การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทย จากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

โดย

สุชณิษา ทองคำ

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2566

Ref. code: 25666404010446SHQ

CHANGES IN THAILAND'S PLASTIC INDUSTRY FROM ENVIRONMENTAL CONSERVATION TREND

BY

SUCHANISA THONGKAM

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF ARTS
BUSINESS ECONOMICS
FACULTY OF ECONOMICS
THAMMASAT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2023

Ref. code: 25666404010446SHQ

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะเศรษฐศาสตร์

การค้นคว้าอิสระ

ของ

สุชณิษา ทองคำ

เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทยจากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)

เมื่อ วันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2567

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิณ อรุณเรืองสวัสดิ์)

กรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เณศรา สุขพาณิช)

คณบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภชัย ศรีสุชาติ)

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทยจากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
ชื่อผู้เขียน	สุชณิษา ทองคำ
ชื่อปริญญา	เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)
คณะ/มหาวิทยาลัย	เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิณ อรุณเรืองสวัสดิ์
ปีการศึกษา	2566

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทยจากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อให้ทราบถึงการตอบสนองของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน โดยใช้แนวคิดโครงสร้าง พฤติกรรม และผลการดำเนินงาน พบว่าปัจจุบันประเทศไทยสามารถผลิตวัตถุดิบตั้งต้นจากชีวมวลได้และดำเนินการเชิงพาณิชย์แล้ว 2 ชนิดหลัก ได้แก่ Succinic acid และ Lactic acid ที่มาจากอ้อย กลุ่มเม็ดพลาสติกชีวภาพมีการเติบโตของการบริโภคภายในประเทศ และมูลค่าการส่งออกอย่างก้าวกระโดดภายในช่วงเวลา 5 ปีที่ผ่านมา

ในขณะที่กลุ่มเม็ดพลาสติก ปิโตรเคมียังมีข้อจำกัดทางด้านคุณสมบัติในการนำวัตถุดิบชีวมวลมาปรับใช้ จึงมุ่งเน้นไปที่การเข้าร่วมมาตรฐานการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น โครงการลดการปล่อยคาร์บอนในกระบวนการผลิต เพื่อตอบสนองต่อกติกาการค้าโลกใหม่ที่กำลังจะเกิดขึ้น เช่น การเรียกเก็บภาษีคาร์บอนข้ามแดน (Carbon Border Tax) ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์พลาสติกเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถผลิตได้จากเม็ดพลาสติกชีวภาพ เนื่องจากยังมีข้อจำกัดทางด้านคุณสมบัติและต้นทุนสูง ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มบรรจุภัณฑ์ใช้ครั้งเดียว วัสดุสิ้นเปลืองทางการแพทย์และทางการเกษตร

ขณะเดียวกันเริ่มมีการนำเม็ดพลาสติกรีไซเคิลมาใช้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก เช่น ชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องใช้ในครัวเรือน และบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำ ซึ่งต้นทุนต่ำกว่าเม็ดพลาสติกชีวภาพ แต่กำลังการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลนั้นไม่เพียงพอ เนื่องจากระบบคัดแยกขยะไม่มีประสิทธิภาพ หากภาครัฐผลักดันกฎหมายเพื่อกำหนดขอบเขตความรับผิดชอบต่อพลาสติกใช้แล้วควบคู่ไปกับการปลูกฝังจิตสำนึกในหน่วยครัวเรือน รวมไปถึงการพัฒนาระบบคัดแยกขยะในชุมชน

Ref. code: 25666404010446SHQ

ให้ทั่วถึง จะสามารถป้อนขยะพลาสติกเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้มากขึ้น ลดการพึ่งพาการนำเข้าขยะพลาสติกจากต่างประเทศ และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในประเทศได้อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ: อุตสาหกรรมพลาสติก, พลาสติกชีวภาพ, เศรษฐกิจหมุนเวียน

Ref. code: 25666404010446SHQ

Independent Study Title	CHANGES IN THAILAND'S PLASTIC INDUSTRY FROM ENVIRONMENTAL CONSERVATION TREND
Author	Suchanisa Thongkam
Degree	Master of Arts (Business Economics)
Faculty/University	Economics Thammasat University
Independent Study Advisor	Assistant Professor Anin Aroonruengsawat, Ph.D
Academic Year	2023

ABSTRACT

This research aims to study the changes in the Thai plastic industry in response to environmental conservation trends. The objective is to understand the responses of industry stakeholders, including both public and private sector entities, through the analysis of structures, behaviors, and operational outcomes. The study reveals that Thailand can now produce bio-based raw materials, specifically Succinic acid and Lactic acid derived from sugarcane. The bioplastic pellet group has experienced domestic consumption growth and significant export value increase in the past five years.

Meanwhile, the petrochemical pellet group faces limitations in adapting bio-based raw materials due to property constraints and high costs. Instead, the focus has shifted towards environmentally friendly production standards, such as carbon emission reduction initiatives, to comply with upcoming global trade regulations like the Carbon Border Tax. Currently, only a few types of plastic products can be produced from bioplastic pellets due to constraints and higher costs. These are mainly single-use packaging materials, medical waste, and agricultural products.

Simultaneously, there is a growing trend in using recycled plastic pellets to manufacture products such as automotive components, household appliances, and water bottles. However, the production of recycled plastic pellets is insufficient

Ref. code: 25666404010446SHQ

due to inefficient waste separation systems. If the government enforces laws to establish responsibility for plastic use and promotes household waste awareness, coupled with the development of community waste separation systems, more plastic waste can be directed towards recycling, reducing reliance on imported plastic waste and addressing environmental issues domestically.

Keywords: Plastic industrial, Bio-plastic, Circular economy

Ref. code: 25666404010446SHQ

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระเรื่อง การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทย จากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ต้องขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิณ อรุณเรืองสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เณศรา สุขพาณิช กรรมการการค้นคว้าอิสระ ที่ได้ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางอันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานศึกษาค้นคว้านี้

นอกจากนี้แล้วผู้เขียนขอขอบคุณคุณณัฐธิดา จินดา และเจ้าหน้าที่สถาบันพลาสติกทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกทางด้านข้อมูลสถิติที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง รวมไปถึงผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ ซึ่งเป็นตัวแทนผู้ประกอบการผลิตเม็ดพลาสติกแห่งหนึ่ง ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดระยอง ที่ได้สละเวลามาให้สัมภาษณ์ แบ่งปันความรู้และมุมมองที่ช่วยเติมเต็มการค้นคว้าอิสระเรื่องนี้

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอขอบคุณครอบครัว มิตรสหาย คณาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ทุกๆ ท่านที่คอยให้การสนับสนุนและให้กำลังใจในการศึกษา และดำเนินการค้นคว้าอิสระนี้เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ในที่สุด

สุชณิษา ทองคำ

Ref. code: 25666404010446SHQ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา	10
1.3 ขอบเขตการศึกษา	10
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	11
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอุตสาหกรรมพลาสติก	12
2.1.1 กระบวนการกลั่นลำดับส่วนปิโตรเลียม	12
2.1.2 การผลิตเม็ดพลาสติกและประเภทของเม็ดพลาสติก	13
2.1.3 การขึ้นรูปพลาสติกและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง	17
2.1.4 พลาสติกชีวภาพ	25

Ref. code: 25666404010446SHQ

2.2 แนวคิดและทฤษฎี 30
2.2.1 ทฤษฎีโครงสร้างตลาด พฤติกรรม และผลการดำเนิน 30
2.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับผลกระทบภายนอก 34
2.2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา 36
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 39

บทที่ 3 วิธีการศึกษา 43

3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา 43
3.2 การรวบรวมข้อมูลและแหล่งข้อมูล 44
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 45
3.4 การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล 46

บทที่ 4 ผลการศึกษาและอภิปรายผล 47

4.1 โครงสร้างตลาด 47
4.1.1 จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม 47
4.1.2 อำนาจการต่อรองระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย 50
4.2 พฤติกรรม 53
4.2.1 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ 53
4.2.2 การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 63
4.2.3 ทัศนคติของผู้ประกอบการ 67
4.3 ผลการดำเนินงาน 70
4.3.1 กำลังการผลิตในอุตสาหกรรม 70
4.3.2 การบริโภคเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติก 75
4.3.3 มูลค่าการส่งออกเม็ดพลาสติกและมูลค่าการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก 78
4.4 บทบาทของภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 80
4.4.1 โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน 80
4.4.2 นโยบายและมาตรการส่งเสริมการลงทุนโดย BOI 86

Ref. code: 25666404010446SHQ

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 99

5.1 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 99
5.2 ข้อจำกัดของการศึกษา 92

รายการอ้างอิง 93

Ref. code: 25666404010446SHQ

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ชนิดของเม็ดพลาสติกที่นิยมใช้ในปัจจุบัน 15
2.2 พลาสติกชีวภาพที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ 26
2.3 พลาสติกชีวภาพที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ 27
2.4 ปริมาณการปลดปล่อยก๊าสเรือนกระจกของพลาสติกชนิดต่างๆ 29
2.5 ปัจจัยขั้นพื้นฐานในการกำหนดอุปสงค์และอุปทานของตลาด 31
2.6 ลักษณะของตลาดตามแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ 32
3.1 ข้อมูลทุติยภูมิที่ใช้ในการศึกษาและแหล่งที่มาของข้อมูล 44
4.1 จำนวนผู้ประกอบการพลาสติกแบ่งตามประเภทกิจการ 47
4.2 จำนวนผู้ประกอบการพลาสติกแบ่งตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ 49
4.3 จำนวนผู้ประกอบการพลาสติกชีวภาพแบ่งตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ 50
4.4 ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่นำเม็ดพลาสติกชีวภาพและเม็ดพลาสติกรีไซเคิลมาใช้ 58
4.5 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิลขยะพลาสติก 60
4.6 กำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโดยเฉลี่ยแบ่งตามชนิดเม็ดพลาสติก 71
4.7 กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกโดยเฉลี่ยแบ่งตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ 72
4.8 มาตรการสนับสนุนเศรษฐกิจชีวภาพของรัฐบาล 81
4.9 มาตรการส่งเสริมการลงทุนของสำนักงานคณะกรรมการ BOI 86

Ref. code: 25666404010446SHQ

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กราฟแสดงมูลค่าการนำเข้า-ส่งออกผลิตภัณฑ์พลาสติกของไทย แบ่งตามกลุ่มผลิตภัณฑ์	1
1.2 โครงสร้างอุตสาหกรรมพลาสติก	2
1.3 ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติและปริมาณการบริโภคเม็ดพลาสติกของไทย	3
1.4 วงจรการเกิดขยะพลาสติกจาก	4
1.5 ผลสำรวจสัตว์ทะเลหายากที่ได้รับผลกระทบจากขยะพลาสติกของประเทศไทย	5
1.6 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการย่อยสลายและระดับการย่อยสลายของพลาสติก	7
2.1 กระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนปิโตรเลียม	13
2.2 โครงสร้างอุตสาหกรรมปิโตรเคมี	14
2.3 สัญลักษณ์ของการรีไซเคิลพลาสติก	15
2.4 การเป่าขึ้นรูปพลาสติก	18
2.5 การอัดรีดพลาสติก	19
2.6 การขึ้นรูปพลาสติกแบบสูญญากาศ	19
2.7 การขึ้นรูปพลาสติกด้วยการพิมพ์ 3 มิติ	20
2.8 การหมุนขึ้นรูปพลาสติก	21
2.9 การอัดขึ้นรูปพลาสติก	22
2.10 มูลค่าการแปรรูปพลาสติกตามกลุ่มอุตสาหกรรม	23
2.11 ประเภทของ Bio-based Polymers	25
2.12 ระดับความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของพลาสติกชนิดต่างๆ	30
2.13 SCP Paradigm	31
2.14 อำนาจการกำหนดราคาตามโครงสร้างของตลาด	33
2.15 การผลิตที่ก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกเชิงบวก	35
2.16 การผลิตที่ก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกเชิงลบ	36
2.17 ผลประโยชน์จากการค้นพบผลิตภัณฑ์ใหม่	37
2.18 ผลประโยชน์จากการค้นพบกระบวนการผลิตใหม่	37
2.19 ผลประโยชน์สูงสุดจากการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา	39

Ref. code: 25666404010446SHQ

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

3.1 กรอบการศึกษาตามแนวคิดโครงสร้างตลาด พฤติกรรม และผลการดำเนินงาน 43
4.1 สัดส่วนขนาดธุรกิจของอุตสาหกรรมพลาสติกไทย 48
4.2 ราคาน้ำมันดิบโลกและราคาเม็ดพลาสติก 5 ชนิด 2022 51
4.3 ชนิดเม็ดพลาสติกแบ่งตามขั้นคุณสมบัติ 51
4.4 อำนาจการต่อรองระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายในห่วงโซ่อุปทานของ อุตสาหกรรมพลาสติกและพลาสติกชีวภาพ 52
4.5 สารเคมีชีวภาพที่ได้จากสินค้าเกษตร 55
4.6 ตัวอย่างการจัดกลุ่มเม็ดพลาสติก ตามคุณสมบัติการย่อยสลายและแหล่งที่มาของวัตถุดิบตั้งต้น 57
4.7 ชนิดเม็ดพลาสติกตั้งต้นของขวดน้ำดื่ม 59
4.8 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิส 62
4.9 ตัวอย่างสมมติของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักร 63
4.10 ตัวอย่างการชดเชยการปล่อยคาร์บอนจากการซื้อคาร์บอนเครดิต 65
4.11 แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน 67
4.12 กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก 3 อันดับแรกของไทย 73
4.13 ภาพรวมการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน 74
4.14 ปริมาณการนำเข้าเศษพลาสติกของไทย 74
4.15 ปริมาณการบริโภคเม็ดพลาสติกภายในประเทศ 3 อันดับแรก 75
4.16 อัตราการเติบโตของการบริโภคเม็ดพลาสติกภายในประเทศ 76
4.17 การบริโภคผลิตภัณฑ์พลาสติกภายในประเทศเฉลี่ย 77
4.18 อัตราการเติบโตของปริมาณการบริโภคผลิตภัณฑ์พลาสติกภายในประเทศ 78
4.19 มูลค่าการส่งออกเม็ดพลาสติกและเม็ดพลาสติกชีวภาพ 79
4.20 มูลค่าการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกตามกลุ่มอุตสาหกรรม 79
4.21 โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน 80
4.22 ข้อเสนอมาตรการพัฒนาอุตสาหกรรมตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน 83

Ref. code: 25666404010446SHQ

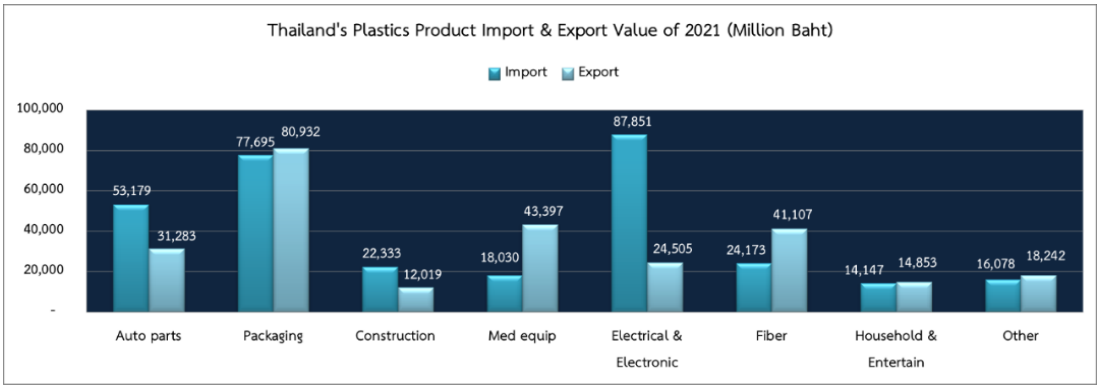
บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ไม่อาจปฏิเสธได้เลยว่าปัจจุบัน พลาสติกมีบทบาทอย่างมากในการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติหลากหลายและราคาถูก จึงนิยมนำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ อาทิเช่น ภาชนะ บรรจุภัณฑ์ ของเล่น เครื่องมือเครื่องใช้ และชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นต้น “ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกจำนวน 2,255 ราย” (ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2564) โดยในปี 2563 สำนักการค้าสินค้า กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศแสดงรายงานปริมาณการผลิตสินค้าไว้ว่า “สินค้ากลุ่มบรรจุภัณฑ์ประเภทภาชนะพลาสติก ถุงพลาสติก แผ่นฟิล์มพลาสติก และกระสอบพลาสติก มีปริมาณการผลิตรวมทั้งสิ้นราว 690,000 ตัน ในส่วนของกลุ่มผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจำพวก พลาสติกแผ่น ท่อและข้อต่อ มีปริมาณการผลิตรวม 347,500 ตัน” นอกจากนี้ข้อมูลของศูนย์ข้อมูลและวิจัยตลาดอุตสาหกรรมพลาสติก สถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทย แสดงให้เห็นถึงมูลค่าซื้อ-ขายผลิตภัณฑ์พลาสติกของไทยแบ่งตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ พบว่าปี พ.ศ. 2564 ไทยมีมูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์พลาสติกในกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มากที่สุดถึง 87,851 ล้านบาท รองลงมาเป็นกลุ่มบรรจุภัณฑ์ 77,695 ล้านบาท และชิ้นส่วนยานยนต์ 53,179 ล้านบาทตามลำดับ ในขณะที่มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์พลาสติกอยู่ในกลุ่มบรรจุภัณฑ์มากที่สุดราว 80,932 ล้านบาท รองลงมาคือกลุ่มอุปกรณ์ทางการแพทย์ 43,397 ล้านบาท และกลุ่มเส้นใย 41,107 ล้านบาท

ภาพที่ 1.1

มูลค่าการนำเข้า-ส่งออกผลิตภัณฑ์พลาสติกของไทย แบ่งตามกลุ่มผลิตภัณฑ์



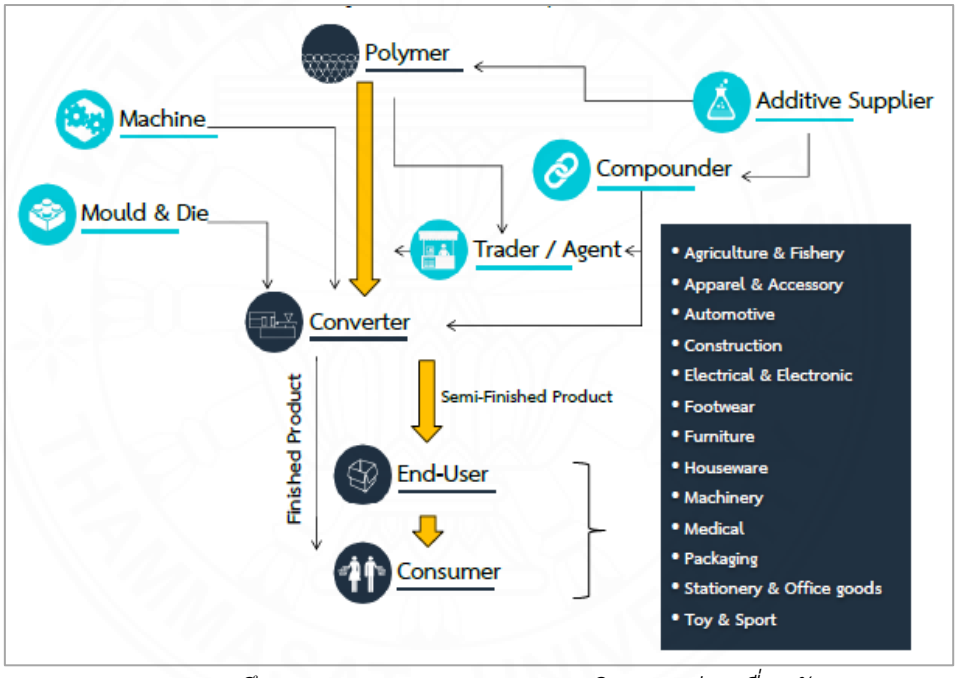
หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์ข้อมูลและวิจัยตลาดอุตสาหกรรมพลาสติก, 2564

Ref. code: 25666404010446SHQ

โดยทั่วไปแล้วพลาสติกสังเคราะห์ขึ้นมาจากสารประกอบอินทรีย์ ที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนปิโตรเลียม นำไปผ่านกระบวนทางเคมี และผสมกับสารเติมแต่งเพื่อสร้างคุณสมบัติเฉพาะ เช่น ทนต่อแรงดัน ทนทานต่อสารทำละลาย ทนต่อสภาพอากาศ เป็นต้น กลายเป็นสารประกอบพอลิเมอร์ (Polymer) จากนั้นนำไปผ่านกระบวนการขึ้นรูปเป็นเม็ดพลาสติก (Plastic Resins) ก่อนจะถูกนำไปใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง (End-used industries) ในลำดับถัดไป

ภาพที่ 1.2

โครงสร้างอุตสาหกรรมพลาสติกและอุตสาหกรรมต่อเนื่องของไทย



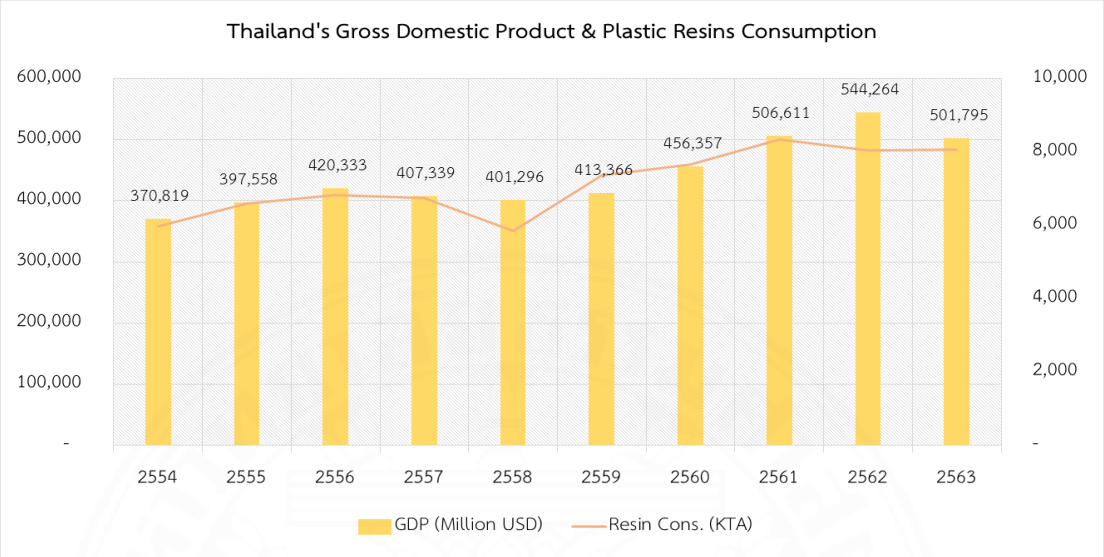
หมายเหตุ. จาก *รายงานการศึกษาสถานภาพการประกอบธุรกิจของกลุ่มเครื่องจักรอุตสาหกรรมยางหรือพลาสติก*, โดย สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, 2558, (https://miu.isit.or.th/box/Download/153/รายงานการศึกษาสถานภาพการประกอบธุรกิจของเครื่องจักรอุตสาหกรรมพลาสติก.pdf)

อภิญญา กางทอง (2564, น. (1)) ได้ทำการศึกษาความต้องการใช้เม็ดพลาสติกในประเทศไทย โดยวิเคราะห์ตัวแบบการถดถอยพหุคูณพบว่า “จำนวนประชากร (Population) และผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GDP) มีความสัมพันธ์กับปริมาณความต้องการใช้เม็ดพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญ” ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลทางสถิติในภาพรวมของศูนย์ข้อมูลและวิจัยตลาดอุตสาหกรรมพลาสติก สถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทย (ยกเว้นปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2562)

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 1.3

ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติและปริมาณการบริโภคเม็ดพลาสติกของไทย 2011 - 2020



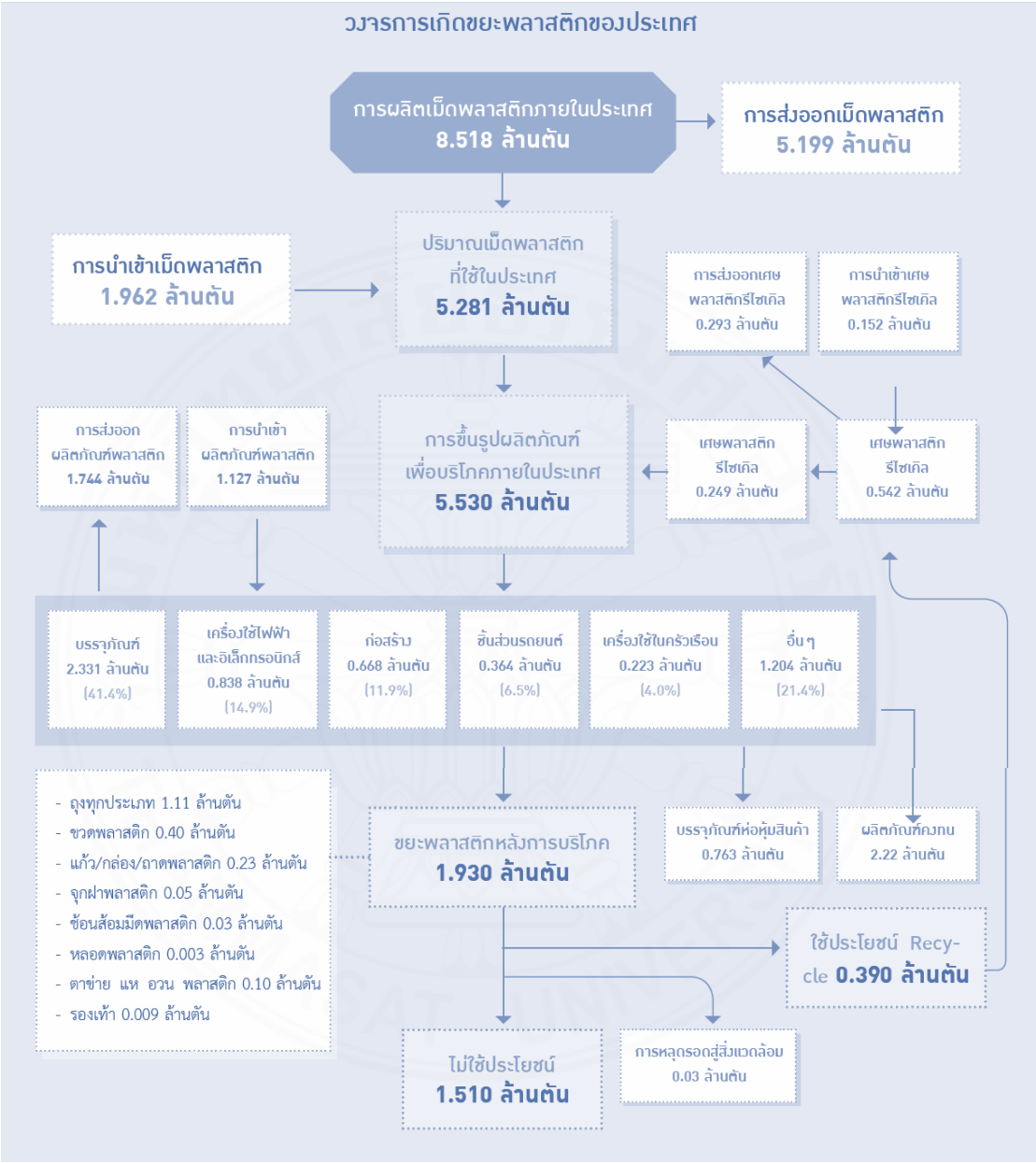
หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์ข้อมูลและวิจัยตลาดอุตสาหกรรมพลาสติก, 2564

เมื่อพลาสติกถูกออกแบบมาให้มีความแข็งแรง และทนทานต่อทุกสภาพการใช้งาน ทำให้การย่อยสลายต้องใช้เวลานาน อีกทั้งพลาสติกบางประเภทไม่สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการทางธรรมชาติ ต้องอาศัยวิธีการกำจัดที่เหมาะสมเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ปัจจุบันขยะพลาสติกจึงกลายเป็นปัญหาสำคัญที่สร้างความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมในวงกว้าง โดยในปี พ.ศ. 2561 ประเทศไทยผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเพื่อการบริโภคภายในประเทศจำนวน 5.53 ล้านตัน ซึ่งกลายเป็นขยะพลาสติกหลังการบริโภคกว่า 1.93 ล้านตัน ประกอบไปด้วยขยะประเภทถุง 1.11 ล้านตัน ขวดพลาสติก 0.40 ล้านต้น และขยะพลาสติกอื่น ๆ เช่น แก้ว หลอด จุกฝาพลาสติก 0.34 ล้านตัน แต่การใช้ประโยชน์จากขยะพลาสติกโดยการนำไป Recycle มีเพียง 0.39 ล้านตันเท่านั้น (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561)

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 1.4

วงจรการเกิดขยะพลาสติก



หมายเหตุ. จาก *Roadmap การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 - 2573*, โดย กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561, (https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2020/05/pcdnew-2020-05-27_06-47-53_174751.pdf)

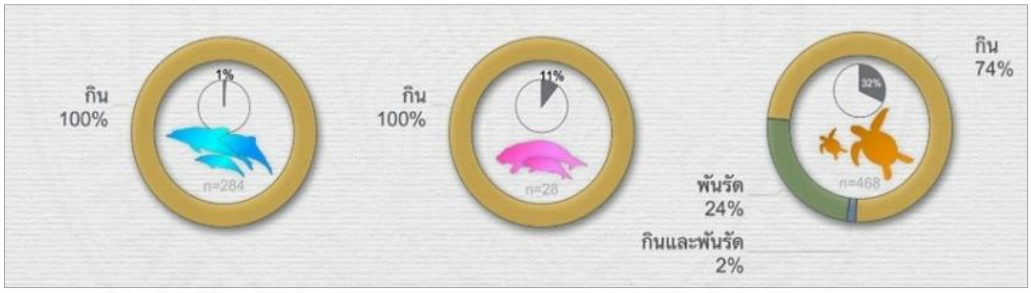
Ref. code: 25666404010446SHQ

Euronews Green (2565) ได้เพยแพร่สถิติประเทศที่สร้างปริมาณขยะพลาสติกลงสู่ทะเลมากที่สุดของโลก ประจำปี พ.ศ. 2564 พบว่า “อันดับ 1 คือประเทศอินเดีย มีจำนวนขยะพลาสติกในทะเลกว่า 126.5 ล้านกิโลกรัม ในขณะที่ประเทศจีนมีจำนวนขยะพลาสติกในทะเล 70.7 ล้านกิโลกรัมตามมาเป็นอันดับสอง ส่วนประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 5 ซึ่งมีจำนวนขยะพลาสติกในทะเลประมาณ 22.8 ล้านกิโลกรัม” โดยในปีเดียวกันนั้นเองข้อมูลจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2565) เผยให้เห็นถึงจำนวนสัตว์ทะเลหายากที่ได้รับผลกระทบจากขยะทางทะเลว่า

> “มีสัตว์ทะเลหายากเสียชีวิตทั้งสิ้นจำนวน155 ตัว ในจำนวนนี้ประกอบไปด้วยเต่าทะเล วาฬ พะยูน และฉลามวาฬ โดยร้อยละ 74 เสียชีวิตจากการกินขยะเข้าไป ร้อยละ 24 เสียชีวิตจากการถูกพันยึดภายนอก และร้อยละ 2 เสียชีวิตจากทั้งสองสาเหตุ ซึ่งประเภทขยะส่วนใหญ่เป็นเศษเชือก หรือวัสดุที่เป็นเส้นยาวที่ไม่ใช่เอ็นร้อยละ 24 เศษอวนร้อยละ 14 และถุงพลาสติกร้อย 13”

ภาพที่ 1.5

ผลสำรวจสัตว์ทะเลหายากที่ได้รับผลกระทบจากขยะพลาสติกของประเทศไทย



หมายเหตุ. จาก *สถานภาพขยะทะเล (2564),* โดย กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2564, (https://km.dmcr.go.th/c_260/d_19695#:~:text=1)

ความสูญเสียดังกล่าวในประเทศไทย เป็นไปในทิศทางเดียวกับกับสถานการณ์โลก โดยข้อมูลจาก Statista และ condorferries.co.uk ได้เผยสถิติการตายของสัตว์น้ำทั่วโลกระหว่างปี พ.ศ. 2561-2564 ว่าในแต่ละปีจะมีสัตว์น้ำกว่า 100,000 ชีวิตตายจากการถูกพลาสติกพันหรือห่อหุ้มจนขาดอากาศหายใจและปลาในแปซิฟิกเหนือจำนวน 12,000-14,000 ตัน ตายจากการกินพลาสติกเข้าไปเพราะคิดว่าเป็นอาหารของมัน นอกจากปัญหาทางระบบนิเวศของสัตว์ทะเลแล้ว การกำจัดขยะพลาสติกอย่างผิดวิธี เช่น การเผาทำลาย ยังก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกและสารพิษอันตรายอีกมากมาย ที่มีผลกระทบทางลบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ตามข้อมูลของสมคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2550) ได้กล่าวไว้ว่า

Ref. code: 25666404010446SHQ

> “การเผาไหม้พลาสติก ไม่ว่าจะเป็นถุงพลาสติก บรรจุภัณฑ์ เครื่องครัว เครื่องใช้ไฟฟ้า เฟอร์นิเจอร์ วัสดุตกแต่งอาคารต่าง ๆ ตลอดจนส่วนประกอบในรถยนต์ ด้วยอุณหภูมิ 250 – 270 องศาเซลเซียส จะก่อให้เกิดสารไดออกซิน (Dioxins) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งชนิดหนึ่ง ที่มีผลกับทุกอวัยวะในร่างกายของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตับ ทั้งยังทำให้ภูมิคุ้มกันบกพร่องและก่อให้เกิดความผิดปกติของฮอร์โมนเพศด้วย”

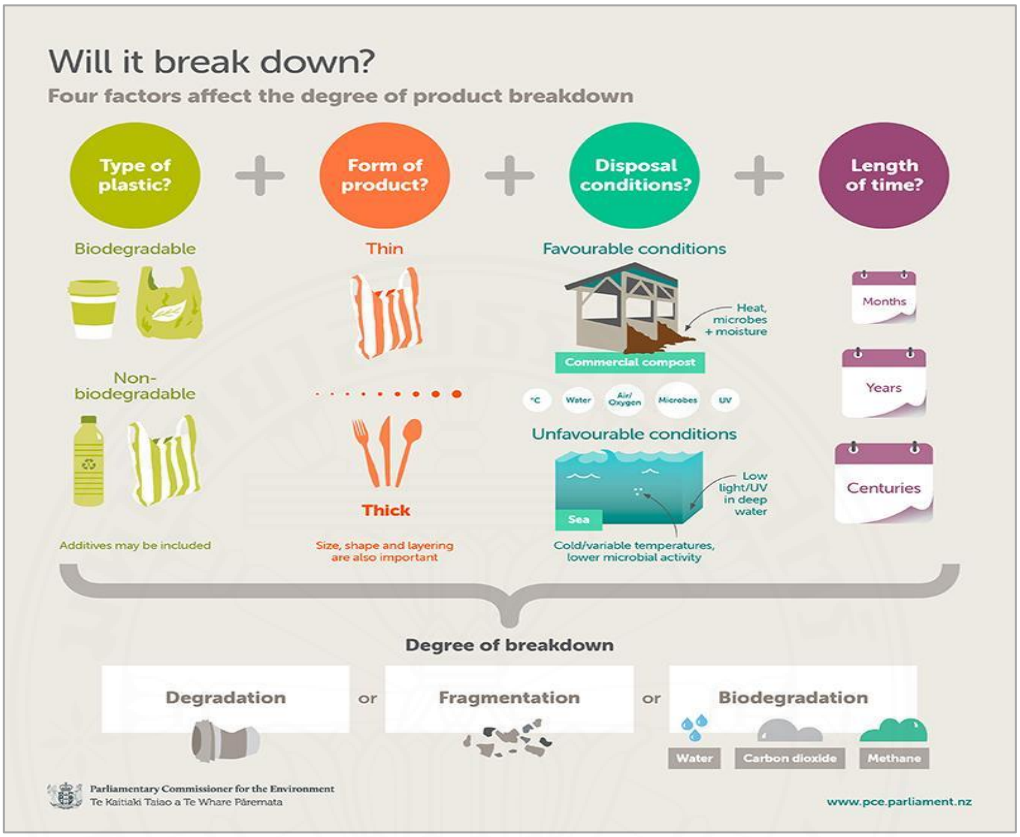
อย่างไรก็ดีการกำจัดขยะพลาสติกด้วยการฝังกลบ ก็อาจก่อให้เกิดผลเสียได้ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการเผาทำลาย หากสภาพแวดล้อมในการฝังกลบไม่เหมาะสมกับประเภทของพลาสติกนั้น ๆ จากบทความของรพีพัฒน์ อิงคสิทธิ์ (2562) อ้างถึงงานวิจัยของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งรัฐสภานิวซีแลนด์ ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการย่อยสลายและระดับการย่อยสลายของพลาสติกไว้ว่า

> “การพิจารณาการย่อยสลายของขยะพลาสติกในมี 4 ขั้นตอนคือ ประการแรกพิจารณาอย่างกว้าง ๆ ว่าพลาสติกชนิดนั้นสามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติหรือไม่ พลาสติกบางประเภทอาจเติมสารบางอย่างเข้าไปทำให้สามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้ ประการต่อมาพิจารณาลักษณะ รูปร่าง และความหนาของพลาสติก แน่นอนว่าพลาสติกที่หนาและมีการเคลือบสารเคมีย่อมย่อยสลายได้ยากกว่า ประการที่สามพิจารณาสภาวะของการย่อยสลาย เช่น สภาวะเหมาะสมอย่างโรงหมักปุ๋ยเชิงอุตสาหกรรมที่มีทั้งระดับความชื้น อุณหภูมิ และแบคทีเรียที่เหมาะสม หรือสภาวะที่ไม่เอื้อต่อการย่อยสลายเช่นใต้ทะเลที่อุณหภูมิต่ำ ไม่มีแบคทีเรียมากนัก และแสงสว่างอาจส่องไม่ถึง และประการสุดท้าย พิจารณาว่าการย่อยสลายนั้นใช้เวลามากน้อยเพียงใด ผลลัพธ์จากการพิจารณาดังกล่าว จะนำไปสู่การย่อยสลายของขยะพลาสติก 3 รูปแบบคือ (1) การเสื่อมสภาพ (Degradation) (2) การแตกสลาย (Fragmentation) และ(3) การย่อยสลายเป็นสารชีวภาพ (Biodegradation) ซึ่งระดับการย่อยสลายที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาขยะพลาสติก คือการย่อยสลายเป็นสารชีวภาพ เพราะจะไม่ทิ้งร่องรอยหรือปล่อยสารเคมีอันตรายใด ๆ สู่ธรรมชาติ ส่วนการย่อยสลายที่ดูเหมือนจะเป็นการสร้างปัญหาใหม่ คือการแตกสลาย เพราะทำให้พลาสติกชิ้นใหญ่กลายเป็นพลาสติกชิ้นเล็ก ๆ (Micro plastics) ซึ่งสามารถปนเปื้อนในธรรมชาติได้ง่ายขึ้นและกำจัดได้ยากขึ้น”

