

บทที่ 1

บทนำ

เป็นที่ทราบกันดีว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการจัดการของเสียหลังการใช้งานของวัสดุสังเคราะห์ เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในลำดับต่อมา หลักสำคัญในการลดปริมาณของเสียเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม คือการลดปริมาณการใช้งานเท่าที่จำเป็น การใช้ซ้ำ และการรีไซเคิล เป็นการใช้วัสดุสังเคราะห์ที่ถูกผลิตขึ้นมานั้นอย่างคุ้มค่ามากที่สุด ในบทนี้เป็นการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญและที่มาของงานวิจัย และภาพรวมของงานวิจัย วัตถุประสงค์ และขอบเขตของการวิจัย

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การจัดการขยะมูลฝอยไม่ว่าจะเป็นการกำจัดโดยการฝังกลบหรือการเผา ล้วนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันองค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมต่างๆ มีความพยายามในการรณรงค์ให้ชะลอผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ การเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ การลดปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากภาคอุตสาหกรรม ผลิตคาร์บอน ธุรกิจคาร์บอนเครดิต การปลูกจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ฯลฯ (ธีรวงศ์ เหล่าสุวรรณ, พรชัย อุทธิษ และหนึ่งฤทัย พลท่า, 2555) อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่เกิดจากการจัดการขยะยังคงเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโลก

สำหรับประเทศไทย จากข้อมูลของสำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ พบว่าขยะมูลฝอยในประเทศไทยมีปริมาณมากถึง 14 ล้านตันต่อปี หรือประมาณ 40,000 ตันต่อวัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยที่ความสามารถในการจัดการขยะได้ไม่ถึงร้อยละ 70 ของขยะที่เกิดขึ้น และมีปริมาณขยะที่มีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์ได้มากถึงร้อยละ 85 - 90 ในขณะที่มีขยะที่ได้ผ่านการคัดแยกแนะนำกลับมาใช้ใหม่มีเพียงร้อยละ 22 เท่านั้น ซึ่งนับว่าเป็นปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้น (สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย, 2555)

1.1 การจำแนกประเภทของขยะมูลฝอยชุมชน

สำหรับการจัดการขยะในประเทศไทยนั้น มีการจำแนกประเภทของขยะมูลฝอยชุมชน โดยกรมควบคุมมลพิษเป็น 4 ประเภท (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) ได้แก่

1.1.1 ขยะอินทรีย์ หรือมูลฝอยย่อยสลาย

ขยะอินทรีย์ (compostable waste) หมายถึง ขยะที่สามารถย่อยสลายได้ และสามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ ตัวอย่างเช่น เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร และใบไม้ เป็นต้น

1.1.2 ขยะรีไซเคิล หรือมูลฝอยที่ยังใช้ได้

ขยะรีไซเคิล (recyclable waste) หมายถึง ขยะที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ ขยะบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ตัวอย่างเช่น แก้ว กระดาษ กระป๋องเครื่องดื่ม กล่องนม และยางรถยนต์ เป็นต้น

1.1.3 ขยะอันตราย หรือมูลฝอยอันตราย

ขยะอันตราย (hazardous waste) หมายถึง ขยะที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตราย ได้แก่ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ สารเคมีอันตราย สารที่ก่อให้เกิดโรค สารกัมมันตรังสี สารที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม สารกัดกร่อน สารที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง และเคมีภัณฑ์ที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช หรือสิ่งแวดล้อมได้ ตัวอย่างเช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ ภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กระป๋องสเปรย์ และกระป๋องบรรจุสารเคมี เป็นต้น

1.1.4 ขยะทั่วไป หรือมูลฝอยทั่วไป

ขยะทั่วไป (general waste) หมายถึง ขยะประเภทอื่นๆ ที่นอกเหนือจากขยะทั้งสามประเภทข้างต้น หรือเป็นขยะที่มีการย่อยสลายยาก ไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ตัวอย่างเช่น ห่อพลาสติกใสขนม ถุงพลาสติกบรรจุอาหาร ถาดโฟม และฟอยล์อะลูมิเนียมที่ใช้แล้ว เป็นต้น

