

บทที่ 7

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

7.1 นวัตกรรมในการจัดการขยะพลาสติกในประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และไทย

7.1.1 นวัตกรรมจัดการขยะพลาสติกในประเทศสหรัฐอเมริกา

ประเทศสหรัฐอเมริกามีการใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยในการจัดการด้วยวิธีฝังกลบ ซึ่งมีการทำอย่างถูกสุขลักษณะ โดยใช้วัสดุปรองกันหลุมป้องกันการชะของน้ำขยะไปปนเปื้อนแหล่งน้ำใต้ดิน มีการติดตั้งเครื่องเตือนภัยจากก๊าซที่เกิดขึ้นในหลุมขยะ และเครื่องดูดเก็บก๊าซเพื่อในไปใช้ประโยชน์ต่อไป การปิดหลุมขยะก็ได้มีการนำวัสดุมาปิดทับป้องกันสัตว์มาคุ้ยเขี่ย

การเผามีการอัดอากาศและเพิ่มอุณหภูมิให้สูงพอ เพื่อให้เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ มีการควบคุมควันจากการเผาไหม้ มิให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยการติดตั้งเครื่องดักจับควันพิษ

การทำให้พลาสติกย่อยสลายโดยวิธีต่าง ๆ นิยมใช้ในงานบางประเภท แต่โดยทั่วไปไม่ค่อยนิยม เพราะถือว่าเป็นการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติโดยเปล่าประโยชน์

เทคโนโลยีการจัดการขยะพลาสติกโดยการนำกลับมาใช้ใหม่ วิธีการนำมาเป็นวัตถุดิบพลาสติกเพื่อทำผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปมาจากขยะ (Recycle Products) ได้รับความนิยมมีการพัฒนาคุณภาพให้มีคุณสมบัติเหมือนพลาสติกบริสุทธิ์ และมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน มีการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หลายประเภทตามความต้องการของตลาด

การนำขยะพลาสติกมาเป็นเชื้อเพลิงในโรงงานผลิตพลังงานจากขยะ (Waste-to-Energy Plant) มีการสร้างโรงงานประเภทนี้แพร่หลาย โดยนำพลังงานที่ได้ไปต้มน้ำเพื่อนำเอาไอน้ำไปผลิตกระแสไฟฟ้า

7.1.2 นวัตกรรมจัดการขยะพลาสติกในประเทศญี่ปุ่น

ทางด้านนการกำจัดขยะพลาสติกในประเทศญี่ปุ่นมักไม่ค่อยนิยม เพราะถือว่าขยะเป็นทรัพยากรที่มีการนำกลับมาใช้ใหม่ ส่วนใหญ่จะมีการนำเอาขยะพลาสติกไปอัดรวมกับขยะอื่นแล้วนำไปถมให้เกิดพื้นยื่นออกไปในทะเล

เทคโนโลยีการนำขยะพลาสติกกลับมาใช้ใหม่มีความก้าวหน้าสูงสุด นับตั้งแต่กระบวนการแยกขยะพลาสติกออกจากขยะอื่น โดยใช้เครื่องแยกแบบไซโครไซโคลน ซึ่งจะแยกเศษไม้ เศษขยะอื่น ออกจากขยะพลาสติก ส่วนใหญ่มักจะนำขยะพลาสติกที่แยกแล้วมาถลุงแยกเอาน้ำมันและสารเคมีตั้งต้นออกมา เพราะญี่ปุ่นเชื่อว่าเป็นการแก้ปัญหาขยะอย่างยั่งยืนคือ ลดปัญหาขยะ

และช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เพราะการรักษาสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องสำคัญไม่สามารถคิดเป็นมูลค่าได้ มีการทุ่มเทค้นคว้าในการสร้างตัวเร่งปฏิกิริยาในการกลั่นแยกน้ำมันจากพลาสติก เพื่อลดปัญหาจากการที่เกิดในกระบวนการ และประสบผลสำเร็จแล้วในระดับหนึ่ง คือ การผลิตตัวเร่งปฏิกิริยาได้จำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว และต้นทุนต่ำ

การแปรรูปขยะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ไม่ค่อยนิยมในประเทศญี่ปุ่น เพราะชาวญี่ปุ่นไม่ค่อยรับผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปมาจากขยะ จึงไม่ค่อยมีการพัฒนาเทคโนโลยีมีการแปรรูปขยะพลาสติกเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

7.1.3 นวัตกรรมจัดการขยะพลาสติกในประเทศไทย

ไม่มีการดำเนินการที่ชัดเจนส่วนใหญ่ไม่มีการคัดแยกขยะพลาสติกออกจากขยะอื่น จึงทำการฝังรวมกับขยะอื่นในหลุมขยะ มีจำนวนน้อยมากที่กลับคืนสู่ระบบเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ โดยหลอมขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ แต่ยังไม่มีการพัฒนาทางด้านของคุณภาพ และความสวยงามคงทนเท่าที่ควร

7.1.4 เปรียบเทียบนวัตกรรมจัดการขยะพลาสติกของประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และไทย

พบว่าประเทศญี่ปุ่นมีความก้าวหน้าสูงสุด เทคโนโลยีในการจัดการขยะพลาสติกมีประสิทธิภาพมาก ได้แก่ เทคโนโลยีการกลั่นน้ำมัน และการแยกเอาสารเคมีตั้งต้นจากขยะพลาสติก ซึ่งญี่ปุ่นให้ความสำคัญมากมีการทุ่มเทเงินทุนและบุคลากรเพื่อวิจัยและพัฒนาอย่างมาก ส่วนในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้มุ่งพัฒนาการแปรรูปขยะพลาสติกเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Recycle) โดยมุ่งพัฒนาคุณภาพและชนิดของผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลาย อีกทั้งมีการส่งเสริมให้มีการใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอย่างกว้างขวาง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับนวัตกรรมจัดการขยะในประเทศไทย พบว่า ไม่มีการจัดการขยะพลาสติกในเชิงอนุรักษ์อย่างจริงจัง เน้นการกำจัดให้หมดไปโดยวิธีฝังกลบ ทำให้การแก้ปัญหาขยะพลาสติกควรได้รับการส่งเสริมให้เป็นไปในแนวทางการอนุรักษ์มากขึ้น

7.2 แนวทางที่ควรจะนำมาพัฒนาในการจัดการขยะพลาสติกในประเทศไทย

7.2.1 นวัตกรรมของการจัดการพลาสติก

ควรส่งเสริมให้มีการรับเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาปฏิบัติในระยะต้น ควรให้มีการฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ หรือการเผาขยะพลาสติกที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ระยะกลาง

ควรส่งเสริมการคัดแยกขยะที่มีประโยชน์จากขยะอื่น เพื่อนำมาทำการแปรรูปนำกลับมาใช้ใหม่ หรือใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรม ระยะเวลาควรส่งเสริมการจัดการแบบยั่งยืน คือการกลั่นแยกเอาน้ำมัน หรือสารเคมีตั้งต้นออกมา เพื่อนำมาใช้ผลิตพลาสติกขึ้นมาใช้ใหม่

7.2.2 เทคโนโลยีเกี่ยวกับพลาสติก

ควรรับเอาเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Environmental friendly) ควบคู่กับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่นำมาผลิตเป็นพลาสติก โดยควรเน้นการนำขยะพลาสติกมาเป็นวัตถุดิบพลาสติกโดยอาจนำกลับมาใช้ใหม่โดยการแปรรูป (Recycle) หรือ การนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse) นอกจากนี้ในอนาคตควรส่งเสริมการนำขยะพลาสติกมากลับเป็นน้ำมัน และการสกัดแยกเอาสารเคมีตั้งต้นออกมา

