

แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรม
เชิงนิเวศ: กรณีศึกษา โรงงานผลิตเมทิลเอสเทอร์ และฟัดตีแอลกอฮอล์

อิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี

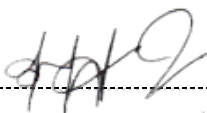
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม)
คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรม

เชิงนิเวศ: กรณีศึกษา โรงงานผลิตเมทิลเอสเทอร์ และเพตตี้แอลกอฮอล์

อิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี

คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

ศาสตราจารย์..........อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ดร. ชวัญชัย สุภดิษฐ์)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์..........อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ดร. วรางคณา สรนิล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาแล้วเห็นสมควรอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม)

รองศาสตราจารย์..........ประธานกรรมการ

(ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์บัน)

ศาสตราจารย์..........กรรมการ

(ดร. ชวัญชัย สุภดิษฐ์)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์..........กรรมการ

(ดร. วรางคณา สรนิล)

รองศาสตราจารย์..........คณบดี

(ดร. จำลอง โพธิ์บุญ)

30 กันยายน 2558

บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์	แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา โรงงานผลิตเมทิลเอสเทอร์ และเฟดตีแอลกอฮอล์
ชื่อผู้เขียน	นายอิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม)
ปีการศึกษา	2558

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ และปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา และอุปสรรคของการดำเนินการ โดยประยุกต์ใช้หลัก CIPP – I Model ในการศึกษาตามวัตถุประสงค์ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมถึงการสังเกตการณ์ และการศึกษาเอกสาร ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาตามประเด็น และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลตามเทคนิคสามเส้า

ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยนำเข้าที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดความสำเร็จ คือ ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร อีกทั้งการส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรม การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ตลอดจนกระบวนการมีส่วนร่วมในทุกภาคส่วน เป็นปัจจัยสนับสนุนที่นำมาซึ่งการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยแนวทางดังกล่าวนี้มีส่วนช่วยในการลดปัญหาความขัดแย้งในพื้นที่ การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรที่ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยปัจจุบันปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมลดลงต่อเนื่องในทุก ๆ ปี และมีการลดการนำกากของเสียอุตสาหกรรมไปฝังกลบจนเป็นศูนย์จำนวน 6 ชนิด และลดลงเป็นศูนย์จำนวน 1 ชนิด ซึ่งแนวทางในการดำเนินการที่ประสบความสำเร็จในการยกระดับเป็น Eco – world Class ในมิติสิ่งแวดล้อม: กากของเสียอุตสาหกรรมนั้นมี 4 ขั้นตอนคือ 1) การกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม ทิศทางในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมอย่างชัดเจน 2) การปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ รวมถึงนโยบายสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด 3) การบันทึกผลเพื่อจัดทำฐานข้อมูลรวมถึงประวัติกากของเสียอุตสาหกรรม และ 4) การลดปริมาณการเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมจนเป็นศูนย์อย่างต่อเนื่อง

ABSTRACT

Title of Thesis	Zero Industrial Waste Management for Eco Industry: A Case Study of Plant of Methyl Ester and Fatty Alcohol
Author	Mr. Ittisak Jirapornvaree
Degree	Master of Science (Environmental Management)
Year	2015

The study aimed to analyze the factors affecting the success of zero industrial waste management for the eco industry and obstacles to its success. A CIPP – I model was applied to analyze these factors and the approach of zero waste management was suggested. The participants in the study were stakeholders. The data was collected by using an in – depth interview and observation, and was analyzed by using the content analysis and triangulation technique.

The results showed that the most important factor affecting the success was the commitment of company executives to the concept. Promoting projects or activities, creating a knowledge – based society, and getting all participating sectors involved were found to be the important factors leading to zero industrial waste management. The factors mentioned could be used to reduce the conflicts of people in the areas considered and to decrease the impacts of waste upon the environment. However, they may also allow the use of resources to be optimized which may encourage sustainable development. Currently, the volume of industrial waste continued to decrease every year, and zero waste to landfill of six species and one species was zero waste. It is recommended that the guidelines for the successful implementation of world class environmental practice for the eco waste management industry should include four steps as follows: 1) setting up the direction of environmental policy for the management of waste; 2) compliance with related administrative requirements, laws, and regulations; 3) recording of the data and results so as to produce a database and waste profile; and 4) striving to continually reduce the amount of waste to zero.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา โรงงานผลิตเมทิลเอสเทอร์ และแพตตี้แอลกอฮอล์ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยคำปรึกษา การถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์จากอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ศาสตราจารย์ ดร. ธวัชชัย สุภดิษฐ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา ศรีนิล ที่ได้ให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันมีคุณค่ายิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยถือโอกาสนี้ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง นอกจากนี้ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น ที่ให้เกียรติเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และช่วยตรวจสอบ แนะนำแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

บริษัท ไทยโอเลโอเคมี จำกัด ที่สนับสนุนข้อมูลในการทำวิจัยในครั้งนี้ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึงผู้ที่มีส่วนได้เสียในการสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ทุก ๆ ท่าน

กราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม ที่ถ่ายทอดความรู้วิทยาการอันมีค่าซึ่งประโยชน์ต่อการศึกษา และดำเนินชีวิตของผู้วิจัย และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ตลอดจน เพื่อน ๆ พี่ ๆ ในสาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนงานวิจัยชิ้นนี้จนแล้วเสร็จ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์พรรณรัตน์ เพชรภักดี รองศาสตราจารย์ ดร.วิสาภา ภูจินดา รองศาสตราจารย์ ดร. สมพจน์ วรรณนุช คุณรัมย์ภานวล ประภาสวัต คุณสุทธิพงศ์ โพธิ์สุขศิริกุล ที่คอยช่วยเหลือผู้วิจัยตลอดมาจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยซาบซึ้งในกัลยาณมิตรทุกท่าน

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติ ๆ ที่คอยให้ความรัก ให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนทุกอย่างในชีวิตของผู้ศึกษาเสมอมา

อิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วาริ

กันยายน 2558

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญภาพ	(11)
สัญลักษณ์และคำย่อ	(13)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา	1
1.2 คำถามการวิจัย	4
1.3 วัตถุประสงค์การศึกษา	4
1.4 ขอบเขตการศึกษา	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการศึกษา	5
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม	7
2.2 สถานการณ์กากของเสียอุตสาหกรรมของประเทศไทย	21
2.3 อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industry)	34
2.4 แนวคิดการจัดการกากของเสียด้วยวิธีฝังกลบจนเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill)	44
2.5 ทฤษฎีการประเมินผลชิปโมเดล (CIPP – I Model)	52
2.6 ข้อมูลพื้นฐาน บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด	53
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับของเสียอุตสาหกรรม	54
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา	60

บทที่ 3 กรอบแนวคิดและระเบียบวิธีการศึกษา	62
3.1 ทฤษฎี ตัวชี้วัด ที่ใช้ในการศึกษา	62
3.2 กลุ่มเป้าหมายและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ	66
3.3 กรอบแนวคิดในการศึกษา	67
3.4 วิธีการศึกษา	69
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	72
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	73
บทที่ 4 ผลการศึกษา	75
4.1 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	75
4.2 วิวัฒนาการของการจัดการกากของเสียของบริษัทฯ	107
4.3 ผลการศึกษาแหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรม	121
4.4 ปัจจัยความสำเร็จและปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	147
4.5 บทวิเคราะห์การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	159
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา	164
5.1 สรุปผลการศึกษา	164
5.2 อภิปรายผลการศึกษา	172
บรรณานุกรม	176
ภาคผนวก	178
ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	179
ภาคผนวก ข แบบสำรวจข้อมูลพื้นฐาน	208
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด	210
ประวัติผู้เขียน	215

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รหัสเลข 3 หลัก สำหรับจัดการกากของเสีย	10
2.2 หน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับดูแลการจัดการกากของเสีย	11
2.3 ข้อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักการลดแหล่งกำเนิด การป้องกันมลภาวะ และการลดของเสีย	17
2.4 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมโดยจำแนกออกเป็นรายภาค (หน่วย: ตันต่อปี)	22
2.5 ปริมาณกากของเสียอันตรายจำแนกตามแหล่งกำเนิด ระหว่างปี พ.ศ. 2555 –2556	23
2.6 การจัดการของเสียอันตรายจากภาคอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2556	24
2.7 กากของเสียที่มีการจัดการ โดยการฝังกลบสูงสุด 50 อันดับ	26
2.8 คุณลักษณะเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ 5 มิติ ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	36
2.9 พื้นที่ประกอบอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของประเทศญี่ปุ่น	42
2.10 รายชื่อโรงงานที่ได้รับรางวัลการจัดการของเสียภายในโรงงานที่ดีตามหลัก 3Rs (3Rs Award)	46
2.11 โรงงานที่ได้รับรางวัลการใช้ประโยชน์ของเสียได้ทั้งหมด (Zero Waste to Landfill Achievement Award)	50
2.12 ปริมาณการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่	56
2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์กากของเสียอุตสาหกรรม	59
3.1 ประเด็นและตัวชี้วัดในการสัมภาษณ์ผู้บริหาร และ/หรือ เจ้าหน้าที่ และ/หรือ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	63
3.2 รหัสผู้ให้สัมภาษณ์	66
4.1 สรุปบริบทที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	80
4.2 สรุปปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	86

4.3	สรุปกระบวนการที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	95
4.4	สรุปผลผลิตที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	100
4.5	สรุปผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	104
4.6	ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557	107
4.7	ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่นำไปกำจัดด้วยวิธีต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2554 – 2557	108
4.8	ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี	112
4.9	ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: ใส้กรองใช้แล้ว	113
4.10	ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย	114
4.11	ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: ปูนขาวใช้แล้ว	116
4.12	ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: หลอดฟลูออเรสเซนต์เสื่อมสภาพ	117
4.13	ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: เศษฉนวนหุ้มความร้อน	118
4.14	วิธีการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 – 2557	120
4.15	แหล่งกำเนิดกากอุตสาหกรรมจากหน่วยขนถ่ายสินค้า	122
4.16	แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากคลังสินค้า	123
4.17	แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากสำนักงานและพื้นที่ปฏิบัติการ	123
4.18	แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากหน่วยควบคุมการผลิต	124
4.19	แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากกระบวนการผลิตเฟดตีแอลกอฮอล์	125
4.20	แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากกระบวนการผลิตเมทิลเอสเทอร์	127
4.21	แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากระบบบำบัดน้ำเสีย	130
4.22	แหล่งกำเนิดของเสียอุตสาหกรรมจากหน่วยซ่อมบำรุงและสาธารณูปโภค	131
4.23	รายชื่อกากของเสียทั่วไปของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด	133
4.24	รายชื่อกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด	134
4.25	ปริมาณกากของเสียทั่วไปของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ปี พ.ศ. 2557	136

(9)

4.26 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ปี พ.ศ. 2557	137
4.27 การกำจัดกากของเสียทั่วไป ของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด	144
4.28 การกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมอันตรายของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด	145
4.29 ปัจจัยความสำเร็จในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	153
4.30 ปัญหา และอุปสรรคในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อ เข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	158
4.31 แนวทางการจัดการของเสียด้วยวิธีการต่าง ๆ (หน่วย: กิโลกรัม) ปี พ.ศ. 2553	162
4.32 ความพร้อมในการเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มิติสิ่งแวดล้อม: กากของเสีย	163

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 การจัดการของเสียตามลำดับขั้น	2
2.1 กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ	8
2.2 การจัดการกากของเสียตามลำดับขั้น (Waste Management Hierarchy)	21
2.3 กากของเสียที่มีการจัดการ โดยการฝังกลบสูงสุด 50 อันดับ พิจารณาตามประเภทกิจการ	25
2.4 การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	35
2.5 ที่ตั้งโครงการอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศไทย	42
2.6 ฝังใต้อะแกรมการบริโภคทรัพยากรแบบยั่งยืน	45
2.7 แผนภาพความสัมพันธ์ของการตัดสินใจ และประเภทของการประเมินแบบ CIPP Model	52
2.8 กระบวนการผลิตเมทิลเอสเทอร์ และพेटดีแอลกอฮอล์	54
2.9 ปริมาณการใช้ประโยชน์ของเสียภาคอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2551 – 2556	55
2.10 การนำของเสียอุตสาหกรรมกลับมาใช้ประโยชน์	55
2.11 สัดส่วนการนำของเสียภาคอุตสาหกรรมกลับมาใช้ประโยชน์ ปี พ.ศ. 2551 – 2556	57
3.1 กรอบแนวความคิด	68
3.2 ขั้นตอนการศึกษา	71
3.3 วิธีการศึกษาคู่ทฤษฎีสามเส้า	72
4.1 แผนการดำเนินการระยะยาว พ.ศ. 2555 – 2562	78
4.2 นโยบายคุณภาพความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม	89
4.3 แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	106
4.4 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2557 โดยจำแนกตามแนวทางการจัดการและประเภทของกากของเสียอุตสาหกรรม	109

4.5 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2557 โดยจำแนกตามประเภทและแนวทางการจัดการด้วยวิธีไม่นำไปฝังกลบ	109
4.6 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2557 โดยจำแนกตามประเภทและแนวทางการจัดการด้วยวิธีนำไปฝังกลบ	110
4.7 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2557 โดยจำแนกตามประเภทและแนวทางการจัดการด้วยอื่น ๆ	111
4.8 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี	112
4.9 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: ไม้กระองไ้แล้ว	114
4.10 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย	115
4.11 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: ปูนขาวใช้แล้ว	116
4.12 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: หลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้แล้ว	118
4.13 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: เศษฉนวนกันความร้อน	119
4.14 หน่วยการผลิตของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด	121
4.15 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมทั้งหมด ปี พ.ศ. 2557	139
4.16 ภาชนะรองรับกากของเสียทั่วไป	140
4.17 แผนผังการจัดเก็บกากของเสียอุตสาหกรรม	142
4.18 อาคารจัดเก็บกากของเสีย	143
5.1 แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	168
5.2 รูปแบบการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	172

สัญลักษณ์และคำย่อ

คำย่อ

ZWL	วิธีการฝังกลบจนเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill)
GW	กากของเสียทั่วไป (General Waste)
IW	กากของเสียอุตสาหกรรม (Industrial Waste)
Non – HZW	กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย (Non – hazardous Waste)
HZW	กากของเสียอุตสาหกรรมอันตราย (Hazardous Waste)
3Rs	แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม โดยวิธี การใช้ซ้ำ (Reuse) การลดการใช้ (Reduce) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)

บทที่ 1

บทนำ

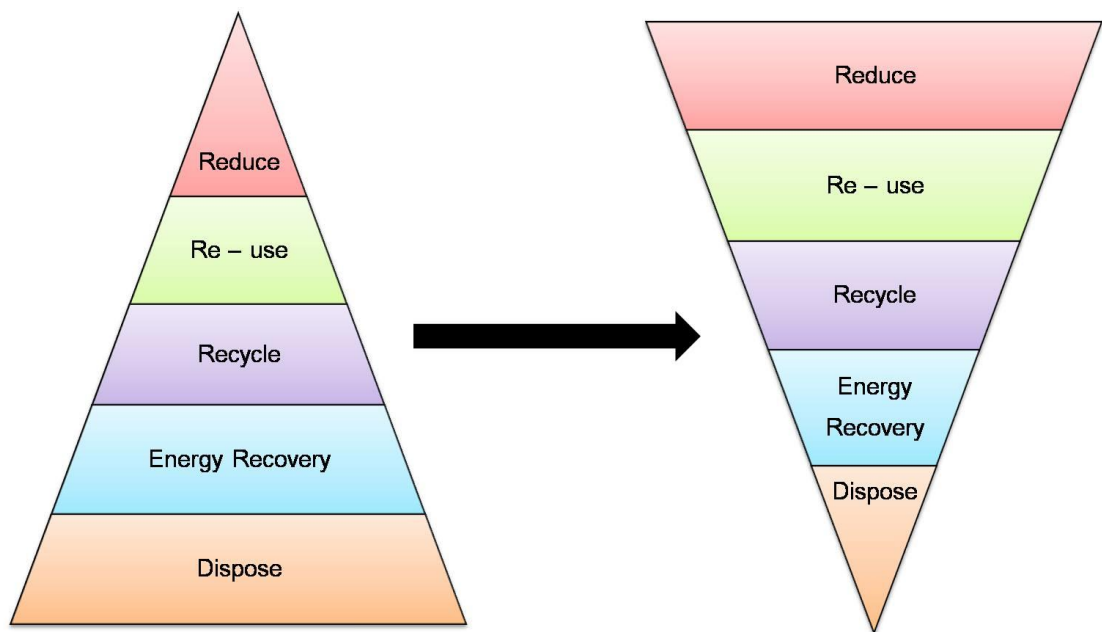
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา

นโยบายของกระทรวงอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco – industry) โดยส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาที่สอดคล้องกันทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม อันจะทำให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ภาคอุตสาหกรรมและชุมชนสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างเป็นสุข รวมทั้งสามารถพัฒนาไปสู่การเป็นสังคมปลอดปล่อยคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) ได้ในอนาคต กรมโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นหน่วยงานในการกำกับดูแล และส่งเสริมให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมมีการบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ในฐานะผู้รับผิดชอบการขับเคลื่อนนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการให้ประเทศไทยเกิดการพัฒนา และส่งเสริมความเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town) ให้เป็นรูปธรรม ภายในปี พ.ศ. 2561 ซึ่งการดำเนินงานในปัจจุบัน พบว่า ได้มีการพัฒนาตัวชี้วัดการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศครอบคลุม 5 มิติ ได้แก่ มิติกายภาพ มิติเศรษฐกิจ มิติด้านสังคม มิติสิ่งแวดล้อม และมิติการบริหารจัดการ โดยมีเกณฑ์ตัวชี้วัด จำนวน 20 ด้าน ในขณะที่การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มีเกณฑ์ตัวชี้วัด จำนวน 22 ด้าน (สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2556)

ผลของการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจของประเทศในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ทำให้ปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และในชีวิตประจำวันเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ จะเห็นได้ว่า ผลต่อสิ่งแวดล้อม คือ ปริมาณกากของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2556 จำนวน 3.30 ล้านตัน เป็นของเสียจากภาคอุตสาหกรรม 2.69 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 81.5 (กรมควบคุมมลพิษ, 2556: 8) ซึ่งปริมาณกากของเสียที่เพิ่มมากขึ้นเป็นเงาตามตัว ทำให้ในปัจจุบันทุกประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย ต่างก็ประสบกับปัญหาการจัดการกับขยะ รวมไปถึงของเสียอันตราย ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศ สำหรับประเทศไทยการกำจัดขยะโดยทั่วไปมีหลายวิธี แต่วิธีที่ยอมรับกันแพร่หลาย คือ

การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) การผลิตเป็นปุ๋ยหมัก (Composting) และการเผาในเตา (Incineration) ซึ่งแต่ละวิธีต่างก็มีข้อจำกัด เช่น ต้องใช้พื้นที่มากในการฝังกลบ และอาจส่งผลกระทบต่อน้ำใต้ดิน ก่อให้เกิดปัญหาในระยะยาว การผลิตปุ๋ยหมัก สามารถลดปริมาณขยะได้จำนวนไม่มาก เมื่อเทียบกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทุก ๆ วัน ส่วนการเผาทำลายส่วนใหญ่ต้องนำเทคโนโลยีเตาเผาขยะจากต่างประเทศและต้องใช้งบลงทุนค่อนข้างสูง

ในปัจจุบันแนวคิดการจัดการของเสียด้วยวิธีการฝังกลบจนเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill) เป็นหนึ่งแนวทางที่มีการผลักดันในการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งแนวทางดังกล่าวนี้ให้คิดว่ากากของเสียที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จะกลับกลายเป็นวัตถุดิบในอนาคต ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักการ จากอู่สู่อู่ (Cradle – to – cradle) แนวคิดการจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบจนเป็นศูนย์นั้นจะปรับเปลี่ยนแนวคิดในการจัดการของเสียตามลำดับขั้นแบบทั่ว ๆ ไป ให้กลายเป็นการจัดการของเสียตามลำดับขั้นในรูปแบบใหม่ คือ คิดที่จะลดปริมาณการใช้ให้ได้มากที่สุด และกำจัดให้น้อยที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 การจัดการของเสียตามลำดับขั้น

แหล่งที่มา: Town and Country Planning Association, 2008: 6.

จากแนวคิดดังกล่าวนี้ได้มีการศึกษาวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศจำนวนมาก โดยรูปแบบการนำกากของเสียอุตสาหกรรมมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมประเภทอื่น อาทิ การ

ผลิตเอทานอลจากของเหลือใช้จากอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาลทราย (อาภาณี เหลืองนฤมิตชัย, 2553: บทคัดย่อ; จิราวัฒน์ คงแก้ว, 2556; Pascale, 2007: 211 – 230) การผลิตกระถางย่อยสลายได้จากของเหลือใช้ประเภทอินทรีย์ อาทิ อุตสาหกรรมการผลิตสับปะรดกระป๋อง (ประสิทธิ์ ชัยเสนา และคณะ, 2546: บทคัดย่อ; ศุภศักดิ์ นิ่มทรงธรรม, 2552: บทคัดย่อ; อิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี, 2555: บทคัดย่อ) การผลิตคอนกรีตจากตะกอนบำบัดน้ำเสีย (ปัญหานันต์ ต่อภักดีกุล, 2551: บทคัดย่อ; Basri et al., 1999: 619 – 622) เป็นต้น จากการศึกษาดังกล่าวนี้ นับว่าเป็นทางเลือกที่ลดปริมาณการนำกากของเสียอุตสาหกรรมไปฝังกลบให้กลายเป็นศูนย์ด้วยกันทั้งสิ้น แต่ยังพบว่า ยังมีทางเลือกอื่นที่ยังต้องการศึกษาเพื่อเป็นทางเลือกในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่มากขึ้น ทั้งนี้เอง การดำเนินการตามหลักการจัดการของเสียอุตสาหกรรมด้วยวิธีฝังกลบจนเป็นศูนย์นั้น พบว่า เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับกากของเสีย การสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับภาคอุตสาหกรรม และที่สำคัญเป็นการแก้ปัญหา และอุปสรรคในการจัดการกากของเสียได้อย่างยั่งยืนอีกด้วย

ด้วยเหตุนี้เอง การทำการวิจัยในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา บริษัทไทยโอลีโอเคมี จำกัด ที่ประสบความสำเร็จในด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมสีเขียวระดับที่ 4 ของกระทรวงอุตสาหกรรม เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลประกอบการพัฒนาและปรับปรุงการดำเนินงาน นอกจากนี้ ยังเป็นการเพิ่มทางเลือก และ/หรือ แนวทางในการนำกากของเสียอุตสาหกรรมไปใช้ให้เกิดประโยชน์ การเพิ่มมูลค่ากากของเสียอุตสาหกรรม รวมถึงการลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่สำคัญยังเป็นแนวทางในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองตัวชี้วัดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย อันจะนำมาซึ่งการดำเนินการอย่างยั่งยืนต่อไป

1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 ประเภท ปริมาณ แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากระบวนการผลิตของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด เป็นอย่างไร

1.2.2 แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่ดำเนินการในปัจจุบันเป็นอย่างไร

1.2.3 เทคโนโลยี และ/หรือ ทางเลือกการนำกากของเสียที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมอื่น ๆ สามารถดำเนินการอย่างไร

1.2.4 แนวทางในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นอย่างไร

1.2.5 ปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา และอุปสรรคของการจัดการกากอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์การศึกษา

1.3.1 เพื่อศึกษาประเภท ปริมาณ แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากระบวนการดำเนินงาน

1.3.2 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการกากอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1.3.3 เพื่อศึกษาปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา และอุปสรรคของการจัดการกากอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.4.1.1 สํารวจปริมาณและแหล่งกำเนิดของกากของเสียอุตสาหกรรมจากระบวนการผลิตของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด รวมทั้งศึกษาวิธีการจัดการที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นกากของเสียอุตสาหกรรมที่มีปริมาณมากและก่อให้เกิดปัญหาเป็นหลัก

1.4.1.2 จัดทำแผนที่กากของเสีย (Waste Map) ที่เกิดจากระบวนการผลิตของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ด้วยการบันทึกกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

1.4.1.3 ศึกษาแนวทางการนำกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมอื่น ๆ เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการกากอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1.4.1.4 ศึกษาปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา และอุปสรรคของการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก เลขที่ 8 ซอย จี12 ถนนปภังกรสงเคราะห์ราษฎร์ ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง 21150

1.4.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ใช้ระยะเวลาในการศึกษาและเก็บข้อมูลระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 รวมทั้งสิ้น 13 เดือน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบถึงประเภท ปริมาณ แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากระบวนการดำเนินงานเพื่อจำแนกให้เห็นความสำคัญเชิงบริหารจัดการ

1.5.2 ทราบถึงแนวทางการจัดการกากอุตสาหกรรมที่ดำเนินการในปัจจุบัน

1.5.3 ทราบถึงปัญหาและอุปสรรค รวมถึงปัจจัยความสำเร็จในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1.5.4 ทราบถึงแนวทางการจัดการกากอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการศึกษา

กากของเสียทั่วไป (General Waste) หมายถึง กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย (Non – hazardous Waste) และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งของเสียทั่วไปไม่ครอบคลุมถึงของเสียตามบ้านเรือน (Household and Domestic Waste) เศษหิน เศษปูน จากการก่อสร้าง (Waste Builder's Rubble) ของเสียจากการจัดสวน (Garden Waste) และอาจรวมถึง

ของเสียอันตราย (Hazardous Materials) ที่มีปริมาณน้อย อาทิ แบตเตอรี่ หลอดฟลูออเรสเซนต์ และ Paint Sludge

กากของเสียอุตสาหกรรม (Industrial Waste) หมายถึง กากของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตทั้งหมดในโรงงาน ทั้งที่อยู่ในรูปของแข็งและของเหลว โดยครอบคลุมกากของเสียที่เกิดจากระบบบำบัดมลพิษด้วย (Waste from Waste Treatment Facility) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) กากของเสียไม่เป็นอันตราย (Non – hazardous Waste) และ 2) กากของเสียอันตราย (Hazardous Waste)

การจัดการกากของเสียด้วยวิธีฝังกลบจนเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill) หมายถึง แนวทาง และ/หรือ วิธีการในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมโดยที่ลด หรือไม่มีการนำกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นไปกำจัดด้วยวิธีฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล แต่จะจัดการด้วยวิธีอื่น ๆ อาทิ การเผา การหมักทำปุ๋ย การทำเชื้อเพลิงผสม เป็นต้น

การจัดการกากของเสียให้เป็นศูนย์ (Zero Waste) หมายถึง แนวทาง และ/หรือ วิธีการที่ส่งเสริมการหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นให้น้อยที่สุดโดยใช้หลักการของ 3Rs รวมทั้งการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เกือบทั้งหมด เพื่อเป็นการลดปริมาณของเสียที่ส่งไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบ และ/หรือ เตาเผาทำลายให้มีปริมาณน้อยที่สุด

อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco – industry) หมายถึง กลุ่มธุรกิจหรือระบบธุรกิจที่มีการรวมตัวกัน โดยมีการบริหารจัดการ ที่มีการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรร่วมกัน และมีการสร้างโอกาสความเป็นไปได้ในการนำกากของเสียอุตสาหกรรมจากอุตสาหกรรมหนึ่งมาใช้เป็นวัตถุดิบ ส่งผลให้เกิดดุลยภาพในมิติเชิงเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคมอันจะนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา เรื่อง แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา โรงงานผลิตเมทิลเอสเทอร์ และแพตตี้แอลกอฮอล์ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- 2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม
- 2.2 สถานการณ์กากของเสียอุตสาหกรรมของประเทศไทย
- 2.3 อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industry)
- 2.4 แนวคิดการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมด้วยวิธีการฝังกลบจนเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill)
- 2.5 ทฤษฎีการประเมินผลซิปโมเดล (CIPP – I Model)
- 2.6 ข้อมูลพื้นฐาน บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกากของเสียอุตสาหกรรม
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม

2.1.1 นิยามของกากของเสียอุตสาหกรรม

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้กล่าวถึงคำว่าของเสีย หมายถึง ขยะ มูลฝอย สิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศพิษ มลพิษ หรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูกปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งกากตะกอนหรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ทั้งที่อยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ในทำนองเดียวกัน พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 กำหนดคำนิยามของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ว่าด้วยเรื่องการจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 หมายถึง สิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียทั้งหมดที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน รวมถึงของเสียจากวัตถุดิบ ของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ของเสียที่เป็นผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพ และน้ำทิ้งที่มีองค์ประกอบหรือมีคุณลักษณะที่เป็นอันตราย

กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2550: 1) ได้ให้คำนิยามไว้ว่า กากอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต การเก็บวัตถุดิบจนเสื่อมสภาพ ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพหรือเสื่อมสภาพ ภาชนะบรรจุที่มีของปนเปื้อนและของเหลือใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) กากของเสียอันตราย หมายถึง ของเสียที่อยู่ในสภาพของแข็ง ของเหลว หรือ ก๊าซที่มีลักษณะเป็นอันตราย กล่าวคือ ติดไฟง่าย กัดกร่อน เมื่อทำปฏิกิริยาแล้วเกิดอันตราย และ สารพิษต่าง ๆ รวมทั้งกากของเสียอันตรายที่บำบัดแล้ว อย่างไรก็ตาม ยังมิได้มีการกำหนดคำจำกัดความทั่วไปของ “กากของเสียอันตราย” ไว้ในกฎหมายใดโดยเฉพาะ แต่มีคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องในกฎหมายต่าง ๆ ซึ่งนำมาใช้ในการควบคุมการจัดการของเสีย

2) กากของเสียไม่อันตราย หมายถึง ของเสียซึ่งไม่มีคุณสมบัติของเสียอันตราย

จากคำนิยามคำว่า “กากของเสียอุตสาหกรรม” ที่ได้กล่าวมาในข้างต้นนั้น ทั้งนี้ ยังต้องรวมถึงของเสียอันตรายที่เกิดจากอาคารสำนักงานและที่พักคนงานที่อยู่ภายในบริเวณโรงงาน ยกเว้นของเสียไม่อันตรายที่เกิดจากอาคารสำนักงานและบ้านพักคนงาน เช่น หนังสือพิมพ์ เศษอาหาร ขยะมูลฝอยทั่วไป เป็นต้น ซึ่งได้แสดงตัวอย่างกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ

แหล่งที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ม.ป.ป.

จากตัวอย่างกากของเสียอุตสาหกรรมข้างต้น จะเห็นว่า กากของเสียอุตสาหกรรมเกิดจากกิจกรรมทั้งหมดภายในบริเวณโรงงาน ซึ่งกากของเสียอุตสาหกรรมนั้นอาจมีคุณสมบัติที่มีความเป็นอันตราย หรือไม่มีความเป็นอันตราย และต้องกำจัด จำหน่ายเป็นผลพลอยได้ หรือเป็นวัสดุรีไซเคิลไปยังอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นได้ เช่น กากขานอ้อยถูกจำหน่ายเพื่อนำไปเป็นเชื้อเพลิงทดแทน หรือ ตะกรันหลอมทองแดงถูกจำหน่ายเพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบทดแทน เป็นต้น

2.1.2 รหัสการจัดการกากของเสีย

ได้อ้างอิงตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ภาคผนวกที่ 4 หลักเกณฑ์และวิธีการในการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ผู้ประกอบกิจการ โรงงานที่ประสงค์จะดำเนินการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามประกาศนี้ภายในบริเวณโรงงาน ต้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

- 1) การฝังกลบ ให้ดำเนินการฝังกลบ โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
- 2) การเผาส่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอย
- 3) การจัดการโดยวิธีอื่น ๆ โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อ 2 ให้ใช้รหัสเลข 3 หลักที่กำหนดสำหรับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (Treatment and Disposal Codes) ในการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามแบบ สก. 3 และในการขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน ดังต่อไปนี้

- 1) การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว สามารถแบ่งเป็น 8 ประเภท
 - (1) ประเภท 01 การคัดแยก (Sorting)
 - (2) ประเภท 02 การกักเก็บในภาชนะบรรจุ (Storage)
 - (3) ประเภท 03 การนำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse)
 - (4) ประเภท 04 การนำกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้ง (Recycle)
 - (5) ประเภท 05 การนำกลับคืนมาใหม่ (Recovery)
 - (6) ประเภท 06 การบำบัด (Treatment)

(7) ประเภท 07 การกำจัด (Disposal)

(8) ประเภท 08 การจัดการด้วยวิธีอื่น ๆ

2) รหัสเลข 3 หลัก สำหรับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตาม 8 ประเภทในข้อ 1) แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 รหัสเลข 3 หลัก สำหรับจัดการกากของเสีย

รหัส	รายละเอียด
011	คัดแยกประเภทเพื่อจำหน่ายต่อ (Sorting)
021	กักเก็บในภาชนะบรรจุ (Storage) ให้ระบุลักษณะการกักเก็บและภาชนะบรรจุ
031	เป็นวัตถุดิบทดแทน (Use as Raw Material Substitution) ให้ระบุกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์
032	ส่งกลับผู้ขายเพื่อกำจัด (Return to Original Producer for Disposal) ให้ระบุชื่อผู้ขายที่รับคืน
033	ส่งกลับผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ (Reuse Container; to Be Refilled) ให้ระบุชื่อผู้ขายที่รับคืน
039	นำกลับมาใช้ซ้ำด้วยวิธีอื่น ๆ (Other Reuse Methods)
041	เป็นเชื้อเพลิงทดแทน (Use as Fuel Substitution or Burn for Energy Recovery)
042	เป็นเชื้อเพลิงผสม (Fuel Blending)
043	เผาเพื่อเอาพลังงาน (Burn for Energy Recovery) ให้ระบุลักษณะการเผา
044	เป็นวัตถุดิบทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์ (Use as Co – material in Cement Kiln or Rotary Kiln)
049	นำกลับมาใช้ประโยชน์อีกด้วยวิธีอื่น ๆ (Other Recycle Methods)
051	เข้ากระบวนการนำตัวทำละลายกลับมาใช้ใหม่ (Solvent Reclamation/Regeneration)
052	เข้ากระบวนการนำโลหะกลับมาใหม่ (Reclamation/Regeneration of Metal and Metal Compounds)
059	นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วอื่น ๆ กลับคืนมาใหม่ (Other Recovery Unlisted Materials)
071	ฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) เฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตรายเท่านั้น

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

รหัส	รายละเอียด
072	ฝังกลบอย่างปลอดภัย (Secure Landfill)
075	เผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย (Burn for Destruction in Hazardous Waste Incinerator)
081	รวบรวมและส่งออกนอกประเทศ (Collect and Export)
082	ถมทะเลหรือที่ลุ่ม (Land Reclamation) เฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตรายเท่านั้น
083	หมักทำปุ๋ยหรือสารปรับปรุงคุณภาพดิน (Composting or Soil Conditioner) เฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตรายเท่านั้น

แหล่งที่มา: ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548.

2.1.3 ทฤษฎีและหลักการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม

แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วในปัจจุบันนั้น จำเป็นต้องมีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติ กฎกระทรวง และประกาศกระทรวง ซึ่งต้องให้ความสำคัญลดหลั่นกันตามลำดับ อาทิ พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ว่าด้วยเรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2549 ซึ่งในปัจจุบัน พบว่า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกากอุตสาหกรรมมีอยู่ด้วยกันหลายฉบับ และอยู่ในความรับผิดชอบของหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยสรุปไว้ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 หน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับดูแลการจัดการกากของเสีย

หน่วยงานกำกับดูแล	ประเภทประกอบการที่รับผิดชอบ
กระทรวงสาธารณสุข	โรงพยาบาล คลินิก สถานพยาบาลสัตว์ และ
หน่วยงานอื่นที่กำกับดูแลสถานพยาบาล	ห้องปฏิบัติการมูลฝอยอันตราย ที่ก่อให้เกิดมูลฝอยติดเชื้อ

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

หน่วยงานกำกับดูแล	ประเภทประกอบการที่รับผิดชอบ
กรมโรงงานอุตสาหกรรม และ การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	โรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภทที่ก่อให้เกิดสิ่งปนเปื้อน หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามประกาศกระทรวง อุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ ใช้แล้ว พ.ศ.2548 และผู้ประกอบการที่มีของเสียเคมี ตามบัญชี ข ท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ.2538
สำนักปรมาณูเพื่อสันติ	แหล่งกำเนิดทุกประเภท ผู้ขนส่ง และผู้ประกอบการ สถานเก็บกัก บำบัดและกำจัดกากมันตรังสี ได้แก่ วัสดุนิวเคลียร์พิเศษ วัสดุพลอยได้ และวัสดุนก้าง ซึ่งกำหนดไว้ในพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อ สันติ พ.ศ.2504
กรมควบคุมมลพิษ	แหล่งกำเนิดของเสียอันตรายอื่นใดที่ไม่มีกฎหมายใด บัญญัติไว้โดยเฉพาะ
กรมการขนส่งทางบก	ผู้ประกอบการขนส่งของเสียอันตรายทางบก โดยใช้ รถเป็นพาหนะ
กรมเจ้าท่า	ผู้ประกอบการขนส่งของเสียอันตรายทางน้ำ โดยใช้ เรือ หรือแพเป็นพาหนะ
การรถไฟแห่งประเทศไทย	ผู้ประกอบการขนส่งของเสียอันตรายทางบก โดยใช้ รถไฟเป็นพาหนะ
การบินพาณิชย์	ผู้ประกอบการขนส่งของเสียอันตรายทางอากาศ โดย ใช้อากาศยาน
การทำอากาศยานแห่งประเทศไทย	
กรุงเทพมหานครและหน่วยงานท้องถิ่น	รับผิดชอบในการเก็บขน และกำจัดสิ่งปนเปื้อนหรือขยะ มูลฝอยจากชุมชนและบ้านเรือน

แหล่งที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2550: 1.

โดยเนื้อหาที่สำคัญเกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมประกอบด้วยเนื้อหาสาระแบ่งเป็น 5 หมวด ดังนี้ (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2549 อ้างถึงใน บุญจงขาวสิทธิวงษ์, 2552: 19)

หมวดที่ 1 รหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว

หมวดที่ 2 ผู้ก่อให้เกิดสิ่งปฏิกูล และวัสดุไม่ใช่แล้ว

หมวดที่ 3 การรวบรวม และขนส่งของเสียอันตราย

หมวดที่ 4 ผู้บำบัด และกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว

หมวดที่ 5 บทเฉพาะกาล

หมวดที่ 1 สิ่งที่น่าสนใจ ได้แก่ สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุไม่ใช่แล้วที่ได้รับการยกเว้น ได้แก่

1) สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุไม่ใช่แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตรายจากสำนักงาน บ้านพักอาศัย และร้านอาหารในบริเวณโรงงาน

2) กากกัมมันตรังสี

3) มูลฝอยตามกฎหมายสาธารณสุข

4) น้ำเสียที่ส่งไปบำบัดนอกโรงงานทางท่อส่ง

หมวดที่ 2 สิ่งที่น่าสนใจ ได้แก่ หน้าที่ของผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุไม่ใช่แล้ว ได้แก่

1) ต้องไม่ครอบครองสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุไม่ใช่แล้วไว้ในโรงงานเกิน 90 วัน หากเกินต้องขออนุญาต

2) ต้องมีผู้ควบคุมดูแลระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้เฉพาะด้าน

3) ต้องจัดทำแผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน ในกรณีเกิดเหตุรั่วไหล อักเสบ การระเบิดของวัสดุที่ไม่ใช่แล้วโดยคาดไม่ถึง

4) ห้ามมิให้นำวัสดุไม่ใช่แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

5) ต้องส่งวัสดุไม่ใช่แล้วที่เป็นของเสียอันตรายให้กับผู้รวบรวมและขนส่ง หรือผู้บำบัดและกำจัดวัสดุไม่ใช่แล้วเท่านั้น กรณีใช้บริการผู้อื่นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

6) ต้องมีใบกำกับการขนส่ง เมื่อมีการนำวัสดุไม่ใช่แล้วที่เป็นของเสียอันตรายออกนอกบริเวณโรงงานทุกครั้ง และให้แจ้งข้อมูลการขนส่งวัสดุไม่ใช่แล้วทุกชนิดทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์

7) ต้องรับผิดชอบต่อภาระความรับผิดชอบ ในกรณีสูญหาย เกิดอุบัติเหตุ การทิ้ง
ผิดที่ หรือการลักลอบทิ้งและการรับคืน เนื่องจากข้อขัดแย้งที่ไม่เป็นไปตามสัญญาการให้บริการ
ระหว่างผู้ก่อกำเนิดและผู้บำบัดและกำจัดวัสตุไม่ใช่แล้วจนกว่าผู้บำบัดและกำจัดวัสตุไม่ใช่แล้วจะ
รับวัสตุไม่ใช่แล้วนั้นไว้ในครอบครอง

8) ต้องส่งรายงานประจำปีให้แก่กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตามแบบฟอร์มที่
ราชการกำหนด ภายในวันที่ 1 มีนาคม ของปีถัดไป

หมวด 3 สิ่งที่น่าสนใจ ได้แก่ การรวบรวมและขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีวัตถุดิบราย
ปีเพื่อน ได้แก่

1) กรณีผู้ก่อการเคินของเสียอันตรายหรือผู้บำบัดและกำจัดของเสียอันตราย
แต่งตั้งตัวแทนเพื่อเป็นผู้รวบรวมและขนส่ง จะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กรมโรงงาน
อุตสาหกรรมกำหนด

2) ผู้แต่งตั้งตัวแทนต้องได้รับความรับผิดชอบร่วมกับตัวแทนระหว่างกร
ดำเนินการขนส่ง และผู้ก่อการเกิดของเสียอันตรายต้องดำเนินการเพื่อให้ผู้ขนส่งปฏิบัติตามกฎหมาย
ที่เกี่ยวข้อง และจัดทำรายงานประจำปีตามแบบที่ราชการกำหนดภายในวันที่ 1 มีนาคม ของปีถัดไป

หมวด 4 สิ่งที่น่าสนใจ ได้แก่ หน้าที่ของผู้รับบำนาญและกำจัดวัสดุไม่ใช่แล้ว พอสรุปได้ดังนี้

1) ต้องปฏิบัติตามเกี่ยวกับการจัดการวัสดุไม่ใช่แล้วตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

2) ต้องรับบำบัดและกำจัดวัสดุไม่ใช่แล้วเฉพาะที่ได้รับอนุญาตตามเงื่อนไขการประกอบกิจการโรงงานที่กำหนดไว้

3) ต้องใช้ใบกำกับการขนส่ง และต้องปฏิบัติตามประกาศมติดณะกรมการวัตถุ
อันตราย เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2545 เมื่อมีการรับวัสดุไม่ใช่แล้วเข้ามาในบริเวณ
โรงงาน ให้แจ้งข้อมูลต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมโดยสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์

4) ต้องรับภาระความรับผิดชอบวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว เมื่อรับดำเนินการบำบัดและกำจัดวัสดุไม่ใช่แล้ว

5) ต้องมีข้อมูลผลวิเคราะห์ของวัสดุไม่ใช่แล้ว ก่อนดำเนินการบำบัดหรือกำจัดจากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ที่ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรมและให้เก็บข้อมูลผลวิเคราะห์ไว้อย่างน้อย 3 ปี เพื่อการตรวจสอบ

6) ต้องมีผู้ควบคุมดูแลระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้เฉพาะ

7) ต้องจัดทำแผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉินในกรณีเกิดรั่วไหล
อัคคีภัย การระเบิดของวัสดุไม่ใช้แล้วหรือเหตุคาดไม่ถึง

8) ต้องส่งรายงานประจำปีให้แก่กรมโรงงานอุตสาหกรรมตามแบบฟอร์มของ
ทางราชการ ภายในวันที่ 1 มีนาคม ของปีถัดไป

หมวด 5 สิ่งที่น่าสนใจ ได้แก่

1) คำขออนุญาตใด ๆ ตามประกาศกระทรวงฉบับเดิมที่ถูกยกเลิกไปแล้ว และยัง
อยู่ระหว่างการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ ให้ถือเป็นคำขออนุญาตตามประกาศฉบับนี้โดยอนุโลม

2) ใบขออนุญาตที่ออกให้ตามประกาศกระทรวงฉบับเดิมที่ถูกยกเลิกไปแล้ว ให้
คงใช้ต่อไปได้จนสิ้นอายุของใบอนุญาตนั้น

ด้วยเหตุนี้เอง หากกากของเสียอุตสาหกรรม หรือวัสดุไม่ใช้แล้วทั้งที่เป็นอันตราย หรือไม่
เป็นอันตราย หากไม่ได้รับการจัดการที่ถูกต้อง และเหมาะสมก็อาจจะเป็นเหตุก่อให้เกิดผลกระทบ
ต่อสิ่งแวดล้อมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย ซึ่งอาจจะส่งผล
กระทบนอกเหนือจากด้านสิ่งแวดล้อม ยังมีด้านสังคม ด้านสุขภาพ รวมถึงความปลอดภัยของ
สิ่งมีชีวิต ทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว ซึ่งอาจจะขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของกากของเสีย
อุตสาหกรรม หลักการหรือแนวทางในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมจึงจำเป็นต้องจัดให้ผู้
ก่อให้เกิดมลพิษได้ปฏิบัติตาม เพื่อบำบัดพิษของกากของเสียอุตสาหกรรมให้ลดน้อยลงในระดับที่
ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต หรือตามเกณฑ์ที่ทางหน่วยงานภาครัฐได้มีการกำหนดไว้ จากนั้นก็
นำไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ในปัจจุบัน พบว่า มีการศึกษาแนวทางการจัดการกากของ
เสียอุตสาหกรรมไว้อย่างมากมาย สามารถอธิบายได้ ดังต่อไปนี้

2.1.3.1 หลักการลดปริมาณกากอุตสาหกรรมที่แหล่งกำเนิด (Source Reduction)

เป็นหลักปรับปรุงขีดความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมที่ให้ความสำคัญกับการจัดการ
กากของเสียอันตราย (Hazardous Waste) และวัตถุมีพิษต่าง ๆ (Toxic Material) โดยมุ่งเน้นที่จะลด
ปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้นให้มีปริมาณน้อยที่สุด และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อันตรายต่อ
มนุษย์ให้ได้มากที่สุด ซึ่งเทคนิคแนวทางในการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่แหล่งกำเนิด
นั้นสามารถดำเนินการได้หลายวิธีการ ดังนี้

1) การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ใหม่ คือการยกเลิกผลิตภัณฑ์เดิมและคิดค้น
ผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยที่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์เดิมนับเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมาก
ที่สุดในการลดปริมาณกากอุตสาหกรรม

2) การเปลี่ยนส่วนประกอบ/ส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ คือ การเปลี่ยนสูตร
ผสมของผลิตภัณฑ์ให้มีการใช้สารที่มีความเป็นอันตรายน้อยลง อาทิ การใช้ตัวทำละลาย

Non – halogenated แทนกลุ่ม Halogenated เป็นสาระสำคัญในส่วนผสม หรือการใช้เม็ดสีอินทรีย์ แทนเม็ดสีที่มีโลหะหนักในการผลิตสี เป็นต้น

3) การควบคุมที่แหล่งกำเนิดกากอุตสาหกรรม คือ การควบคุม การลด หรือกำจัดกากอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตด้วยวิธีการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และ/หรือ วัฏปฏิบัติที่ใช้ในขั้นตอนการผลิตเพื่อให้เกิดกากอุตสาหกรรมน้อยที่สุด

4) การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี คือ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเป็น เทคนิคที่มีประสิทธิภาพมากในการลดปริมาณกากอุตสาหกรรม จำเป็นต้องอาศัยการวิจัยและพัฒนา ใช้เงินลงทุนสูง และใช้ระยะเวลานานในการนำมาปฏิบัติ

2.1.3.2 หลักการป้องกันการเกิดมลภาวะ (Pollution Prevention)

การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมด้วยหลักการ “ป้องกันมลพิษ” เป็นหลักการที่ มุ่งเน้นที่การกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นที่ “ต้นทาง” หรือ “แหล่งกำเนิดมลพิษ” แทนหลักการควบคุม มลพิษที่ “ปลายท่อ (End of Pipe)” โดยที่จะมุ่งเน้นในการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมให้ เหลือน้อยที่สุดโดยการลดหรือหลีกเลี่ยงการเกิดของเสียจากกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนโดย หลักการจะมีความคล้ายคลึงกับหลักการลดปริมาณของเสียที่แหล่งกำเนิด และอาศัยหลักการการนำ กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ที่ได้กล่าวในประเด็นต่อไปเป็นเครื่องมือหรือแนวทางในการดำเนินการ โดยที่จะหลีกเลี่ยงหรือลดการกำจัดให้น้อยที่สุด โดยทั่วไปอาจจะเรียกหลักการดังกล่าวนี้ว่า “เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology)”

2.1.3.3 หลักการลดของเสีย (Waste Minimization)

หลักการลดของเสีย (Waste Minimization) เป็นหลักปฏิบัติด้านการจัดการกากของ เสียเช่นเดียวกับหลักการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่แหล่งกำเนิด แต่มีขอบเขตที่กว้างกว่า ทั้งในเชิงวัตถุประสงค์และแนวทางปฏิบัติ กล่าวคือ การลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมมุ่งเน้น ในการจัดการกากของเสียทุกประเภทไม่จำเป็นว่าจะเป็นกากของเสียที่เป็นอันตรายเท่านั้น และการ ลดของเสียยังมุ่งเน้นทั้งการปฏิบัติเชิงแก้ไขและการป้องกันไปพร้อม ๆ กัน โดยเป้าหมายสำคัญของ หลักการนี้นั้นมุ่งที่จะลดความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม รวมถึงลดความสูญเปล่าของ ทรัพยากรด้วย (ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล, 2552)

ด้วยเหตุนี้เมื่อนำหลักการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมทั้ง 3 หลักการที่มีกรอบ แนวทางในการดำเนินการที่มีความคล้ายคลึงกัน แต่อาจจะแตกต่างกันที่เป้าหมายของแต่ละ หลักการนั้น จึงสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของทั้ง 3 หลักการได้ ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ข้อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักการลดแหล่งกำเนิด การป้องกันมลภาวะ และการลดของเสีย

หัวข้อพิจารณา	การลดที่แหล่งกำเนิด (Source Reduction)	การป้องกันมลภาวะ (Pollution Prevention)	การลดของเสีย (Waste Minimization)
มุ่งจัดการกับ	ปัจจัยที่ก่อให้เกิดกากของเสียอันตรายหรือเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพมนุษย์	ปัจจัยที่ก่อให้เกิดมลภาวะ	ของเสีย (Waste) และปัจจัยที่ก่อให้เกิดของเสีย (Source of Waste)
เป้าประสงค์	- ลดปริมาณกากของเสียอันตรายที่เกิดขึ้น - ลดระดับอันตรายของกากของเสียที่เกิดขึ้น	ลดมลภาวะที่จะเกิดขึ้น	ลดปริมาณของเสียที่จะเกิดขึ้น และระบายเข้าสู่สายธารของเสีย
ขอบเขตและรูปแบบการปฏิบัติ	เน้นการป้องกัน	เน้นการป้องกัน	เน้นการแก้ไขและป้องกัน
ความจำเป็นและความเหมาะสมสำหรับสถานประกอบการ	สถานประกอบการที่มีการก่อให้เกิดกากของเสียอันตราย	สถานประกอบการทุกประเภท	สถานประกอบการทุกประเภท

แหล่งที่มา: ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล, 2552.