1.2 การจำแนกประเภทของขยะมูลฝอยชุมชนที่สามารถใช้ประโยชน์ได้

ขยะมูลฝอยชุมชนที่ยังสามารถใช้ประโยชน์ได้ ประกอบด้วยวัสดุที่ใช้งานทั่วไปในครัวเรือน เศษเหลือใช้จากการใช้งานในชีวิตประจำวัน การคัดแยกขยะจึงเป็นพื้นฐานของการจัดการขยะ เนื่องจากกระบวนการกำจัดขยะขึ้นอยู่กับสมบัติทางเคมีของวัสดุองค์ประกอบเป็นหลัก ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่ ขยะเปียก ขยะรีไซเคิลได้ และขยะแห้ง (สมไทย วงษ์เจริญ, 2555) ดังนี้

1.2.1 ขยะเปียก

ขยะเปียก หมายถึง ขยะที่เกิดจากเศษอาหารหรือขยะอินทรีย์ องค์ประกอบของขยะประเภทนี้เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายได้รวดเร็ว เมื่อทิ้งไว้จึงมีกลิ่นเหม็นเนื่องจากการย่อยสลายของจุลินทรีย์ และเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค เป็นขยะที่มีปริมาณมากจากการทิ้งจากครัวเรือน และมีอัตราการนำกลับมาใช้ประโยชน์น้อย ทำให้เกิดความสิ้นเปลืองในกระบวนการจัดการของเสีย ทั้งการรวบรวมและขนส่ง ขยะมูลฝอยประเภทนี้ได้แก่ เศษอาหาร ผัก ผลไม้ มูลสัตว์ และซากสัตว์ เป็นต้น ขยะประเภทนี้สามารถใช้ทำปุ๋ย และใช้เป็นอาหารสัตว์ได้

1.2.2 ขยะรีไซเคิล

ขยะรีไซเคิลเป็นขยะสามารถนำไปเข้าสู่วงจรการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยทั่วไปชุมชนสามารถส่งขยะที่คัดแยกแล้วเข้าระบบด้วยการส่งผ่านตัวกลาง เช่น รถรับซื้อของเก่า ศูนย์รีไซเคิลต่างๆ ขยะครัวเรือนจะถูกซื้อด้วยราคาที่แตกต่างกันตามสภาพเศรษฐกิจ ขยะประเภทนี้ถูกจำแนกย่อยได้อีก 4 ประเภท ได้แก่ กระดาษ พลาสติก แก้ว และโลหะ

กระดาษผลิตจากเยื่อไม้ การหมุนเวียนใช้กระดาษจึงมีส่วนช่วยลดปริมาณต้นไม้ที่จะต้องถูกตัดเพื่อการผลิตกระดาษ นอกจากนี้ยังเป็นการลดพลังงานในการผลิตและลดของเสียจากการบวนการผลิตอีกด้วย กระดาษที่ถูกผลิตอาจถูกใช้งานครั้งแรกในงานที่ต้องการความปลอดภัยสูง เช่น บรรจุอาหาร หรืองานที่ต้องการสีอ่อน กระดาษมารีไซเคิลสามารถผลิตเป็นกระดาษลูกฟูกทำกล่องสำหรับการขนส่งได้ เป็นต้น

พลาสติกเป็นวัสดุประเภทพอลิเมอร์ที่ผ่านการสังเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและผสมสารเติมแต่งให้มีสมบัติตามการประยุกต์ใช้งาน พลาสติกมีความหลากหลายตามลักษณะการสังเคราะห์ จุดเด่นของพลาสติกคือสามารถขึ้นรูปได้ง่าย แม้ในผลิตภัณฑ์ที่มีรูปร่างซับซ้อน มีความหนาแน่นต่ำจึงสามารถขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชิ้นใหญ่ได้โดยมีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงเทียบเท่ากับน้ำหนักสูง มีสีสดใส ทนทานต่อสารเคมี ไม่เป็นสนิม มีสมบัติหลากหลายเป็นตัวเลือกที่ดีให้การประยุกต์ใช้งานต่างๆ ด้วยเหตุผลเหล่านี้ทำให้พลาสติกเข้ามาแทนที่วัสดุอื่นๆ พลาสติกมีบทบาทในชีวิตประจำวันอย่างมากเนื่องจากใช้ทำเป็นบรรจุภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่างๆ