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 1.6

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการย่อยสลายและระดับการย่อยสลายของพลาสติก



หมายเหตุ. จาก *พลาสติกย่อยสลายได้ ช่วยหรือทำร้ายโลกกันแน่,* โดย รพีพัฒน์ อิงคสิทธิ์, 2562, (https://themomentum.co/would-degradable-plastic-save-the-world/)

จากปัญหาดังกล่าว ส่งผลให้กระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งที่สังคมโลกปัจจุบันกำลังให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก อันจะเห็นได้จากนโยบายการงดแจกถุงพลาสติกตามร้านค้าต่าง ๆ ซึ่งหลายประเทศทั่วโลกต่างก็ออกกฎหมายบังคับใช้อย่างจริงจัง ดังบทความของ Kantapetch (2562) ที่ได้ยกตัวอย่างมาตรการของประเทศต่างๆ ไว้ว่า

> “ในประเทศจีนเริ่มใช้กฎหมายควบคุมการใช้ถุงพลาสติกในปี พ.ศ. 2551 โดยห้ามห้างสรรพสินค้า หรือร้านค้าใด ๆ งดให้บริการถุงพลาสติกที่มีความบางกว่า 0.25 มิลลิเมตรแก่ผู้ซื้อ หรือต้องเก็บค่าธรรมเนียมจากการใช้ถุง หนึ่งปีผ่านไป ห้างสรรพสินค้าใหญ่ ๆ ในจีนลดการใช้ถุงได้ถึง 60-80 % หรือคิดเป็นจำนวนถุงพลาสติกประมาณ 40 ล้านใบ ต่อมาในปี พ.ศ. 2552 กรุงเดลี เมืองหลวงของอินเดีย ประกาศห้ามใช้ถุงพลาสติกในร้านค้า โรงแรมระดับ 5 ดาว ร้านอาหาร ร้านขายของชำ และโรงพยาบาลขนาด 100 เตียงขึ้นไป จากนั้นหลาย ๆ รัฐในอินเดียก็ออกระเบียบ

Ref. code: 25666404010446SHQ

บังคับใช้เองในระดับเทศบาล ทางฝั่งยุโรปเช่นเยอรมันนีได้เริ่มจัดการกับขยะพลาสติกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 โดยออกกฎควบคุมขยะมูลฝอย และมีการปลูกฝังธรรมเนียมคัดแยกขยะในหน่วยครัวเรือนอย่างเป็นปกติ นอกจากนี้ยังมีการเก็บเงินค่ามัดจำขวดพลาสติก เพื่อให้ผู้ซื้อนำกลับมาคืนและนำเข้าสู่กระบวนการ Recycle ต่อไป ภายใน 1 ปีหลังประกาศใช้มาตรการนี้ เยอรมันนีสามารถลดขยะขวดพลาสติกที่ใช้ซ้ำได้ 18%”

และในอีกหลาย ๆ ประเทศต่างออกนโยบายเพื่อแก้ไขปัญหาขยะพลาสติก แสดงให้เห็นถึงการตระหนักรู้และการตื่นตัวของกระแสสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงไป ในส่วนของประเทศไทยถึงแม้จะยังไม่มีนโยบายหรือกฎข้อบังคับที่ชัดเจนจากรัฐบาล แต่เมื่อวันที่ 3 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 หลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน รวมถึงห้างสรรพสินค้า ได้ร่วมกันรณรงค์งดบริการถุงพลาสติก เพื่อเปลี่ยนทัศนคติและความเคยชินของผู้บริโภค

นอกจากลดการสร้างขยะพลาสติกแล้ว ยังมีความพยายามที่จะนำพลาสติกใช้แล้วมาแปรรูปเป็นน้ำมัน และพลังงาน ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด และสามารถยกย่องให้เป็นต้นแบบประเทศที่จัดการกับขยะพลาสติกได้อย่างดีเยี่ยมคือ “ประเทศสวีเดน เนื่องจากสามารถ Recycle ขยะพลาสติกในประเทศได้ถึง 96% และนำขยะเหล่านั้นมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ภายในประเทศได้ถึง 810,000 ครัวเรือน ผลที่ตามมาคือเกิดการขาดแคลนขยะในประเทศจนต้องนำเข้าจากประเทศอื่น ๆ ในยุโรป” (แบรนด์เอจ มาร์เก็ตติ้ง, 2562) ประเทศไทยเองก็มีความพยายามที่จะแปรรูปขยะพลาสติกเป็นน้ำมันเตา และน้ำมันดีเซลรอบต่ำ ด้วยกระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis process) ของ “หน่วยงานเอกชนที่ได้รับการสนับสนุนจากกระทรวงพลังงาน ซึ่งมีกำลังการผลิตราว 180,000 ลิตรต่อเดือน และเพิ่มเป็น 600,000 ลิตรต่อเดือนในปี พ.ศ. 2564 โดยมีเป้าหมายที่จะลดปริมาณขยะ 3.75 ล้านตัน/ปี” (Jaturong Kobkaew, 2564) ในขณะที่สถาศึกษาเช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ก็ได้มีการสร้างโรงงานและเครื่องจักรต้นแบบของกระบวนการไพโรไลซิสซึ่งสามารถผลิตน้ำมันได้จริง

พลาสติกชีวภาพ (Bio plastic) เป็นนวัตกรรมที่ถูกกล่าวถึงมากขึ้น ด้วยเป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ไขปัญหาขยะพลาสติกได้อย่างยั่งยืน เนื่องจากใช้ “สารชีวมวล (Biomass) หรือก๊าซชีวภาพ (Biogas) มาเป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตเม็ดพลาสติก ซึ่งได้มาจากการแปรรูปวัสดุเหลือใช้ของสินค้าทางการเกษตร ได้แก่ ชานอ้อย ซังข้าวโพด กะลามะพร้าว ฯลฯ” (สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย, 2563) ทดแทนสารประกอบอินทรีย์จากแหล่งพลังงานฟอสซิล จึงสามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้รวดเร็วกว่าพลาสติกแบบดั้งเดิม ตัวอย่างเช่น “การใช้เม็ดพลาสติกชีวภาพ PLA เพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์ประเภท 1 Single-use ที่มีอายุการใช้งานสั้น ได้แก่ ขวดพลาสติก แผ่นฟิล์มใสถนอมอาหาร และถุงพลาสติก จะสามารถทำลายได้ด้วยการฝังกลบและใช้เวลาย่อยสลายกลายเป็น

Ref. code: 25666404010446SHQ

ปุ๋ยเพียง 6 เดือน” (ThaiPR.net, 2562) จากเดิมที่ต้องใช้เวลาถึง 20-450 ปี ทั้งยังไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างในธรรมชาติจากกระบวนการย่อยสลายอีกด้วยบทความของ SCB Economic Intelligence Center (2557) กล่าวว่า “พลาสติกชีวภาพมีต้นทุนการผลิตสูงกว่าพลาสติกทั่วไปประมาณ 1.6-3 เท่า แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพลาสติก” สอดคล้องกับบทความ ข้อมูลของศูนย์วิจัยกสิกรไทย (2563) ที่ได้ยกตัวอย่างกรณี “แก้วพลาสติกชีวภาพ PLA ที่มีราคาขายปลีกเฉลี่ย 3.25 บาท/ใบ ในขณะที่แก้วพลาสติกทั่วไปราคาขายปลีกอยู่ที่ 0.8 -1.8 บาท/ใบ” ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากประเทศไทยยังขาดการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตในอุตสาหกรรมต้นน้ำอย่างทั่วถึง ซึ่งต้องอาศัยเงินลงทุนสูง ทำให้ยังต้องพึ่งพาการนำเข้าเม็ดพลาสติกชีวภาพจากต่างประเทศ โดยความต้องการใช้พลาสติกชีวภาพส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์มากที่สุดกว่า 80%

เพื่อกระตุ้นให้เกิดความต้องการใช้พลาสติกชีวภาพ รัฐบาลไทยได้เข้ามามีบทบาทในการออกนโยบายทางด้านภาษี โดยประกาศอธิบดีกรมสรรพากร ฉบับที่ 388 ลงวันที่ 5 พฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2563 มีข้อกำหนดว่า กิจการใดซื้อผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ย่อยสลายทางชีวภาพสามารถรับรู้ค่าใช้จ่ายเพิ่มได้ 25% ของค่าใช้จ่ายในช่วงระหว่างวันที่ 1 มกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึง 31 ธันวาคม ปี พ.ศ. 2564 ต่อมาที่ประชุมครม. เมื่อวันที่ 5 เมษายน ปี พ.ศ. 2565 ได้ลงมติเห็นชอบให้ขยายเวลานโยบายนี้ออกไปจนถึง 31 ธันวาคม ปี พ.ศ. 2567 รวมไปถึงการค้นคว้าวิจัยของหน่วยงานต่าง ๆ เช่น โครงการพัฒนากรอบนโยบายการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทยด้วยหลักการ EPR (Extended Producer Responsibility) โดย สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีจุดประสงค์เพื่อขยายขอบเขตความรับผิดชอบไปยังผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนในสังคม ส่วนหนึ่งของข้อคิดเห็นจากงานศึกษากล่าวว่า ควรกำหนดอัตราค่าธรรมเนียม EPR ที่สะท้อนความยากง่ายในการ Recycle และระดับความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (eco-modulated fee) เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้ผลิตปรับเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เป็นต้น

ปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมพลาสติกต้นน้ำของไทยเริ่มมีการตื่นตัวกับพลาสติกชีวภาพบ้างแล้ว โดยเมื่อปี พ.ศ. 2564 ที่ผ่านมาผู้ประกอบการรายใหญ่อย่าง บริษัท เอสซีจี เคมิคอลส์ จำกัด และ บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) ได้ผ่านการรับรองมาตรฐานคาร์บอนและการพัฒนาอย่างยั่งยืนระหว่างประเทศ หรือ ISCC Plus จากองค์กร International Sustainability & Carbon Certification ซึ่งเป็นระบบรับรองการผลิตอย่างยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ รวมไปถึงสนับสนุนการพัฒนาทางชีวภาพในห่วงโซ่อุปทาน เพื่อลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในอุตสาหกรรมการผลิต โดยปัจจุบันมีบริษัทที่ขึ้นทะเบียนเป็นสมาชิกทั่วโลกกว่า 155 ราย

Ref. code: 25666404010446SHQ

จากข้อมูลทั้งหมดที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น แสดงให้เห็นว่าการจะผลักดันอุตสาหกรรมพลาสติกให้เกิดการเปลี่ยนถ่ายไปสู่นวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จำเป็นจะต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะภาครัฐและเอกชน กลุ่มผู้ผลิตพลาสติกตั้งแต่อุตสาหกรรมต้นน้ำตลอดไปจนถึงอุตสาหกรรมปลายน้ำ รวมทั้งผู้บริโภคลำดับสุดท้าย จึงจะสามารถแก้ไขปัญหาขยะพลาสติกได้อย่างยั่งยืน เพื่อให้อุตสาหกรรมพลาสติกสามารถอยู่ร่วมกับมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดด้วยคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ผู้เขียนจึงได้ทำการศึกษาเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทย จากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม” เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมของหน่วยธุรกิจในกลุ่มผู้ประกอบการพลาสติก และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ที่มีต่อกระแสสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยให้ความสำคัญกับการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น รวมไปถึงแนวโน้มความเป็นไปได้ที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปสู่อุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพอย่างเต็มรูปแบบในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาโครงสร้าง พฤติกรรม และผลการดำเนินงาน (SCP Paradigm) ของอุตสาหกรรมพลาสติก

1.2.2 เพื่อศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันของอุตสาหกรรมพลาสติก ภายใต้กระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

1.2.3 เพื่อศึกษาแนวโน้มความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนถ่ายอุตสาหกรรมพลาสติกไปสู่อุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพในอนาคต

1.3 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทย จากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม” มีขอบเขตในการศึกษาคือ โครงสร้าง พฤติกรรม และผลการดำเนินงาน (SCP Paradigm) ของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติก

Ref. code: 25666404010446SHQ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงการตอบสนองของหน่วยผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก ต่อกระแสสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยให้ความสำคัญกับการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

1.4.2 ทราบถึงชนิดและประเภทของพลาสติกแบบดั้งเดิมที่กำลังเสื่อมความนิยม และประเภทของพลาสติกแบบดั้งเดิมและพลาสติกชีวภาพที่กำลังได้รับความนิยมอยู่ในปัจจุบัน

1.4.3 ทราบถึงเงื่อนไข และข้อจำกัดของหน่วยผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก ในการพัฒนา และเปลี่ยนถ่ายผลิตภัณฑ์พลาสติกแบบดั้งเดิม ไปสู่ผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ

Ref. code: 25666404010446SHQ

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอุตสาหกรรมพลาสติก

ในการศึกษาเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทย จากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม” ผู้เขียนได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสหกรรมพลาสติกและพลาสติกชีวภาพ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาดังต่อไปนี้

2.1.1 กระบวนการกลั่นลำดับส่วนปิโตรเลียม

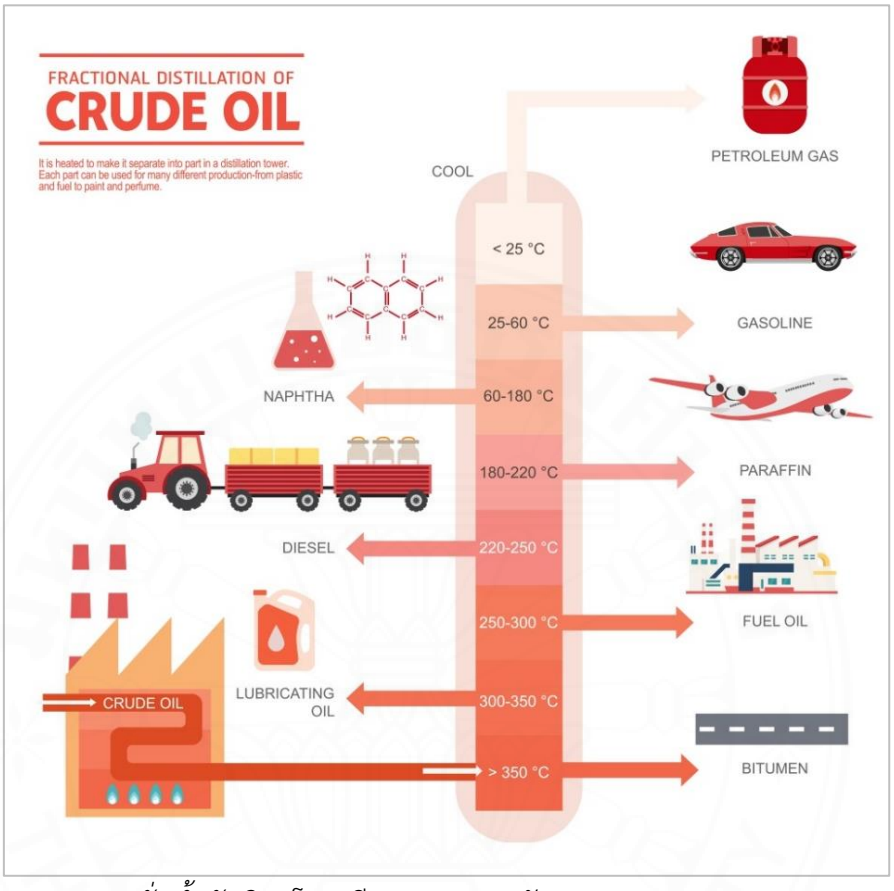
ปิโตรเลียม หรือน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ ที่ได้จากฐานขุดเจาะใต้พิภพนั้นจะถูกส่งไปแยกแก๊ส น้ำ และสิ่งสกปรกออกจากน้ำมันดิบก่อน แล้วจึงถูกส่งต่อไปยังสถานีแยกปิโตรเลียม กิตติพงษ์ พิศมร (2564) ได้อธิบายถึงการกลั่นลำดับส่วนปิโตรเลียมไว้ว่า

> “การกลั่นลำดับส่วน หรือ การกลั่นน้ำมันดิบ คือการส่งน้ำมันดิบเข้าไปในท่อเหล็กที่เรียงเป็นแถวในเตาเผา ที่มีอุณหภูมิ 350-400 องศาเซลเซียส น้ำมันดิบจะเดือดกลายเป็นไอผ่านเข้าไปในหอกลั่นที่มีถาดเป็นชั้น ๆ หลายสิบชั้น ไอร้อนที่ลอยขึ้นไปเมื่อเย็นลงก็จะควบแน่นเป็นของเหลวอยู่บนถาดตามชั้นต่าง ๆ จะอยู่ชั้นใดก็ขึ้นอยู่กับจุดเดือดของไฮโดรคาร์บอนนั้น ไฮโดรคาร์บอนที่มีจุดเดือดสูง จะควบแน่นออกมาที่ส่วนล่างของหอกลั่น ส่วนไฮโดรคาร์บอนที่มีจุดเดือดต่ำ จะควบแน่นออกมาที่ส่วนบนของหอกลั่น การกลั่นน้ำมันดิบจะได้สารต่าง ๆ แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ส่วนที่เบาที่สุดเป็นแก๊สที่อุณหภูมิและความดันปกติ เช่น LPG ส่วนที่หนักขึ้น เป็นของเหลวที่อุณหภูมิและความดันปกติ เช่น น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันก๊าด และสุดท้ายส่วนที่หนักที่สุด ไม่ระเหยเป็นไอในหอกลั่น เช่น น้ำมันเตา ยางมะตอย”

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 2.1

กระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนปิโตรเลียม



หมายเหตุ. จาก *การกลั่นน้ำมันดิบ,* โดย ทีมงานทรูปลูกปัญญา, 2564, (https://www.trueplookpanya.com/learning/detail/34054)

2.1.2 การผลิตเม็ดพลาสติกและประเภทของเม็ดพลาสติก

2.1.2.1 กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก

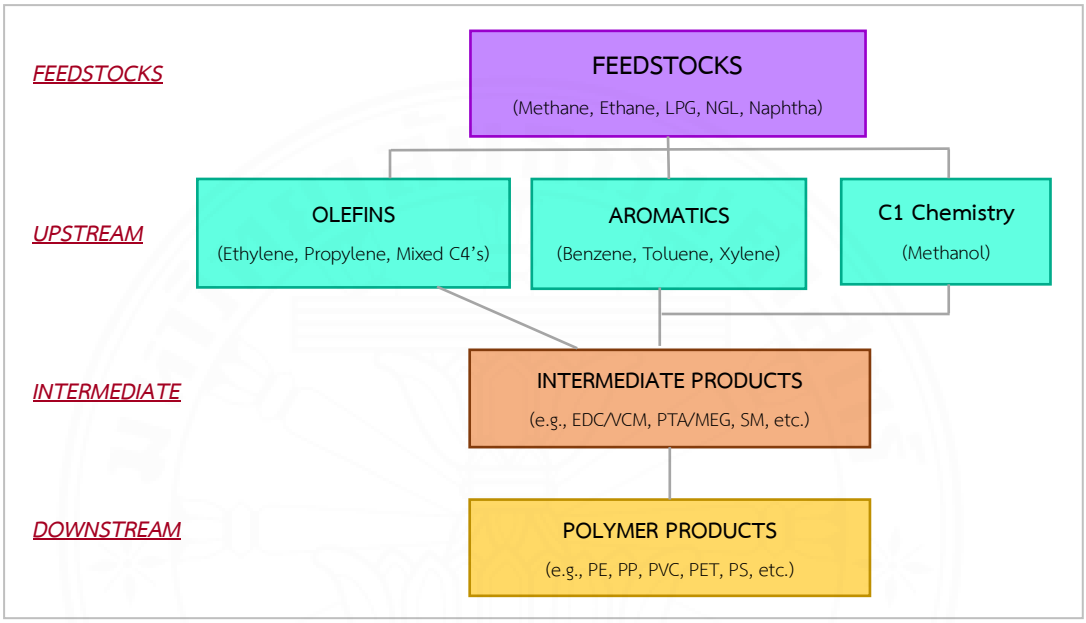
กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกเริ่มต้นจากนำสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนปิโตรเลียม และหรือจากการแยกแก๊สธรรมชาติ มาผ่านกระบวนการทางเคมี ก่อนจะนำไปผสมกับสารเติมแต่งอื่น ๆ เพื่อสร้างคุณสมบัติเฉพาะของพอลิเมอร์ (Polymer) ตามความต้องการใช้งาน พอลิเมอร์ที่สังเคราะห์ได้นี้จะถูกนำไปขึ้นรูปเป็นเม็ดพลาสติกต่อไป พอลิเมอร์แต่ละชนิดสังเคราะห์โดยใช้สารประกอบไฮโดรคาร์บอนตั้งต้น และสารเคมีร่วมอื่น ๆ ที่แตกต่างกัน ดังนั้นคุณสมบัติของเม็ดพลาสติกที่ได้จึงแตกต่างกันออกไปด้วย โครงสร้างของพอลิเมอร์สามารถจำแนกได้เป็น 3 แบบ ได้แก่ พอลิเมอร์แบบเส้น (Linear polymer) พอลิเมอร์แบบกิ่ง (Branch polymer) และพอลิเมอร์แบบร่างแห (Network polymer) โดยพอลิเมอร์แบบเส้น

Ref. code: 25666404010446SHQ

และแบบกิ่งมีโครงสร้างที่จับตัวกันแบบหลวม ๆ จึงหลอมเหลวได้เมื่อได้รับความร้อนสูง ส่วนพอลิเมอร์แบบร่างแห มีความแข็งมาก ทนทาน ไม่ยืดหยุ่น และไม่หลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อน

ภาพที่ 2.2

โครงสร้างอุตสาหกรรมปิโตรเคมี



หมายเหตุ. จาก *รายงานสถานภาพล่าสุดของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในจีน,* โดย สถาบันปิโตเลียมแห่งประเทศไทย, 2553, (https://chineseinfo.boi.go.th/images/demo/default/pdf/inv-opp/isr-10-petro.pdf)

2.1.2.2 ประเภทของเม็ดพลาสติก

การจำแนกประเภทของเม็ดพลาสติกสามารถจำแนกได้ด้วยหลายหลักเกณฑ์ แต่หากใช้คุณสมบัติทางความร้อนเป็นเกณฑ์จะสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

(1) เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) มีโครงสร้างพอลิเมอร์แบบเส้นและแบบกิ่ง เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัวและหลอมเหลว เมื่อเย็นลงก็จะกลับมาแข็งตัวอีกครั้ง สลับไปมาเช่นนี้ได้ โดยคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพ ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปจากเม็ดพลาสติกประเภทนี้จึงสามารถ Recycle นำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยมีการกำหนดสัญลักษณ์บ่งชี้ความสามารถในการ Recycle เพื่อสะดวกต่อการคัดแยกขยะ ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการต่อไป

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 2.3

สัญลักษณ์ของการรีไซเคิลพลาสติก

หมายเหตุ. จาก *สัญลักษณ์ของการรีไซเคิลพลาสติก,* โดย บริษัทแสงรุ่งกรุ๊ป จำกัด, 2564, (https://www.srgplastic.com/plasticsign-recycle/)

(2) เทอร์โมเซตติ้งพลาสติก (Thermosetting plastic) มีโครงสร้างพอลิเมอร์แบบร่างแห สามารถหลอมเหลวได้ในขั้นตอนการขึ้นรูปครั้งแรกเท่านั้น หลังจากนั้นจะไม่แปลงสภาพแม้ได้รับความร้อนสูง แต่จะเกิดการสลายตัวโดยการเผาไหม้แทน ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเม็ดพลาสติกเทอร์โมเซตติ้ง จะไม่สามารถ Recycle เพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อีกแล้ว

ภายใต้การจำแนกประเภทของเม็ดพลาสติกจากคุณสมบัติทางความร้อนทั้ง 2 ประเภทแล้ว ยังสามารถแบ่งเม็ดพลาสติกเป็นชนิดย่อย ๆ ลึกลงไปได้อีก ตามสารเคมีตั้งต้นหลักของพอลิเมอร์ ซึ่งเม็ดพลาสติกถูกพัฒนาจนมีมากมายหลากหลายชนิด แต่หากจำแนกตามข้อมูลปริมาณการบริโภคเม็ดพลาสติกภายในประเทศปี พ.ศ. 2563 จากเว็บไซต์ของศูนย์ข้อมูลและวิจัยตลาด อุตสาหกรรมลาสติก สถาบันพลาสติก สามารถจำแนกได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1

ชนิดของเม็ดพลาสติกที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

Thermal Properties	Main Material (Upstream/ Intermediate)	Plastic Resin	Nature/Feature
เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)	Ethylene	High-Density Polyethylene: HDPE	แข็งแรง มีสีขาวขุ่น โปร่งแสง ทนต่อสารเคมี และตัวทำละลาย
		Low-Density Polyethylene: LDPE	นิ่ม เหนียว ยืดหยุ่น ทนต่อการกรอบแตก ทนสารเคมี และทนต่ออุณหภูมิสูงถึง 80°C
		Linear Low-Density polyethylene: LLDPE	คุณสมบัติจะอยู่ระหว่าง LDPE และ HDPE แต่จะนิ่ม และเหนียวกว่า
	Styrene Monomer + Acrylonitrile + Polybutadiene	Acrylonitrile-butadiene-styrene: ABS	คุณสมบัติคล้าย PS แต่ทนสารเคมีดีกว่า เหนียวกว่า มีความโปร่งแสง ทนร้อนและทนต่อแรงกระแทก

ตารางที่ 2.1

ชนิดของเม็ดพลาสติกที่นิยมใช้ในปัจจุบัน (ต่อ)

Thermal Properties	Main Material (Upstream/ Intermediate)	Plastic Resin	Nature/Feature
เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)	Styrene Monomer + Acrylonitrile	Styrene-acrylonitrile: SAN	ทนร้อน มีความแข็ง และโปร่งใส จุดหลอมตัวสูงกว่า และหนียวกว่า PS
	Terephthalic Acid (TPA) + Ethylene Glycol (EG)	Polyethylene terephthalate: PET	มีน้ำหนักเบา ไม่แตก เพราะเหนียวและทนทาน ยืดหยุ่นต่อแรงกระแทก
	Methanol	Polyoxymethylene: POM	แข็งแรง ทนความร้อน มีน้ำหนักเบา และเหนียว ไม่อมความชื้น และทนต่อกระแสไฟฟ้าได้
	Propylene	Polypropylene: PP	ทนต่อแรงกระแทก ทนทานต่อการขีดข่วน ไม่เสียรูปง่าย ไอน้ำและ ออกซิเจนซึมผ่านได้น้อย ทึบแสงกว่า PE แต่ไม่ใส เท่า PS และเปราะน้อยกว่า HDPE
	Styrene Monomer	Polystyrene: PS	น้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกชนิดแข็ง มีความคงรูปดี แต่เปราะ สามารถทำเป็นสีได้ต่าง ๆ ได้ ยืดหยุ่นได้จำกัด
	Styrene Monomer + Carbon Dioxide	Expandable Polystyrene: EPS	ความเป็นฉนวนมากที่สุด รับน้ำหนักได้ดี ไม่เสียรูปทรง ทนต่อแรงกระแทก
	Carbonyl Dichloride	Polycarbonate: PC	โปร่งใส แข็ง ทนแรงยืดและแรงกระแทกได้ดี ทนความร้อนสูง ทนกรด แต่ไม่ทนด่าง เป็นรอยหรือคราบอาหารจับยาก
	Vinyl Chloride Monomer	Polyvinyl chloride: PVC	มีความยืดหยุ่นสูง เมื่อติดไฟจะดับได้ด้วยตัวเอง ป้องกันไขมันได้ แข็งแรง
	Amide + Organic acid	Polyamide: PA/Nylon	หนียว ทนต่อแรงกดทับ แรงดึง การกัดกร่อน และการเสียดสี มีความยืดหยุ่น ไม่เสียรูปทรงได้ง่าย ทนความร้อนได้สูง
	Methacrylic acid + Methanol	Polymethyl Methacrylate: PMMA	ใสไม่มีสี แสงส่องผ่านได้ถึง 92% ทนทานต่อสภาพอากาศได้ดีกว่า PS เป็นฉนวนดีปานกลาง ย้อมสีได้ง่าย

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 2.1

ชนิดของเม็ดพลาสติกที่นิยมใช้ในปัจจุบัน (ต่อ)

Thermal Properties	Main Material (Upstream/ Intermediate)	Plastic Resin	Nature/Feature
เทอร์โมเซตติ้งพลาสติก (Thermosetting plastic)	Melamine + Formaldehyde	Melamine Formaldehyde	ทนแรงดัน แรงกระแทกได้มาก ทนความร้อนได้ 140 ℃ และทนปฏิกิริยาเคมีได้ดี
	Phenol + Formaldehyde	Phenol-Formaldehyde	ต้านทานต่อตัวทำละลายสารละลายเกลือและน้ำมัน แต่พองบวมได้
	Epoxide Resin + Polyamine	Epoxy	ทนทานต่อสารเคมีและความร้อน ป้องกันการเกิดเชื้อรา มีความเงา แข็งแรง ป้องกันการกดทับ และแรงกระแทก
	Ethylene Glycol + Terephthalic	Polyester	มีความเหนียวทนทาน ยืดหยุ่นสูง กันน้ำและความชื้นได้ดี ระบายอากาศได้ อยู่ทรง ไม่ค่อยยับ น้ำหนักเบา
	Di-isocyanates + Diols / Triols	Polyurethane	ความเหนียว ความแข็งและความหนาแน่น ทนต่อสารเคมี และการถลอกได้ดี

หมายเหตุ. จาก *คุณสมบัติของพลาสติก **Plastic** ชนิดต่างๆ,* โดย บริษัท เทเลพาร์ท คอร์ปอเรชั่น ซัพพลาย จำกัด, (https://www.telepart.net/ท่อปะปาHDPEและอุปกรณ์/คุณสมบัติของพลาสติก Plastic-ชนิดต่างๆ.html)

2.1.3 การขึ้นรูปพลาสติกและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

2.1.3.1 การขึ้นรูปพลาสติก

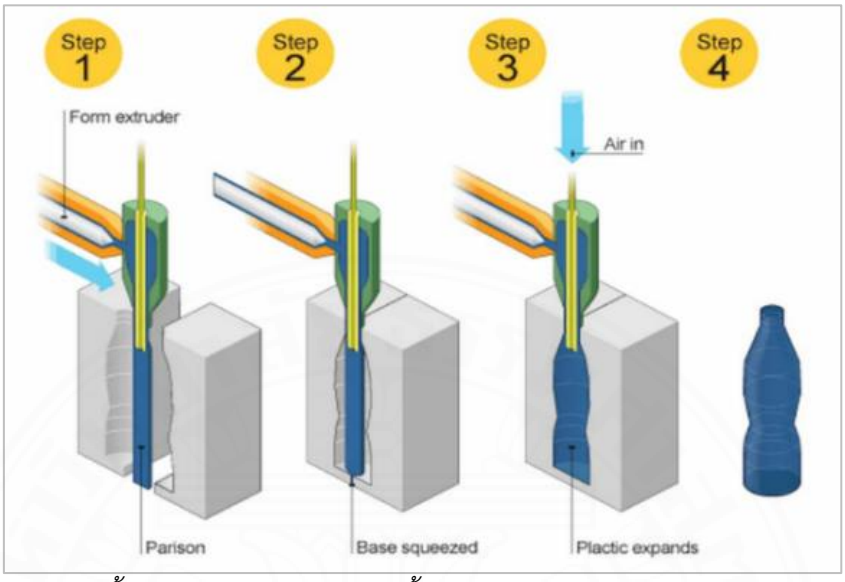
การขึ้นรูปพลาสติกเพื่อให้ออกมาเป็นสินค้าและผลิตภัณฑ์ตามแบบที่ต้องการนั้นมี 7 วิธี รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

(1) การเป่าพลาสติก (Blow molding) ทำโดยการหลอมให้พลาสติกเหลวเป็นสายท่อคล้ายการบีบยาสีฟันจากหลอด แล้วใช้หลอดแก้วเป่าลมเข้าพลาสติกให้เกิดรูปร่างต่าง ๆ ตามแม่พิมพ์เหมือนการเป่าลูกโป่ง เหมาะกับเม็ดพลาสติกชนิด HDPE, PP และ PE เป็นต้นข้อดีคือต้นทุนค่อนข้างต่ำเพราะใช้เนื้อพลาสติกน้อยที่สุด แต่จะไม่สามารถทำรายละเอียดได้มาก เหมาะกับภาชนะที่มีความกลวง เช่น ขวดบรรจุภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ขวดน้ำ ขวดน้ำมันเครื่อง แกลลอนน้ำ ขวดแชมพู ขวดนมเปรี้ยว เป็นต้น

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 2.4

การเป่าขึ้นรูปพลาสติก



หมายเหตุ. จาก *7 วิธีขึ้นรูปพลาสติก ไอเดียแบบนี้ผลิตแบบไหนดี?,* โดย บริษัท ไมตรีอุตสาหกรรม จำกัด, 2564, (https://maitreeplastic.com/how-to-produce-this-product/)

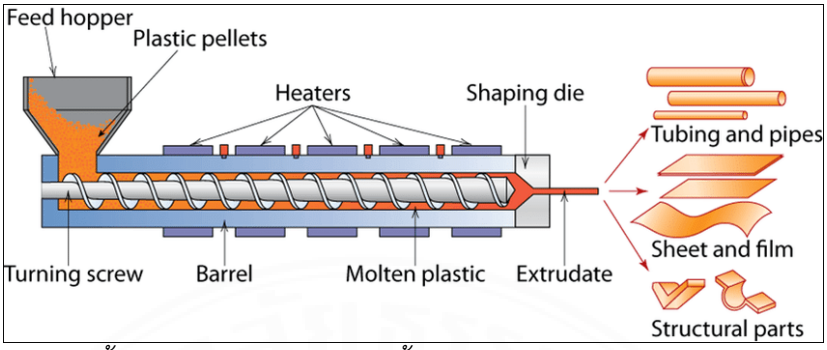
(2) การฉีดพลาสติก (Injection Molding) การฉีดพลาสติกเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุด โดยกว่าร้อยละ 70 ของสินค้าพลาสติกใช้วิธีการนี้ในการผลิต โดยเริ่มจากการใส่เม็ดพลาสติกและเม็ดสีที่ต้องการในเครื่องจักร จากนั้นหลอมละลายส่วนผสมให้มีลักษณะคล้ายยาสีฟัน เครื่องจักรจะทำการฉีดพลาสติกเหลวใส่แม่พิมพ์ (Mold) ชิ้นงานพลาสติกที่ยังร้อน ๆ นั้นจะได้รับการหล่อเย็น หลังจากนั้นจะได้ชิ้นงานตามแบบแม่พิมพ์ออกมา เหมาะกับเม็ดพลาสติกชนิด PE, PP, PS, ABS และ PVC ข้อดีคือผลิตได้ในปริมาณมาก เก็บรายละเอียดตามความต้องการได้

(3) การอัดรีดพลาสติก (Extrusion molding) เป็นการหล่อพลาสติกภายในเครื่องอัดรีด (Extruder) โดยอาศัยทั้งความร้อน แรงเฉือน และความดัน จากนั้นจะดันออกสู่แม่พิมพ์ (Mold) เพื่อขึ้นรูปเป็นแนวยาวตามต้องการ ดังนั้นกระบวนการนี้จึงเหมาะกับการผลิตชิ้นงานที่มีลักษณะยาวยืดและมีความหนาต่ำ เหมาะสมกับการทำท่อ PVC ท่อน้ำ ท่อหุ้มสายไฟ กระสอบพลาสติก ถุงพลาสติก แผ่นฟิล์มพลาสติกแบบบาง หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีความละเอียด ชิ้นงานมีความยาวและมีลักษณะเดียวกันทั้งหมด เป็นต้น

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 2.5

การอัดรีดพลาสติก

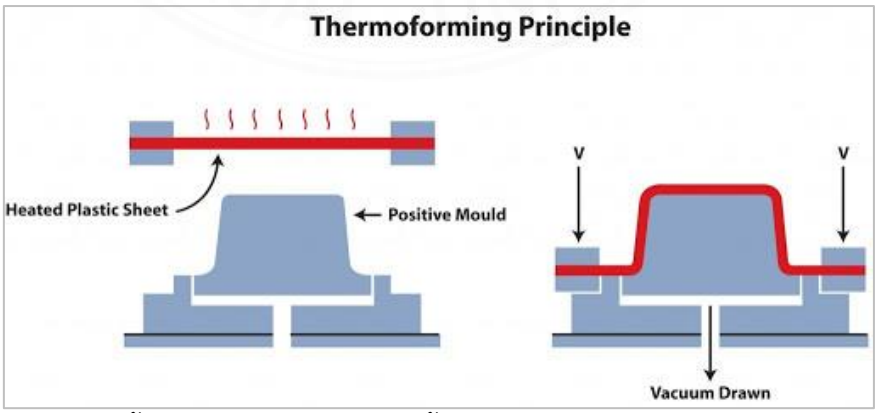


หมายเหตุ. จาก *7 วิธีขึ้นรูปพลาสติก ไอเดียแบบนี้ผลิตแบบไหนดี?,* โดย บริษัท ไมตรีอุตสาหกรรม จำกัด, 2564, (https://maitreeplastic.com/how-to-produce-this-product/)

(4) การขึ้นรูปพลาสติกแบบสูญญากาศ (Vacuum Forming) เป็นการอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่นให้กลายเป็นรูปร่างที่ต้องการ สามารถผลิตชิ้นงานที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อน เน้นการใช้งานเป็นบรรจุภัณฑ์ เช่น ถาดหลุม กล่องอาหาร ถ้วยแบบบาง แผ่นซีลปิดชิ้นงาน หรือในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีเครื่องจักรพลังงานสูงสามารถอัดขึ้นรูปเป็นชิ้นส่วนใช้ในรถยนต์ได้ด้วย โดยเริ่มจากเอาแผ่นฟิล์มมาให้ความร้อน จนถึงจุดที่เริ่มอ่อนตัว แล้วกดแผ่นฟิล์มให้เข้ากับตัวแบบแม่พิมพ์ ใช้ลมดูดให้ติดกับแม่พิมพ์คล้าย ๆ การทำงานของเครื่องดูดฝุ่น ชิ้นงานจะถูกปลดออกจากพิมพ์โดยการใช้ลมเป่าออก (blow)

ภาพที่ 2.6

การขึ้นรูปพลาสติกแบบสูญญากาศ



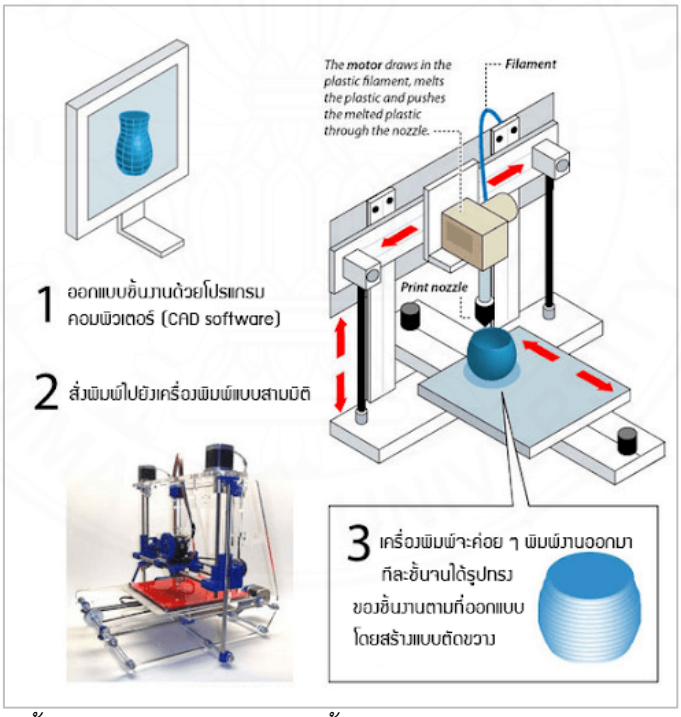
หมายเหตุ. จาก *7 วิธีขึ้นรูปพลาสติก ไอเดียแบบนี้ผลิตแบบไหนดี?,* โดย บริษัท ไมตรีอุตสาหกรรม จำกัด, 2564, (https://maitreeplastic.com/how-to-produce-this-product/)