2.1.3.4 หลักการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reuse/Recycle/Recovery)

การจัดการ “ของเสีย” ตามหลัก 3Rs หมายถึง การจัดการของเสียที่ให้ความสำคัญในการลดการเกิดของเสียให้เหลือน้อยที่สุดเป็นลำดับแรก โดยมุ่งเน้นการใช้วัตถุดิบหรือทรัพยากรการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ต่อมา เมื่อเกิดของเสียแล้วต้องพยายามหาแนวทางการนำกลับไปใช้ซ้ำหรือใช้ใหม่ได้ได้มากที่สุดโดยพิจารณาถึงศักยภาพการใช้ประโยชน์ของของเสียแต่ละประเภทและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เหลือของเสียที่จะต้องบำบัด/กำจัดในปริมาณน้อยที่สุดโดยเลือกใช้วิธีการกำจัดของเสียเป็นวิธีสุดท้าย (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2555: 9) โดยสามารถดำเนินการได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1) เป็นวัตถุดิบทดแทน (Use as Raw Material Substitution) คือ การนำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเหมาะสมที่ใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนในกระบวนการ

ผลิตของโรงงาน เช่น การนำเศษริมผ้า หรือเศษด้ายจากโรงงานทอผ้าไปใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนโรงงานปั่นด้าย การนำเศษกระดาษไปเป็นวัตถุดิบทดแทนในโรงงานผลิตกระดาษ การนำเศษเหล็กไปหลอมในโรงงานหลอมเหล็ก หรือการนำเถ้าลอยจากการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงไปใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนปูนซีเมนต์ในโรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ เป็นต้น

2) ส่งกลับผู้ขายเพื่อกำจัด (Return to Original Producer for Disposal) คือ การส่งกลับผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานแล้วให้แก่โรงงานผู้ผลิต เพื่อนำไปบำบัด หรือกำจัด หรือนำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ อาทิ การส่งยางรถยนต์ใช้แล้วคืนโรงงานผู้ผลิต เป็นต้น ทั้งนี้ การส่งกลับผู้ขายเพื่อกำจัดนั้น ผู้ขายที่รับวัสดุไม่ใช่แล้วดังกล่าวกลับคืนไป จะต้องขออนุญาตเพื่อนำวัสดุไม่ใช่แล้วกลับไปบำบัด หรือกำจัด หรือใช้ประโยชน์ใหม่ที่อื่น

3) ส่งกลับคืนผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ (Reuse Container; to Be Refilled) คือ การส่งภาชนะบรรจุคืนโรงงานผู้ผลิตเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ อาทิ กรณีการส่งถังบรรจุกรด/ด่างคืนโรงงานผู้ผลิต หรือโรงงานผลิตหรือแบ่งบรรจุสารเคมีนั้น ๆ

4) เป็นเชื้อเพลิงทดแทน (Use as Fuel Substitution or Burn for Energy recovery) คือ การนำของเสียที่มีค่าความร้อนและมีสภาพเหมาะสมไปเป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์ ซึ่งจะต้องมีองค์ประกอบดังนี้ แคลเซียม อะลูมินา เหล็ก หรือซิลิกา เช่น ทรายขัดผิวที่ใช้แล้ว เหล็กจากกระบวนการรีดร้อน เป็นต้น

5) ทำเชื้อเพลิงผสม (Fuel Blending) คือ การนำเอาวัสดุที่ไม่ใช่แล้วมาผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ หรือผสมกันเพื่อให้เป็นเชื้อเพลิงสังเคราะห์ ซึ่งได้แก่ การขายหรือส่งให้โรงงานลำดับที่ 106 นำน้ำมันหรือตัวทำละลายที่ใช้แล้วไปผลิตเป็นเชื้อเพลิงผสม

2.1.3.5 หลักการบำบัดและกำจัดด้วยความร้อน (Treatment and Disposal of Heat)

การบำบัดเป็นการใช้กระบวนการทางกายภาพ (Physical Treatment) ชีวภาพ (Biological Treatment) เคมี (Chemical Treatment) ซึ่งมีทั้งแบบที่ใช้อากาศ (Aerobic) และไม่ใช้อากาศ (Anaerobic) นอกจากนั้น การกำจัดกากของเสียแบบใช้ความร้อนเป็นการใช้กระบวนการทางความร้อนในการบำบัดหรือกำจัดกากของเสีย โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น 3 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการเผาไหม้ (Combustion or Incineration) กระบวนการแปรสภาพเป็นแก๊สซิฟิเคชัน (Gastification) และกระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis) ซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานความร้อน ปัจจุบันการบำบัดและการกำจัดด้วยความร้อนในประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่เป็นการเผาไหม้ ซึ่งในประเทศที่พัฒนาแล้วในหลาย ๆ ประเทศได้มีการใช้ทั้งกระบวนการไพโรไลซิสและแก๊สซิฟิเคชัน อาทิ ประเทศญี่ปุ่น นับว่าเป็นประเทศที่มีปริมาณการเผาไหม้มากที่สุด มีการดำเนินการสร้างโรงเผาขยะมากที่สุดในโลก (วรรัชดา มะโนคำ, 2555: บทคัดย่อ) สิงคโปร์ที่ใน

ปัจจุบันมีการสร้างเตาเผาขยะ 4 แห่ง โดยที่เก่าหรือของเหลือทิ้งจากการกระบวนการเผานำไปถมที่และฝังกลบในทะเลเพื่อสร้างเกาะในอนาคต เป็นต้น ซึ่งมีแนวโน้มการนำมาใช้มากขึ้น โดยสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1) การเผาไหม้หรือการเผา (Combustion or Incineration) เป็นกระบวนการทำลายของเสียที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ โดยการสันดาปด้วยกระบวนการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงจนแปรสภาพเป็นแก๊สไอเสีย และ/หรือ เศษกากของเสียที่ไม่ไหม้ไฟ ปัจจัยสำคัญในการเผาไหม้ ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) เวลา (Time) และความปั่นป่วน (Turbulence) ซึ่งนับเป็นวิธีการลดปริมาตรของกากของเสียได้จำนวนมากกว่ววิธีอื่น ๆ ทั้งนี้ มีความจำเป็นต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ถึงจะเกิดกระบวนการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ แต่ในทางตรงกันข้ามหากกระบวนการเผาไหม้ไม่เป็นไปตามหลักสุขาภิบาลแล้วนั้น ก็อาจก่อให้เกิดกระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ โดยจะก่อให้เกิดสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้อย่าง “ไดออกซิน (Dioxin)” ซึ่งเป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง โดยทั่วไปนั้นอาจแบ่งได้ ดังนี้

(1) การเผาทำลายในเตาเผาขยะทั่วไป (Burn for Destruction) เฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่เป็นของเสียอันตรายเท่านั้น

(2) การเผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย (Burn for Destruction Hazardous Waste Incinerator) อาทิ ของเสียติดเชื้อ

(3) การเผาทำลายร่วมในเตาเผาปูนซีเมนต์ (Co – incineration in Cement Klin) คือ การนำกากของเสียหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว ซึ่งไม่มีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเป็นวัตถุอันตรายสำหรับใช้เผาเตาปูนซีเมนต์ไปผ่านกระบวนการปรับสภาพเพื่อให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปเผาทำลายในเตาเผาปูนซีเมนต์ ก่อนส่งไปเผาทำลาย

2) กระบวนการแปรสภาพเป็นแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification Process) คือ การเปลี่ยนรูปพลังงานจากชีวมวลซึ่งเป็นเชื้อเพลิงแข็งให้เป็นเชื้อเพลิงแก๊ส โดยให้ความร้อนผ่านตัวกลางของกระบวนการ เช่น อากาศ ออกซิเจน หรือไอน้ำ ซึ่งกระบวนการแก๊สซิฟิเคชันจะมีความแตกต่างจากกระบวนการเผาไหม้ (Combustion) อย่างสิ้นเชิง โดยการเผาไหม้เป็นการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันอย่างสมบูรณ์ในหนึ่งกระบวนการ แต่สำหรับกระบวนการแก๊สซิฟิเคชันเป็นการเปลี่ยนรูปพลังงานเคมีภายในของคาร์บอนในชีวมวลไปเป็นแก๊สที่สามารถเผาไหม้ได้ (Combustible Gas) โดยอาศัยปฏิกิริยา 2 กระบวนการ โดยก๊าซที่ผลิตได้จะมีคุณภาพที่ดีกว่าและง่ายต่อการใช้งานกว่าชีวมวล ยกตัวอย่าง เช่น สามารถใช้เดินเครื่องยนต์แก๊ส (Gas Engine) และกังหันแก๊ส (Gas Turbine) หรือใช้เพื่อผลิตเชื้อเพลิงเหลวต่อไป (Liquid Fuels) กระบวนการแก๊สซิฟิเคชันเป็นกระบวนการ

เปลี่ยนรูปทางด้านเคมีความร้อน (Thermo Chemical Conversion Process) โดยอาศัยอากาศ ออกซิเจน หรือไอน้ำ ที่มีอุณหภูมิสูงกว่า (ซูพรีม รีนวเอเบิล เอ็นเนอร์ยี, 2551)

3) กระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis) คือ กระบวนการแตกตัวของ โพลีเมอร์ที่มีโมเลกุลซึ่งในกระบวนการนี้ คือ พลาสติก ด้วยกระบวนการทางความร้อนภายใต้สภาวะปราศจากอากาศ โดยความร้อนที่ใช้เป็นความร้อนขนาดปานกลางที่อุณหภูมิ 400 ถึง 800 องศาเซลเซียส โดยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิดตามสถานะ คือ ก๊าซ (ก๊าซมีเทนจนถึงก๊าซโพรเพน) ของเหลว (น้ำมันดิบโมเลกุลใหญ่ อาทิ ขางมะตอย) และของแข็ง (Char ผงคาร์บอนขนาดเล็ก) เป็นต้น (จตุรงค์ เหลาเหลม, ม.ป.ป.)

2.1.3.6 หลักการกำจัด (Disposal)

การกำจัดกากอุตสาหกรรมโดยวิธีฝังกลบเป็นวิธีการที่สำคัญ และมีความจำเป็นในการกำจัดกากอุตสาหกรรมอย่างยิ่ง เพราะการกำจัดกากอุตสาหกรรมด้วยวิธีต่าง ๆ อาทิ การเผาไหม้ การปรับเสถียร ซึ่งจำเป็นต้องนำไปกำจัดขั้นสุดท้ายด้วยการฝังกลบ อย่างไรก็ตาม กากของเสียอุตสาหกรรมเมื่อนำไปฝังกลบอาจเกิดการแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม หากมีการฝังกลบที่ไม่ถูกต้อง และส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จำเป็นต้องมีการดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักการฝังกลบสุขาภิบาลอย่างเคร่งครัด รวมถึงมีการตรวจสอบ การป้องกัน และควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมของระบบฝังกลบ การใช้ประโยชน์พื้นที่ฝังกลบ และการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนสารมลพิษ โดยทั่วไปสามารถดำเนินการได้หลายวิธี ดังนี้

1) การฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) เฉพาะสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตรายเท่านั้น มี 2 ลักษณะ คือ การฝังกลบบนพื้นที่ (Area Method) และวิธีการฝังกลบบนขุ่ร่อง (Trench Method)

2) การฝังกลบอย่างปลอดภัย (Secure Landfill) คือ การฝังกลบวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นกากของเสียอันตรายที่อยู่ในรูปที่คงตัว ไปฝังกลบในหลุมฝังกลบแบบปลอดภัยโดยที่ไม่ต้องนำไปปรับเสถียรก่อน

3) การฝังกลบอย่างปลอดภัยเมื่อทำการปรับเสถียรหรือทำให้เป็นก้อนแข็ง (Secure Landfill or Stabilized and/or Solidified Wastes) คือ การนำเอาวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตรายที่ผ่านการปรับเสถียรเพื่อทำลายฤทธิ์ และให้อยู่ในรูปที่คงตัวแล้วไปฝังกลบในหลุมฝังกลบแบบปลอดภัย

จากทฤษฎีและหลักการการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่ได้กล่าวมาข้างต้น นั้น เป็นแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมแบบเป็นลำดับขั้น (Waste Management Hierarchy) นับว่าเป็นหลักการที่ได้รับการยอมรับทั้งในระดับสากลและในระดับประเทศ (EPA,

n.d.; Zero Waste SA, 2013; WtERT, 2014) ที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดจากการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นหลักการที่จะช่วยป้องกันการเกิด และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ การกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาของเทคโนโลยีสีเขียว อันจะนำมาซึ่งการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 การจัดการกากของเสียตามลำดับขั้น (Waste Management Hierarchy)

แหล่งที่มา: Zero Waste SA, 2013.

2.2 สถานการณ์กากของเสียอุตสาหกรรมของประเทศไทย

จากฐานข้อมูลของศูนย์บริการข้อมูล (IPC) สิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2550 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมและวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ขออนุญาตนำออกนอกโรงงาน พบว่า มีประมาณ 10,243,396 ตันต่อปี แบ่งเป็นกากของเสียอันตรายรวมทั่วประเทศ 1,558,743 ตันต่อปี และกากของเสียไม่อันตรายรวมทั่วประเทศ 8,684,653 ตันต่อปี ซึ่งสามารถอธิบายลักษณะการกระจายตัวของปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมโดยจำแนกออกเป็นรายการได้ ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมโดยจำแนกออกเป็นรายภาค (หน่วย: ตันต่อปี)

ภาค	กากฯ อันตราย	กากฯ ไม่อันตราย	ปริมาณรวม
ภาคเหนือ	26,515	209,467	235,961
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1,092,673	4,474,368	5,567,041
ภาคกลาง	415,315	3,084,767	3,500,082
ภาคตะวันออก	14,692	792,822	807,513
ภาคใต้	6,944	117,803	124,747
รวม	1,558,743	8,684,653	10,243,396

แหล่งที่มา: คัดแปลงจาก ศูนย์บริการข้อมูล (IPC) สิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2550.

จากตารางที่ 2.4 พบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการขออนุญาตการนำกากของเสียอุตสาหกรรมทั้ง 2 ประเภท ออกนอกโรงงานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54.4 รองลงมา คือ ภาคกลาง คิดเป็นร้อยละ 34.2 และภาคที่มีการขออนุญาตน้อยที่สุดคือภาคใต้ คิดเป็นร้อยละ 1.22 โดยสัดส่วนดังกล่าวนี้สามารถอธิบายได้ว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางที่มีสัดส่วนของปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นมากนั้น เนื่องจาก มีการพัฒนาพื้นที่เป็น นิคมอุตสาหกรรมมากขึ้นกว่าภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ในปัจจุบันจากรายงานสถานการณ์มลพิษประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556 จากการประมาณการของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นทั้งประเทศมีจำนวน 3.30 ล้านตัน ลดลงจากปี พ.ศ. 2555 ประมาณ 0.270 ล้านตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 7.60 โดยของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็นของเสียอันตรายจากภาคอุตสาหกรรม 2.69 ล้านตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 81.5 และเป็นของเสียอันตรายจากชุมชน (รวมซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และมูลฝอยติดเชื้อ) คิดเป็น 0.610 ล้านตัน หรือร้อยละ 18.5 แสดงในรายละเอียด ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ปริมาณกากของเสียอันตรายจำแนกตามแหล่งกำเนิด ระหว่างปี พ.ศ. 2555 – 2556

ของเสียอันตราย	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	ปริมาณ	ร้อยละ
	ล้านตัน	ล้านตัน	เพิ่มขึ้น – ลดลง	เพิ่มขึ้น – ลดลง
อุตสาหกรรม	2.81	2.69	-0.120	-4.00
ชุมชน	0.710	0.560	-0.150	-21.0
มูลฝอยติดเชื้อ	0.0400	0.0500	0.0100	25.0
รวม	3.57	3.30	-0.27	-8.00

แหล่งที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2556: 8.

ในปี พ.ศ. 2556 ของเสียอันตรายจากภาคอุตสาหกรรมเกิดขึ้นประมาณ 2.69 ล้านตัน ซึ่งลดลงจากปีที่ผ่านมา 0.120 ล้านตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 4.00 เนื่องจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ดำเนินโครงการส่งเสริมการใช้ประโยชน์กากอุตสาหกรรม และลดปริมาณของเสียที่ต้องฝังกลบอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรมลดปริมาณของเสียจากกระบวนการผลิต และเพิ่มขีดความสามารถในการนำกากอุตสาหกรรมไปใช้ประโยชน์ตามหลัก 3Rs คือ Reduce (ลดการใช้หรือใช้น้อยเท่าที่จำเป็น) Reuse (ใช้ซ้ำ) และ Recycle (แปรรูปมาใช้ใหม่) นอกจากนี้ ยังพบว่า ในปัจจุบันได้มีหลากหลายบริษัทมีการกำหนดนโยบายการใช้ประโยชน์ของเสียทั้งหมด หรือ Zero Waste to Landfill

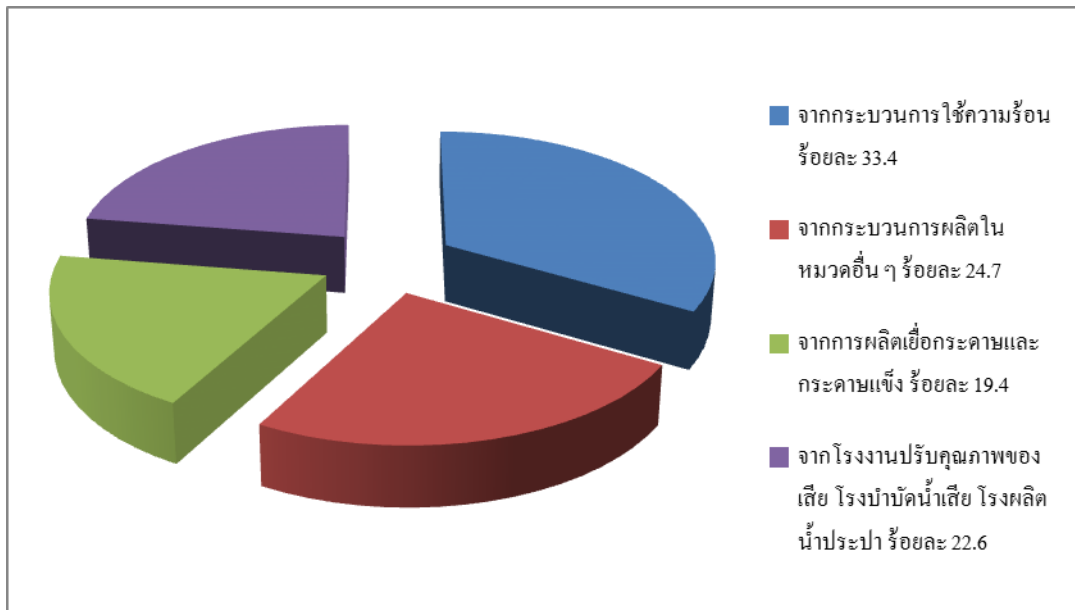
จากการรวบรวมข้อมูลปริมาณของเสียจากอุตสาหกรรมของหน่วยงานกำกับดูแลการดำเนินงานจัดการของเสียที่เกิดจากการประกอบกิจการ โรงงานอุตสาหกรรมทั่วประเทศ อาทิ กระทรวงอุตสาหกรรม โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด และเอกชนผู้รับจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม พบว่า ในปี พ.ศ. 2556 ของเสียอันตรายจากอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นได้รับการจัดการในรูปแบบที่แตกต่างกัน แสดงในรายละเอียด ดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 การจัดการของเสียอันตรายจากภาคอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2556

วิธีการจัดการของเสียอันตรายจากภาคอุตสาหกรรม	ปริมาณ	
	ล้านตันต่อปี	ร้อยละ
แปรรูปใช้เป็นวัตถุดิบ	0.360	13.0
แปรรูปใช้เป็นพลังงานทดแทน	0.810	30.0
ผ่านกระบวนการเพื่อใช้ซ้ำ	0.840	31.0
บำบัด	0.0700	3.00
กำจัด	0.540	20.0
ส่งออกไปรีไซเคิล/กำจัดในประเทศ	0.0700	3.00
รวม	2.69	100

แหล่งที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2556ข: 10.

จากการศึกษาผ่านการทบทวนวรรณกรรม และเก็บรวบรวมข้อมูลของกากของเสียที่มีการจัดการโดยการฝังกลบสูงสุด 50 อันดับ พบว่า ในปี พ.ศ. 2549 – 2551 มีปริมาณรวม 827,284 ตัน 1,405,238 ตัน และ 1,128,301 ตัน ตามลำดับ รวม 3 ปี มีปริมาณทั้งสิ้น 3,360,823 ตัน โดยจำแนกได้เป็น 72 ประเภท (รหัส) ประกอบด้วย กากของเสียอันตราย 17 ประเภท และกากของเสียไม่อันตราย 55 ประเภท เมื่อพิจารณาตามประเภทกิจการ พบว่า ประกอบด้วย กากของเสียจาก 13 หมวดประเภทกิจการ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 2.3 และตารางที่ 2.7



ภาพที่ 2.3 กากของเสียที่มีการจัดการโดยการฝังกลบสูงสุด 50 อันดับ พิจารณาตามประเภทกิจการ แหล่งที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ม.ป.ป.

จากภาพที่ 2.3 สามารถอธิบายได้ว่า ร้อยละ 33.4 เป็นกากของเสียในหมวด 10 (ของเสียจากกระบวนการใช้ความร้อน) ร้อยละ 22.6 เป็นกากของเสียในหมวด 19 (กากของเสียจากโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสีย โรงบำบัดน้ำเสีย โรงผลิตน้ำประปา และโรงผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม) ร้อยละ 19.4 เป็นกากของเสียในหมวด 03 (กากของเสียจากกระบวนการผลิต เชื้อกระดาษ กระดาษ หรือกระดาษแข็ง และร้อยละ 24.7 เป็นกากของเสียจากกระบวนการผลิตในหมวดอื่น ๆ นอกจากนี้ กากของเสียที่คัดเลือกได้นี้ นอกจากมีการขออนุญาตเพื่อฝังกลบแล้ว ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 87.5 หรือ 63 ประเภท) มีการแจ้งขออนุญาตเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการต่าง ๆ ด้วย มีเพียงร้อยละ 12.5 หรือ 9 ประเภทเท่านั้น ที่ขออนุญาตเพื่อส่งกำจัดหรือฝังกลบเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น

ตารางที่ 2.7 กากของเสียที่มีการจัดการโดยการฝังกลบสูงสุด 50 อันดับ

หมวดหมู่	รหัส	คำอธิบาย
1. ของเสียจากการปรับสภาพแร่โลหะโดยวิธีกายภาพและเคมี	010306	หางแร่อื่น ๆ ที่ไม่มีสารอันตราย และไม่ได้เกิดจากการแปรรูปสินแร่ซัลไฟด์ซึ่งมีสภาพเป็นกรด
2. ของเสียจากการปรับสภาพแร่โลหะโดยวิธีกายภาพและเคมี	010411	ของเสียจากกระบวนการแปรรูปแร่โพแทสและเกลือหินที่ไม่ใช่ 010407 (ไม่มีสารอันตราย)
	010412	หางแร่และของเสียจากการล้างทำความสะอาดแร่ธาตุที่ไม่ใช่ 010407 (ไม่มีสารอันตราย)
3. กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารต่าง ๆ	020204	กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (จากกิจการแปรรูปเนื้อสัตว์และปลา)
	020502	ตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย (จากการผลิตผลิตภัณฑ์นม)
4. วัสดุที่ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค หรือแปรรูป (อุตสาหกรรมเกษตร พืชสวน แปรรูปอาหาร)	020304	วัสดุที่ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภคหรือแปรรูปต่อไป เช่น ฟืนผงยาสูบ ผงโกโก้ เศษแป้ง เศษพืชผลเกษตร เศษสมุนไพร วัตถุดิบหมดอายุ กากชอสถัวเหลือง วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพ เมล็ดกาแฟดิบ เชื้อหุ้มเมล็ดกาแฟ ฟืนซังข้าวโพด
	020301	ตะกอนจากการล้างทำความสะอาด ปอกเปลือก หรือเหวี่ยงแยกในขั้นตอนการเตรียมและแปรรูปพืช ผัก ผลไม้ น้ำมันบริโภค โกโก้ กาแฟ ชา และยาสูบ การสกัดยีสต์ การเตรียมและการหมักกากน้ำตาล เช่น เศษแป้ง กากเมล็ดกาแฟ เศษพืชผัก กะลามะพร้าว เปลือกวัตถุดิบ
5. ส่วนเหลือทิ้งจากการแยกเชื้อจากเศษกระดาษ และเศษกระดาษแข็งด้วยวิธีเชิงกล	030307	ส่วนเหลือทิ้งจากการคัดแยกเชื้อจากเศษกระดาษ และเศษกระดาษแข็งด้วยวิธีเชิงกล

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	คำอธิบาย
6. กากตะกอนปูนขาวจากการผลิตกระดาษ และเยื่อกระดาษ	030309	กากปูนขาว (จากกระบวนการผลิตเยื่อ กระดาษ กระดาษแข็ง)
7. เศษเส้นใย กากตะกอนเส้นใยจากการผลิตกระดาษ	030310	เศษเส้นใย กากตะกอนเส้นใย สารเพิ่มเนื้อ และสารเคลือบผิวจากการแยกเชิงกล (กระบวนการผลิตเยื่อกระดาษ กระดาษแข็ง)
8. กากปูนดำจากการผลิตกระดาษ และเยื่อกระดาษ	030399	ของเสียอื่น ๆ จากการผลิตเยื่อ กระดาษ กระดาษแข็ง เช่น กากปูนดำ กากตะกอนแป้ง
9. กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมสิ่งทอ (ที่ไม่มีสารอันตราย)	040220	กากตะกอนจากระบบบำบัดในอุตสาหกรรมสิ่งทอที่ไม่มีสารอันตราย
10. เศษเส้นใยสิ่งทอที่ผ่านการฟอกย้อมแล้ว	040222	เศษเส้นใยสิ่งทอที่ผ่านการฟอกย้อมแล้ว
11. กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียจากระบบการผลิตสารอนินทรีย์ต่าง ๆ (ที่ไม่มีสารอันตราย)	060503	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียกระบวนการผลิตผสมตามสูตร การจัดตั้ง และใช้เกลืออนินทรีย์ สารละลายเกลืออนินทรีย์ และโลหะออกไซด์ต่าง ๆ ที่ไม่มีสารอันตราย เช่น กากตะกอนซิลิกอนไดออกไซด์ กากตะกอนปูนขาว
12. กากตะกอนปูนขาวจากการผลิตสารอนินทรีย์ (มีสารอันตราย)	060205 – HA	ต่างอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ที่เกิดจากการผลิตผสมตามสูตร และการใช้งานต่างอนินทรีย์ต่าง ๆ ที่เป็นอันตราย
13. กากตะกอนน้ำเสียจากการผลิต ผสมตามสูตร การใช้งานพลาสติก ยางสังเคราะห์ เส้นใยประดิษฐ์ (ที่มีสารอันตราย)	070211 – HM	กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (จากการผลิต ผสมตามสูตร และใช้งานพลาสติก ยางสังเคราะห์และเส้นใยประดิษฐ์)

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	คำอธิบาย
14. กากตะกอนน้ำเสียจากการผลิต ผสมตามสูตร การใช้งานพลาสติก ยางสังเคราะห์ เส้นใยประดิษฐ์ (ที่ไม่มีสารอันตราย)	070212	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียที่ไม่มีสารอันตราย (จากการผลิต ผสมตามสูตร และใช้งานพลาสติก ยางสังเคราะห์และเส้นใยประดิษฐ์)
15. ของเสียอื่น ๆ จากการผลิต ผสมตามสูตร การใช้งานพลาสติก ยางสังเคราะห์	070299	ของเสียอื่น ๆ จากการผลิต ผสมตามสูตร การใช้งานพลาสติก ยางสังเคราะห์และเส้นใยประดิษฐ์ เช่น เศษยางชนิดต่าง ๆ
16. กากตะกอนน้ำเสียจากการผลิต ผสมตามสูตร การใช้งานสารเคมี ไบโอมัน สบู่ จารบี	070112	กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียในกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร และการใช้งานสารเคมี อินทรีย์พื้นฐาน
	070112	กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (จากการผลิต ผสมตามสูตร การจัดส่ง และใช้งานเคมีภัณฑ์และสารเคมีบริสุทธิ์อื่น ๆ)
	070112	กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่มีสารอันตราย (จากการผลิต ผสมตามสูตร และใช้งานไบโอมัน จารบี สบู่ สารซักฟอก สารฆ่าเชื้อ และเครื่องสำอางค์)
17. เถ้า ตะกรัน ผุ่น จากโรงไฟฟ้าและโรงงานที่มีการเผาไหม้ (ที่ไม่มีสารอันตราย)	100101	เถ้าหนัก ตะกรัน ผุ่นจากหม้อไอน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ น้ำมันเชื้อเพลิง
	100115	เถ้าหนัก ตะกรัน และผุ่นจากหม้อไอน้ำที่มีการเผาไหม้หรือของเสียอื่นร่วมด้วยที่ไม่มีสารอันตราย
	100117	เถ้าลอยจากการเผาไหม้ที่มีการเผาไหม้หรือของเสียอื่นร่วมด้วยที่ไม่มีสารอันตราย
	100199	ของเสียอื่น ๆ จากการเผาไหม้หรือผลิตไฟฟ้า
18. ตะกรันและผุ่นจากการหลอมหล่อเหล็ก (ที่ไม่มีอันตราย)	100903	ตะกรันจากการหลอมหล่อเหล็ก (Furnace Slag)
	100910	ผุ่นจากเตาหลอมหล่อเหล็กที่ไม่มีอันตราย

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	คำอธิบาย
19. ฝุ่นจากเตาหลอมหล่อโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (ที่ไม่มีสารอันตราย)	101010	ฝุ่นจากเตาหลอมหล่อโลหะที่ไม่ใช่เหล็กและไม่มีอันตราย
20. ฝุ่นจากเตาหลอมเหล็กและฝุ่นจากการบำบัดก๊าซ (มีสารอันตรายปนเปื้อน)	100909 – HM 100207 – HM	ฝุ่นจากเตาหลอมหล่อเหล็กที่มีสารอันตราย ของเสียของแข็งจากการบำบัดก๊าซที่ปนเปื้อนสารอันตรายในกระบวนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า เช่น ฝุ่นแดงอัดเม็ด Dust from Heat Recuperator
21. แกน และแบบหล่อโลหะที่เป็นเหล็กและไม่ใช่เหล็ก (ที่ไม่มีสารอันตราย)	100908 101006 101008	แกนและแบบหล่อเหล็กที่ใช้งานแล้ว (ไม่มีสารอันตราย) แกน และแบบหล่อโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก ที่ยังไม่ได้ใช้งาน และไม่มีสารอันตราย เช่น ทรายหล่อแบบ แกนและแบบหล่อโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก ซึ่งใช้งานแล้ว และไม่มีสารอันตราย เช่น ทรายทำแบบ เศษปูนพลาสติก ปูนหล่อแบบ
22. กากตะกอนปูนขาวจากการผลิตเหล็ก	100299	ของเสียอื่น ๆ จากการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า เช่น กากตะกอนปูนขาว
23. เศษแก้ว	101112	เศษแก้ว ผงแก้วที่ไม่มีโลหะหนักปนเปื้อน (จากการผลิตแก้ว)
24. ตะกอนขัดแก้ว	101114	กากตะกอนจากการขัดแก้วที่ไม่ปนเปื้อนสารอันตราย เช่น ฝุ่นทราย เศษผงกระจก
25. ของเสียอื่น ๆ จากการผลิตแก้ว	101199	ของเสียอื่น ๆ จากการผลิตแก้ว เช่น เส้นใยแก้ว (Glass Wool)
26. ตะกรันจากการหลอมถลุงตะกั่ว	100401 – HA	ตะกรันจากการผลิตขั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิในกระบวนการหลอมถลุงตะกั่ว (Primary and Secondary Production) หรือ Lead Slag

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	คำอธิบาย
27. เศษปูน ขี้ปูนจากการผลิตซีเมนต์ไยหินที่ไม่มีแร่ใยหิน	101310	ของเสียจากการผลิตซีเมนต์ไยหิน (Asbestos) แต่ไม่มีแร่ใยหินเจือปน
28. กากตะกอนและก้นกรองจากการปรับสภาพผิวโลหะและวัสดุต่าง ๆ ด้วยวิธีเคมี รวมทั้งการชุบเคลือบผิว	110109 – HM	กากตะกอนและก้นกรอง (Filter Cake) ที่ปนเปื้อนสารอันตราย (จากการปรับสภาพผิวโลหะและวัสดุต่าง ๆ ด้วยเคมี รวมถึงการชุบเคลือบผิว) เช่น กากตะกอนจากการชุบโลหะ ล้างชิ้นงาน กากตะกอนโซเดียม กากตะกอนไฮดรอกไซด์ เป็นต้น
29. ผุ่นผงเหล็ก	120102	ผุ่นผงเหล็ก (จากการตัดแต่งและปรับสภาพผิวโลหะ ด้วยกระบวนการทางกายภาพหรือเชิงกล)
30. ผุ่นผงหรือเศษโลหะที่ไม่ใช่เหล็กจากการตะไบ เจียรกลึง	120103	เศษโลหะที่ไม่ใช่เหล็กจากการตะไบ การเจียร การกลึง
31. วัสดุพ่นขัดผิวโลหะและพลาสติก (ไม่มีสารอันตราย)	120117	วัสดุพ่นขัดผิวในการตัดแต่ง และปรับสภาพผิวโลหะ พลาสติก ด้วยกระบวนการทางกายภาพ หรือเชิงกล ที่ไม่มีสารอันตราย เช่น ผงทราย ผง Short Blast (พ่นขัดผิวโลหะด้วยเม็ดเหล็ก) เศษหิน ผุ่นผงเซรามิก เป็นต้น
32. บรรจุภัณฑ์(ที่มีสารอันตราย)	150110 – HM	บรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อนสารอันตราย เช่น กระป๋องสี ขวดแก้ว ตลับหมึก ถังสี ขวดสารเคมี หรือถุงที่มีการปนเปื้อน เป็นต้น
33. วัสดุดูดซับ ตัวกรอง วัสดุกรองน้ำมัน ฝ้ายสำหรับเช็ด และชุดป้องกัน (ที่มีสารอันตราย)	150202 – HM	วัสดุดูดซับ วัสดุตัวกรอง ฝ้ายสำหรับเช็ด และชุดป้องกัน ที่ปนเปื้อนสารอันตราย เช่น Activated Carbon, Activated Alumina และวัสดุดูดซับอื่น ๆ ที่ปนเปื้อน

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	คำอธิบาย
34. วัสดุอุดซับ ตัวกรอง ผ้าสำหรับเช็ด และชุดป้องกัน (ที่ไม่มีสารอันตราย)	150203	วัสดุอุดซับ วัสดุตัวกรอง ผ้าสำหรับเช็ด และชุดป้องกัน ที่ไม่ปนเปื้อนสารอันตราย เช่น ผ้ากรองอากาศ สารดูดความชื้น อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
35. ผลิตภัณฑ์หรือสารเคมีเสื่อมคุณภาพ (สารอินทรีย์ที่มีสารอันตราย)	160303 – HM	ของเสียประเภทสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อน (เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ และยังไม่ได้ใช้งาน) เช่น หินขาวเผา (Burnt Lime) Compound Carbon, Brake Scrap เป็นต้น
36. ผลิตภัณฑ์สารอินทรีย์เสื่อมคุณภาพ (ที่ไม่มีสารอันตราย)	160304	ของเสียประเภทสารอินทรีย์ที่ไม่ปนเปื้อน (ของเสียที่ไม่ได้ระบุไว้ในรหัสอื่น ๆ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ และยังไม่ได้ใช้งาน) เช่น เศษกระจก ยิปซัม เศษเทป ผ้า พลาสติกที่ยาปิดแผล
37. ผลิตภัณฑ์สารอินทรีย์เสื่อมคุณภาพ (ที่ไม่มีสารอันตราย)	160306	ของเสียประเภทสารอินทรีย์ที่ไม่ปนเปื้อน (เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ และยังไม่ได้ใช้งาน) เช่น เศษกระจก ยิปซัม เศษเทป ผ้า พลาสติกที่ยาปิดแผล
38. ชิ้นส่วนที่ถอดแยกจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้งานแล้ว (มีสารอันตราย)	160215 – HA	ชิ้นส่วนอันตรายที่ถอดแยกจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้ว เช่น ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ แผงวงจรไฟฟ้า หลอดภาพโทรทัศน์ ชิ้นส่วนไมโครเวฟ หลอดฟลูออเรสเซนต์ เทอร์โมสตัท เป็นต้น
39. ดิน หิน และตะกอนจากการขุดลอก (ที่มีสารอันตราย)	170503 – HM	ดินหรือหินที่มีสารอันตราย (ดินที่ขุดจากพื้นที่ปนเปื้อน หินและตะกอนจากการขุดลอก)
40. ดิน หิน และตะกอนจากการขุดลอก (ที่ไม่มีสารอันตราย)	170504	ดินหรือหินที่ไม่มีสารอันตราย (ดินที่ขุดจากพื้นที่ปนเปื้อน หินและตะกอนจากการขุดลอก)
41. ฉนวน (ที่มีสารอันตราย)	170603 – HM	ฉนวนที่ประกอบด้วยสารอันตราย

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	คำอธิบาย
42. ฉนวน (ที่ไม่มีสารอันตราย)	170604	ฉนวนที่ไม่มีแร่ใยหิน และสารอันตรายเป็นส่วนประกอบ
43. เศษคอนกรีต กระเบื้อง และเซรามิก ที่มีสารอันตราย	170106 – HM	ส่วนผสมหรือชิ้นส่วนคอนกรีต อิฐ กระเบื้อง และเซรามิกที่มีสารอันตราย
44. กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีชีวภาพและ	190812	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีชีวภาพ (ไม่มีสารอันตราย)
ตะกอนจากการการผลิตน้ำใช้ (ที่ไม่มีสารอันตราย)	190902	กากตะกอนจากการทำน้ำให้ใส (การผลิตน้ำประปาและน้ำใช้อุตสาหกรรม) เช่น ตะกอนทราย
45. กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีชีวภาพและวิธีอื่น ๆ (ที่มีสารอันตราย)	190811 – HM 190813 – HM 190205 – HM	กากตะกอนที่มีสารอันตรายจากการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีชีวภาพ กากตะกอนที่มีสารอันตรายจากการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีอื่น ๆ กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีเคมี – ฟลิทส์ที่มีสารอันตราย รวมถึงวิธีการกำจัดโครเมต ไชยานินด์ และปรับสภาพให้เป็นกลาง
46. กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิธีชีวภาพ (ไม่มีสารอันตราย)	190814 190906 190206	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีอื่น ๆ (ไม่มีสารอันตราย) กากตะกอนหรือน้ำล้างจากการทำความสะอาดเครื่องแลกเปลี่ยนประจุ (การผลิตน้ำประปาและน้ำใช้อุตสาหกรรม) กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีเคมี – ฟลิทส์ที่ไม่ใช่ 190205
47. ของเสียอื่น ๆ ที่ได้จากการบำบัดของเสียเชิงกลในโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสีย โรงผลิตน้ำประปา และน้ำใช้อุตสาหกรรม (มีสารอันตราย)	191211 – HM	ของเสียอื่น ๆ รวมถึงวัสดุผสมรวมที่ได้จากการบำบัดเชิงกล ที่มีสารอันตราย

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	คำอธิบาย
48. ของเสียอื่น ๆ ที่ได้จากการบำบัดของเสียเชิงกลในโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสีย โรงผลิตน้ำประปา และน้ำใช้อุตสาหกรรม (ไม่มีสารอันตราย)	191212	ของเสียอื่น ๆ รวมถึงวัสดุผสมรวมที่ได้จากการบำบัดเชิงกล ที่ไม่มีสารอันตราย
49. ของเสียที่ผ่านการปรับเสถียร แต่ยังไม่สมบูรณ์	190304 – HA	ของเสียที่มีสารอันตราย ที่ผ่านการปรับเสถียรแต่ยังไม่สมบูรณ์
50. ฝุ่นจากการบำบัดมลพิษทางอากาศ (ไม่มีสารอันตราย)	198002	ของเสียในรูปของแข็ง จากการบำบัดอากาศเสียที่ไม่ได้ระบุไว้ในรหัสอื่น ที่ไม่มีสารอันตราย
51. ของเสียประเภทกระดาษ กระดาษแข็ง	191201	กระดาษและกระดาษแข็ง (ของเสียจากการบำบัดของเสียเชิงกล ซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในรหัสอื่น เช่น การคัดแยก การบด การอัด การทำเม็ด)
52. ของเสียประเภทพลาสติก และยาง	070213	ของเสียจำพวกพลาสติก (จากการผลิต ผสมตามสูตรการใช้งานพลาสติก ยางสังเคราะห์แล้วเส้นใยประดิษฐ์) เช่น เศษโมโนเมอร์ โพลีเมอร์ เศษยางหนังเทียม
	120105	เศษพลาสติกจากการปาด / กิ่ง (การตัดแต่งและปรับสภาพผิวโลหะ พลาสติก ด้วยกระบวนการทางกายภาพหรือเชิงกล)
	150102	บรรจุภัณฑ์พลาสติก
	191204	พลาสติกและยาง (ของเสียจากการบำบัดของเสียเชิงกล ซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในรหัสอื่น เช่น การคัดแยก การบด การอัด การทำเม็ด)

แหล่งที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ม.ป.ป.