วัสดุพลาสติกที่พบในขยะมูลฝอยชุมชนแบ่งย่อยได้เป็น 7 ชนิด ตามการกำหนดโดยสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกของสหรัฐอเมริกา (The Society of Plastic Industry, SPI) (กวีหวังนิเวศน์กุล, 2554) ดังนี้

- พลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต (polyethylene terephthalate, PET)
- พลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (high density polyethylene, HDPE)
- พลาสติกชนิดโพลีไวนิลคลอไรด์ (polyvinyl chloride, PVC)
- พลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (low density polyethylene, LDPE)
- พลาสติกชนิดโพลีโพรพิลีน (polypropylene, PP)
- พลาสติกชนิดโพลีสไตรีน (polystyrene, PS)
- พลาสติกชนิดอื่นๆ

ผลิตภัณฑ์พลาสติกโดยเฉลี่ยมีอายุการใช้งานสั้นมาก เมื่อเทียบกับระยะเวลาที่ใช้ในการย่อยสลายพลาสติก โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์พลาสติกที่นำมาใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีอายุการใช้งานน้อยกว่า 2 ปี ส่งผลให้ขยะมูลฝอยประเภทพลาสติกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กระบวนการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่เริ่มจากการคัดแยกประเภทของพลาสติกแต่ละชนิด เนื่องจากพลาสติกต่างชนิดกันมีสมบัติและกระบวนการแปรรูปที่แตกต่างกัน จากนั้นพลาสติกจะถูกทำความสะอาด บด และนำมา

หลอมเหลวในเครื่องอัดรีด และตัดเป็นเม็ดเพื่อการขึ้นรูปใหม่อีกครั้ง เพื่อให้สะดวกต่อการแยกแยะชนิดพลาสติกสำหรับการรีไซเคิล จึงได้มีการกำหนดประเภทของพลาสติกโดยใช้รหัสตัวเลข 1 ถึง 7 ที่ภาชนะ (ดังภาพ 1)



ภาพ 1 สัญลักษณ์ระบุชนิดพลาสติกบนผลิตภัณฑ์พลาสติก

แก้วเป็นวัสดุที่มีผิวราบเรียบ แข็ง และโปร่งใส แต่เปราะแตกง่าย แก้วเกิดขึ้นจากการหลอมของวัสดุอนินทรีย์ธรรมชาติ คือซิลิกอนไดออกไซด์ โดยสามารถหลอมให้เป็นรูปร่างต่างๆได้ นิยมนำแก้วมาทำเป็นภาชนะใสของต่างๆ เช่น อาหาร เครื่องดื่ม และเครื่องสำอาง ฯลฯ เพราะแก้วไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมี จึงเป็นภาชนะที่ใช้ประโยชน์ได้มาก และเป็นขยะที่ไม่ย่อยสลาย ขวดแก้วบรรจุน้ำอัดลมโดยทั่วไปมักมีการนำขวดที่ผ่านการใช้งานแล้วไปล้างทำความสะอาด และนำกลับมาบรรจุน้ำอัดลมใหม่ นับเป็นการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างเป็นรูปธรรม