Ref. code: 25666404010446SHQ

(5) การพิมพ์ 3 มิติ (3D Printing) กระบวนการใหม่ที่กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ถูกใช้อย่างแพร่หลายในการทำ Rapid Prototype หรือตัวอย่างชิ้นงานอย่างเร็ว โดยเครื่องพิมพ์ 3D Printer จะทำการเรียงชั้นของวัสดุทีละชั้น และเมื่อเรียงต่อกันแล้วก็จะได้ชิ้นงานที่มีลักษณะเป็น 3 มิติขึ้นมา เรียกวิธีการผลิตแบบนี้ว่าการผลิตแบบเรียงชั้น หรือ Additive Manufacturing เทคโนโลยีแยกย่อยภายใต้การพิมพ์ 3 มิติที่แบ่งตามวัสดุและเทคโนโลยีมี 4 แบบใหญ่ ๆ คือ ระบบฉีดเส้นวัสดุ ระบบเรซิ่น ระบบผงวัสดุ และระบบลามิเนต เหมาะกับการผลิตงานจำนวนน้อย เช่น การทำ Prototype ก่อนผลิตสินค้าจริงเพื่อตรวจสอบลักษณะชิ้นงาน ขนาด หรือระบบการทำงาน เพราะสามารถขึ้นรูปได้อย่างละเอียด แต่ต้นทุนสูง คุณภาพ ความแข็งแรงทนทานของพลาสติกจะต่ำกว่าการผลิตรูปแบบอื่น

ภาพที่ 2.7

การขึ้นรูปพลาสติกด้วยการพิมพ์ 3 มิติ



หมายเหตุ. จาก *7 วิธีขึ้นรูปพลาสติก ไอเดียแบบนี้ผลิตแบบไหนดี?,* โดย บริษัท ไมตรีอุตสาหกรรม จำกัด, 2564, (https://maitreeplastic.com/how-to-produce-this-product/)

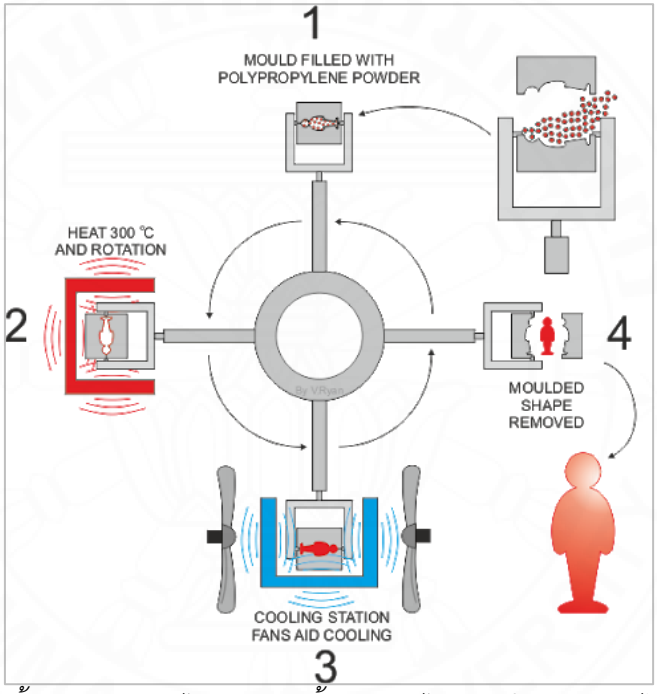
(6) การหมุนขึ้นรูป (Rotational Molding) ทำโดยใช้การหมุนของแม่พิมพ์กลิ้งส่วนผสมของวัสดุในห้องให้ความร้อน (heated chamber) เพื่อทำให้ชิ้นงานเกิดเป็นรูปร่าง กระบวนการขึ้นรูปแบบนี้จะเหมาะสมในการผลิตชิ้นงานซึ่งมีขนาดใหญ่มาก กลวง และไม่มีรอยเชื่อม

Ref. code: 25666404010446SHQ

เช่น ถังบรรจุขนาด 20,000 แกลลอนขึ้นไป การขึ้นรูปของเล่นขนาดใหญ่ แต่อย่างไรก็ตาม กระบวนการที่พิเศษนี้ยังสามารถใช้ขึ้นรูปของที่มีขนาดเล็ก ที่ไม่ต้องการให้มีรอยเชื่อม เช่น ลูกปิงปอง ตุ๊กตาของเล่น หากใช่กระบวนการอื่นในการผลิตจะก่อให้เกิดรอยเชื่อมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น การฉีดพลาสติก ข้อดีคือ สามารถขึ้นรูปพลาสติกขนาดใหญ่มาก ๆ ได้ เพราะหากใช้วิธีการอื่นจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนของแม่พิมพ์ที่เป็นเหล็กทั้งก้อนค่อนข้างเยอะ

ภาพที่ 2.8

การหมุนขึ้นรูปพลาสติก



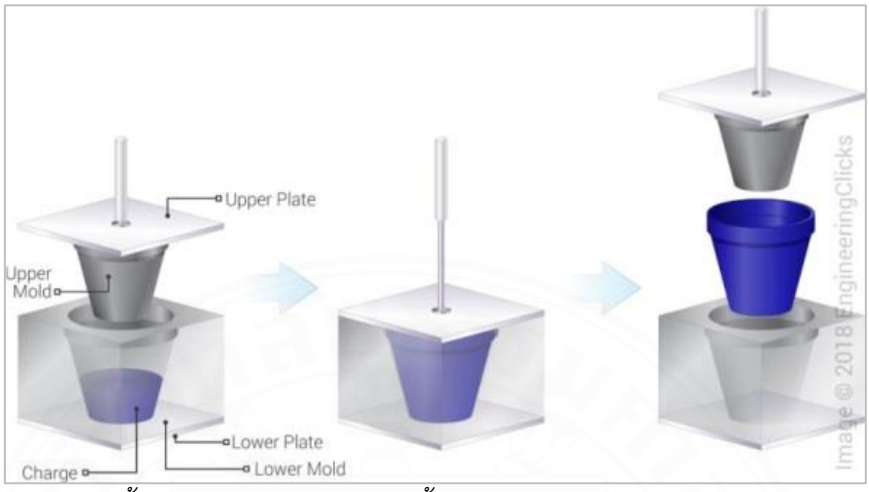
หมายเหตุ. จาก *7 วิธีขึ้นรูปพลาสติก ไอเดียแบบนี้ผลิตแบบไหนดี?,* โดย บริษัท ไมตรีอุตสาหกรรม จำกัด, 2564, (https://maitreeplastic.com/how-to-produce-this-product/)

(7) การอัดขึ้นรูปพลาสติก (Compression Molding) การอัดขึ้นรูปเป็นนวัตกรรมการขึ้นรูปที่ใช้กับวัสดุพลาสติกแบบเทอร์โมเซ็ตติ้ง (Thermosetting) โดยเป็นการนำผงพลาสติกเมลามีนแบบแข็งตัวที่ได้รับการอบแล้ว มาอัดใส่แม่พิมพ์ เมื่อควบคุมอุณหภูมิและความดันที่เหมาะสมหลังจากอัดใส่แม่พิมพ์แล้วเมลามีนจะกระจายตัวไปตามช่องว่างของแม่พิมพ์ สุดท้ายชิ้นงานจะเย็นตัวเองโดยไม่ต้องอาศัยการหล่อเย็นเหมือนกระบวนการอื่น ๆ ข้อเสียของการผลิตแบบนี้คือ สามารถผลิตชิ้นงานได้จำนวนน้อยและใช้เวลาในวงจรการผลิตค่อนข้างนาน รวมถึงอาจใส่รายละเอียดไม่ได้มากในชิ้นงาน

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 2.9

การอัดขึ้นรูปพลาสติก



หมายเหตุ. จาก *7 วิธีขึ้นรูปพลาสติก ไอเดียแบบนี้ผลิตแบบไหนดี?,* โดย บริษัท ไมตรีอุตสาหกรรม จำกัด, 2564, (https://maitreeplastic.com/how-to-produce-this-product/)

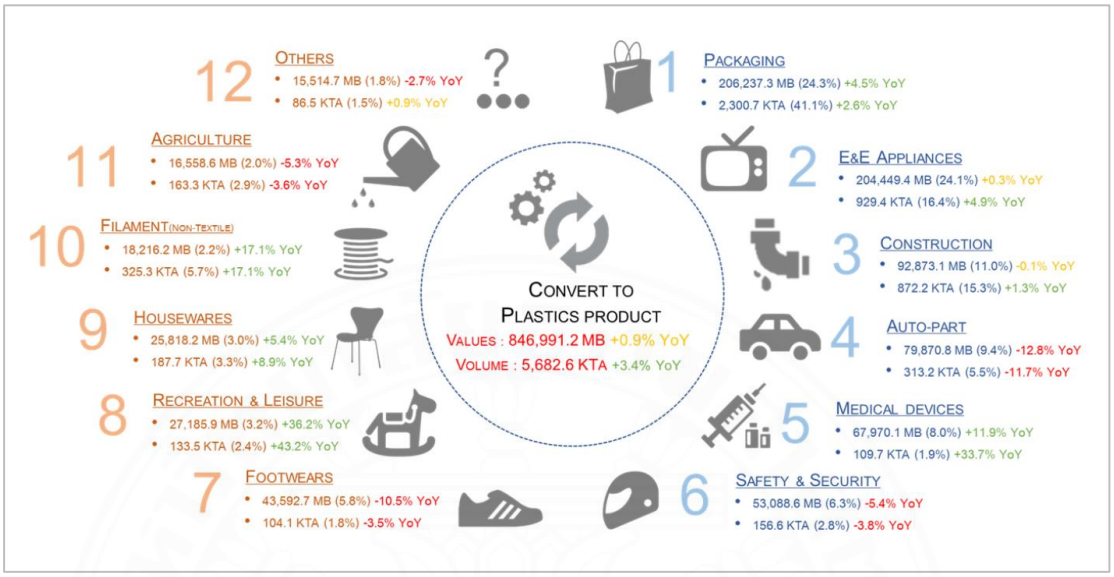
2.1.3.2 อุตสาหกรรมต่อเนื่อง (End-used industries)

อุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกหลายประเภท ข้อมูลจากสถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2563 สามารถจำแนกอุตสาหกรรมตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้เป็น 12 กลุ่ม โดยกลุ่มที่มีมูลค่าการแปรรูปเม็ดพลาสติกสูงสุด 5 กลุ่มแรกคือ กลุ่มบรรจุภัณฑ์คิดเป็นร้อยละ 24.3 รองลงมาคือกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ร้อยละ 24.1 กลุ่มวัสดุการก่อสร้างร้อยละ 11 กลุ่มยานยนต์ร้อยละ 9.4 และกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ร้อยละ 8 ซึ่งรวมแล้วคิดเป็นร้อยละ 76.8 ของมูลค่าการแปรรูปเม็ดพลาสติกทั้งหมด

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 2.10

มูลค่าการแปรรูปพลาสติกตามกลุ่มอุตสาหกรรม



หมายเหตุ. จาก *รายงานภาวะอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทย 2563,* โดย สถาบันพลาสติก, 2564, (http://plastic.oie.go.th/Articles/2021/11/บทวิเคราะห์เกี่ยวอุตสาหกรรมพลาสติกของไทย%20(รายปี)%20(54)/21907/รายงานภาวะอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทย%20ปี%202564.pdf)

(1) กลุ่มบรรจุภัณฑ์ เป็นกลุ่มที่มีปริมาณการแปรรูปพลาสติกสูงสุด กว่า 2,300 กิโลตันในปี พ.ศ. 2564 และเป็นสาเหตุหลักของปัญหาขยะพลาสติกมาเป็นเวลานาน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็น Single-use Plastic ที่ใช้งานเพียงเวลาสั้น ๆ บรรจุภัณฑ์แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ บรรจุภัณฑ์สัมผัสอาหาร (Food Packaging) และบรรจุภัณฑ์ไม่สัมผัสอาหาร (Non-Food Packaging) ในปี พ.ศ. 2564 บรรจุภัณฑ์ประเภทสัมผัสอาหารมีมูลค่ายอดขายคิดเป็นร้อยละ 87 ของมูลค่ายอดขายรวมในกลุ่มบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งหมด ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์นี้มีการใช้เม็ดพลาสติกค่อนข้างหลากหลาย หากนับตามจำนวนผู้ประกอบการพบว่า ร้อยละ 23.9 มีการใช้เม็ดพลาสติกชนิด PP รองลงมาคือชนิด HDPE ร้อยละ 20.8 และ LDPE ร้อยละ 18.3 ตามลำดับ กระบวนการขึ้นรูปพลาสติกที่นิยมใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์คือการทำแผ่นฟิล์ม อัดรีด และการเป่า

(2) กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีปริมาณการแปรรูปพลาสติก 929 กิโลตันในปี พ.ศ. 2564 โดยการใช้พลาสติกทดแทนวัสดุจำพวกโลหะ ทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าต่ำลง จนทุกครัวเรือนสามารถเข้าถึงได้ และด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการแข่งขันที่เข้มข้นในตลาด ทำให้ผู้บริโภคมีความต้องการผลิตภัณฑ์ใหม่รวดเร็วขึ้น กลายเป็น

Ref. code: 25666404010446SHQ

สาเหตุทำให้ขยะเครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งถือเป็นขยะอันตรายที่กำจัดยาก และเกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมได้มากที่สุด ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้มีการใช้ทั้งเทอร์โมพลาสติก และเทอร์โมเซ็ตติ้งพลาสติก หากนับตามจำนวนผู้ประกอบการพบว่า ร้อยละ 37.3 มีการใช้เม็ดพลาสติกชนิด PP รองลงมาคือชนิด ABS ร้อยละ 20.8 และ PVC ร้อยละ 8.6 ตามลำดับ กระบวนการขึ้นรูปพลาสติกที่นิยมใช้ในการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์คือการฉีด

(3) กลุ่มวัสดุการก่อสร้าง มีปริมาณการแปรรูปพลาสติกราว 872 กิโลตันในปี พ.ศ. 2564 โดยพลาสติกมีบทบาทอย่างมากสำหรับภาคการก่อสร้าง เพราะมีความแข็งแรงทนทาน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในหลายส่วนของงานก่อสร้าง ทั้งภายในและภายนอกอาคาร รวมไปถึงมีสีสันสวยงาม ไม่เป็นสนิมและราคาถูก แต่ของเสียที่เกิดจากการก่อสร้างและการรื้นถอนของโครงการสาธารณูปโภคภายในประเทศที่เติบโตอย่างก้าวกระโดด ก็ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ไม่น้อย ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้มีการใช้ทั้งเทอร์โมพลาสติก และเทอร์โมเซ็ตติ้งพลาสติกเช่นกัน หากนับตามจำนวนผู้ประกอบการพบว่า ร้อยละ 34.3 มีการใช้เม็ดพลาสติกชนิด PVC รองลงมาคือชนิด HDPE ร้อยละ 21.9 และ PP ร้อยละ 14.8 ตามลำดับ กระบวนการขึ้นรูปพลาสติกที่นิยมใช้ในการผลิตวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างคือการอัดรีดเป็นหลัก

(4) กลุ่มยานยนต์ มีปริมาณการแปรรูปพลาสติก 313 กิโลตัน ในปี พ.ศ. 2564 ชิ้นส่วนพลาสติกที่ใช้ในรถยนต์จะต้องเป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติพิเศษแตกต่างจากพลาสติกทั่ว ๆ ไป เช่น ความยืดหยุ่นสูงกว่า ความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้สูงกว่า ความทนทานต่อการกัดกร่อนได้มากกว่า ความทนทานต่อแรงอัด แรงกระแทก และแรงเสียดทานได้มากกว่า เป็นต้น ศัพท์ทางเทคนิคเรียกว่า “พลาสติกวิศวกรรม (Engineering Plastics) ที่มีคุณสมบัติพิเศษเพื่อลดต้นทุนการผลิต จากเดิมที่ใช้ชิ้นส่วนโลหะในการผลิต และเพื่อลดน้ำหนักของรถยนต์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้งาน และความได้เปรียบในการแข่งขันทั้งด้านผลิตภัณฑ์และด้านราคา” (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2543) ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้มีการใช้ทั้งเทอร์โมพลาสติก และเทอร์โมเซ็ตติ้งพลาสติกเช่นกัน หากนับตามจำนวนผู้ประกอบการพบว่า ร้อยละ 41 มีการใช้เม็ดพลาสติกชนิด PP รองลงมาคือชนิด ABS ร้อยละ 22 และ PC ร้อยละ 6.9 ตามลำดับ กระบวนการขึ้นรูปพลาสติกที่นิยมใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์คือการฉีดขึ้นรูปเป็นหลัก

(5) กลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ มีปริมาณการแปรรูปพลาสติก 109.7 กิโลตันในปี พ.ศ. 2564 ถือเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมปลายทางของพลาสติกที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูง “มีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่อง จากโครงสร้างประชากรที่มีอายุสูงขึ้น (Aging population) รวมไปถึงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตพลาสติก และนวัตกรรมใหม่ของการผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์” (สถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทย,

Ref. code: 25666404010446SHQ

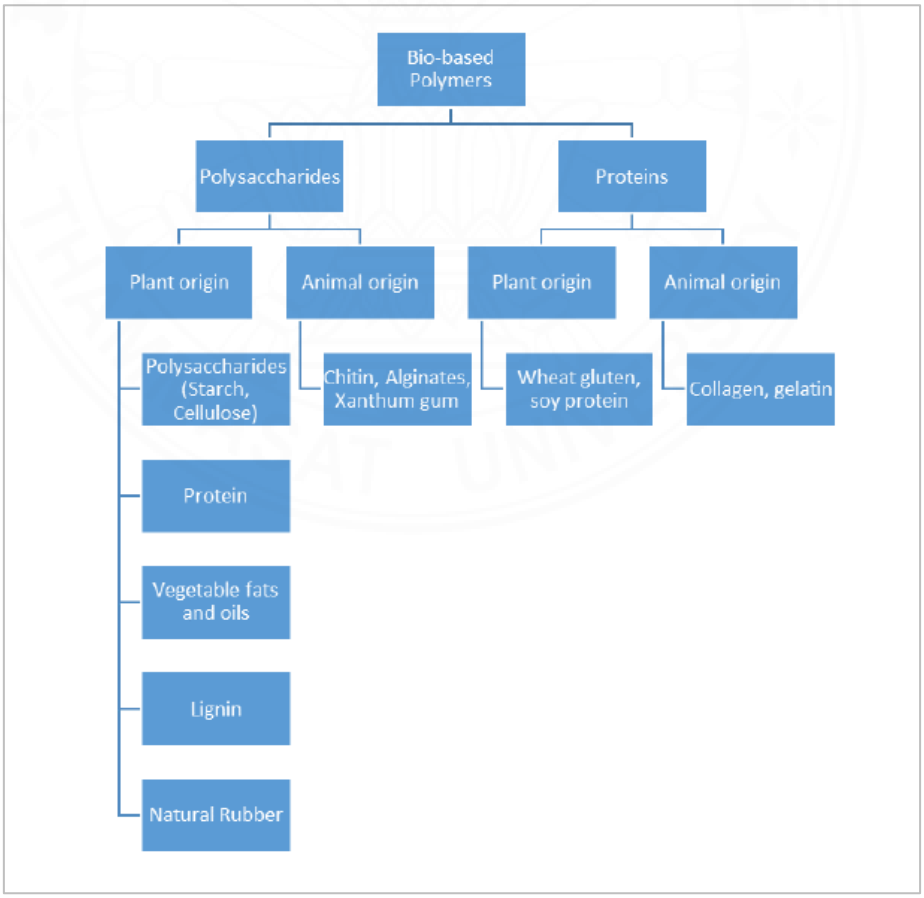
2556) ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้มีการใช้ทั้งเทอร์โมพลาสติก โดยหากนับตามจำนวนผู้ประกอบการพบว่าร้อยละ 29.9 มีการใช้เม็ดพลาสติกชนิด PP รองลงมาคือชนิด PVC ร้อยละ 22.4 และ HDPE ร้อยละ 17.9 ตามลำดับ และ “มีการใช้เทอร์โมเซ็ตติ้งพลาสติก ได้แก่ Thermoplastic Polyurethane (TPU) Thermoplastic Vulcanizate (TPV) และ Styrene-Butadiene Copolymer (SBC)” (บริษัท คิวแพ็ค โปรเกรซ จำกัด, 2564) กระบวนการขึ้นรูปพลาสติกที่นิยมใช้ในการผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์คือการฉีด และการเป่าขึ้นรูป

2.1.4 พลาสติกชีวภาพ

Bio-based Polymers พบได้ทั่วไปในธรรมชาติ มีต้นกำเนิดมาจากพืชและสัตว์ ตัวอย่าง เช่น แป้ง (starch) เซลลูโลส โปรตีน หรือลิกนินที่มีหน้าที่เป็นโครงสร้างของพืชหรือสัตว์ การจำแนกประเภทของ Bio-based Polymers มีดังนี้

ภาพที่ 2.11

ประเภทของ Bio-based Polymers



หมายเหตุ. จาก *รายงานพลาสติกชีวภาพ Polylactic acid และการใช้ประโยชน์,* โดย กระทรวงอุตสาหกรรม, 2564

Ref. code: 25666404010446SHQ

Biobased คือพลาสติกที่มีส่วนผสมหลักในการผลิตคือพืช หรือก็คือเป็นพลาสติกที่ทำมาจากพืช เช่น อ้อยหรือข้าวโพด ที่เป็นวัตถุดิบทดแทน ซึ่งจะไม่เหมือนกับพลาสติกที่ใช้กันในอดีตที่ทำมาจากผลิตภัณฑ์จากการกลั่นน้ำมันดิบเพื่อให้ได้เม็ดพลาสติก

Biodegradable คือความสามารถในการสลายตัวทางชีวภาพที่เกิดจากกระบวนการทางเคมี ซึ่งอาจจะเป็นจุลินทรีย์ แบคทีเรีย หรือทางชีวภาพอื่น ๆ ที่เป็นตัวการหลักของการเปลี่ยนรูปแบบของวัสดุประเภทหนึ่งไปเป็นสารทางธรรมชาติ เช่น น้ำ หรือคาร์บอนไดออกไซด์ โดยการย่อยสลายทางชีวภาพนี้จะมีตัวแปรอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น สภาพแวดล้อม (อุณหภูมิ, ความดัน)

Biobased จึงแตกต่างกับ Biodegradable คุณสมบัติในการย่อยสลายได้ทางชีวภาพไม่ได้จำกัดอยู่กับวัสดุพลาสติกที่ผลิตมาจากพืชเท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางเคมีเป็นหลัก ดังนั้น พลาสติกที่ทำมาจากพืชอาจจะไม่สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ทั้งหมด ส่วนพลาสติกที่ได้มาจากการกลั่นน้ำมันดิบอาจจะมีความสามาถในการย่อยสลายทางชีวภาพได้ ประเภทของ Bioplastics นั้นสามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มหลัก 3 กลุ่ม ได้แก่

2.1.4.1 พลาสติกที่เป็นทั้งพลาสติกชีวภาพและยังสามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (Biobased & Biodegradable plastics)

ตารางที่ 2.2

พลาสติกชีวภาพที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ

Biopolymer	Feedstock	Material	Feature
Starch-based	Corn, Potato Wheat, Tapioca	Starch	Low water vapor barrier Poor mechanical properties Bad processability Brittleness
Cellulose-based	Wood pulp	Cellulose	Low water vapour barrier Poor mechanical properties Bad processability Brittleness
Polyhydroxyalkanoates (PHA) and (PHB)	Corn, Potatoes, Maize, Tapioca, Vegetable oils	Starch	**PHAs** – ranging from stiff, brittle to semi rubber-like **PHB** - better oxygen barrier properties than both PP and PET, - better water vapour barrier properties than PP, - fat and odor barrier properties that are sufficient for use in food packaging

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 2.2

พลาสติกชีวภาพที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (ต่อ)

Biopolymer	Feedstock	Material	Feature
Polylactic acid (PLA)	Corn (Major), sugar beet, potatoes, wheat, maize, tapioca	Lactic acid	High tensile strength and modulus. However, its brittleness and low crystallinity led to low thermal stability and limited applications.
Polylactic acid (PLA)	Corn (Major), sugar beet, potatoes, wheat, maize, tapioca	Lactic acid	High tensile strength and modulus. However, its brittleness and low crystallinity led to low thermal stability and limited applications.

หมายเหตุ. จาก *รายงานพลาสติกชีวภาพ Polylactic acid และการใช้ประโยชน์,* โดย กระทรวงอุตสาหกรรม, 2564

2.1.4.2 พลาสติก Biobased หรือ partly biobased ที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (non-biodegradable plastics)

ตารางที่ 2.3

พลาสติกชีวภาพที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ

Biopolymer	Feedstock	Material	Processing
Bio-based Polyethylene terephthalate (PET)	Sugarcane	Sugar	·Fermented and distilled to ethanol · Monoethylene glycol (MEG) from bio-ethanol · MEG is combined with purified terephthalic acid (PTA)
Bio-based Polyethylene (PE)	Sugarcane	Sugar	· Fermented and distilled to ethanol · Dehydrated to ethylene · Polymerisation
Bio-polycarbonate	Corn	Isosorbide	· Hydrogenation of glucose to produce sorbitol · Isosorbide is obtained from double dehydration of sorbitol
Bio-Polyamide (PA 4,10/ PA 6,10)	Castor Oil	Sebacic acid	The dicarboxylic acid (sebacic acid) part of polyamide is produced from renewable resource (castor oil)

หมายเหตุ. จาก *รายงานพลาสติกชีวภาพ Polylactic acid และการใช้ประโยชน์,* โดย กระทรวงอุตสาหกรรม, 2564

Ref. code: 25666404010446SHQ

2.1.4.3 พลาสติกที่ได้จากการกลั่นน้ำมัน (Fossil resources) และสามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ เช่น Polybutylate adipate terephthalate (PBAT)

จากการแบ่งประเภทของพลาสติกชีวภาพดังที่กล่าวข้างต้น ทำให้ทราบว่าพลาสติกชีวภาพไม่สามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้ทุกชนิด แต่ละชนิดก็มีวิธีการจัดการที่เหมาะสมแตกต่างกันออกไป “ปัจจุบันทางเลือกในการจัดการกับพลาสติกชีวภาพหลังสิ้นสุดอายุการใช้งาน ได้แก่ Recycle, การกู้คืนพลังงานทดแทน (การเผา), ปุ๋ยหมัก (Biodegradation) การย่อยอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic digestion) และการกู้คืนวัตถุดิบ (Feedstock recovery)” (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2564) จากการศึกษาของ Dr. Martin Patel (2544) เรื่อง Review of Life Cycle Assessments for Bioplastics ด้วยวิธีประเมินวัฏจักร ตั้งแต่เริ่มการผลิตจนถึงการกำจัดภายหลังเสร็จสิ้นการใช้งานพบว่า

> “พลาสติกชีวภาพที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ เกิดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกในปริมาณที่ต่ำกว่าพลาสติกจากปิโตรเลียมอย่างเช่นพอลิเอทิลีน ซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจนในกรณีที่เป็นพลาสติกชีวภาพที่มีแป้งเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน ซึ่งแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายจะถูกใช้ไปในการเติบโตของพืชที่จะปลูกขึ้นมาใหม่ทำให้เกิดการหมุนเวียนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในธรรมชาติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรคาร์บอน ทำให้เกิดความสมดุลของปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ”

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 2.4

ปริมาณการปลดปล่อยก๊าสเรือนกระจกของพลาสติกชนิดต่าง ๆ

ชนิดพลาสติก	ปริมาณการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจก *10 (Kg CO2 eq./Kg)
PCL	53
LDPE	50
HDPE	49
PVOH	42
TPS + 60%PCL	36
TPS + 52.5% PCL	33
TPS + 15% PVOH	17
Mater Bi TM film grade	12
Thermoplastic starch	11
Mater Bi TM foam grade	9
PLA	NA
PLA-ferment	NA

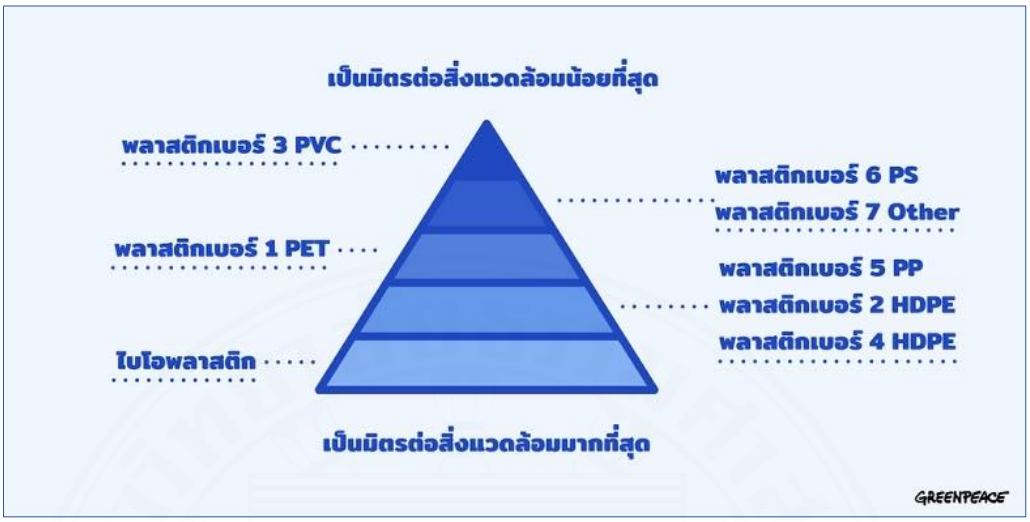
หมายเหตุ. จาก *Review of Life Cycle Assessment for Bioplastic,* โดย Dr.Matin Patel, 2001

การใช้งานพลาสติกชีวภาพในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ถูกผลิตเพื่อนำมาใช้งานในครัวเรือน มีจุดประสงค์เพื่อทดแทนพอลิเมอร์ที่ผลิตด้วยปิโตรเลียม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานสั้น เช่น ภาชนะ และบรรจุภัณฑ์เป็นต้น สำหรับในด้านวิศวกรรมจะมุ่งเน้นไปที่การใช้ Secondary Application ในขณะที่ภาคอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ไฟฟ้าจะมุ่งเน้นไปที่วัสดุป้องกันสายไฟเพื่อแทนที่การใช้ PVC ส่วนการใช้งานทางการแพทย์มีการนำไปใช้ทำ Implant ในการรักษากระดูก วัสดุสาหรับยาและแคปซูล เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการนำไปใช้งานในรูปแบบ Emerging end-use segments ได้แก่ 3D printing, Metalized Biaxial oriented -PLA films สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร, ยางกัด (Teethers) สำหรับเด็ก และ Modified PLA สำหรับการใช้งานที่ทนทาน เช่น ชิ้นส่วนใต้ฝากระโปรงรถยนต์ เป็นต้น Greenpeace องค์กรรณรงค์อิสระเพื่อปกป้องสิ่งแวดล้อม ได้ทำการจัดลำดับความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของเม็ดพลาสติกชนิดต่าง ๆ ไว้ดังนี้

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 2.12

ระดับความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของพลาสติกชนิดต่างๆ



หมายเหตุ. จาก *พลาสติก 101 : รู้จักพลาสติกในชีวิตประจำวัน,* โดย Supang Chatuchinda, 2561, (https://www.greenpeace.org/thailand/story/2242/plastic-101/)

2.2 แนวคิดและทฤษฎี

การศึกษาเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงในอุตสหกรรมพลาสติก จากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม” ผู้เขียนได้ทำการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาคที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

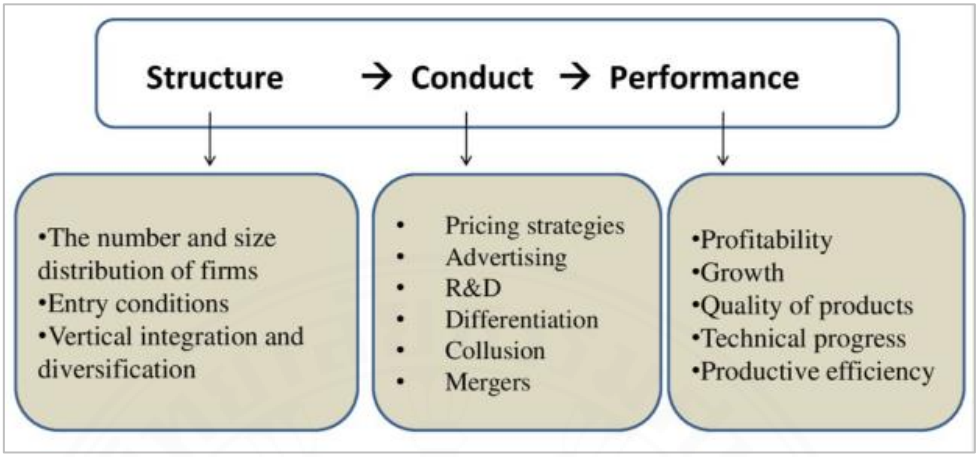
2.2.1 ทฤษฎีโครงสร้างตลาด พฤติกรรม และผลการดำเนินงาน (Structure-Conduct-Performance: SCP Paradigm)

เป็นกรอบแนวคิดทฤษฎีในการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ (Empirical Studies) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างตลาด (Structure) พฤติกรรมของหน่วยผลิตในอุตสาหกรรม (Conduct) และผลการดำเนินงานของอุตสหกรรม (Performance) ภายใต้ข้อสมมติฐานว่าผลประกอบการของอุตสาหกรรม ถูกกำหนดจากพฤติกรรมของผู้ผลิตในอุตสหกรรม และพฤติกรรมของผู้ผลิตในอุตสาหกรรมนั้นถูกกำหนดจากโครงสร้างตลาด

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 2.13

SCP Paradigm



หมายเหตุ. จาก *Industrial Ecomomics A,* โดย Edward Chamberlin and Joan Robinson, 1993, (https://ppt-online.org/98968)

2.2.1.1 โครงสร้างตลาด (Structure)

เกิดขึ้นจากปัจจัยขั้นพื้นฐาน ที่เป็นตัวกำหนดอุปสงค์และอุปทาน ทำให้ตลาดของสินค้าและบริการนั้น ๆ มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ปัจจัยพื้นฐานที่สามารถระบุได้มีดังนี้

ตารางที่ 2.5

ปัจจัยขั้นพื้นฐานในการกำหนดอุปสงค์และอุปทานของตลาด

ทางด้านอุปสงค์	ทางด้านอุปทาน
-ความยืดหยุ่นของอุปสงค์	-ต้นทุนการผลิต
-สินค้าทดแทน	-ต้นทุนด้านเทคโนโลยี
-ผลทางฤดูกาล	-ทำเลที่ตั้ง
-การเติบโตของตลาด	-การประหยัดจากขนาด
-ทำเลที่ตั้ง	-การประหยัดจากขอบเขต
-รูปแบบ และวิธีการซื้อ	-ความคงทนของสินค้า

หมายเหตุ. จาก *หนังสือเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม,* โดย ชนินทร์ มีโภคี, 2558

ตลาด (Market) หมายถึง สถานที่ชุมนุมทางสังคม เพื่ออำนวยความสะดวกในการซื้อขายแลกเปลี่ยน สินค้า (Goods) หรือบริการ (Service) แต่ในเชิงเศรษฐศาสตร์นั้น ตลาดหมายถึงการแลกเปลี่ยนซื้อขาย ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีสถานที่ก็ได้ เมื่อมีตลาดย่อมมีการซื้อขาย

Ref. code: 25666404010446SHQ

ซึ่งมักจะซื้อขายกันด้วยราคากลางในตลาด (Market price) ราคากลางนี้อาจเรียกว่าเป็น จุดดุลยภาพของราคา (Equilibrium price) คือราคาที่ผู้ซื้อยินดีจะจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้า หรือบริการ และขณะที่ผู้ขายก็ยินดีที่จะขายสินค้า หรือบริการนั้นในราคาเดียวกัน ทางเศรษฐศาสตร์แบ่งตลาดตามโครงสร้างเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ (Perfect competition market) และตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์ (Imperfect competition market) ซึ่งตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์ ประกอบไปด้วย ตลาดผูกขาด (Monopoly) ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด (Monopolistic Competition) และตลาดผู้ขายน้อยราย (Oligopoly) โดยมีรายละเอียดลักษณะของหน่วยธุรกิจที่แตกต่างกันดังนี้

ตารางที่ 2.6

ลักษณะของตลาดตามแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์

ลักษณะพื้นฐานของหน่วยธุรกิจ	ตลาดแข่งขันสมบูรณ์	ตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์		
		ตลาดผูดขาด	ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด	ตลาดผู้ขายน้อยราย
จำนวนผู้ขาย	มีจำนวนมาก	มีเพียงรายเดียว	มีจำนวนมาก แต่น้อยกว่าตลาดแข่งขันสมบูรณ์	อาจมีจำนวนมาก แต่มีเพียงไม่กี่รายที่มีอำนาจตลาด
ความแตกต่างของสินค้า	ไม่แตกต่างกัน	ไม่มีสินค้าใดทดแทนได้	แตกต่างกันอยู่บ้าง สามารถทดแทนกันได้	อาจเหมือนหรือแตกต่างกันก็ได้ ทดแทนกันได้อยู่บ้าง
อุปสรรคในการเข้า-ออกตลาด	เข้า-ออกอย่างอิสระ	จำกัดด้วยลิกขสิทธิ์ หรือสัมปทาน	เข้า-ออก อย่างอิสระ	จำกัดด้วยต้นทุนของเงินทุน การกีดกันจากรายเก่า ความประหยัดจากขนาด
การกำหนดราคา	เป็นผู้รับราคา	เป็นผู้กำหนดราคา	กำหนดราคาได้อยู่บ้างขึ้นอยู่กับความแตกต่างของสินค้า/บริการ	การกำหนดราคาจะถูกตอบสนองกลับจากผู้ขายรายอื่น
ตัวอย่างสินค้า/บริการ	เกลือ สินค้าทางการเกษตรบางรายการ	ไฟฟ้า น้ำประปา รังนก	ร้านอาหาร สินค้าอุปโภค-บริโภคทั่วไป เครื่องแต่งกาย	รถยนต์ สายการบิน เครือข่ายโทรศัพท์

หมายเหตุ. จาก *วิชาเศรษฐศาสตร์จุลภาค,* รวบรวมโดยผู้วิจัย, 2564

Ref. code: 25666404010446SHQ

2.2.1.2 พฤติกรรม (Conduct)

