรมใหม่จากยีนส์ ลีวายส์. สืบค้นวันที่ 6 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://gotomanager.com/tags/>
- สัญลักษณ์นี้ควรรู้ไว้...พลาสติกชนิดใดรีไซเคิลได้. สืบค้นวันที่ 1 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://www.Posttoday.com/350050>

- สุพิศ เสียงก้อง. (2560). “แปลงกาย” ใน นิทรรศการศิลปกรรมบูรพา วันที่ 7-24 กันยายน 2560.
กรุงเทพฯ: คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อาศิรา พนาราม. (2561). Upcycling เทคนิคการรีไซเคิลธรรมดาที่ไม่ธรรมดา. TCDC. สืบค้นวันที่ 10 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://www.tcdconnect.com/content/658/upcycling>
- Institut fur Auslandsbeziehungen. (2017). Pure Gold Upcycleed! Upgrade!.
Germany: Specter Book.
- Upcyclingtheoceansthailand. (2561). Single Use Plastic ปัญหาจากการใช้อย่างไร้ความ
รับผิดชอบ. สืบค้นวันที่ 13 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://www.facebook.com/Upcyclingtheoceansthailand/>
- _____ . (2561). World Without Wasteของโคคา โคล่าประเทศไทย.
สืบค้นวันที่ 3 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://www.facebook.com/Upcyclingtheoceansthailand/>