7.2.3 นโยบายการจัดการขยะพลาสติก

ควรเน้นการจัดการขยะพลาสติกทั้งระบบแบบบูรณาการโดยอาศัยวิธี 5RS และพีพีพี (PPP) นอกจากนี้ควรสร้างกลยุทธ์ในการจัดการ โดยการเสริมสร้างโครงสร้างพื้นฐานการศึกษา โดยเน้นให้คนในชาติสนใจศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาใหม่ ๆ จากสังคมภายนอกมาใช้ในสังคมของตนที่อยู่อาศัย กลยุทธ์ในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เกื้อหนุนและเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของเทคโนโลยีการจัดการพลาสติก โดยการเปิดกว้างให้ภาคเอกชนเข้ามาดำเนินงานโดยมีการสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจและเสริมสร้างสภาพแวดล้อมทางด้านกฎหมายให้เหมาะสม นอกจากนี้ควรใช้กลยุทธ์ ในการเสริมสร้างขีดความสามารถในการจัดการขยะพลาสติกในภาคอุตสาหกรรมให้มีพลาสติกที่เสียทิ้งน้อยลงเท่ากับเป็นการลดขยะ และเป็นการลดต้นทุนในการประกอบการ กลยุทธ์สุดท้ายที่ควรส่งเสริม คือ กลยุทธ์ในการเสริมสร้างขีดความสามารถในบริษัทผู้ประกอบการ โดยเน้นการสร้างความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการจัดการ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติต่อไป

7.3 ข้อเสนอแนะในการจัดการขยะพลาสติกในประเทศไทย

ปัจจุบันวิทยาการด้านการผลิตสินค้าและบริการล้วนแล้วแต่ก้าวหน้า โดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงการที่ประเทศไทยจะประสบความสำเร็จจำเป็น ต้องใช้ความสามารถทางนวัตกรรม คือ ใช้ความรู้และทักษะทางเทคโนโลยี รวมถึงประสบการณ์ในการพัฒนาและการผลิตสินค้าโดยใช้กระบวนการและการบริการแบบใหม่ ๆ นวัตกรรมเป็นกระบวนการในการใช้ความรู้ความชำนาญในการออกแบบการผลิต และการจัดการใหม่ โดยที่อาจไม่ใช่สิ่งใหม่ในโลกหรือในประเทศนั้น ๆ ซึ่งจำเป็นอย่างมากที่จะต้องใช้นวัตกรรมองค์กรและนวัตกรรมในสถาบันต่าง ๆ เข้าช่วยเหลือ

กระบวนการนวัตกรรมอาจเริ่มจากการเปลี่ยนแปลงทีละน้อย จนถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันซึ่งจะมีกระบวนการที่ซับซ้อน มีองค์ความรู้มากมายที่ได้มาจากการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างองค์กร และต้องอาศัยการแพร่กระจายความรู้ แปลงความรู้เป็นผลิตภัณฑ์และวิชาการใหม่ ๆ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีส่วนใหญ่จึงมาจากงานวิจัย แสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นพลังขับเคลื่อนการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างแท้จริง

7.4 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ จึงเห็นสมควรที่จะเสนอแนวทางการจัดการขยะพลาสติกสำหรับประเทศไทย ดังนี้