พฤติกรรมการแข่งขันของผู้ผลิต สามารถแบ่งการพิจารณาได้ 2 ลักษณะ คือพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับราคา และพฤติกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับราคา (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน, 2539)

(1) พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับราคา (Price Competition) มีความแตกต่างตามโครงสร้างตลาด และความสามารถในการทดแทนสินค้าและบริการ โดยตลาดแข่งขันสมบูรณ์สินค้าและบริการไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่มีอำนาจในการกำหนดราคาหรือเป็น ผู้รับราคา (Price Taker) ในส่วนของตลาดผูกขาดมีผู้ขายเพียงรายเดียว และไม่มีสินค้าและบริการใดทดแทนได้ ดังนั้นจึงมีอำนาจตลาดเป็นผู้กำหนดราคา (Price Maker)

ภาพที่ 2.14

อำนาจการกำหนดราคาตามโครงสร้างของตลาด

หมายเหตุ. จาก *วิชาเศรษฐศาสตร์จุลภาค,* รวบรวมโดยผู้วิจัย, 2564

(2) พฤติกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับราคา (Non-Price Competition) ได้แก่ (ก) สร้างความแตกต่างของสินค้าและบริการ โดยการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพื่อสร้างอำนาจในการกำหนดราคาให้มากขึ้น (ข) การสร้างข้อได้เปรียบของช่องทางการจัดจำหน่ายเพื่อสามารถกระจายสินค้าให้เข้าถึงผู้บริโภคได้มากขึ้น (ค) การส่งเสริมการตลาด โดยสื่อสารกับผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายผ่านการโฆษณาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเพิ่มอุปสงค์ของสินค้าและบริการให้มากยิ่งขึ้น รวมไปถึงพยายามสร้างความจงรักษ์ในสินค้าและบริการ (Brand Loyalty) เพื่อฐานลูกค้าที่มั่นคง

2.2.1.3 ผลการดำเนินงาน (Performance)

การวัดผลของการดำเนินงานของตลาด หมายถึง การประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจที่เกิดขึ้นในตลาด ทั้งนี้ผลจากการดำเนินธุรกิจตามแนวปฏิบัติของหน่วยธุรกิจต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม จะแตกต่างกันไปตามโครงสร้างของตลาดทฤษฎีเศรษฐศาสตร์คลาสสิคได้กล่าวไว้ว่า การแข่งขันกันจะนำธุรกิจไปสู่ประสิทธิภาพในด้านการกระจายผลผลิต การเลือกใช้เทคนิคการผลิต การจัดสรรทรัพยากรต่างๆ ทำให้ธุรกิจดำเนินการได้โดยมีประสิทธิภาพ และในทาง

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตรงกันข้ามหากปราศจากการแข่งขันแล้ว ธุรกิจจะก้าวหน้าไปอย่างเชื่องช้า การวัดผลการดำเนินงานสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่

(1) การวัดจากอัตรากำไร หมายถึง อัตราส่วนของกำไรที่ได้รับเมื่อเทียบกับต้นทุนการผลิตและการตลาด ตามทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ กำไรที่ได้รับมี 2 ประเภท คือ กำไรปกติ และกำไรเกินปกติ โดยกำไรเกินปกติจะเป็นแรงจูงใจให้มีผู้ประกอบการรายใหม่เข้ามาแข่งขันมากขึ้น ดังนั้นอัตรากำไรจึงเป็นผลตอบแทนที่หน่วยธุรกิจได้รับจากการลงทุน การวัดผลกำไรมีวิธีการประเมินได้หลายวิธี และเป้าหมายในการทำกำไรของแต่ละหน่วยธุรกิจก็มีความแตกต่างกันออกไป

(2) สัดส่วนระหว่างต้นทุนการตลาดเทียบกับต้นทุนทั้งหมด ถ้าสัดส่วนนี้มีค่าสูงแสดงว่า ผลการดำเนินงานทางการตลาดของกิจการไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ เนื่องจากปัจจัยส่วนใหญ่ได้ลงทุนไปในส่วนที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้บริโภคโดยตรง

(3) คุณลักษณะของสินค้า และบริการ เป็นการพิจารณาว่าธุรกิจมีความสามารถในการผลิตสินค้าให้มีคุณลักษณะตรงตามความต้องการของผู้บริโภค มากน้อยเพียงใด รวมไปถึง ความสามารถในการปรับตัวเพื่อผลิตสินค้าให้ตรงตามความต้องการ หรืออุปสงค์ของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป

(4) ประสิทธิภาพ และความก้าวหน้าของการผลิต เป็นการพิจารณาธุรกิจว่า มีการนำเอาเครื่องมือ หรือกรรมวิธีการผลิตใหม่ ๆ มาใช้ รวมถึงการปรับปรุงวิธีการผลิตเดิม ทั้งนี้เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้มากน้อยเพียงใด

(5) ประสิทธิภาพด้านราคา (Pricing Policy) หมายถึง ระบบตลาดสามารถสะท้อนความต้องการของผู้บริโภคไปยังผู้ผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ถ้าผู้บริโภคต้องการสินค้ามากขึ้น ผลที่ตามมาคือ ราคาสินค้าสูงขึ้น และการเพิ่มขึ้นของราคาจะนำไปสู่การเพิ่มการผลิตสินค้านั้น เพื่อสนองตอบต่อความต้องการของผู้บริโภค

(6) ประสิทธิภาพทางเทคนิคหรือการดำเนินการ (Technological or Operational Efficiency) หมายถึง สัดส่วนของผลผลิตต่อปัจจัยที่สูงที่สุด เช่น สมมติให้ลักษณะของสินค้าและบริการคงที่ แล้วสามารถลดต้นทุนการดำเนินการได้โดยวิธีการใหม่ ๆ

2.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับผลกระทบภายนอก (Externalities)

ผลกระทบภายนอก (Externalities) คือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจกรรมใด ๆ ขององค์กรใดองค์กรหนึ่ง ต่อองค์กรหรือบุคคลอื่นภายนอก (บุคคลที่สาม) ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจกรรมนั้น ๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

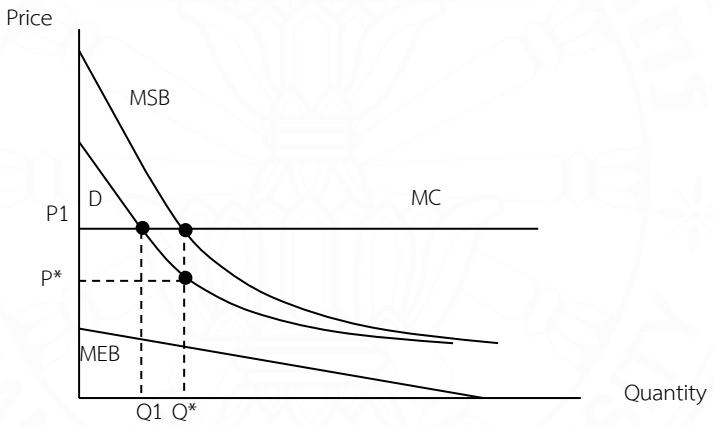
Ref. code: 25666404010446SHQ

2.2.2.1 ผลกระทบภายนอกเชิงบวก (Positive Externality)

ผลกระทบภายนอกเชิงบวก (Positive Externality) คือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจกรรมใด ๆ ขององค์กรใดองค์กรหนึ่ง ส่งผลให้บุคคลที่สามที่ไม่ได้มีส่วนร่วมกับกิจกรรมนั้นได้รับประโยชน์ เช่น เกษตรกรที่ทำฟาร์มผึ้ง ให้ประโยชน์กับชาวสวนฝรั่งกิมจูที่อยู่ข้างๆ กัน จากการที่ผึ้งช่วยผสมเกสรให้ดอกฝรั่ง เป็นต้น เกิดปัญหาความล้มเหลวของตลาด เนื่องจากตลาดสนใจเฉพาะต้นทุนที่เสียไป และประโยชน์ที่ได้รับ สำหรับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการซื้อ-ขายสินค้าเท่านั้น โดยไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบต่อบุคคลที่สาม ดังนั้นกรณีนี้สินค้าและบริการถูกผลิตออกมาน้อยเกินไป ในแง่มุมของสังคม

ภาพที่ 2.15

การผลิตที่ก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกเชิงบวก



หมายเหตุ. จาก *วิชาเศรษฐศาสตร์จุลภาค,* รวบรวมโดยผู้วิจัย, 2564

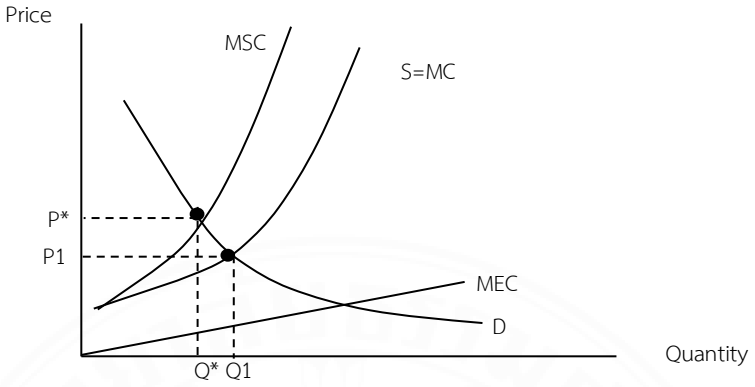
2.2.2.2 ผลกระทบภายนอกเชิงลบ (Negative Externality)

ผลกระทบภายนอกเชิงลบ (Negative Externality) คือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจกรรมใดๆ ขององค์กรใดองค์กรหนึ่ง ส่งผลให้บุคคลที่สามที่ไม่ได้มีส่วนร่วมกับกิจกรรมนั้นเสียประโยชน์ เช่น โรงงานอุตสาหกรรมเหล็ก สร้างฝุ่นละอองมากมาย เมื่อกระแสลมพัดไปยังบ้านเรือนบริเวณนั้น ทำให้ชาวบ้านมีปัญหาสุขภาพเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เป็นต้น เกิดปัญหาความล้มเหลวของตลาด เนื่องจากตลาดสนใจเฉพาะต้นทุนที่เสียไป และประโยชน์ที่ได้รับสำหรับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการซื้อ-ขายสินค้าเท่านั้น โดยไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบต่อบุคคลที่สาม ดังนั้นกรณีนี้สินค้าและบริการถูกผลิตออกมามากเกินไป ในแง่มุมของสังคม

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 2.16

การผลิตที่ก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกเชิงลบ



หมายเหตุ. จาก *วิชาเศรษฐศาสตร์จุลภาค,* รวบรวมโดยผู้วิจัย, 2564

2.2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

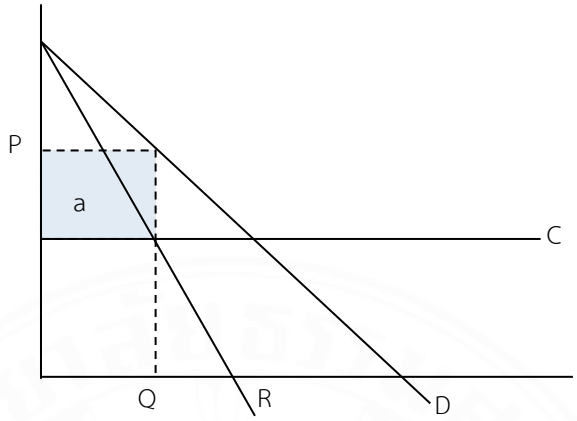
การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นประเภทหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) หรือการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ๆ ในการยกระดับคุณภาพของนวัตกรรมต้นแบบ หรือคุณภาพชีวิต ก่อนจะนำมาทดลองใช้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพเชิงประจักษ์ การวิจัยและพัฒนามีผลลัพธ์ที่สำคัญ 2 ลักษณะดังนี้

2.2.3.1 การวิจัยและพัฒนาที่ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่ไม่เคยมีมาก่อน โดยผลิตภัณฑ์นั้นสามารถแก้ไขปัญหา หรือมอบคุณค่าใหม่ๆ ที่ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภคและสังคมในสภาวะการณ์ปัจจุบันได้เป็นครั้งแรก หากการค้นพบนี้ได้รับการจดสิทธิบัตรคุ้มครองลิขสิทธิ์ องค์กรหรือหน่วยงานผู้ค้นพบนั้นจะอยู่ในสถานะผู้ผูกขาด (Monopoly) จึงเป็นแรงจูงใจองค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ ให้ลงทุนในการทำวิจัยและพัฒนา

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 2.17

ผลประโยชน์จากการค้นพบผลิตภัณฑ์ใหม่

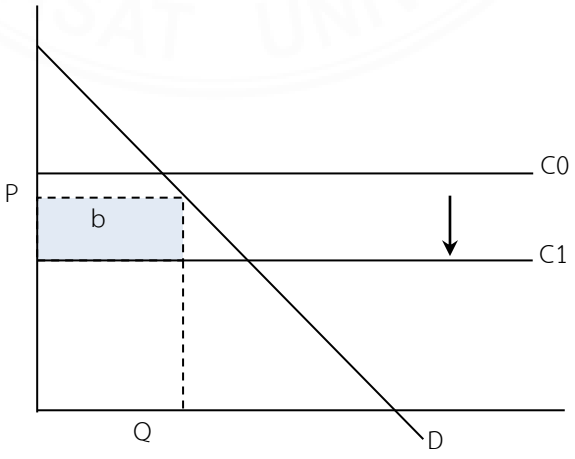


หมายเหตุ. จาก *วิชาเศรษฐศาสตร์ว่าด้วยกลยุทธ์ทางธุรกิจ,* รวบรวมโดยผู้วิจัย, 2564

2.2.3.2 การวิจัยและพัฒนาที่ก่อให้เกิดกระบวนการ วิธีการ หรือรูปแบบการปฏิบัติงานใหม่ ซึ่งส่งผลให้กระบวนการทำงานนั้นมีประสิทธิภาพที่ดีมากยิ่งขึ้น เช่น สามารถลดจำนวนสินค้าที่คุณภาพไม่ผ่านมาตรฐานให้น้อยลง หรือสามารถช่วยลดต้นทุนในการผลิตสินค้าเดิมให้น้อยลงได้ เป็นต้น หากการค้นพบนี้ได้รับการจดสิทธิบัตรคุ้มครองลิขสิทธิ์ องค์กรหรือหน่วยงานผู้ค้นพบนั้นจะมีความได้เปรียบองค์กรอื่นในอุตสาหกรรมเดียวกัน จึงเป็นแรงจูงใจองค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ ให้ลงทุนในการทำวิจัยและพัฒนา

ภาพที่ 2.18

ผลประโยชน์จากการค้นพบกระบวนการผลิตใหม่



หมายเหตุ. จาก *วิชาเศรษฐศาสตร์ว่าด้วยกลยุทธ์ทางธุรกิจ,* รวบรวมโดยผู้วิจัย, 2564

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาครัฐบาลมีบทบาทในการสร้างแรงจูงใจให้หน่วยงานเอกชนลงทุนทำการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ได้ด้วย 2 วิธี คือการสนับสนุนด้านเงินทุน (Finance Research) และการสนับสนุนโดยการให้รางวัล (Government Prize) ทั้งนี้โครงสร้างตลาดที่แตกต่างกัน ย่อมก่อให้เกิดแรงจูงใจในการทำวิจัยและพัฒนาต่างกัน โดยหน่วยผลิตที่อยู่ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์มักจะมีแรงจูงใจในการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนามากว่าหน่วยผลิตที่อยู่ในตลาดผูกขาด แม้ว่าการลงทุนวิจัยและพัฒนาจะสามารถป้องกันความเสี่ยงจากการถูกลอกเลียนแบบได้ด้วยการจดสิทธิบัตรคุ้มครองลิขสิทธิ์ แต่ผู้พัฒนายังต้องเผชิญกับความเสี่ยงจากการทดลองที่อาจล้มเหลวได้อีกด้วย หากมีข้อสมมติว่าการวิจัยและพัฒนาใช้ระยะเวลานานขึ้นเรื่อยๆ โอกาสที่จะค้นพบผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือกระบวนการทำงานใหม่เป็นคนแรกจะยิ่งลดลง และอาจเกิดต้นทุนจมไปกับการลงทุนนั้นมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นจึงควรกำหนดระยะเวลาในการวิจัยและพัฒนาด้วย

กำหนดให้ B = ผลประโยชน์จากการลงทุน R & D

P = โอกาสที่จะประสบความสำเร็จ

n = จำนวนปีในการทำ R & D

m = เงินลงทุนที่ใช้ในการทำ R & D แต่ละปี

จาก $$\pi = B_P(n) - m \cdot n$$

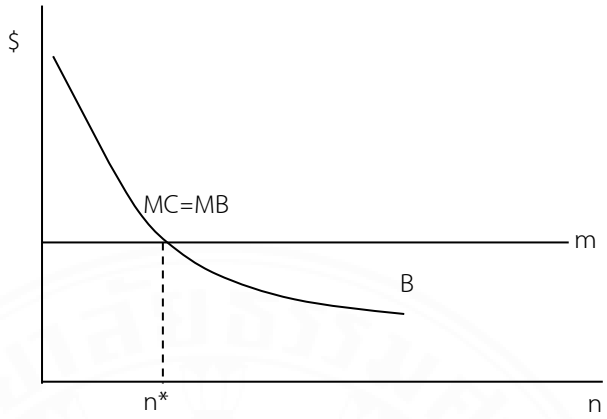
$$\frac{d\pi}{dn} = B\frac{dP}{dn} - m = 0$$

ดังนั้น $$\boxed{B\frac{dP}{dn} = m} \longrightarrow$$ จุดที่ได้รับประโยชน์สูงสุดจากการทำ R&D

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 2.19

ผลประโยชน์สูงสุดจากการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา



หมายเหตุ. จาก *วิชาเศรษฐศาสตร์ว่าด้วยกลยุทธ์ทางธุรกิจ,* รวบรวมโดยผู้วิจัย, 2564

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 อภิญญา กางทอง (2564) ได้ทำการศึกษาการพยากรณ์ความต้องการใช้เม็ดพลาสติกในประเทศไทย โดยการสร้างตัวแบบในการพยากรณ์ด้วย 2 เทคนิคคือ (1) พยากรณ์ปริมาณการใช้เม็ดพลาสติกด้วยเทคนิคการถดถอยพหุคูณ ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการพิจารณา ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ จำนวนประชากรไทย ดัชนีราคาน้ำมันดิบ ดัชนีราคาเม็ดพลาสติก HDPE การก่อสร้างภาครัฐ และการก่อสร้างภาคเอกชน พบว่า

> “จำนวนประชากรไทย และผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GDP) มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้เม็ดพลาสติกอย่างมีนัยสาคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (2) ปริมาณการใช้เม็ดพลาสติกด้วยเทคนิคอนุกรมเวลา โดยนำข้อมูลปริมาณการใช้เม็ดพลาสติกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 - ปี พ.ศ. 2563 มาพยากรณ์ปริมาณการใช้เม็ดพลาสติกไทยในอีก 5 ปี ข้างหน้า พบว่าการพยากรณ์ด้วยเทคนิคอนุกรมเวลาแบบแยกส่วน ให้ค่า R^2 เท่ากับ 98.71% และให้ค่า RMSE เท่ากับ 81.17 ต่ำที่สุด และทำการสรุปผลการศึกษาว่าปริมาณความต้องการใช้เม็ดพลาสติกในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2564 - ปี พ.ศ. 2567 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อัตราเติบโตเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 3.46 หรือ ประมาณ 6,730.87 กิโลตัน ในปี พ.ศ. 2567”

Ref. code: 25666404010446SHQ

2.3.2 แสงระวี สานใจวงค์ (2563) ได้ทำการศึกษาทรรศนะความยั่งยืนต่อการประยุกต์ใช้เศรษฐกิจหมุนเวียน ในอุตสาหกรรมพลาสติกของไทย โดยการเลือกตัวอย่างผู้ประกอบการอย่างเจาะจง คือบริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) และบริษัท เอสซีจี เคมิคอลส์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ประกอบการรายใหญ่ในอุตสาหกรรมพลาสติกต้นน้ำ ซึ่งมีส่วนแบ่งการตลาดรวม 83% ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาของข้อมูลจากบทความในวารสารวิชาการ เอกสารประกอบการประชุม รายงานการวิจัยต่าง ๆ และสร้างข้อสรุปภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ยั่งยืนว่า

> “ผู้ประกอบการทั้ง 2 รายต่างก็มีโครงการและผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพในการประยุกต์ใช้แนวคิดดังกล่าว ได้แก่ เม็ดพลาสติกชีวภาพชนิด Polylactic Acid (PLA) เม็ดพลาสติกชีวภาพชนิด Polybutylene Succinate (PBS) และ Chemical Recycling เป็นต้น ซึ่งจากการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ พบว่า โครงการของ CG สามารถสร้างประโยชน์เชิงเศรษฐกิจต่อกิจการได้มากกว่า ในขณะที่ SCG มุ่งเน้นไปที่การสร้างความร่วมมือกับชุมชนในลักษณะของการทำ CSR จึงมีประสิทธิผลทางด้านสังคมมากว่า ส่วนประสิทธิผลด้านสิ่งแวดล้อมพบว่าทั้งสองบริษัทสามารถลดปริมาณขยะ และปริมาณการผลิตเม็ดพลาสติกแบบดั่งเดิมได้ แต่ CG มีแนวโน้มที่จะสร้างขยะประเภทใหม่ขึ้นมาแทน

2.3.3 ชนิตา ชวลิตานนท์ (2562) ได้ทำการศึกษาผลกระทบและแนวโน้มการปรับตัวของอุตสาหกรรมพลาสติกประเภทบรรจุภัณฑ์จากมาตรการรณรงค์งดแจกถุงพลาสติกในประเทศไทย ด้วยการจัดทำชุดคำถามปลายเปิด และสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง จากผู้ประกอบการในกลุ่มธุรกิจบรรจุภัณฑ์พลาสติก จำนวน 20 ราย โดยแบ่งเป็นผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก 11 ราย และผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์พลาสติก 9 ราย ได้ประมวลผลการตอบคำถามของผู้ประกอบการว่า

> “ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการรณรงค์งดแจกถุงพลาสติก แม้ว่ากิจการจะได้รับผลกระทบจากยอดขายที่ลดลง แต่หากจะทำให้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมดีขึ้นได้ก็พร้อมที่จะปรับตัว โดยกิจการขนาดเล็กได้รับผลกระทบจากมาตรการดังกล่าวมากกว่ากิจการขนาดใหญ่ แนวทางการปรับตัวของกิจการในระยะสั้นมีการควบคุมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบริหารกิจการ รวมถึงรับการสนับสนุนทางด้านภาษีจากรัฐบาล ในระยะยาวมีการวางแผนด้านการพัฒนาบุคลากรให้เรียนรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต และออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน”

Ref. code: 25666404010446SHQ

2.3.4 ธิติชัย วิมลรัตน์ปัญญา (2562) ได้ทำการศึกษาการคาดการณ์อนาคตอุตสาหกรรมพลาสติก ด้วยวิธีการสังเกตการณ์และสัมภาษณ์ผู้บริหารของสถานประกอบการผลิตเม็ดพลาสติก และสถานประกอบการขึ้นรูปเม็ดพลาสติก ที่มีประสบการณ์บริหารงานในธุรกิจพลาสติกมากกว่า 15 ปี โดยใช้วิธีการสุ่มแบบไม่คำนึงถึงความน่าจะเป็นจำนวน 11 ราย สรุปผลการวิจัยว่า

> “กลุ่มพลาสติกที่ใช้ครั้งเดียวจะมีการเติบโตในอัตราที่ลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผู้ประกอบการจะต้องปรับตัวด้วยการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้มากขึ้น ในขณะที่พลาสติกคงทนยังสามารถเติบโตได้อย่าต่อเนื่อง ตามอัตราการเติบโตของประชากร เพราะสามารถทดแทนวัสดุประเภทอื่นได้ เช่น เหล็ก ไม้ เพราะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน แต่พลาสติกคงทนมีต้นทุนที่ต่ำกว่า ซึ่งนับว่าเป็นประโยชน์มากในการชีวิตประจำวันของมนุษย์ ผู้วิจัยมองว่าความสำคัญของการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่ใช่การเลิกใช้พลาสติก แต่ควรมุ่งเน้นพัฒนากระบวนการบริหารจัดการกับขยะพลาสติกหลังการใช้งานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยยกตัวอย่าประเทศญี่ปุ่นที่มีการบริโภคพลาสติกเป็นจำนวนมาก แต่ก็ประสบความสำเร็จในการรีไซเคิลขยะพลาสติกได้เป็นอย่างดี

2.3.5 ภารดี พาทยโกศล (2553) ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพตามแผนที่นำทางแห่งชาติ กรณีศึกษาอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ โดยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่มีรายชื่ออยู่ในสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพไทย และยังได้รับการสนับสนุนโครงการนวัตกรรมจากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ เพื่อพัฒนาสูตรของคอมพาวดิ้งพลาสติกชีวภาพ ทั้งหมด 9 บริษัท และได้มีการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการต่าง ๆ ร่วมด้วย พบว่า

> “ประเทศไทยมีความพร้อมทางด้านปัจจัยการผลิตมวลชีวภาพหรือผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งมันสำปะหลัง ซึ่งไทยมีกำลังการผลิตราว 27 ล้านตันต่อปี อย่างไรก็ดีในระยะแรกของการพัฒนาผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ จะมีต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากยังไม่สามารถทำให้เกิดการประหยัดจากขนาดได้ ส่งผลให้ราคาขายของผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพสูงตามไปด้วย ความต้องการพลาสติกชีวภาพทั่วโลกมีแนวโน้มสูงขึ้น และมากกว่าปริมาณการผลิตที่สามารถตอบสนองได้ ส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ โดยใช้เม็ดพลาสติกชีวภาพ Polylactic Acid หรือ PLA และ Polyhydro-xyalcanoates หรือ PHAs ซึ่งตามมาตราฐานสามารถย่อยสลายได้ 90% ภายใน 180 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อมด้วย

Ref. code: 25666404010446SHQ

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้เห็นถึงความสำคัญของอุตสาหกรรมพลาสติกต่อเศรษฐกิจ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ แต่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้าง เพื่อก้าวไปสู่การเป็นอุตสาหกรรมพลาสติกที่ยั่งยืน และมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากงานวิจัย 2.3.3 และ 2.3.4 ที่ได้สัมภาษณ์ผู้ประกอบการและผู้บริหารในแวดวงธุรกิจพลาสติกแบบดั่งเดิมก็มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกันนี้ ในขณะที่งานวิจัย 2.3.5 ได้กล่าวถึงศักยภาพในการผลิตเม็ดพลาสติกชีวภาพของประเทศไทย และชนิดของเม็ดพลาสติกชีวภาพที่เป็นที่ต้องการ สอดคล้องกับงานวิจัย 2.3.2 ที่ได้ศึกษาประสิทธิผลในการดำเนินโครงการ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์พลาสติกหมุนเวียนของผู้ประกอบการรายใหญ่ ทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา จากการตระหนักรู้และให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น งานวิจัยทั้ง 5 รายการ มีเพียงงานวิจัย 2.3.1 ที่ได้ทำการพยากรณ์แนวโน้มความต้องการใช้เม็ดพลาสติกด้วยเทคนิคการถดถอยพหุคูณ และเทคนิคอนุกรมเวลา ซึ่งแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกกับระบบเศรษฐกิจมหาภาคอย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น แต่การพยากรณ์ที่ไม่ได้เจาะลึกลงไปถึงชนิดของเม็ดพลาสติกแบบดั่งเดิม รวมถึงไม่ได้นำข้อมูลของเม็ดพลาสติกชีวภาพมาทำการศึกษาร่วมด้วย หากทำการศึกษาในส่วนดังกล่าวเพิ่มเติม หน่วยผลิตอาจจะสามารถนำผลการศึกษานั้นไปประยุกต์ใช้กำหนดกลยุทธ์ในการปรับตัว เพื่อสร้างประโยชน์เชิงธุรกิจได้ ซึ่งเป็นประเด็นที่ผู้เขียนมีความสนใจ จึงได้ทำการศึกษาเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทย จากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม”

Ref. code: 25666404010446SHQ

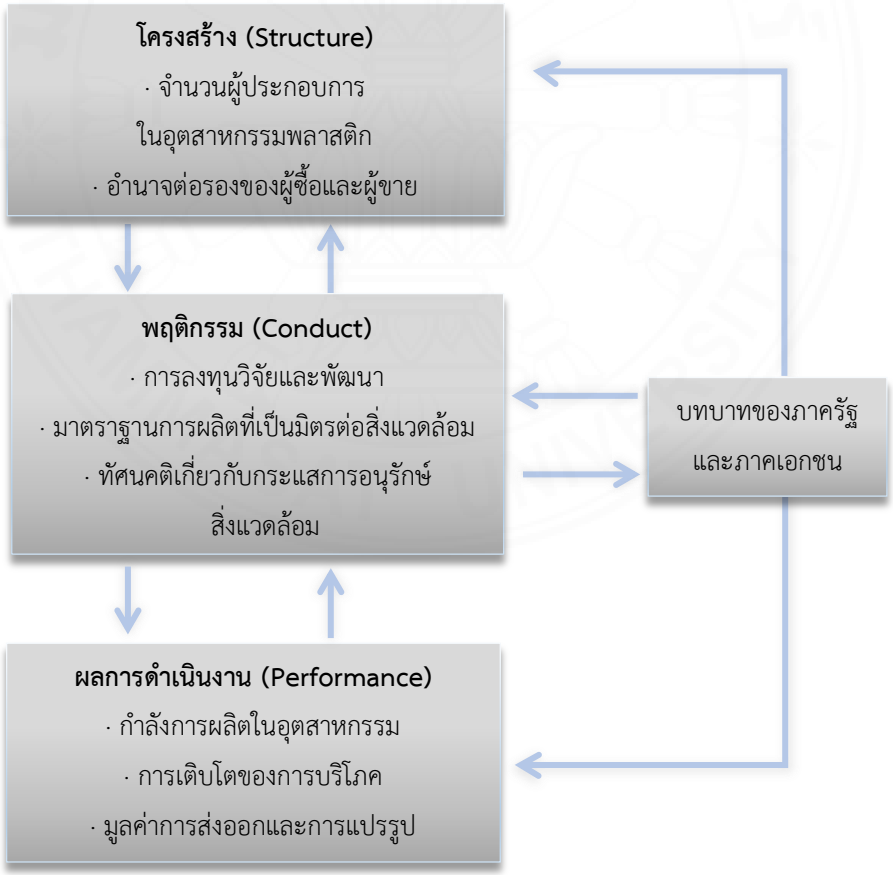
บทที่ 3
วิธีการศึกษา

3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

ในการศึกษา “การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทย จากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม” ผู้เขียนได้นำแนวคิดและทฤษฎีจุลเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมในเชิงโครงสร้าง พฤติกรรม และผลการดำเนินงานของตลาด (SCP Paradigm) มาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาดังนี้

ภาพที่ 3.1

กรอบการศึกษาตามแนวคิดโครงสร้างตลาด พฤติกรรม และผลการดำเนินงาน



หมายเหตุ. จาก *วิชาเศรษฐศาสตร์จุลภาค,* รวบรวมโดยผู้วิจัย, 2564

Ref. code: 25666404010446SHQ

3.2 การรวบรวมข้อมูลและแหล่งข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ ในส่วนของงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ที่ใช้วิธีเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-deep Interview) จากตัวแทนผู้ประกอบการผลิตเม็ดพลาสติกแห่งหนึ่ง ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุต ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกและสภาพแวดล้อมของอุตสาหกรรมเป็นอย่างดี ได้แก่ ผู้จัดการทั่วไป หัวหน้าฝ่ายผลิต หัวหน้าฝ่ายและเจ้าหน้าที่ส่วนงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ จำนวนทั้งสิ้น 5 คน เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันที่กิจการกำลังเผชิญอยู่ รวมถึงทัศนคติต่อกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และแนวโน้มการเปลี่ยนถ่ายไปสู่อุตสหกรรมชีวภาพในอนาคต ขั้นตอนการสัมภาษณ์มีดังนี้

3.2.1.1 การติดต่อขอสัมภาษณ์ โดยการขอหนังสือติดต่อขอสัมภาษณ์จากทางมหาวิทยาลัย และนำไปมอบให้กับบุคคลากรที่มีคุณสมบัติเหมาะสม พร้อมชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ ระยะเวลาที่ใช้ในการสัมภาษณ์ และกรอบคำถามคร่าว ๆ ให้ทราบเบื้องต้น

3.2.1.2 นัดหมายวันเวลาในการสัมภาษณ์ ที่ผู้ให้สัมภาษณ์สะดวก

3.2.1.3 การสัมภาษณ์จริง ทำการสัมภาษณ์โดยผู้เขียนเอง เริ่มจากการชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับงานศึกษา ขออนุญาตบันทึกเสียง และจดบันทึกระหว่างสัมภาษณ์

3.2.1.4 ประมวลผลบทสัมภาษณ์ ทำการถอดเทปสัมภาษณ์ ทบทวนบันทึกการสัมภาษณ์ที่จดไว้ ตรวจสอบความถูกต้องและหาคำสำคัญ (Keyword) จากบทสัมภาษณ์

3.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ สำหรับส่วนงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) มีการรวบรวมข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 3.1

ข้อมูลทุติยภูมิที่ใช้ในการศึกษาและแหล่งที่มาของข้อมูล

รายการข้อมูล	แหล่งรวบรวมข้อมูล
โครงสร้างตลาด (Market Structure)	
1. จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมรผลิตเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติกของไทย 2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับราคาวัตถุดิบซื้อขายวัตถุดิบ	ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก
พฤติกรรม (Conduct)	
1. การลงทุนทำวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2. การรับรองมาตราฐานการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	หัวข้อข่าวและบทวิเคราะห์ทางการตลาดบนสื่อออนไลน์

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 3.1

ข้อมูลทุติยภูมิที่ใช้ในการศึกษาและแหล่งที่มาของข้อมูล (ต่อ)

รายการข้อมูล	แหล่งรวบรวมข้อมูล
ผลการดำเนินงาน (Performance)	
1. กำลังการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติกของไทยย้อนหลัง 5 ปี 2. ปริมาณการบริโภคเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติกของไทยย้อนหลัง 5 ปี 3. มูลค่าการส่งออกและมูลค่าการแปรรูปเม็ดพลาสติก	ศูนย์ข้อมูลและวิจัยตลาดอุตสาหกรรมพลาสติก สถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทย
บทบาทของภาครัฐและเอกชน (Government participation)	
1. นโยบายภาครัฐ และโครงการของหน่วยงานเอกชน	หัวข้อข่าวและบทวิเคราะห์ทางการตลาดบนสื่อออนไลน์

หมายเหตุ. จาก *วิชาเศรษฐศาสตร์จุลภาค,* รวบรวมโดยผู้วิจัย, 2564

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.3.1 การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

3.3.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ มีเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือบทสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นแบบสัมภาษณ์ชนิดกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) ด้วยการตั้งคำถามปลายเปิดตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยส่วนประกอบของข้อคำถามมีดังต่อไปนี้

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ ตำแหน่งงาน วุฒิการศึกษา อายุงาน และประสบการณ์การทำงานที่ผ่านมา รวมถึงลักษณะของการทำงานโดยรวมในปัจจุบัน

(2) ภาพรวมของกิจการ เกี่ยวกับการดำเนินงาน ประสิทธิภาพการผลิต เทคโนโลยีที่ใช้ และผลประกอบการตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

(3) ผลจากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ที่กระทบต่อการดำเนินงาน การผลิต และผลประกอบการของกิจการ

(4) แนวทางในการปรับตัวของกิจการ ในการวางแผนวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อตอบโจทย์ผู้บริโภคในปัจจุบัน

(5) ทัศนคติและความคิดเห็น เกี่ยวกับแนวโน้มการเปลี่ยนถ่ายเทคโนโลยีการผลิต ไปสู่อุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพในอนาคต

3.3.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ มีเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ หนังสือ งานวิจัย วารสารทางวิชาการ และบทความที่เกี่ยวข้องบนเว็บไซต์ต่าง ๆ

Ref. code: 25666404010446SHQ

3.3.2 การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) มีโปรแกรมสำเร็จรูปที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษา เพื่อประมวลผล และแสดงผลของข้อมูล ได้แก่ Microsoft Excel

3.4 การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ในส่วนของข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก และข้อมูลที่เป็นบทความ โดยเนื้อหาหลักมาจากพฤติกรรมของหน่วยผลิตเม็ดพลาสติก ได้แก่ การลงทุนทำวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การรับรองมาตราฐานการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการทำกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมร่วมกับชุมชน รวมไปถึงพฤติกรรมของภาครัฐบาล และเอกชนที่มีส่วนกระตุ้นหรือสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มผู้ผลิตเม็ดพลาสติก

3.4.2 การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้วิธีการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เช่น การหาค่าร้อยละ (Percentage) การแจกแจงความถี่ (Frequency) คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ในส่วนของข้อมูลที่เป็นตัวเลขทางสถิติ ได้แก่ ปริมาณการบริโภคเม็ดพลาสติก ราคาวัตถุดิบ ปริมาณและมูลค่าการซื้อ-ขายเม็ดพลาสติก

Ref. code: 25666404010446SHQ

บทที่ 4
ผลการศึกษาและอภิปรายผล

4.1 โครงสร้าง (Structure)

4.1.1 จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม

จากเว็บไซต์ของศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก ที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติกของไทย ด้วยการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามผ่าน 3 ช่องทางได้แก่ การสำรวจข้อมูลทางโทรศัพท์, การสำรวจข้อมูลทาง email และการสำรวจข้อมูลทางแบบสองถามบนเว็บไซต์ Plastics Intelligence Unit ข้อมูลสิ้นสุด ณ วันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2565 แสดงให้เห็นถึงจำนวนผู้ประกอบการทั้งหมดในอุตสาหกรรมแบ่งตามประเภทการดำเนินกิจการ พบว่าจากผู้ประกอบการรวมทั้งสิ้น 4,455 รายเป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกมากที่สุด จำนวน 3,039 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 68.2 รองลงมาเป็นผู้ประกอบการรีไซเคิลจำนวน 583 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.1 ตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์พลาสติกจำนวน 175 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.9 ผู้ประกอบชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์พลาสติกจำนวน 162 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.6 และผู้ผลิตเม็ดพลาสติกและคอมพาวด์เดอร์จำนวน 136 รายคิดเป็นร้อยละ 3.1 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1

จำนวนผู้ประกอบการพลาสติกแบ่งตามประเภทกิจการ

ลำดับ	ประเภทกิจการ	จำนวน (ราย)	สัดส่วน (ร้อยละ)
1	ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก	3,039	68.22
2	ผู้ประกอบการรีไซเคิล	583	13.09
3	ตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์พลาสติก	175	3.93
4	ผู้ประกอบชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์พลาสติก	162	3.64
5	ผู้ผลิตเม็ดพลาสติกและคอมพาวด์เดอร์	136	3.05
6	ผู้ผลิตแม่พิมพ์	86	1.93
7	ตัวแทนจำหน่ายเครื่องจักร	63	1.41
8	ตัวแทนจำหน่ายเม็ดพลาสติกและสารเติมแต่ง	61	1.37
9	ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส	42	0.94
10	ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี	41	0.92

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 4.1

จำนวนผู้ประกอบการพลาสติกแบ่งตามประเภทกิจการ (ต่อ)