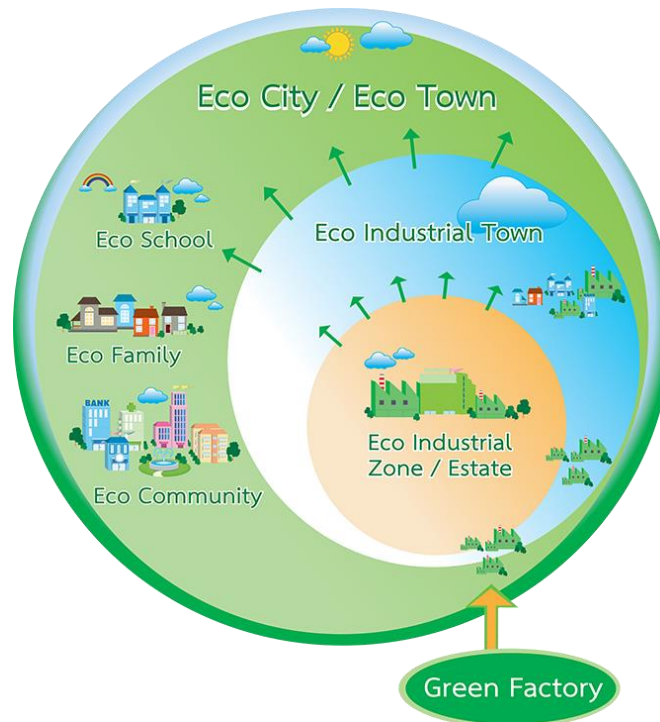
2.3 อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industry)

2.3.1 นิยามของอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจในปัจจุบันนั้นย่อมมีเป้าหมายเพื่อการเจริญเติบโตอย่างยั่งยืนร่วมกันทั้งภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม และสังคม แนวคิดอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industry) จึงเป็นแนวคิดใหม่ที่น่าสนใจมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาอุตสาหกรรมแบบยั่งยืนที่มุ่งเน้นความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึง อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industry) หมายถึง กลุ่มธุรกิจหรือระบบธุรกิจที่มีการรวมตัวกัน โดยมีการบริหารจัดการ ที่มีการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรร่วมกัน และมีการสร้างโอกาสความเป็นไปได้ในการนำของเสียจากอุตสาหกรรมหนึ่งมาใช้เป็นวัตถุดิบ ส่งผลให้เกิดดุลยภาพในมิติเชิงเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม อันจะนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน ในทำนองเดียวกัน พรรัตน์ เพชรภักดี (2556) ได้ให้ความหมายของ “เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town)” ไว้ว่า เป็นเมืองหรือพื้นที่ซึ่งมีการพัฒนาอุตสาหกรรม โดยให้มีความเชื่อมโยงของนิคมอุตสาหกรรม สวนอุตสาหกรรม หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรม กับกลุ่มโรงงาน องค์กร หน่วยงานท้องถิ่น และชุมชนโดยรอบ ให้เจริญเติบโตไปด้วยกันภายใต้การกำกับดูแลสิ่งแวดล้อมที่ดี และการร่วมมือกันขับเคลื่อนอย่างจริงจังของคนในพื้นที่ เพื่อให้อุตสาหกรรมอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างยั่งยืน

ดังนั้น “Industrial Ecology” หรือในปัจจุบันประเทศไทยเราริเรียกกันว่า อุตสาหกรรมเศรษฐกิจเชิงนิเวศ หรืออุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จึงเป็นแนวคิดทฤษฎีที่เกิดขึ้น เพื่อประยุกต์เข้ากับการพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืน โดยการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั่นเอง คำว่า “Industrial Ecology” เริ่มเป็นที่รู้จักกันตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 เมื่อ Frosch and Gallopoulos ได้เสนอหลักการนี้ในวารสาร Scientific American (Robert and Leslie, 2002: 3)

โดยสรุป เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town) เป็นเมืองหรือพื้นที่ซึ่งมีการพัฒนาอุตสาหกรรมโดยให้มีความเชื่อมโยงของนิคมอุตสาหกรรม สวนอุตสาหกรรม เขตประกอบการอุตสาหกรรม หรือชุมชนอุตสาหกรรมกับกลุ่มโรงงาน องค์กร หน่วยงานท้องถิ่นและชุมชนโดยรอบ ให้เจริญเติบโตไปด้วยกัน ภายใต้การกำกับดูแลสิ่งแวดล้อมที่ดี และการร่วมมือกันขับเคลื่อนอย่างจริงจังของคนในพื้นที่ โดยสามารถดำเนินการได้ทุกระดับตั้งแต่ (แสดงในภาพที่ 2.4) 1) ระดับปัจเจกชน เช่น ครอบครัวและโรงงาน (Eco Family/Green Factory) 2) ระดับกลุ่มอุตสาหกรรมหรือชุมชน เช่น นิคมอุตสาหกรรมหรือหมู่บ้านหรือตำบล (Eco Industrial Zone/Estate) และ 3) ระดับเมือง (Eco Town/Eco City) หรือเครือข่ายของเมืองหรือจังหวัด



ภาพที่ 2.4 การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

แหล่งที่มา: สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2556.

2.3.2 การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศไทย

ปัจจุบันกระทรวงอุตสาหกรรม ประเทศไทย ได้ดำเนินการพัฒนาตัวชี้วัดการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ครอบคลุม 5 มิติ (กายภาพ เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการบริหารจัดการ) และมอบหมายให้กรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรอ.) และการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) เป็นหน่วยงานรับผิดชอบหลัก ซึ่งทั้งสองหน่วยงานได้มีการพัฒนาตัวชี้วัดเกณฑ์การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมขึ้น โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมมีเกณฑ์ตัวชี้วัด จำนวน 20 ด้าน ในขณะที่การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มีเกณฑ์ตัวชี้วัด จำนวน 22 ด้าน แสดงในตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 คุณลักษณะเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ 5 มิติ ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และการ
นิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ตัวชี้วัดการพัฒนา อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	การนิคมอุตสาหกรรมแห่ง ประเทศไทย
มิติกายภาพ: ทำ 1 เล ที่ ตั้ง สอดคล้องกับผังเมือง และมี การวางผังการใช้ประโยชน์ พื้นที่กลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม	1. การวางผังที่ตั้งและการจัด พื้นที่ - ที่ตั้งของอุตสาหกรรม เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และการพัฒนาของเมือง - การใช้ประโยชน์พื้นที่มี ประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม	1. พื้นที่นิคม
	2. การออกแบบอาคารและ บริเวณโดยรอบ - อาคารและบริเวณโดยรอบ ประหยัดพลังงาน และเป็น มิตรกับสิ่งแวดล้อม	2. ระบบสาธารณูปโภคและ สาธารณูปการ
		3. อาคารของโรงงานในนิคมฯ
มิติเศรษฐกิจ: มีความคุ้มค่าใน การผลิต และการเจริญเติบโต ทางเศรษฐกิจของท้องถิ่น ผู้ประกอบการ และชุมชนอย่าง มั่นคง	3. เศรษฐกิจของภาค อุตสาหกรรม - ภาคการผลิตและบริการมี ความคุ้มค่าและเจริญเติบโต	4. เศรษฐกิจของภาค อุตสาหกรรม
	4. เศรษฐกิจของท้องถิ่น - เศรษฐกิจท้องถิ่นมีการ เจริญเติบโตอย่างมั่นคง	5. เศรษฐกิจของท้องถิ่น
	5. การตลาด - ผู้ประกอบการผลิตสินค้า เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ เป็นที่ต้องการของตลาด	6. เศรษฐกิจชุมชน

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

ตัวชี้วัดการพัฒนา อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	การนิคมอุตสาหกรรมแห่ง ประเทศไทย
มิติเศรษฐกิจ: (ต่อ)	6. การขนส่ง - ผู้ประกอบการมีการ บริหารจัดการ โลจิสติกส์ที่มี ประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม (Green Logistics)	
มิติสิ่งแวดล้อม: มีการจัดการ คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี ลดและ ป้องกันมลพิษ ใช้ทรัพยากร และพลังงานอย่างคุ้มค่า	7. การจัดการคุณภาพน้ำ - มีน้ำใช้เพียงพอ - การปล่อยน้ำทิ้งเป็นศูนย์ (Zero Discharge) - คุณภาพน้ำทิ้งไม่ส่งผล กระทบต่อชุมชน	7. มลภาวะทางน้ำ
	8. การจัดการคุณภาพอากาศ - คุณภาพอากาศไม่ส่งผล กระทบต่อสิ่งแวดล้อมและ ชุมชน - อัตราส่วนการปลดปล่อย คาร์บอนต่อผลิตภัณฑ์ที่ลดลง	8. มลภาวะทางอากาศ
	9. การจัดการกากของเสีย และ วัสดุเหลือใช้ - ของเสียเป็นศูนย์ (Zero Waste)	9. กากของเสีย
	10. การจัดการพลังงาน - การใช้พลังงานในพื้นที่มี ประสิทธิภาพ - ส่งเสริมการใช้พลังงาน ทางเลือก	10. การบริหารจัดการพลังงาน

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

ตัวชี้วัดการพัฒนา อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	การนิคมอุตสาหกรรมแห่ง ประเทศไทย
มิติสิ่งแวดล้อม: (ต่อ)	11. การจัดการเสียง - ความดังของเสียงจากภาค การผลิต ไม่รบกวนชุมชน	11. มลภาวะทางเสียง กลิ่น ฝุ่น ควัน เหตุเดือดร้อนรำคาญ
	12. กระบวนการผลิต - ผู้ประกอบการมีการผลิตที่ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	12. ระบบการผลิตและ ผลิตภัณฑ์
	13. ประสิทธิภาพเชิงนิเวศ (Eco Efficiency) - ประสิทธิภาพเชิงนิเวศของ อุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นอย่าง ต่อเนื่อง	13. การบริหารจัดการ ทรัพยากร
	14. การจัดการความปลอดภัย - อุตสาหกรรมมีความ ปลอดภัยไม่ส่งผลกระทบต่อ สุขภาพพนักงาน และชุมชน - อุบัติเหตุร้ายแรงเป็นศูนย์ (Zero Accident)	14. ความปลอดภัย และสุขภาพ
	15. การเฝ้าระวังคุณภาพ สิ่งแวดล้อม - มีระบบการเฝ้าระวัง คุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างมี ส่วนร่วม	15. การพึ่งพาเกื้อกูลซึ่งกันและ กันของอุตสาหกรรม

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

ตัวชี้วัดการพัฒนา อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	การนิคมอุตสาหกรรมแห่ง ประเทศไทย
มิติสังคม: พนักงานในพื้นที่ และชุมชนโดยรอบมีคุณภาพ ชีวิต และสังคมที่น่าอยู่	16. คุณภาพชีวิตและสังคมของ พนักงาน - พนักงานในพื้นที่มี ศักยภาพ คุณภาพชีวิต และ สังคมที่ดี	16. คุณภาพชีวิตและสังคมของ พนักงาน
	17. คุณภาพชีวิต และสังคมของ คนในท้องถิ่นโดยรอบ - ชุมชนมีศักยภาพและน่าอยู่	17. คุณภาพชีวิตและสังคมของ คนในท้องถิ่นโดยรอบ
มิติการบริหารจัดการ: การ บริหารจัดการพื้นที่อย่างเป็น ระบบโดยการมีส่วนร่วมของผู้ มีส่วนได้เสีย และมีการพัฒนา อย่างต่อเนื่อง	18. การบริหารจัดการพื้นที่ อย่างมีส่วนร่วม - การบริหารจัดการพื้นที่ เป็นไปอย่างมีระบบ โดยการมี ส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย	18. การบริหารจัดการพื้นที่ อย่างมีส่วนร่วม
	19. การพัฒนาและรักษาระบบ บริหารระดับสากล - มีการใช้ระบบบริหาร ระดับสากลอย่างต่อเนื่อง	19. การยกระดับการกำกับดูแล โรงงาน
	20. ข้อมูลข่าวสาร/การรายงาน - มีข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้อง เหมาะสม เพื่อเผยแพร่ภายใน พื้นที่	20. การเปิดเผยข้อมูลข่าวสาร และการจัดทำรายงาน
		21. การรณรงค์ส่งเสริมให้ โรงงานประยุกต์ใช้นวัตกรรม เครื่องมือการจัดการ ระบบ บริหารจัดการใหม่ ๆ

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

ตัวชี้วัดการพัฒนา อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	การนิคมอุตสาหกรรมแห่ง ประเทศไทย
มิติการบริหารจัดการ: (ต่อ)		22. ส่งเสริมให้โรงงานเข้าสู่ ระบบบริหารจัดการระดับ สากลและระดับประเทศ

แหล่งที่มา: คัดแปลงจาก สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2556.

2.3.3 นิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในต่างประเทศ

ยกตัวอย่าง เช่น

1) ประเทศเยอรมนี

แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศเยอรมนี จะเน้นการสร้างระบบเศรษฐกิจแบบครบวงจรโดยมองผ่านกระบวนการพัฒนาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม เริ่มต้นจากกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสีย การควบคุมการบรรจุหีบห่อสินค้าของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อลดและหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ (ยกเว้นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุสารอันตราย) โดยการใช้ซ้ำ และการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ โดยโรงงานและผู้เกี่ยวข้องในตลาดการผลิตบรรจุภัณฑ์เป็นผู้รับผิดชอบในการกำจัดผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ ยังดำเนินการฟื้นฟูชุมชนท้องถิ่นที่ต้องรับภาระกำจัดของเสีย รวมไปถึงการรณรงค์ส่งเสริมการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่อย่างชัดเจน แนวคิดการดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศเยอรมนี ถือว่ามีลักษณะไปในทิศทางเดียวกันกับประเทศอื่น ๆ ในแถบทวีปยุโรป โดยมีการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น

- (1) การกำหนดระดับมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม
- (2) การขนส่งสาธารณะที่คำนึงถึงคุณภาพในการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน
- (3) การออกแบบอาคารที่คำนึงถึงการลดการใช้พลังงาน
- (4) การมีส่วนร่วมของชุมชน
- (5) การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ โดยพิจารณาโอกาสในการจ้างแรงงานในชุมชน

ท้องถิ่น

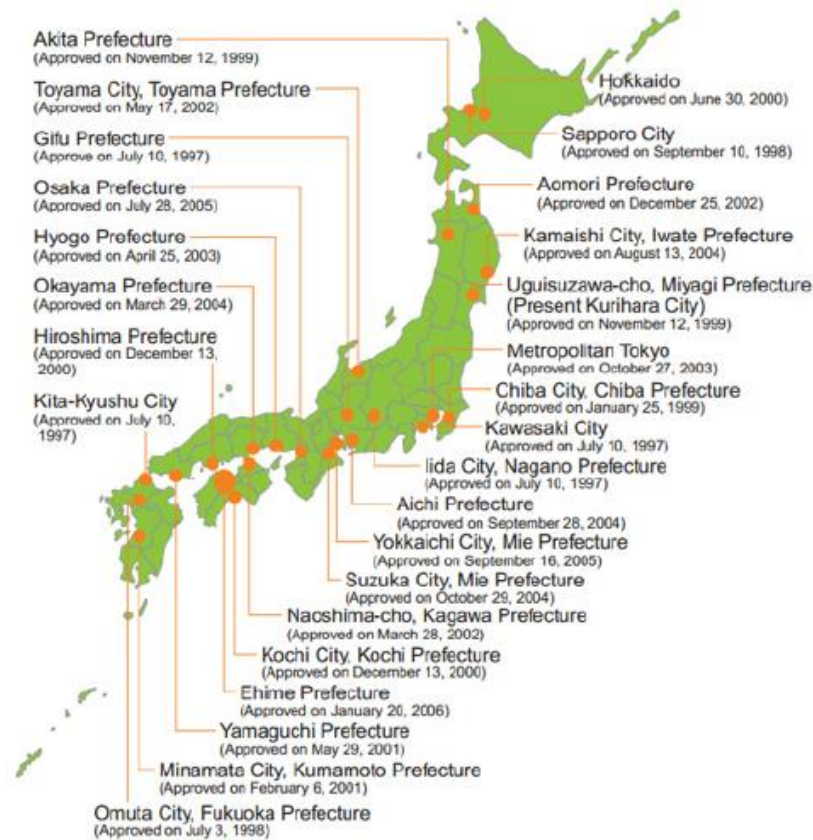
- (6) การสร้างรายได้เสริม โดยการจัดตั้งสหกรณ์
- (7) การดูแลเรื่องสุขภาพอนามัยของประชาชน

(8) การพิจารณาการใช้ประโยชน์จากที่ดินให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้น แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศเยอรมนีจะมีการสนับสนุนจากรัฐบาลกลางในการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถเข้ามามีบทบาทสำคัญและร่วมรับผิดชอบ ในขณะที่เดียวกันก็มีการสร้างการมีส่วนร่วมอย่างเข้มข้นในลักษณะของอาสาสมัคร รวมไปถึงการใช้กลไกทางการตลาดเป็นเครื่องมือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ โดยใช้หลักการผู้ปล่อยมลพิษเป็นผู้จ่าย เพื่อเป็นเครื่องมือนำไปสู่การลดของเสีย ณ แหล่งกำเนิด เป็นต้น

2) ประเทศญี่ปุ่น

การดำเนินการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในภูมิภาคเอเชีย ได้ถือว่าประเทศญี่ปุ่นเป็นต้นแบบของการพัฒนา และได้รับการยอมรับจากนานาชาติอย่างสูงสุด โดยเป็นการดำเนินการที่มุ่งเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ และเน้นการมีของเสียเป็นศูนย์ (Towards Zero Waste) โดยการแลกเปลี่ยนของเสียอุตสาหกรรม (Waste Exchange) ตามหลัก 3Rs จุดแข็งของประเทศญี่ปุ่นที่ทำให้เกิดความสำเร็จนั้นมาจากความร่วมมือที่ดีระหว่างรัฐบาลกลางและรัฐบาลท้องถิ่น ความเข้มงวดในการใช้กฎหมาย การขยายพื้นที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง มีเทคโนโลยีที่ดี และเน้นการอนุรักษ์พลังงานและการจัดการวัสดุของเสียแบบบูรณาการ ทำให้ในปัจจุบันมีพื้นที่โครงการ Eco – town ถึง 26 แห่ง (สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2556) แสดงดังภาพที่ 2.5 และแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.9



ภาพที่ 2.5 ที่ตั้งโครงการอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศญี่ปุ่น

แหล่งที่มา: Fujita, Tsuyoshi. 2011: 3.

ตารางที่ 2.9 พื้นที่ประกอบอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของประเทศญี่ปุ่น

ลำดับ	รายชื่อ	ประเภทอุตสาหกรรมหลัก
1	Iida City	รีไซเคิลขวด PET และกระดาษใช้แล้ว
2	Kawasaki City	รีไซเคิลพลาสติกเหลือใช้โดยใช้เป็นตัวรีดิวซ์ (Reducing Agent) สำหรับสินแร่เหล็ก รีไซเคิลกระดาษใช้แล้ว และผลิตขวด PET
3	Kitakyushu City	รีไซเคิลขวด PET เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน รถยนต์ หลอดไฟเรืองแสงฟลูออเรสเซนต์ และผลิตวัสดุก่อสร้างจากขยะจำพวกไม้และพลาสติก
4	Gifu Prefecture	รีไซเคิลผลิตภัณฑ์ยาง ขวด PET และพลาสติกเหลือใช้
5	Omuta City	ผลิตเชื้อเพลิงจากขยะมูลฝอย และรีไซเคิลผ้าอ้อมกระดาษ
6	Sapporo City	รีไซเคิลขวด PET และผลิตน้ำมันจากพลาสติกเหลือใช้

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

ลำดับ	รายชื่อ	ประเภทอุตสาหกรรมหลัก
7	Chiba City/Chiba Prefecture	ผลิต Eco — cement และก๊าซมีเทน และรีไซเคิลผลิตภัณฑ์ไม้ โลหะ และพลาสติก
8	Akita Prefecture	รีไซเคิลเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน จัดเก็บโลหะหนักและผลิตภัณฑ์ก่อสร้างจากพลาสติกเหลือใช้
9	Uguisuzawa, Miyagi Prefecture	รีไซเคิลเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน
10	Hokkaido	รีไซเคิลเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน กระดาษ และบรรจุภัณฑ์
11	Hiroshima Prefecture	ผลิตเชื้อเพลิงจากขยะมูลฝอย รีไซเคิลเส้นใยโพลีเอสเตอร์ และหลอมละลายซีเมนต์
12	Kochi City	รีไซเคิลผลิตภัณฑ์สไตโรโฟม
13	Minamata City	รีไซเคิลขวด และพลาสติกเหลือใช้
14	Yamaguchi Prefecture	เปลี่ยนเถ้าจากการเผาเป็นวัตถุดิบซีเมนต์
15	Naoshima, Kagawa Prefecture	รีไซเคิลซีเมนต์ และโลหะมีค่า
16	Toyama City	รีไซเคิลผลิตภัณฑ์พลาสติกผสม ไม้ และผลิตภัณฑ์เส้นใยที่ย่อยสลายยาก
17	Aomori Prefecture	รีไซเคิลเถ้าจากการเผา และเปลือกหอย
18	Hyogo Prefecture	รีไซเคิลล้อรถยนต์
19	Tokyo	รีไซเคิลวัสดุก่อสร้าง
20	Okayama Prefecture	รีไซเคิลเหล็ก และซีเมนต์
21	Kamaishi, Iwate Prefecture	รีไซเคิลขยะจากอุตสาหกรรมประมง
22	Aichi Prefecture	รีไซเคิลนิกเกิล และขยะมูลฝอย
23	Suzuka, Mie Prefecture	รีไซเคิลขยะจากอุตสาหกรรมยานยนต์
24	Osaka Prefecture	รีไซเคิลขยะจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยเทคโนโลยีการใช้น้ำที่สถานะกึ่งวิกฤติ (Subcritical Water)
25	Yokkaichi, Mie Prefecture	รีไซเคิลผลิตภัณฑ์พลาสติก
26	Ehime Prefecture	รีไซเคิลขวด PET และขยะจากอุตสาหกรรมกระดาษ

แหล่งที่มา: สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2556.

2.4 แนวคิดการจัดการกากของเสียด้วยวิธีฝังกลบจนเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill)

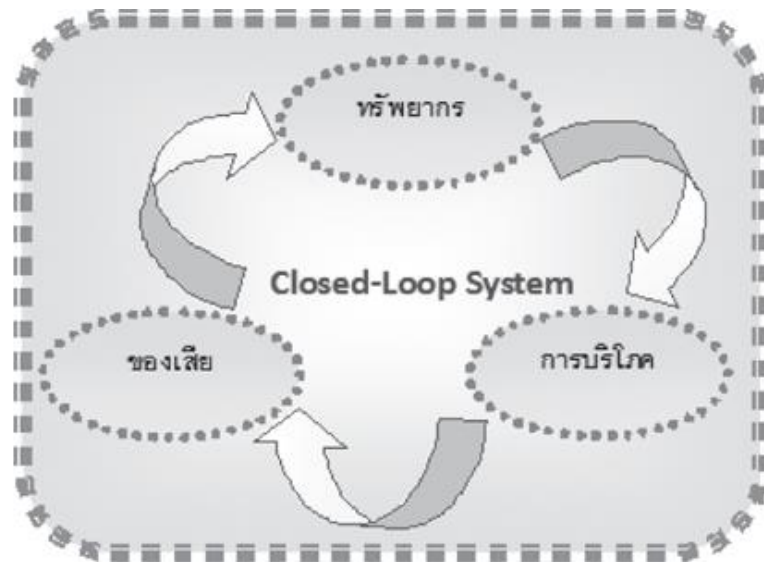
2.4.1 ประวัติความเป็นมาของ Zero Waste

การใช้คำว่า Zero Waste เกิดขึ้นในช่วงกลาง ค.ศ. 1970 โดยมีการประกาศใช้เป็นชื่อของบริษัทแห่งหนึ่งที่มีชื่อว่า Zero Waste Systems Inc. ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งทำธุรกิจการรีไซเคิลสารเคมีใช้แล้วจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การกรองน้ำมันใช้แล้วเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่จากอุตสาหกรรมผลิตเป็นพิมพ์ โดยจำหน่ายสินค้ารีไซเคิลในราคาที่ถูกลงกว่าของเดิมมาก ปรากฏว่า บริษัทแห่งนี้สามารถทำธุรกิจการรีไซเคิลของเสียได้อย่างประสบความสำเร็จ ทำให้เป็นที่รู้จักแพร่หลายไปทั่วโลก และได้รับคำชื่นชมเป็นอย่างมากสำหรับเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ทางบริษัทพัฒนาขึ้นมา แม้กระทั่งหน่วยงานป้องกันมลพิษของประเทศสหรัฐอเมริกาก็ได้พิมพ์เผยแพร่ผลงานของบริษัทนี้และตั้งฉายาให้กับบริษัทนี้ว่า “ผู้นำแลกเปลี่ยนของเสียที่ยั่งยืนและกระตือรือร้น” ซึ่งในเวลาต่อมา ทางบริษัทก็ได้เรียกร้องให้ผู้ผลิตสินค้าต่าง ๆ มีการออกแบบผลิตภัณฑ์แนวใหม่ที่ลดการเกิดของเสียและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้มากยิ่งขึ้น ต่อจากนั้น กระแสด้านสิ่งแวดล้อมในสังคมยังทวีความต้องการสิ่งแวดล้อมที่ดีมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในช่วงปี ค.ศ. 1998 – 2003 เกิดกระแสความต้องการชุมชน รูปแบบ Zero Waste ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นรวมถึงแนวปฏิบัติของการส่งเสริมแนวทางของ Zero Waste ให้ใกล้เคียงกับความหมายของ “ของเสียเหลือศูนย์” ให้เป็นไปได้มากที่สุด

2.4.2 ข้อจำกัดของวิธีการกำจัดของเสียแบบฝังกลบที่ใช้ในปัจจุบัน

ปกติแล้วสถานที่ฝังกลบของเสียควรอยู่ห่างไกลจากชุมชน และต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการฝังกลบของเสียในปริมาณมาก รวมทั้งจำเป็นต้องระมัดระวังปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นด้านน้ำเสียหรือน้ำชะขยะที่ต้องบำบัด มาตรการป้องกันน้ำใต้ดินปนเปื้อนจากน้ำชะขยะ การควบคุมกลิ่น และไอระเหยจากสถานฝังกลบของเสีย ดังนั้น ในปัจจุบันวิธีการกำจัดของเสียแบบวิธีฝังกลบจึงมีความยากลำบากมากขึ้นทั้งในด้านกระแสด้านจากชุมชน และการควบคุมด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดมากยิ่งขึ้น หลายประเทศในยุโรป และบางประเทศในเอเชีย อาทิ ประเทศญี่ปุ่น ได้มีกฎระเบียบเคร่งครัดให้มีการคัดแยกขยะรีไซเคิล ขยะอินทรีย์ และขยะพิษออกไปก่อนดำเนินการฝังกลบ เพื่อเป็นการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่สามารถรีไซเคิลนำกลับมาใช้ได้อีกให้มีประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งเป็นการป้องกันปัญหามลพิษที่อาจเกิดขึ้นจากการฝังกลบ เช่น การเกิดน้ำชะขยะหรือน้ำเสียที่มีความสกปรกของสารอินทรีย์ และโลหะหนักที่ค่อนข้างสูง ปัญหาของกลิ่นเหม็นจากการย่อยสลายสารอินทรีย์หลงเหลือ และปัญหาด้านสุขภาพต่อผู้คนในชุมชนอีกด้วย

แนวคิดสำหรับของเสียเหลือศูนย์ หรือ Zero Waste เป็นปรัชญาที่ส่งเสริมการหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นให้น้อยที่สุดโดยใช้หลักการของ 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) รวมทั้งการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เกือบทั้งหมด เพื่อเป็นการลดปริมาณของเสียที่ส่งไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบ และ/หรือ เตาเผาทำลายให้มีปริมาณน้อยที่สุด เนื่องจากในปัจจุบันมีข้อจำกัดด้านพื้นที่สำหรับกำจัดของเสีย และวิธีการควบคุมมลพิษด้านกลิ่นและไอระเหยที่ต้องมีค่าใช้จ่ายการลงทุนที่ค่อนข้างสูง ทั้งนี้ ทรัพยากรควรมีการหมุนเวียนใช้เป็นแบบระบบปิด (Closed – loop System) สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ดังรูปของผังไคอะแกรมการบริโภคทรัพยากรแบบยั่งยืนแสดงดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ผังไคอะแกรมการบริโภคทรัพยากรแบบยั่งยืน

แหล่งที่มา: Energy Saving, 2555.

ดังนั้น หลักการของเสียเป็นศูนย์ (Zero Waste) จะเป็นแนวคิดที่มีส่วนสำคัญในการแก้ไขปัญหาของเสียอุตสาหกรรมและวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งหากองค์กร หน่วยงาน หรือบริษัท ไม่ว่าจะเป็นภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การบริการ การนำหลักการดังกล่าวไปดำเนินการ ย่อมจะก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ Zero Waste New Zealand Trust (2003: 4) ที่ได้กล่าวถึง Zero Waste หรือการปลอดขยะหรือขยะเป็นศูนย์ ไว้ว่า “การเพิ่มการรีไซเคิลให้มากขึ้น เป็นการลดของเสียที่เหลือให้น้อยลง เป็นการลดการบริโภคให้น้อยลง เป็นการทำ

ให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ สินค้า หรือบริการ ได้รับการผลิตหรือทำขึ้นมาเพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ สามารถซ่อมทำได้ สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้ หรือสามารถย่อยสลายได้” โดยเป้าหมายของขยะเป็นศูนย์ คือ การที่สามารถลดปริมาณขยะ และ/หรือ กากของเสียอุตสาหกรรมให้เหลือในปริมาณที่น้อยที่สุด และสามารถกำจัดขยะ และ/หรือ กากของเสียอุตสาหกรรมในปริมาณที่น้อยที่สุดเช่นเดียวกัน

ในประเทศไทย พบว่า ในปัจจุบัน หน่วยงานภาครัฐ อย่างกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้มีการส่งเสริมให้มีการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ นับว่าเป็นการดำเนินการที่ได้รับความนิยมที่จะนำมาใช้ในการกำหนดนโยบายของภาคอุตสาหกรรม จากการศึกษา พบว่า ปัจจุบันมีบริษัทที่เข้าร่วมโครงการ และได้รับรางวัลการจัดการของเสียภายในโรงงานที่ดีตามหลัก 3Rs ภายใต้รางวัล “3Rs Award” และรางวัลการใช้ประโยชน์ของเสียได้ทั้งหมด ภายใต้รางวัล “Zero Waste to Landfill Achievement Award” สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 2.10 และ 2.11 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.10 รายชื่อโรงงานที่ได้รับรางวัลการจัดการของเสียภายในโรงงานที่ดีตามหลัก 3Rs (3Rs Award)

ลำดับ	รายชื่อบริษัท	ประเภท
1	บริษัท กระจกไทยอาชาสี จำกัด (มหาชน) (โรงงาน ชลบุรี)	ผลิตกระจกแผ่นเรียบ
2	บริษัท กระจกไทยอาชาสี จำกัด (มหาชน) (โรงงาน ระยอง)	ผลิตกระจกแผ่นเรียบ
3	บริษัท กระจกไทยอาชาสี จำกัด (มหาชน) (โรงงาน สมุทรปราการ)	ผลิตกระจกแผ่นเรียบ
4	บริษัท กาญจนสิงขร จำกัด	เครื่องดื่มน้ำแอลกอฮอล์
5	บริษัท ขอนแก่นบริวเวอรี่ จำกัด	เครื่องดื่มน้ำแอลกอฮอล์ (สีโอ)
6	บริษัท คอลเกต – ปาล์มโอลีฟ (ประเทศไทย) จำกัด	สินค้าอุปโภค

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

ลำดับ	รายชื่อบริษัท	ประเภท
7	บริษัท เซอวาล เทคโนโลยี จำกัด	ตู้ Rack ตู้เอนกประสงค์สำหรับงานโทรคมนาคม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟสำรองเพื่อการส่งออก
8	บริษัท ชินริส (ประเทศไทย) จำกัด	Polyurethane, Resin
9	บริษัท คับเบิล เอ (1991) จำกัด (มหาชน)	กระดาษ
10	บริษัท เดอะ สยาม เซรามิก กรุ๊ป อินดัสทรีส์ จำกัด	ผลิตภัณฑ์เบี่ยงปูพื้นและบุผนัง
11	บริษัท เทพอรูโนทัย จำกัด	ผลิตสุราขาวและสุราผสม
12	บริษัท ไทย อีทอกซีเลท จำกัด	ผลิตสาร แปดตี้ แอลกอฮอล์ อีทอกซีเลท
13	บริษัท ไทยเคนเปเปอร์ จำกัด (มหาชน)	ผลิตและ จำหน่ายกระดาษกราฟท์ สำหรับผลิต เป็นบรรจุภัณฑ์ กล่องลูกฟูก
14	บริษัท ไทยบริติชซีเลียวรีตี้ ฟรินดิง จำกัด (มหาชน) (โรงงานบางปู)	ผลิตเอกสารป้องกันการปลอมแปลง
15	บริษัท ไทยบริติชซีเลียวรีตี้ ฟรินดิง จำกัด (มหาชน) (โรงงานปู่เจ้า)	ผลิตเอกสารป้องกันการปลอมแปลง
16	บริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัด	รถจักรยานยนต์
17	บริษัท ไทยยูริเทน พลาสติก จำกัด	Polyurethane, Resin
18	บริษัท ไทยรวมสินพัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด	ผลิตและส่งออกปลาหมึกบรรจุกระป๋อง
19	บริษัท ไทยแอโรว์ จำกัด	ผลิตสายไฟรถยนต์
20	บริษัท นวพลาสติกอุตสาหกรรม จำกัด	อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ไวนิล
21	บริษัท เนสท์เล่ (ไทย) จำกัด (โรงงานบางปู)	ผลิตครีมเทียม

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

ลำดับ	รายชื่อบริษัท	ประเภท
22	บริษัท บริดจสโตน เอ็นซีอาร์ จำกัด	ผลิตสายแอร์และยางรองกัน
23	บริษัท บริดจสโตน เอ็นซีอาร์ จำกัด	กระแทกภายในรถยนต์ สายไฮโดรลิก
24	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด	ปูนซีเมนต์
25	บริษัท พานาโซนิค ออโต้โมทีฟ ซิสเต็มส์ เอเชีย แปซิฟิก (ประเทศไทย) จำกัด	ผลิตเครื่องเสียงรถยนต์ ฝ่ายขายโรงงาน และฝ่ายวิจัยและพัฒนา
26	บริษัท พานาโซนิค เอวีซี เน็ตเวิร์คส์ (ประเทศไทย) จำกัด	โทรทัศน์สีพลาสมา จอมอนิเตอร์และโมดูลสำหรับจอภาพแสดงผลแบบพลาสมา ขนาด 42, 46 และ 50 นิ้ว
27	บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) สาขาที่ 4 โรงอะโรเมติกส์ 1	ผลิตผลิตภัณฑ์อะโรเมติกส์ ได้แก่ เบนซีน พาราไซลีน ไซโคลเฮกเซน ออร์โทไซลีน โทลูอินและเมกซ์ไซลีนส์
28	บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) สาขาที่ 5 โรงอะโรเมติกส์ 2	
29	บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) สาขาที่ 6 โรงกลั่นน้ำมัน	- น้ำมันสำเร็จรูปชนิดเบา ประกอบด้วย ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) แนนพาทาชนิดเบา และรีฟอร์มเมท - น้ำมันสำเร็จรูปกึ่งหนักกึ่งเบา ประกอบด้วย น้ำมันอากาศยาน และน้ำมันดีเซล - น้ำมันสำเร็จรูปชนิดหนัก ประกอบด้วย น้ำมันเตา
30	บริษัท พีทีที ยูทิลิตี้ จำกัด	ผลิตไฟฟ้า ไอน้ำและน้ำเพื่ออุตสาหกรรม (40101)
31	บริษัท เพ็ญพูนันต์ จำกัด	โกดังเก็บสุรา เช่น แสงโสม แม่โขง

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

ลำดับ	รายชื่อบริษัท	ประเภท
32	บริษัท ฟินิกซ์ พัลพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน)	กระดาษไอดีเยแม็กส์ กระดาษไอดีเยเวิร์ค
33	บริษัท มงคลสมัย จำกัด	ผลิตสุรา
34	บริษัท มหพันธ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	เซราม วัสดุก่อสร้าง กระเบื้อง
35	บริษัท ไมลทท์ แลบบอราทอรีส์ จำกัด	ผลิตเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ
36	บริษัท วันไทยอุตสาหกรรมอาหาร จำกัด	บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป แบรินด์ยำ
37	บริษัท สยามปูนซีเมนต์ขาว จำกัด	ปูนซีเมนต์ขาว
38	บริษัท สยามอุตสาหกรรมเกษตรอาหาร จำกัด (มหาชน)	ผลิตภัณฑ์แปรรูปสับปะรด
39	บริษัท สุรพลฟู๊ดส์ จำกัด (มหาชน)	อาหารทะเลแช่แข็ง อาหารสำเร็จรูปแช่แข็ง
40	บริษัท สุราบางอีขัน จำกัด	ผลิตสุรา แสงโสม แม่โขง เหล้าขาวรวงข้าว เหล้าขาวไฟทอง เป็นต้น
41	บริษัท สุราพิเศษพิราข จำกัด	ผลิตสุรา
42	บริษัท อัมพลฟู๊ดส์ โพรเซสซิง จำกัด	แปรรูปมะพร้าว เครื่องปรุงรส เครื่องดื่ม อาหารพร้อมปรุง และขนมขบเคี้ยว
43	บริษัท อีจิซเทค จำกัด	ผลิตตู้เหล็กสำหรับใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
44	บริษัท เอชจีเอสที (ประเทศไทย) จำกัด	ฮาร์ดดิสค์ไคร์ฟ
45	บริษัท เอปสัน โตโยคอม (ไทยแลนด์) จำกัด	ผลิตอุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยุ โทรทัศน์และการสื่อสาร
46	บริษัท เอ็มอาร์ซี เรซิน (ประเทศไทย) จำกัด	ผลิตเคมีภัณฑ์

แหล่งที่มา: ดัดแปลงจาก สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2555ก.

ตารางที่ 2.11 โรงงานที่ได้รับรางวัลการใช้ประโยชน์ของเสียได้ทั้งหมด (Zero Waste to Landfill Achievement Award)

ลำดับ	รายชื่อ	ประเภท
1	บริษัท เนสท์เล่ (ไทย) จำกัด	ผลิตภัณฑ์ด้านโภชนาการและสุขภาพ
2	บริษัท ขอนแก่นบริวเวอรี่ จำกัด	เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (ลิโอ)
3	บริษัท เฟื่องฟูอนันต์ จำกัด	โกดังเก็บสุรา เช่น แสงโสม แม่โจ้
4	บริษัท ไทยเคนเปเปอร์ จำกัด (มหาชน)	ผลิตและจำหน่ายกระดาษกราฟสำหรับผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ กล่องลูกฟูก
5	บริษัท ไทยบริดจ์ซีเมนต์ปริ้นต์ จำกัด (มหาชน) (โรงงานบางปู)	ผลิตเอกสารป้องกันการปลอมแปลง
6	บริษัท ไทยบริดจ์ซีเมนต์ปริ้นต์ จำกัด (มหาชน) (โรงงานปทุมธานี)	ผลิตเอกสารป้องกันการปลอมแปลง
7	บริษัท ฟินิกซ์ พัลพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน)	กระดาษไอเดียแม็กซ์ กระดาษไอเดียเวิร์ค
8	บริษัท เดอะสยามเซรามิกกรุ๊ป อินดัสทรีส์ จำกัด	ผลิตกระเบื้องปูพื้น นูฟวัน แบรนดี้ปูนซีเมนต์ไทย
9	บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด	ปูนซีเมนต์
10	บริษัท ซินธิส (ประเทศไทย) จำกัด	Polyurethane, Resin
11	บริษัท ไทยยูริเทนพลาสติก จำกัด (โรงงาน 1)	Polyurethane, Resin
12	บริษัท ไทยยูริเทนพลาสติก จำกัด (โรงงาน 2)	Polyurethane, Resin
13	บริษัท เอ็ม อาร์ ซี เรซิน (ประเทศไทย) จำกัด	ผลิตภัณฑ์
14	บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) สาขาที่ 4 โรงอะโรเมติกส์	ผลิตผลิตภัณฑ์อะโรเมติกส์ ได้แก่ เบนซีน พาราไซลีน ไซโคลเฮกเซน ออร์โทไซลีน โทลูอีน และ มีทิลไซลีนส์

ตารางที่ 2.11 (ต่อ)

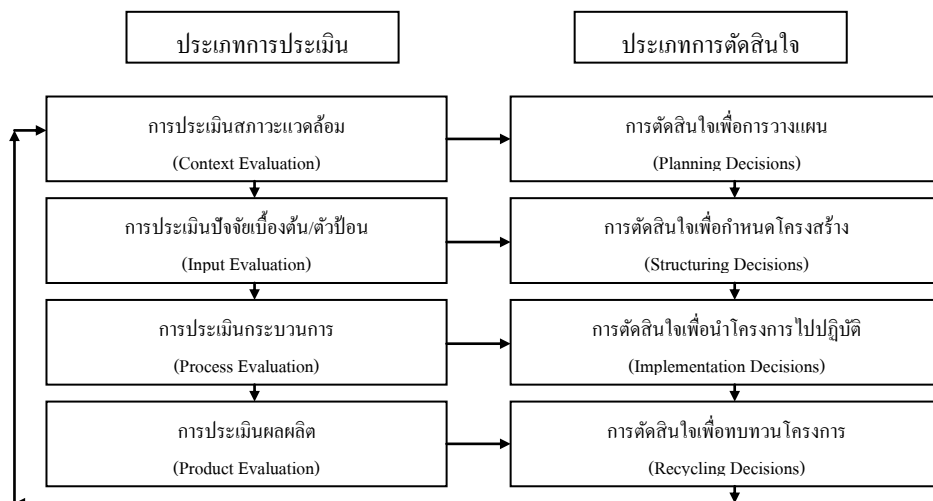
ลำดับ	รายชื่อ	ประเภท
15	บริษัท พีทีที ยูทิลิตี้ จำกัด	ผลิตไฟฟ้า ไอน้ำและน้ำเพื่ออุตสาหกรรม (40101)
16	บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) สาขาที่ 2	ผลิตผลิตภัณฑ์อะโรเมติกส์ ได้แก่ เบนซีน พาราไซลีน ออร์โทไซลีน โทลูอิน และ มิกซ์ไซลีนส์
17	บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) สาขาที่ 3	ผลิตผลิตภัณฑ์อะโรเมติกส์
18	บริษัท กระจกไทยอาชาสี จำกัด (มหาชน) (โรงงานชลบุรี)	ผลิตกระจกแผ่นเรียบ
19	บริษัท กระจกไทยอาชาสี จำกัด (มหาชน) (โรงงานระยอง)	ผลิตกระจกแผ่นเรียบ
20	บริษัท มหพันธ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	ผลิตกระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์
21	บริษัท อีจีสเทค จำกัด	ผลิตตู้เหล็กสำหรับใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
22	บริษัท ไทย อีทอกซีเลท จำกัด	ผลิตสารฟัดดีแอลกอฮอล์อีทอกซีเลท
23	บริษัท สยามอุตสาหกรรมเกษตรอาหาร จำกัด (มหาชน)	ผลิตภัณฑ์แปรรูปสัตว์ประรด
24	บริษัท กาญจนสิงขร จำกัด	ผลิตสุรา
25	บริษัท มงคลสมัย จำกัด	ผลิตสุรา
26	บริษัท สุราพิเศษทิพราช จำกัด	ผลิตสุรา
27	บริษัท อำพลฟู้ดส์ จำกัด	แปรรูปมะพร้าว เครื่องปรุงรส เครื่องดื่ม อาหารพร้อมปรุง
28	บริษัท เอส เอส การสุรา จำกัด	ผลิตสุรา

แหล่งที่มา: ดัดแปลงจาก สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2555ข.