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาคุณสมบัติของพลาสติกให้มีความเหมาะสมกับงานที่นำไปใช้ เช่น งานที่ต้องการความทนทานของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ พลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์ พลาสติกในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า พลาสติกที่ใช้ในงานอุปโภค หรือเครื่องใช้เช่น ไม้เท้า แก้ว ควรพัฒนาชิ้นงานให้ทนทานใช้งานได้โดยไม่เปลี่ยนสภาพไป นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความเหมาะสม และพิษภัยของพลาสติกต่อผู้ใช้งาน ผลิตภัณฑ์บางประเภทควรทำให้สามารถซ่อมแซมได้เพื่อเป็นการลดขยะ และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติควบคู่กัน
2. การนำพลาสติกมาใช้กับอาหารควรพัฒนาความปลอดภัยเพิ่มขึ้น และควรช่วยรักษาสภาพอาหารบางประเภทไม่ให้น่าเสียดาย นอกจากนี้ควรช่วยให้อาหารคุณสมบัติคงเดิมไม่เปลี่ยนรสชาติ กลิ่นและสี การช่วยถนอมอาหารจะทำให้ปริมาณขยะที่ต้องทิ้งมีปริมาณลดลงอย่างมาก
3. ควรมีการพัฒนาให้ขนาดของบรรจุภัณฑ์ลดลง อีกทั้งลดบรรจุภัณฑ์ที่ไม่จำเป็นลง เพื่อเป็นการลดขยะอีกทางหนึ่ง
4. ในด้านการผลิตควรส่งเสริมให้ใช้สารเคมีที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ เช่น การผลิตโฟม ควรใช้สารเพนเทน (Pentane) หรือสารกรีนพีท มาใช้แทนสารซีเอฟซี (CFCs)
5. การฝังกลบควรทำอย่างถูกวิธี คือ มีการปูวัสดุรองพื้นก่อนนำขยะไปฝัง ติดตั้งท่อกักเก็บก๊าซ และสัญญาณเตือนภัย จากปริมาณก๊าซที่เพิ่มขึ้นจนอาจเกิดอันตรายได้ ควรมีการสร้างแนวรั้วกันลมในบริเวณโดยรอบของหลุมขยะ เพื่อมิให้กลิ่นขยะฟุ้งกระจาย และเมื่อปิดหลุมขยะควรมีวัสดุปิดทับป้องกันสัตว์มาคุ้ยเขี่ย
6. การเผาขยะควรมีการควบคุมอุณหภูมิให้สูงพอ และมีการอัดอากาศ เพราะจะทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์ นอกจากนี้ควรมีระบบตรวจสอบสารพิษในควัน เช่น โลหะหนักบางประเภท ก่อนที่จะปล่อยควันจากการเผาไหม้สู่อากาศ ควรที่จะแน่ใจว่าไม่ก่อมลพิษทางอากาศ

7. การทำให้พลาสติกสลายตัวได้เองควรวิจัยและพัฒนาให้เหมาะสมกับงาน โดยไม่ก่อพิษตกค้างและการชะเอาพิษออกมาขณะใช้งาน ควรให้มีความคงทนตลอดระยะเวลาการใช้งาน และต้องแน่ใจว่าหากสลายตัวแล้วจะไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในภายหลัง

8. การนำขยะพลาสติกมาเผา เพื่อนำเอาพลังงานจากพลาสติกมาใช้งาน ควรพัฒนาขั้นตอนการเผาไหม้ให้สมบูรณ์ และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเผาอาจใช้วิธีเผาแล้วนำพลังงานมาใช้กระบวนการอื่นโดยตรง หรือการเผาเพื่อนำเอาพลังงานความร้อนไปต้มน้ำ แล้วนำไอน้ำไปใช้งาน ส่วนเทคโนโลยีการกลั่นแยกเอาน้ำมันหรือสารตั้งต้นของการผลิตพลาสติกออกมา มีความยุ่งยาก เพราะต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและเงินทุนมหาศาลทำให้ยังไม่น่าลงทุนในปัจจุบัน แต่ในอนาคตเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก เพราะประเทศของเราจำเป็นต้องมีระบบการจัดการขยะพลาสติกแบบถาวร และดึงเอาประโยชน์ของขยะพลาสติกมาใช้อย่างเต็มที่

9. การนำขยะพลาสติกมาแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Recycle) ควรมีการพัฒนากระบวนการผลิตให้ทันสมัย ปรับปรุงชนิดและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับ วิธีการนี้ควรส่งเสริมเพราะสามารถพัฒนาได้อย่างมากภายใต้บริบทของสังคมไทย

10. การส่งเสริมให้นำเศษโฟมมาใช้ประโยชน์ใหม่ โดยพัฒนาวิธีการนำมาใช้ให้สะดวกและมีความหลากหลายขึ้น เพราะเป็นการนำกลับมาใช้โดยตรง (Reuse) ไม่ได้แปรรูป นอกจากนี้ควรส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่โดยหลอมและอัดก๊าซให้ฟูเป็นโฟมเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ใหม่