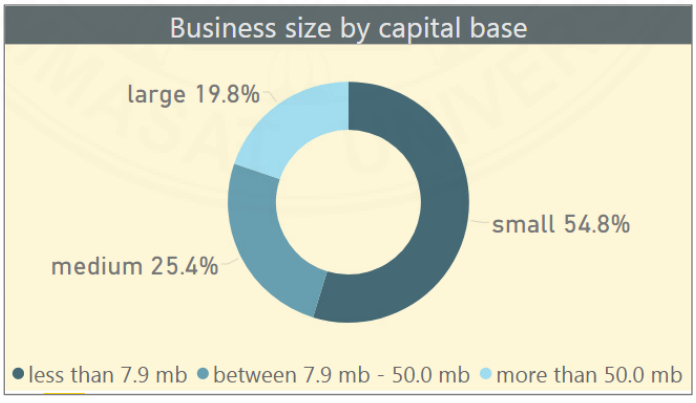
ลำดับ	ประเภทกิจการ	จำนวน (ราย)	สัดส่วน (ร้อยละ)
11	อื่นๆ	41	0.92
12	ผู้ผลิตเครื่องจักร	26	0.58
รวมทั้งสิ้น		**4,455**	**100.00**

หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของขนาดกิจการโดยใช้ทุนจดทะเบียนเป็นเกณฑ์ในการแบ่งขนาด พบว่ากิจการขนาดเล็กที่มีทุนจดทะเบียนไม่เกิน 7.9 ล้านบาทคิดเป็นร้อยละ 54.7 กิจการขนาดกลางทุนจดทะเบียนระหว่าง 7.9 ล้านบาทถึง 50 ล้านบาทคิดเป็นร้อยละ 25.5 และกิจการขนาดใหญ่ที่มีทุนจะทะเบียนมากกว่า 50 ล้านบาทขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 19.8 ซึ่งหากวิเคราะห์สัดส่วนของการลงทุนจากเงินทุนนั้น พบว่าโครงสร้างผู้ถือหุ้นหลักเป็นนักลงทุนสัญชาติไทยร้อยละ 79.0 รองลงมาเป็นสัญชาติญี่ปุ่นร้อยละ 8.9 สิงคโปร์ร้อยละ 2.1 ไต้หวันร้อยละ 1.9 สหรัฐอเมริการ้อยละ 1.9 สาธารณรัฐประชาชนจีนร้อยละ 1.7 และสัญชาติอื่นๆ ร้อยละ 4.6

ภาพที่ 4.1

สัดส่วนขนาดธุรกิจของอุตสาหกรรมพลาสติกไทย



หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

นอกจากนี้แล้วหากแบ่งกลุ่มผู้ประกอบการตามกลุ่มตลาดผลิตภัณฑ์ จากจำนวนผู้ประกอบการที่ตอบแบบสอบถามในส่วนนี้ 3,396 ราย พบว่าผู้ประกอบการในกลุ่มสินค้าบรรจุภัณฑ์มีจำนวนมากที่สุดถึง 1,479 รายหรือคิดเป็นร้อยละ 43.6 รองลงมาเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องมือ

Ref. code: 25666404010446SHQ

เครื่องใช้ในครัวเรือนจำนวน 419 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.3 กลุ่มสินค้าก่อสร้างจำนวน 290 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.5 กลุ่มยานยนต์จำนวน 248 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.3 และกลุ่มสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้าจำนวน 245 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2

จำนวนผู้ประกอบการพลาสติกแบ่งตามกลุ่มผลิตภัณฑ์

ลำดับ	กลุ่มตลาดผลิตภัณฑ์	จำนวน (ราย)	สัดส่วน (ร้อยละ)
1	Packaging	1,479	43.55
2	Housewares	419	12.34
3	Construction	290	8.54
4	Automotive	248	7.30
5	Electrical & Electronics	245	7.21
6	Agriculture & Fishery	198	5.83
7	Others	188	5.54
8	Toys & Sporting Goods	113	3.33
9	Textile	84	2.47
10	Footwear	63	1.86
11	Medical	37	1.09
12	Safety & Security	32	0.94
รวมทั้งสิ้น		**3,396**	**100.00**

หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

ข้อมูลทำเนียบผู้ประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพจากเว็บไซต์ Bio Innovation Linkage ณ วันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2566 พบว่ามีผู้ประกอบการจำนวน 134 ราย เป็นผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกชีวภาพร้อยละ 49.3 รองลงมาเป็น ผู้ผลิตเชื้อเพลิงเคมีชีวภาพร้อยละ 23.9 ผู้ผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือนร้อยละ 10.4 ผู้ผลิตเม็ดพลาสติกชีวภาพและคอมพาวด์เดอร์ร้อยละ 6.0 ผู้ผลิตวัตถุดิบเคมีชีวภาพร้อยละ 4.5 ผู้ผลิตวัสดุการเกษตรร้อยละ 3.0 และผู้ประกอบการอื่นๆ ร้อยละ 3.0 ตามลำดับ โดยในผู้ประกอบการหนึ่งรายอาจมีการผลิตมากกว่าหนึ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 4.3

จำนวนผู้ประกอบการพลาสติกชีวภาพแบ่งตามกลุ่มผลิตภัณฑ์

ลำดับ	ประเภทกิจการ	จำนวน (ราย)	สัดส่วน (ร้อยละ)
1	ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ	66	49.25
2	ผู้ผลิตเชื้อเพลิงเคมีชีวภาพ	32	23.88
3	ผู้ผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือน	14	10.45
4	ผู้ผลิตเม็ดพลาสติกชีวภาพและคอมพาวด์เดอร์	8	5.97
5	ผู้ผลิตวัตถุดิบเคมีชีวภาพ	6	4.48
6	ผู้ผลิตวัสดุการเกษตร	4	2.99
7	ผู้ประกอบการอื่นๆ	4	2.99
รวมทั้งสิ้น		**134**	**100.00**

หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

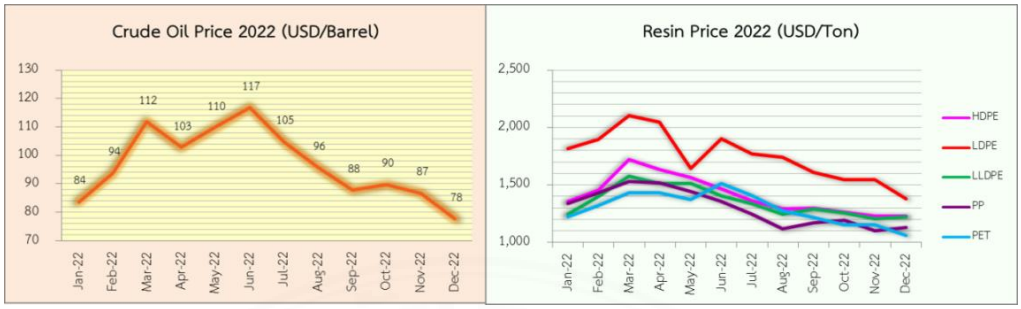
4.1.2 อำนาจการต่อรองระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย

ในมุมของผู้ประกอบการผลิตเม็ดพลาสติก จะมีผู้ผลิตสารประกอบอินทรีย์ที่ได้มาจากการแปรรูปน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติเป็นผู้ขาย ซึ่งโดยปกติแล้วราคาของสารประกอบเหล่านี้ผันแปรโดยตรงกับราคาน้ำมันดิบโลก จึงทำให้ผู้ขายมีอำนาจต่อรองเหนือกว่าผู้ผลิตเม็ดพลาสติก ด้วยปัจจัยนี้จึงส่งผลให้ราคาเม็ดพลาสติกผันแปรไปตามราคาน้ำมันดิบโลกเช่นกัน ดังนั้นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกในฐานะผู้ซื้อจึงมีอำนาจการต่อรองน้อยกว่าผู้ผลิตเม็ดพลาสติก ข้อมูลราคาน้ำมันดิบโลก และราคาเม็ดพลาสติกปี พ.ศ. 2565 จากสถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทย แสดงให้เห็นว่าช่วงเดือนมิถุนายนราคาน้ำมันดิบราคาพุ่งไปแตะที่ 117 USD/ Barrel ส่งผลให้เม็ดพลาสติก PET และ LDPE ปรับตัวขึ้นด้วย และในช่วงปลายปีที่ราคาน้ำมันดิบปรับตัวลดลงราคาเม็ดก็มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.2

ราคาน้ำมันดิบโลกและราคาเม็ดพลาสติก 5 ชนิด 2022

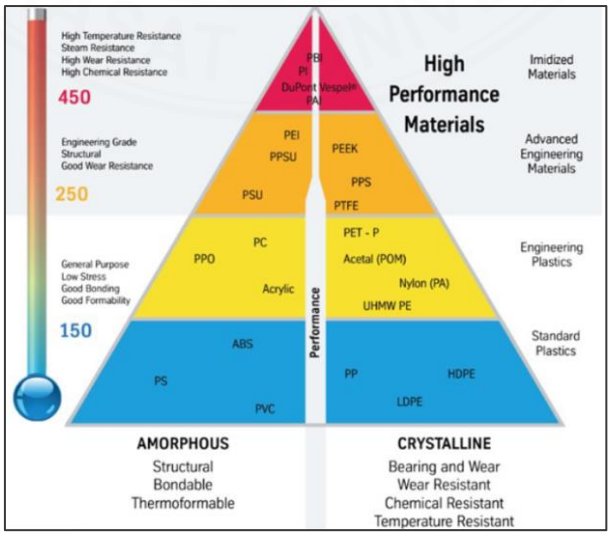


หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

อย่างไรก็ดีราคาเม็ดพลาสติกยังขึ้นอยู่กับคุณสมบัติเฉพาะของเม็ดพลาสติกแต่ละชนิดด้วย โดยหากเป็นเม็ดพลาสติกขั้นพื้นฐานที่ใช้ผลิตสินค้าทั่วไป เช่น ภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์พลาสติกใช้แล้วทิ้ง เม็ดพลาสติกกลุ่มนี้มักจะราคาต่ำกว่าเม็ดพลาสติกกลุ่มวิศวกรรมที่นำไปใช้เพื่อผลิตสินค้าที่มีความจำเพาะเจาะจงมากขึ้น เช่น ชิ้นส่วนรถยนต์ หรือฟันเฟืองในเครื่องจักร เป็นต้น ดังนั้นในมุมมองของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก มีผู้ผลิตเม็ดพลาสติกเป็นผู้ขาย จะมีอำนาจต่อรองมากหรือน้อย จึงขึ้นอยู่กับความจำเพาะเจาะจงของผลิตภัณฑ์พลาสติกนั้นๆ ด้วย หากผลิตภัณฑ์มีความจำเพาะเจาะจงน้อยอำนาจการต่อรองของผู้ขายก็จะน้อย หากผลิตภัณฑ์มีความจำเพาะเจาะจงมากอำนาจการต่อรองของผู้ขายก็จะมากตาม

ภาพที่ 4.3

ชนิดเม็ดพลาสติกแบ่งตามขั้นคุณสมบัติ



หมายเหตุ. จาก *เทคโนโลยีรีไซเคิลพลาสติก,* โดย นันทวัฒน์ พร้อมภูมิ, 2562

Ref. code: 25666404010446SHQ

ทั้งนี้ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก มีผู้บริโภคลำดับสุดท้ายหรือ End user เป็นผู้ซื้อ ซึ่งหากผลิตภัณฑ์มีความจำเพาะเจาะจงน้อยอำนาจการต่อรองของผู้ซื้อก็จะสูง แต่หากผลิตภัณฑ์มีความจำเพาะเจาะจงมากอำนาจการต่อรองของผู้ซื้อก็จะต่ำ ในกรณีห่วงโซ่อุปทานของพลาสติกชีวภาพอาจมีความแตกต่างจากโซ่อุปทานของพลาสติกแบบดั้งเดิม เนื่องจากอุตสาหกรรมต้นน้ำยังมีข้อจำกัดทางด้านความประหยัดจากขนาดของการผลิตสารเคมีชีวภาพ ทำให้ราคาวัตถุดิบตั้งต้นมีราคาสูง เม็ดพลาสติกชีวภาพ และผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพจึงมีราคาสูงตามไปด้วย ทำให้ในห่วงโซ่อุปทานนี้ผู้บริโภคลำดับสุดท้ายหรือ End user ต้องแบกรับต้นทุนนี้ จึงมีอำนาจในการต่อรองน้อย

ภาพที่ 4.4

อำนาจการต่อรองระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมพลาสติกและพลาสติกชีวภาพ

หมายเหตุ. รวบรวมโดย ผู้วิจัย, 2566

Ref. code: 25666404010446SHQ

4.2 พฤติกรรม (Conduct)

4.2.1 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ถือเป็นหัวใจสำคัญในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมพลาสติก ให้เปลี่ยนถ่ายไปสู่การเป็นอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำในอุตสาหกรรม ได้มีความตื่นตัวในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตนเอง เพื่อปรับตัวต่อกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผู้เขียนได้ทำการศึกษาและแบ่งพิจารณาออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

4.2.1.1 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตั้งต้น

เดิมการผลิตเม็ดพลาสติกใช้วัตถุดิบตั้งต้นที่ได้มาจากการกลั่นลำดับส่วนปิโตรเลียม ดังที่อธิบายไว้ในหัวข้อ 2.1.1 กระบวนการกลั่นลำดับส่วนปิโตรเลียม แต่หลังจากเกิดปัญหาขยะพลาสติกล้นเมืองเพราะการย่อยสลายช้า ทำให้มีการคิดค้นที่จะนำผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ มาผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ได้วัตถุดิบตั้งต้นหรือสารประกอบที่เป็นชีวมวล และมีคุณสมบัติย่อยสลายตามธรรมชาติได้เร็วขึ้น เรียกกระบวนการนั้นว่าการกลั่นทางเคมีชีวภาพ (Biorefinery) โดยในประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ริเริ่มพัฒนาพลังงานเคมีและวัสดุชีวภาพตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ซึ่งต่อมาผู้ประกอบการในกลุ่มผู้ผลิตวัตถุดิบและเคมีภัณฑ์ก็ได้ทำการวิจัยและพัฒนาต่อยอดมาเรื่อยๆ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นทางเคมีชีวภาพหรือไบโอรีไฟเนอรีสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

(1) Bio-based drop-in chemicals ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้เป็นสารเคมีชีวภาพที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับสารเคมีที่มีอยู่เดิม ที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนปิโตรเลียม ผู้ประกอบการในลำดับถัดไป เช่นผู้ผลิตเม็ดพลาสติก สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนได้โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตหรือเครื่องจักรเดิม สารเคมีในกลุ่มนี้ที่ผลิตเชิงพาณิชย์ในไทยแล้วคือ Paraxylene

(2) Bio-based smart drop-in chemicals เป็นผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกับ Bio-based drop-in chemicals แต่มีคุณสมบัติที่ดีกว่า การจะพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์ใดเป็น Bio-based smart drop-in chemicals ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการนำไปใช้ผลิตในลำดับถัดไป เช่นการผลิตเม็ดพลาสติก หากก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ หรือในการผลิตมีการใช้พลังงานน้อยกว่า ใช้ระยะเวลาการผลิตที่สั้นกว่า และก่อให้เกิดมลพิษในกระบวนการผลิตน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้วัตถุดิบทางเลือกอื่น โดยต้องเข้าเงื่อนไขที่กล่าวมาอย่างน้อย 2 ข้อ ปัจจุบันผู้ประกอบการไทยผลิตผลิตภัณฑ์กลุ่มในเชิงพาณิชย์แล้วได้แก่ Succinic acid และ Epoxy resin

Ref. code: 25666404010446SHQ

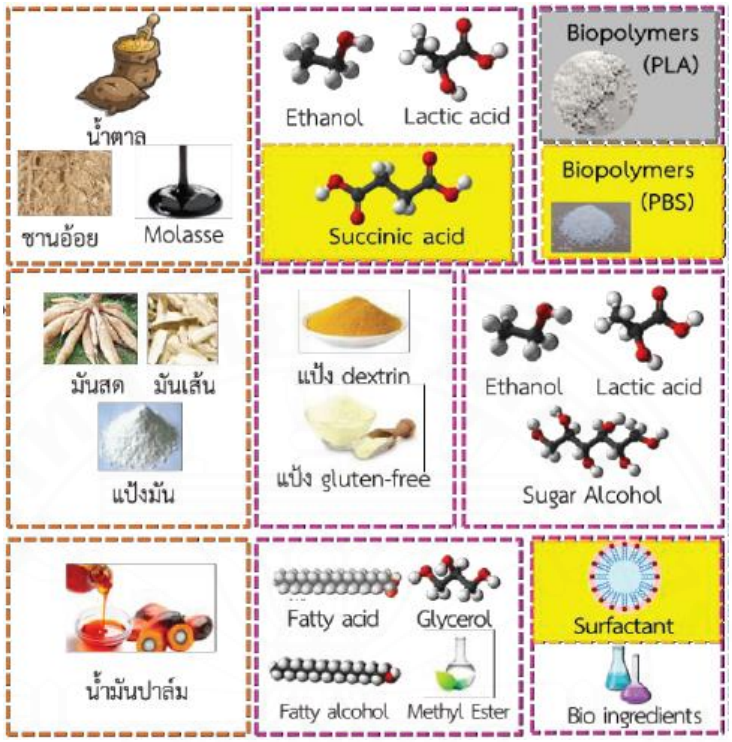
(3) Dedicated bio-based chemicals เป็นสารเคมีชีวภาพที่ถูกค้นพบขึ้นมาใหม่ เป็นเคมีภัณฑ์ที่ไม่เคยมีมาก่อน และไม่สามารถผลิตได้จากการกลั่นลำดับส่วนปิโตรเลียม โดยมักจะมีคุณสมบัติเฉพาะตัว ทั้งยังมีประสิทธิภาพทางด้านชีวภาพมากกว่า Bio-based drop-in chemicals ทั้งสองกลุ่มแรก เพราะในชีวมวลนอกจากจะประกอบไปด้วยคาร์บอนแล้ว ยังมีออกซิเจน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการย่อยสลายทางธรรมชาติและหมุนเวียนกลับเข้าสู่วัฏจักรในระบบนิเวศอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้ที่ผู้ประกอบการไทยผลิตเชิงพาณิชย์ในปัจจุบันคือ Lactic acid

การกลั่นทางเคมีชีวภาพหรือไบโอรีไฟเนอรีนั้นมีขั้นตอนการผลิตที่สำคัญอยู่ 3 ขั้นตอน โดยเริ่มจากการนำวัสดุชีวมวล ได้แก่ พืชผลทางการเกษตร หรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ทะลายปาล์ม และชานอ้อย เป็นต้น มาผ่านกระบวนการปรับสภาพวัตถุดิบ (Pretreatment) เพื่อให้มีโครงสร้างที่เหมาะสมก่อนนำเข้าสู่กระบวนการแปรรูป โดยจะแยกองค์ประกอบสำคัญที่มีอยู่ในชีวมวลออกมาก ได้แก่ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน เป็นต้น ต่อมากระบวนการแปรรูป (Conversion) สามารถทำได้ 2 กระบวนการคือ ก) การแปรรูปด้วยกระบวนการทางชีวภาพ (Bio process) เช่น การหมักด้วยจุลินทรีย์ การย่อยด้วยเอนไซม์ การสกัดด้วยก๊าซ (Supercritical fluid extraction : SFE) และการสกัดด้วยน้ำ (Supercritical water extraction : SWE) เป็นต้น ข) การแปรรูปด้วยกระบวนการทางเคมี (Chemical process) โดยใช้สารเคมีและตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) ภายใต้สภาวะที่มีการควบคุมในถังปฏิกรณ์ชนิดต่างๆ หลังจากแปรรูปเสร็จแล้ว ขั้นตอนสุดท้ายเป็นกระบวนการปลายน้ำ (Downstream) มีด้วยกันหลากหลายวิธี เช่น การแยกของแข็งออกจากของเหลว (Separation) การทำให้บริสุทธิ์ (Purification) และการทำให้เข้มข้น (Concentration) เป็นต้น

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.5

สารเคมีชีวภาพที่ได้จากสินค้าเกษตร



หมายเหตุ. จาก *มาตรการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย 2561 - 2570,* โดย สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2561

4.2.1.2 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์กลุ่มเม็ดพลาสติก

จากหัวข้อที่ 4.2.1.1 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์วัตถุดิบตั้งต้น ทำให้ทราบถึงกลุ่มของวัตถุดิบสารเคมีชีวภาพที่จะนำมาใช้ในการผลิตเม็ดพลาสติกแล้ว ในหัวข้อนี้จะทำการศึกษาถึงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์กลุ่มเม็ดพลาสติก โดยพิจารณาตามคุณสมบัติการย่อยสลายตามธรรมชาติและชนิดของวัตถุดิบตั้งต้นที่นำมาใช้ ซึ่งจะสามารถจำแนกได้เป็น 4 กลุ่มดังนี้

(1) กลุ่ม Biodegradable ที่ใช้วัตถุดิบ Non-renewable (จากภาพที่ 4.6 อยู่ทางขวาด้านล่าง) แม้จะเป็นเม็ดพลาสติกที่ผลิตจากสารเคมีที่ได้จากแหล่งพลังงานฟอสซิล แต่ก็มีคุณสมบัติสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติอยู่แล้ว ซึ่งสามารถพัฒนาต่อยอดให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นได้ หากค้นพบสารเคมีชีวภาพจากวัสดุหมุนเวียนในธรรมชาติ ที่สามารถใช้ทดแทนสารเคมีเดิมได้ เช่น เม็ดพลาสติก Polybutylene succinate หรือ PBS เป็นต้น

(2) กลุ่ม Biodegradable ที่ใช้วัตถุดิบ Renewable (จากภาพที่ 4.6 อยู่ทางขวาด้านบน) อาจพิจารณาแบ่งเป็นกลุ่มย่อยได้ 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ผลิตได้จากวัตถุดิบ Dedicated

Ref. code: 25666404010446SHQ

bio-based chemicals เช่น Lactic acid จากอ้อยที่นำมาผลิตเม็ดพลาสติก Polylactic acid หรือ PLA ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่สามารถผลิตได้จากสารเคมีที่ได้จากแหล่งพลังงานฟอสซิล เม็ดพลาสติกกลุ่มนี้ผู้ผลิตจะต้องอาศัยเทคโนโลยีใหม่ในการผลิต ส่วนอีกกลุ่มคือกลุ่มที่ผลิตได้จากวัตถุดิบ Bio-based smart drop-in chemicals เช่น เม็ดพลาสติก Polybutylene succinate หรือ PBS ที่ผลิตจาก Succinic acid ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีอยู่ในแหล่งพลังงานฟอสซิสเดิม แต่ได้มีการคิดค้น Succinic acid จากอ้อยมาใช้ทดแทนได้ ทำให้การผลิตเม็ดพลาสติกกลุ่มนี้ ผู้ผลิตไม่จำเป็นจะต้องเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต

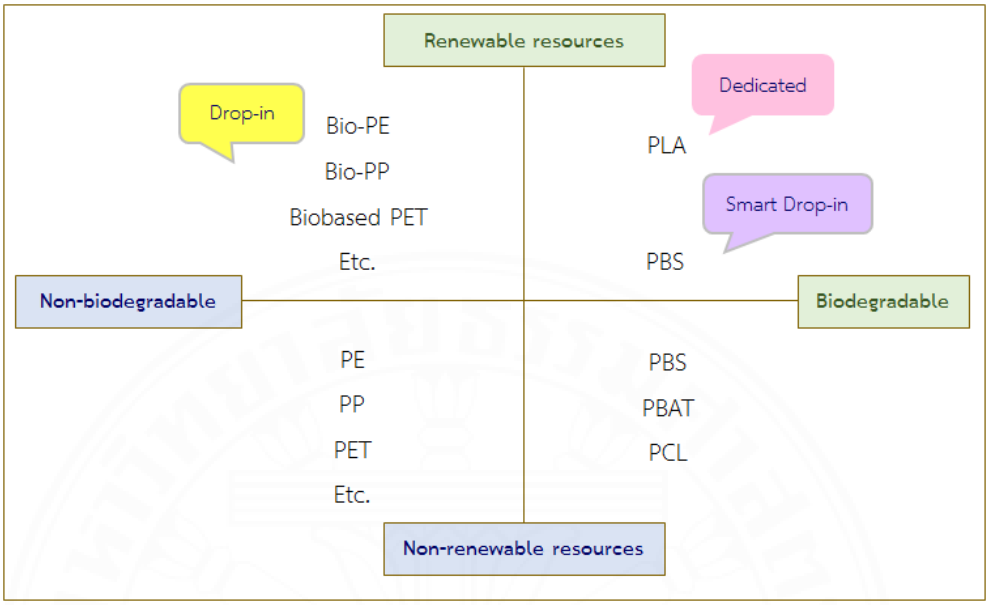
(3) กลุ่ม Non-biodegradable ที่ใช้วัตถุดิบ Non-renewable (จากภาพที่ 4.6 อยู่ทางซ้ายด้านล่าง) เป็นเม็ดพลาสติกดั้งเดิมที่ใช้มาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งไม่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ แต่สามารถนำมา Recycle หรือกำจัดด้วยวิธีการเฉพาะได้ เช่น การหมักด้วยจุลินทรีย์ เป็นต้น แต่หากต้องการพัฒนาต่อยอดให้มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จะต้องเปลี่ยนมาใช้วัตถุดิบที่เป็นสารเคมีชีวภาพจากวัสดุหมุนเวียนในธรรมชาติทดแทนสารเคมีเดิม

(4) กลุ่ม Non-biodegradable ที่ใช้วัตถุดิบ Renewable (จากภาพที่ 4.6 อยู่ทางซ้ายด้านบน) เป็นเม็ดพลาสติกกลุ่มที่ถึงแม้จะเปลี่ยนมาใช้ Bio-based drop-in chemicals ทดแทนสารเคมีเดิมแล้ว แต่ก็ยังไม่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ จะต้องนำไปกำจัดด้วยวิธีการเฉพาะ หรือนำไป Recycle ซึ่งหากวัตถุดิบที่นำมาใช้ผลิตเม็ดพลาสติกนั้นเป็นวัตถุดิบ Renewable ทั้งหมดจะเรียกว่า Bio เช่น Bio-PE แต่หากใช้วัตถุดิบ Renewable เพียงบางส่วนในการผลิตจะเรียกว่า Biobased เช่น Biobased PET เป็นต้น ในการผลิตเม็ดพลาสติกกลุ่มนี้ผู้ผลิตจึงยังสามารถใช้เทคโนโลยีการผลิตเดิมได้

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.6

ตัวอย่างการจัดกลุ่มเม็ดพลาสติก ตามคุณสมบัติการย่อยสลายและแหล่งที่มาของวัตถุดิบตั้งต้น



หมายเหตุ. จาก *การสร้างมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์ ด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ และเครื่องมือทางการตลาด*, โดย ศุภกิจ สุทธิเรืองวงศ์, 2564, (https://www.youtube.com/watch?v=zhfQWbrYFaw)

4.2.1.3 การวิจัยและพัฒนากลุ่มผลิตภัณฑ์พลาสติก

สถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทยกล่าวถึงศักยภาพในการนำเม็ดพลาสติกชีวภาพที่ประเทศไทยสามารถผลิตได้เอง มาใช้พัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มบรรจุภัณฑ์ที่มีอายุใช้งานสั้นอย่าง One single use อันเป็นที่ทราบกันดีว่าสามารถนำเม็ดพลาสติกชีวภาพหลายชนิดมาใช้แปรรูปทดแทนเม็ดพลาสติกแบบดั้งเดิมได้อย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น วัสดุสิ้นเปลืองทางการเกษตร วัสดุสิ้นเปลืองทางการแพทย์ แบบพิมพ์สามมิติเครื่องมือเครื่องใช้ภายในครัวเรือน และชิ้นส่วนยานยนต์ ก็เริ่มมีการนำเม็ดพลาสติกชีวภาพบางชนิดมาใช้ทดแทนได้บ้างแล้ว ในส่วนของเม็ดพลาสติกรีไซเคิลได้มีการนำร่องใช้ในกลุ่มชิ้นส่วนยานยนต์ และเสื้อผ้ามาก่อนหน้านี้แล้วแต่อาจจะยังไม่แพร่หลายมากนัก และเมื่อปี พ.ศ. 2565 ที่ผ่านมาสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา หรือ อย. ได้มีการทบทวนปลดล็อคข้อกำหนดห้ามมิให้ใช้พลาสติกรีไซเคิลสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร เสนอต่อกระทรวงสาธารณสุขอนุมัติผ่านกฎหมายเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยออกประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 435 พ.ศ.2565 ทดแทนฉบับที่ 295 พ.ศ.2548 ทำให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มสามารถเดินหน้าในการนำขวดที่ผลิตจากเม็ดพลาสติก Recycled polyethylene terephthalate หรือ rPET มาใช้ได้ สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อแก้ไขปัญหาขยะพลาสติกได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 4.4

ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่นำเม็ดพลาสติกชีวภาพและเม็ดพลาสติกรีไซเคิลมาใช้

Product	Traditional Resin	Sustainable Resin			
		PLA	PBS	Bio-PET	rPET
One single use	PP, PE PET	✓	✓	✓	✓
Agriculture film		✓	✓		
Medical supplies		✓			
3D printing		✓			
Household appliance			✓		
Automotive parts				✓	✓
Clothing					✓

หมายเหตุ. รวบรวมโดย ผู้วิจัย, 2566

4.2.1.4 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์หลังสิ้นสุดการใช้งานพลาสติก

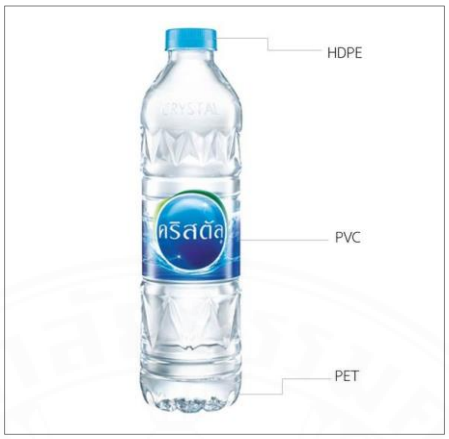
หลังการใช้งาน พลาสติกส่วนใหญ่กลายเป็นขยะที่ได้รับการจัดการที่ไม่ถูกต้อง โดยปะปนอยู่กับขยะอื่นๆ หัวข้อนี้จะทำการศึกษาการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์หลังสิ้นสุดการใช้งานพลาสติก เฉพาะส่วนที่ได้รับการคัดแยกและการจัดการอย่างถูกต้องเท่านั้น โดยในปัจจุบันการนำขยะพลาสติกมารีไซเคิลนั้นสามารถทำได้สองวิธี คือ การหลอมเป็นเม็ดพลาสติกรีไซเคิล และการรีไซเคิลด้วยกระบวนการไพโรไลซิล โดยแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

(1) เทคโนโลยีการหลอมเม็ดพลาสติกรีไซเคิล เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่เข้าถึงง่ายในปัจจุบัน โดยเริ่มต้นของกระบวนการ จะต้องคัดแยกขยะพลาสติกแต่ละชนิดและแต่ละสีออกจากกัน ขยะพลาสติกบางชิ้นอาจมีหลายองค์ประกอบ โดยในแต่ละองค์ประกอบนั้นอาจมีที่มาของเม็ดพลาสติกตั้งต้นแตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรคัดแยกเพื่อไม่ให้เกิดการเจือปน ซึ่งขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เพราะจะทำให้เม็ดพลาสติกรีไซเคิลที่ได้ ออกมามีคุณภาพมากที่สุด ตัวอย่างเช่นขวดน้ำพลาสติก ฝาขวดน้ำทำมาจากเม็ดพลาสติกชนิด HDPE ฉลากทำมาจากเม็ดพลาสติกชนิด PVC และขวดทำมาจากเม็ดพลาสติกชนิด PET หากไม่ทำการคัดแยกก่อนนำมาหลอมจะทำให้เม็ดพลาสติกรีไซเคิลที่ผลิตได้มีคุณสมบัติที่ด้อยลง

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.7

ชนิดเม็ดพลาสติกตั้งต้นของขวดน้ำดื่ม



หมายเหตุ. จาก *เทคโนโลยีรีไซเคิลพลาสติก,* โดย นันทวัฒน์ พร้อมภูมิ, 2562

หลังจากทำการคัดแยกเรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อมาคือการตัดและบดขยะพลาสติกให้เป็นชิ้นเล็กๆ เรียกว่าสแครป (Scrap) ปัจจุบันเครื่องบดขยะมีอยู่ 3 แบบ คือ เครื่องบดเศษพลาสติกขนาดใหญ่ เครื่องบดเศษฟิล์มพลาสติก และเครื่องบดขวดพลาสติก แต่ละเครื่องถูกออกแบบและพัฒนาให้เหมาะสมกับการตัดและบดขยะพลาสติกแต่ละประเภท และมีความรวดเร็วในการทำงานมากยิ่งขึ้น จากนั้นนำสแครปที่ได้มาล้างทำความสะอาด ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเครื่องล้างเศษขยะพลาสติก โดยออกแบบเครื่องจักรให้สามารถล้างขยะแต่ละประเภท เช่น เศษขยะฟิล์ม หรือเศษขยะขวดน้า ซึ่งจะมีการล้างที่ต่างกัน เนื่องจากพลาสติกบางชนิดจมน้ำ บางชนิดลอยน้ำ นอกจากล้างทำความสะอาดแล้ว ตัวเครื่องยังสามารถตรวจจับโลหะ และเป่าแห้งได้ในเครื่องเดียว ต่อมาคือการหลอมเหลวเศษพลาสติกด้วยเครื่องหลอมอัดรีด ซึ่งจะใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 160-220 องศาเซลเซียส หรือตามจุดหลอมเหลวของพลาสติกแต่ละชนิด โดยภายในเครื่องจะมีสกรูช่วยในการผสมเศษพลาสติกที่หลอมละลายให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนจะรีดออกมาเป็นเส้นและตัดเป็นเม็ดพลาสติกรีไซเคิลในตอนท้าย เครื่องหลอมอัดรีดมี 2 แบบ คือแบบสกรูเดี่ยวจะใช้กับการรีไซเคิลพลาสติกทั่วไป และแบบสกรูคู่ เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาใช้กับการรีไซเคิลพลาสติกที่มีการคิดค้นสูตรใหม่ ด้วยการผสมกับสารเติมแต่งอื่นๆ เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ดีขึ้นตามที่ต้องการ

ที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็นการพัฒนาเครื่องจักรในช่วงแรกๆ ของการรีไซเคิลขยะพลาสติก ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาต่อยอดเครื่องจักรให้เป็นแบบ Single Stage หรือการรวมกระบวนการรีไซเคิลทั้งหมดให้อยู่ในเครื่องจักรเพียงเครื่องเดียว ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนพลังงานและลดขั้นตอนการทำงานของแรงงานในสายการผลิต แต่เครื่องจักรแบบ Single Stage ถูกออกแบบมาให้รองรับประเภทของขยะพลาสติกที่เฉพาะเจาะจง จึงไม่สามารถใช้ร่วมกับขยะพลาสติกชนิดอื่น

Ref. code: 25666404010446SHQ

ได้ นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีใหม่ที่คิดค้นขึ้นมาเพื่อรีไซเคิลฟิล์ม หรือถุงพลาสติก ให้ออกมาเป็นเม็ดพลาสติกรีไซเคิลได้ทันที โดยเครื่องจะดำเนินการบดและล้างไปพร้อมๆ กับใช้แรงเสียดสีให้เกิดความร้อนจนเศษพลาสติกจับตัวกันเป็นเม็ด ซึ่งเทคโนโลยีนี้ไม่จำเป็นจะต้องมีระบบฮีตเตอร์ในการหลอมเหลว และใช้ระยะเวลาในการทำเม็ดที่รวดเร็วมาก ช่วยลดขั้นตอนและพื้นที่ในการทำงาน เป็นเทคโนโลยีใหม่ และมีแนวโน้มที่จะพัฒนาให้สามารถใช้ผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลจากขยะพลาสติกประเภทอื่นๆ ต่อไปในอนาคต คุณสมบัติของเม็ดพลาสติกรีไซเคิลแต่ละชนิดจะสามารถนำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใดได้บ้างนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดเม็ดพลาสติกตั้งต้นของขยะพลาสติกที่ถูกนำมารีไซเคิล ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิลขยะพลาสติก

สัญญาลักษณ์	ชื่อชนิดของเม็ดพลาสติกตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล
1 PET	พอลิเอทธิลีนเทเรฟธาเลต (Polyethylne Terephthalate) หรือ PET	เส้นใย สำหรับทำเสื้อกันหนาว พรม และใยสังเคราะห์สำหรับยัดหมอน
2 HDPE	พอลิเอธิลีนความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene) หรือ HDPE	ขวดน้ำมันเครื่อง ขวดใส่น้ำยาซักผ้า ท่อ ลังพลาสติก ไม้เทียมที่ใช้ทำม้านั่งในสวน
3 PVC	พอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride) หรือ PVC	ท่อน้ำประปาหรือรางน้ำการเกษตร กรวยจราจร เฟอร์นิเจอร์ ม้านั่งพลาสติก ตลับเทป เคเบิล แผ่นไม้เทียม
4 LDPE	พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene) หรือ LDPE	ถุงดำสำหรับใส่ขยะ ถุงหูหิ้ว ถังขยะ กระเบื้องปูพื้น เฟอร์นิเจอร์ แท่งไม้เทียม
5 PP	พอลิโพรพิลีน (Polypropylene) หรือ PP	กล่องแบตเตอรี่ในรถยนต์ ชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น กันชน ไฟท้าย และไม้กวาดแปรงพลาสติก

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 4.5

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิลขยะพลาสติก (ต่อ)

สัญญาลักษณ์	ชื่อชนิดของเม็ดพลาสติกตั้งต้น	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล
	พอลิสไตรีน (Polystyrene) หรือ PS	ไม้แขวนเสื้อ กล่องวีดีโอ ไม้บรรทัด กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ แผงสวิตช์ไฟ ฉนวนความร้อน ถาดใส่ไข่ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ
	พลาสติกอื่นๆ (Other) เช่น โพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) หรือ PC	ปากกา ขวดนมเด็ก หมวกนิรภัย ไฟจราจร ป้ายโฆษณา

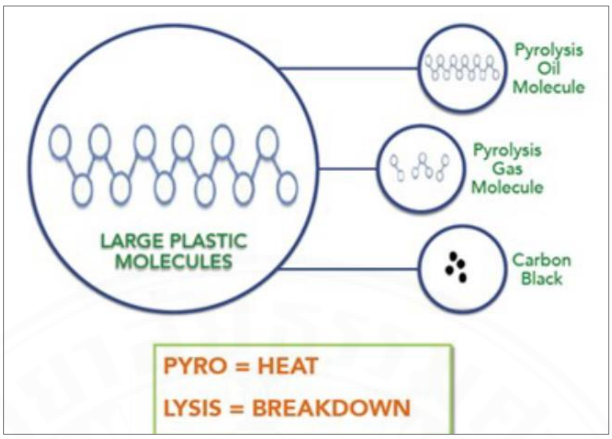
หมายเหตุ. จาก *รายงานพลาสติกชีวภาพ Polylactic acid และการใช้ประโยชน์,* โดย กระทรวงอุตสาหกรรม, 2564