2.5 ทฤษฎีการประเมินผลชิปโมเดล (CIPP – I Model)

แนวคิดและชิปโมเดลในการประเมินของสตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam's CIPP Model) (พิศณุ พองศรี, 2550: 84 – 85) ในปี ค.ศ. 1971 สตัฟเฟิลบีมและคณะได้เขียนหนังสือทางการประเมินออกมาเล่มหนึ่งชื่อ “Educational Evaluation and Decision Making” หนังสือเล่มนี้ได้เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในวงการศึกษานานาชาติของไทยเพราะได้ให้แนวคิดและวิธีการทางการวัดและประเมินผลการศึกษาได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนั้นสตัฟเฟิลบีมก็ได้เขียนหนังสือเกี่ยวกับการประเมินและรูปแบบของการประเมินอีกหลายเล่มอย่างต่อเนื่อง จึงกล่าวได้ว่าท่านผู้นี้เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทฤษฎีการประเมินจนเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในปัจจุบันเรียกว่า CIPP Model แสดงดังภาพที่ 2.7

รูปแบบการประเมินแบบชิป (CIPP – I Model) เป็นการประเมินภาพรวมของแผน/โครงการตั้งแต่บริบท ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต (Context, Input, Process and Product) ซึ่งเป็นการพัฒนามิติในการประเมินเพิ่มขึ้นจากการประเมินเชิงระบบ คือ มีการประเมินบริบท (Context) ของแผน/โครงการ ซึ่งเป็นปัจจัยภายนอกและมีผลกระทบต่อการตัดสินใจในการกำหนดแผนโครงการ ซึ่งอธิบายได้ดังนี้



ภาพที่ 2.7 แผนภาพความสัมพันธ์ของการตัดสินใจ และประเภทของการประเมินแบบ CIPP Model

การประเมินด้านบริบทหรือประเมินปัจจัยภายนอก (Context Evaluation) เป็นการศึกษาปัจจัยพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาเป้าหมายของโครงการ ได้แก่ บริบทของสภาพแวดล้อมนโยบาย

วิสัยทัศน์ ปัญหา แหล่งทุน สภาพความผันผวนทางด้านสังคม เศรษฐกิจและการเมือง ตลอดจนแนวโน้มการก่อตัวของปัญหาที่อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินแผน/โครงการ เป็นต้น

การประเมินปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) เพื่อค้นหาประสิทธิภาพขององค์ประกอบที่นำมาเป็นปัจจัยนำเข้า ซึ่งในด้านการท่องเที่ยวอาจจะจำแนกเป็นบุคคล สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ศักยภาพการบริหารงานซึ่งแต่ละปัจจัยก็ยังจำแนกย่อยออกไปอีก เช่น บุคคล อาจพิจารณาเป็น เพศ อายุ มีสถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ ความพึงพอใจ ความคาดหวัง ทัศนคติ ศักยภาพ ความสามารถ ประสบการณ์ ความรู้ คุณวุฒิทางการศึกษา ถิ่นที่อยู่และลักษณะกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น

การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) เป็นการศึกษาต่อจากการประเมินบริบทและปัจจัยนำเข้าว่ากระบวนการเป็นไปตามแผนที่วางไว้ เป็นการศึกษาค้นหาข้อบกพร่อง จุดอ่อนหรือจุดแข็งของกระบวนการบริหารจัดการที่จะนำแผน/โครงการบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

การประเมินผลผลิต (Product Evaluation) เป็นการตรวจสอบประสิทธิผลของแผน/โครงการโดยเฉพาะความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับผลลัพธ์ที่ได้แล้วนำเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไปตัดสิน เกณฑ์มาตรฐานนั้นอาจจะกำหนดขึ้นเองหรืออาศัยเกณฑ์ที่บุคคลหรือหน่วยงานอื่นกำหนดไว้ก็ได้

2.6 ข้อมูลพื้นฐาน บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

ธุรกิจผลิตภัณฑ์โอลีโอเคมี (Oleochemical Products Value Center)

จากการที่ประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีพื้นที่และภูมิอากาศที่เหมาะสมในการปลูกพืชที่ให้น้ำมันประเภทต่างๆที่มีศักยภาพสำหรับใช้แปรรูปจากน้ำมันธรรมชาติเป็นผลิตภัณฑ์ทางเคมี (Oleochemicals) ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งในปัจจุบันความต้องการใช้พลังงานทดแทนและผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีแนวโน้มสูงขึ้น บริษัทฯ จึงเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาสายธุรกิจผลิตภัณฑ์โอลีโอเคมี ด้วยการดำเนินการผลิตสารเมทิลเอสเทอร์ (Methyl Ester) และสารแอลกอฮอล์ (Fatty Alcohol) และกลีเซอรินเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ โดย บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด (TOL) ซึ่งถือหุ้นโดยบริษัทฯ ร้อยละ 100 มีกำลังการผลิต 331,000 ตันต่อปี (Methyl Ester 200,000 ตันต่อปี Fatty Alcohol 100,000 ตันต่อปี และกลีเซอริน 31,000 ตันต่อปี) โดยใช้น้ำมันปาล์มดิบที่จัดหาได้จากในประเทศและในภูมิภาคเป็นวัตถุดิบ โดยเมทิลเอสเทอร์จะนำไปใช้เป็นน้ำมันดีเซลชีวภาพ หรือไบโอดีเซล (Biodiesel) คุณภาพสูง ซึ่งจะช่วยลดมลภาวะ หรือ

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเพิ่มประสิทธิภาพแก่น้ำมันดีเซล แฟตตี้แอลกอฮอล์นำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอีทอกซีเลท และกลีเซอริน (Glycerin) เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเคมี ยา และอาหาร แสดงดังภาพที่ 2.8

การดำเนินธุรกิจโอเลโอเคมีของบริษัทฯ เป็นแนวทางหนึ่งในการขยายการลงทุนไปสู่ธุรกิจเคมีภัณฑ์กลุ่มอื่นที่มีศักยภาพ และยังคงความสัมพันธ์กับธุรกิจสายอื่น ๆ ของบริษัทฯ อีกด้วย

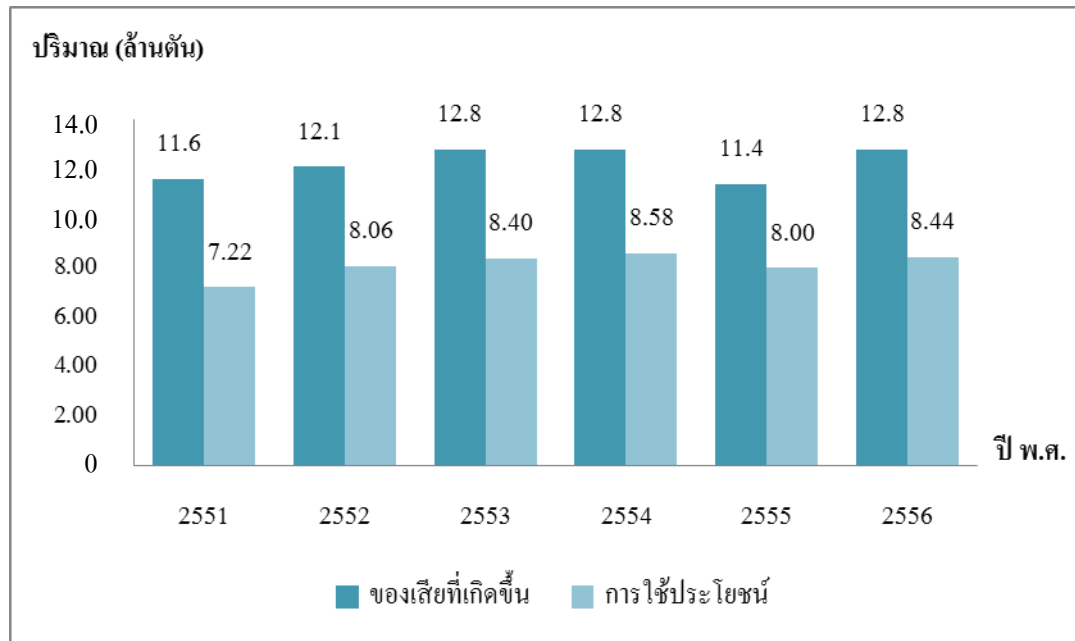
Oleochemicals Structure & Applications					
Raw Materials	Basic oleochem.	Derivatives	Industry or product	Uses	Sample Picture
Oils & Fats	Fatty alcohols	Guerbet alcohols	Fabric	Softening, dressing, polishing, treating	
		Alkyl chlorides	Metal Work	Cutting oils, coolant, polishing compound	
		Fatty Alcohol ethoxylates	Mining	Froth floatation of ore, oil-well drilling	
			Rubber	Valcanising agents, mold reasing	
		Fatty Alcohol Sulphates	Electronics	Insulation & special pastic compound	
			Lubricant/Wax	Industrial Lubricant, Grease	
		Technical esters	Paint/Coating	Alkyd resins, drying oils, coating	
			Paper/Printing	Printing ink, paper coating de-inkink	
		Alkyl poly glycosides	Plastics	Stabilizer, plasticizer	
			Detergent	Industrial & domestic detergent	
		Methyl Ester	Health & Personal Care	Soap, shampoo, creams lotions	
			Bio Diesel, Diesel Additive	Vehicle Fuel	
	Glycerin		Health care	Moisturizer, Cream, Soap	
			Food/pharma.	Medical Syrup	

ภาพที่ 2.8 กระบวนการผลิตเมทิลเอสเทอร์ และแฟตตี้แอลกอฮอล์

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับของเสียอุตสาหกรรม

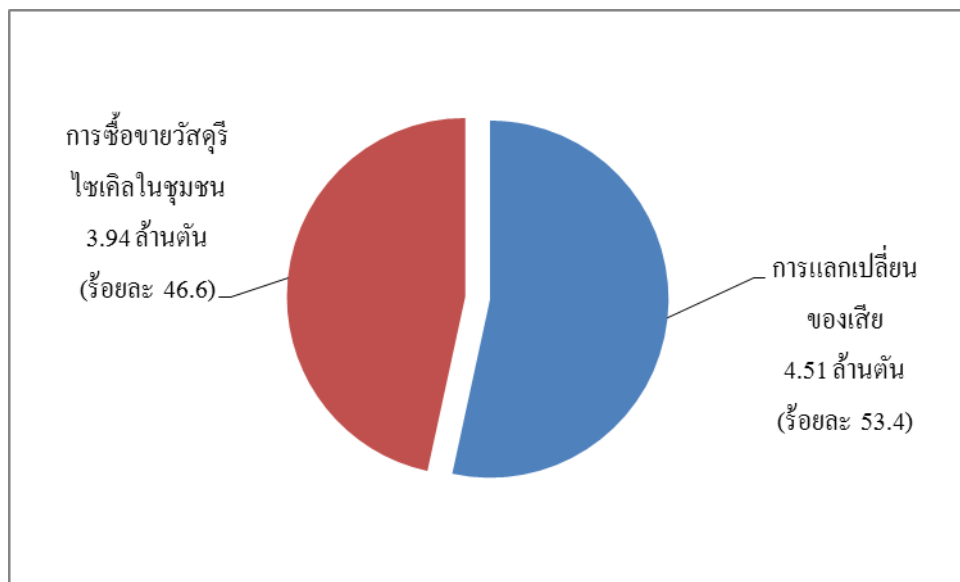
2.7.1 การใช้ประโยชน์วัสดุรีไซเคิลในภาคอุตสาหกรรม

ปี พ.ศ. 2556 คาดว่ามีของเสียที่เป็นวัสดุรีไซเคิลในภาคอุตสาหกรรม ประเภทแก้ว กระดาษ พลาสติก เหล็ก อลูมิเนียม และยาง ประมาณ 12.8 ล้านตัน โดยมีการนำกลับมาใช้ประโยชน์ทั้งการแปรรูปใหม่ การใช้ซ้ำ และใช้เป็นเชื้อเพลิง ประมาณ 8.44 ล้านตัน หรือร้อยละ 65.7 ซึ่งแสดงดังภาพที่ 2.8 วัสดุรีไซเคิลในภาคอุตสาหกรรมที่มีการนำกลับมาใช้ประโยชน์ประมาณ 8.44 ล้านตัน เป็นการซื้อขายมูลฝอยรีไซเคิลในชุมชนร้อยละ 46.6 หรือ 3.94 ล้านตัน อีกร้อยละ 53.4 หรือ 4.50 ล้านตัน เป็นการแลกเปลี่ยนของเสียและวัสดุเหลือใช้ (Waste Exchange System) โดยกลุ่มผู้ผลิต



ภาพที่ 2.9 ปริมาณการใช้ประโยชน์ของเสียภาคอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2551 – 2556

แหล่งที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2556ข: 6.



ภาพที่ 2.10 การนำของเสียอุตสาหกรรมกลับมาใช้ประโยชน์

แหล่งที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2556ข: 6.

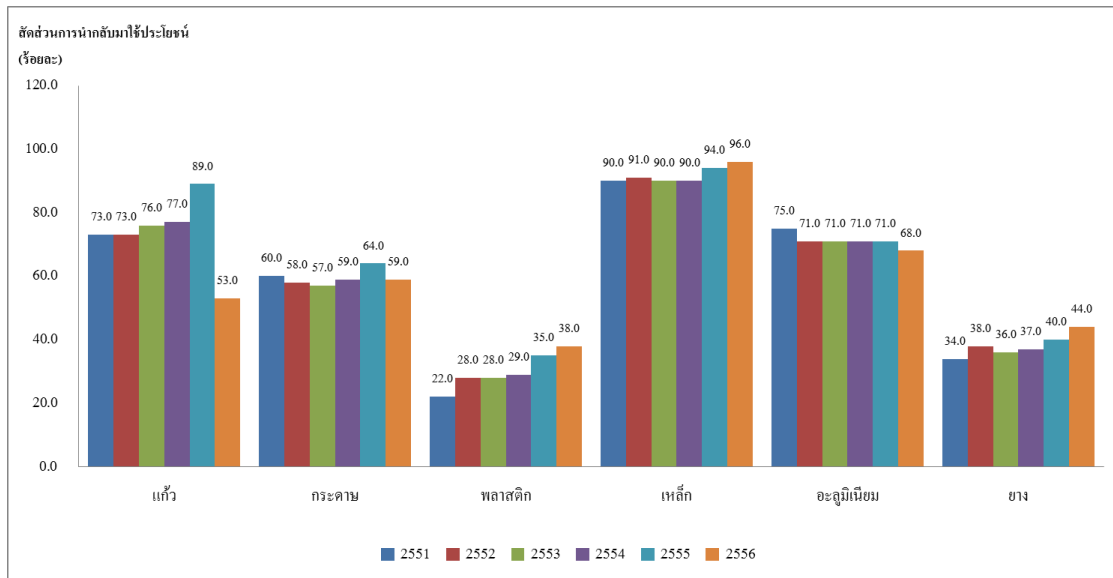
ผู้นำเข้าหรือผู้จำหน่ายสินค้า รวมทั้งการเรียกคืนซากบรรจุภัณฑ์ผ่านระบบมัดจำ คืนเงิน (Deposit – refund System) ดังแสดงในภาพที่ 2.10

จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ของเสียที่เป็นวัสดุรีไซเคิลในภาคอุตสาหกรรมข้างต้น พบว่า อุตสาหกรรมเกือบทุกประเภทมีอัตราการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้งกลุ่มแก้ว กระจก พลาสติก เหล็ก อะลูมิเนียม และยางรถยนต์ ที่มีแนวโน้มขยายตัวตามภาคการผลิตที่เพิ่มขึ้นของอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องใช้ไฟฟ้า สินค้าโภคภัณฑ์ เครื่องสำอาง และยา ดังแสดงในตารางที่ 2.12 และภาพที่ 2.11 ดังนั้น ควรมีการส่งเสริมให้มีการนำของเสียประเภทต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง เพื่อลดการใช้ทรัพยากร และลดงบประมาณในการนำขยะมูลฝอยไปกำจัด โดยแนวทางการส่งเสริมควรดำเนินการหลาย ๆ แนวทางควบคู่กันไป อาทิ การรณรงค์ประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด ใช้จ่าย และแปรรูปนำกลับมาใช้ใหม่ การเพิ่มการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์กากของเสีย การส่งเสริมตลาดสินค้ารีไซเคิล และการกำหนดมาตรฐานสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุรีไซเคิลแล้ว เป็นต้น

ตารางที่ 2.12 ปริมาณการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

ประเภท	วิธีการ	ปริมาณ ของเสียที่ เกิดขึ้น (ตัน)	ปริมาณการนำกลับมาใช้ ประโยชน์		รวม	
			ซื้อขายใน ชุมชน (ตัน)	ซื้อขาย/แลกเปลี่ยน ระหว่าง อุตสาหกรรม (ตัน)	ตัน	ร้อยละ
แก้ว	การแปรรูปใช้ใหม่	2,548,597	997,100	125,100	1,122,200	42.0
	การใช้จ่าย			241,000	241,000	9.00
กระจก	การแปรรูปใช้ใหม่	4,078,477	1,106,000	1,286,000	2,392,000	50.0
พลาสติก	การแปรรูปใช้ใหม่	2,082,296	653,700	135,000	788,700	32.0
เหล็ก/โลหะ	การแปรรูปใช้ใหม่	3,438,205	1,110,000	2,182,500	3,292,500	28.0
อะลูมิเนียม	การแปรรูปใช้ใหม่	543,878	62,500	310,000	372,500	26.0
ยาง	การแปรรูปใช้ใหม่	522,768	6,100	124,470	130,570	19.0
	การใช้จ่าย			81,000	81,000	12.0
	การใช้เป็นเชื้อเพลิง			20,000	20,000	3.00
รวม		13,218,220	3,935,400	4,505,070	8,440,470	64.0

แหล่งที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2556ข: 7.



ภาพที่ 2.11 สัดส่วนการนำของเสียภาคอุตสาหกรรมกลับมาใช้ประโยชน์ ปี พ.ศ. 2551 – 2556

แหล่งที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2556: 8.

2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกากของเสียอุตสาหกรรม

ผู้จัดการออนไลน์ (2557) ได้นำเสนอแนวความคิดงานวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยศึกษาเกี่ยวกับการแปรรูปกากของเสียให้กลายเป็นผลพลอยได้ของโรงงานผลิตวันเส้น ตราดันสน การนำเถ้าลอยและตะกอนจุลินทรีย์มาผสมเข้าด้วยกัน โดยพัฒนาเกิดเป็น “ดินไบโอ หรือ ดินสังเคราะห์เพื่อการเกษตร” ผลการศึกษา พบว่า เมื่อผสมกากของเสียทั้งสองเข้าด้วยกันแล้วทิ้งไว้ประมาณ 72 ชั่วโมง จะทำให้เกิดปฏิกิริยาคายความร้อนจนกระทั่งแห้ง ซึ่งความร้อนดังกล่าวจะมีอุณหภูมิสูงกว่า 54.0 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถฆ่าจุลินทรีย์กลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม ด้วยคุณสมบัตินี้จะช่วยในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์กลุ่มเชื้อรา ซึ่งจะทำหน้าที่เหมือนยาปฏิชีวนะให้แก่พืช นอกจากนี้ ดินไบโอยังเหมาะสมที่จะใช้เป็นวัสดุปรับปรุงคุณภาพดิน โดยสามารถนำมาทดแทนการใช้ซีโอไลท์ หรือแอกติเวตเต็ดคาร์บอน โดยเมื่อทำการวิเคราะห์การเก็บกักฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในดินได้สูงถึง 24.0 มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อกรัมสารอินทรีย์ ในขณะที่ซีโอไลท์และแอกติเวตเต็ดคาร์บอนเก็บกักได้เพียง 3.00 มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อกรัมซีโอไลท์ และ 1.00 มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อกรัมแอกติเวตเต็ดคาร์บอน ตามลำดับ

อิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี (2555: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การใช้ประโยชน์ของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมการผลิตสับปะรดกระป๋องเพื่อผลิตกระถางย่อยสลายได้ ผลการศึกษา พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของกากสับปะรด ก่อนและหลังดำเนินการในด้านความเป็นกรด – เบส ค่าการนำไฟฟ้า ความชื้น ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด โดยก่อนการดำเนินการทดลองมีค่าเท่ากับ 6.96, 1.87, 70.9, 0.560 และ 6.14 ตามลำดับ และหลังการทดลองมีค่าเท่ากับ 5.93, 3.57, -, 0.310 และ 6.10 ตามลำดับ จากการนำกากสับปะรดมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ พบว่า ในแต่ละอัตราส่วน ขนาดโครงสร้างของวัสดุและความหนานั้นมีความแตกต่างกัน โดยมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ในด้านการย่อยสลาย การปล่อยสารอาหาร อัตราการดูดซับน้ำ และอัตราการระเหยน้ำ โดยอัตราส่วนที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ อัตราส่วน 1.00 : 0 (กากสับปะรดสด : ตัวประสาน) ขนาดโครงสร้างหยาบ ที่มีความหนา 1.00 เซนติเมตร โดยมีอัตราการย่อยสลาย มากกว่า 45 วัน การปล่อยสารอาหาร N – P ที่ 0.340 – 7.97 อัตราการดูดซับน้ำเฉลี่ยของกระถางมีค่าเท่ากับร้อยละ 258 และเกิดการอึดตัวของการดูดซับใน 45 นาที และเกิดการระเหยน้ำหมดในระยะเวลา 444 ชั่วโมง

นอกจากนี้ ยังพบว่า มีการศึกษาการใช้ประโยชน์กากของเสียอุตสาหกรรมอีกหลายประเภท ซึ่งแสดงตัวอย่างได้ ดังตารางที่ 2.13

ตารางที่ 2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์กากของเสียอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา	ผู้ศึกษา	หัวข้อการวิจัย/โครงการ	ประเภทของเสีย	ผลิตภัณฑ์	แหล่งที่มา
ค.ศ. 1996	Monzó et al.	Use of Sewage Sludge Ash (SSA) — cement Admixtures in Mortars	ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย	ซีเมนต์มอร์ตาร์	Universidad Politécnica de Valencia Camino de Vera s/n, Spain
ค.ศ. 1999	Kenji et al.	การตรวจสอบการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับน้ำและของเหลือทิ้งของสับปะรดที่เป็นวัตถุดิบต้นทุนต่ำเพื่อกระบวนการหมักเอทานอลโดยใช้เชื้อ <i>Zymomonas mobilis</i>	น้ำและของเหลือทิ้งของสับปะรด	เอทานอล	Kyushu University, Japan
พ.ศ. 2544	ศุภร เสรีรัตน์	การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนการผลิตผลิตภัณฑ์แผ่นใยไม้อัดแข็งจากเศษเหลือชีวมวลปาล์มน้ำมันในเชิงพาณิชย์	ชีวมวลปาล์มน้ำมัน	แผ่นใยไม้อัดแข็ง	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
พ.ศ. 2548	ปริญญา จินประเสริฐ และคณะ	สารจีโอโพลิเมอร์จากเถ้าลอยแม่เมาะ	เถ้าลอย	สารจีโอโพลิเมอร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ. 2548	พิทักษ์ วรกลัษกุล	การพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์จากเศษวัสดุเหลือใช้	เศษวัสดุเหลือใช้	ชิ้นส่วนรถยนต์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
พ.ศ. 2552	ศุภศักดิ์ นิมิตรธรรม	การใช้กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานกระดาษเพื่อผลิตกระดาษแบบย่อยสลายได้	ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย	กระดาษย่อยสลายได้	มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2555	อิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี	การใช้ประโยชน์ของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมการผลิตสับปะรดกระป๋องเพื่อผลิตกระดาษย่อยสลายได้	ของเหลือทิ้งจากสับปะรด	กระดาษย่อยสลายได้	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

อัจฉรา อัสวรจุลชัย และคณะ (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาแนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา การศึกษาในครั้งนี้ศึกษาปริมาณ องค์ประกอบ และลักษณะสมบัติของขยะที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ โดยรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ปริมาณ อัตราการเกิด องค์ประกอบ ลักษณะสมบัติทางกายภาพและเคมีของขยะและนำมาวิเคราะห์แนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ การศึกษาข้อมูลในปี พ.ศ. 2551 พบว่า ปริมาณขยะที่นำไปกำจัดเฉลี่ย 4,060 กิโลกรัมต่อวัน อัตราการผลิตขยะเฉลี่ย 0.303 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบขยะ พบว่า มีพลาสติกเป็นองค์ประกอบสูงสุด ร้อยละ 39.9 ขยะเศษอาหาร ร้อยละ 28.7 และกระดาษร้อยละ 15.0 ผลการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของขยะ พบว่า ค่าความหนาแน่นของขยะ 0.0560 กิโลกรัมต่อลิตร ค่าความชื้น ร้อยละ 59.7 ปริมาณของแข็งทั้งหมดร้อยละ 40.3 ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ร้อยละ 88.1 ปริมาณเถ้า ร้อยละ 11.9 และค่าความร้อน 4,915 แคลอรีต่อกรัม การจัดการขยะของมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา ปัจจุบันยังคงมีปัญหาที่ต้องปรับปรุงในด้านการเก็บรวบรวม การคัดแยก การรีไซเคิลขยะ แนวทางในการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ เริ่มจากการกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม ร่วมกับบรรณรักษ์เพื่อสร้างความตระหนักแก่นักศึกษาและบุคลากรในการลดการผลิตขยะ ตัวอย่างกิจกรรมการจัดการขยะ ได้แก่ การคัดแยกขยะ ธนาคารขยะรีไซเคิล การทำปุ๋ยหมัก และการผลิตก๊าซชีวภาพจากเศษอาหาร

อุไรรัตน์ เพชรยัง (2555: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การจัดการของเสียอุตสาหกรรมของโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบัน กรณีศึกษา บริษัทไบโอแอล จำกัด ผลการศึกษา พบว่า การจัดการของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทแบ่งประเภทของเสียในองค์กรออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ ของเสียไม่อันตราย และของเสียอันตราย ตามประกาศกระทรวง อุตสาหกรรม พ.ศ. 2548 โดยการจัดการของเสียของ บริษัท ไบโอแอล มีการจัดระบบการคัดแยกของเสียแต่ละประเภทออกจากกันอย่างชัดเจน โดยยึดแนวทางตามแนวทางข้อกำหนดของระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) และเน้นการจัดการของเสียที่แหล่งกำเนิด โดยการสร้างแรงจูงใจให้พนักงานทำการปรับปรุงที่ดีขึ้น (Kaizen) โดยให้ปรับปรุงการทำงานในส่วนที่รับผิดชอบ ทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพ ลดการเกิดของเสียจากขั้นตอนการผลิต ส่วนการนำกลับมาใช้ใหม่ของของเสียภายในบริษัทมีอัตราส่วนร้อยละ 21.0 เทียบกับปริมาณของเสียอันตรายทั้งหมดในปี พ.ศ. 2554 ของเสียอันตรายที่สามารถรีไซเคิลได้ จะขายเพื่อนำไปรีไซเคิลเป็นวัตถุดิบให้กับโรงงานอื่น ๆ ต่อไป

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยครั้งนี้ คือ บริษัทควรสร้างค่านิยมและวัฒนธรรมขององค์กรให้พนักงานเห็นความสำคัญของการจัดการของเสียอุตสาหกรรม โดยการเผยแพร่ข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการของเสียอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่องและสนับสนุนทรัพยากรด้านต่าง ๆ อย่างเพียงพอ เพื่อให้เกิดความตระหนักในการมีส่วนร่วมในการจัดการของเสียอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

บทที่ 3

กรอบแนวคิดและระเบียบวิธีการศึกษา

การศึกษา เรื่อง แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา โรงงานผลิตเมทิลเอสเทอร์ และเพตดีแอลกอฮอล์ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมในปัจจุบัน โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบไปด้วย การรวบรวมจากข้อมูลปฐมภูมิ จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In – depth Interview) ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และการสังเกตการณ์จากการปฏิบัติงานจริงภายในโรงงาน และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิที่จำเป็นต่อการศึกษา ซึ่งได้แก่ รายงานการศึกษา งานวิจัย ตำรา บทความทางวิชาการ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ต่อไป โดยที่การศึกษาในครั้งนี้จะทำการศึกษา แหล่งที่มาของกากของเสียอุตสาหกรรม ทำการศึกษาโดยประยุกต์ใช้หลักกระบวนการ CIPP – I Model ในการเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ โดยที่มีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลตามเทคนิคสามเส้า เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานศึกษา ทั้งนี้ จึงได้กำหนดขั้นตอนระเบียบวิธีการศึกษาออกเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

3.1 ทฤษฎี ตัวชี้วัด ที่ใช้ในการศึกษา

3.1.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In – depth Interview)

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพเพื่อค้นหาข้อเท็จจริง โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In – depth Interview) ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยใช้การเลือกเก็บตัวอย่างในการสัมภาษณ์เป็น 2 วิธี คือ การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Selection) และการเลือกตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) การสังเกตการณ์จากการปฏิบัติงานจริงภายในโรงงาน และการศึกษาเอกสารที่จำเป็นต่อการศึกษา การสัมภาษณ์ผลการดำเนินงานการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ได้นำกระบวนการ CIPP – I Model (พิสนุพงศ์ศรี, 2550: 84 – 85) มากำหนดแนวทางในการศึกษา ประกอบด้วย การประเมินบริบท (Context)

ปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการดำเนินงาน (Process) ผลผลิต (Products) และผลกระทบ (Impact) มาใช้ ซึ่งแสดงประเด็น ตัวชี้วัด ดังตารางที่ 3.1

1) บริบท (Context) ประกอบด้วย กฎหมาย ระเบียบ ประกาศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม แผนการพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 11 แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555 – 2574 และหลักเกณฑ์และข้อกำหนดการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

2) ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ประกอบด้วย บุคลากร งบประมาณ และเครื่องมือ และเทคโนโลยี และความมุ่งมั่นของผู้บริหาร

3) กระบวนการดำเนินงาน (Process) คือ การนำหลัก PDCA มาใช้ ซึ่งประกอบด้วย P (Plan) การวางแผน D (Do) การลงมือทำ C (Check) การตรวจสอบ A (Action) การปรับปรุงแก้ไข

4) ผลผลิต (Products) การบริหารจัดการ ผลการดำเนินงานการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับเกณฑ์การพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

5) ผลกระทบ (Impacts) ประกอบด้วย การลดความขัดแย้งในพื้นที่ การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติ การลดต้นทุนการบำบัด และ/หรือ กำจัด และการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ตารางที่ 3.1 ประเด็นและตัวชี้วัดในการสัมภาษณ์ผู้บริหาร และ/หรือ เจ้าหน้าที่ และ/หรือ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

กระบวนการ	ประเด็น	ตัวชี้วัด
บริบท (Context)	กฎหมาย และระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม	1) ความเหมาะสมของประเด็น 2) การเอื้อต่อการดำเนินการส่งเสริมและสนับสนุนแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่
	แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555 – 2574	อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ 3) ปัญหาและอุปสรรค รวมถึงข้อจำกัดในการพัฒนาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

กระบวนการ	ประเด็น	ตัวชี้วัด
บริบท (Context)	ข้อกำหนดการพัฒนาการ เป็นเมืองอุตสาหกรรม เชิงนิเวศของการนิคม อุตสาหกรรมแห่ง ประเทศไทย	
ปัจจัยนำเข้า (Input)	บุคลากร	1) ความเพียงพอของบุคลากรในการจัดการ กากของเสียอุตสาหกรรมภายในโรงงาน 2) ความรู้ความเข้าใจในการจัดการกากของ เสียอุตสาหกรรมภายในโรงงาน
	งบประมาณ	ความเพียงพอของงบประมาณในการจัดการ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ได้ก่อเกิดขึ้น
	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	ความเหมาะสมของเครื่องมือ แนวทาง และ/ หรือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการกากของ เสียอุตสาหกรรม
	ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร	ความมุ่งมั่นของผู้บริหารในการจัดการ สิ่งแวดล้อม
กระบวนการ (Process)	การวางแผน	มีนโยบาย และ/หรือ แผนปฏิบัติการประจำปี และตัวชี้วัดอย่างชัดเจน มีการจัดองค์กร โครงสร้าง ระบบการบริหาร เพื่อพัฒนา องค์กรอย่างเป็นระบบครบวงจร
	การลงมือทำ	1) มีการดำเนินงานตามแผนงาน/โครงการ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานตามกิจกรรม ต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในแผนผังควบคุมกำกับ งานอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ 2) มีการส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรม เกี่ยวกับการจัดการกากของเสียจนเป็นศูนย์

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

กระบวนการ	ประเด็น	ตัวชี้วัด
กระบวนการ (Process) (ต่อ)	การลงมือทำ (ต่อ)	3) มีการส่งเสริมการมีส่วนร่วมจากพนักงาน ผู้ประกอบการ ชุมชน หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมจน เป็นศูนย์ 4) การประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการเตรียม ความพร้อมในการเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
	การตรวจสอบ	มีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน
	การปรับปรุงแก้ไข	มีการนำผลการประเมินผลมาใช้ในการ ตัดสินใจ พัฒนา และปรับปรุงแผนการ ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง
ผลผลิต (Output)	การบริหารจัดการ	มีรายงานผลการดำเนินการประจำปีอย่าง สม่ำเสมอ
	ผลการดำเนินงานการ จัดการกากของเสีย อุตสาหกรรม	1) ไม่มีข้อร้องเรียนเรื่องการลักลอบทิ้งกาก ของเสียอุตสาหกรรม 2) การเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสำหรับชนิด ปริมาณ จุดกำเนิด รวมถึงการทำประวัติกาก ของเสียอุตสาหกรรม 3) การจัดการของเสียจนเป็นศูนย์ และ/หรือ การนำกากของเสียอุตสาหกรรมกลับมาใช้ ใหม่
ผลกระทบ (Impacts)	ผลกระทบจากแนว ทางการจัดการกากของ เสียอุตสาหกรรมให้เป็น ศูนย์เพื่อเข้าสู่ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	1) การลดความขัดแย้งในพื้นที่ 2) การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 3) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ ทรัพยากรธรรมชาติ 4) การลดต้นทุนในการบำบัด/กำจัด 5) การพัฒนาอย่างยั่งยืน

3.2 กลุ่มเป้าหมายและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ในการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ออกเป็น 4 กลุ่ม ตามการตรวจสอบข้อมูลสามเส้าด้านข้อมูล เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือของข้อมูล ดังนี้

3.2.1 ภาครัฐ (Government Agencies) 4 หน่วยงาน คือ

- 1) สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม
- 2) สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม จังหวัดระยอง อุตสาหกรรมจังหวัดระยอง
- 3) การนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด)
- 4) เทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง

3.2.2 ผู้ที่เกิดกากอุตสาหกรรม (Waste Generators; WG) 1 หน่วยงาน

1) สถานประกอบการอุตสาหกรรมผลิตเมทิลเอสเทอร์ และแพ็คเกจลอสส์ วัตถุดิบที่ใช้ คือ CPO (Crude Palm Oil) ซึ่งในการรายงานผลการศึกษาใช้แทนว่า บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

3.2.3 ผู้รับบำบัด/กำจัดกากของเสีย (Waste Processor; WP) 2 หน่วยงาน

- 1) บริษัทรับบำบัด และกำจัดกากของเสีย แห่งที่ 1
- 2) บริษัทรับบำบัด และกำจัดกากของเสีย แห่งที่ 2

3.2.4 ภาคประชาชน (Communities) 5 ชุมชน

โดยในการนำเสนอผลการศึกษาในการวิจัยจะไม่เปิดเผยชื่อของผู้ให้สัมภาษณ์ ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงทำรหัสผู้ให้สัมภาษณ์เพื่อให้สอดคล้องกับจริยธรรมทางการวิจัย แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รหัสผู้ให้สัมภาษณ์

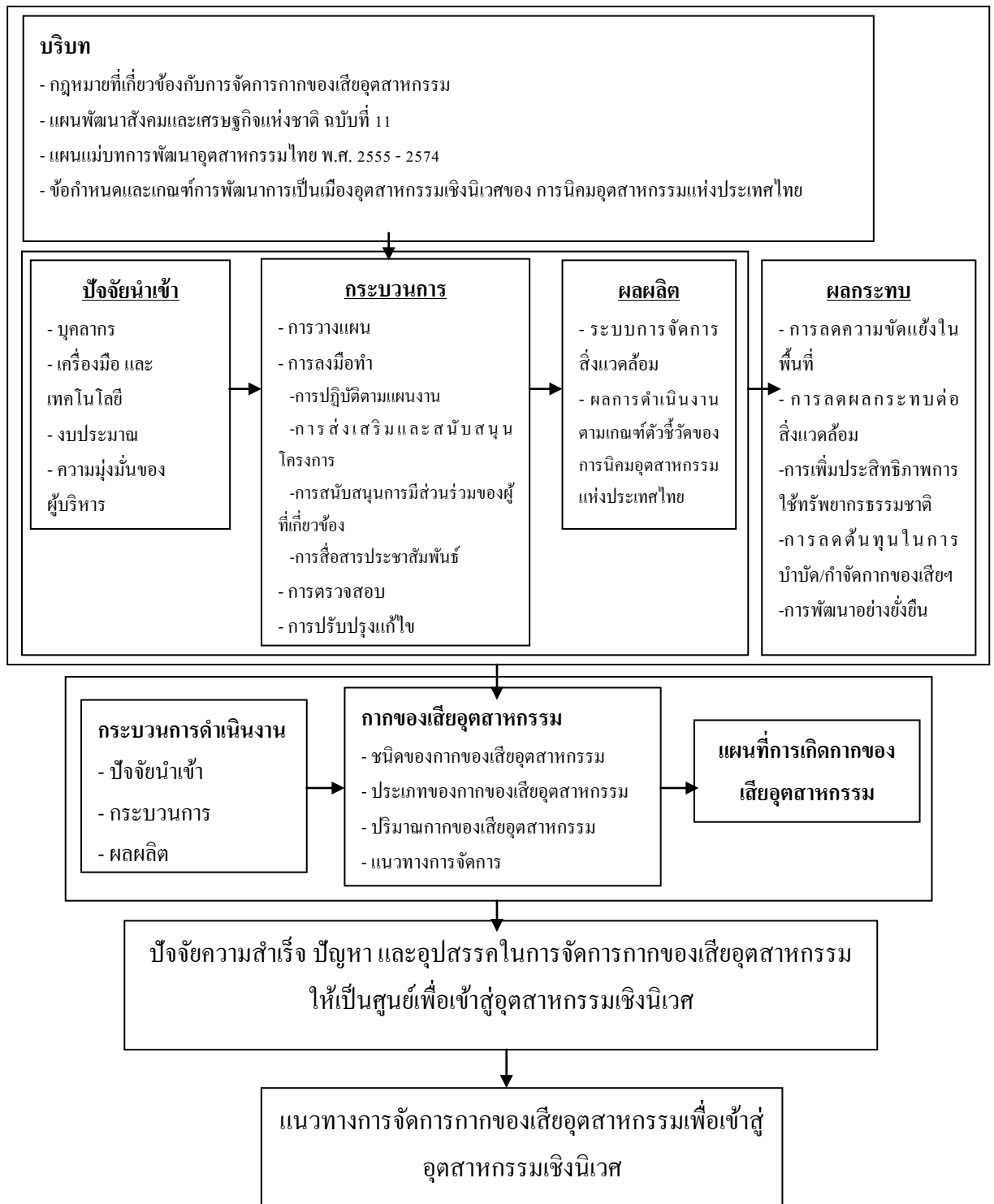
ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่	รหัสผู้ให้สัมภาษณ์
1	เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม
2	เจ้าหน้าที่สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม จังหวัดระยอง

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่	รหัสผู้ให้สัมภาษณ์
3	เจ้าหน้าที่การนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด)
4	นักวิชาการสุขภาพเทศบาลเมืองมาบตาพุด
5	เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด
6	เจ้าหน้าที่บริษัทรับบำบัด และกำจัดกากของเสีย แห่งที่ 1
7	เจ้าหน้าที่บริษัทรับบำบัด และกำจัดกากของเสีย แห่งที่ 2
8	ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 1
9	ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 2
10	ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 3
11	ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 4
12	ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 5

3.3 กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ และประเภท ปริมาณ แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากกระบวนการดำเนินงาน รวมถึงปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา และอุปสรรคในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม และเพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการกากอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวความคิด

3.4 วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาที่ใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In – depth Interviews) ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ร่วมกับการศึกษาเอกสาร (Documentary Research) และการสังเกตการณ์ในพื้นที่ จากนั้นจึงสรุปผลการศึกษา โดยนำข้อมูลมาทำการเรียบเรียง วิเคราะห์ สังเคราะห์ และเรียบเรียงเนื้อหาเพื่อหาข้อสรุปแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยมีขั้นตอนการศึกษาประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ศึกษาการดำเนินงานการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ ศึกษากระบวนการผลิตของบริษัทฯ ศึกษากากของเสียอุตสาหกรรม ศึกษาการจัดการของเสียอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ศึกษาทางเลือกในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ดังนี้

3.4.1 ขั้นตอนการศึกษากาการดำเนินงานการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม

การศึกษากาการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมโดยการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In – depth Interviews) ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิที่เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้อง อาทิ งานวิจัย บันทึก ระเบียบปฏิบัติงาน เป็นต้น

3.4.2 ขั้นตอนการศึกษาระบวนการผลิตของบริษัทฯ

การศึกษาระบวนการผลิตของบริษัทฯ โดยใช้วิธีการ Input – process – output ประกอบการศึกษาวัตถุดิบที่ใช้ ขั้นตอนการผลิต ด้วยการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ด้วยการสัมภาษณ์ การสำรวจพื้นที่จริง การสังเกตการณ์ และรวบรวมเอกสารของหน่วยงานต่าง ๆ ของบริษัทฯ (Secondary Data) ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต

3.4.3 ขั้นตอนการศึกษาแหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรม จำแนกประเภท และปริมาณ

การศึกษาแหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรม จำแนกประเภท และปริมาณ ประกอบด้วย การศึกษาเอกสาร และการจดบันทึกการทำงานในพื้นที่ การสัมภาษณ์ การสังเกต การชั่ง ตวง วัด น้ำหนักกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากการผลิตในแต่ละขั้นตอน และประมวลผลเป็นแผนที่

การเกิดกากของเสีย (Waste Map) ประกอบด้วย รายละเอียดของชนิด ประเภท จุดกำเนิด ปริมาณ และวิธีการจัดการ เพื่อจำแนกให้เห็นความสำคัญเชิงบริหารจัดการ