โลหะที่มีการใช้งานมาก ได้แก่ เหล็ก อะลูมิเนียม ทองแดง และสังกะสี เป็นต้น โลหะเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงสูง ตีเป็นแผ่นได้ มีน้ำหนัก สามารถนำมารีไซเคิลได้โดยการหลอมขึ้นรูปใหม่ อะลูมิเนียมเป็นโลหะที่นิยมนำมาทำเป็นกระป๋องบรรจุอาหารเนื่องจากมีอัตราการกัดกร่อนที่ต่ำ เหล็กเป็นโลหะที่นิยมนำมาใช้เป็นโครงสร้างสำหรับงานก่อสร้างเนื่องจากมีความแข็งแรงสูง ทองแดงเป็นโลหะที่นิยมนำมาทำเป็นสายไฟเนื่องจากมีความสามารถในการนำไฟฟ้าที่ดี เป็นต้น

1.2.3 ขยะแห้ง

ขยะแห้ง หมายถึง ขยะมูลฝอยอินทรีย์ที่สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนได้ เป็นได้ทั้งวัสดุธรรมชาติ เช่น เศษไม้ กิ่งไม้ เศษผ้า และวัสดุสังเคราะห์ที่เป็นอินทรีย์สาร เช่น เชือก ไนลอน ถุงร้อน ถุงขนมขบเคี้ยว ถุงปุ๋ย ปัจจุบันขยะแห้งเหล่านี้สามารถถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในโรงงานปูนซีเมนต์ เพื่อทดแทนเชื้อเพลิงจากถ่านหินลิกไนต์ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า ปัญหาของการจัดการขยะแห้งคือจำเป็นต้องมีศูนย์เก็บรวบรวม และคัดแยกตัวอย่างเช่น ศูนย์รับขยะแห้งเพื่อเป็นเชื้อเพลิงทดแทนในโครงการขยะเหลือศูนย์ (zero waste project) ขยะแห้งสามารถแบ่งประเภทย่อยๆได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ ไม้ และวัสดุกลุ่มผ้า ยาง และหนัง

ไม้เป็นวัสดุธรรมชาติที่ได้จากต้นไม้ เป็นวัสดุชนิดแรกๆที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีความแข็งแรงสูงจึงนิยมนำมาทำเป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักได้ เช่น เฟอร์นิเจอร์ เครื่องเรือนต่างๆ ไม้จัดเป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้และไม่สามารถรีไซเคิลได้

ยาง ผ้าและหนังจัดเป็นวัสดุพอลิเมอร์ชนิดหนึ่ง มีทั้งยาง ผ้าและหนังที่เป็นวัสดุธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ ยางธรรมชาติได้จากต้นยาง ผ้าได้จากเส้นใยธรรมชาติ หนังธรรมชาติได้จากหนังสัตว์ผ่านการฟอกย้อม ส่วนยาง เส้นใยและหนังสังเคราะห์เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ ตัวอย่างเช่น ยางรถยนต์ เชือกไนลอน ผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง ลูกบอลหนัง และกระเป๋าหนัง เป็นต้น

1.3 เทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอย

เทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในประเทศไทยสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระบบ (กรมควบคุมมลพิษ, 2547) ได้แก่

1.3.1 ระบบหมักและทำปุ๋ย

ระบบนี้เป็นการกำจัดขยะอินทรีย์ด้วยการย่อยสลายด้วยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์ให้เปลี่ยนเป็นสารประกอบอื่นที่ไม่เป็นพิษ หรือสามารถนำไปทำให้เกิดประโยชน์ ระบบการหมักสามารถแบ่งย่อยได้อีก 2 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการที่ใช้ออกซิเจนร่วมด้วย (aerobic decomposition) และกระบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic decomposition) กระบวนการหมักทำให้เกิดแก๊สมีเทนซึ่งเป็นแก๊สที่สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้

1.3.2 ระบบการเผาในเตาเผา

ระบบนี้เป็นการกำจัดขยะทั่วไปด้วยวิธีการเผาในเตาเผา ที่ได้รับการออกแบบมาให้มีอุณหภูมิในการเผาสูงถึง 850 – 1200 องศาเซลเซียส เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาเผาไหม้ที่สมบูรณ์ที่สุด อย่างไรก็ตามการเผานี้อาจยังก่อให้เกิดฝุ่นขนาดเล็ก และอาจเกิดสารพิษข้างเคียงได้ ตัวอย่างเช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไดออกซิน เป็นต้น จึงต้องมีระบบควบคุมพิเศษไม่ให้อากาศที่ปล่อยออกมาจากเตาเผาสู่บรรยากาศมีค่าสารพิษเกินกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศจากเตาเผาที่กำหนด