(2) เทคโนโลยีการแปรรูปขยะพลาสติก ด้วยกระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis process) โดยช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา มีหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันอุดมศึกษา ได้ทำการศึกษาวิจัยและทดลองสร้างโมเดลเครื่องจักรสำหรับกระบวนการนี้ เพื่อแปรรูปขยะพลาสติกโดยการแตกโมเลกุลให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ หลักการทำงานที่สำคัญของกระบวนการนี้ คือการให้ความร้อนกับขยะพลาสติกระหว่าง 400 – 800 องศาเซลเซียส ในสภาวะที่ปราศจากออกซิเจน เพราะออกซิเจนจะทำให้เกิดขี้เถ้า ดังนั้นในกระบวนการให้ความร้อนจึงใช้ไนโตเจนแทน ซึ่งการให้ความร้อนในสภาวะไร้อากาศ จะทำให้โมเลกุลของพลาสติกแตกตัวเป็นผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด แบ่งตามสถานะได้แก่ ก๊าซ ของเหลว และของแข็ง โดยก๊าซที่ได้ประกอบไปด้วยก๊าซมีเทน (CH4) ไปจนถึงก๊าซโพรเพน (C4H10) ซึ่งเป็นก๊าซเชื้อเพลิงที่ สามารถนำไปใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้าด้วยเครื่อง Generator ต่อไปได้ ในส่วนผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวก็คือน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ และผลิตภัณฑ์ที่เป็นของแข็งคือคาร์บอนโมเลกุลเล็กหรือ ถ่าน (Char) มีคุณสมบัติในการดูดซับสารปนเปื้อน จึงสามารถนำมาใช้ในกระบวนการบำบัดน้ำได้ดี ทั้งนี้อัตราส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ได้แต่ละชนิดจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ อัตราการให้ความร้อน อัตราการป้อนวัตถุดิบ รวมไปถึงชนิดของขยะพลาสติกที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการด้วย

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.8

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิส



หมายเหตุ. จาก *เทคโนโลยีรีไซเคิลพลาสติก,* โดย นันทวัฒน์ พร้อมภูมิ, 2562

จากงานวิจัยของผศ. ดร. ยุวรัตน์ เงินเย็น และ ดร.สุพัตรา บุตรเสรีชัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่ พบว่าขยะพลาสติกที่มีชนิดเม็ดพลาสติกตั้งต้นที่แตกต่างกัน เมื่อนำมาผ่านกระบวนการไพโรไลซิส เพื่อแปรรูปเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง จะให้ชนิดของน้ำมันออกมาเหมือนหรือแตกต่างกันได้ โดยงานวิจัยของอาจารย์ทั้งสองท่านได้มีการทดลองใช้ขยะพลาสติก 4 ชนิด คือชนิดที่ผลิตจากเม็ดพลาสติก PP HDPE LDPE และ PS ผลการทดลองที่ได้คือ 3 ชนิดแรกจะให้น้ำมันดีเซล ส่วนชนิดสุดท้ายให้น้ำมันเบนซิน หรือน้ำมันก๊าซโซฮอล์ 91 เมื่อนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทดสอบคุณสมบัติและความสะอาดพบว่า หากเปรียบเทียบกับน้ำมันเชิงพาณิชย์ ค่าความหนาแน่น ความหนืด จุดวาบไฟ และค่าความร้อน ใกล้เคียงกับน้ำมันเชิงพาณิชย์ เมื่อนำน้ำมันที่ได้มาใช้กับเครื่องยนต์จริง ได้แก่ เครื่องสูบน้ำ (เครื่องยนต์ดีเซล) และเครื่องตัดหญ้า (เครื่องยนต์เบนซิน) พบว่ากำลังเครื่องยนต์ (Engine Power) ของเครื่องสูบน้ำมีค่า 1.9-2.05 kW ใกล้เคียงกับการใช้น้ำมันดีเซล ซึ่งมีค่า 2.0 kW ส่วนกำลังเครื่องยนต์ของเครื่องตัดหญ้ามีค่า 1.1 kW ใกล้เคียงกับการใช้ก๊าซโซฮอล์ 91 ซึ่งมีค่า 1.0 kW ในส่วนของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และคาร์บอนมอนอกไซด์นั้น พบว่าค่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าน้ำมันเชิงพาณิชย์เพียง 0.8-1.7% ส่วนการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีค่าเท่ากับการใช้น้ำมันเชิงพาณิชย์ ปัจจุบันเทคโนโลยีแปรรูปขยะพลาสติกด้วยกระบวนการไพโรไลซิสนี้ ได้มีการนำมาใช้เพื่อการจัดการขยะในชุมชนและสถานศึกษา ตลอดไปจนถึงการผลิตเพื่อค้าขายเชิงพาณิชย์

Ref. code: 25666404010446SHQ

4.2.2 การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ทุกภาคส่วนในสังคมทั่วโลกทวีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ ตลอดระยะเวลามากกว่า 10 ปีที่ผ่านมานั้น ได้ก่อให้เกิดแนวคิดหลายอย่างในการพยายามที่จะกำหนดข้อปฏิบัติ เพื่อให้อุตสาหกรรมปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต ให้มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยจากการศึกษาของผู้เขียนพบว่า แนวทางที่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติกของไทยได้นำมาประยุกต์ใช้มีดังต่อไปนี้

4.2.2.1 แนวคิดการจัดทำ Carbon footprint และ Carbon credit

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) คือปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) จากผลิตภัณฑ์หรือบริการ ตลอดวัฏจักรชีวิต หรือจากกิจกรรมการดำเนินงานขององค์กร วัดรวมอยู่ในรูปของตัน (กิโลกรัม) ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยก๊าซเรือนกระจก (GHG) มีทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO2), มีเทน (CH4), ไนตรัสออกไซด์ (N2O), ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs), เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs), ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF6) และไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF3) ซึ่งคาร์บอนฟุตพริ้นท์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักได้แก่ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Organizational Carbon Footprint: CFO) และคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (Product Carbon Footprint: CFP) การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์นี้จะทำให้ผู้ประกอบการเห็นถึงความเป็นไปของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละขั้นตอนการทำงานภายในกิจการ นำไปสู่การหาวิธีปรับปรุงกระบวนการนั้นๆ เพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สร้างขึ้นได้

ภาพที่ 4.9

ตัวอย่างสมมติของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักร

หมายเหตุ. รวบรวมโดย ผู้วิจัย, 2565

Ref. code: 25666404010446SHQ

คาร์บอนเครดิต (Carbon Credit) คือปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลด/กักเก็บได้จากการทำโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ ซึ่งมีหน่วยเป็นตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ตัวอย่างโครงการเช่น โครงการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ โครงการผลิตพลังงานความร้อนโดยใช้เชื้อเพลิงชีวมวล โครงการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน โครงการปลูกป่าไม้และอนุรักษ์ป่า เป็นต้น ซึ่งต้องดำเนินการตามหลักเกณฑ์และกระบวนการของแต่ละมาตรฐานในการทำโครงการ กรณีของประเทศไทย คาร์บอนเครดิต คือ ใบรับรองปริมาณความสำเร็จในโครงการลด/กักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER) ที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบ ทวนสอบจากผู้ประเมินภายนอก และได้รับการรับรองจากคณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก และเมื่อได้การรับรองคาร์บอนเครดิตแล้ว ผู้พัฒนาโครงการจึงจะสามารถนำคาร์บอนเครดิตนี้ไปขายในตลาดคาร์บอนได้

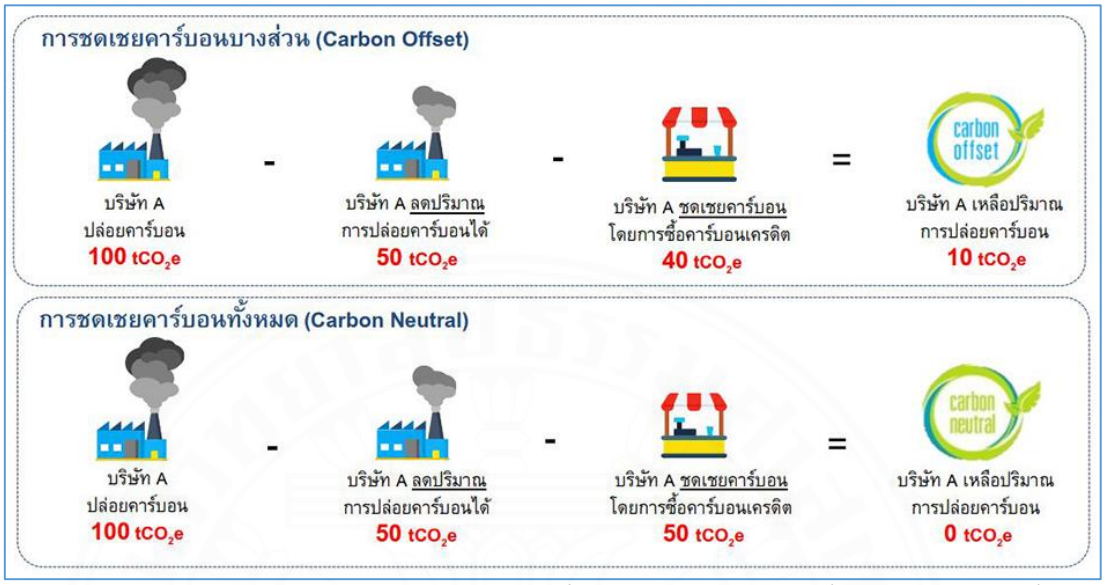
ตลาดคาร์บอน (Carbon Market) จัดตั้งขึ้นเพื่อการซื้อขายสิทธิ์ในการปล่อยคาร์บอน หรือคาร์บอนเครดิต (Carbon Credit) บางกรณีเรียกว่าใบอนุญาต (Allowance) โดยเปิดโอกาสให้องค์กรที่ไม่สามารถลดการปล่อยคาร์บอนได้ตามเป้าหมาย สามารถซื้อคาร์บอนเครดิตจากผู้พัฒนาโครงการลดคาร์บอน หรือจากองค์กรอื่น ๆ ที่ปล่อยคาร์บอนต่ำกว่าเป้าหมาย และนำสิทธิ์การปล่อยส่วนที่เหลือมาขายในตลาด เพื่อนำมาชดเชยปริมาณการปล่อยคาร์บอนที่ผู้ซื้อไม่สามารถลดได้ ทั้งนี้ ปัจจุบันตลาดคาร์บอนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ตลาดคาร์บอนภาคบังคับ (Mandatory Carbon Market) และตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ (Voluntary Carbon Market) ปัจจุบันตลาดคาร์บอนของไทยเป็นตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ โดยมีองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. เป็นผู้กำหนดหลักเกณฑ์และขั้นตอนต่าง ๆ

ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศเท่ากับปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกดูดกลับคืนมา โดยผ่าน 3 กลไก ได้แก่ (1) “ลด” การปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การใช้พลังงานหมุนเวียนแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel) (2) “ดูดกลับ” ก๊าซเรือนกระจกจากชั้นบรรยากาศ เช่น การปลูกป่าเพื่อเพิ่มแหล่งสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามธรรมชาติ (Carbon Sink) การใช้เทคโนโลยีในการดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และนำกลับมากักเก็บใต้พื้นดิน หรือใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ และ (3) “ชดเชย” การปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยการซื้อคาร์บอนเครดิต (Carbon Credit) โดยในกรณีที่ซื้อคาร์บอนเครดิตไปใช้แล้ว สามารถชดเชยได้เพียงบางส่วนจะเรียกว่า Carbon Offset แต่หากสามารถชดเชยได้ทั้งหมดกรณีนี้จะเรียกว่า Carbon Neutral

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.10

ตัวอย่างการชดเชยการปล่อยคาร์บอนจากการซื้อคาร์บอนเครดิต



หมายเหตุ. จาก *เตรียมความพร้อมธุรกิจอย่างไรเพื่อเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ,* โดย ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย, 2564, (https://www.exim.go.th/eximinter/e-news/22548/0821_finance.html)

4.2.2.2 แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนหรือ Circular Economy

แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนหรือ Circular Economy คือวิธีการดำเนินธุรกิจแนวใหม่ที่คำนึงถึงผลกระทบตั้งแต่การเลือกใช้ทรัพยากร การออกแบบผลิตภัณฑ์ การผลิต การใช้ การจัดการของเสีย รวมถึงการนำกลับมาใช้ใหม่ บนหลักการของการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและลดการเกิดของเสียให้ได้มากที่สุด และตอบโจทย์การบริหารจัดการทรัพยากรอย่างยั่นยืน โดยไตร่ตรองการดำเนินงานทั้งระบบ ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ควบคู่ไปกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม จากปัญหาของโลกที่สุ่มเสี่ยงกับต่อการเผชิญหน้ากับภาวะวิกฤติเกี่ยวกับการขาดแคลนทรัพยากร รวมไปถึงปัญหามลภาวะทางสิ่งแวดล้อมที่นับวันยิ่งหนักข้อขึ้น ทำให้ ณ ปัจจุบัน Circular Economy หรือเศรษฐกิจหมุนเวียน เปรียบได้กับเข็มทิศนำทางที่ถูกต้อง จนกลายเป็นแนวทางการดำเนินธุรกิจที่หลายบริษัทต่างนำมาปรับใช้กันมากมาย ซึ่งแนวทางปฏิบัติที่สอดคล้องกับหลัก Circular Economy สามารถทำได้หลายวิธี อาทิเช่น

Ref. code: 25666404010446SHQ

(1) การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) เพื่อให้มีความทนทาน และมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น เอื้อต่อการแยกชิ้นส่วนเพื่อรีไซเคิลหรือใช้ซ้ำ หรือการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทรัพยากรน้อยลงแต่คุณภาพยังคงเดิม

(2) การจัดหาทรัพยากร (Resource Input) เพื่อใช้วัตถุดิบที่ได้จากการรีไซเคิลและการใช้ซ้ำ หรือการเลือกใช้ทรัพยากรที่มาจากแหล่งทรัพยากรที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ในการผลิตสินค้าและการใช้พลังงานทดแทนในกระบวนการผลิต

(3) การผลิต (Manufacturing) เป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและการใช้เครื่องจักรอัตโนมัติเพื่อเพิ่มความแม่นยำในกระบวนการผลิต ซึ่งส่งผลให้การใช้พลังงานและปริมาณของเสียในระบบลดลง

(4) การขาย การตลาด และการขนส่ง (Sale and Distribution) ได้แก่ ส่งเสริมระบบขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การใช้ระบบการเช่าสินค้า (Leasing) และส่งเสริมสังคมแห่งการแบ่งปันเพื่อให้การขายและขนส่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลรวบรวมข้อมูลเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในขั้นตอนการขายและขนส่ง

(5) การใช้งานผลิตภัณฑ์ (Product Use) จากการออกแบบที่ทนทานมากขึ้นและง่ายต่อการแยกชิ้นส่วน พร้อมด้วยการบริการซ่อมบำรุง ทำให้การใช้ผลิตภัณฑ์เกิดประสิทธิภาพยาวนานมากที่สุดตลอดช่วงอายุการใช้งาน

(6) การกำจัด (Recovery) ผลิตภัณฑ์ที่สิ้นอายุจะผ่านกระบวนการจัดการที่เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงการส่งของเสียไปยังหลุมฝังหลบ เกิดการหมุนเวียนวัตถุดิบจากผลิตภัณฑ์ที่สิ้นอายุให้อยู่ในวงจรการผลิตและบริโภคให้นานที่สุด โดยประยุกต์ใช้กระบวนการนำกลับ เช่น การใช้ซ้ำ การรีไซเคิล การนำกลับไปผลิตพลังงานจากขยะ

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.11

แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

หมายเหตุ. จาก *"Circular Economy" ก้าวแห่งความยั่งยืนของ "อุตสาหกรรมพลาสติกไทย",* โดย ธนพงศ์ เลิศพิริยะสกุลกิจ, 2562

4.2.3 ทัศนคติของผู้ประกอบการ

ผู้เขียนได้ทำการศึกษาทัศนคติเกี่ยวกับกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของผู้ประกอบการ ด้วยการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ และผู้บริหารซึ่งปฏิบัติหน้าที่ในอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกจำนวน 8 คน โดยคัดเลือกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝ่ายผลิต ฝ่ายตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ ฝ่ายตรวจสอบและควบคุมภายใน และฝ่ายความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น การสัมภาษณ์เป็นคำถามปลายเปิดจำนวน 4 ข้อ ใช้เวลาในการสัมภาษณ์ประมาณ 10 - 20 นาทีต่อท่าน ซึ่งสามารถสรุปใจความสำคัญตามข้อคำถามได้ดังนี้

4.2.3.1 ทัศนคติส่วนตัวเกี่ยวกับกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ข้อคำถาม "ในฐานะประชากรโลก ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ในการรณรงค์ลดใช้พลาสติก เพื่อแก้ไขปัญหามลภาวะทางด้านต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน"

ผู้ให้สัมภาษณ์ทุกคนเห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง และให้ความสำคัญกับกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนี้ เนื่องจากรับรู้ผลกระทบจากที่เกิดขึ้นจากขยะพลาสติกต่อมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตที่ขยายวงกว้าง จากสื่อช่องทางต่างๆ ทั้งยังสัมผัสได้จากประสบการณ์ส่วนตัว เช่น อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี ผู้คนเสียชีวิตจากอาการฮีสโตรก ฝุ่นควันขนาดเล็กอย่าง PM 2.5 การขาดแคลนน้ำในการทำเกษตร ไฟไหม้ป่า เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดเกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อน โดยการใช้พลาสติกก็ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ เหล่านี้ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม ทั้งนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ยังกังวลถึง

Ref. code: 25666404010446SHQ

สุขอนามัยที่อาจปนเปื้อนมาในอาหาร จากการแตกสลายของพลาสติกที่หลุดไปในธรรมชาติ รวมไปถึงการใช้ชีวิตในอนาคตของผู้คนที่ต้องเผชิญกับมลภาวะมากมาย หากไม่เร่งปรับเปลี่ยนพฤติกรรมส่วนตัวในภาคครัวเรือนตั้งแต่วันนี้ ในเรื่องการแยกขยะ และลดการใช้พลาสติก เป็นต้น

4.2.3.2 พฤติกรรมการลดใช้พลาสติกในชีวิตประจำวัน

ข้อคำถาม “ในฐานะประชากรโลก ท่านมีส่วนร่วมในการลดใช้พลาสติกในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร”

จากบทสัมภาษณ์สามารถแบ่งผู้ให้สัมภาษณ์ได้เป็น 2 กลุ่มในข้อคำถามนี้ กลุ่มแรกครึ่งหนึ่งมีพฤติกรรมการลดใช้พลาสติกและแยกขยะอย่างจริงจัง เกิดจากการตระหนักและให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมอยู่ก่อนแล้ว โดยบางคนได้รับการปลูกฝังจากการเคยใช้ชีวิตอยู่ในต่างประเทศที่มีวัฒนธรรมการแยกขยะอย่างเข้มงวด เช่น ประเทศญี่ปุ่น คนกลุ่มแรกนี้จะสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการแยกขยะภายในบ้าน เช่น มีถังขยะแยกประเภท ในบางคนมีการทำสถิติการใช้พลาสติกในแต่ละวันของตนเอง เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงว่าสามารถลดได้มากน้อยเพียงใด อีกครึ่งหนึ่งเป็นกลุ่มที่มีความพยายามที่จะลดใช้พลาสติกเท่าที่สามารถหลีกเลี่ยงได้ โดยเฉพาะพลาสติก One Single Use แต่ในบางรายยังไม่ชินกับการผกถุงฝ้าหรือกระบอกน้ำส่วนตัว การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจึงยังคงทำได้ยาก และไม่เห็นด้วยกับมาตรการงดแจกถุงพลาสติกของห้างร้านต่างๆ เพราะนำมาจำหน่ายแทนการแจก ทำให้ไม่เข้มงวดพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ในส่วนของการแยกขยะไม่ได้มีการมีมาตรการส่วนตัวเหมือนคนในกลุ่มแรกแต่อย่างใด

4.2.3.3 ผลกระทบจากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมต่อองค์กร

ข้อคำถาม “ในฐานะเจ้าหน้าที่/ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติหน้าที่ในองค์กรซึ่งดำเนินธุรกิจด้านอุตสาหกรรมพลาสติก ท่านคิดว่ากระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นภัยคุกคามต่อการดำเนินงานขององค์กรท่านหรือไม่”

จากบทสัมภาษณ์สามารถแบ่งผู้ให้สัมภาษณ์ได้เป็น 2 กลุ่มในข้อคำถามนี้ กลุ่มแรกซึ่งเป็นส่วนน้อยมองว่ากระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนี้ไม่ได้เป็นภัยคุกคาม แต่เป็นสิ่งที่องค์กรจะต้องตระหนัก ซึ่งอุตสาหกรรมต้องปรับตัวให้เท่าทันต่อสถานการณ์อยู่แล้ว เนื่องจากถูกตีกรอบการดำเนินงานจากมาตรการต่างๆ ขององค์กรโลกและประเทศคู่ค้า ที่กำหนดให้การผลิตสินค้าตั้งแต่นี้ต่อไปจะต้องมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จึงคิดว่าอุตสาหกรรมกับสิ่งแวดล้อมสามารถอยู่ร่วมกันได้ อีกกลุ่มหนึ่งเป็นคนส่วนใหญ่ที่มองว่าองค์กรจะได้รับผลกระทบอย่างแน่นอน แต่เนื่องจากสินค้าของบริษัทเป็นเม็ดพลาสติกกลุ่มวิศวกรรม ซึ่งมีปริมาณการใช้น้อยเมื่อเทียบกับเม็ดพลาสติกที่นำมาผลิต One Single Use หรือกลุ่ม Customer Product และส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมหนัก เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นต้น ซึ่งสินค้าเหล่านี้มีอายุ

Ref. code: 25666404010446SHQ

การใช้งานนานจึงสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแง่การสร้างขยะพลาสติกน้อยกว่า ดังนั้นจึงไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายหลักที่จะถูกลดปริมาณการใช้ในเร็ววันนี้ อย่างไรก็ดีองค์กรก็จะต้องเร่งพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้สามารถรองรับความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ที่อาจจะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคตจากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่เข้มข้นขึ้นเรื่อยๆ เช่น ความต้องการเม็ดพลาสติกที่มีส่วนผสมของเม็ดพลาสติกรีไซเคิล (Post-Consumer Recycled Resin: PCR Resin) ในสัดส่วนที่กำหนด เป็นต้น

4.2.3.4 การปรับตัวขององค์กรให้สอดคล้องกับกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ข้อคำถาม “ท่านคิดว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด ที่จะผลักดันอุตสาหกรรมพลาสติกแบบเดิม ไปสู่อุตสาหกรรมพลาสติกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ไบโอพลาสติก100% ภายในองค์กรของท่าน”

จากบทสัมภาษณ์สามารถแบ่งผู้ให้สัมภาษณ์ได้เป็น 2 กลุ่มในข้อคำถามนี้ กลุ่มแรกซึ่งเป็นส่วนน้อยมองว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไปสู่ ไบโอพลาสติกมีความเป็นไปได้ แต่ปัจจุบันวัตถุดิบตั้งต้นยังมีราคาสูง และลูกค้าในอุตสาหกรรมต่อเนื่องไม่สามารถรับต้นทุนเม็ดพลาสติกที่สูงขึ้นมากมายขนาดนั้นได้ ทำให้ยังไม่มีความต้องการใช้เม็ดพลาสติกไบโอในกลุ่มวิศวกรรมอย่างชัดเจน อีกทั้งเรื่องคุณสมบัติของเม็ดพลาสติกที่ได้หากใช้วัตถุดิบไบโอทดแทนวัตถุดิบจากแหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิล จะต้องใช้เวลาในการทำการวิจัยและทดสอบ อีกกลุ่มหนึ่งซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่มองว่าเนื่องจากสินค้าของบริษัทเป็นเม็ดพลาสติกกลุ่มวิศวกรรมที่ใช้ในอุตสาหกรรมหนัก ที่ต้องการความแข็งแรงทนทานสูงมาก จึงไม่คิดว่าจะสามารถใช้วัตถุดิบที่มาจากชีวมวลของพืชทั้งหมดได้ แต่สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมได้ในสัดส่วนที่เหมาะสม อีกทั้งยังมีวัตถุดิบทางเลือกอื่นอีก เช่น การดักจับคาร์บอนในธรรมชาติ หรือในโรงงานอุตสาหกรรมแล้วนำมาผ่านกระบวนการให้สามารถกลับมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตเม็ดพลาสติกอีกครั้งได้ ซึ่งวัตถุดิบกลุ่มนี้จะมีความเสถียรใกล้เคียงกับวัตถุดิบตั้งต้นเดิมมาก แต่ก็ยังราคาสูงเนื่องจากผลิตได้น้อยและยังอยู่ในขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา ในส่วนที่สามารถทำได้เลยโดยไม่ก่อให้เกิดต้นทุนที่สูงเกินไปและลูกค้าสามารถรับราคาได้ คือการนำเม็ดพลาสติกรีไซเคิลมาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเม็ดพลาสติกใหม่ ซึ่งบริษัทก็ได้เริ่มทำมาหลายปีแล้ว แต่ก็ยังมีโครงการจะนำเม็ดพลาสติกรีไซเคิลชนิดอื่นๆ เข้ามาปรับใช้กับการผลิตของบริษัทให้มีความหลากหลาย และเป็นส่วนช่วยในการเพิ่มปริมาณการใช้เม็ดพลาสติกรีไซเคิลในอุตสาหกรรมให้มากขึ้น

ผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดให้ข้อมูลว่า ในการปรับอุตสาหกรรมให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้น นอกจากการเลือกใช้วัตถุดิบแล้วยังมีแนวทางอื่นๆ ที่ทางบริษัทได้ดำเนินการ ไม่ว่าจะเป็น Carbon Footprint หรือ Carbon Credit และ International Sustainability and Carbon Certification (ISCC+) ซึ่งเป็นการตอบรับกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และเพื่อภาพลักษณ์ที่ดีของบริษัท เพราะมีลูกค้าเริ่มสอบถามถึงการเข้าร่วมกิจกรรมเหล่านี้ของบริษัทแล้ว ในส่วนของการปล่อย

Ref. code: 25666404010446SHQ

ของเสียจากการดำเนินงาน ได้มีกฎหมายกำกับไว้อยู่แล้ว ซึ่งเมื่อก่อนบริษัทก็จะทำตามมาตรฐานทุกอย่าง แต่ปัจจุบันได้มีการตั้งเป้าหมายว่าจะต้องทำให้ดีกว่ามาตรฐาน และทำตลอดเวลาไม่เฉพาะช่วงที่หน่วยงานภายนอกเข้ามาตรวจสอบเท่านั้น อีกทั้งยังมีโครงการลดใช้พลังงานในการผลิต ลดของเสียจากการผลิต หรือนำกลับมาหมุนเวียนใช้ในการผลิตให้ได้มากที่สุด ซึ่งมีความสอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) แม้ในบางโครงการจำเป็นจะต้องใช้งบประมาณในการลงทุนสูง และไม่สามารถสร้างผลตอบแทนกลับมาในรูปของตัวเงิน แต่ผู้บริหารก็สนับสนุนเป็นอย่างดี

4.3 ผลการดำเนินงาน (Performance)

4.3.1. กำลังการผลิตในอุตสาหกรรม

กำลังการผลิต (Capacity) คืออัตราสูงสุดที่ระบบการผลิตสามารถผลิตได้เต็มที่ในช่วงเวลาหนึ่งของดำเนินงาน ซึ่งงานศึกษาเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทยจากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม” ได้ทำการรวบรวมข้อมูลกำลังการผลิตของผู้ประกอบการภาคส่วนต่างๆ ในอุตสาหกรรมพลาสติกตั้งแต่ต้นนำจนถึงปลายน้ำ โดยในหัวข้อนี้ต้นน้ำหมายถึงกำลังการผลิตเม็ดพลาสติก รวมถึงเม็ดพลาสติกชีวภาพ กลางน้ำคือกำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก และปลายน้ำคือกำลังการรีไซเคิลพลาสติกหลังสิ้นสุดการใช้งาน รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

4.3.1.1 กำลังการผลิตเม็ดพลาสติก และเม็ดพลาสติกชีวภาพ

ข้อมูลจากสถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทยแสดงให้เห็นว่ากำลังการผลิตของผู้ประกอบการต้นน้ำตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 - 2565 แบ่งตามชนิดของเม็ดพลาสติกพบว่าเม็ดพลาสติกชนิด Polypropylene หรือ PP มีกำลังการผลิตมากที่สุด โดยมีกำลังการผลิตเฉลี่ย 5 ปี อยู่ที่ 2.41 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 24.2 ของกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกทั้งหมด รองลงมาเป็นเม็ดพลาสติกชนิด High Density Polyethylene หรือ HDPE มีกำลังการผลิตเฉลี่ย 1.93 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 19.4 เม็ดพลาสติกชนิด Linear Low Density Polyethylene หรือ LLDPE มีกำลังการผลิตเฉลี่ย 1.61 ล้านตันต่อปี คิดเป็นร้อยละ 16.2 ตามลำดับ ในขณะที่เม็ดพลาสติกชีวภาพชนิด Polylactic Acid หรือ PLA มีกำลังการผลิตเฉลี่ย 0.06 ล้านตันต่อปี คิดเป็นร้อยละ 0.6 และ Polybutylene succinate หรือ PBS มีกำลังการผลิตเฉลี่ย 0.02 ล้านตันต่อปี คิดเป็นร้อยละ 0.2 ของกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกทั้งหมดเท่านั้น

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 4.6

กำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโดยเฉลี่ยแบ่งตามชนิดเม็ดพลาสติก

ลำดับ	ชนิดเม็ดพลาสติก	กำลังการผลิตเฉลี่ย (1,000 ตัน/ปี)	สัดส่วน (ร้อยละ)
1	PP	2,411	24.20
2	HDPE	1,934	19.41
3	LLDPE	1,617	16.23
4	PVC	918	9.21
5	PET Bottle+Film	869	8.72
6	LDPE	511	5.13
7	PC	492	4.94
8	PS	365	3.66
9	ABS/SAN	340	3.41
10	EVA	113	1.13
11	Nylon chip	112	1.12
12	POM	110	1.10
13	EPS + PMMA	74	0.88
14	PLA	64	0.64
15	PBS	20	0.20
รวมทั้งสิ้น		**9,949**	**100.00**

หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

4.3.1.2 กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก

ข้อมูลจากสถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทยแสดงให้เห็นว่ากำลังการผลิตของผู้ประกอบการกลางน้ำตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 - 2565 แบ่งตามกลุ่มตลาดผลิตภัณฑ์พบว่า ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์มีกำลังการผลิตมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 5 ปีเท่ากับ 3.36 ล้านตันต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 42.5 รองลงมาเป็นกลุ่มยานยนต์กำลังการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1.57 ล้านตันต่อปี คิดเป็นร้อยละ 19.9 กลุ่มสินค้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องใช้ไฟฟ้ากำลังการผลิตเฉลี่ย 0.84 ล้านตันต่อปี คิดเป็นร้อยละ 10.6 กลุ่มสินค้าเครื่องมือการเกษตรและประมงกำลังการผลิตเฉลี่ย 0.60 ล้านตันต่อปี คิดเป็นร้อยละ 7.6 ตามลำดับ กลุ่มเครื่องมือเครื่องใช้ภายในครัวเรือน เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องใช้สำนักงานมีกำลังการผลิตเฉลี่ยใกล้เคียงกับกลุ่มวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้างเท่ากับ 0.57 ล้านตันต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 7.2

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 4.7

กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกโดยเฉลี่ยแบ่งตามกลุ่มผลิตภัณฑ์

ลำดับ	กลุ่มตลาดผลิตภัณฑ์	กำลังการผลิตเฉลี่ย (1,000 ตัน/ปี)	สัดส่วน (ร้อยละ)
1	Packaging	3,360	42.48
2	Automotive	1,574	19.90
3	Electrical & Electronics	843	10.66
4	Agriculture & Fishery	601	7.59
5	Housewares/Furniture/Stationery	571	7.22
6	Construction	571	7.22
7	Textile	126	1.60
8	Toys & Sport/Apparel & Bags	120	1.51
9	Medical	60	0.75
10	Footwears	51	0.65
11	Safety & Security	32	0.41
รวมทั้งสิ้น		**7,910**	**100.00**

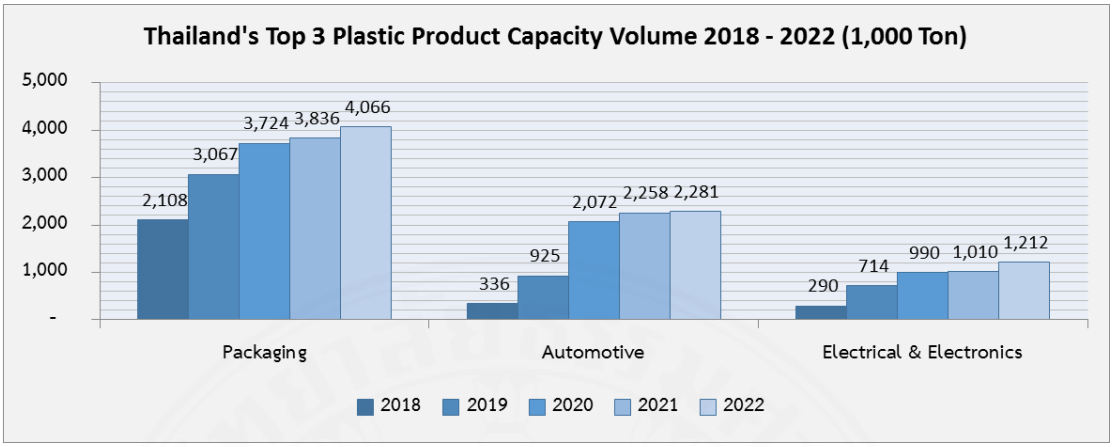
หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

เมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มผลิตภัณฑ์พลาสติกที่มีกำลังการผลิตสูงสุด 3 กลุ่มแรก ได้แก่ กลุ่มบรรจุภัณฑ์ กลุ่มยานยนต์ และกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ พบว่ากำลังการผลิตบรรจุภัณฑ์เพิ่มขึ้นจาก 2.11 ล้านตันในปี 2018 เป็น 4.07 ล้านตันต่อปีในปี 2022 มีอัตราการเติบโตเฉลี่ย 5 ปี อยู่ที่ร้อยละ 14.1 ในส่วนของยานยนต์มีกำลังการผลิตในปี 2018 เท่ากับ 0.34 ล้านตันต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 2.28 ล้านตันต่อปีในปี 2022 คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 59.2 สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ปี 2018 มีกำลังการผลิตอยู่ที่ 0.29 ล้านตันต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 1.21 ล้านตันต่อปีในปี 2022 คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 36.4

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.12

กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก 3 อันดับแรกของไทย 2018-2022



หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

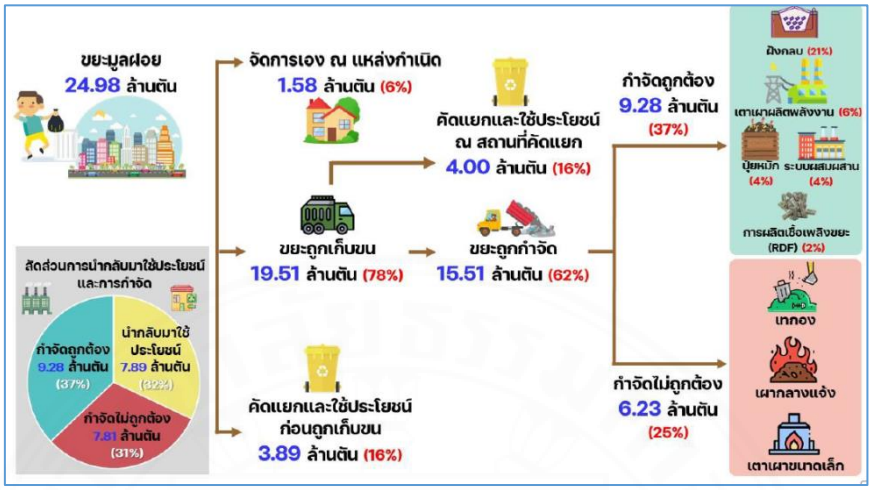
4.3.1.3 กำลังในการรีไซเคิลพลาสติก

สถานการณ์ภาพรวมจากแผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะของประเทศ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2565 – 2570) ที่จัดทำขึ้นโดยกรมควบคุมมลพิษ ระบุไว้ว่าในปี พ.ศ. 2564 ประเทศไทยมีขยะมูลฝอยเกิดขึ้นประมาณ 24.98 ล้านตัน มีขยะรีไซเคิลที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ราว 7.89 ล้านตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 32 ของปริมาณขยะมูลฝอยทั้งหมด โดยสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีได้ให้คำจำกัดความขยะรีไซเคิลไว้ว่าคือบรรจุภัณฑ์หรือวัสดุเหลือใช้ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ กระป๋องเครื่องดื่ม ขวดพลาสติก เศษโลหะ อลูมิเนียม ยางรถยนต์ กล่องเครื่องดื่มแบบ UHT เป็นต้น หากพิจารณาเฉพาะขยะพลาสติกพบว่ามีจำนวน 2.76 ล้านตันหรือคิดเป็นร้อยละ 12 ของขยะมูลฝอยทั้งหมด ซึ่งถูกนำกลับมาเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้เพียง 0.5 ล้านตันเท่านั้น ส่วนที่เหลือปะปนอยู่ในขยะที่ได้รับการจัดการที่ไม่ถูกต้อง และถูกทิ้งในบ่อฝังกลบ ในขณะที่ปีเดียวกันมีอัตราการสร้างขยะพลาสติกต่อวันมากถึง 9,600 ตัน หรือ 139 กรัม/คน/วัน (มกราคม – เมษายน) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการคัดแยกขยะพลาสติก เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลของประเทศไทยยังอยู่ในระดับต่ำมาก สวนทางกับปริมาณขยะพลาสติกหลังการใช้งานที่เกิดขึ้น

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.13

ภาพรวมการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน

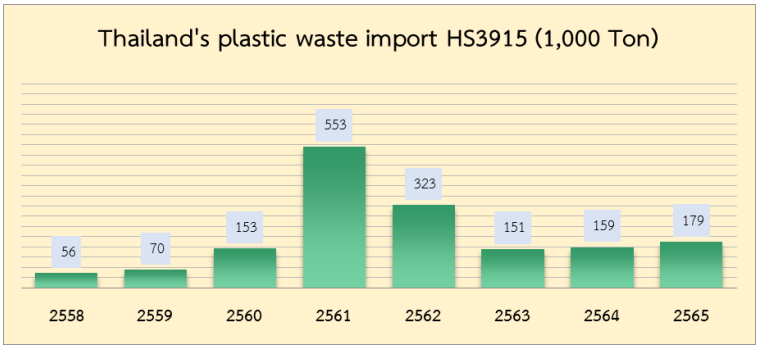


หมายเหตุ. จาก *แผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะของประเทศ 2565 – 2570,* โดย กรมควบคุมมลพิษ, 2564