3.4.4 ขั้นตอนการศึกษาการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ

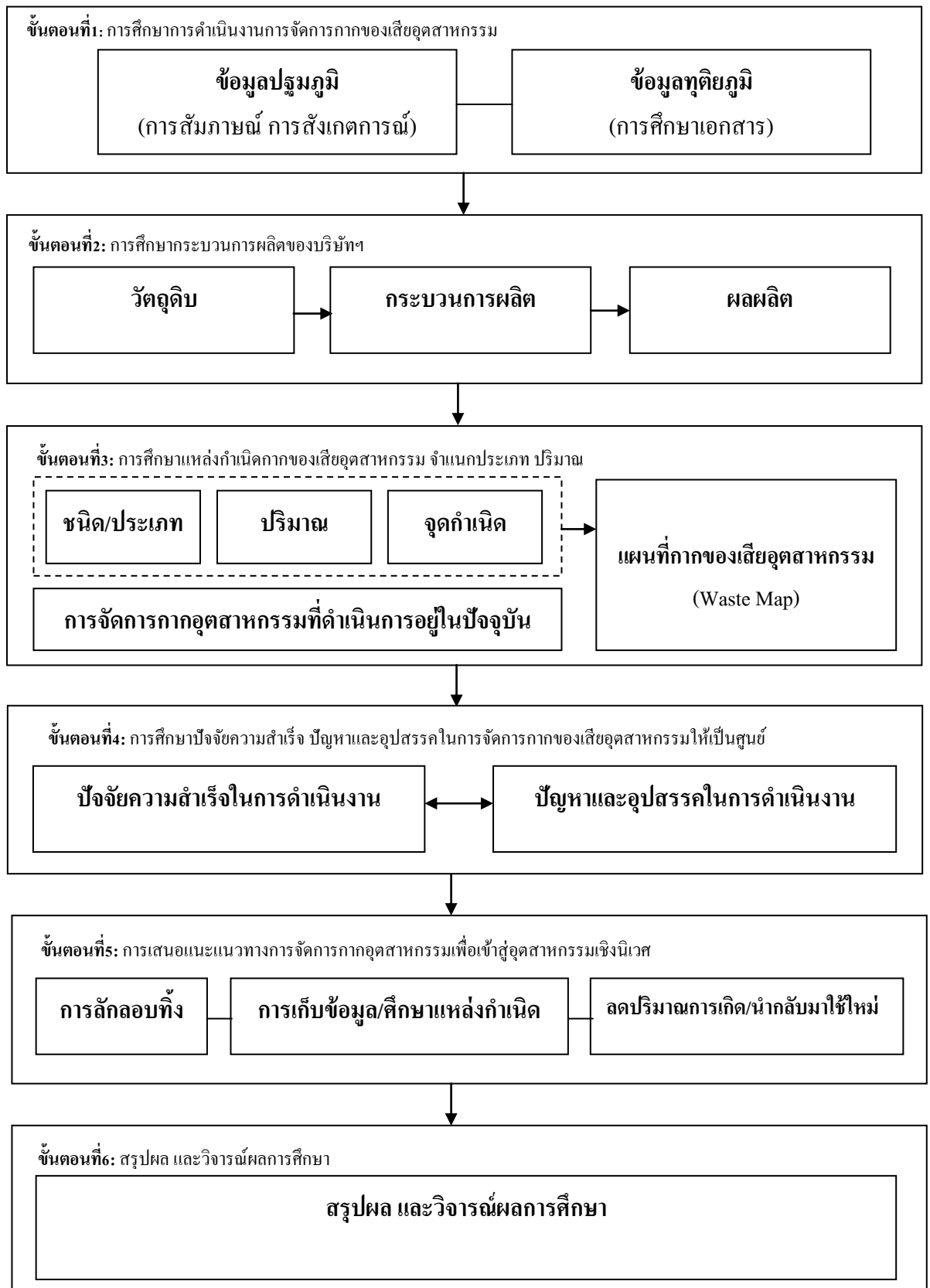
การศึกษาดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ ประกอบด้วย การศึกษาเอกสาร การสังเกต และการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน และวิวัฒนาการของการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมรวมถึงการศึกษาปัญหา และอุปสรรคในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์

3.4.5 ขั้นตอนการศึกษาปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา และอุปสรรค ในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

การศึกษปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา และอุปสรรค ในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เพื่อทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

3.4.6 ขั้นตอนการสรุปผล และวิจารณ์ผลการศึกษา

การสรุปผล และวิจารณ์ผลการศึกษาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ



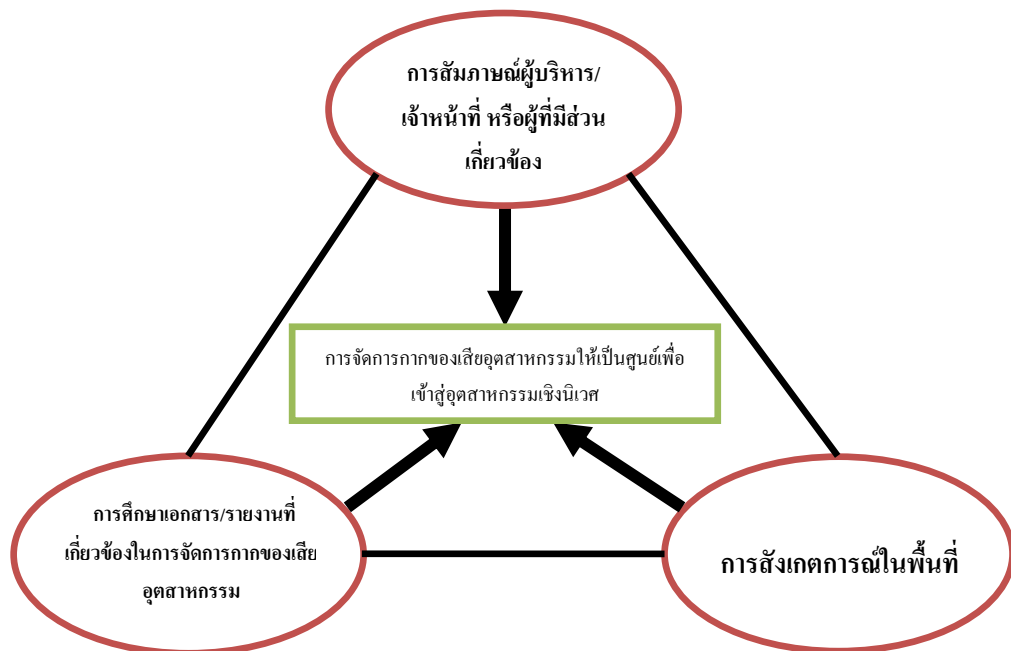
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการศึกษา

กล่าวโดยสรุปขั้นตอนการศึกษาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ของ บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด นั้น สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.2

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษา ผู้ศึกษาจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานศึกษาครั้งนี้โดยใช้ 3 วิธีการ ซึ่งเป็นการยืนยันข้อมูลด้วยทฤษฎีสามเส้า (สุพรรณิ ไชยอำพร, 2554) ได้แก่ 1) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In – depth Interviews) ผู้บริหาร/เจ้าหน้าที่หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมภายในบริษัท 2) การศึกษาเอกสาร/รายงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม และ 3) การสังเกตการณ์ในพื้นที่ ดังภาพที่ 3.3

3.5.1 การสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา โรงงานผลิตเมทิลเอสเทอร์ และแพคเกจจิ้งแอลกอฮอล์ ประเด็นในการสัมภาษณ์สอดคล้องกับประเด็นและตัวชี้วัด ดังที่แสดงในตารางที่ 3.1



ภาพที่ 3.3 วิธีการศึกษด้วยทฤษฎีสามเส้า

แหล่งที่มา: ดัดแปลงจาก สุพรรณิ ไชยอำพร, 2554: 90.

3.5.2 การศึกษาเอกสารและรายงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม เป็นการรวบรวมจากเอกสารทางวิชาการ บทความ วิทยานิพนธ์ รายงานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม โดยนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยเอกสาร (Documentary Research) เพื่อนำเสนอทางเลือกในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

3.5.3 การสังเกตการณ์ในพื้นที่ ผู้ศึกษาจะได้สังเกตการณ์การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม ผลการดำเนินการที่เป็นรูปธรรม ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ การศึกษาเอกสาร และการสังเกตการณ์ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาตามประเด็น (Content Analysis) จากการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ได้จำแนกออกเป็น 4 กลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งเอกสารรายงานที่เกี่ยวข้อง และการสังเกตการณ์จากสถานที่ที่มีการดำเนินงานด้านการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลและการสรุปประเด็นที่ค้นพบ ใช้วิธีการสามเส้า (Triangulation) ซึ่งเป็นวิธีหลักที่นิยมใช้ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล มาจากแหล่งข้อมูลที่ต้อง มีความสอดคล้องตรงกันของข้อมูลจากหลากหลายวิธี และนำไปสู่ข้อสรุปที่น่าเชื่อถือ ดังนี้ (สุพรรณิ ไชยอำพร, 2552: 114)

1) สามเส้าของแหล่งข้อมูล (Data Triangulation) ได้แก่ การสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จำแนกออกเป็น 4 กลุ่ม คือ เจ้าหน้าที่ภาครัฐทั้งในส่วนกลางและส่วนท้องถิ่น เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากในส่วนของผู้ที่ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรม เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมในส่วนของผู้ที่รับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม และผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ เป็นต้น

2) สามเส้าของวิธีการ (Methodological Triangulation) ได้แก่ การสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์ และเอกสารรายงานที่เกี่ยวข้อง

ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่เป็นกรณีศึกษา ได้ทำการวิเคราะห์โดยประยุกต์ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล เชิงปรากฏการณ์วิทยาของโคไลซี (Colaizzi, 1978) โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

- 1) การอ่านคำอธิบายหรือข้อความทั้งหมดที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลซ้ำ หลาย ๆ ครั้งเพื่อให้เกิดความเข้าใจข้อมูล หรือปรากฏการณ์ที่เป็นประเด็นสำคัญ
- 2) จัดเส้นใต้ข้อความสำคัญหรือประโยคที่มีความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ กากของเสียอุตสาหกรรมจากผู้ให้ข้อมูลแต่ละราย
- 3) จัดกลุ่มความหมาย เป็นหัวข้อ เป็นหมวดหมู่ นำข้อความหรือประโยคที่สำคัญมา กำหนดความหมายแต่ละประโยค
- 4) จัดกลุ่มข้อความตามลักษณะที่มีความหมายในทำนองเดียวกัน จัดกลุ่มให้เป็น ประเด็นหลัก และนำหัวข้อทั้งหมดย้อนไปตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบความตรงของ ข้อมูลอีกครั้ง
- 5) อธิบายความหมายของประเด็นหลักที่ได้จากปรากฏการณ์ที่ศึกษาอย่างละเอียด ครอบคลุมโดยพิจารณาความต่อเนื่องและกลมกลืนกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ตัดข้อมูลที่ไม่จำเป็น ออก
- 6) นำคำอธิบายปรากฏการณ์อย่างละเอียดไปรวมกันและสังเคราะห์เป็นประโยคที่ เป็นโครงสร้างที่มีสาระสำคัญของปรากฏการณ์ เพื่อสรุปปรากฏการณ์จริงภายใต้การศึกษา

3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณในการศึกษากระบวนการผลิต ชนิด ประเภท แหล่งกำเนิด กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด รวมถึงปัจจัย ความสำเร็จ ปัญหา และอุปสรรค ในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ผู้ศึกษาได้ใช้สถิติ ร้อยละ ในการวิเคราะห์ผล และจัดลำดับความสำคัญใน แต่ละประเด็นการศึกษา

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษา เรื่อง แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา โรงงานผลิตเมทิลเอสเทอร์ และแพคตี้แอลกอฮอล์ ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูล โดยการสัมภาษณ์ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ การศึกษาเอกสาร รวมไปถึงการสังเกตการณ์ในพื้นที่ โดยส่วนนี้ผู้ศึกษาได้นำเสนอผลการศึกษาออกเป็น ส่วน 5 ดังนี้

4.1 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

4.2 วัตฒนาการการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

4.3 ผลการศึกษาแหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

4.4 ปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา และอุปสรรค ในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

4.5 การวิเคราะห์แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

4.1 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

การศึกษาดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม ผู้ศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In – depth Interviews) ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยการศึกษาจำแนกผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) ภาครัฐ (Government Agencies) 4 หน่วยงาน 2) ผู้ที่ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม (Waste Generators; WG) 1 หน่วยงาน 3) ผู้รับบำบัด/กำจัดกาก

ของเสียอุตสาหกรรม (Waste Processor; WP) 2 หน่วยงาน และ 4) ภาคประชาชน 5 ชุมชน ซึ่งผล การศึกษามีดังต่อไปนี้

4.1.1 บริบท (Context)

จากการศึกษา พบว่า บริบทที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อ เข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ประกอบไปด้วย 1) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการจัดการกากของ เสียให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมนิเวศ 2) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 และแผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555 – 2574 และ 3) ตัวชี้วัดการเป็นเมือง อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และ/หรือ การนิคมแห่งประเทศไทย โดยใน แต่ละประเด็นมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการจัดการกากของเสียให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

จากการศึกษาข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการ จัดการกากของเสียให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่เกี่ยวข้องโดยตรงนั้น ไม่มีที่เป็น กฎหมายที่ชัดเจน โดยกฎหมาย และระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมนั้นมี ดังนี้ 1) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 จากการศึกษ พบว่า กฎหมายดังกล่าวเป็นกฎหมายที่ล้าสมัย ยังไม่ได้มีการทบทวนให้สอดคล้องกับการพัฒนาที่เกิดขึ้น ในปัจจุบัน เนื่องจากปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรม ตลอดจนแนวคิดในการพัฒนารูป ใหม่ๆ การปรับปรุงกฎหมายฉบับนี้นั้นควรมีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับการพัฒนาในปัจจุบัน รวมถึงข้อวิพากษ์ของประชาชนในพื้นที่ 2) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่ง ปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ซึ่งเป็นระเบียบฯ การปฏิบัติงานหลักที่สถานประกอบการ หรือผู้ที่ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรมต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เช่นเดียวกันประกาศ กระทรวงฉบับดังกล่าวควรที่จะมีการทบทวนให้สอดคล้องกับการพัฒนาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน นอกจากนี้ การพัฒนาคำมาตรฐาน เรื่องการจัดการของเสียให้เป็นศูนย์นั้น หากมีการพัฒนาให้เป็น ข้อกำหนดที่ผู้ที่ก่อให้เกิดกากอุตสาหกรรมจำเป็นต้องลดการเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ตนก่อ เกิดขึ้นให้ไม่เกินค่ามาตรฐาน จะเป็นสิ่งที่กระตุ้นการดำเนินงานด้านดังกล่าวให้สถานประกอบการ หรือผู้ที่ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรมให้ปฏิบัติตามอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งปัจจุบันการดำเนินการ ตามแนวทางดังกล่าวเป็นการดำเนินงานที่ดำเนินการด้วยความมุ่งมั่นของสถานประกอบการหรือผู้ที่ ก่อให้เกิดกากอุตสาหกรรมด้วยตนเอง ส่งผลให้การดำเนินการดังกล่าวยังไม่ประสบความสำเร็จมาก นัก นอกจากนี้ ควรปรับปรุงเรื่องบทลงโทษให้มีความเหมาะสมกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นถ้าหากมี

การละเมิดข้อกฎหมาย ในปัจจุบันบทลงโทษยังขาดประสิทธิภาพที่จะทำให้อำนาจที่ก่อให้เกิดกาของเสียอุตสาหกรรมมีความตระหนักมากขึ้น และ 3) รัฐธรรมนูญ ปี พ.ศ. 2550 ในมาตรา 57 และ 67 ว่าด้วยสิทธิในการรับรู้ข้อมูลและมีส่วนในการแสดงความคิดเห็นก่อนการดำเนินโครงการของภาครัฐ และสิทธิในการมีส่วนร่วม บำรุงรักษา และได้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งการดำเนินโครงการที่มีผลกระทบต้องได้รับการรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเสียก่อน หรือแนวทางปฏิบัติตามพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์ และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี

สรุปได้ว่า ความล้าสมัยของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมนั้นส่งผลให้การปฏิบัติงานตามกฎหมายดังกล่าวขาดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

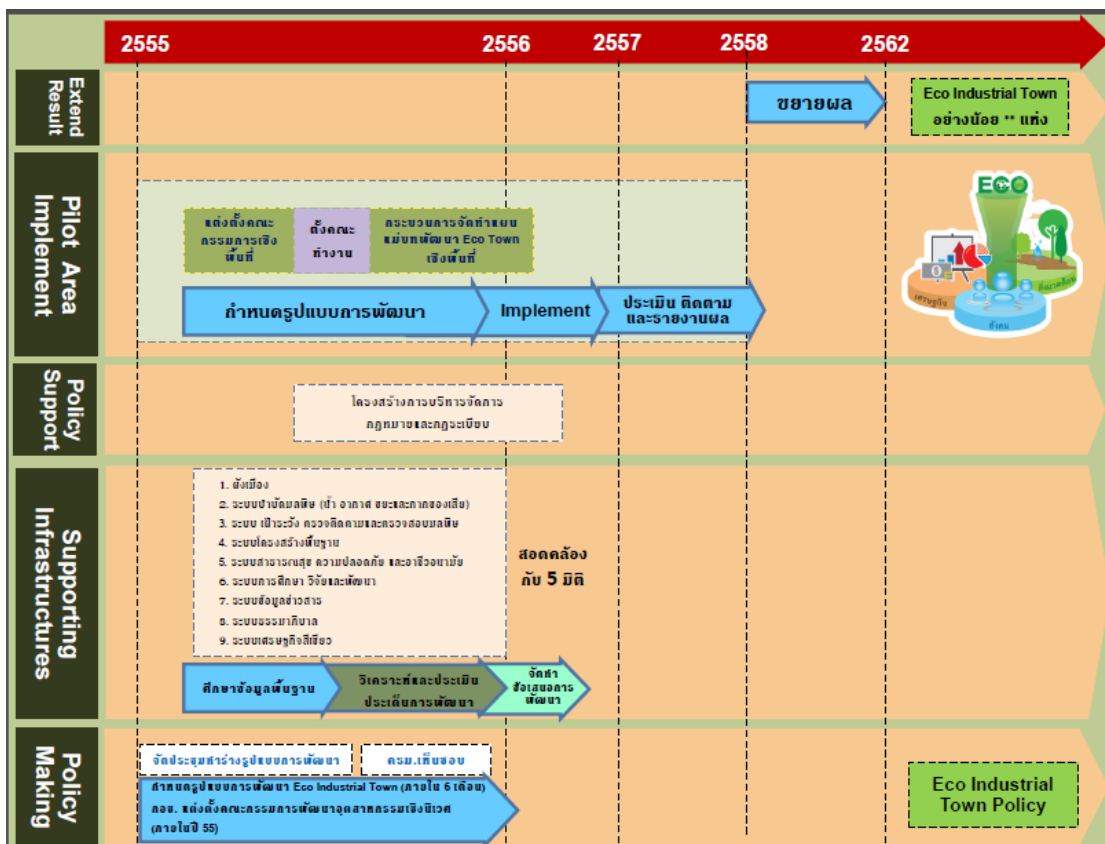
4.1.1.2 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 – 2559 และแผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555 – 2574

จากการศึกษาข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 – 2559 มียุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษา คือ ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน ซึ่งแนวทางการพัฒนา การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่มีคุณภาพและยั่งยืน รวมถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมนั้น การดำเนินการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มีแนวทางการดำเนินการอยู่ 4 แนวทาง คือ 1) การสร้างความตระหนักถึงการอยู่ร่วมกันของอุตสาหกรรมและชุมชน 2) ส่งเสริมให้ภาคเอกชน ชุมชน สถาบันการศึกษา และภาครัฐ ร่วมกันพัฒนา 3) เตรียมพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจหลักแห่งใหม่ และ 4) จัดทำข้อมูลขีดความสามารถรองรับมลพิษของพื้นที่ เพื่อเป็นเกณฑ์กำกับการพัฒนาอุตสาหกรรมให้มีความสมดุลกับพื้นที่และชุมชน

ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของคณะรัฐมนตรีของนางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร ซึ่งได้แถลงต่อรัฐสภาเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2554 ในนโยบายเศรษฐกิจ (นโยบายปรับโครงสร้างเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรม) ซึ่งได้กล่าวถึง การเร่งพัฒนาภาคอุตสาหกรรมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีความรับผิดชอบต่อสังคม และอยู่ร่วมกับชุมชนได้ อาทิ การพัฒนาเมืองหรือพื้นที่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ การลดการใช้ทรัพยากร การปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต การเพิ่มปริมาณการใช้พลังงานทดแทน การลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการสนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยแผนการดำเนินการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2555 ถึง ปี พ.ศ. 2562 มีการอธิบายได้ ดังภาพที่ 4.1

จากการศึกษาบริบทของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 – 2559 และแผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555 – 2574 นั้น สามารถสรุปได้ว่าบริบทของแผนพัฒนาฯ นั้นส่งเสริมและสนับสนุนแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้

เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เนื่องจากเป้าหมายของแผนพัฒนาฯ มีความต้องการที่จะปรับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน และการดำเนินการดังกล่าวก็เป็นหนึ่งในแนวทางที่จะสนับสนุนการให้มาซึ่งเป้าหมายดังกล่าว แนวทางการดำเนินการดังกล่าวมีขอบเขตการดำเนินงานเพื่อตอบสนองกับการอันจะได้นำซึ่งเป้าหมายของแผนพัฒนาฯ ก่อให้เกิดการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ และการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่มีความสมดุลของเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 4.1 แผนการดำเนินการระยะยาว พ.ศ. 2555 – 2562

แหล่งที่มา: บัณฑิต ดันเสถียร, 2555: 5.

4.1.1.3 ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และ/หรือ การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

การพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เป็นการพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมที่สร้างความสมดุลทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน

ทำให้อุตสาหกรรมอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างเป็นสุขและยั่งยืน โดยดำเนินการผ่านแนวทาง ดังนี้

- 1) การพัฒนาเชิงพื้นที่ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดหรือไม่มีการปล่อยมลพิษ (Zero Emission) โดยใช้ Cleaner Technology, 3Rs (Reuse, Reduce, และ Recycle) 2) การสร้างความร่วมมือในกลุ่มอุตสาหกรรมทั้งในและนอกพื้นที่ อาทิ การใช้ทรัพยากรร่วมกัน การประหยัดการใช้พลังงาน รวมถึงการแลกเปลี่ยนกากของเสียอุตสาหกรรม เป็นต้น 3) การสร้างพื้นที่ของการใช้วัสดุหมุนเวียน และพื้นที่ลดการปล่อยก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Low Carbon Society) และ 4) การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนโดยเฉพาะภาคชุมชนและประชาชนในการพัฒนาพื้นที่ ซึ่งจากการวิเคราะห์บทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1 (เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2558) พบว่า “ตัวชี้วัดการรองรับการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ในภาพรวมนั้นมีความครอบคลุมกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งตัวชี้วัดครอบคลุม 5 มิติของการพัฒนา คือ มิติกายภาพ มิติเศรษฐกิจ มิติสิ่งแวดล้อม มิติสังคม และมิติการบริหารจัดการ การดำเนินการพัฒนาดังกล่าวเป็นเรื่องที่ใหม่สำหรับประเทศไทย ดังนั้น การวางพื้นฐานในการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่ดีนั้น จะส่งผลต่อการดำเนินงานในอนาคตของการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย” ซึ่งสอดคล้องกับบทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 3 (เจ้าหน้าที่การนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด), 2558) ที่ได้กล่าวว่า “ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยนั้น ตอบสนองได้ตรงกับความต้องการในเชิงพื้นที่ แต่สิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญ คือ การปฏิบัติอย่างไรให้ได้มาซึ่งการประสบความสำเร็จในการพัฒนาดังกล่าว”

สรุปได้ว่า บริบทของตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยนั้นเป็นตัวชี้วัดการพัฒนาที่เป็นเรื่องใหม่สำหรับการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย ซึ่งมีความครอบคลุมการพัฒนาอย่างยั่งยืน และตอบสนองกับแผนพัฒนาต่าง ๆ ด้านอุตสาหกรรมของประเทศไทย

สามารถสรุปได้ว่า บริบทที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สรุปบริบทที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่
อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ประเด็น	ผลการศึกษา
กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ สิ่งแวดล้อม	- ขาดการส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ - มีความล้าสมัยของกฎหมาย และระเบียบฯ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องกากของเสียอุตสาหกรรม - ขาดประสิทธิภาพของกฎหมายในการดำเนินการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย
แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 และ แผนแม่บทการพัฒนา อุตสาหกรรม	- ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ - เป็นแผนการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยในระยะยาว ที่เน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน ที่สามารถเติบโตพร้อมกับคุณภาพชีวิตที่ดีของชุมชนและประชาชน
ตัวชี้วัดการเป็นเมือง อุตสาหกรรมเชิงนิเวศของ กรมโรงงานอุตสาหกรรม และการนิคมอุตสาหกรรม แห่งประเทศไทย	- ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ - มีความครอบคลุมการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยครอบคลุมทั้ง 5 มิติ คือ มิติกายภาพ มิติเศรษฐกิจ มิติสิ่งแวดล้อม มิติสังคม และ มิติการบริหารจัดการ - ตอบสนองกับการพัฒนา และการปฏิบัติงานในเชิงพื้นที่

4.1.2 ปัจจัยนำเข้า (Input)

จากการศึกษา พบว่า ปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ประกอบไปด้วย 1) บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้อง 2) เครื่องมือ/แนวทาง และเทคโนโลยี 3) งบประมาณ และ 4) ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร โดยในแต่ละประเด็นมีรายละเอียดดังนี้

4.1.2.1 บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

ในประเด็นเกี่ยวกับบุคลากรที่ดูแลรับผิดชอบในหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศจากการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของผู้ก่อเกิดกากอุตสาหกรรม (Waste Generators; WG) โดยผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “หากพิจารณาในด้านความเพียงพอของบุคลากรในการบริการจัดการกากฯ นั้นทางบริษัทมีความเพียงพอต่อการดำเนินงาน โดยมีบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด 3 คน คือ ผู้จัดการส่วนฯ 1 คน วิศวกรความปลอดภัย 1 คน และวิศวกรสิ่งแวดล้อม 1 คน ซึ่งครอบคลุมทั้งระดับบริหารจัดการ และระดับปฏิบัติการ” แต่แตกต่างกันกับส่วนของหน่วยงานภาครัฐ (Government Agencies) โดยผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 4 (นักวิชาการสุขาภิบาลของเทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558) ที่กล่าวว่า “บุคลากรไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติการ โดยขาดประมาณร้อยละ 20 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 หน่วยงาน ได้แก่ กองช่างสุขาภิบาล ดูแลเกี่ยวกับการขนถ่ายและกำจัดขยะมูลฝอย มีบุคลากรประมาณ 10 – 15 คน อีกหน่วยงานหนึ่ง คือ กองสาธารณสุข ดูแลเกี่ยวกับการเก็บขยะมูลฝอย มีบุคลากรประมาณ 103 คน เนื่องจากเทศบาลต้องดูแลรับผิดชอบขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลครอบคลุม 3 ประเภท คือ บ้านเรือนชุมชน ตลาดสด และโรงงานในเขตนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด)” และผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1 (เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2558) ที่กล่าวว่า “บุคลากรในองค์กรมีทั้งหมด 280 คน แบ่งเป็นส่วนสิ่งแวดล้อม 13 คน ซึ่งบุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่นั้นไม่มีความเพียงพอ เนื่องจากในระยะเริ่มแรกการส่งเสริมการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นการดำเนินงานเชิงนโยบาย มากกว่าเชิงปฏิบัติการ ดังนั้น บุคลากรทั้งหมดจึงปฏิบัติหน้าที่เชิงนโยบายเป็นส่วนใหญ่ หากจำเป็นต้องขยายผลการดำเนินงานในอนาคต บุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่จะเกิดการขาดแคลน และเป็นอุปสรรคต่อการส่งเสริมการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศไทย”

นอกจากนี้ หากพิจารณาในด้านความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ และบุคลากรของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย รวมถึงเจ้าหน้าที่บริหารบำบัดและกำจัดของเสีย แห่งที่ 1 และ 2 พบว่า บุคลากรที่ทำหน้าที่มีความรู้ ความเข้าใจ และมีความสามารถในการบริการจัดการกากฯ โดยที่ปฏิบัติงานหรือเคยปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับงานอาชีพอนามัย และสิ่งแวดล้อม เคยได้รับการอบรมและการศึกษาดูงานเกี่ยวกับการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม มีการเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และได้ขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมสิ่งแวดล้อมกับทางกรมโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งแตกต่างจากการผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 4 (นักวิชาการสุขาภิบาล เทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558) ที่

กล่าวว่า “บุคลากรของเทศบาลฯ มีความรู้ ความสามารถในการระดับปานกลาง เนื่องจากส่วนมากบุคลากรจะปฏิบัติตามคำสั่งเป็นส่วนใหญ่ หรือเป็นบุคลากรสายปฏิบัติการหรือเป็นแรงงานเป็นส่วนใหญ่ ไม่ได้เรียนจบเฉพาะด้าน”

จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์นั้น จึงกล่าวได้ว่า ในส่วนของผู้ที่ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม นั้นมีความรู้และมีความสามารถในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมในระดับดี แต่เนื่องจากการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นไปตามหลักของการจัดการกากของเสียให้เป็นศูนย์นั้น เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของทางบริษัทฯ ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า “การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้นยังดำเนินการไม่เพียงพอ โดยการปฏิบัติงานยังจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ได้วิธีการจัดการที่ดีที่สุด คือ ลดปริมาณการเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมให้ได้มากที่สุดตามหลักการลดของเสีย (Waste Minimization) ซึ่งในปัจจุบันหลักการที่โรงงานใช้ส่วนใหญ่จะเน้นหลักการจัดการที่ปลายท่อ (End of Pipe) มากกว่า” ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 4 (นักวิชาการสุขาภิบาล เทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558)

สรุปได้ว่า บุคลากรที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม ในส่วนของภาครัฐ แบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ 1) หน่วยงานส่วนกลาง พบว่า การจัดสรรบุคลากรที่ปฏิบัติงานยังไม่มีเพียงพอ ส่วนมากขาดบุคลากรสายปฏิบัติการ แต่บุคลากรมีความรู้ความสามารถในการวางแผน และกำหนดทิศทางในการพัฒนา รวมถึงแนวทางการจัดการกากได้เป็นอย่างดี 2) หน่วยงานท้องถิ่น พบว่า มีข้อบกพร่องทั้งด้านการจัดสรรบุคลากรที่ไม่เพียงพอ และบุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร นอกจากนี้ ในส่วนของผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมนั้น ในส่วนของจำนวนของผู้ก่อเกิดกากฯ นั้นมีจำนวนมาก ซึ่งเป็นไปตามการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ แต่การจัดสรรบุคลากรที่ดำเนินการนั้นมีความเพียงพอ รวมถึงมีความรู้ความสามารถในการดำเนินการ ในส่วนของผู้รับบำบัดและกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม นั้นพบว่า ในปัจจุบันยังมีอยู่น้อยราย ซึ่งไม่เพียงพอต่อการบำบัดกากของเสียอุตสาหกรรม ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งเป็นปัญหาที่ประเทศไทยกำลังเผชิญหน้าอยู่ จึงเกิดเหตุการณ์การลักลอบทิ้งกากของเสียอุตสาหกรรม อยู่เป็นประจำ ซึ่งอาจจะมีสาเหตุอื่นร่วมด้วย แต่การจัดสรรบุคลากรภายในหน่วยงานนั้นมีความเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน รวมถึงมีความรู้ความสามารถในการกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี

4.1.2.2 เครื่องมือ แนวทาง และ/หรือ เทคโนโลยี

ในประเด็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของเครื่องมือ แนวทาง และ/หรือ เทคโนโลยีที่ใช้ปฏิบัติงานด้านการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศจาก

การวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ทางบริษัทยังไม่มีเทคโนโลยีการในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นทั้งที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตรายที่แน่ชัด เน้นการส่งจัดการและกำจัดกับหน่วยงานภายนอกผ่านกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของทางบริษัท โดยหน่วยงานที่รับกำจัดและจัดการจะต้องเป็นหน่วยงานที่ขึ้นทะเบียนกับทางกรมโรงงานอุตสาหกรรมเท่านั้น โดยแนวทางในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นภายในโรงงานนั้น ทางโรงงานได้มุ่งเน้นการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมตามหลักการ 3Rs” ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนา 3 ปี พ.ศ. 2558 – 2560 ของเทศบาลเมืองมาบตาพุด ในยุทธศาสตร์ว่าด้วยการอนุรักษ์ทรัพยากร/สิ่งแวดล้อมได้มาตรฐาน ที่มีการออกแบบโรงงานกำจัดขยะมูลฝอยแบบรีไซเคิล ซึ่งสนับสนุนหลักการ 3Rs ที่ภาคเอกชนดำเนินการอยู่

นอกจากนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1 (เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2558) ยังได้กล่าวว่า “แนวทางการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จะเป็นเครื่องมือใหม่ที่ประเทศไทยนำมาใช้ในการจัดการการพัฒนาเพื่อให้เกิดความสมดุลยั่งยืน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม นับว่าเป็นเครื่องมือ/แนวทาง ที่เหมาะสมกับประเทศไทย อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ประสบความสำเร็จในระดับสากล ซึ่งประเทศไทยกำลังอยู่ในขั้นเริ่มแรกของการนำเครื่องมือดังกล่าวมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย โดยการถอดบทเรียนความสำเร็จของประเทศอื่น ๆ อาทิ ญี่ปุ่น เยอรมนี เป็นต้น นับว่าเป็นเครื่องมือ/แนวทางที่จะมาช่วยในการแก้ไขปัญหาที่ประเทศไทยกำลังประสบอยู่ได้อีกหนทางหนึ่ง ซึ่งภาครัฐให้การสนับสนุนในการดำเนินงาน หากกล่าวถึงตัวชี้วัด การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ที่ได้ออกมานั้น พบว่า มีการครอบคลุมในทุก ๆ ประเด็น ตามกรอบการพัฒนาอย่างยั่งยืน ที่ให้ความสำคัญใน 5 มิติ คือ มิติเศรษฐกิจ มิติสังคม มิติสิ่งแวดล้อม มิติกายภาพ และมิติการบริหารจัดการ”

จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มานั้น จึงกล่าวได้ว่า เครื่องมือ/แนวทางในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมในเชิงนโยบายนั้นจะถูกกำหนดโดยภาครัฐ ซึ่งเครื่องมือดังกล่าว คือ “การพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ” ซึ่งมีหน่วยงานหลักในการดูแล คือ กระทรวงอุตสาหกรรม นับว่าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการกำหนดทิศทางการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบัน และในอนาคตให้เกิดความยั่งยืน นอกจากนี้ เครื่องมือ/แนวทางในเชิงปฏิบัติการนั้น ในส่วนของผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมนั้น พบว่า ยังไม่มีเทคโนโลยีในการกำจัดและจัดการกากของเสียเป็นของตนเอง แต่ใช้หลักการ 3Rs มาใช้ในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น นับว่าเป็นการตอบรับแนวทางของภาครัฐที่มีการส่งเสริมอยู่ในปัจจุบัน ส่วนในภาคของผู้รับกำจัด

บำบัดกากของเสีย นั้น เทคโนโลยีในการเลือกใช้ในการจัดการกากนั้นในอดีต เริ่มจากการฝังกลบ (Landfill) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และในปัจจุบันเทคโนโลยีการเผา นับเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่ในการนำมาใช้ในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม กล่าวโดยสรุปได้ว่า ในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมนั้นมีเครื่องมือ/แนวทาง ทั้งในเชิงนโยบาย และเชิงปฏิบัติการ นับว่าในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีเทคโนโลยีเป็นของตนเอง เทคโนโลยี ซึ่งส่วนใหญ่จะนำเข้ามาจากต่างประเทศ เป็นส่วนใหญ่ และนำมาประยุกต์ใช้ให้มีความเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

4.1.2.3 งบประมาณ

ในประเด็นเกี่ยวกับความเพียงพอของงบประมาณในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “งบประมาณที่ทางบริษัทได้ทำการจัดสรรมานั้นมีความเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน โดยการจัดสรรงบประมาณและการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นนั้น จะถูกจัดสรรและถูกดำเนินการโดยหน่วยงานส่วนกลาง ในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของบริษัทในเครือทั้งหมด โดยพิจารณาการจัดการในส่วนของการลดการนำของเสียไปฝังกลบ (Zero Waste to Landfill) รวมไปถึงการสนับสนุนการจัดการตามหลัก 3Rs” ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 4 (นักวิชาการสุขาภิบาล เทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558) และท่านที่ 1 (เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2558)

กล่าวโดยสรุป งบประมาณที่ถูกจัดสรรในส่วน of หน่วยงานภาครัฐทั้งหน่วยงานกลางและหน่วยงานท้องถิ่นนั้น ส่วนมากจะถูกใช้ในการส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น ให้เป็นไปตามนโยบายการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมให้เป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบันของประเทศไทยแตกต่างจากส่วนของผู้ที่ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม และผู้รับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม นั้นงบประมาณส่วนมากจะถูกจัดสรรมาใช้ในการดำเนินการบำบัดและกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของตนเองซึ่งให้เป็นไปตามระเบียบ กฎหมาย ที่หน่วยงานภาครัฐกำหนด

4.1.2.4 ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร

ในประเด็นเกี่ยวกับความเอาใจใส่และความมุ่งมั่นของผู้บริหารต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศจากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ผู้บริหารของทางบริษัทฯ มีความเอาใจใส่และมุ่งมั่นในการบริหารจัดการด้าน

สิ่งแวดล้อม รวมถึงความปลอดภัย โดยทางบริษัทฯ ได้มีการกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมอย่างชัดเจนและดำเนินการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นไปตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) นอกจากนี้ ยังคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมต่อวิธีการกำจัดอย่างเหมาะสม เพื่อลดผลกระทบที่อาจก่อให้เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม และลดผลกระทบต่อชุมชนภายนอกเป็นสำคัญ” ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 4 (นักวิชาการสุขาภิบาล เทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558) ที่ระบุว่า “ความเอาใจใส่และมุ่งมั่นของผู้บริหารอยู่ในระดับสูง มีความใส่ใจและให้ความสำคัญกับการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ทั้งในเรื่องของโครงการ งบประมาณ หรือสวัสดิการของพนักงาน ซึ่งมีการสร้างแรงจูงใจให้กับพนักงานอีกด้วย”

นอกจากนี้ จากการสัมภาษณ์ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1 (เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2558) ได้ระบุว่า “ความมุ่งมั่นหรือเป้าหมายสุดท้าย คือ การได้เห็นภาพของการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งการที่จะเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้นั้น ต้องอาศัยระยะเวลา และความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ในส่วนของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยหน้าที่ที่ต้องทำให้สำเร็จให้ได้ คือ โรงงานหรือผู้ประกอบการจะต้องเป็นโรงงานในรูปแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องผลักดันทั้งในเชิงนโยบาย และเชิงปฏิบัติการ”

กล่าวในภาพรวม ความมุ่งมั่นของผู้บริหารในทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น จะประสบความสำเร็จหรือไม่ ปัจจัยดังกล่าวนี้บ่งชี้ว่ามีบทบาทสำคัญยิ่ง หากในระดับนโยบายผู้บริหารมีความมุ่งมั่นที่จะทำให้การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศประสบความสำเร็จทั้งในด้านโครงสร้าง และระบบบริหารจัดการ ก็จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ซึ่งทุกภาคส่วนถ้าผู้บริหารต่างก็ให้ความสำคัญและมีความมุ่งมั่นเช่นเดียวกันนั้น ทิศทางในการพัฒนาก็จะก่อให้เกิดการพัฒนาได้เป็นอย่างดี

สามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สรุปปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่
อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ประเด็น	ผลการศึกษา
บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	- ความเพียงพอของบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในส่วนของหน่วยงานภาครัฐยังขาดการจัดสรรให้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานทั้งในสายบริหาร และสายปฏิบัติการ ในทางตรงกันข้ามในส่วนของผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม และผู้รับบำบัดและกำจัดนั้นมีการจัดสรรบุคลากรที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ - จำนวนของบริษัทฯ รับบำบัด/กำจัด พบว่า ยังไม่เพียงพอ ต่อปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น - ความรู้ ความเข้าใจ รวมถึงประสบการณ์ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมในทุกภาคส่วนนับว่าเป็นปัจจัยที่สนับสนุนให้การดำเนินงานประสบความสำเร็จ
เครื่องมือ แนวทาง และ/หรือ เทคโนโลยี	<u>ระดับนโยบาย</u> - ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม และการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย <u>ระดับปฏิบัติการ</u> 1. ผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม - แนวทางในการสนับสนุนการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ คือ การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมตามหลัก 3Rs - ปรับเปลี่ยนแนวคิดในการจัดการแบบการจัดการที่ปลายท่อ (End of Pipe) เป็นหลักการลดของเสีย (Waste Minimization) 2. ผู้รับบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม - การฝังกลบ (Landfill) > การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) > เทคโนโลยีการเผา (Incineration and Pyrolysis) > การฝังกลบ (Landfill)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ประเด็น	ผลการศึกษา
งบประมาณ	- การจัดสรรงบประมาณในส่วนของภาครัฐ นำมาใช้ในการสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ และการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมในภาคอุตสาหกรรมแตกต่างจากในส่วนของผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม และผู้รับบำบัด/กำจัด ต่างจัดสรรงบประมาณเพื่อใช้ในการบำบัดรวมถึงกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น - ความเพียงพอของงบประมาณในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตทั้งหมดเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมายที่ได้มีการกำหนดไว้
ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร	- ความมุ่งมั่นของผู้บริหารในสายบริหาร ส่วนใหญ่จะเป็นภาครัฐ ซึ่งมีหน้าที่ในการกำหนดทิศทางการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาทั้งในส่วนโครงสร้าง และระบบบริหารจัดการ - ความมุ่งมั่นของผู้บริหารในสายปฏิบัติการ จะเป็นตัวกลางในการขับเคลื่อนทิศทางที่ภาครัฐได้กำหนดไว้ให้ประสบความสำเร็จ - ความเอาใจใส่และความมุ่งมั่นของผู้บริหารนับเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดความสำเร็จในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งต่างต้องได้รับความร่วมทั้งในส่วนของภาครัฐ ผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม และผู้รับบำบัด/กำจัด เป็นสำคัญ

4.1.3 กระบวนการ (Process)

จากการศึกษา พบว่า ปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยเป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีวงล้อเคมี ซึ่ง เป็นกิจกรรมพื้นฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพและคุณภาพของการดำเนินงานจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน (Plan: P)

1) นโยบายและ/หรือแผนปฏิบัติการ การนำแผนไปสู่การปฏิบัติ (Do: D) 2) การส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรม และ 3) กระบวนการมีส่วนร่วม 4) การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ การตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน (Check: C) 5) การตรวจติดตาม และการตรวจวัด และการปฏิบัติการแก้ไขปัญหาที่ทำให้งานไม่บรรลุเป้าหมายตามแผนที่กำหนดไว้ (Act: A) 6) การปรับปรุงและพัฒนาแผนงาน โดยในแต่ละประเด็นมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.3.1 นโยบาย และ/หรือ แผนปฏิบัติการ

ในประเด็นเกี่ยวกับนโยบาย และ/หรือ แผนปฏิบัติการประจำปี ตัวชี้วัด ระบบการบริหารจัดการต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ทางบริษัทฯ มีการกำหนดนโยบายไว้อย่างชัดเจน คือ นโยบายคุณภาพความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในภาพที่ 4.2 นอกจากนี้ ยังมีแผนปฏิบัติการประจำปี (Action Plan) ซึ่งมีการกำหนดเป้าหมายและตัวชี้วัดไว้อย่างชัดเจน โดยที่ทางบริษัทฯ มีการกำหนดเป้าหมายและตัวชี้วัดเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อาทิ การกำหนดเป้าหมายใน การลดปริมาณของเสียนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาองค์กรอย่างเป็นระบบโดยมีการกำหนดให้ทั้งในระดับบริหาร และระดับปฏิบัติการ ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ผู้บริหาร กรรมการผู้จัดการ พนักงานสายบริหาร และพนักงานสายปฏิบัติการ โดยที่แต่ละคนมีการจัดทำแผนงานความรับผิดชอบ และกำหนดตัวชี้วัดผลการปฏิบัติงานไว้อย่างชัดเจน โดยเรียงตามลำดับโครงสร้างขององค์กร”

ซึ่งแตกต่างจากเทศบาลเมืองมาบตาพุดที่ไม่มีนโยบายในเรื่องเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลเป็นของตนเอง แต่ใช้นโยบายที่เป็นภาพรวมของทั้งจังหวัดระยอง และมีการกำหนดเป็นแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระยะสั้น (3 ปี) และระยะยาว (5 ปี) มาเป็นแนวทางในการดำเนินการ (กองวิชาการและแผนงาน เทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558)



A Subsidiary of PTT Global Chemical

นโยบายคุณภาพ ความมั่นคง ความปลอดภัย อาชีวอนามัย สิ่งแวดล้อมและความต่อเนื่องทางธุรกิจ บริษัท ไทยโอเลโอเคมี จำกัด

บริษัท ไทยโอเลโอเคมี จำกัด มุ่งมั่นในการดำเนินธุรกิจ เป็นผู้นำในอุตสาหกรรมเคมี เป็นองค์กรแห่งนวัตกรรม รับผิดชอบต่อสังคมและชุมชน (CSR) และมีพันธสัญญา ในการพัฒนาประสิทธิภาพการดำเนินงาน ด้านคุณภาพ ความมั่นคง ความปลอดภัย อาชีวอนามัย สิ่งแวดล้อม และความต่อเนื่องทางธุรกิจอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