11. มาตรการที่ควรรับเอามาใช้อย่างจริงจังคือ การจัดการขยะทั้งระบบแบบบูรณาการ บนพื้นฐานวิธี 5RS และมาตรการพีพีพี (PPP) การจัดการลดตั้งแต่แหล่งกำเนิด การคัดแยก การแปรรูปเพื่อนำขยะพลาสติกมาใช้ใหม่อย่างครบวงจร ทำให้ลดปัญหาขยะพลาสติกที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมลงและเป็นการช่วยในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่นำมาผลิตพลาสติกให้มีใช้อย่างยั่งยืน

7.5 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติก รวมทั้งขยะทั่วไปอย่างครบวงจร เพื่อนำมาประยุกต์ใช้งานให้เกิดการจัดการขยะแบบบูรณาการเกิดขึ้นในประเทศไทย โดยอาศัยนวัตกรรมที่ก้าวหน้าทางด้านการจัดการขยะของประเทศที่มีการจัดการขยะอย่างดีมาเป็นแนวทางและศึกษาไปถึงบทเรียนที่ประเทศเหล่านั้นได้รับ และวิธีแก้ไขปัญหาก็ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อนำมาปรับให้เข้ากับสังคมไทย

2. ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมถึงปัญหาจากขยะพลาสติกและขยะทั่วไปที่ปรากฏในประเทศไทย และศึกษาถึงผลกระทบที่จะมีต่อสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และสุขภาพอนามัยของชุมชนอย่าง ต่อเนื่อง เพื่อให้เราจะมีความเข้าใจเพิ่มขึ้นและได้องค์ความรู้ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดการต่อไป ในอนาคต

3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงโอกาสและความเป็นไปได้ในการที่รัฐจะดำเนินการจัดการขยะโดยอาศัยหลักพีพีพี (PPP) คือ ผู้ก่อมลพิษต้องเป็นผู้รับผิดชอบในด้านที่เกี่ยวกับการจัดการขยะพลาสติก แนวทางการกระจายอำนาจสู่ชุมชนท้องถิ่น และจัดตั้งองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะพลาสติก รวมไปถึงแนวทางการส่งเสริมภาคเอกชนเข้ามาดำเนินการจัดการขยะพลาสติก โดยภาครัฐให้การสนับสนุน และอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ

4. ควรมีการศึกษาในรายละเอียดเพื่อที่จะร่างกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะพลาสติก เช่น กฎหมายเรียกคืนบรรจุภัณฑ์ กฎหมายมัดจำบรรจุภัณฑ์ และกฎหมายส่งเสริมการตลาดของสินค้าที่แปรรูปจากขยะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ นอกจากนี้ควรศึกษาผลกระทบจากการบังคับใช้กฎหมายในด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและสุขภาพอนามัยชุมชน รวมไปถึงผลลัพธ์ที่จะได้จากการบังคับใช้กฎหมาย

5. ควรมีการศึกษาแบบลงลึกในรายละเอียดถึงนวัตกรรมเทคโนโลยีการจัดการขยะพลาสติกในแต่ละประเทศว่า สามารถนำปรับใช้ในสังคมไทยได้หรือไม่ มีความคุ้มค่าในการลงทุนและมีพื้นฐานด้านบุคลากรวัตถุดิบที่เพียงพอหรือไม่อย่างไร เพื่อจะได้นำมาเป็นข้อมูลในการดำเนินงานของภาครัฐ และภาคเอกชนที่มีความสนใจในอนาคต

6. ควรมีการศึกษาประเมินผลกระทบ และความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หากไม่มีการดำเนินการจัดการขยะพลาสติกอย่างถูกต้องในปัจจุบัน การศึกษาควรครอบคลุมบริบททางสังคม เศรษฐกิจและสุขภาพอนามัยของคนในสังคม ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาทั้งแบบกว้างและลงลึกในรายละเอียด