1.3.3 ระบบฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล

ระบบนี้เป็นการกำจัดขยะด้วยการฝังกลบในพื้นที่ที่ได้จัดเตรียมไว้ ซึ่งต้องเป็นพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกตามหลักทางวิชาการ มีระบบควบคุมปริมาณสารปนเปื้อนมิให้เกินค่ามาตรฐานความปลอดภัยต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนน้อยที่สุด

1.4 แนวทางในการลดปริมาณขยะมูลฝอย

แนวทางสำคัญในการลดปริมาณขยะเพื่อที่จะใช้วัสดุสังเคราะห์ที่ถูกผลิตขึ้นมานั้นอย่างคุ้มค่ามากที่สุดเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม สามารถทำได้โดยการใช้ 3 แนวทาง คือ การลดปริมาณการใช้ขยะ การนำกลับมาใช้ใหม่ และรีไซเคิล หรือ 3R โดยประกอบด้วยการลดปริมาณการใช้วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมเพื่อลดปริมาณขยะโดยตรง (reduce) การนำวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่แม้ผ่านการใช้งานแล้วแต่ยังคงใช้งานได้อีกมาใช้ซ้ำจนกว่าวัสดุจะหมดอายุการใช้งาน (reuse) และการนำเศษวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานแล้วกลับมาแปรรูปเพื่อกลับมาใช้ใหม่ (recycle)

1.4.1 การลดปริมาณการใช้วัสดุหรือผลิตภัณฑ์

การลดปริมาณการใช้เป็นแนวทางที่สามารถลดปริมาณขยะได้โดยตรง โดยจำเป็นต้องสร้างจิตสำนึกในการรักษาสິงแวดล้อมให้กับชุมชน โดยอยู่บนพื้นฐานของการใช้วัสดุในปริมาณที่พอเพียงเท่านั้น ตัวอย่างเช่น การปฏิเสธการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ ปฏิเสธการใช้ผลิตภัณฑ์ฟุ่มเฟือย สนับสนุนการเรียกคืนบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว เป็นต้น

1.4.2 การใช้วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ซ้ำ

การใช้ผลิตภัณฑ์ซ้ำเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการลดปริมาณขยะ เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า โดยเป็นการลดปริมาณวัตถุดิบที่ต้องใช้ผลิตผลิตภัณฑ์นั้นๆ อีกครั้ง ตัวอย่างเช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้มากกว่า 1 ครั้ง การนำผลิตภัณฑ์มาดัดแปลงให้เกิดประโยชน์มากที่สุด การใช้กระดาษอย่างคุ้มค่า เป็นต้น

1.4.3 การรีไซเคิล

การรีไซเคิลเป็นการนำเอาวัสดุที่ผ่านการใช้งานแล้วมาแปรรูปโดยกรรมวิธีต่างๆ เพื่อเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เป็นการประหยัดปริมาณวัตถุดิบใหม่และลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นอีกด้วย ตัวอย่างวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้ ได้แก่ กระดาษ แก้ว พลาสติก และโลหะต่างๆ เป็นต้น