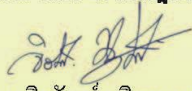
1. ปฏิบัติตามกฎหมาย ด้านคุณภาพ ความมั่นคง ความปลอดภัย อาชีวอนามัย สิ่งแวดล้อมและความต่อเนื่องทางธุรกิจ รวมถึงมาตรฐาน ระเบียบข้อบังคับและข้อกำหนดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. บริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร ด้วยเครื่องมือการบริหารคุณภาพ การจัดการความรู้ และการเพิ่มผลผลิต เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าและพัฒนานวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
3. บริหารความเสี่ยง เพื่อป้องกันอันตราย ความเจ็บป่วยจากการทำงาน ความสูญเสียจากอุบัติเหตุ การบาดเจ็บ ความเสียหายต่อทรัพย์สินและสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย B-CAREs รวมทั้งการจัดการความปลอดภัยกระบวนการผลิต (Process Safety Management) เพื่อดูแล ทั่วไย ความปลอดภัยของทุกคน
4. ตระหนักถึงภัยคุกคามด้านความมั่นคงเพื่อปกป้องชีวิต ทรัพย์สิน ข้อมูลและความต่อเนื่องทางธุรกิจขององค์กร
5. ใส่ใจในเรื่องอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดี และส่งเสริมให้ทุกคนมีสุขภาพที่ดี และมีความสุขในการทำงาน
6. ประเมินและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเน้นการปรับปรุงและป้องกันที่แหล่งกำเนิด รวมทั้งใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และเสริมสร้างวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่และสนับสนุนให้พนักงานและผู้มีส่วนได้เสียมีความตระหนักและมีส่วนร่วมในวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมขององค์กร

ผู้บริหารทุกระดับในบริษัทฯ จะดำเนินการให้เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของ บริษัท รับผิดชอบต่อและเป็นแบบอย่าง ในการพัฒนาและธำรงไว้ซึ่งระบบการจัดการคุณภาพ ความมั่นคง ความปลอดภัย อาชีวอนามัย สิ่งแวดล้อมและความต่อเนื่องทางธุรกิจ โดยสนับสนุนทรัพยากรอย่างเพียงพอ เพื่อให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการนำนโยบายไปปฏิบัติ รวมถึงสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องทราบผลการดำเนินการด้าน QSH&E อย่างทั่วถึง

ประกาศ ณ วันที่ 26 กรกฎาคม 2556



A Subsidiary of PTT Global Chemical


(นายจิรวัฒน์ นุนิตานนท์)
กรรมการผู้จัดการ

ภาพที่ 4.2 นโยบายคุณภาพความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

4.1.3.2 การส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรม

ประเด็นเกี่ยวกับการส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรมต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุว่า “ทางบริษัทฯ มีการดำเนินการจัดทำโครงการหรือกิจกรรมรณรงค์ต่าง ๆ มีทั้งที่จัดภายในองค์กร และภายนอกองค์กร”

กล่าวถึงโครงการด้านการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นภายในนั้น โครงการที่มีส่วนเกี่ยวข้องสำคัญ คือ โครงการการศึกษาการลดปริมาณของเสียนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill) ซึ่งเป็นโครงการที่ดำเนินการของบริษัทฯ โดยเริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 จนถึงปัจจุบัน นับว่าองค์กรประสบความสำเร็จในด้านการลดปริมาณของเสียนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์เป็นอย่างมาก และโครงการธนาคารขยะชุมชน โดยตัวโครงการมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างจิตสำนึกในการคัดแยกขยะมูลฝอย ให้กับพนักงานและผู้รับเหมา และเป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอย (Domestic Waste) ที่ต้องส่งกำจัดด้วยวิธีฝังกลบอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) ที่ดำเนินการโดยเทศบาลเมืองมาบตาพุด ที่สำคัญเป็นการลดรายจ่าย และเพิ่มรายได้ในการจัดการขยะ โดยประเภทของขยะที่รับฝากนั้น อาทิ กระดาษ พลาสติก อะลูมิเนียม แก้ว โลหะ ท่อพีวีซี เปลือกสายไฟ เศษลวด เป็นต้น

นอกจากนี้ ทางบริษัทฯ ยังได้ทำกิจกรรมโครงการร่วมกับชุมชนบริเวณบริษัทฯ โดยจัดทำโครงการธนาคารขยะร่วมกับชุมชนหนองแฟบ โดยตัวโครงการมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ชุมชนมีรายได้จากการจำหน่ายขยะของธนาคารและนำรายได้นั้นไปบริหารจัดการในด้านต่าง ๆ อาทิ การจัดตั้งกองทุนการศึกษา เป็นต้น

ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 4 (นักวิชาการสุขาภิบาล เทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558) ที่ระบุว่า “ทางเทศบาลเมืองมาบตาพุดมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องทั้งในส่วน of ชุมชน และสถานประกอบการ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการรณรงค์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องทั่ว ๆ ไป อาทิ การรณรงค์คัดแยกขยะ การรณรงค์ร่วมพลังสร้างสรรค์จัดการขยะให้เป็นศูนย์ ซึ่งโครงการที่สำคัญที่เกี่ยวข้อง เช่น โครงการสร้างสายพานคัดแยกขยะขนาดใหญ่ซึ่งมีการดำเนินการแล้วเสร็จขั้นตอนที่ 2 เป็นการสร้างโรงปุ๋ยหมัก และขั้นตอนสุดท้ายเป็นการจ้างเอกชนในเรื่องของโรงงานไฟฟ้า RDF ส่วนในขั้นตอนที่ 2 และ 3 นั้นอยู่ระหว่างการดำเนินการ”

และสอดคล้องกันกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1 (เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2558) ได้ระบุว่า “หน่วยงานมีการส่งเสริม และสนับสนุนโครงการเป็นภาระหน้าที่หลักของตัวสถาบันที่มีหน้าที่ในการส่งเสริมและสนับสนุนการ

พัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งในส่วนของผู้ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรมนั้นองค์กรมีหน้าที่ในการพัฒนาองค์ความรู้ โดยวิธีการฝึกอบรม สัมมนา การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และความรู้ซึ่งกันและกัน เป็นต้น นอกจากนี้ ในส่วนของผู้รับบำบัดกากของเสียอุตสาหกรรมนั้นองค์กรมีหน้าที่ในการพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการให้มีมาตรฐานในการดำเนินการกิจการ เป็นต้น”

4.1.3.3 กระบวนการมีส่วนร่วม และการสนับสนุน

ในประเด็นเกี่ยวกับกระบวนการมีส่วนร่วม และการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ พนักงาน ผู้ประกอบการ ชุมชน รวมไปถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุว่า “กระบวนการมีส่วนร่วม และการสนับสนุนจากภาครัฐที่ผ่านมาไม่ได้รับการสนับสนุน หรือส่งเสริมในด้านการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม แต่กระบวนการดังกล่าวนี้จะมีการดำเนินการร่วมกับชุมชนโดยมีบริษัทฯ เป็นผู้สนับสนุน” ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 4 (นักวิชาการสุขาภิบาล เทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558) ที่ได้กล่าวถึงความสำเร็จของชุมชนในการดำเนินการ โครงการธนาคารขยะ

กล่าวคือ โครงการที่บริษัทฯ สนับสนุน และมีส่วนร่วมกับชุมชนเขาไผ่ คือ โครงการธนาคารขยะเพื่อชุมชน ซึ่งเป็นโครงการนำร่องที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการภายใต้โครงการ One Manager One Community (OMOC) โดยผู้จัดการแต่ละคนจะดูแลชุมชนหนึ่งชุมชน โดยเข้าไปรับฟังปัญหาและร่วมหาทางออกให้แก่ชุมชน หน่วยงาน Q – SH – 01 เป็นหน่วยงานหลักในการสนับสนุนโครงการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 ทางชุมชนเขาไผ่ได้เล็งเห็นคุณค่าของขยะที่คัดแยกและได้มีการจัดตั้งโครงการธนาคารขยะด้วยเช่นกัน ทางบริษัทฯ จึงเห็นถึงแนวทางในการสนับสนุนชุมชนในรูปแบบของการบริจาคขยะที่คัดแยกได้ส่งต่อให้ชุมชนในรูปแบบของการฝากขยะกับธนาคารของชุมชนเขาไผ่ เพื่อให้ชุมชนมีรายได้จากการจำหน่ายขยะของธนาคาร และนำรายได้ที่ได้มานั้นไปบริหารจัดการ อาทิ การจัดตั้งกองทุน/ทุนการศึกษา เป็นต้น นอกเหนือจากนี้ ทางชุมชนยังเสนอให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมเป็นเจ้าหน้าที่ธนาคารเพื่อดำเนินการจัดการธนาคารขยะให้กับบริษัทฯ อีกด้วย

โดยแนวทางในการร่วมกิจกรรมระหว่างหน่วยงาน Q – SH – 01 กับชุมชนเขาไผ่ มีแนวทาง ดังนี้คือ 1) ชุมชนเขาไผ่ให้การสนับสนุนเจ้าหน้าที่ธนาคารขยะจากชุมชนเขาไผ่ ในการเข้าร่วมกิจกรรมธนาคารขยะที่บริษัทฯ 2) บริษัทฯ ให้การสนับสนุนขยะ Recycle ที่ได้จากธนาคารขยะของบริษัทฯ ให้แก่ธนาคารขยะของชุมชนเขาไผ่ เฉพาะขยะมูลฝอยจากสำนักงาน ที่ไม่ใช่สิ่งปฏิกูล

หรือวัสดุไม่ใช่แล้วตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว พ.ศ. 2548 นอกเหนือจากนี้ บริษัทฯ ยังร่วมกับชุมชนเขาไฟในการกำหนดประเภทและค่าคะแนนของขยะแต่ละประเภทที่ทางธนาคารขยะรับฝากอีกด้วย

นอกจากนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 3 (เจ้าหน้าที่การนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด), 2558) ที่ได้กล่าวว่า “บทบาทของการนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) นั้น จะปฏิบัติหน้าที่ในส่วนของการให้ความรู้แก่สถานประกอบการ และประชาชนในพื้นที่ อีกทั้งยังมีส่วนในการจัดตั้งคณะกรรมการ EIA Monitoring และคณะกรรมการไตรภาคี เพื่อทำหน้าที่ตรวจติดตามการดำเนินงานของสถานประกอบการในความดูแลของนิคมอุตสาหกรรม มีการจัดให้รางวัลธงขาวดาวเขียวแก่สถานประกอบการที่ผ่านการประเมิน เป็นต้น” และสอดคล้องกันกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1 (เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2558) ที่กล่าวในทำนองเดียวกันว่า “กระบวนการมีส่วนร่วม และการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน รวมถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ ในการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น ทางสถาบันมีการส่งเสริมทั้งระดับนโยบาย และระดับปฏิบัติการ กล่าวคือในระดับนโยบายทางสถาบันได้จัดตั้งคณะกรรมการการมีส่วนร่วม และในระดับปฏิบัติการเชิงพื้นที่ ทางสถาบันให้ความสำคัญกับการสร้างเครือข่าย ส่งเสริมความร่วมมือกันกับองค์กรพัฒนาสถาบันการศึกษา เพื่อเป็นพันธมิตรให้การดูแลและให้คำปรึกษาในพื้นที่ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนให้เป็นไปตามแผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555 – 2574 เป็นต้น”

4.1.3.4 การสื่อสาร และการประชาสัมพันธ์

ในประเด็นเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ในการเตรียมความพร้อมต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศจากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอเลโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “การสื่อสาร และการประชาสัมพันธ์ในเรื่องต่าง ๆ รวมถึงการเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น บริษัทฯ ได้รับการประชาสัมพันธ์ผ่านทางนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) อย่างสม่ำเสมอ ผ่านทางช่องทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E – mail และในรูปแบบเอกสาร ซึ่งถือว่าการประชาสัมพันธ์ในเรื่องต่าง ๆ ทัวถึงและครอบคลุมทุกโรงงานที่อยู่ในการดูแลของการนิคมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) นอกจากนี้ระบบการสื่อสารภายในบริษัทฯ ได้ดำเนินการภายใต้ข้อกำหนดที่ 4.4.3 ของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (EMS; ISO 14001)” ซึ่งสอดคล้องกันกับการวิเคราะห์ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 10 (ผู้นำชุมชนและ/หรือประชาชนชุมชนที่ 3, 2558) ที่ได้กล่าวว่า “การสื่อสารประชาสัมพันธ์การดำเนินงาน รวมถึงข่าวสารมีส่วนทำให้ประชาชนในพื้นที่มีสิทธิ์ที่จะตัดสินใจ และให้ความร่วมมือ

กับหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานราชการ หรือสถานประกอบการในการดำเนินงานต่าง ๆ ” นับว่าการสื่อสาร และการประชาสัมพันธ์รวมถึงช่องทางของสื่อที่มีประสิทธิภาพนั้นย่อมก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ อันจะนำมาซึ่งการประสบความสำเร็จในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

4.1.3.5 การตรวจติดตาม และการตรวจวัด

ในประเด็นเกี่ยวกับการตรวจติดตามการปฏิบัติงาน และประเมินผลการดำเนินงาน รวมถึงการตรวจติดตามผลการจัดการสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลี โอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ทางบริษัทฯ มีการตรวจติดตามการปฏิบัติงานผ่านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) และมีการประเมินผลงานผ่านตัวชี้วัด (KPI) อย่างชัดเจนโดยเรียงตามลำดับโครงสร้างองค์กร นอกจากนี้ บริษัทฯ มีการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นประจำทุก ๆ ปี โดยประเด็นที่เกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมนั้น ทางบริษัทฯ ได้ดำเนินการขออนุญาตการนำกากของเสียอุตสาหกรรมออกนอกบริเวณโรงงาน เพื่อนำไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ผ่านระบบการจัดการวัสดุที่ไม่ใช่แล้วทางอิเล็กทรอนิกส์ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม อีกทั้งยังมีมาตรการควบคุมระบบตรวจติดตามการขนส่งกากของเสียอุตสาหกรรมด้วยระบบ GPS ในระบบเอกสารการติดตามการขนส่งกากของเสียอุตสาหกรรมนั้นทางบริษัทฯ ได้ปฏิบัติตามกฎหมาย ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องระบบเอกสารการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 โดยดำเนินการดังนี้ 1) จัดทำใบกำกับการขนส่งทุกครั้งที่ขนส่งออกนอกโรงงาน 2) แจ้งการขนส่งทาง E – manifest ทุกครั้งที่ขนส่งออกนอกโรงงาน และ 3) ติดตาม Manifest ลำดับที่ 6 (ส่วนที่ผู้รับบำบัดส่งคืนมาให้หลังจากได้รับของเสียแล้ว) โดยให้ผู้รับบำบัดแจ้งลายมือชื่อผู้ลงนามตรวจรับบำบัดกากของเสียอุตสาหกรรม ในเอกสารการขนส่ง และทางบริษัทฯ จะดำเนินการตรวจความถูกต้องอีกครั้ง นอกจากนี้ บริษัทฯ จะนำผลการปฏิบัติงานที่ได้มาปรับปรุงระบบ รวมถึงการพัฒนากระบวนการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมภายในโรงงานให้ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง”

ในทำนองเดียวกันจากการวิเคราะห์ผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 3 (เจ้าหน้าที่การนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด), 2558) ที่ได้กล่าวว่า “การตรวจติดตามการปฏิบัติงานของสถานประกอบการในพื้นที่ที่รับผิดชอบนั้น มีการดำเนินการปีละ 1 ครั้ง ตามแผนการปฏิบัติงานที่ได้มีการกำหนดไว้ นอกจากนี้ ยังมีการตรวจติดตามกิจกรรม อาทิ การต่ออายุใบอนุญาตการก่อสร้างส่วนขยาย การเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข การปิดซ่อมแซมหรือซ่อมบำรุงประจำปี รวมถึงการตรวจตามข้อร้องเรียน เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีการตรวจภายใต้โครงการชงขาวดาวเขียว ที่

ร่วมกันกับคณะกรรมการชุมชนในการเข้าตรวจโรงงาน โดยที่มีการฝึกอบรมการตรวจจากเจ้าหน้าที่ของการนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) ก่อนเข้าสถานประกอบการจริง” จากบทสัมภาษณ์ที่ผ่านมามีความสอดคล้องกันกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 (ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชนชุมชนที่ 1 – 5, 2558)

4.1.3.6 การปรับปรุงและพัฒนาแผนงาน

ในประเด็นเกี่ยวกับการทบทวนและตรวจสอบแผนการปฏิบัติงานต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “การทบทวนและตรวจสอบแผนปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมนั้นทางบริษัทฯ จะดำเนินการโดยฝ่ายบริหาร ปีละ 1 ครั้ง ผ่านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ตามข้อกำหนดที่ 4.6 (Management Review) ที่กล่าวไว้ว่า จะต้องมีการทบทวนและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุก ๆ ปี นอกจากนี้ ยังมีการปรับปรุง หรือคัดเลือกวิธีการในการบำบัด และ/หรือ การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมเป็นประจำทุกปีหรือตามแผนงานที่ได้มีการกำหนดไว้”

กล่าวคือ ในการการคัดเลือกวิธีการในการกำจัด และ/หรือ จัดการทางบริษัทฯ จะดำเนินการผ่านกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของทางบริษัทฯ โดยคำนึงวิธีการจัดการที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และลดผลกระทบที่อาจก่อให้เกิดกับสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดเป็นสำคัญ

สามารถสรุปได้ว่ากระบวนการที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สรุปกระบวนการที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่
อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ประเด็น	ผลการศึกษา
การวางแผน (Plan: P)	
นโยบายและ/หรือแผนปฏิบัติการ	- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ในประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน - แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555 – 2574 ในประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว และการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ - มีนโยบายที่ชัดเจน คือ นโยบายคุณภาพความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม - แผนพัฒนาองค์กรอย่างเป็นระบบ กำหนดเป้าหมายและตัวชี้วัดไว้อย่างชัดเจน โดยเรียงตามลำดับโครงสร้างขององค์กร
การนำแผนไปสู่การปฏิบัติ (Do: D)	
การส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรม	- การส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรมภายในโรงงาน คือ โครงการการศึกษาการลดปริมาณของเสียนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill) และ โครงการธนาคารขยะรีไซเคิล TOL - การส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรมภายนอกโรงงาน คือ โครงการธนาคารขยะเพื่อชุมชน - การรณรงค์เกี่ยวกับการคัดแยกขยะ ทุกภาคส่วนทั้งภายใน และภายนอก - การส่งเสริมองค์ความรู้โดยการฝึกอบรม สัมมนา และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ - การพัฒนาศักยภาพสถานประกอบการให้มีมาตรฐานในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ประเด็น	ผลการศึกษา
กระบวนการมีส่วนร่วม และการสนับสนุน	- การจัดตั้งคณะกรรมการร่วม คณะกรรมการชุมชน - การสร้างเครือข่ายร่วมกับหน่วยงานท้องถิ่น องค์กรพัฒนาสถานศึกษาเพื่อสร้างพันธมิตรช่วยเหลือในพื้นที่ - โครงการที่บริษัทฯ สนับสนุน และมีส่วนร่วมร่วมกับชุมชนหนองแฟบ คือ โครงการธนาคารขยะเพื่อชุมชน ซึ่งเป็นโครงการนำร่องที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการภายใต้ โครงการ One Manager One Community (OMOC) โดยผู้จัดการแต่ละคนจะดูแลชุมชนหนึ่งชุมชน โดยเข้าไปรับฟังปัญหาและร่วมหาทางออกให้แก่ชุมชน
การสื่อสาร และการประชาสัมพันธ์	- การสื่อสาร และการประชาสัมพันธ์ภายใน ดำเนินการผ่านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (EMS; ISO 14001) ตามข้อกำหนดที่ 4.4.3 - การสื่อสาร และการประชาสัมพันธ์ภายนอก ผ่านทางระบบเอกสาร อาทิ จดหมาย เป็นต้น และผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E – mail)
การตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน (Check: C)	
การตรวจติดตาม และการตรวจวัด	- การตรวจติดตามโดยหน่วยงานราชการปีละ 1 ครั้ง (ตรวจตามแผนฯ) ตรวจตามกิจกรรม อาทิ การต่ออายุใบอนุญาต ตรวจข้อร้องเรียน เป็นต้น - ตรวจติดตามภายใต้โครงการ “ธงขาวดาวเขียว” - การตรวจติดตามระบบการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม ผ่านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (EMS; ISO 14001) - การตรวจติดตามระบบเอกสารการติดตามการขนส่งกากของเสียอุตสาหกรรมนั้นทางบริษัทฯ ได้ปฏิบัติตามกฎหมาย ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 - มาตรการควบคุมระบบตรวจติดตามการขนส่งกากของเสียอุตสาหกรรมด้วยระบบ GPS

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ประเด็น	ผลการศึกษา
การปฏิบัติการแก้ไขปัญหาที่ทำให้งานไม่บรรลุเป้าหมายตามแผนที่กำหนดไว้ (Act: A)	
การปรับปรุงและพัฒนา แผนงาน	- ดำเนินการโดยฝ่ายบริหาร ปีละ 1 ครั้ง ผ่านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ตามข้อกำหนดที่ 4.6 (Management Review) - การปรับปรุงหรือคัดเลือกวิธีการในการบำบัด และ/หรือการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมเป็นประจำทุกปีหรือตามแผนงานที่ได้มีการกำหนดไว้ โดยคำนึงวิธีการจัดการที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และลดผลกระทบที่อาจก่อให้เกิดกับสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดเป็นสำคัญ

4.1.4 ผลิตภัณฑ์ (Product)

จากการศึกษา พบว่า ผลผลิตที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยเป็นไปตามข้อกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ในมิติด้านสิ่งแวดล้อม ด้านกากของเสีย ซึ่งมีการพิจารณาการจัดทำฐานข้อมูลการปล่อยของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และความพยายามในการลดปริมาณของเสีย ประกอบไปด้วย การบริหารจัดการ 1) ระบบการบริหารจัดการ และการรายงานผล ผลการดำเนินงานการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม 2) การลักลอบทิ้งกากของเสียอุตสาหกรรม 3) การเก็บข้อมูลและศึกษาการก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม และ 4) การลดปริมาณการปล่อยของเสีย และการนำกากของเสียอุตสาหกรรมกลับมาใช้ใหม่ โดยในแต่ละประเด็นมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.4.1 ระบบการบริหารจัดการ และการรายงานผล

ประเด็นเกี่ยวกับระบบการบริหารจัดการจัดการสิ่งแวดล้อม และการรายงานผลการดำเนินการประจำปีอย่างสม่ำเสมอต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ถ้ากล่าวถึงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของบริษัทฯ นั้นทางบริษัทได้ให้ความสำคัญกับประเด็นดังกล่าวโดยที่ทางบริษัทฯ ได้บริหารจัดการสิ่งแวดล้อมผ่านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System; EMS) หรือที่เราเรียกกันว่า “ISO 14001” ซึ่งระบบนี้เป็นที่ยอมรับในระดับ

สากล ส่งผลให้การดำเนินการด้านการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมนั้นมีการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีการปรับปรุงและพัฒนา คัดเลือกวิธีที่การที่เหมาะสม หรือมีประสิทธิภาพมากที่สุด ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด อย่างต่อเนื่องเป็นสำคัญ นอกจากนี้ เรื่องการรายงานผลการดำเนินการประจำปีนั้นทางบริษัทฯ ได้รายงานผลผ่าน รายงานการพัฒนาอย่างยั่งยืน ประจำปีในทุก ๆ ปี ของบริษัทฯ

กล่าวคือ ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นระบบที่มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล และเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ยืนยันถึงระบบในการจัดการสิ่งแวดล้อมของบริษัทฯ ที่บอกได้ว่าการดำเนินงานของบริษัทฯ นั้นให้ความสำคัญกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ และมีแนวทางในการจัดการ การแก้ไขประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดผลกระทบรุนแรง หรือมีความถี่ในการเกิดมาก ซึ่งในการขอการรับรองนั้นจะต้องมีการตรวจติดตามทั้งภายในและภายนอก จึงนับว่าการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในประเด็นที่ผู้ศึกษาได้ศึกษานั้น ถูกให้ความสำคัญโดยตรวจสอบได้จากโครงการที่ดำเนินการ ไม่ว่าจะเป็นโครงการการศึกษาการลดปริมาณของเสียนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ การบริหารจัดการกากของเสียตามหลัก 3Rs ที่ส่งเสริมโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยผลการดำเนินงานทั้งหมดนั้นจะถูกรายงานผ่านรายงานการพัฒนาอย่างยั่งยืน ประจำปีของทางบริษัทฯ ที่ภายในรายงานจะให้ความสำคัญกับ 3 มิติของการพัฒนา คือ มิติเศรษฐกิจ มิติสังคม และมิติสิ่งแวดล้อม ในระดับที่เท่า ๆ กันทั้ง 3 มิติ ซึ่งเป็นไปตามหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน

4.1.4.2 การลักลอบทิ้งกากของเสีย

ประเด็นเกี่ยวกับการลักลอบทิ้งกากของเสียต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศจากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ตั้งแต่เริ่มดำเนินการมาจนถึงปัจจุบัน บริษัทฯ ไม่เคยได้รับการร้องเรียนเรื่องการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม หรือการลักลอบทิ้ง โดยช่องทางในการร้องเรียนนั้นตามมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมได้มีการกำหนดไว้ให้บริษัทฯ ได้ปฏิบัติตาม ซึ่งบริษัทฯ ได้ดำเนินการรับเรื่องร้องเรียนผ่านทางบริเวณด้านหน้าบริษัทฯ” ซึ่งสอดคล้องกันกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1, 2, 3, 4, และ 5 (ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชนชุมชนที่ 1 – 5, 2558) ที่ได้กล่าวว่า “ไม่เคยร้องเรียนการดำเนินงานของบริษัทฯ ตั้งแต่บริษัทฯ เปิดดำเนินกิจการ นอกจากนี้ ยังกล่าวอีกว่า ปัญหาเรื่องการลักลอบทิ้งกากของเสียอุตสาหกรรมในพื้นที่นั้น พบค่อนข้างที่จะน้อยหรือไม่มีการลักลอบทิ้งเลย เพราะเรื่องดังกล่าวสามารถตรวจสอบได้ง่าย”

4.1.4.3 การเก็บข้อมูลและศึกษาการก่อเกิดของเสีย

ประเด็นเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสำหรับชนิด ปริมาณ จุดกำเนิด รวมถึงการทำประวัติการของเสียอุตสาหกรรมต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ทางบริษัทฯ ได้ดำเนินการเก็บบันทึกข้อมูลครบทุกรายการ ไม่ว่าจะเป็น ชนิด ปริมาณ จุดกำเนิด รวมถึงการทำประวัติการของเสียอุตสาหกรรม และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงทุก ๆ ปี ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการขออนุญาตการส่งบำบัดหรือกำจัดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และความเหมาะสมของวิธีในการจัดการกากของเสียแต่ละชนิดที่โรงงานได้ก่อให้เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ตามกฎหมายได้กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด และเป็นไปตามกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้มีการกำหนดขั้นตอนการส่งกำจัดกากของเสียอย่างเคร่งครัด”

4.1.4.4 การลดปริมาณการปล่อยของเสีย และการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่

ประเด็นเกี่ยวกับการลดปริมาณการปล่อยของเสีย และการนำของเสียอุตสาหกรรมกลับมาใช้ใหม่ต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ทางบริษัทฯ มีความมุ่งมั่นในการลดปริมาณการปลดปล่อยของเสีย โดยตรวจสอบได้จากผลการดำเนินการโครงการการศึกษาการลดปริมาณของเสียนำไปส่งกลบจนเป็นศูนย์ของบริษัทฯ ซึ่งได้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2554 และโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาจนถึงปัจจุบัน”

สามารถสรุปได้ว่า ผลผลิตที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 สรุปผลผลิตที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่
อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ประเด็น	ผลการศึกษา
การบริหารจัดการ	
ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและการรายงานผล	- ระบบการจัดการกากของเสีย ดำเนินการผ่านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System; EMS) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดพื้นฐานการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศทั้ง 3 ระดับ - การรายงานผลการดำเนินการประจำปี ผ่านรายงานการพัฒนาอย่างยั่งยืน ของบริษัทฯ เป็นประจำในทุก ๆ ปี
ผลการดำเนินงานการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม	
การลักลอบทิ้งกากของเสีย	- ระบบการรับเรื่องร้องเรียนเป็นไปตามมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม - บริษัทฯ ไม่มีข้อร้องเรียนตั้งแต่เริ่มดำเนินการ
การเก็บข้อมูลและศึกษาการก่อเกิดของเสีย	- มีการดำเนินการครบถ้วนทุกรายการ ตามที่เกณฑ์ตัวชี้วัดได้มีการกำหนดไว้ และมีการปรับปรุงเป็นประจำทุก ๆ ปี - มีการดำเนินการรองรับการจัดทำประวัติของเสีย (Waste Profile) ที่ดำเนินการ โดยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยอย่างครบถ้วน
การลดปริมาณการปล่อยของเสีย และการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่	- บริษัทฯ มีความมุ่งมั่นในการลดปริมาณของเสียนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ ภายในปี พ.ศ. 2558 - นำหลัก 3Rs ร่วมกับแนวคิดการใช้ Innovation Technology ที่เหมาะสมในปัจจุบัน พร้อมทั้งศึกษาและพัฒนาเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกากของเสียอุตสาหกรรม - การดำเนินการของบริษัทฯ สามารถรองรับศูนย์รวบรวมข้อมูลทั้งหมดของศูนย์แลกเปลี่ยนข้อมูลของเสีย/ศูนย์แลกเปลี่ยนของเสีย (Waste Exchange Information Center/Waste Exchange Center) ที่ดำเนินการ โดยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

4.1.5 ผลกระทบ (Impact)

จากการศึกษา พบว่า ผลกระทบที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งส่วนใหญ่จัดเป็นผลกระทบเชิงบวกประกอบไปด้วย 1) การลดความขัดแย้งในพื้นที่ 2) การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 3) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร 4) การลดต้นทุนในการจัดการ และ 5) การพัฒนาอย่างอื่น โดยในแต่ละประเด็นมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.5.1 การลดความขัดแย้งในพื้นที่

การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น ส่งผลกระทบทางบวก เนื่องจากการดำเนินการดังกล่าว มีส่วนช่วยทำให้เกิดการลดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในพื้นที่ เพราะปัญหาเรื่องกากของเสียอุตสาหกรรมนั้นหากมีการบริหารจัดการไม่ดีจะนำมาซึ่งผลกระทบต่าง ๆ มากมาย อาทิ เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ลดต่ำลง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้มีส่วนได้เสีย อีกทั้งช่วยลดการต่อต้านจากชุมชนโดยรอบสถานที่ที่ใช้ในการฝังกลบ

นอกจากนี้ จากผลการศึกษาประเด็นกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียนั้น แสดงให้เห็นถึงความร่วมมือกันของผู้ที่มีส่วนได้เสีย เกิดความเข้าใจซึ่งกันและกันในการปฏิบัติงาน ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานภาครัฐที่ทำหน้าที่ในการส่งเสริมและสนับสนุนภาคเอกชนให้ดำเนินการในโครงการดังกล่าวโดยอาศัยการให้รางวัลเป็นแรงจูงใจในการดำเนินงาน ภาคเอกชนที่ส่งเสริมและสนับสนุนภาคประชาชนในการดำเนินโครงการ หรือกิจกรรมซึ่งนอกจากเป็นการส่งเสริมและสนับสนุน ยังเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับชุมชนและสังคมรอบข้างได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 และ 9 (ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 1 และ 2, 2558) ที่ได้กล่าวว่า “ปัญหาเรื่องความขัดแย้งในพื้นที่ส่วนใหญ่นั้น ในช่วงระยะหลัง ๆ จนถึงปัจจุบันมีปริมาณที่ลดลงไปเป็นจำนวนมาก จนแทบที่ไม่มีเลยก็ว่าได้ เนื่องจากในปัจจุบันมีการส่งเสริมการดำเนินงานในรูปแบบต่าง ๆ ประกอบกับการพัฒนาให้มีระบบตรวจติดตามที่สามารถตรวจสอบได้ จึงกล่าวได้ว่าการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์นั้นก็เป็นสิ่งหนึ่งที่สถานประกอบการได้ดำเนินการและมีส่วนช่วยทำให้ลดปัญหาเรื่องความขัดแย้งในพื้นที่ที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้”

4.1.5.2 การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น ส่งผลกระทบทางบวก เนื่องจากปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในปริมาณที่ลดน้อยลง รวมถึงปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้นได้ถูกจัดการด้วยวิธีที่เหมาะสม กล่าวได้ว่า การลดการนำกากของเสียอุตสาหกรรมไปฝังกลบนั้นสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ อาทิ 1) แหล่งน้ำผิวดิน/ใต้ดิน ซึ่งถ้าหากมีการนำกากของเสียอุตสาหกรรมไปฝังกลบและมีวิธีการจัดการ

ที่ไม่เหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดการไหลซึมของน้ำเสียจากหลุมฝังกลบ จนก่อให้เกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินและใต้ดิน และ 2) ดิน เช่นเดียวกันถ้าหากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมย่อมทำให้เกิดการปนเปื้อนในดิน นำมาซึ่งทำให้ดินในพื้นที่นั้น ๆ เสื่อมคุณภาพและมีสภาพเป็นพิษไม่สามารถที่จะนำดินและที่ดินบริเวณนั้นมาใช้ประโยชน์ได้ สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ช่วยลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม เนื่องจากการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น จัดได้ว่าเป็นการใช้ประโยชน์ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีการนำหลักการ 3Rs (Reuse, Reduce, Recycle) นำมาซึ่งการใช้ประโยชน์กากของเสียอุตสาหกรรม อาทิ การเปลี่ยนวิธีการฝังกลบ เป็นวิธีการเผาในเตาปูนซีเมนต์ วิธีการจัดการในรูปแบบใหม่ เป็นการปรับเปลี่ยนกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากสถานประกอบการประเภทหนึ่ง นำมาเป็นวัตถุดิบของสถานประกอบการอีกประเภทหนึ่ง เป็นต้น

4.1.5.3 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร

การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น ส่งผลกระทบทางบวก เนื่องจากการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมนิเวศ เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรที่ดีขึ้น ซึ่งหากองค์กรมีการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์โดยการนำกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นนั้นกลับมาใช้ใหม่ นั้นแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพเชิงนิเวศของการดำเนินการผลิตสินค้าและบริการ ซึ่งจากการเก็บข้อมูลกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ อาทิ ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Waste Water Sludge) ที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสียของบริษัทฯ โดยรูปแบบการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมชนิดนี้ ในปี พ.ศ. 2554 ถูกจัดการด้วยวิธีการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะทางวิชาการ ในปี พ.ศ. 2555 – ปัจจุบัน บริษัทฯ ได้ทำการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการโดยใช้วิธีการนำตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียไปหมักทำเป็นสารปรับปรุงคุณภาพดิน เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต้องส่งไปกำจัดในหลุมฝังกลบ แล้วยังเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับกากของเสียอุตสาหกรรมอีกด้วย

4.1.5.4 การลดต้นทุนในการจัดการ

การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ส่งผลกระทบทางบวก เนื่องจากช่วยลดต้นทุนในการจัดการ/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม ช่วยสร้างรายได้เพิ่มขึ้น รวมถึงสร้างผลพลอยได้จากการดำเนินการ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “การดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมตามหลัก 3Rs (Reuse, Reduce, Recycle) นั้นสามารถช่วยลดต้นทุนในการกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมได้ กล่าวคือ เบื้องต้นเริ่มที่

การคัดแยกประเภทของกากของเสียอุตสาหกรรม เพื่อที่จะได้เลือกวิธีการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้มีความเหมาะสม และป้องกันการปนเปื้อนของกากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตรายที่สามารถที่จะจัดการด้วยรูปแบบที่มีต้นทุนต่ำ อาทิ บรรจุภัณฑ์หรือเศษผ้า กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น ถ้าไม่มีการปนเปื้อนของน้ำมันหรือสารเคมี ก็จะจัดการด้วยการนำกลับไปใช้ใหม่ ในทางกลับกันถ้าหากไม่มีการคัดแยกหรือมีวิธีการจัดการที่ดีนั้นการนำกากของเสียอุตสาหกรรมชนิดดังกล่าวไปจัดเก็บรวมกับกากของเสียอุตสาหกรรมชนิดเดียวกันแต่มีการปนเปื้อนของสารเคมีหรือน้ำมัน การจัดการด้วยวิธีการนำกลับมาใช้ใหม่นั้นก็ไม่สามารถดำเนินการได้ จึงมีความจำเป็นที่ต้องจัดการด้วยการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะตามหลักวิชาการ หรือนำไปเผาหรือจัดการด้วยรูปแบบอื่น ด้วยเหตุนี้เองจึงส่งผลต่อต้นทุนในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เพิ่มสูงขึ้น”

ดังนั้น ถ้าหากมีการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เหมาะสม และมีการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ก็จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น นำมาซึ่งการลดต้นทุนในการบำบัด หรือกำจัด การเพิ่มรายได้จากการจัดการ การเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับกากของเสียอุตสาหกรรม รวมถึงการได้มาซึ่งผลพลอยได้จากการดำเนินการ

4.1.5.5 การพัฒนาอย่างยั่งยืน

จากผลกระทบทั้ง 4 ประการที่ได้กล่าวมาในข้างต้น คือ 1) การลดความขัดแย้งในพื้นที่ 2) การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 3) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ทรัพยากร และ 4) การลดต้นทุนในการจัดการ ต่างเป็นผลกระทบในเชิงบวก จากการวิเคราะห์บทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1 (เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2558) ได้ระบุว่า “แนวทางการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่เป็นเป้าหมายในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยในอนาคต การพัฒนาดังกล่าวนั้นเป็นไปตามแผนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน” สอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 2 (เจ้าหน้าที่สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม จังหวัดระยอง, 2558) ที่ได้กล่าวว่า “การดำเนินการดังกล่าวเป็นการดำเนินการตามทิศทางการดำเนินงานของกระทรวงอุตสาหกรรมในเรื่องการบริหารจัดการที่เป็นมิตรต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยที่กระทรวงอุตสาหกรรมได้ดำเนินการใน 2 รูปแบบ คือ 1) การกำกับดูแลตามกฎหมายและการตรวจติดตาม เช่น การเร่งรัดการนำกากอุตสาหกรรมเข้าสู่ระบบ และ การตรวจสอบและเฝ้าระวังผลกระทบต่อชุมชนและ

สิ่งแวดล้อม และ2) การส่งเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืน ในระดับสถานประกอบการ ระดับเขต
 ประกอบการและนิคมอุตสาหกรรม และระดับเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งแนวทางการจัดการ
 กากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เป็นหนึ่งในแนวทางที่สอดคล้อง
 การดำเนินการของกระทรวงอุตสาหกรรม เป็นต้น”

ซึ่งจากผลกระทบทั้ง 4 ประการ และจากบทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1
 และ 2 ที่ได้กล่าวมานั้นจะนำมาซึ่งการพัฒนาอย่างยั่งยืนของการดำเนินธุรกิจขององค์กร และที่
 สำคัญเป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นการเติบโตด้านเศรษฐกิจขององค์กร พร้อมกับการให้ความสำคัญกับ
 สังคมและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

สามารถสรุปได้ว่า ผลกระทบที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์
 เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.5

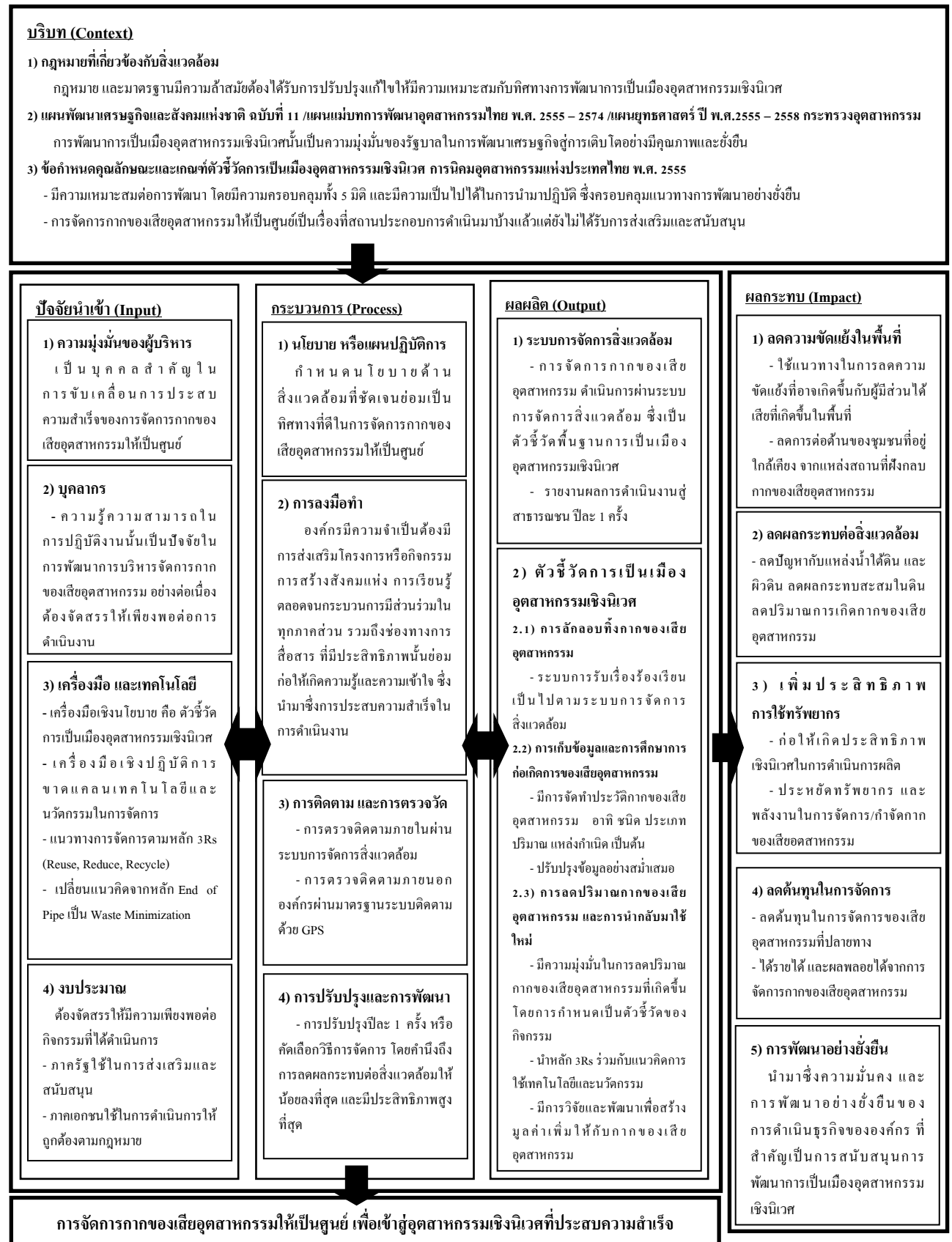
ตารางที่ 4.5 สรุปผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็น
 ศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ประเด็น	ผลการศึกษา
การลดความขัดแย้งในพื้นที่	- การลดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้ เนื่องจากปัญหาเรื่อง กากของเสียอุตสาหกรรมนั้นหากบริหารจัดการไม่ดีจะนำมาซึ่ง ผลกระทบต่าง ๆ มากมาย และอาจเป็นสาเหตุให้เกิดความขัดแย้ง ระหว่างผู้มีส่วนได้เสีย อีกทั้งช่วยลดการต่อต้านจากชุมชน โดยรอบสถานที่ที่ใช้ในการฝังกลบ
การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	- การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ อาทิ แหล่งน้ำ ผิวดิน/ใต้ดิน ดิน และช่วยลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม
การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร	- ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรที่ดีขึ้นหากองค์กรมีการบริหาร จัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ โดยการนำกากของ เสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นนั้นกลับมาใช้ใหม่ นั้นแสดงให้เห็นถึง ประสิทธิภาพเชิงนิเวศของการดำเนินการผลิตสินค้าและบริการ

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ประเด็น	ผลการศึกษา
การลดต้นทุนในการจัดการ	- การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เหมาะสม และมีการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เป็นหนึ่งในแนวทางที่ช่วยในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น นำมาซึ่งการลดต้นทุนในการบำบัด หรือกำจัด การเพิ่มรายได้จากการจัดการ การเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับกากของเสียอุตสาหกรรม รวมถึงการได้มาซึ่งผลพลอยได้จากการดำเนินการ
การพัฒนาอย่างยั่งยืน	- การพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งจากผลกระทบทั้ง 4 ประการที่กล่าวมานั้นจะนำมาซึ่งการพัฒนาอย่างยั่งยืนของการดำเนินธุรกิจขององค์กร และที่สำคัญเป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นการเติบโตด้านเศรษฐกิจขององค์กร พร้อมกับการให้ความสำคัญกับสังคมและสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยประยุกต์ใช้ CIPP – I Model ในการศึกษา สามารถสรุปแนวทางดังกล่าวได้ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