อย่างไรก็ดีประเทศไทยมีการนำเข้าเศษพลาสติกจากต่างประเทศเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์รีไซเคิลต่างๆ โดยในปี พ.ศ. 2564 ไทยนำเข้าเศษพลาสติกมากถึง 158,650 ตัน และ 179,260 ตันในปีถัดมา เป็นการนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่นมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 32.8 รองลงมาจากสหรัฐอเมริการ้อยละ 23.1 และสาธารณะรัฐประชาชนจีนร้อยละ 8.2 ทำให้ประเทศไทยติดอันดับ 1 ใน 5 ประเทศผู้นำเข้าขยะพลาสติกมากที่สุดในโลก ในขณะที่มีปริมาณการส่งออกเศษพลาสติกไปยังประเทศเพื่อนบ้านในเขตอาเซียนเพียงร้อยละ 0.1 เท่านั้น

ภาพที่ 4.14

ปริมาณการนำเข้าเศษพลาสติกของไทย



หมายเหตุ. จาก *มติครม. "ห้ามนำเข้าขยะพลาสติก",* โดย นราวิชญ์ เชาวน์ดี, 2565, (https://greennews.agency/?p=33297#:~:text)

Ref. code: 25666404010446SHQ

4.3.2 การบริโภคเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติก

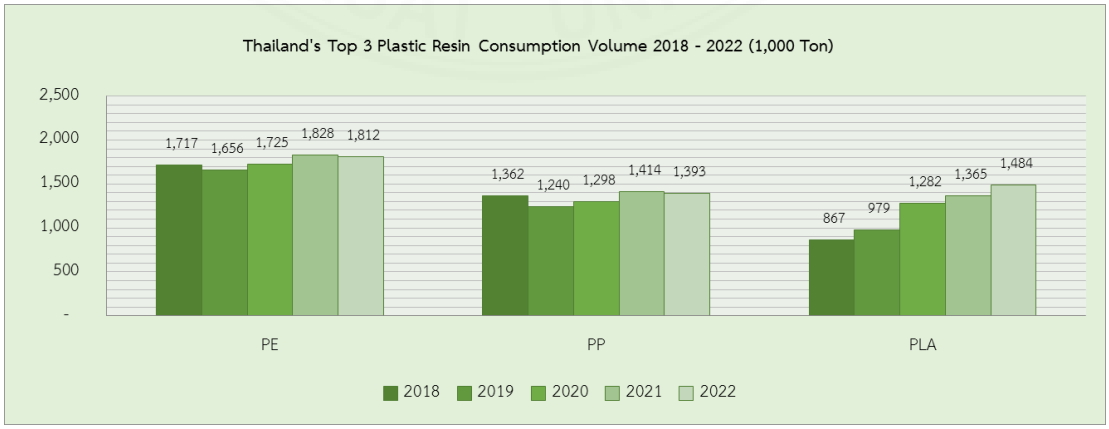
ผู้เขียนได้นำข้อมูลการบริโภคเม็ดพลาสติกและเม็ดพลาสติกชีวภาพ รวมถึงการบริโภคผลิตภัณฑ์พลาสติกภายในประเทศมาศึกษา เพื่อวิเคราะห์ถึงอัตราการเติบโตของการบริโภคสินค้าเหล่านี้ว่ามีความเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไรในช่วงระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 – 2565 โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.3.2.1 การบริโภคเม็ดพลาสติกและเม็ดพลาสติกชีวภาพ

ข้อมูลปริมาณการบริโภคเม็ดพลาสติกภายในประเทศจากสถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 – 2565 แสดงให้เห็นว่าชนิดเม็ดพลาสติกที่มีการบริโภคเฉลี่ย 5 ปีมากที่สุดคือชนิด Polypropylene หรือ PP จำนวน 1.34 ล้านตันคิดเป็นร้อยละ 19.3 ของการบริโภคเม็ดพลาสติกภายในประเทศทั้งหมด รองลงมาคือชนิด High Density Polyethylene หรือ HDPE มีปริมาณการบริโภคเฉลี่ย 0.79 ล้านนตัน คิดเป็นร้อยละ 11.4 ชนิด Linear Low Density Polyethylene หรือ LLDPE จำนวน 0.63 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 9.1 ชนิด Low Density Polyethylene หรือ LDPE จำนวน 0.33 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 4.7 โดยหากรวมปริมาณการบริโภคของเม็ดพาสติกชนิด Polyethylene หรือ PE ทั้ง 3 ชนิดจะคิดเป็นร้อยละ 25.1 ของการบริโภคเม็ดพลาสติกภายในประเทศทั้งหมด หรือราวๆ 1.75 ล้านตัน ในขณะที่ปริมาณการบริโภคเม็ดพลาสติกชีวภาพชนิด Polylactic Acid หรือ PLA เฉลี่ย 5 ปี อยู่ที่ 1.20 ล้านตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 17.2 ถือได้ว่าเป็นชนิดเม็ดพลาสติกที่มีการบริโภคภายในประเทศสูงสุดเป็นลำดับที่ 3 รองจากเม็ดพลาสติกชนิด PE และ PE

ภาพที่ 4.15

ปริมาณการบริโภคเม็ดพลาสติกภายในประเทศ 3 อันดับแรก 2018 - 2022



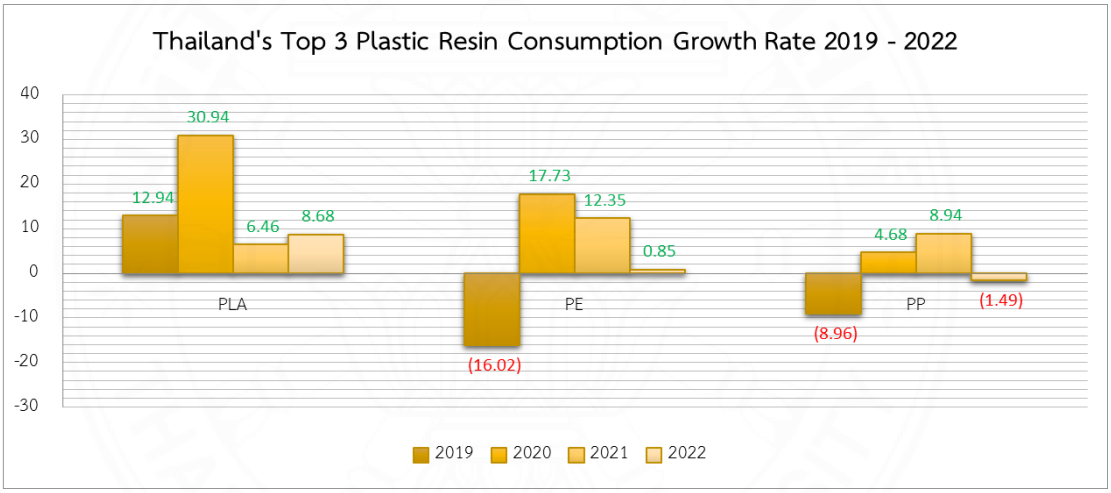
หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

Ref. code: 25666404010446SHQ

จากข้อมูลปริมาณการบริโภคเม็ดพลาสติกภายในประเทศ เมื่อนำมาพิจารณาถึงอัตราการเติบโตของการบริโภคพบว่า เม็ดพลาสติกชีวภาพชนิด Polylactic Acid หรือ PLA มีการบริโภคเพิ่มขึ้นจาก 0.88 ล้านตันในปี 2018 เป็น 1.48 ล้านตันในปี 2022 คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ย 5 ปีอยู่ที่ร้อยละ 14.8 รองลงมาเป็นเม็ดพลาสติกชนิด Polyethylene หรือ PE มีการบริโภคเพิ่มขึ้นจาก 1.72 ล้านตันในปี 2018 เป็น 1.81 ล้านตันในปี 2022 คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 3.7 และชนิด Polypropylene หรือ PP มีการบริโภคเพิ่มขึ้นจาก 1.36 ล้านตันในปี 2018 เป็น 1.39 ล้านตันในปี 2022 คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ยเพียงร้อยละ 0.8 เท่านั้น

ภาพที่ 4.16

อัตราการเติบโตของการบริโภคเม็ดพลาสติกภายในประเทศ 2018 - 2022



หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

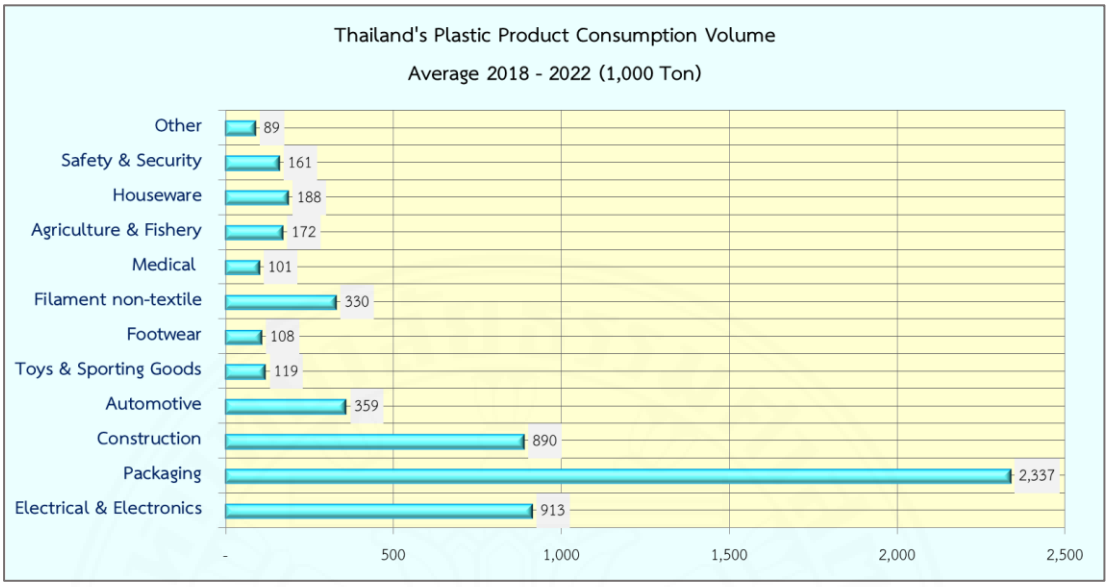
4.3.2.2 การบริโภคผลิตภัณฑ์พลาสติก

ข้อมูลปริมาณการบริโภคผลิตภัณฑ์พลาสติกภายในประเทศจากสถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 – 2565 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มผลิตภัณฑ์พลาสติกที่มีการบริโภคเฉลี่ย 5 ปีสูงที่สุดคือบรรจุภัณฑ์พลาสติกจำนวน 2.34 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 40.5 ของการบริโภคผลิตภัณฑ์พลาสติกภายในประเทศทั้งหมด รองลงมาคือกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 0.93 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 15.8 กลุ่มวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างจำนวน 0.89 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 15.4 และกลุ่มยานยนต์จำนวน 0.36 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 6.2 ตามลำดับ

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.17

การบริโภคผลิตภัณฑ์พลาสติกภายในประเทศเฉลี่ย 2018 - 2022



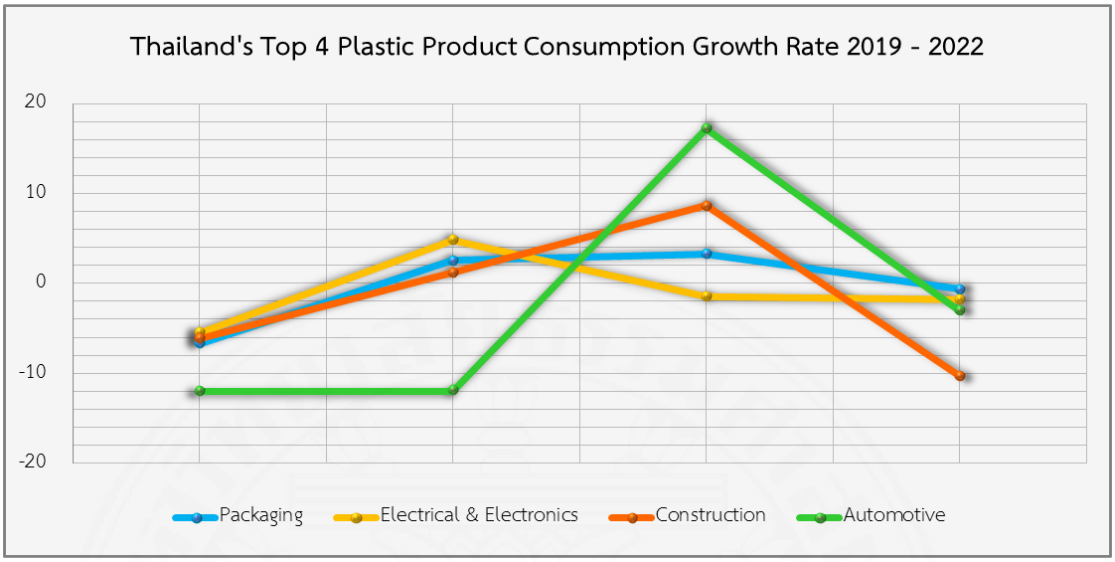
หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

จากข้อมูลปริมาณการบริโภคผลิตภัณฑ์พลาสติกภายในประเทศ ปี พ.ศ. 2561 – 2565 เมื่อนำมาพิจารณาถึงอัตราการเติบโตของการบริโภคพบว่า ผลิตภัณฑ์กลุ่มบรรจุภัณฑ์มีการบริโภคลดลงจากปี 2018 จำนวน 2.40 ล้านตัน เป็น 2.36 ล้านตัน ในปี 2022 คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ย 5 ปีร้อยละ -0.32 กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีการบริโภคลดลงจากปี 2018 จำนวน 0.94 ล้านตัน เป็น 0.90 ล้านตันในปี 2022 คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ -0.91 กลุ่มวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้างมีการบริโภคลดลงจากปี 2018 จำนวน 0.92 ล้านตัน เป็น 0.85 ล้านตันในปี 2022 คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ย -1.56 และกลุ่มยานยนต์มีการบริโภคลดลงจากปี 2018 จำนวน 0.40 ล้านตัน เป็น 0.36 ล้านตันในปี 2022 คิดเป็นอัตราการเติบโตร้อยละ -2.73 ตามลำดับ

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.18

อัตราการเติบโตของปริมาณการบริโภคผลิตภัณฑ์พลาสติกภายในประเทศ 4 อันดับแรก 2018-2022



หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

4.3.3 มูลค่าการส่งออกเม็ดพลาสติกและมูลค่าการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก

ผู้เขียนได้นำข้อมูลมูลค่าการส่งออกเม็ดพลาสติกมาพิจารณาอัตราการเติบโต เนื่องจากผลผลิตเม็ดพลาสติกที่ส่งออกขายไปยังต่างประเทศมีสัดส่วนมากกว่าการบริโภคภายในประเทศ นอกจากนี้ยังนำมูลค่าการแปรรูปเม็ดพลาสติกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์ เพื่อให้ทราบถึงอัตราการเติบโตของมูลค่าของสินค้าเหล่านี้ว่ามีความเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไรในช่วงระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2561 – 2565 โดยมีรายละเอียดดังนี้

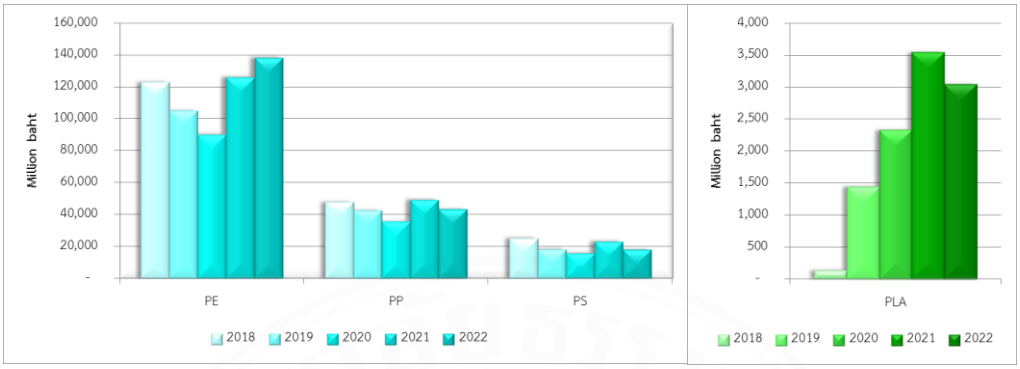
4.3.3.1 มูลค่าการส่งออกเม็ดพลาสติก

จากข้อมูลมูลค่าการส่งออกเม็ดพลาสติกของสถาบันพลาสติกแห่งประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 – 2565 แสดงให้เห็นถึงชนิดเม็ดพลาสติกที่มีมูลค่าส่งออกเฉลี่ย 5 ปีสูงที่สุด 3 อันดับแรกได้แก่ เม็ดพลาสติกชนิด Polyethylene หรือ PE มูลค่าส่งออกเฉลี่ย 116,666 ล้านบาท และมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 6.2 รองลงมาเป็นชนิด Polypropylene หรือ PP มูลค่าส่งออกเฉลี่ย 43,797 ล้านบาท และมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 5.4 และชนิด Polystyrene หรือ PS มูลค่าส่งออกเฉลี่ย 20,044 ล้านบาท และมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 1.3 ตามลำดับ ในขณะที่เม็ดพลาสติกชีวภาพชนิด Polylactic Acid หรือ PLA มูลค่าส่งออกเฉลี่ย 2,100 ล้านบาท และมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยถึงร้อยละ 270.8

Ref. code: 25666404010446SHQ

ภาพที่ 4.19

มูลค่าการส่งออกเม็ดพลาสติกและเม็ดพลาสติกชีวภาพ 2018 - 2022



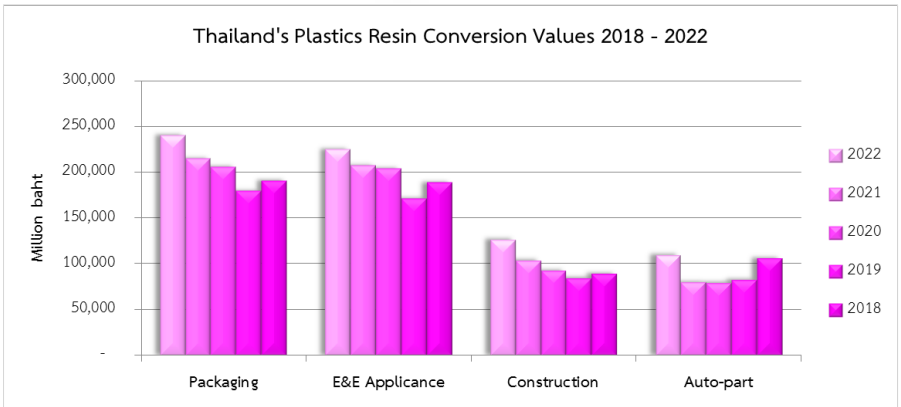
หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

4.3.3.2 มูลค่าการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก

ข้อมูลมูลค่าการแปรรูปเม็ดพลาสติกเป็นผลิตภัณฑ์ตามกลุ่มอุตสาหกรรม ต่อเนื่องจากรายงานโครงสร้างอุตสาหกรรมพลาสติก ปี พ.ศ. 2561-2565 ของศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก แสดงให้เห็นว่ากลุ่มบรรจุภัณฑ์มีมูลค่าการแปรรูปสูงที่สุด โดยมูลค่าเฉลี่ย 5 ปีอยู่ที่ 206,674 ล้านบาท และมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 6.3 รองลงมาเป็นกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มูลค่าการแปรรูปเฉลี่ย 199,664 ล้านบาท อัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 5.1 กลุ่มวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง มีมูลค่าการแปรรูปเฉลี่ย 99,770 ล้านบาท อัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 9.6 และกลุ่มชิ้นส่วนยานยนต์ มีมูลค่าการแปรรูปเฉลี่ย 91,974 ล้านบาท อัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 3.0 ตามลำดับ

ภาพที่ 4.20

มูลค่าการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกตามกลุ่มอุตสาหกรรม 2018 - 2022



หมายเหตุ. จากการรวบรวมข้อมูลโดย ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก, 2565

Ref. code: 25666404010446SHQ

4.4 บทบาทของภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.4.1 โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (Bio-Circular-Green Economy Model: BCG Economy)

เป็นแนวคิดที่นำองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันบนเวทีโลกของ 4 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curves) ได้แก่ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมพลังงานและวัสดุ อุตสาหกรรมสุขภาพและการแพทย์ และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการ โดยเน้นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ฐานการผลิตเดิมเช่น อุตสาหกรรมการเกษตร เป็นต้น ซึ่งผู้เขียนจะหยิบยกนโยบายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกและอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ ที่ภาครัฐได้ช่วยส่งเสริมและผลักดันตามแนวคิดดังกล่าว แบ่งตามหัวข้อย่อยดังนี้

ภาพที่ 4.21

โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

หมายเหตุ. จาก *การขับเคลื่อน BCG Model,* โดย กระทรวงอุตสาหกรรม, 2564, (https://www.itc.or.th/?p=16883)

4.4.1.1 เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio-Economy)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity Hotspot) เป็นอันดับต้นๆ ของโลก เนื่องจากมีพืชพรรณมากกว่า 13,500 ชนิด และด้วยตำแหน่งที่ตั้งอยู่ใกล้เขตศูนย์สูตร เอื้อต่อการเพาะปลูกจึงมีความอุดมสมบูรณ์กว่าพื้นที่อื่น ส่งผลให้ไทยเป็นผู้ส่งออกมันสำปะหลังเป็นอันดับ 1 ของโลก และส่งออกน้ำตาลเป็นอันดับ 2 ของโลก นอกจากนี้ยังมี

Ref. code: 25666404010446SHQ

ฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพภายในประเทศ เช่น กรดแลคติก และพลาสติกชีวภาพ ด้วยเหตุนี้ รัฐบาลจึงมีมาตรการที่จะผลักดันให้ประเทศไทยก้าวสู่การเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมชีวภาพครบวงจรของอาเซียน โดยตั้งเป้าหมายที่จะเป็น Bio Hub of ASEAN ภายในปี พ.ศ. 2570 ซึ่งมีผลิตภัณฑ์เป้าหมายได้แก่ พลาสติกชีวภาพ (Bioplastic) เคมีชีวภาพ (Biochemicals) และชีวเภสัชภัณฑ์ (Biopharmaceuticals) ซึ่งสามารถสรุปมาตรการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพได้ดังนี้

ตารางที่ 4.8

มาตรการสนับสนุนเศรษฐกิจชีวภาพของรัฐบาล

มาตรการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ	ผู้รับผิดชอบ
1. มาตรการขจัดอุปสรรคการลงทุนและสร้างปัจจัยสนับสนุน 1.1. ปรับปรุง พ.ร.บ. อ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 ให้สามารถนำน้ำอ้อยไปผลิตสินค้าชนิดอื่นที่ไม่ใช่น้ำตาลทรายได้จัดสรรวัตถุดิบ (น้ำอ้อย) ที่เพียงพอและเหมาะสมกับอุตสาหกรรมชีวภาพ 1.2. ปรับปรุงประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการให้ตั้งโรงงานที่ใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบในทุกท้องที่ทั่วราชอาณาจักร พ.ศ. 2559 ยกเว้นโรงงานที่ตั้งอยู่เดิมในพื้นที่ 50 กม. 1.3. เพิ่มบัญชีประเภทกิจการอุตสาหกรรมเคมีชีวภาพ ในบัญชีประเภทโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อแยกอุตสาหกรรมเคมีชีวภาพออกจากอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ 1.4. ปรับปรุงแก้ไขกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวม เพื่อสนับสนุนการประกอบกิจการอุตสาหกรรมเคมีชีวภาพ ในพื้นที่ที่มีศักยภาพด้านการผังเมือง	• กระทรวงอุตสาหกรรม (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย) • กระทรวงอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม) • กรมโยธาธิการและผังเมือง
2. มาตรการเร่งรัดการลงทุนภายในประเทศ 2.1. เขตระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) ได้แก่ โครงการผลิต Poly lactic Acid (PLA) 3,500 ล้านบาท 2.2. เขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดนครสวรรค์ ได้แก่ โครงการ Biocomplex 10,000 ล้านบาท, โครงการผลิต Lactic Acid สาหรับอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ 6,500 ล้านบาท, โครงการผลิต Poly lactic Acid (PLA) 4,300 ล้านบาท และโครงการผลิต Bio-succinic Acid (BSA) Bio-1,4-Butanediol 11,200 ล้านบาท 2.3. เขตพื้นที่ภาคอีสานตอนกลาง จังหวัดขอนแก่น ได้แก่ โครงการสร้างนิคมอุตสาหกรรม Bioeconomy 20,000 ล้านบาท และโครงการผลิต Lactic Acid 6,000 ล้านบาท	• คณะทำงานด้านการพัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรมแห่งอนาคต (D5: New S-Curve)

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 4.8

มาตรการสนับสนุนเศรษฐกิจชีวภาพของรัฐบาล (ต่อ)

มาตรการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ	ผู้รับผิดชอบ
3. มาตรการกระตุ้นอุปสงค์ 3.1. ใช้มาตรการการเงินการคลังเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมชีวภาพตามความเหมาะสม เช่น มาตรการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 3.2. กำหนดมาตรการในการส่งเสริมการใช้พลาสติกชีวภาพ เน้นการให้องค์ความรู้ สร้างความเข้าใจในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยจะนำร่องในพื้นที่ท่องเที่ยว 3.3. ประชาสัมพันธ์การใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ หรือทำข้อตกลง กับสถานศึกษา โรงแรม โรงพยาบาล และห้างสรรพสินค้า 3.4. จัดทำสัญลักษณ์ Bio label สำหรับผลิตภัณฑ์ชีวภาพ เช่น ผลิตภัณฑ์ Bio Degradable ให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบ และรับรองผลิตภัณฑ์ 3.5. ออกมาตรฐานเกี่ยวกับพลาสติกชีวภาพและผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	• กระทรวงอุตสาหกรรม • กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม • สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) • สถาบันพลาสติกไทย • สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพไทย • กระทรวงอุตสาหกรรม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)
4. มาตรการสร้างเครือข่ายในรูปแบบของศูนย์กลางความเป็นเลิศด้านชีวภาพ (Center of Bio Excellence: CoBE) 4.1. สร้างเครือข่ายเชื่อมโยงงานวิจัยสู่ภาคอุตสาหกรรม และให้การรับรองผลิตภัณฑ์ชีวภาพ โดยประสานและเชื่อมโยงงานวิจัย ตั้งแต่ระดับ Lab scale ระดับ Plant scale และระดับ Commercial scale 4.2. ให้คำปรึกษา สนับสนุนเงินทุนในการยกระดับสถานประกอบการชีวภาพสู่ Factory 4.0 ผ่าน Industry Transformation Center (ITC) เพื่อสร้างPrototypes ที่ตลาดสนใจและผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพ สู่ตลาด การปรับปรุงคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ เครื่องจักร การลดต้นทุน รวมถึงการบริหารทรัพย์สินทางปัญญา 4.3. สร้างผู้ประกอบการด้าน Bio Industry และสร้างบุคลากรในอุตสาหกรรมชีวภาพร่วมกับสถาบันการศึกษา ประกอบด้วย การจัดทำหลักสูตรพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ ให้องค์ความรู้แก่ผู้ประกอบการ SMEs โดยการอบรม Expert และ Re-skill และการสร้างบุคลากรด้านชีวภาพให้เพียงพอต่อความต้องการในภาคอุตสาหกรรม 4.4. พัฒนาศูนย์ข้อมูลอัจฉริยะอุตสาหกรรมชีวภาพ	• สถาบันพลาสติกไทย • สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ • กรมโรงงานอุตสาหกรรม • สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย • สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย • สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

หมายเหตุ. จาก *มาตรการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทย 2561 - 2570,* โดย สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2561

4.4.1.2 เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular-Economy)

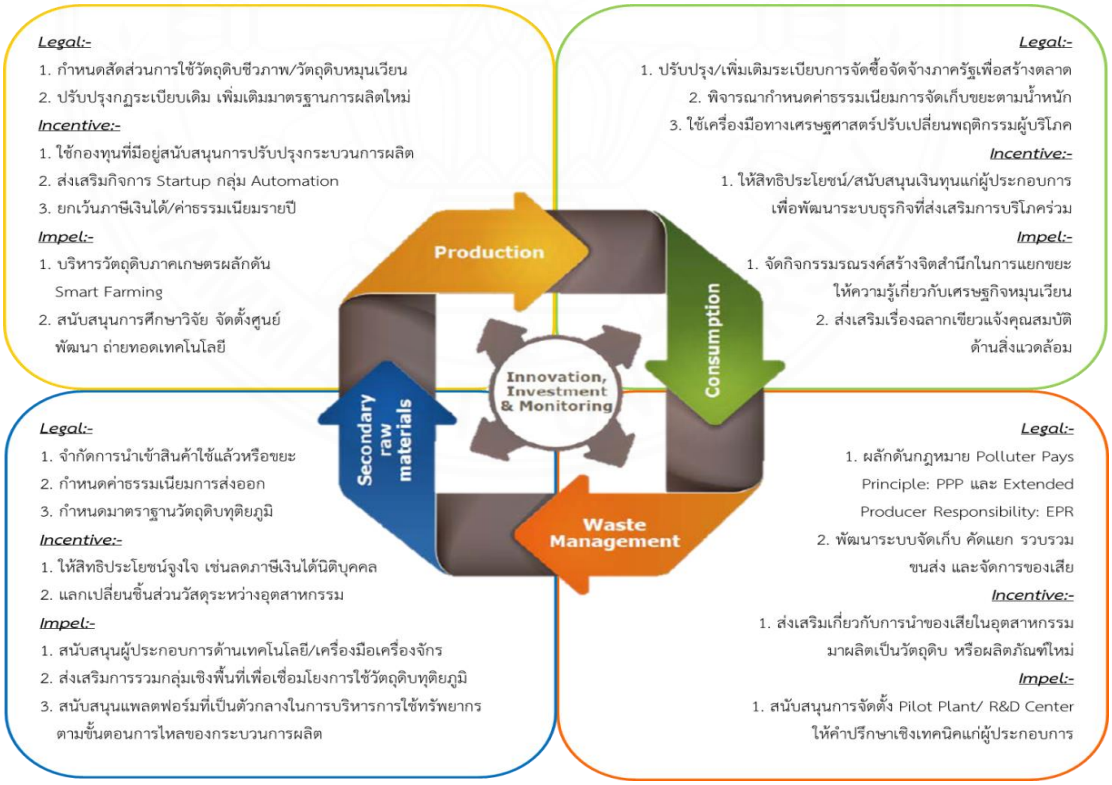
บทบาทของรัฐบาลในด้านแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทยนั้น แม้ยังไม่มีมาตรการหรือนโยบายอย่างชัดเจน แต่กรอบความคิดนี้ได้ถูกสอดแทรกอยู่ในแผนการพัฒนา

Ref. code: 25666404010446SHQ

ประเทศหลายฉบับ เช่น ส่งเสริมการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืนในแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี การตั้งเป้าหมาย Zero waste ในแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ กลยุทธ์ส่งเสริมให้ชุมชนนำขยะและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ๆ ที่มีมูลค่า เพื่อเพิ่มรายได้และลดรายจ่ายให้กับชุมชนในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 หัวข้อสังคมก้าวหน้าเศรษฐกิจสร้างมูลค่าอย่างยั่งยืน เป็นต้น ทั้งนี้กระทรวงอุตสาหกรรม ในฐานะหน่วยงานภาครัฐระดับกระทรวงที่รับผิดชอบดูแลการพัฒนาอุตสาหกรรมโดยตรง ได้จัดทำข้อเสนอมาตรการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมภายใต้วิสัยทัศน์ “Maximize Economic Value + Minimize Social & Environmental Impact” ที่มุ่งเน้นการปรับโครงสร้างการผลิตไปสู่รูปแบบใหม่ที่คำนึงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและครบวงจร ตั้งแต่การผลิต การบริโภค การจัดการของเสีย และการนำวัตถุดิบกลับมาใช้ใหม่ โดยแบ่งมาตรการในแต่ละด้านออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ด้านกฎหมาย/กฎระเบียบ ด้านสิทธิประโยชน์/กองทุน และด้านการผลักดัน/ขับเคลื่อนการดำเนินงาน โดยมีเนื้อหาสรุปได้ดังนี้

ภาพที่ 4.22

ข้อเสนอมาตรการพัฒนาอุตสาหกรรมตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน



หมายเหตุ. จาก *แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน,* โดย กระทรวงอุตสาหกรรม, 2563

Ref. code: 25666404010446SHQ

เนื่องจากผู้ประกอบการบรรจุภัณฑ์พลาสติกและปริมาณการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกในกลุ่มบรรจุภัณฑ์มีสัดส่วนมากที่สุดในอุตสาหกรรมพลาสติก ซึ่งสร้างขยะมากกว่ากลุ่มผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นๆ ดังนั้นบรรจุภัณฑ์พลาสติกจึงเป็นเป้าหมายหลักในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้จัดทำโครงการพัฒนากรอบนโยบายการจัดการบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทยด้วยหลักการความรับผิดชอบที่เพิ่มขึ้นของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) เสนอแนวทางร่างกฎหมายการจัดการขยะพลาสติกเพื่อเข้าสู่กระบวนการรีไซเคลิอย่างเหมาะสม โดยมีประเด็นพิจารณา 4 ประการ ได้แก่

(1) ผู้ที่ควรรับผิดชอบในการจ่ายค่าธรรมเนียม EPR เสนอว่าผู้ผลิตควรเป็นผู้รับผิดชอบในการจ่ายค่าธรรมเนียม EPR โดยที่ค่าธรรมเนียมจะถูกกำหนดตามระดับความยากง่ายในการรีไซเคิล เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้ผลิตหันมาใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

(2) บทบาทของผู้จัดจำหน่าย เสนอว่าผู้จัดจำหน่ายควรที่จะจัดตั้งจุด Drop-off เพื่อสนับสนุนการเก็บบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วจากผู้บริโภค หรือช่วยเป็นศูนย์รับซื้อขยะรีไซเคิล โดยแลกเป็นคะแนนสะสมเพื่อเป็นส่วนลดซื้อสินค้าในร้านได้ เป็นต้น

(3) บทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในการสนับสนุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ยานพาหนะ และการทำโครงการส่งเสริมการคัดแยกขยะในชุมชน หรือสนับสนุนทางการเงินโดยตรง เพื่อช่วยผู้ผลิตรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์กลุ่มเป้าหมายเข้าสู่ระบบการรีไซเคิลมากขึ้น

(4) ระดับการมีส่วนร่วมของกลุ่มซาเล้งและร้านรับซื้อของเก่า ดำเนินโครงการขึ้นทะเบียนกลุ่มซาเล้งและร้านรับซื้อของเก่าและมีสิทธิประโยชน์เพื่อจูงใจให้เข้าระบบ เช่น สวัสดิการสุขภาพ เงินออม เป็นต้น และควรมีการยกระดับ ปรับปรุงหน้าร้านและรายงานข้อมูลปริมาณขยะบรรจุภัณฑ์อย่างโปร่งใส ตรวจสอบได้

ทั้งนี้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนกำลังเร่งผลักดันสนับสนุนให้เกิดการประกาศใช้หลักการความรับผิดชอบที่เพิ่มขึ้นของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) เป็นกฎระเบียบหรือกฎหมาย เพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยในปัจจุบัน EPR ของไทยยังคงเป็นมาตรการในเชิงสมัครใจในรูปแบบการรณรงค์ของบริษัทผู้ผลิตเป็นหลัก ซึ่งสามารถสร้างการรับรู้และการมีส่วนร่วมได้ในระดับหนึ่ง

Ref. code: 25666404010446SHQ

4.4.1.3 เศรษฐกิจสีเขียว (Green-Economy)

เป็นการพัฒนาเศรษฐกิจควบคู่ไปกับการพัฒนาสังคมและการรักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมดุลให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนไปพร้อมกัน โดยเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2565 ที่ผ่านมากระทรวงพลังงานร่วมกับสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ (สศช.) และองค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (UNIDO) ได้ทำการเปิดโครงการ Partnership for Action on Green Economy หรือ PAGE ในประเทศไทย พร้อมทั้งเชิญผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการวางนโยบาย การปฏิบัติและการลงทุนเพื่อเศรษฐกิจสีเขียวในภาคส่วนต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมเป็นพันธมิตรแบ่งปันบทบาทหน้าที่และความร่วมมือในการปฏิบัติการให้เกิดเศรษฐกิจสีเขียวแบบบูรณาการ (Inclusive Green Economy; IGE) โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกันในการที่จะขับเคลื่อนการดำเนินการด้านเศรษฐกิจสีเขียวอย่างบูรณาการใน 5 ประเด็นหลัก ได้แก่ (1) การลดการปล่อยคาร์บอนและมลพิษ (2) การส่งเสริมการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (3) การป้องกันการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศ (4) การเพิ่มงานที่มีคุณค่า (5) การกระจายรายได้และความมั่งคั่งอย่างเป็นธรรม

เพื่อที่จะนำพาประเทศไปสู่การการพัฒนาที่ยั่งยืน รวมทั้งตอบโจทย์ความท้าทาย 3 ข้อที่มนุษยชาติเผชิญอยู่ในปัจจุบัน คือ ด้านความยากจนถาวร ด้านการกระจายความมั่งคั่งที่ไม่เสมอภาค และการก้าวข้ามขีดจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม และเพื่อเป็นการขับเคลื่อนโครงการ PAGE ในประเทศไทยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุตามเป้าหมาย สำนักงานสภาพัฒนากาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้แต่งตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนโครงการ PAGE ขึ้น โดยในการดำเนินงานในปี 2565 คณะกรรมการขับเคลื่อนฯ ได้ให้ความเห็นชอบกรอบการดำเนินงานซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมหลักได้แก่

(1) กิจกรรมการศึกษาการจัดทำระบบซื้อขายสิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคบังคับ (ETS) เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

(2) กิจกรรมการพัฒนากลไกด้านการเงินสำหรับการจัดการขยะชุมชนอย่างยั่งยืน เพื่อสนับสนุนโมเดลเศรษฐกิจ BCG ของประเทศ

(3) กิจกรรมสร้างขีดความสามารถที่จำเป็นในด้านเศรษฐกิจสีเขียวผ่านการสร้างความรู้ พัฒนาและจัดการฝึกอบรมที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศ โดยเฉพาะในเรื่องกลไก ETS โมเดลเศรษฐกิจ BCG ในภาคเกษตรและการสร้างงานสีเขียว

(4) กิจกรรมการให้ความรู้และการสื่อสารเพื่อสร้างการตระหนักรู้ระดับชาติและระดับภูมิภาค ซึ่งมีความสอดคล้องและเป็นส่วนหนึ่งของกรอบการพัฒนาภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

Ref. code: 25666404010446SHQ

4.4.2 นโยบายและมาตรการส่งเสริมการลงทุน โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (Thailand Board of Investment: BOI)

คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนหรือ BOI ได้มีการกำหนดมาตรการส่งเสริมการลงทุนของอุตสาหกรรมกลุ่มที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ 10 อุตสาหรกรรม ซึ่งแน่นอนว่าหนึ่งในนั้นจะต้องมีอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและเคมีภัณฑ์ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐานของประเทศ ทั้งนี้ได้มีการเพิ่มเติมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพเข้ามาในภายหลัง เพื่อให้สอดคล้องกับโมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนหรือ BCG Model ที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อก่อนหน้านี้ ตามประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ฉบับที่ 8/2565 ลงวันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ. 2565 กำหนดวิสัยทัศน์ของการส่งเสริมการลงทุนไว้ว่า ส่งเสริมการลงทุนเพื่อปรับโครงสร้างเศรษฐกิจไทยไปสู่เศรษฐกิจใหม่ โดยมีเป้าหมายหลัก 3 ประการคือ (1) Innovative เป็นเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ (2) Competitive เป็นเศรษฐกิจที่มีขีดความสามารถในการแข่งขัน สามารถปรับตัวได้เร็ว และสร้างการเติบโตสูง (3) Inclusive เป็นเศรษฐกิจที่คำนึงถึงความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม รวมทั้งการสร้างโอกาส และลดปัญหาความเหลื่อมล้ำ ซึ่งภายใต้วิสัยทัศน์และเป้าหมายของการส่งเสริมการลงทุนนี้ ปัจจุบันมีมาตรการที่เกี่ยวข้องกับงานศึกษาดังนี้

ตารางที่ 4.9

มาตรการส่งเสริมการลงทุนของสำนักงานคณะกรรมการ BOI

มาตรการส่งเสริมการลงทุน
1. มาตรการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันสิทธิและประโยชน์เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการแข่งขัน ต้องมีการลงทุนเพิ่มเติมจึงจะได้รับสิทธิเพิ่ม โดยจะได้รับวงเงินยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 200% และจำนวนปีเพิ่มตามสัดส่วนเงินลงทุน/ค่าใช้จ่ายต่อยอดขายรวมใน 3 ปีแรก หากดำเนินกิจกรรมลงทุนดังนี้ (1) การทำวิจัยและพัฒนา (R&D) (2) สนับสนุนองค์กรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (3) ฝึกอบรมหรือฝึกการทำงาน เพื่อพัฒนาทักษะเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้กับนักศึกษาที่อยู่ระหว่างการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (4) ค่าธรรมเนียมการใช้สิทธิเทคโนโลยีที่พัฒนาในประเทศ (5) การฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีขั้นสูง (6) การพัฒนาผู้ผลิตวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนในประเทศ (7) การออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 4.9

มาตรการส่งเสริมการลงทุนของสำนักงานคณะกรรมการ BOI (ต่อ)

มาตรการส่งเสริมการลงทุน
2. มาตรการรักษาและขยายฐานการผลิตเดิม ส่งเสริมการลงทุนที่ให้สิทธิประโยชน์เพิ่มเติม (Additional incentive) กับบริษัทขนาดใหญ่ที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนอยู่เดิมและยังคงใช้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตและมีการขยายการลงทุน (โครงการใหม่) ในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง ให้ได้รับสิทธิและประโยชน์ยกเว้น/ลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลเพิ่มเติมจากเกณฑ์ปกติสำหรับโครงการขยาย (โครงการใหม่) ที่มีมูลค่าเงินลงทุนไม่น้อยกว่า 500 ล้านบาท โดยไม่รวมค่าที่ดินและทุนหมุนเวียน
3. มาตรการยกระดับอุตสาหกรรม (Smart and Sustainable Industry) สนับสนุนและกระตุ้นให้ผู้ประกอบการลงทุนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพหรือยกระดับกิจการทั้งในส่วนภาคการผลิตหรือการบริการ โดยยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักร/อุปกรณ์ ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 3 ปี เป็นสัดส่วน 50% ของเงินลงทุนในการปรับปรุงประสิทธิภาพ ระยะเวลายกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล ให้นับจากวันที่มีรายได้ภายหลังได้รับบัตรส่งเสริม และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 3 ปี นับจากวันออกบัตรส่งเสริม กิจกรรมปรับปรุงประสิทธิภาพที่ได้รับสิทธิมีดังนี้ (1) การปรับเปลี่ยนเครื่องจักร ระบบอัตโนมัติ หรือหุ่นยนต์ (2) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (3) การยกระดับไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 (4) การประหยัดพลังงาน การใช้พลังงานทดแทน หรือการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (5) การยกระดับไปสู่มาตรฐานเพื่อความยั่งยืนในระดับสากล
4. มาตรการส่งเสริมการลงทุนของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ผ่อนปรนเงื่อนไขให้กับผู้ประกอบการ SMEs โดยกำหนดวงเงินลงทุนขั้นต่ำ 500,000 บาท และอนุญาตให้นำเครื่องจักรในประเทศที่ใช้แล้วมูลค่าไม่เกิน 10 ล้านบาทมาใช้ได้ จะได้รับสิทธิยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสูงสุด 8 ปี วงเงินยกเว้นภาษี 200% ของเงินลงทุนยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับเครื่องจักรและวัตถุดิบที่ผลิตเพื่อการส่งออก
5. มาตรการส่งเสริมการลงทุนในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษ 4 ภาค สร้างคลัสเตอร์ของอุตสาหกรรมเป้าหมาย เพื่อกระจายความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม ในระดับภาค ซึ่งเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมชีวภาพในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยผู้ประกอบการจะได้รับยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเพิ่ม 2 ปี หรือได้รับการลดหย่อนภาษีนิติบุคคล 50% เพิ่ม 3 ปี ขึ้นอยู่กับระดับกลุ่มของกิจการ หากดำเนินกิจกรรมลงทุนดังนี้ (1) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (HRD) (2) การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม (R&D)
6. มาตรการส่งเสริมการลงทุนในพื้นที่เขตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 20 เขตทั่วประเทศ จะได้รับสิทธิ์ลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคล 50% เพิ่มเติมจากเกณฑ์ปกติ 5 ปี หรือยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเพิ่มเติมจากเกณฑ์ปกติ 2 ปี ไม่จำกัดวงเงิน โดยต้องเป็นผู้ประกอบกิจการดังนี้ (1) กิจการวิจัยและพัฒนา (2) กิจการบริการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ (3) กิจการเทคโนโลยีชีวภาพ (4) กิจการบริการสอบเทียบมาตรฐาน (5) กิจการสถานฝึกฝนวิชาชีพ (6) กิจการบริการออกแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ (7) กิจการพัฒนาเทคโนโลยีเป้าหมาย (8) กิจการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีเป้าหมาย

Ref. code: 25666404010446SHQ

ตารางที่ 4.9

มาตรการส่งเสริมการลงทุนของสำนักงานคณะกรรมการ BOI (ต่อ)

มาตรการส่งเสริมการลงทุน
7. กองทุนเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน (Competitiveness Enhancement Division) ผู้ลงทุนจะได้รับสิทธิ์ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล ยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักรและวัตถุดิบ VISA และ Work Permit และเงินสนับสนุน โดยโครงการที่ขอรับการส่งเสริมต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้ (1) Pioneer: กิจการผลิตหรือบริการใหม่ หรือ ใช้เทคโนโลยีใหม่ หรือ ใช้ความรู้ในการผลิตขั้นสูง (2) Innovation-driven Transformation: มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่สำคัญให้ยั่งยืนในประเทศและผลักดันประเทศไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (3) Public Benefit ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงในวงกว้างต่อเศรษฐกิจและสังคม / สร้างองค์ความรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรมให้เกิดขึ้นในประเทศ / พัฒนาบุคลากรในภาคส่วนต่างๆ และถ่ายทอดเทคโนโลยี

หมายเหตุ. จาก *นโยบายและมาตรการส่งเสริมการลงทุน,* โดย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, 2566, (https://www.boi.go.th/index.php?page=add_investment)

จากมาตรการส่งเสริมการลงทุนของสำนักงานคณะกรรมการ BOI ที่สรุปมาไว้ในตารางที่ 4.9 นั้น สามารถตั้งข้อสังเกตได้ว่า มาตรการที่เกี่ยวข้องกับงานศึกษานี้ ส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่อุตสาหกรรมชีวภาพ อันเกี่ยวเนื่องกับเศรษฐกิจชีวภาพ (Bio-Economy) ที่ภาครัฐบาลต้องการผลักดันให้ประเทศไทยเป็น Bio Hub ของภูมิภาคเอเชีย ทั้งนี้สิทธิ์ประโยชน์ต่างๆ ตามมาตรการข้างต้น ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการลงทุน จำนวนเงินลงทุนของกิจการ และประเภทอุตสาหกรรมที่เป็นตัวกำหนดการจัดกลุ่มผู้ลงทุนเป็นกลุ่ม A1+ ไปจนถึงกลุ่ม B ซึ่งจะได้รับสิทธิประโยชน์ในมาตรการส่งเสริมนั้นๆ แตกต่างกันออกไป โดยผู้เขียนจะไม่ได้ลงรายละเอียดดังกล่าวไว้ในงานศึกษานี้

Ref. code: 25666404010446SHQ

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1.1 กลุ่มผู้ผลิตเคมีชีวภาพ

กลุ่มผู้ผลิตเคมีชีวภาพเป็นกลุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด เนื่องจากถูกบรรจุไว้ให้เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่ภาครัฐต้องการที่จะผลักดัน และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้าบนเวทีโลก ดังนั้นจึงจะเห็นมาตรการและโครงการต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมมากที่สุด ในแง่ของแผนงานและงบประมาณที่ได้ถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจน หลายมาตรการได้ดำเนินการไปแล้วในช่วง 4 – 5 ปีที่ผ่านมา เช่น การแก้ไขประกาศและกฎหมายต่างๆ เพื่อลดข้อจำกัดและเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน และโครงการที่อยู่ระหว่างการดำเนินงาน เช่น การขยายโรงงานผลิตเคมีชีวภาพในพื้นที่เป้าหมาย

อย่างไรก็ตามการขยายโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิตเคมีชีวภาพนั้นมีประเด็นที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ในบางพื้นที่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังมีข้อโต้แย้งกับชุมชนและไม่ผ่านการทำประชามติ เนื่องจากชาวบ้านกังวลเรื่องพื้นที่ทำการเกษตร และการกำจัดของเสียของระบบโรงงาน ที่อาจสร้างมลภาวะได้ไม่ว่าจะเป็นทางน้ำและทางอากาศ ดังนั้นผู้ประกอบการร่วมกับเจ้าหน้าที่รัฐ จึงควรทำการชี้แจงและตอบคำถามประเด็นเหล่านี้ต่อชุมชนเจ้าของพื้นที่ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าการขยายโรงงานจะเป็นผลดีต่อคนในชุมชนมากกว่าเป็นผลเสียได้อย่างไร อีกทั้งการเพิ่มผลผลิตเคมีชีวภาพนั้นส่งผลกระทบโดยตรงต่อปริมาณน้ำตาลเพื่อการบริโภค รวมถึงราคาสินค้าต่างๆ ในประเทศที่ใช้น้ำตาลเป็นวัตถุดิบหลัก การจัดสรรพื้นที่ทางการเกษตรเพื่อประมาณการผลิตผลสำหรับการบริโภค และผลผลิตสำหรับอุตสหากรรมจึงจำเป็นและสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้นโยบายการยกระดับเศรษฐกิจไทยไปสู่เศรษฐกิจชีวภาพ และก้าวขึ้นเป็นผู้นำในภูมิภาคเอเชียนั้น ประสบความสำเร็จได้โดยไม่สร้างความเสียหายต่อส่วนอื่นในระบบเศรษฐกิจ

5.1.2 กลุ่มผู้ผลิตเม็ดพลาสติก

เนื่องจากผู้ผลิตเม็ดพลาสติกและผู้ผลิตเม็ดพลาสติกชีวภาพเป็นหนึ่งในประเภทกิจการที่สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนให้การส่งเสริม จึงมีสิทธิประโยชน์ที่รองรับการดำเนินงานตามเงื่อนไขการลงทุนอยู่ก่อนแล้ว แต่ผู้ผลิตเม็ดพลาสติกชีวภาพมีมาตรการสนับสนุนเพิ่มเติมในส่วนของเศรษฐกิจชีวภาพ เช่นเดียวกับผู้ผลิตเคมีชีวภาพ โดยจากหัวข้อ 4.3 ผลการ

Ref. code: 25666404010446SHQ

ดำเนินงาน แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนสำหรับเม็ดพลาสติกชีวภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเติบโตของมูลค่าการส่งออกที่ขยายตัวเป็นอย่างมาในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา

ทางด้านผู้ประกอบการผลิตเม็ดพลาสติกจากแหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิลนั้น มีการตอบสนองต่อกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก เนื่องจากเม็ดพลาสติกแบบดั้งเดิมนี้โดยส่วนใหญ่ผลิตเพื่อการส่งออก ดังนั้นการตื่นตัวในประเทศคู่ค้าโดยเฉพาะอย่างยิ่งสหราชอาณาจักรและสหรัฐอเมริกา ทำให้ผู้ประกอบการต้องเร่งปรับตัวเพื่อภาพลักษณ์ขององค์กร อันจะเห็นได้จากการเข้าร่วมมาตรฐานการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ การทำเครดิตคาร์บอน รวมถึงการนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนมาปรับใช้ เช่น การนำของเสียจากกระบวนการผลิตกลับมาใช้ประโยชน์ เป็นต้น โดยการดำเนินโครงการปรับปรุงการผลิตให้มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมดังกล่าว ผู้ประกอบการมักจะต้องใช้เงินลงทุนสูงซึ่งในบางครั้งไม่ได้รับผลตอบแทนกลับมาในรูปของตัวเงิน หากได้รับการส่งเสริมหรือการอุดหนุนจากภาครัฐ อาจสร้างแรงจูงใจในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

ในแง่ของการนำวัตถุดิบทางเลือก หรือวัตถุดิบที่ยั่งยืน เช่น เคมีชีวภาพมาปรับใช้ยังมีข้อจำกัดด้านคุณสมบัติอยู่มาก ไม่สามารถนำมาใช้ทดแทนวัตถุดิบจากปิโตรเคมีได้ทั้งหมด ซึ่งการพัฒนาในส่วนนี้ต้องใช้เวลาในการวิจัยต่อไป อีกทั้งวัตถุดิบทางเลือกนั้นมีต้นทุนสูงกว่าวัตถุดิบจากปิโตรเคมีเป็นอย่างมาก เมื่อนำมาใช้ทำให้ราคาเม็ดพลาสติกปรับตัวสูงตามไปด้วย ในขณะที่ความต้องการใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องยังไม่มากพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการผลิตในปริมาณมาก แม้จะมีนโยบายช่วยเหลือทางภาษีก็ตาม อย่างไรก็ดีการส่งออกเม็ดพลาสติกแบบดั้งเดิมนั้นมีมูลค่าสูง และยังขยายตัวได้ราวร้อยละ 5–6 (เฉพาะชนิด PE และ PP) ในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา แสดงให้เห็นถึงความต้องการใช้ยังคงเติบโต แม้กระแสสังคมปัจจุบันจะให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมาก

5.1.3 กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก

อุตสาหกรรมต่อเนื่องที่นำเม็ดพลาสติกมาใช้ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกนั้นมีมากมายหลากหลายกลุ่ม ในบางกลุ่มอุตสาหกรรมก็เป็นหนึ่งในกิจการที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน เช่น เครื่องจักรและยานยนต์ กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงกลุ่มบรรจุภัณฑ์จากเคมีชีวภาพ ในส่วนของกิจการประเภทอื่นๆ นอกเหนือจากนี้ มีมาตรการช่วยเหลือทางด้านภาษีเพื่อส่งเสริมให้ใช้วัตถุดิบชีวมวลที่ขยายเวลาเพิ่ม แต่ในส่วนของการนำเศษพลาสติก หรือเม็ดพลาสติกรีไซเคิลมาใช้ในกระบวนการผลิตนั้น ยังไม่พบมาตรการใดที่ส่งเสริมหรือช่วยเหลือในส่วนนี้

การเปลี่ยนแปลงในกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกในแง่ของการนำเม็ดพลาสติกชีวภาพมาใช้นั้นเริ่มมีให้เห็นในสินค้าบางชนิด ที่ชัดเจนที่สุดคือบรรจุภัณฑ์ One Single Use เช่น ถุง

Ref. code: 25666404010446SHQ

และแก้วน้ำ ยังไม่มีข้อมูลแน่ชัดถึงปริมาณการบริโภคภายในประเทศ แต่ในแง่ของต้นทุนการผลิตบรรจุภัณฑ์ชีวภาพเหล่านี้สูงกว่าบรรจุภัณฑ์ทั่วไป อาจทำให้ไม่ได้รับการตอบสนองจากกลุ่มผู้บริโภคขั้นกลาง เช่น ร้านกาแฟ ร้านค้า และร้านอาหารขนาดเล็ก ซึ่งมีจำนวนมาก เนื่องจากเป็นการเพิ่มภาระทางด้านต้นทุนสินค้า และลดความสามารถในการแข่งขันทางด้านราคา แต่ผู้บริโภคขั้นกลางเหล่านี้ก็สามารถลดหย่อนภาษีตามเงื่อนไขของมาตรการส่งเสริมการใช้วัตถุดิบชีวมวลได้เช่นกัน อย่างไรก็ดีการกระตุ้นให้เกิดความต้องการใช้ในกลุ่มผู้บริโภคขั้นกลาง และผู้บริโภคลำดับสุดท้ายในปริมาณที่มากขึ้น อาจเป็นการส่งเสริมให้ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ชีวภาพผลิตเพิ่มกำลังการผลิตจนเกิดการประหยัดจากขนาด ซึ่งจะทำให้ต้นทุนสินค้าลดลงได้ นอกจากบรรจุภัณฑ์ One Single Use แล้วยังมีวัสดุสิ้นเปลืองทางการเกษตร วัสดุสิ้นเปลืองทางการแพทย์ แบบพิมพ์สามมิติเครื่องมือเครื่องใช้ภายในครัวเรือน และชิ้นส่วนยานยนต์ ที่เริ่มนำเม็ดพลาสติกชีวภาพ และเม็ดพลาสติกรีไซเคิลมาประยุกต์ใช้ แต่ยังไม่แพร่หลายมากนักสำหรับประเทศไทย

5.1.4 กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์รีไซเคิล

มีการเปลี่ยนแปลงมากในส่วนของตลาดรองรับ แต่ไม่สามารถผลิตได้เต็มศักยภาพและไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ สาเหตุมาจากความสามารถในการคัดแยกขยะภายในประเทศอยู่ในระดับต่ำ แม้จะมีการพัฒนาแพลตฟอร์มอำนวยความสะดวกในการคัดแยกขยะที่นำร่องในเขตพื้นที่คลองเตย โครงการส่งสริมในโรงเรียนและชุมชนก็ตาม การรีไซเคิลขยะพลาสติกด้วยกระบวนการไพโรไรซิส รัฐบาลได้มีส่วนร่วมกับเอกชนในการสนับสนุนการผลิตของผู้ประกอบการในบางชุมชน และสถานศึกษาบางแห่ง ก็ได้มีการทดลองและสามารถผลิตนำมันเชื้อเพลิงจากขยะพลาสติกได้จริง ซึ่งเป็นนิมิตรหมายอันดีในการก้าวไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน แต่ในแง่ของกำลังการผลิตที่ได้นั้นยังไม่เพียงพอที่จะทดแทนแหล่งพลังงานหรือแหล่งเชื้อเพลิงเดิมได้ ในขณะที่กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล มีการเข้าถึงเทคโนโลยีการผลิตไม่ยากนัก เนื่องจากกระบวนการไม่ค่อยซับซ้อน และยังเป็นที่ต้องการสำหรับผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์พลาสติกอีกด้วย เนื่องจากคุณสมบัติใกล้เคียงกับเม็ดพลาสติกเดิมที่ใช้อยู่แล้ว การนำมาปรับใช้จึงง่ายกว่าเม็ดพลาสติกชีวภาพ แม้ว่าราคาจะสูงกว่าเม็ดพลาสติกใหม่ แต่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับเม็ดพลาสติกชีวภาพ

เป็นที่น่าเสียดายที่กำลังการรีไซเคิลภายในประเทศยังไม่เพียงพอ ทั้งที่ประชากรสามารถผลิตขยะพลาสติกได้มาก อันจะเห็นได้จากข้อมูลการนำเข้าเศษขยะพลาสติก และเม็ดพลาสติกรีไซเคิลของไทยที่ติดอันดับต้นๆ ของโลก จนรัฐบาลต้องกำหนดโควต้าการนำเข้า หากผลักดันหลักการการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) เป็นกฎหมายได้สำเร็จ ควบคู่ไปกับการปลูกฝังจิตสำนึก และพัฒนาระบบคัดแยกขยะในครัวเรือน ชุมชน และองค์กรต่างๆ เป็นวงกว้างก็จะสามารถป้อนขยะพลาสติกเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้มาก

Ref. code: 25666404010446SHQ

ขึ้น ลดการพึ่งพาการนำเข้าขยะพลาสติกจากต่างประเทศ และช่วยแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศได้อย่างยั่งยืน ซึ่งในช่วงแรกหากประกาศใช้กฎหมาย ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกจะต้องเผชิญกับต้นทุนที่สูงขึ้นจากค่าธรรมเนียม EPR รัฐบาลจึงควรมีนโยบายลดหย่อนภาษี เพื่อช่วยประคองผู้ผลิตให้ปรับตัวได้ในระยะแรก

5.2 ข้อจำกัดของการศึกษา

เนื้อหาของการศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมพลาสติกไทย จากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนี้เนื้อหาค่อนข้างกว้าง เนื่องจากศึกษาสถานการณ์ภาพรวมที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมพลาสติก รายละเอียดในแต่ละหัวข้อจึงไม่ได้เจาะลึก เช่น กำลังการผลิตของบรรจุภัณฑ์พลาสติก ข้อมูลที่รวบรวมได้และนำมาอภิปราย ไม่ได้แจกแจงว่าเป็นการผลิตมาจากเม็ดพลาสติก เม็ดพลาสติกชีวภาพ และเม็ดพลาสติกรีไซเคิลเป็นสัดส่วนเท่าไหร่ เป็นต้น ในส่วนของหัวข้อผลการดำเนิน ตัวชี้วัดต่างๆ ที่นำมาศึกษาและอภิปรายผล ไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นผลมาจากกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหรือไม่ จะต้องนำปัจจัยและตัวแปรทางเศรษฐกิจอื่นๆ มาพิจารณาร่วมด้วย เช่น การบริโภคเม็ดพลาสติกแต่ละชนิดภายในประเทศ ไม่สามารถบอกได้ถึงการทดแทนกันระหว่างเม็ดพลาสติกชนิดเดิมและเม็ดพลาสติกชีวภาพ จะต้องนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ด้วยการถดถอยพหุคุณต่อไป

Ref. code: 25666404010446SHQ

รายการอ้างอิง

บทความวารสาร

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2564). คู่มือเทคโนโลยีการผลิตและดัชนีการใช้พลังงาน อุตสาหกรรม New S-curve เขตโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC). *อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ*, 12-20. https://webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/2.%20อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ.pdf

สถาบันพลาสติก. (2556). Plastics for the Medical Devices. *Plastics Foresight*, 5(1), 18.

สถาบันพลาสติก. (2562). เทคโนโลยีรีไซเคิลพลาสติก. *Plastics Intellegence Monthly*, 11(6), 2-5.

สถาบันพลาสติก. (2564). ทิศทางตลาดปลายทางของพลาสติกรีไซเคิลในกลุ่มบรรจุภัณฑ์พลาสติก. *Plastics Intellegence Monthly*, 14(1), 4.

รายงานการวิจัย

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2562). *มาตรการลดใช้พลาสติกกระทบธุรกิจ SME อย่างไร.* https://www.kasikornresearch.com/SiteCollectionDocuments/analysis/k-social-media/sme/PlasticSME/PlasticSME.pdf

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2565). *รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการพัฒนากรอบนโยบายการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทย ด้วยหลักการ EPR.* https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2022/02/pcdnew-2022-02-15_03-35-40_837351.pdf

สำนักงานที่ปรึกษาด้านอุตสาหกรรมในต่างประเทศ ประจำกรุงเวียนนา ประเทศออสเตเรีย กระทรวงอุตสาหกรรม. (2564). *รายงานพลาสติกชีวภาพ Polylactic acid และการใช้ประโยชน์.*

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2561). *มาตรการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพของไทยปี พ.ศ. 2561-2570*. https://www.oie.go.th/assets/portals/1/fileups/2/files/action%20plan/bio_plan.pdf

Ref. code: 25666404010446SHQ

สารนิพนธ์

ชนิตา ชวลิตานนท์. (2562). *ผลกระทบและแนวโน้มการปรับตัวของอุตสาหกรรมพลาสติกประเภทบรรจุภัณฑ์จากมาตรการรณรงค์งดแจกถุงพลาสติกในประเทศไทย* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. คลังทรัพยากรสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:173693

ธิติชัย วิมลรัตน์ปัญญา. (2562). *การคาดการณ์อนาคตอุตสาหกรรมพลาสติก* [สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยมหิดล]. คลังทรัพยากรสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยมหิดล. https://archive.cm.mahidol.ac.th/bitstream/123456789/3065/1/TP%20MS.010%202562.pdf

ภารดี พาทยโกศล. (2553). *แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพตามแผนที่นำทางแห่งชาติ: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. คลังทรัพยากรสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:122043#

แสงระวี สานใจวงค์. (2563). *ทรรศนะความยั่งยืนต่อการประยุกต์ใช้เศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทย* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต,สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์].

อภิญญา กางทอง. (2564). *การพยากรณ์ความต้องการใช้เม็ดพลาสติกในประเทศไทย* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. คลังทรัพยากรสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:270732

สื่อสังคมออนไลน์

กรมควบคุมมลพิษ. (23 พฤศจิกายน 2562). *“งดแจกถุงพลาสติก” 1 ม.ค.2563 ลดปริมาณขยะ 2.25 แสนตัน/ปี*. ประชาชาติธุรกิจ. https://www.prachachat.net/columns/news-394280

Ref. code: 25666404010446SHQ

กรมควบคุมมลพิษ. (ม.ป.ป.). *แผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะของประเทศ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2565 – 2570)*. สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2565, จาก https://www.pcd.go.th/publication/28745

กิตติพงศ์ สนธิสัมพันธ์. (14 กุมภาพันธ์ 2561). *'ขยะอิเล็กทรอนิกส์' ไม่ได้จบแค่ที่ซาเล้ง.* The Momentum. https://themomentum.co/electronic-waste/

กิตติพงษ์ พิศมร. (6 สิงหาคม 2564). *การกลั่นน้ำมันดิบ*. True ปลูกปัญญา. https://www.trueplookpanya.com/learning/detail/34054

กิตติพงษ์ พิศมร. (6 สิงหาคม 2564). *การกลั่นลำดับส่วน.* True ปลูกปัญญา. https://www.trueplookpanya.com/learning/detail/33827

ชนิตา สุวรรณะ. (8 มกราคม 2557). *มองอนาคตพลาสติกชีวภาพ...อีกหนึ่งโอกาสทางธุรกิจของไทย.* SCB Economic Intelligence Center. https://www.scbeic.com/th/detail/product/332

ฐานเศรษฐกิจดิจิทัล. (22 เมษายน 2566). *ไตรมาส 2 บิ๊กธุรกิจเครื่องดื่มลั่นระฆัง ใช้ขวด rPET ยกระดับความยั่งยืน.* ฐานเศรษฐกิจ. https://www.thansettakij.com/sustainable/562788

ทัศนธร ภูมิยุทธิ์. (20 พฤศจิกายน 2566). *ลดโลกร้อนด้วย Carbon Neutrality และ Net Zero Emissions*. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. https://www.onep.go.th/ลดโลกร้อนด้วย-carbon-neutrality-และ-net-zero-emissions/

ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย. (8 สิงหาคม 2564). *เตรียมความพร้อมธุรกิจอย่างไรเพื่อเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ*. https://www.exim.go.th/eximinter/e-news/22548/0821_finance.html

นงนุช พูลสวัสดิ์. (ม.ป.ป.). *วัสดุก่อสร้างและอาคาร*. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2565, จาก https://www.nstda-tiis.or.th/system_software/วัสดุก่อสร้างและอาคาร/

นราวิชญ์ เชาวน์ดี. (22 กุมภาพันธ์ 2566). *"น่ายินดี แต่ยังมี 3 ประเด็นต้องจับตา" มติครม. ห้ามนำเข้าขยะ*. Green News. https://greennews.agency/?p=33297#:~:text=TabHs%3D17%20พบว่าปี,และ%2014%2C650%20ตันตามลำดับวัสดุก่อสร้างและอาคาร/

ประชาชาติธุรกิจ. (24 พฤษภาคม 2565). *ภาคธุรกิจเตรียมรับกฎหมายใหม่ EPR บังคับทำแผนกำจัดขยะพลาสติก*. https://www.prachachat.net/economy/news-939245

Ref. code: 25666404010446SHQ

ผู้จัดการออนไลน์. (27 มกราคม 2565). *แปรรูปขยะพลาสติกเป็นน้ำมัน พลังงานทางเลือก เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน*. https://mgronline.com/science/detail/9650000008795

พัชรินทร์ ฤชุวรารักษ์. (30 เมษายน 2564). *เครื่องผลิตน้ำมันจากขยะพลาสติก: เทคโนโลยี มข. แปลงขยะ (พลาสติก) ไร้ค่า ให้เป็นน้ำมันคุณภาพดี.* สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาสังคม สำนักงานอธิการบดี. https://rsdi.kku.ac.th/?p=742

ไพโรจน์ บาลัน. (15 เมษายน 2564). *การใช้พลาสติกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม.* Matichon Online. https://www.matichon.co.th/article/news_2672170

ภิเษก ทัศนะนาคะจิตต์. (24 มิถุนายน 2563). *Bioplastics คืออะไรกันแน่.* คลังความรู้ SciMath. https://www.scimath.org/article-physics/item/11334-bioplastics

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. (ม.ป.ป.). *พลาสติกในชีวิตประจำวัน*. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2565, จาก https://www.saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=28&chap=8&page=t28-8-infodetail06.html

รพีพัฒน์ อิงคสิทธิ์. (22 ตุลาคม 2562). *พลาสติกย่อยสลายได้ ช่วยหรือทำร้ายโลกกันแน่.* The Momentum. https://themomentum.co/would-degradable-plastic-save-the-world/

เลิศพงศ์ ลาภชีวะสิทธิ์. (22 กันยายน 2559). *อุปกรณ์การแพทย์ ดาวรุ่งดวงใหม่ยกระดับอุตสาหกรรมพลาสติกไทยก้าวทันโลก*. SCB Economic Intelligence Center. https://www.scbeic.com/th/detail/product/2729

สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (ม.ป.ป.). *รู้รอบเรื่องพลาสติก : จากต้นกำเนิดสู่การจัดการ.* สืบค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2565, จาก https://adeq.or.th/knowlage-about-plastic-06/

สุวบุญ จิรชาญชัย. (25 พฤศจิกายน 2562). *อุตสาหกรรมเคมีชีวภาพ เพื่อเศรษฐกิจหมุนเวียน.* Chulalongkorn University. https://www.chula.ac.th/cuinside/25424/

สำนักงานบริหารย่านนวัตกรรมการแพทย์โยธี. (28 สิงหาคม 2563). *'พลาสติก' ฮีโร่ที่ช่วยให้การผลิตเครื่องมือทางการแพทย์มีคุณภาพ*. https://ymid.or.th/th/news-update/info/1155

วลัยพร มุขสุวรรณ. (21 มีนาคม 2551). *สาระเคมีภัณฑ์.* ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสารและของเสียอันตราย. http://www.chemtrack.org/News-Detail.asp?TID=4&ID=14

ศุภาวิตา จรรยา. (7 กรกฎาคม 2563). *พอลิเมอร์*. SciMath. https://www.scimath.org/lesson-chemistry/item/9631-1-9631

Ref. code: 25666404010446SHQ

อนุชิต ไกรวิจิตร. (19 สิงหาคม 2562). *เปิดสถิติเกยตื้นของสัตว์ทะเลหายากและขยะพลาสติกภัยร้ายต่อสัตว์ทะเล*. The Standard. https://thestandard.co/marine-animal-statistics-beached/

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (3 สิงหาคม 2566). *"คาร์บอนเครดิต" คืออะไร ต่างจาก "สิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก" อย่างไร*. ไทยรัฐออนไลน์. https://www.thairath.co.th/news/sustainable/2714392

Aphinya Khanunthong. (13 มกราคม 2564). *แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2564-2566: อุตสาหกรรมพลาสติก*. วิจัยกรุงศรี. https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/Petrochemicals/Plastics/IO/io-plastics-21

Bio Plastic. (ม.ป.ป.). *ประเภทและการใช้งาน.* สืบค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2565, จาก https://www.mtec.or.th/bio-plastic/what-is-plastic/plastic-usage.html

Bliss Pac. (18 มกราคม 2563). *พลาสติกแต่ละประเภท เหมาะจะใช้งานในด้านใด*. https://www.blisspac.com/รายละเอียด/พลาสติกแต่ละประเภท_Und_เหมาะจะใช้งานในด้านใด

BrandAge Team. (25 มิถุนายน 2562). *ตื่นตัวทั่วโลก! ส่องนโยบายรัฐในการจัดการและลดพลาสติกของต่างชาติ*. https://www.brandage.com/article/13031/plastic

Clover. (25 กรกฎาคม 2566). *Circular economy หรือ แนวคิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน คืออะไร*. https://www.cloverpower.co.th/th/updates/blog/230/circular-economy-หรือ-แนวคิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน-คืออะไร

Dynatech. (5 กรกฎาคม 2560). *พลาสติกมีกี่ประเภท?*. http://dynatech.grit.cloud/?p=518

GC. (8 สิงหาคม 2561). *ความหมายของ Circular Economy*. https://sustainability.pttgcgroup.com/th/newsroom/featured-stories/813/ความหมายของ-circular-economy

Global Compact Network Thailand. (13 มิถุนายน 2565). *Bioeconomy เศรษฐกิจชีวภาพที่ไทยได้เปรียบกว่าใครในโลก*. https://globalcompact-th.com/Bioeconomy#

Green Network. (14 พฤศจิกายน 2565). *งานเปิดโครงการ Partnership for Action on Green Economy ในประเทศไทย (PAGE in Thailand Launch Event) จัดโดย สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ร่วมกับ องค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (UNIDO)*. https://www.greennetworkthailand.com/partnership-for-action-on-green-economy/

Ref. code: 25666404010446SHQ

Greenpeace Thailand. (9 พฤษภาคม 2565). *พลาสติก ความรับผิดชอบของผู้ผลิต และวิกฤตสภาพภูมิอากาศ ราคาของวิกฤตความสะดวกสบาย*. https://www.greenpeace.org/thailand/story/23474/plastic-climate-crisis-extended-producer-responsibility/

Guang Lee Plastic. (17 กรกฎาคม 2560). *กำเนินพลาสติก*. http://www.guangleeplastic.com/Article/Detail/63209

Jaturong Kobkaew. (10 มิถุนายน 2564). *เปลี่ยนขยะพลาสติกเป็นน้ำมันชีวภาพ แก้ปัญหาโลกร้อนด้วยมือเรา*. Salika. https://www.salika.co/2021/06/10/turning-plastic-waste-into-bio-fuel/

Kantapetch. (22 สิงหาคม 2562). *เมื่อโลกหันหลังให้ถุงพลาสติก...มาตรการลดละเลิกใช้ถุงพลาสติกของ 10 ประเทศทั่วโลก*. Mango Zero. https://www.mangozero.com/plastic-bags-banned-around-the-world/#

Kupack Progress. (29 มกราคม 2561). *ประเภทพลาสติกที่ใช้ในอุปกรณ์การแพทย์*. https://www.kupackprogress.com/blog/

Maitree Industry. (1 เมษายน 2564). *7 วิธีขึ้นรูปพลาสติก ไอเดียแบบนี้ผลิตแบบไหนดี?*. https://maitreeplastic.com/how-to-produce-this-product/

MGR Online. (2 เมษายน 2550). *ไม่ใช่ฝัน! อีกหน่อย "พลาสติก" จะกลายเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์*. https://mgronline.com/science/detail/9500000037067

Numkingston. (3 พฤศจิกายน 2564). *วัสดุที่นิยมใช้ผลิตอุปกรณ์ไอที มีอะไรบ้าง? แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างไร?*. Thai Ware. https://tips.thaiware.com/1744.html

Sarah-Jeanne Royer. (27 สิงหาคม 2561). *เมื่อพลาสติกไม่เพียงแต่ทำลายมหาสมุทร หากยังปล่อยก๊าซเรือนกระจก*. Greenpeace. https://www.greenpeace.org/thailand/story/2378/plastic-emission/

SCG Circular Way. (25 ตุลาคม 2562). *มอง “พลาสติก” ในมุมใหม่ที่ไม่ใช่ผู้ร้าย แต่เป็นพระเอกในหลากหลายวงการ*. https://www.scg.com/sustainability/circular-economy/interesting/plastic-is-not-a-crime/

SCG News Channel. (ม.ป.ป.). *“พลาสติก” วัสดุสู้วิกฤตโควิด-19 เคียงข้างบุคลากรทางการแพทย์*. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2565, จาก https://scgnewschannel.com/th/scg-news/plastic-material-to-fight-the-crisis-covid-19-alongside-medical-personnel/

Ref. code: 25666404010446SHQ

Sivadee. (26 กรกฎาคม 2562). *PLASTICS PROCESSING: การขึ้นรูปพลาสติกในอุตสาหกรรมยานยนต์*. Tool Makers. https://www.toolmakers.co/พลาสติกในอุตสาหกรรม/#sidr-nav

Spring. (11 มกราคม 2565). *สถิติขยะในทะเลทั่วโลก 2022 มลพิษทางทะเลอยู่ใกล้แค่เอื้อม*. https://www.springnews.co.th/spring-life/819924

Sumunya.ss. (18 มีนาคม 2565). *พลาสติกที่ใช้ในงานก่อสร้าง*. AnyFlip. https://anyflip.com/gyirm/tljx/basic

Telepart Corporation. (1 กันยายน 2557). *พลาสติก คือ อะไร*. https://www.telepart.net/index.php?lay=boardshow&ac=webboard_show&WBntype=1&No=1579551

Thailand board of investment. (ม.ป.ป.). *นโยบาลและมาตรการส่งเสริมการลงทุน*. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2566, จากhttps://www.boi.go.th/index.php?page=add_investment

Thai PBS. (5 เมษายน 2565). *ครม.ยืดเวลาเว้นภาษีฯ หนุนใช้พลาสติกย่อยสลายได้*. https://www.thaigov.go.th/infographic/contents/details/5135

ThaiPR.net. (28 มิถุนายน 2562). *กระแสรักษ์โลกมาแรง...หนุนการขยายตัวของพลาสติกชีวภาพ*. https://www.ryt9.com/s/prg/3008612

Thiraphon Singlor. (ม.ป.ป.). *ทั้งวงจรชีวิตของพลาสติกปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะจากกระบวนการผลิตที่ใช้พลังงานถ่านหิน*. SDG Move. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2565, จาก https://www.sdgmove.com/2021/12/21/most-carbon-footprint-life-cycle-of-plastics-from-coal-based-production/

Treca. (ม.ป.ป.). พลังงานชีวมวล. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2565, จาก http://reca.or.th/biomass/

Yangzhou Chengsen. (11 เมษายน 2561). *พลาสติกที่มีประสิทธิภาพสูงกำลังมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบัน*. http://m.th.absextruding.com/info/high-performance-plastics-are-playing-an-impor-25506695.html

Yellow Pages. (17 กันยายน 2564). *ทำความรู้จักกับเม็ดพลาสติก*. https://www.yellowpages.co.th/article/plasticpellets

Ref. code: 25666404010446SHQ