บรรจุภัณฑ์ในลักษณะต่างๆ ทั้งในรูปแบบขวด ถาด และกล่อง ได้รับความนิยมน้อยลง แพร่หลายในการใช้บรรจุสินค้าเพื่อการจัดจำหน่าย เนื่องจากมีน้ำหนักเบา สามารถออกแบบให้มีรูปลักษณะหลากหลายตามต้องการ ไม่ก่อให้เกิดสารอันตรายเมื่อสัมผัสกับอาหาร และสามารถบรรจุภัณฑ์บางประเภทมีสมบัติพิเศษ เช่น สามารถกักเก็บแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้ สามารถรักษาความสดสะอาดของอาหารได้นาน เป็นต้น และเมื่อบรรจุภัณฑ์เหล่านี้ผ่านการใช้งานแล้วมักจะถูกทิ้งปนกับขยะครัวเรือนกลายเป็นขยะมูลฝอยเพื่อกำจัดต่อไป เป็นเหตุให้เกิดมีปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างในสถานที่ต่างๆ หรือเกิดการจัดการขยะที่ไม่ถูกต้อง ผลกระทบต่อมาคือปัญหาสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น ผลกระทบทางอากาศที่เกิดจากการเผาขยะกลางแจ้งเกิดเป็นมลพิษทางอากาศ ผลกระทบต่อแหล่งน้ำเกิดเป็นมลพิษทางน้ำ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค หรือเกิดการปนเปื้อนของสารเคมีต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

จะเห็นได้ว่า ปริมาณขยะมูลฝอยในชุมชนที่เพิ่มปริมาณขึ้นอย่างรวดเร็วตามจำนวนประชากร และพัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำลังก่อให้เกิดปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยในระยะยาว ซึ่งในแต่ละระบบการกำจัดขยะมูลฝอยชุมชนทั้งหมดมีทั้งข้อดีและข้อเสีย จึงจำเป็นต้องพิจารณาเลือกระบบที่เหมาะสมกับพื้นที่ โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ ปริมาณขยะ ปัจจัยด้านเทคนิค ประสิทธิภาพในการกำจัดขยะ ความสามารถในการยับยั้งเชื้อโรค ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขนาดพื้นที่ เงินลงทุนในการกำจัด และผลพลอยได้ที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ทุกระบบการกำจัดขยะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเผาเป็นการก่อให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน และแก๊สเรือนกระจกอื่นๆ ซึ่งส่งผลโดยตรงในการเกิดภาวะโลกร้อน

แนวทางในการลดปริมาณขยะที่มีประสิทธิภาพแนวทางหนึ่งคือการรีไซเคิล กรณีเช่นผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ผ่านการคัดแยกแล้ว ควรเข้าสู่ระบบการแปรรูปใหม่และเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการใช้งานอีกครั้ง โดยผลิตภัณฑ์จากวัสดุรีไซเคิลมีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้งาน เช่น ความสะอาด และสมบัติเชิงกล จึงจำเป็นต้องออกแบบลักษณะการใช้งานให้เหมาะสม

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปวัสดุด้วยความร้อนต้นแบบเพื่อทำการรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการใช้งานแล้วเพื่อผลิตเป็นแผ่นวัสดุเชิงประกอบเพื่อการใช้งานเป็นแผ่นเอนกประสงค์ ซึ่งสามารถใช้ปูทางเดินในสวน หรือปูพื้นสนามเพื่อการตกแต่งอื่นๆ โดยเน้นให้สามารถผลิตเองได้ในชุมชนเพื่อการใช้งานในชุมชน โดยเบื้องต้นเป็นการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปต้นแบบ โดยใช้เทคโนโลยีที่ง่ายต่อการใช้งาน สามารถปรับปรุงลักษณะผลิตภัณฑ์สำเร็จได้หลายรูปแบบตามแม่พิมพ์ และสามารถปรับใช้ได้กับวัสดุที่หลากหลาย

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแผ่นวัสดุเชิงประกอบเน้นไปที่บรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการใช้งานแล้ว เช่น กล่องบรรจุเครื่องดื่ม ขวดน้ำ และผลิตภัณฑ์พลาสติก เป็นต้น เป็นการรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ในชุมชน เป็นการลดปริมาณขยะครัวเรือน เพิ่มมูลค่าให้แก่วัสดุใช้แล้ว นอกจากนี้ในระยะยาวยังเป็นการปลูกจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อมแก่ชุมชนแบบยั่งยืนอีกด้วย