4.2 วิวัฒนาการของการจัดการกากของเสียของบริษัทฯ

วิวัฒนาการของการจัดการกากของเสียของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด โดยผู้ศึกษาได้ ทำการศึกษาผลการดำเนินการตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2554 – 2557 ผลการศึกษา พบว่า กากของเสีย อุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมของบริษัทฯ สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภท ดัง รายละเอียดในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557

ประเภท	พ.ศ. 2554		พ.ศ. 2555		พ.ศ. 2556		พ.ศ. 2557	
	หน่วย (ตัน)	ร้อยละ	หน่วย (ตัน)	ร้อยละ	หน่วย (ตัน)	ร้อยละ	หน่วย (ตัน)	ร้อยละ
– กากของเสีย อุตสาหกรรม อันตราย	4,657	44.1	2,047	32.8	1,781	46.4	198	17.2
– กากของเสีย อุตสาหกรรมไม่ อันตราย	5,862	55.5	4,186	67.0	2,039	53.1	927	80.6
– กากของเสีย ทั่วไป	35.9	0.340	15.7	0.250	22.3	0.580	25.5	2.210
รวมทั้งหมด	10,556	100	6,249	100	3,842	100	1,151	100

จากตารางที่ 4.6 อธิบายได้ว่า ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น ประเภทกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย ในปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีปริมาณ 4,657, 2,047, 1,781 และ 198 ตัน ตามลำดับ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย ในปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีปริมาณ 5,862, 4,186, 2,039 และ 927 ตัน ตามลำดับ และกากของเสียทั่วไป ในปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีปริมาณ 35.9, 15.7, 22.3 และ 25.5 ตัน ตามลำดับ เมื่อทำการคิดผลรวมของกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นนั้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีปริมาณ 10,556, 6,249, 3,842 และ 1,151 ตัน ตามลำดับ ซึ่งในภาพรวมของปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นนั้นมีแนวโน้มที่มีปริมาณลดลงในทุก ๆ ปี

เมื่อทำการศึกษาถึงแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่ทางบริษัทฯ ได้ ดำเนินการ สามารถแบ่งแนวทางการจัดการได้ทั้งหมด 3 แนวทาง คือ การจัดการกากของเสีย อุตสาหกรรมโดยใช้วิธีไม่นำไปฝังกลบ (Non – landfill) การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมโดยใช้

วิธีนำไปฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ (Landfill) และการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมด้วยวิธีอื่น ๆ (Others) ซึ่งปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นทั้ง 3 ประเภท ได้ถูกนำไปจัดการด้วยวิธีดังกล่าว ซึ่งแสดงรายละเอียดได้ ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่นำไปกำจัดด้วยวิธีต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2554 – 2557

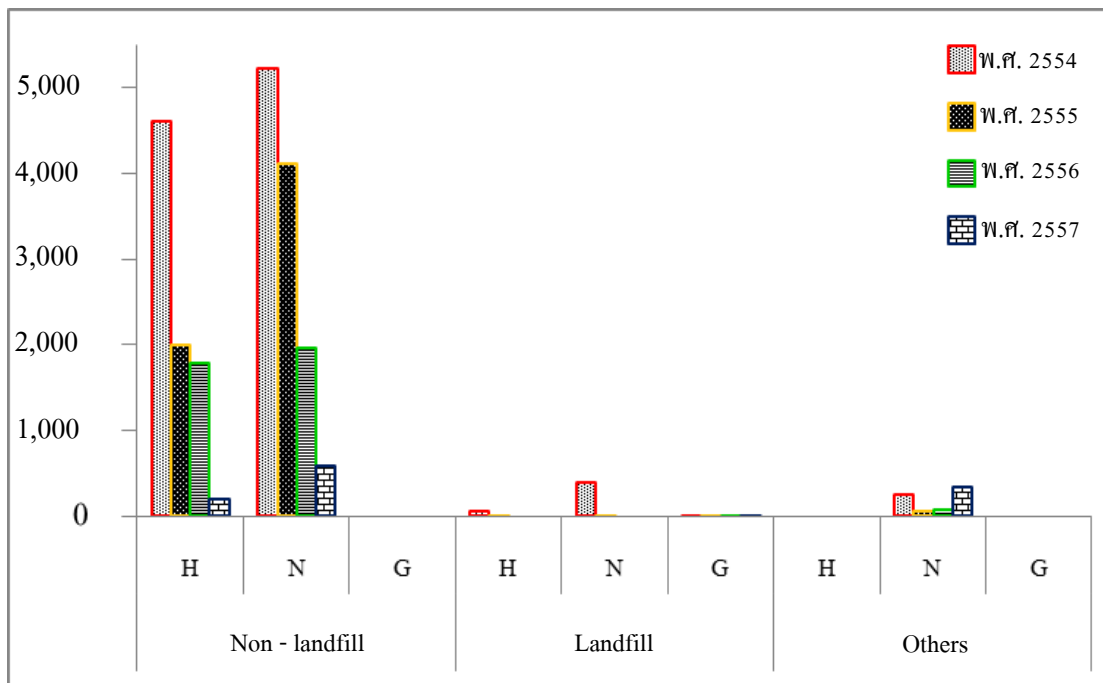
	พ.ศ. 2554		พ.ศ. 2555		พ.ศ. 2556		พ.ศ. 2557	
	หน่วย (ตัน)	ร้อยละ	หน่วย (ตัน)	ร้อยละ	หน่วย (ตัน)	ร้อยละ	หน่วย (ตัน)	ร้อยละ
- ไม่นำไปฝังกลบ	9,817	93.0	6,115	97.9	3,705	96.5	783	68.1
- นำไปฝังกลบ	454	4.30	66.5	1.06	29.3	0.760	0	0
- อื่น ๆ	285	2.70	67.0	1.07	107	2.78	367	31.9
รวมทั้งหมด	10,556	100	6,249	100	3,842	100	1,151	100

จากตารางที่ 4.7 อธิบายได้ว่า ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีไม่นำไปฝังกลบ ในปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีปริมาณ 9,817, 6,115, 3,705 และ 783 ตัน ตามลำดับ ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีนำไปฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ ในปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีปริมาณ 454, 66.5, 29.3 และ 0 ตัน ตามลำดับ และปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมด้วยวิธีอื่น ๆ มีปริมาณ 285, 67.0, 107 และ 367 ตัน ตามลำดับ

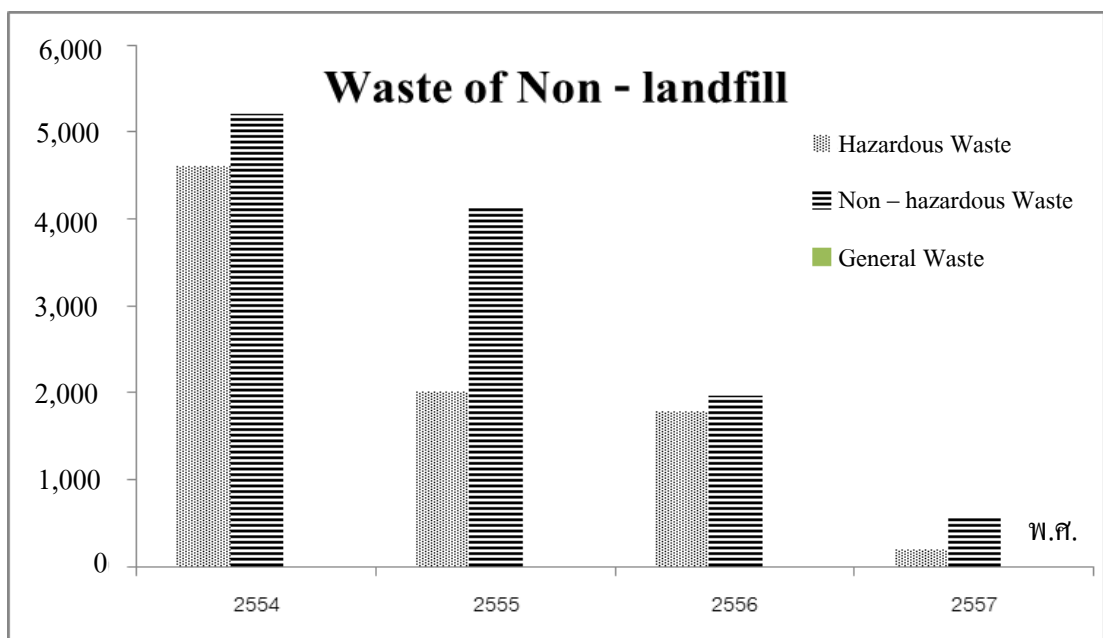
เมื่อทำการศึกษาปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นโดยจำแนกกากของเสียตามประเภท และแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในปี พ.ศ. 2554 – 2557 สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 4.4

จากภาพที่ 4.4 อธิบายได้ว่า

1) การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีไม่นำไปฝังกลบ (Non – landfill) ซึ่งเมื่อจำแนกปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมตามประเภท กล่าวคือ ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2556 มีทั้งหมด 4,064, 2,003, 1,752 และ 198 ตัน ตามลำดับ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2556 มีทั้งหมด 5,212, 4,112, 1,954 และ 585 ตัน ตามลำดับ และกากของเสียทั่วไปที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2557 ไม่มีปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม แสดงได้ดังภาพที่ 4.5

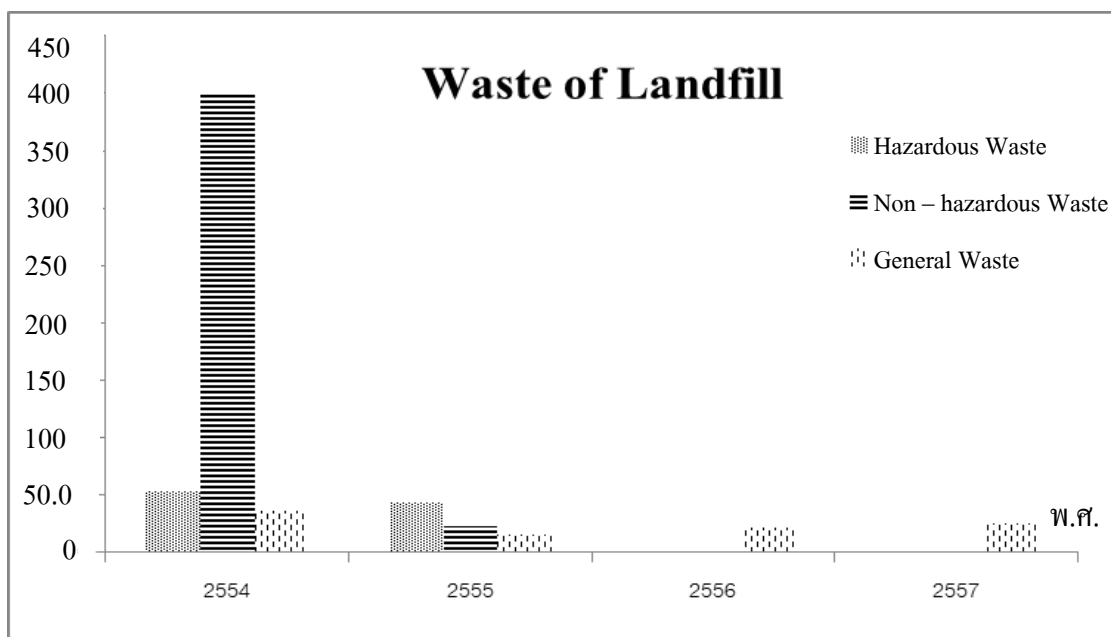


ภาพที่ 4.4 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2557 โดยจำแนกตามแนวทางการจัดการและประเภทของกากของเสียอุตสาหกรรม



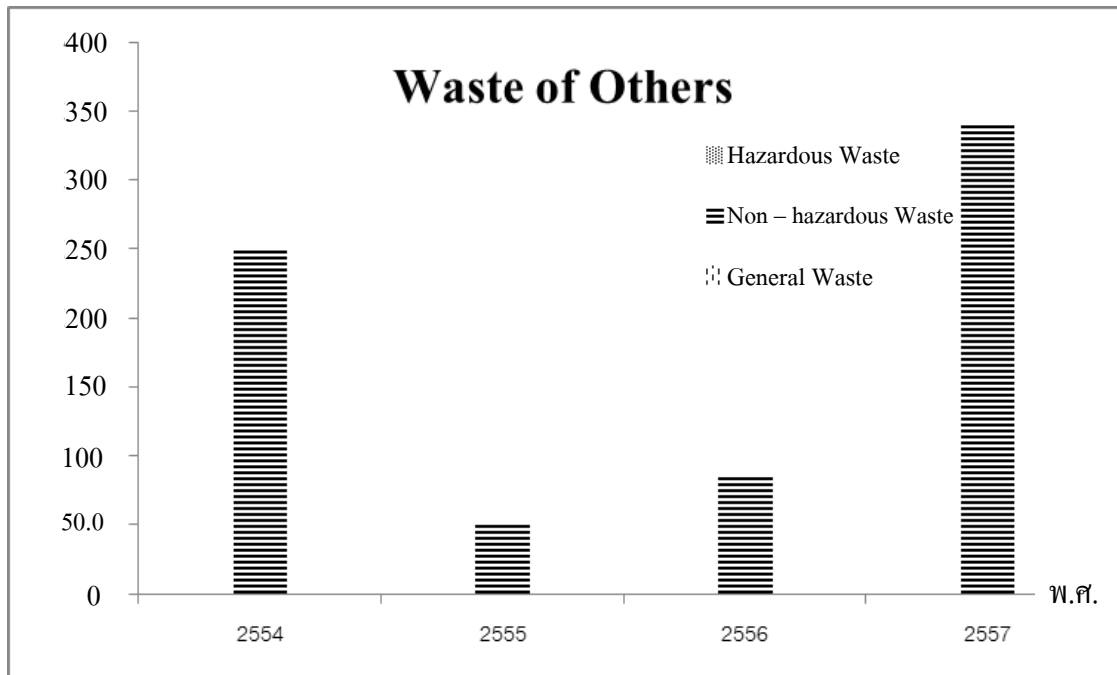
ภาพที่ 4.5 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2557 โดยจำแนกตามประเภทและแนวทางการจัดการด้วยวิธีไม่นำไปฝังกลบ

2) การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมโดยใช้วิธีนำไปฝังกลบอย่างถูกต้องลักษณะ (Landfill) ซึ่งเมื่อจำแนกปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมตามประเภท กล่าวคือ ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีทั้งหมด 53.0, 43.3, 29.3 และ 0 ตัน ตามลำดับ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2556 มีทั้งหมด 401, 23.3, 0 และ 0 ตัน ตามลำดับ และกากของเสียทั่วไปที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2554 – 2557 มีทั้งหมด 35.9, 15.7, 22.3 และ 25.5 ตัน ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2557 โดยจำแนกตามประเภทและแนวทางการจัดการด้วยวิธีนำไปฝังกลบ

3) การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมด้วยวิธีอื่น ๆ (Others) ซึ่งเมื่อจำแนกปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมตามประเภท กล่าวคือ ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2556 ไม่มีปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2556 มีทั้งหมด 249, 51.3, 84.5 และ 342 ตัน ตามลำดับ และกากของเสียทั่วไปที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2557 ไม่มีปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม แสดงดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 – 2557 โดยจำแนกตามประเภทและแนวทางการจัดการด้วยอื่น ๆ

จากผลการศึกษาที่ได้ทำการศึกษามาข้างต้น หากพิจารณาถึงประเภทของกากของเสียอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2554 – 2557 ที่มีความจำเป็นต้องจัดการด้วยวิธีการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด พบว่า ชนิดของกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น มีทั้งหมด 6 ชนิด ซึ่งจากแนวทางการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมด้วยวิธีการฝังกลบจนเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill) ทางบริษัทฯ ได้ดำเนินการตามแนวทางดังกล่าวและประสบความสำเร็จในการดำเนินการ โดยกล่าวในรายละเอียดของกากของเสียอุตสาหกรรมทั้ง 6 ชนิดได้ดังต่อไปนี้

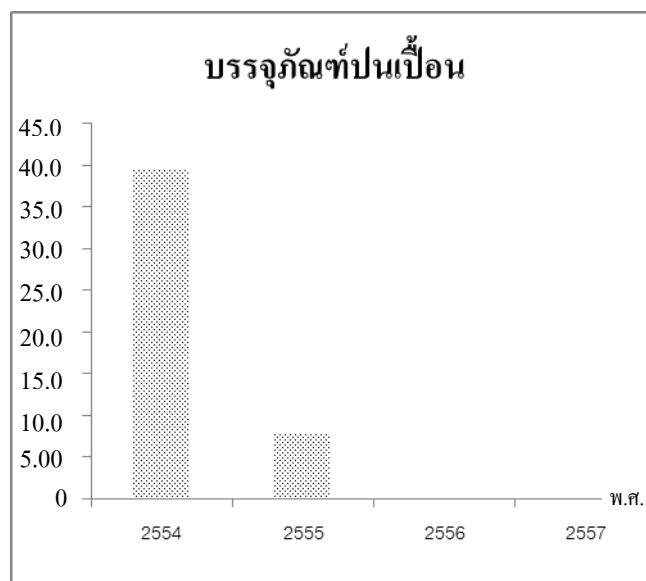
4.2.1 บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี

บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี จัดเป็นกากของเสียอุตสาหกรรมอันตรายที่จำเป็นต้องมีการจัดการด้วยการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ ซึ่งจากการศึกษาการบันทึกข้อมูลของทางบริษัทฯ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2554 – 2557 พบว่า มีปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่แสดงได้ ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: บรรจุก๊าซปนเปื้อนสารเคมี

ชนิด	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)
- บรรจุก๊าซปนเปื้อนสารเคมี (ถุง จัมโบ้)	38.5	30.7	30.0	25.7
- บรรจุก๊าซปนเปื้อนสารเคมี (ขวด ถุง)	0.940	0.150	4.90	2.43

จากการศึกษา พบว่า ปริมาณกากของเสียชนิดดังกล่าว ยังคงเกิดขึ้นจากกระบวนการดำเนินกิจกรรมของบริษัทฯ แต่แนวทางการจัดการบรรจุก๊าซปนเปื้อนสารเคมีทั้ง 2 ประเภท ได้มีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการ เพื่อลดปริมาณการนำบรรจุก๊าซปนเปื้อนสารเคมีไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2556 เป็นต้นมา ซึ่งแสดงดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: บรรจุก๊าซปนเปื้อนสารเคมี

จากภาพที่ 4.8 อธิบายถึงแนวทางการจัดการบรรจุก๊าซปนเปื้อนสารเคมีได้ คือ บรรจุก๊าซปนเปื้อนสารเคมี (ถุงจัมโบ้) มีปริมาณการใช้ที่เท่าเดิมในทุก ๆ ปี และอัตราการเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณโดยลดลงเพียงเล็กน้อย สาเหตุที่ทำให้ปริมาณน้ำหนัก

เปลี่ยนแปลงไป เกิดจากการปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินการ กล่าวคือ 1) การปรับเปลี่ยนการดำเนินงานก่อนการชั่งน้ำหนัก โดยทำการไล่น้ำออกจากถุงจัมโบ้ให้เหลือปริมาณน้ำที่ติดกับถุงจัมโบ้ให้มีปริมาณน้อยที่สุดก่อนชั่งน้ำหนัก และ 2) การปรับปรุงอาคารสถานที่จัดเก็บบรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ถุงจัมโบ้) เพื่อป้องกันการปนเปื้อนน้ำฝน นอกจากนี้ ยังมีการเปลี่ยนแนวทางการจัดการจากวิธีการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ มาเป็นการจัดการด้วยวิธีการทำเชื้อเพลิงผสม (Fuel Blending) กล่าวคือ เป็นการนำเอาบรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ถุงจัมโบ้) มาผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ หรือผสมกันเพื่อให้เป็นเชื้อเพลิงสังเคราะห์ และบรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ขวด ถู) ได้เปลี่ยนแนวทางการจัดการจากวิธีการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ มาเป็นการเผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย ซึ่งเป็นการกำจัดของเสียอันตราย โดยการเผาในเตาเผาที่ถูกสร้างขึ้นเฉพาะสำหรับการเผาทำลายของเสียอันตราย เป็นต้น

4.2.2 ใ้กรองใช้แล้ว (Used Filter)

ใ้กรองใช้แล้ว จัดเป็นกากของเสียอุตสาหกรรมอันตรายที่จำเป็นต้องมีการจัดการด้วยการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ ซึ่งจากการศึกษาการบันทึกข้อมูลของทางบริษัทฯ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2554 – 2557 พบว่า มีปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่ได้ แสดงดังตารางที่ 4.9

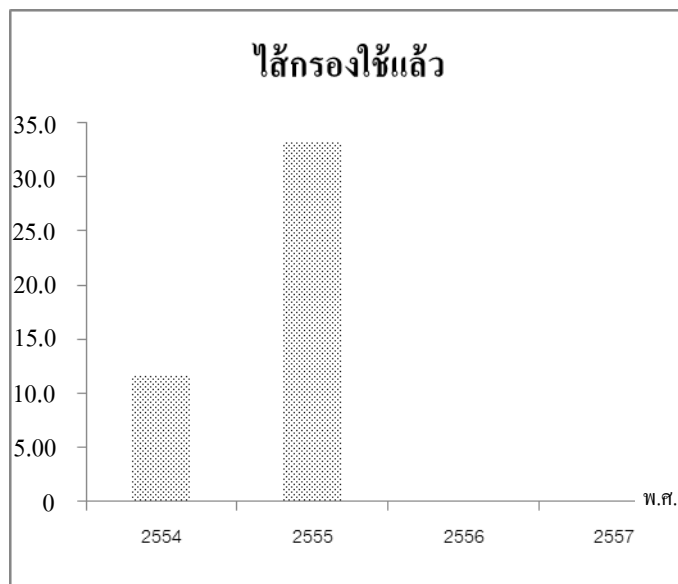
ตารางที่ 4.9 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: ใ้กรองใช้แล้ว

ชนิด	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)
ใ้กรองใช้แล้ว	11.7	33.3	29.3	9.77

จากการศึกษา พบว่า ปริมาณกากของเสียชนิดดังกล่าวยังคงเกิดขึ้นจากกระบวนการดำเนินการกิจกรรมของบริษัทฯ แต่แนวทางการจัดการใ้กรองใช้แล้วได้มีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการเพื่อลดปริมาณการนำใ้กรองใช้แล้วไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2557 เป็นต้นมา ซึ่งแสดงดังภาพที่ 4.9

จากภาพที่ 4.9 อธิบายถึงแนวทางการจัดการใ้กรองใช้แล้วได้ คือ ใ้กรองใช้แล้วมีปริมาณการใช้ที่ลดลง และอัตราการเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมลดปริมาณลงที่ชัดเจน สาเหตุที่ทำให้ปริมาณใ้กรองใช้แล้วมีปริมาณลดลง เนื่องจากการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน โดยการติดตั้งอุปกรณ์ดักจับฝุ่น หรือสิ่งปนเปื้อน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนในกระบวนการให้ลดน้อยลง

ส่งผลทำให้การอุดหนุนของไส้กรองลดปริมาณลงอย่างเห็นได้ชัดเจน นอกจากนี้ มีการเปลี่ยนแนวทางการจัดการจากวิธีการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ มาเป็นการจัดการด้วยวิธีการการเผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย ซึ่งเป็นการกำจัดของเสียอันตราย โดยการเผาในเตาเผาในเตาเผาที่ถูกสร้างขึ้นเฉพาะการเผาทำลายของเสียอันตราย ดำเนินการโดยบริษัท อัคริปรากการ จำกัด (มหาชน) เป็นต้น



ภาพที่ 4.9 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: ไส้กรองใช้แล้ว

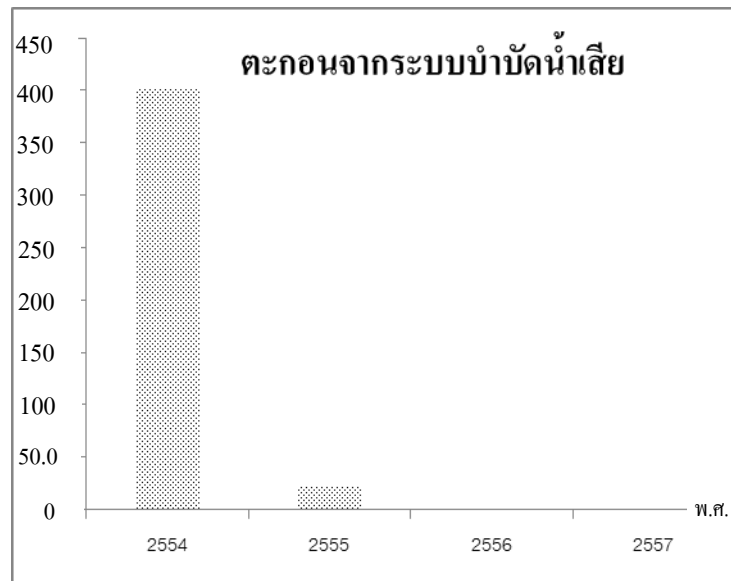
4.2.3 ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Waste Water Sludge)

ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย จัดเป็นกากของเสียอุตสาหกรรมไม่อันตรายที่จำเป็นต้องมีการจัดการด้วยการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ ซึ่งจากการศึกษาการบันทึกข้อมูลของทางบริษัทฯ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2554 – 2557 พบว่า มีปริมาณที่แสดงได้ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย

ชนิด	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)
ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย	634	448	457	263

จากการศึกษา พบว่า ปริมาณกากของเสียชนิดดังกล่าวนั้นยังคงเกิดขึ้นจากกระบวนการดำเนินกิจกรรมของบริษัทฯ แต่แนวทางการจัดการกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นมาได้ มีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการ เพื่อลดปริมาณการนำกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2556 เป็นต้นมา ซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย

จากภาพที่ 4.10 อธิบายถึงแนวทางการจัดการกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียได้ คือ กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียได้เปลี่ยนแนวทางการจัดการจากวิธีการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ มาเป็นการจัดการด้วยการหมักทำปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน ซึ่งจากผลการวิเคราะห์กากตะกอนบำบัดน้ำเสียของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด พบว่า สามารถนำไปหมักทำปุ๋ยได้ เนื่องจากมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน อีกทั้งปริมาณโลหะหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และเมื่อนำไปทดสอบความเป็นพิษกับพืช โดยดูจากค่า Germination Index พบว่า มีค่าอยู่ในเกณฑ์ คือ ร้อยละ 50.2 แสดงว่า ไม่เป็นพิษกับพืช ซึ่งโดยปกติจะต้องมีค่า Germination Index ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50.0 แต่ต้องมีการเติมธาตุอาหารหลักในส่วนของโพแทสเซียมและคาร์บอนเพิ่มเติม เพื่อให้มีค่า Germination Index มากกว่าร้อยละ 80.0 รายละเอียดเพิ่มเติมของผลการทดสอบตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียแสดงไว้ในภาคผนวก ค

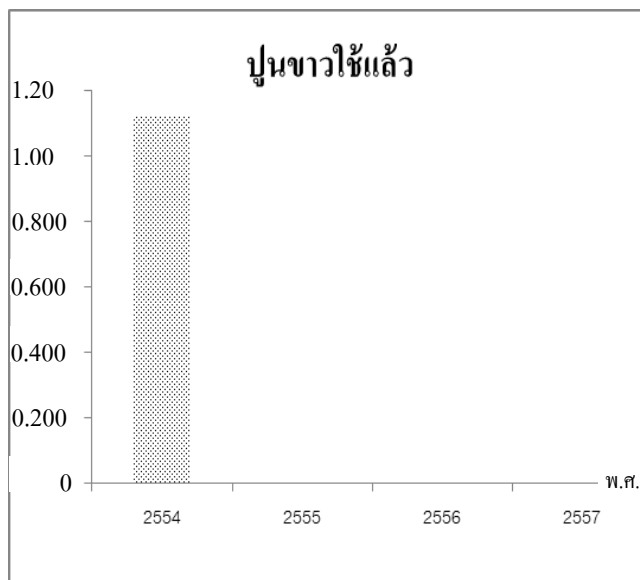
4.2.4 ปูนขาวใช้แล้ว (Used LimeStone)

ปูนขาวใช้แล้ว จัดเป็นกากของเสียอุตสาหกรรมอันตรายที่จำเป็นต้องมีการจัดการด้วยการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ ซึ่งจากการศึกษาการบันทึกข้อมูลของทางบริษัทฯ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2554 – 2557 พบว่า มีปริมาณที่แสดงได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: ปูนขาวใช้แล้ว

ชนิด	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)
ปูนขาวใช้แล้ว	1.12	0	0	0

จากการศึกษา พบว่า ปริมาณกากของเสียชนิดดังกล่าวไม่มีการเกิดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ดังนั้น แนวทางการจัดการปูนขาวใช้แล้วที่เกิดขึ้นมาได้มีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการ เพื่อลดปริมาณการนำปูนขาวใช้แล้วไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 เป็นต้นมา ซึ่งแสดงดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: ปูนขาวใช้แล้ว

จากภาพที่ 4.11 อธิบายถึงแนวทางการจัดการปูนขาวใช้แล้วได้ คือ ปริมาณกากของเสียชนิดดังกล่าวไม่มีการเกิดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 เนื่องจากบริษัทฯ ได้ทำการปรับกระบวนการผลิตใหม่จึงไม่มีความจำเป็นต้องใช้ปูนขาวในกระบวนการผลิตเมทิลแอลกอฮอล์ และแพตตี้แอลกอฮอล์ เหตุนี้เองการดำเนินการในการจัดการปูนขาวใช้แล้ว จึงเป็นการลดปริมาณการเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมตั้งแต่ต้นทาง แทนที่จะนำมากำจัด หรือบำบัดในภายหลัง

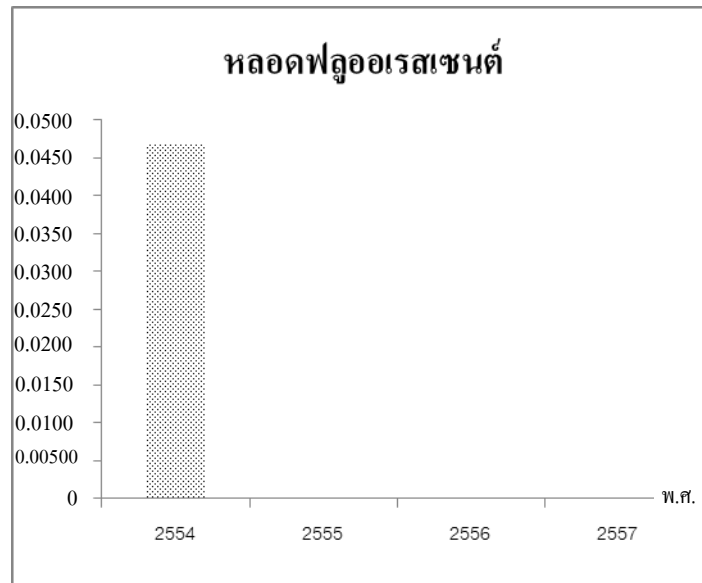
4.2.5 หลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้แล้ว (Used Fluorescent Tube)

หลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้แล้ว จัดเป็นกากของเสียอุตสาหกรรมอันตรายที่จำเป็นต้องมีการจัดการด้วยการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ ซึ่งจากการศึกษาการบันทึกข้อมูลของทางบริษัทฯ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 – 2557 พบว่า มีปริมาณที่แสดงได้ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: หลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้แล้ว

ชนิด	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)
หลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้แล้ว	0.0500	0.100	0.0500	0

จากการศึกษา พบว่า ปริมาณกากของเสียชนิดดังกล่าว ยังคงเกิดขึ้นจากกระบวนการดำเนินกิจกรรมของบริษัทฯ แต่แนวทางการจัดการหลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้แล้วที่เกิดขึ้นมาได้มีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการ เพื่อลดปริมาณการนำหลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้แล้วไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 เป็นต้นมา ซึ่งแสดงดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: หลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้แล้ว

จากภาพที่ 4.12 อธิบายถึงแนวทางการจัดการหลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้แล้วได้ คือ หลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้แล้วได้เปลี่ยนแนวทางการจัดการจากวิธีการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ มาเป็นการจัดการด้วยวิธีการเผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย ซึ่งเป็นการกำจัดของเสียอันตราย โดยการเผาในเตาเผาที่ถูกสร้างขึ้นเฉพาะกับการเผาทำลายของเสียอันตราย ดำเนินการโดยบริษัท อัครีปการ จำกัด (มหาชน) เป็นต้น

4.2.6 เศษฉนวนหุ้มความร้อน (Insulation)

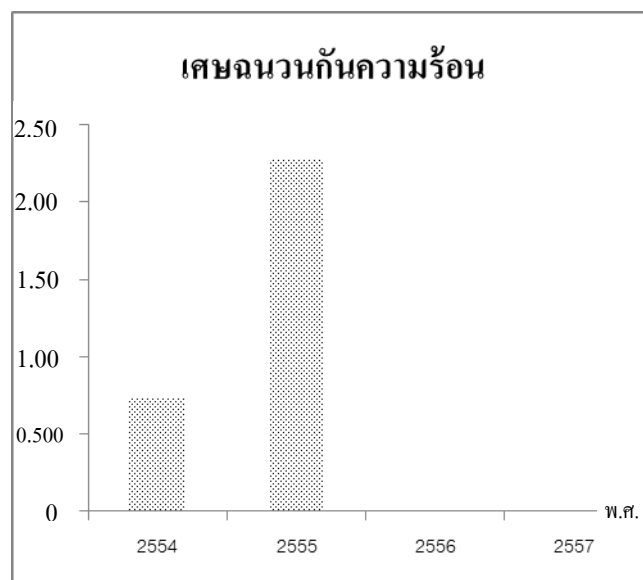
เศษฉนวนหุ้มความร้อน จัดเป็นกากของเสียอุตสาหกรรมอันตรายที่จำเป็นต้องมีการจัดการด้วยการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ ซึ่งจากการศึกษาการบันทึกข้อมูลของทางบริษัทฯ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2554 – 2557 พบว่า มีปริมาณที่แสดงได้ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2554 – 2557: เศษฉนวนหุ้มความร้อน

ชนิด	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)
เศษฉนวนหุ้มความร้อน	0.730	2.28	3.06	9.77

จากการศึกษา พบว่า ปริมาณกากของเสียชนิดดังกล่าว ยังคงเกิดขึ้นจากกระบวนการดำเนินกิจกรรมของบริษัทฯ แต่แนวทางการจัดการเศษฉนวนหุ้มความร้อนที่เกิดขึ้นมาได้มีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการ เพื่อลดปริมาณการนำเศษฉนวนหุ้มความร้อนไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2556 เป็นต้นมา ซึ่งแสดงดังภาพที่ 4.13

จากภาพที่ 4.13 อธิบายถึงแนวทางการจัดการเศษฉนวนหุ้มความร้อนได้ คือ เศษฉนวนหุ้มความร้อนมีปริมาณการใช้งานที่เพิ่มขึ้น และมีปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่ส่งบำบัด/กำจัดอย่างเห็นได้ชัดเจน สาเหตุเกิดจากการปิดซ่อมบำรุงในแต่ละปี ได้มีการดำเนินการแล้วไม่สามารถที่จะติดตั้งฉนวนหุ้มความร้อนได้คืนสภาพเดิมได้อย่างสมบูรณ์ ส่งผลทำให้เหลือปริมาณเศษฉนวนหุ้มความร้อนที่ต้องส่งกำจัด/บำบัดในปริมาณที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ มีการเปลี่ยนแนวทางการจัดการจากวิธีการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ มาเป็นการจัดการด้วยวิธีการการเป็นเชื้อเพลิงทดแทนดำเนินการโดยบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) และการเผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย ซึ่งเป็นการกำจัดของเสียอันตราย โดยการเผาในเตาเผาที่ถูกสร้างขึ้นเฉพาะสำหรับการเผาทำลายของเสียอันตราย ดำเนินการโดยบริษัท อัคริปปราการ จำกัด (มหาชน) เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันบริษัทฯ ได้ใช้วิธีในการจัดการเหลือเพียงวิธีเดียว คือ การเผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย เนื่องจากการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนมีข้อจำกัดในการกำจัดที่มากกว่าการเผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย



ภาพที่ 4.13 การลดการนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์: เศษฉนวนกันความร้อน

จากการศึกษาเกี่ยวกับวิวัฒนาการการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด สามารถสรุปได้ว่า แนวโน้มการก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ มีแนวโน้มในการก่อเกิดกากที่ลดลงอย่างต่อเนื่องในทุก ๆ ปี ซึ่งแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมสามารถจำแนกวิธีการจัดการได้ทั้งหมด 9 วิธี สามารถแสดงรายละเอียดและปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นได้ ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 วิธีการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 – 2557

ลำดับ	วิธีการจัดการ	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
		หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)	หน่วย (ตัน)
1	การทำเชื้อเพลิงผสม	8,015	2,323	2,002	246
2	การฝังกลบขยะอันตรายแบบ ปลอดภัย	53.0	43.3	29.3	0
3	การฟื้นฟูน้ำกลับมาใช้ใหม่	139	1,031	237	235
4	การฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ	401	23.3	0	0
5	การเผา	1,278	0	5.36	15.6
6	การคัดแยกประเภท	9.00	51.3	84.5	91.1
7	การรวบรวมส่งกำจัดต่างประเทศ	159	49.7	171	112
8	การหมักทำปุ๋ย	0	3,197	1,291	263
9	การนำไปถมที่	0	0	0	163
รวมทั้งหมด		10,054	6,719	3,819	1,125

จากตารางที่ 4.14 อธิบายได้ว่า แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ ที่ได้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีทั้งหมด 9 วิธี อาทิ วิธีการทำเชื้อเพลิงผสม (Fuel Blending) กล่าวคือ เป็นการนำเอาบรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ถุงจัมโบ้) มาผ่านกระบวนการปรับคุณภาพหรือผสมกันเพื่อให้เป็นเชื้อเพลิงสังเคราะห์ ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการที่ทำให้เกิดการลดปริมาณการนำกากของเสียอุตสาหกรรมไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ วิธีการนำไปหมักทำปุ๋ย หรือสารปรับปรุงดิน เป็นอีกหนึ่งวิธีการที่จัดการกากของเสียอุตสาหกรรม ชนิดกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Waste

Water Sludge) และผงขี้แป้ง (Spent Bleaching Clay) ทดแทนการจัดการด้วยวิธีการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ เป็นต้น

สรุปได้ว่า กากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ มีแนวโน้มในการเกิดที่ลดปริมาณลงอย่างต่อเนื่องในทุก ๆ ปี และมีการลดปริมาณการนำกากของเสียอุตสาหกรรมไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ได้เป็นที่ประสบความสำเร็จแล้ว นับว่าวิวัฒนาการการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ เป็นอีกหนึ่งกรณีศึกษาที่ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

4.3 ผลการศึกษาแหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรม

4.3.1 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

ผลการศึกษาแหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ได้มาจากการศึกษาเอกสาร ตั้งเหตุการณ์การจัดการกากของเสียของบริษัทฯ ในทุกหน่วยกิจกรรม ประกอบกับการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม จากนั้นนำผลที่ได้มาทำการกำหนดลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (พิจารณาเฉพาะกากของเสียอุตสาหกรรม) ซึ่งหน่วยการผลิตของบริษัทฯ ประกอบไปด้วยทั้งหมด 8 หน่วยการผลิต อาทิ หน่วยการผลิตเมทิลเอสเทอร์ หน่วยการผลิตเฟดดีแอลกอฮอล์ คลังสินค้า ระบบบำบัดน้ำเสีย สำนักงาน เป็นต้น แสดงได้ดังภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 หน่วยการผลิตของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

จากภาพที่ 4.14 สามารถอธิบายแหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรม ทั้งหมด 8 หน่วยการผลิต ซึ่งผลการศึกษาในแต่ละหน่วยนั้นจะศึกษาตามปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) และมลพิษ รวมถึงกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น (Pollution and Waste) แสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

4.3.1.1 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากหน่วยขนถ่ายสินค้า (Waste of Truck Loading Area)

หน่วยขนถ่ายสินค้า (Truck Loading Area) เป็นพื้นที่ที่ทำการกิจกรรมเกี่ยวกับการรับวัตถุดิบนำเข้า เพื่อเข้ามาใช้ในการผลิตภายในบริษัทฯ และส่งออกสินค้าเพื่อจัดจำหน่ายออกสู่ท้องตลาด ซึ่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ จัดเป็นของเสียทั่วไปเสียเป็นส่วนใหญ่ แสดงได้ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แหล่งกำเนิดกากอุตสาหกรรมจากหน่วยขนถ่ายสินค้า

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
1. ผลิตภัณฑ์ ME และ FA	Truck Loading Area	สินค้าที่มีจัดจำหน่าย	1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้แล้ว
2. รถบรรทุก และ ไฟล์ค ลิฟท์			2. วัสดุปนเปื้อน
3. น้ำมัน/น้ำมันเครื่อง	Units	นำเข้า/ส่งออก	น้ำมัน
4. บรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ			3. เศษชิ้นส่วนไม้
5. อื่น ๆ (พาเลท เป็นต้น)			4. เศษพลาสติก

4.3.1.2 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากคลังสินค้า (Waste of Warehouse)

หน่วยคลังสินค้า (Warehouse) เป็นพื้นที่ที่ทำการกิจกรรมเกี่ยวกับการจัดเก็บผลผลิตที่ได้ออกมาจากกระบวนการผลิตซึ่งมีการบรรจุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว เพื่อทำการรอจัดจำหน่ายต่อไป กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จัดเป็นของเสียทั่วไปเสียเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแสดงได้ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากคลังสินค้า

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
1. ผลิตภัณฑ์ ME และ FA	Warehouse Units	สินค้าที่มีจัดเก็บ	1. หลอดฟลูออเรส
2. รถบรรทุก และ โฟล์คลิฟท์			เช่นต์ใช้แล้ว
3. น้ำมัน/น้ำมันเครื่อง			2. วัสดุปนเปื้อนน้ำมัน
4. บรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ			3. เศษชิ้นส่วนไม้
5. อื่น ๆ (พาเลท เป็นต้น)			4. เศษพลาสติก

4.3.1.3 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากสำนักงานและพื้นที่ปฏิบัติการ

(Waste of Tempo Office and Workshop)

หน่วยงานและพื้นที่ปฏิบัติการ (Tempo Office and Workshop) เป็นพื้นที่ที่ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการบริหารจัดการ พื้นที่รองรับผู้เข้าเยี่ยมชม ประชุม จัดทำเอกสารสำนักงาน รวมไปถึงจัดเก็บกากของเสียอุตสาหกรรมที่บรรจุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว เพื่อบรรจุภัณฑ์และบำบัดต่อไป ซึ่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ จัดเป็นของเสียทั่วไปเสียเป็นส่วนใหญ่ แสดงได้ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากสำนักงานและพื้นที่ปฏิบัติการ

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
1. อุปกรณ์สำนักงาน	Tempo Office and Workshop Units	มีสถานที่ในการจัดทำเอกสาร /ปฏิบัติงาน	1. หลอดฟลูออเรส
2. กระดาษ			เช่นต์ใช้แล้ว
3. เครื่องใช้ไฟฟ้า			2. เศษกระดาษ /
4. อื่น ๆ			กล่องกระดาษ
			3. เศษกระดาษย่อย
			4. ขยะมูลฝอย

4.3.1.4 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากหน่วยควบคุมการผลิต (Waste of Control Building)

หน่วยควบคุมการผลิต (Control Building) เป็นพื้นที่ที่ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการควบคุมการผลิตเมทิลเอสเทอร์ และเฟดตีแอลกอฮอล์ผ่านห้องปฏิบัติการ โดยดำเนินการผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่บริษัทฯ ได้ทำการวางระบบไว้ ซึ่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จัดเป็นของเสียทั่วไปเสียเป็นส่วนใหญ่ แสดงได้ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากหน่วยควบคุมการผลิต

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
1. อุปกรณ์สำนักงาน	Control Building Units	มีสถานที่ในการควบคุมการผลิต	1. หลอดฟลูออเรส
2. กระดาษ			เซนต์ใช้แล้ว
3. เครื่องใช้ไฟฟ้า			2. เศษ กระดาษ /
4. อื่น ๆ			กล่องกระดาษ
			3. เศษกระดาษย่อย

4.3.1.5 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากกระบวนการผลิตเฟดตีแอลกอฮอล์ (Waste of Fatty Alcohol Process)

หน่วยกระบวนการผลิตเฟดตีแอลกอฮอล์ (Fatty Alcohol Process) เป็นพื้นที่ที่ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการผลิตเฟดตีแอลกอฮอล์ และผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต คือ กลีเซอริน ซึ่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ จัดเป็นของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตรายเป็นส่วนใหญ่ โดยกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ต้องทำการส่งบำบัดและกำจัดโดยผู้รับเหมาที่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม แสดงได้ดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากระบวนการผลิตแฟตตี้แอคกอซอล์