ในงานวิจัยนี้ หลังจากที่ได้สร้างเครื่องอัดขึ้นรูปด้วยความร้อนต้นแบบแล้ว เครื่องต้นแบบนี้จะถูกนำไปทดลองขึ้นรูปแผ่นวัสดุเชิงประกอบจากวัสดุที่ผ่านการใช้งานแล้ว โดยเน้นไปที่วัสดุเชิงประกอบระหว่างบรรจุภัณฑ์พลาสติกและบรรจุภัณฑ์ประเภทกล่องบรรจุเครื่องดื่ม บรรจุภัณฑ์พลาสติกสามารถนำมารีไซเคิลเกิดเป็นพลาสติกกรีไซเคิลได้ ส่วนบรรจุภัณฑ์ประเภทกล่องเครื่องดื่มซึ่งประกอบด้วยชั้นของพลาสติก กระดาษ และพอลิเอทิลีนอัดซ้อนกัน สามารถใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในวัสดุเชิงประกอบได้ จากนั้นแผ่นวัสดุที่ได้จะถูกนำมาทดสอบสมบัติเบื้องต้นเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการขึ้นรูป และสัดส่วนการผสมที่เหมาะสม

นอกจากนี้เครื่องขึ้นรูปวัสดุด้วยความร้อนต้นแบบที่ได้สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชุมชนในกรณีที่เกิดภัยธรรมชาติและขาดวัสดุในการจัดสร้างที่พักชั่วคราว โดยสามารถใช้อัดขึ้นรูปวัสดุเป็นแผ่นเพื่อการประกอบเป็นที่พักชั่วคราวในกรณีฉุกเฉินได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างเครื่องขึ้นรูปแผ่นวัสดุเชิงประกอบด้วยความร้อนต้นแบบ
- 2.2 เพื่อสร้างแม่พิมพ์โลหะสำหรับการขึ้นรูปแผ่นวัสดุเชิงประกอบด้วยความร้อน
- 2.3 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตแผ่นวัสดุเชิงประกอบจากบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ออกแบบและสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปด้วยความร้อนต้นแบบ ขนาดไม่น้อยกว่า 2000 วัตต์ และสามารถอัดความดันได้ไม่น้อยกว่า 5 บาร์

3.2 ออกแบบและสร้างแม่พิมพ์โลหะ สำหรับใช้ในการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดขึ้นรูปด้วยความร้อน ขนาด 200 x 200 x 15 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x หนา)

3.3 ศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตแผ่นวัสดุเชิงประกอบจากบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว

3.4 ศึกษาสมบัติเบื้องต้นของแผ่นวัสดุเชิงประกอบที่ได้

4. ประโยชน์ที่ได้รับ

งานวิจัยนี้ได้สร้างเครื่องขึ้นรูปด้วยความร้อนต้นแบบ และแม่พิมพ์โลหะ ซึ่งสามารถใช้ขึ้นรูปวัสดุเชิงประกอบเมทริกซ์พอลิเมอร์รีไซเคิลและสารเสริมแรงเป็นบรรจุภัณฑ์กล่องนมใช้แล้ว ให้เป็นแผ่นเอกประสงค์ได้ องค์ความรู้ที่ได้จากการผลิตแผ่นเอกประสงค์นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวัสดุอื่นๆได้ โดยใช้หลักการให้ความร้อนเหนืออุณหภูมิหลอมเหลวของเมทริกซ์เพื่อขึ้นรูปวัสดุรีไซเคิลเป็นแผ่นเอกประสงค์ และเครื่องขึ้นรูปต้นแบบนี้สามารถประยุกต์ใช้งานได้ในกรณีเกิดภัยพิบัติ ซึ่งอาจเกิดกรณีที่ต้องสร้างที่พักชั่วคราว และขาดแคลนวัสดุก่อสร้าง เครื่องมือต้นแบบนี้สามารถผลิตแผ่นเอกประสงค์ได้จากวัสดุที่ใช้แล้วได้ นอกจากนี้ยังได้ถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน สร้างความตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม และสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างชุมชนและมหาวิทยาลัยอีกด้วย