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
Degummed Palm Kernel Oil from ME Process	Physical Refinery	Palm Kernal Fatty Acid Distillate (PKFAD)	
1. รั้อยละ 30.0 Na – Methylate in MeOH	Trans Esterification (Unit 22)		Methanol Emission to Methanol Condenser
2. Refined Palm Kernel Oil (RBDPKO)			
3. Methanol			
4. Residue			
	Methanol Removal (Unit 23)	Methyl Ester C ₆ /C ₁₈	Methanol Emission to Methanol Condenser
1. Methanol	Methanol	1. Pure Methanol	Methanol Emission
2. Methanol Vapor	Purification (Unit 28)	2. Methanol/Water 3. Ester 4. HC/Fatty Alcohol	to Methanol Condenser
1. Methyl Ester	Methyl Ester Fractionation (Unit 24)	1. Methyl Residue 2. Residue 3. Methyl Ester C ₆ /C ₁₀ 4. Methyl Ester C ₁₂ /C ₁₈ 5. Methanol	Methyl Ester
1. Hydrogen	Hydrogenation	Catalyst	1. Methanol
2. Methanol	(Unit 25)		Emission
3. Methyl Ester C ₆ /C ₁₀ or Methyl Ester C ₁₂ /C ₁₈			2. Used Filter

ตารางที่ 4.19 (ต่อ)

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
Pure Methanol	Methanol Removal (Unit 26)	1. Methanol Vapor 2. Methanol	Methanol Emission to Methanol Condenser
Methanol	Fatty Alcohol Fractionation (Unit 27)	1. Methanol/Water 2. Fatty Alcohol 3. Hydrocarbon 4. Fatty Alcohol Residue	Methanol Emission to Methanol Condenser
Other	Other Units		1. หลอดฟลูออเรส เซนส์ใช้แล้ว 2. Insulation 3. สารเคมีเสื่อมสภาพ (แพคเกจแอลกอฮอล์ กลีเซอริน) 4. วัสดุปนเปื้อนน้ำมัน 5. Contaminated Hose 6. ถังเปล่าปนเปื้อน ชนิด Drum 200 L. 7. ถังพลาสติก ปนเปื้อน ชนิด IBC

4.3.1.6 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากกระบวนการผลิตเมทิลเอสเทอร์

(Waste of Methyl Ester Process)

หน่วยกระบวนการผลิตเมทิลเอสเทอร์ (Methyl Ester Process) เป็นพื้นที่ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการผลิตเมทิลเอสเทอร์ หรือไบโอดีเซล ซึ่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จัดเป็นของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย และไม่เป็นอันตรายเป็นส่วนใหญ่ โดยกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ต้องทำการส่งบำบัดและกำจัดโดยผู้รับเหมาที่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม แสดงได้ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากกระบวนการผลิตเมทิลเอสเทอร์

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
1. Crude Palm Oil	Oil Drying/Degummed/	Degummed Palm Oil	1. Degummed Palm
2. Crude Palm Kernal Oil (CPKO)	Bleaching Unit (Unit 011/020)		Kernal Oil 2. Spent Bleaching
3. Bleaching Clay			Clay
4. Phosphoric Acid			
1. Degummed Palm Oil	Refinery Trans Esterification (Unit 100)	Crude Methyl Ester	1. Methanol Emission to Methanol Condenser
2. Refined Palm Oil (RPO)			2. บรรจุภัณฑ์
3. Palm Stearin (PS)			ปนเปื้อนเคมี (ถุง
4. KOH			จัมโบ้)
5. Methanol			
6. Methyl Residue			
7. Crude Methyl Ester			

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
1. Degrummed Palm Oil	Refinery Trans Esterification	Crude Methyl Ester	1. Methanol Emission to
2. Refined Palm Oil (RPO)	(Unit 100)		Methanol Condenser
3. Palm Stearin (PS)			2. บรรจุภัณฑ์
4. KOH			ปนเปื้อนเคมี (ถุง
5. Methanol			จัมโบ้)
6. Methyl Residue			
7. Crude Methyl Ester			
1. Crude Methyl Ester	Methyl Ester Purification	Crude Methyl Ester	Methanol Emission
2. H ₂ SO ₄	(Unit 200)		to Methanol Condenser
Crude Methyl Ester	Methyl Ester Drying	1. Methyl Ester	
	(Unit 400)	2. Dried Methyl Ester	
Dried Methyl Ester	Short Part Distillation Plant (SPD)	1. Discolor Methyl Ester	
		2. Crude Cerotene	
1. H ₂ SO ₄	Esterification	1. Crude Methyl Ester	
2. Palm Fatty Acid	(Unit 100)	2. Acid Water	
3. Distillated			
4. Methanol			
5. Fatty Acid			

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
1. Acid Water 2. Methanol 3. Water 4. KOH 5. H ₂ SO ₄ 6. Crude Glycerin	Glycerin Treatment (Unit 300)	1. Methanol 2. Fatty Acid 3. K ₂ SO ₄ 4. Crude Glycerin 5. Water	1. Methanol Emission to Methanol Condenser 2. บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อน สารเคมี (ถุงจัมโบ้)
1. Glycerin 2. Methanol 3. Water 4. Methanol From Methanol Condenser	Methanol Purification (Unit 600)	1. Methanol to Methanol Storage Tank 2. Glycerin 3. Water	Methanol Emission to Methanol Condenser
1. Crude Glycerin 2. Steam 3. ร้อยละ 50.0 NaOH	Glycerin Purification (Unit 500)	1. Technical Glycerin 2. Sweet Water	1. Wastewater 2. Used Filter 3. Hydrocarbon Contaminated Water
1. Technical Glycerin 2. Steam 3. Activated Carbon	Glycerin Distillation (Unit 700)	1. Water 2. Yellow Glycerin 3. Pharma Glycerin 4. Glycerin Residue	1. Spent Activated Carbon 2. Used Filter 3. Hydrocarbon Contaminated Water
1. อื่น ๆ	Other Units		1. Fluorescent Tube 2. Insulation 3. สารเคมีเสื่อมสภาพ

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
1. อื่น ๆ	Other Units		4. วัสดุปนเปื้อนน้ำมัน 5. ถังเปล่าปนเปื้อน ชนิด Drum 200 L 6. ถังพลาสติกปนเปื้อน ชนิดIBC 1,000 L 7. Contaminated Hose

4.3.1.7 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Waste of Wastewater Treatment System)

หน่วยระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System) เป็นพื้นที่ที่ทำการกิจกรรมเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นทั้งหมด ซึ่งระบบเป็นระบบแบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge; AS) และระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ (Upflow Anaerobic Sludge Blanket; UASB) ซึ่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จัดเป็นของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตรายเป็นส่วนใหญ่ โดยกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ต้องทำการส่งบำบัดและกำจัดโดยผู้รับเหมาที่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม แสดงได้ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากระบบบำบัดน้ำเสีย

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
1. Wastewater	Wastewater Treatment	Water	1. Wastewater Sludge
2. Pump	System		2. Scum Oil
3. Chemical			

ตารางที่ 4.21 (ต่อ)

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
			3. บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อน เคมี (ขวดสารเคมี ถูง)
			4. น้ำเสียปนเปื้อน น้ำมัน
			5. Contaminated Hose

4.3.1.8 แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรมจากหน่วยซ่อมบำรุงและสาธารณูปโภค (Waste of Maintenance and Utilities)

หน่วยซ่อมบำรุงและสาธารณูปโภค (Maintenance and Utilities) เป็นพื้นที่ที่ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการซ่อมบำรุง และสนับสนุนการดำเนินการภายในบริษัทฯ ทั้งหมด ซึ่งกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ จัดเป็นของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตรายเป็นส่วนใหญ่ โดยกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ต้องทำการส่งบำบัดและกำจัดโดยผู้รับเหมาที่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม แสดงได้ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 แหล่งกำเนิดของเสียอุตสาหกรรมจากหน่วยซ่อมบำรุงและสาธารณูปโภค

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
1. อุปกรณ์ช่าง	Maintenance and	มีสถานที่ในการซ่อม	1. หลอดฟลูออเรสเซนต์
2. น้ำมันหล่อลื่น	Utilities Units	บำรุง และสนับสนุน	2. Spay Can
3. น้ำมันเครื่อง		การดำเนินงาน	3. บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อน
4. แบตเตอรี่			เคมี (ขวดสารเคมี ถูง)
5. กระดาษ			
6. เครื่องจักร			
7. สายยาง			

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

วัตถุดิบ	กระบวนการผลิต	ผลผลิต	มลพิษ/กากของเสีย
8. บรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ	Maintenance and Utilities Units	มีสถานที่ในการซ่อมบำรุง และสนับสนุนการดำเนินงาน	4. น้ำเสียปนเปื้อนน้ำมัน
9. สารเคมี			5. เศษผ้าปนเปื้อนน้ำมัน/สารเคมี
			6. วัสดุปนเปื้อนน้ำมัน
			7. น้ำมันใช้แล้ว/น้ำมันเครื่องใช้แล้ว
			8. เศษชิ้นส่วนไม้
			9. เศษอลูมิเนียม
			10. เศษสแตนเลส
			11. เศษสายไฟ
			12. เศษเหล็ก
			13. เศษวัสดุจากการก่อสร้าง

กล่าวโดยสรุปจากการศึกษากระบวนการผลิตโดยศึกษาตามปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) และมลพิษ รวมถึงกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น (Pollution and Waste) ทั้ง 8 หน่วยการผลิตที่เกิดขึ้นภายในบริษัทฯ ทำให้ผู้ศึกษาได้ทราบถึงแหล่งที่มาของกากอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในภาพรวมทั้งหมดของบริษัทฯ พบว่า มีทั้งหมด 30 ชนิด ผลการศึกษาในส่วนดังกล่าวนี้ผู้ศึกษาจะนำไปดำเนินการในการจำแนกชนิดหรือประเภทในประเด็นต่อไป

4.3.2 ชนิด/ประเภทกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

จากการศึกษาการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด โดยการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ศึกษาเอกสาร และการสังเกตการณ์ในพื้นที่ พบว่า บริษัทฯ มีแนวทางในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตอย่างชัดเจน โดยมีนโยบาย แผนการดำเนินการ ตลอดจนแผนปฏิบัติการที่ให้ทุกหน่วยงานภายในองค์กรได้ปฏิบัติตาม

อย่างเป็นระบบ ตามมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 โดยที่กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นได้แบ่งตามชนิดและประเภท และมีการจัดการอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ดำเนินการโดยผู้รับเหมาที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยทั่วไปสามารถแบ่งประเภทของกากของเสียอุตสาหกรรมออกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) กากของเสียทั่วไป (General Waste; GW) และกากของเสียอุตสาหกรรม (Industrial Waste; IW) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

4.3.2.1 กากของเสียทั่วไป

กากของเสียทั่วไป (General Waste; GW) ที่เกิดขึ้นภายในบริษัทฯ ได้ทำการจำแนกตามหลักที่ว่า กากของเสียที่เกิดขึ้นจะต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และครอบคลุมถึงกากของเสียตามบ้านเรือน (Household and Domestic Waste) เศษวัสดุจากการก่อสร้าง (Waste Builder's Rubble) และจากกิจกรรมการจัดสวน ซึ่งจากการศึกษา พบว่า กากของเสียทั่วไปที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของบริษัทฯ ที่เกิดขึ้นมีทั้งหมด 10 ชนิดด้วยกัน ส่วนมากจะมาจากกิจกรรมบริเวณสำนักงาน และเศษขยะมูลฝอยทั่วไป โดยมีทั้งที่เป็นของแข็ง และของเหลว ดังแสดงในตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 รายชื่อกากของเสียทั่วไปของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

ลำดับ (Order)	รายชื่อกากของเสีย (Waste Name)	ประเภท (Type)	สถานะ (Status)		หมายเหตุ
			ของแข็ง (Solid)	ของเหลว (Liquid)	
1	ขยะมูลฝอย	General Waste	✓	✓	
2	เศษวัสดุจากการก่อสร้าง	General Waste	✓		
3	เศษกระดาษย่อย	General Waste	✓		
4	เศษกระดาษ/กล่องกระดาษ	General Waste	✓		
5	เศษพลาสติก	General Waste	✓		
6	เศษสายไฟ	General Waste	✓		
7	เศษชิ้นส่วนไม้	General Waste	✓		
8	เศษเหล็ก	General Waste	✓		
9	เศษสแตนเลส	General Waste	✓		
10	เศษอลูมิเนียม	General Waste	✓		

4.3.2.2 กากของเสียอุตสาหกรรม

กากของเสียอุตสาหกรรม (Industrial Waste; IW) เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเมทิล เอสเทอร์ (Methyl Ester) และแฟตตี้แอลกอฮอล์ (Fatty Alcohol) ทั้งหมดในบริษัทฯ ทั้งที่อยู่ในรูปของของแข็ง (Solid) และของเหลว (Liquid) ครอบคลุมไปถึงกากของเสียที่เกิดจากระบบบำบัดมลพิษด้วย (Waste from Waste Treatment Facility) โดยจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย (Non – hazardous Waste; Non – hzw) และ 2) กากของเสียอุตสาหกรรมอันตราย (Hazardous Waste; HZW) จากการศึกษา พบว่า กากของเสียอุตสาหกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้นมีทั้งหมด 20 ชนิด แบ่งเป็นกากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย 5 ชนิด และกากของเสียอุตสาหกรรมอันตราย 15 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 รายชื่อกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอเลโอเคมี จำกัด

ลำดับ (Order)	รายละเอียด (Waste Name)	ประเภท (Type)		สถานะ (Status)		หมายเหตุ
		IW		ของแข็ง	ของเหลว	
		Non – hzw	HZW	(Solid)	(Liquid)	
1	น้ำปนเปื้อนไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon Contaminated Water)		✓		✓	
2	ท่อยางปนเปื้อน (Contaminated Hose)		✓	✓		
3	ถังพลาสติกปนเปื้อน ชนิด IBC 1,000 L		✓	✓		
4	ถังเปล่าปนเปื้อนชนิด Drum 200 L		✓	✓		
5	กากตะกอนไขมันพืชจากระบบ บำบัดน้ำเสีย (Scum Oil)	✓			✓	
6	ตะกอนกลีเซอริน (Glycerine Residue)	✓			✓	
7	ตัวเร่งปฏิกิริยาปนเปื้อน (Spent Catalyst)		✓	✓		
8	น้ำมันหล่อลื่น/น้ำมันใช้แล้ว (Lube Oil/Used Oil)		✓		✓	
9	ผงขี้แป้ง (Spent Bleaching Clay)	✓		✓		
10	ตะกอนบำบัดน้ำเสีย (Waste Water Sludge)	✓		✓		

ตารางที่ 4.24 (ต่อ)

ลำดับ (Order)	รายละเอียด (Waste Name)	ประเภท (Type)		สถานะ (Status)		หมายเหตุ
		IW		ของแข็ง	ของเหลว	
		Non – hzw	HZW	(Solid)	(Liquid)	
11	ถ่านกัมมันต์ปนเปื้อน (Spent Activated Carbon)	✓		✓		
12	บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ถุง จัมโบ้)		✓	✓		
13	Spray Can		✓	✓		
14	หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Tube)		✓	✓		
15	บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ขวด สารเคมี ถุง)		✓	✓		
16	ฉนวนกันความร้อน (Insulation)		✓	✓		
17	ตัวกรองอากาศใช้แล้ว (Used Filter)		✓	✓		
18	น้ำเสียปนเปื้อนน้ำมัน (Wastewater Contaminated Oil)		✓		✓	
19	สารเคมีเสื่อมสภาพ 1) Fatty Alcohol 2) Glycerin 3) Palm Oil		✓		✓	
20	เศษผ้าปนเปื้อนสารเคมี/น้ำมัน		✓	✓		

จากตารางที่ 4.24 สามารถอธิบายได้ว่า กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตทั้งหมดในบริษัทฯ ทั้งหมดมี 20 ชนิด แบ่งเป็นกากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย 5 ชนิด อยู่ในรูปของของแข็ง 3 ชนิด คือ ผงซี้แป้ง (Spent Bleaching Clay) ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Waste Water Sludge) และถ่านกัมมันต์ปนเปื้อน (Spent Activated Carbon) อยู่ในรูปของของเหลว 2 ชนิด คือ กากตะกอนไขมันพืชจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Scum Oil) และตะกอนกลีเซอริน (Glycerine Residue) ที่เหลือนอกจากนี้จัดเป็นกากของเสียอุตสาหกรรมอันตราย

โดยอยู่ในรูปของของแข็ง 15 ชนิด อาทิ ฉนวนกันความร้อน (Insulation) ตัวกรองอากาศใช้แล้ว (Used Filter) ท่อยางปนเปื้อน (Contaminated Hose) และบรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ขวดสารเคมี ถัง) เป็นต้น อยู่ในรูปของของเหลว 5 ชนิด คือ น้ำเสียปนเปื้อนน้ำมัน (Wastewater Contaminated Oil) น้ำมันหล่อลื่น/น้ำมันใช้แล้ว (Lube Oil/Used Oil) สารละลายใช้แล้ว (Used Solvent) น้ำปนเปื้อนไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon Contaminated Water) และสารเคมีเสื่อมสภาพ อาทิ Fatty Alcohol, Glycerin และ Palm Oil เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นทั้งหมดของบริษัทฯ จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ กากของเสียทั่วไป (General Waste; GW) ซึ่งมีทั้งหมด 10 ชนิด และกากของเสียอุตสาหกรรม (Industrial Waste; IW) โดยแบ่งได้อีก 2 ประเภท คือ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย (Non – hazardous Waste; Non – hzw) มีจำนวนทั้งหมด 5 ชนิด และกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย (Hazardous Waste; HZW) มีจำนวน 15 ชนิด โดยผู้ศึกษาจะนำผลการศึกษานี้หรือประเภทไปใช้ในการศึกษาปริมาณการเกิดกากของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดในประเด็นต่อไป

4.3.3 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

จากการศึกษาปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด โดยการศึกษาเอกสาร สังเกตการณ์การในพื้นที่ พบว่า กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นนั้นได้แบ่งตามชนิดและประเภท ตามที่กล่าวมาในข้างต้น ซึ่งมีปริมาณดังแสดงในตารางที่ 4.25 และ 4.26

ตารางที่ 4.25 ปริมาณกากของเสียทั่วไปของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ปี พ.ศ. 2557

ลำดับ	รายการกากของเสียอุตสาหกรรม	รหัส	ปริมาณ (ตัน)	ร้อยละ	ลำดับที่
1	ขยะมูลฝอย	-	-	-	-
2	เศษชิ้นส่วนไม้	150103	30.0	4.38	3
3	เศษอลูมิเนียม	170402	10.0	1.46	7
4	เศษสแตนเลส	170405	15.0	2.19	6
5	เศษสายไฟ	160216	10.0	1.46	7
6	เศษเหล็ก	170405	50.0	7.30	2
7	เศษพลาสติก	150102	30.0	4.38	3
8	เศษกระดาษ/กล่องกระดาษ	150101	30.0	4.38	3
9	เศษกระดาษย่อย	150101	10.0	1.46	7

ตารางที่ 4.25 (ต่อ)

ลำดับ	รายการกากของเสียอุตสาหกรรม	รหัส	ปริมาณ (ตัน)	ร้อยละ	ลำดับที่
10	เศษวัสดุจากการก่อสร้าง	170904	500	73.0	1
รวม			685	100	

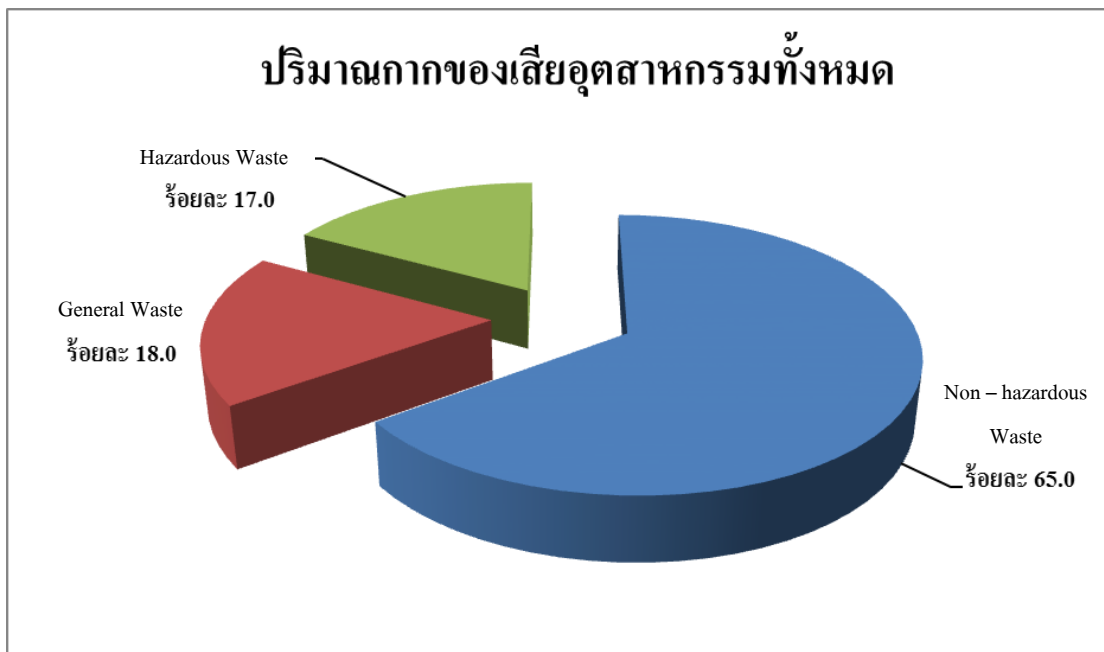
ตารางที่ 4.26 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ปี พ.ศ. 2557

ลำดับ	รายการกากของเสียอุตสาหกรรม	รหัส	ปริมาณ (ตัน)	ร้อยละ	ลำดับที่
กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย					
1	ตัวเร่งปฏิกิริยาปนเปื้อน (Spent Catalyst)	150203	300	12.2	3
2	ตะกอนบำบัดน้ำเสีย (Waste Water Sludge)	070612	800	32.7	2
3	ผงขี้เถ้า (Spent Bleaching Clay)	150203	1,000	40.8	1
4	ตะกอนกลีเซอริน (Glycerine Residue)	070699	250	10.2	4
5	กากตะกอนไขมันพืชจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Scum Oil)	070612	100	4.08	5
รวม			2,450	100	
กากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย					
1	บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ถุงจัมโบ้)	150110	40.0	6.23	3
2	Spray Can	150111	1.00	0.160	14
3	หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Tube)	160215	1.00	0.160	14
4	บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ขวดสารเคมี ถุง)	150110	5.00	0.780	12
5	ฉนวนกันความร้อน (Insulation)	161105	5.00	0.780	12
6	ตัวกรองอากาศใช้แล้ว (Used Filter)	150202	20.0	3.12	6
7	น้ำเสียปนเปื้อนน้ำมัน (Wastewater Contaminated Oil)	070601	250	38.9	1

ตารางที่ 4.26 (ต่อ)

ลำดับ	รายการกากของเสียอุตสาหกรรม	รหัส	ปริมาณ (ตัน)	ร้อยละ	ลำดับที่
กากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย					
8	สารเคมีเสื่อมสภาพ 1) Fatty Alcohol 2) Glycerin 3) Palm Oil	160506	20.0	3.12	6
9	เศษผ้าปนเปื้อนสารเคมี/น้ำมัน	150202	40.0	6.23	3
10	น้ำมันหล่อลื่น/น้ำมันใช้แล้ว (Lube Oil/Used Oil)	130206	20.0	3.12	6
11	ถังเปล่าปนเปื้อน ชนิด Drum 200 L	150110	30.0	4.67	5
12	ตัวเร่งปฏิกิริยาปนเปื้อน (Spent Catalyst)	160802	150	23.4	2
13	ถังพลาสติกปนเปื้อน ชนิด IBC 1,000 L	150110	20.0	3.12	6
14	ท่อยางปนเปื้อน (Contaminated Hose)	191204	20.0	3.12	6
15	น้ำปนเปื้อนไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon Contaminated Water)	70199	20.0	3.12	6
รวม			642	100	
รวมทั้งหมด			3,092		

จากตารางที่ 4.25 และ 4.26 สามารถอธิบายได้ว่า ปริมาณกากของเสียทั้ง 2 ประเภทที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเมทิลเอสเทอร์ (Methyl Ester) และแฟตตี้แอลกอฮอล์ (Fatty Alcohol) ส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้น คือ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย ปริมาณทั้งหมด 2,450 ตัน คิดเป็นร้อยละ 65.0 รองลงมา คือ กากของเสียทั่วไป ปริมาณทั้งหมด 685 ตัน คิดเป็นร้อยละ 18.0 และปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด คือ กากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย ปริมาณทั้งหมด 642 ตัน คิดเป็นร้อยละ 17.0 แสดงดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมทั้งหมด ปี พ.ศ. 2557

นอกจากนี้ ยังกล่าวเพิ่มเติมได้ว่า ชนิดและประเภทกากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตรายส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้น คือ ผงซีแป้ง (Spent Bleaching Clay) ปริมาณ 1,000 ตัน คิดเป็นร้อยละ 40.8 รองลงมา คือ ตะกอนบำบัดน้ำเสีย (Waste Water Sludge) ปริมาณ 800 ตัน คิดเป็นร้อยละ 32.7 และน้อยที่สุด คือ กากตะกอนไขมันพืชจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Scum Oil) ปริมาณ 100 ตัน คิดเป็นร้อยละ 4.08 ส่วนปริมาณกากของเสียทั่วไปที่เกิดขึ้นเป็นอันดับสองรองลงมา สามารถจำแนกชนิดของกากของเสียทั่วไปที่เกิดขึ้นที่มากที่สุด คือ เศษวัสดุจากการก่อสร้าง ปริมาณ 500 ตัน คิดเป็นร้อยละ 73.0 รองลงมา คือ เศษเหล็กปริมาณ 50.0 ตัน คิดเป็นร้อยละ 7.30 และน้อยที่สุด คือ เศษอลูมิเนียม และเศษสายไฟ ปริมาณประเภทละ 10.0 ตัน คิดเป็นร้อยละ 1.46 และสุดท้ายปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด สามารถจำแนกชนิดของกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นมากที่สุด คือ น้ำเสียปนเปื้อนน้ำมัน (Wastewater Contaminated Oil) ปริมาณ 250 ตัน คิดเป็นร้อยละ 38.9 รองลงมา คือ ตัวเร่งปฏิกิริยาปนเปื้อน (Spent Catalyst) ปริมาณ 150 ตัน คิดเป็นร้อยละ 23.4 และน้อยที่สุดคือ Spray Can และหลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Tube) เกิดขึ้นปริมาณประเภทละ 1.00 ตัน คิดเป็นร้อยละ 0.160

4.3.4 การเก็บรวบรวม ภาชนะ และสถานที่ในการจัดเก็บกากของเสีย

การเก็บรวบรวมกากของเสียของบริษัท ไทยโอสิโอเคมี จำกัด ดำเนินการโดยทำการแยกประเภทเป็นการเก็บรวบรวมกากของเสียทั่วไป และการเก็บรวบรวมกากของเสียอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถอธิบายในรายละเอียดได้ ดังนี้

4.3.4.1 การเก็บรวบรวมกากของเสียทั่วไป ดำเนินการโดยการคัดแยกประเภทกากของเสียโดยใช้สีเป็นตัวกำหนดชนิดของกากของเสีย แสดงดังภาพที่ 4.6 โดย

- 1) สีฟ้า เป็นประเภทกากของเสียทั่วไปที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ อาทิ ขวดแก้ว ขวดพลาสติก กล่องนม เป็นต้น
- 2) สีเขียว เป็นประเภทกากของเสียทั่วไปที่สามารถย่อยสลายได้ อาทิ เศษอาหาร เศษใบไม้ เป็นต้น
- 3) สีแดง เป็นประเภทกากของเสียทั่วไปที่เป็นอันตราย อาทิ ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ ขวดบรรจุภัณฑ์ทำความสะอาดห้องน้ำ น้ำยาเคมีที่เสื่อมสภาพ เป็นต้น



ภาพที่ 4.16 ภาชนะรองรับกากของเสียทั่วไป

4.3.4.2 การเก็บรวบรวมกากของเสียอุตสาหกรรม ทำการแยกประเภทในการดำเนินการเป็น 2 ประเภท คือ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย และกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย ซึ่งสามารถอธิบายในรายละเอียดได้ ดังนี้

- 1) การเก็บรวบรวมกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย ดำเนินการโดยคัดแยกประเภทและบรรจุลงในภาชนะที่เหมาะสมกับชนิดและประเภทของกากของเสียชนิดนั้น ๆ และทำการจัดเก็บรวบรวมภายในโรงเรือนแบบมีโครงสร้าง ซึ่งรายละเอียดของชนิดและประเภท แสดงดังตำแหน่งบริเวณพื้นที่สีแดงตามภาพที่ 4.7

- (1) ตัวอักษร A แทน กระป๋องสเปรย์ใช้แล้ว (Spray Can)
- (2) ตัวอักษร B แทน เศษผ้าปนเปื้อนน้ำมัน/สารเคมี
- (3) ตัวอักษร C แทน ถ่านไฟฉาย/แบตเตอรี่ใช้แล้ว
- (4) ตัวอักษร D แทน หลอดไฟเสื่อมสภาพ
- (5) ตัวอักษร E และ F แทน แผ่นกรองอากาศใช้แล้ว (Used Filter)
- (6) ตัวอักษร G แทน สารเคมีเสื่อมสภาพ
- (7) ตัวอักษร H แทน ฉนวนกันความร้อน (Insulation)
- (8) ตัวอักษร I แทน บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ขวด/ถุงสารเคมี)

- (9) ตัวอักษร J แทน น้ำมันใช้แล้ว/น้ำมันเครื่องใช้แล้ว
- (10) ตัวอักษร K แทน กล่องหมึกพิมพ์ใช้แล้ว

2) การเก็บรวบรวมกากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย ดำเนินการโดยคัดแยกประเภทและบรรจุลงในภาชนะที่เหมาะสมกับชนิดและประเภทของกากของเสียชนิดนั้น ๆ และทำการจัดเก็บรวบรวมภายในโรงเรือนแบบมีโครงสร้าง ซึ่งรายละเอียดของชนิดและประเภท แสดงดังตำแหน่งบริเวณพื้นที่สีเขียวตามภาพที่ 4.7

- (1) ตัวอักษร L แทน เศษกระดาษ
- (2) ตัวอักษร M แทน เศษพลาสติก
- (3) ตัวอักษร N แทน เศษไม้
- (4) ตัวอักษร O แทน ขยะมูลฝอยจากสำนักงาน/ขยะเทศบาล
- (5) ตัวอักษร P แทน เศษเหล็ก/เศษอลูมิเนียม/เศษสแตนเลส

ในการจัดเก็บรวบรวมกากของเสียอุตสาหกรรมทั้ง 2 ประเภท จะต้องดำเนินการภายใต้ข้อกำหนดของการใช้สถานที่ ดังนี้

- 1) ก่อนนำของเสียมาจัดวางในอาคาร ขอให้ติดต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (Q – SH – EO) ทุกครั้ง โดยเปิดทำการทุกวันทำการ เวลา 15.00 น.
- 2) ก่อนนำของเสียมาจัดวาง ขอให้สำรวจภาชนะบรรจุของเสีย โดยต้องอยู่ในสภาพดี ไม่รั่ว ไม่ซึม และต้องปิดฝาสนิท
- 3) ก่อนนำของเสียมาจัดวาง ขอให้ดูแผนผังการจัดเก็บของเสีย และจัดเก็บให้ถูกต้องตามที่กำหนดไว้
- 4) ก่อนนำของเสียมาจัดวาง ขอให้แยกของเสียอันตรายและไม่อันตรายให้มีความชัดเจน

5) หลังจากจัดวางของเสีย ขอให้ปิดประตูและล็อกกุญแจ เพื่อควบคุมการใช้สถานที่

6) การปฏิบัติงานหรือการมีโอกาสสัมผัสกับของเสีย ขอให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน (PPE) ที่เหมาะสมทุกครั้ง

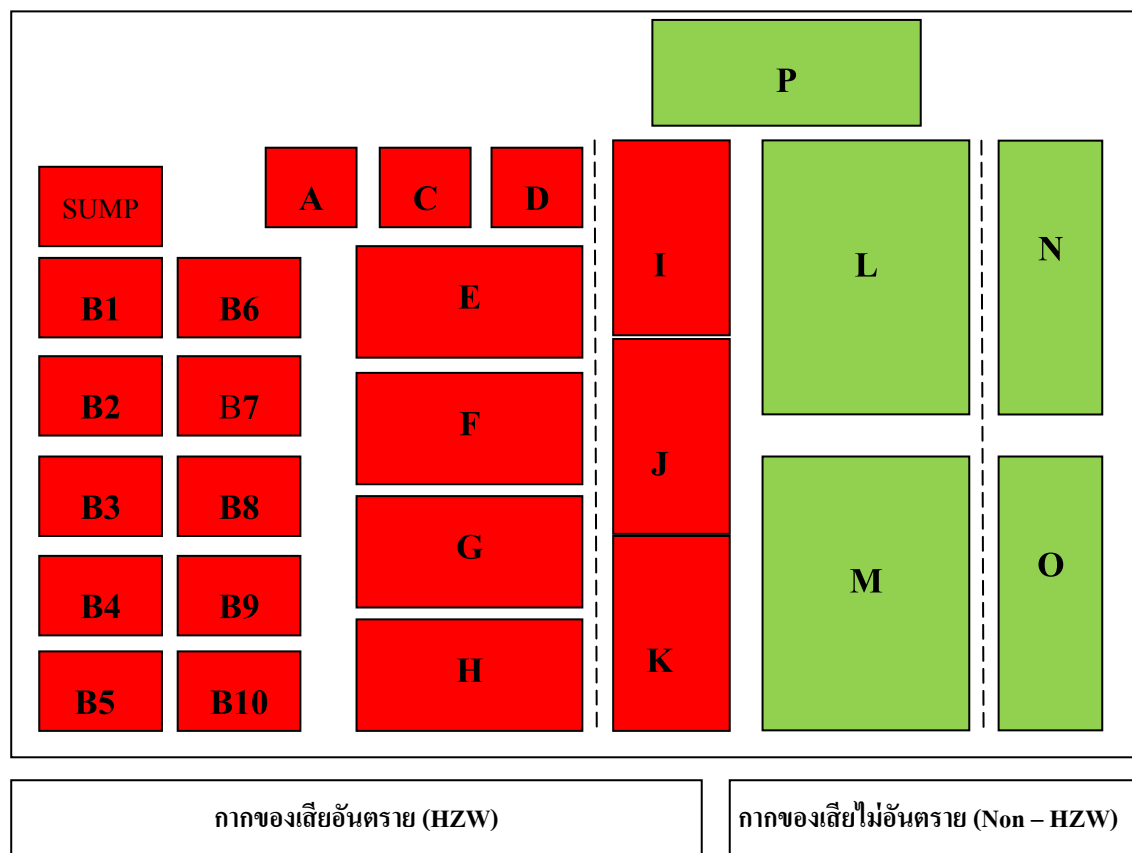
โดยขั้นตอนการเก็บรวบรวมกากของเสียที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของบริษัทฯ ทั้งประเภทของกากของเสียทั่วไป และกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตราย จะดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) กากของเสียที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของบริษัทฯ
- 2) คัดแยกชนิดและประเภทของกากของเสีย
- 3) บรรจุกากของเสียลงในภาชนะ หรือบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับชนิด

และประเภทของกากของเสีย

- 4) ขนย้ายไปจัดเก็บภายในอาคารจัดเก็บกากของเสีย แสดงดังภาพที่ 4.17 และ

4.18



ภาพที่ 4.17 แผนผังการจัดเก็บกากของเสียอุตสาหกรรม



ภาพที่ 4.18 อาคารจัดเก็บกากของเสีย

4.3.5 การกำจัดกากของเสียของบริษัทฯ

จากการศึกษาการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด โดยการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ศึกษาเอกสาร และสังเกตการณ์ในพื้นที่ พบว่า บริษัทฯ มีแนวทางในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตอย่างชัดเจน โดยที่กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นได้แบ่งตามชนิดและประเภท และมีการกำจัดและการจัดการอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ดำเนินการส่งไปกำจัดนอกพื้นที่โดยผู้รับเหมาที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยทั่วไปสามารถแบ่งประเภทของกากของเสียอุตสาหกรรมออกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) กากของเสียทั่วไป (General Waste; GW) และกากของเสียอุตสาหกรรม (Industrial Waste; IW) รายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.5.1 กากของเสียทั่วไป (General Waste; GW)

การกำจัดกากของเสียทั่วไปของบริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด ดำเนินการส่งไปกำจัดนอกพื้นที่โดยผู้รับเหมาที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม และขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลดำเนินการโดยเทศบาลเมืองมาบตาพุด กากของเสียที่เกิดขึ้นแต่ละชนิดจะถูกดำเนินการโดยผู้รับเหมาที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 การกำจัดกากของเสียทั่วไป ของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

ลำดับ	ชนิดของขยะ	วิธีการกำจัด	รหัส	ผู้รับเหมา
1	ขยะมูลฝอย	ฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล เฉพาะของเสียไม่อันตราย	071	เทศบาลเมืองมาบตาพุด
2	เศษวัสดุจากการก่อสร้าง	ถมทะเลหรือที่ลุ่ม	082	MEC
3	เศษกระดาษย่อย	คัดแยกประเภทเพื่อจำหน่าย	011	ส.โชคชัยรวมเศษ
4	เศษกระดาษ/กล่อง กระดาษ	ต่อ		
5	เศษพลาสติก			
6	เศษสายไฟ			
7	เศษชิ้นส่วนไม้			
8	เศษเหล็ก			
9	เศษสแตนเลส			
10	เศษอลูมิเนียม			

จากตารางที่ 4.27 อธิบายได้ว่า กากของเสียทั่วไปที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของบริษัทฯ ทั้ง 10 ชนิด มีวิธีการจัดการที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ขยะมูลฝอยที่ไม่เป็นอันตรายจะนำไปฝังกลบตามหลักสุขาภิบาลซึ่งดำเนินการโดยเทศบาลเมืองมาบตาพุด เศษวัสดุจากการก่อสร้าง จะถูกจัดการด้วยการนำไปถมทะเลหรือที่ลุ่ม และเศษกระดาษ เศษพลาสติก เหล็ก สแตนเลส อลูมิเนียม ไม้ รวมไปถึงสายไฟ จะถูกคัดแยกประเภทเพื่อจำหน่ายให้กับผู้รับเหมาต่อไป โดยกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น ยกเว้นขยะมูลฝอยทั่วไป จะถูกดำเนินการโดยผู้รับเหมาที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

4.3.5.2 กากของเสียอุตสาหกรรม (Industrial Waste; IW)

การกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมเกิดขึ้นทั้งหมดในบริษัทฯ ทั้งที่อยู่ในรูปของของแข็ง (Solid) และของเหลว (Liquid) ครอบคลุมไปถึงกากของเสียที่เกิดจากระบบบำบัดมลพิษด้วย (Waste from Waste Treatment Facility) โดยจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย (Non – hazardous Waste; Non – hzw) และ 2) กากของเสียอุตสาหกรรมอันตราย (Hazardous Waste; HZW) ทั้งหมด 20 ชนิด แบ่งเป็นกากของเสีย

อุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย 5 ชนิด และกากของเสียอุตสาหกรรมอันตราย 15 ชนิด ซึ่งจะถูกจัดการในวิธีการที่เหมาะสม และดำเนินการโดยผู้รับเหมาที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 การกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมอันตรายของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

ลำดับ	ชนิดของขยะ	วิธีการกำจัด	รหัส	ผู้รับเหมา
กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย 5 ชนิด				
1	กากตะกอน ไบโมันพีชจากระบบบำบัดน้ำเสีย	ทำเชื้อเพลิงผสม	042	SCI ECO
2	ตะกอนกลีเซอริน	ทำเชื้อเพลิงผสม	042	BWG
3	ผงซีแพ้ง	หมักทำปุ๋ยหรือสารปรับปรุงดิน	083	กรรณนิภา
4	Waste Water Sludge	หมักทำปุ๋ยหรือสารปรับปรุงดิน	083	Micro Biotech
5	Spent Activated Carbon	นำส่งปฏิกรณ์หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วอื่น ๆ กลับคืนมาใหม่	059	C.K. Regent
กากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย 15 ชนิด				
1	(Hydrocarbon Contaminated Water)	เผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย	075	TARF
2	ท่อยางปนเปื้อน	เผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย	075	อัคคีปราการ
3	ถังพลาสติกปนเปื้อนชนิด IBC 1,000 L	นำกลับมาใช้ประโยชน์อีกด้วยวิธีอื่น	049	TARF
4	ถังเปล่าปนเปื้อนชนิด Drum 200 L			
5	(Spent Catalyst)	รวบรวมและส่งออกนอกประเทศ	081	PLUS Exploration
6	น้ำมันหล่อลื่น/น้ำมันใช้แล้ว	เป็นเชื้อเพลิงทดแทน	041	TARF

ตารางที่ 4.28 (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดของขยะ	วิธีการกำจัด	รหัส	ผู้รับเหมา
กากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย 15 ชนิด				
7	บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ถุงจัมโบ้)	ทำเป็นเชื้อเพลิงผสม	042	WMS
8	Spray Can	นำกลับมาใช้ประโยชน์อีกด้วยวิธีอื่น	049	WMS
9	หลอดฟลูออเรสเซนต์	เผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย	075	TARF/ ปลายทาง อัคริปรการ
10	บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี (ขวดสารเคมีถุง)	เผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย	075	TARF/ ปลายทาง อัคริปรการ
11	Insulation	เป็นวัตถุดิบทดแทน	044	Geocycle
12	Used Filter	ฝังกลบอย่างปลอดภัยเมื่อทำการปรับเสถียรแล้ว	073	BWG
13	น้ำเสียปนเปื้อนน้ำมัน	ทำเป็นเชื้อเพลิงผสม	042	TARF/SCCC
14	สารเคมีเสื่อมสภาพ	ทำเป็นเชื้อเพลิงผสม	042	BWG
	1) Fatty Alcohol			
	2) Glycerin			
	3) Palm Oil			
15	เศษผ้าปนเปื้อนสารเคมี/น้ำมัน	ทำเป็นเชื้อเพลิงผสม	042	WMS

จากตารางที่ 4.28 อธิบายได้ว่า กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นทั้งหมดมี 5 ชนิด มีวิธีการจัดการที่ต่างต่างกัน กล่าวคือ กากตะกอนไขมันพืชจากระบบบำบัดน้ำเสีย และตะกอนกลีเซอริน ถูกจัดการด้วยการนำไปทำเชื้อเพลิงผสม ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย และผงซีแพ้ง นำไปหมักทำปุ๋ยหรือสารปรับปรุงดิน และ Spent Activated Carbon ถูกนำส่งปฏิกรณ์หรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วอื่น ๆ กลับคืนมาใหม่ เป็นต้น นอกจากนี้ กากของเสียอุตสาหกรรม

ที่เป็นอันตรายอีก 15 ชนิด ต่างก็มีการจัดการที่เหมาะสมตามแต่ละชนิดของกากของเสีย อาทิ น้ำเสียปนเปื้อนน้ำมัน สารเคมีเสื่อมสภาพ เศษผ้าปนเปื้อนสารเคมี หรือน้ำมัน บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี จะถูกจัดการด้วยวิธีการนำไปทำเชื้อเพลิงผสม หลอดฟลูออเรสเซนต์ และ Hydrocarbon Contaminated Water จัดการด้วยวิธีการเผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย และ Used Filter ถูกนำไปฝังกลบอย่างปลอดภัยเมื่อทำการปรับเสถียรแล้ว เป็นต้น โดยกากของเสียอุตสาหกรรมทั้งหมดนี้จะถูกดำเนินการโดยผู้รับเหมาที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ตามแต่ความเหมาะสมของวิธีการ ชนิด และประเภทของกากของเสียอุตสาหกรรม และความสามารถในการบำบัดและกำจัดของบริษัทผู้รับเหมา

4.4 ปัจจัยความสำเร็จและปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

4.4.1 ปัจจัยความสำเร็จในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้มีส่วนได้เสียทั้ง 4 กลุ่มสามารถแยกประเด็นได้ ดังนี้

1) การเปิดเผยข้อมูลและความโปร่งใส

การเปิดเผยข้อมูลและความโปร่งใสของการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมมีความสำคัญที่ทำให้การดำเนินการด้านดังกล่าวประสบความสำเร็จ เนื่องจากการเปิดเผยข้อมูล รวมถึงการแสดงถึงความโปร่งใสในการดำเนินการ จะทำให้เกิดภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กร ซึ่งเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับหน่วยงานภาครัฐ และภาคประชาชน รวมถึงผู้มีส่วนได้เสียอื่นที่เกี่ยวข้อง การเปิดเผยข้อมูลนั้นยังก่อให้เกิดการพัฒนาในด้านการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 8 และ 9 (ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชนชุมชนที่ 1 และ 2, 2558) ที่ได้กล่าวว่า “ปัจจัยที่ส่งเสริมความสำเร็จในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์นั้นทางบริษัทผู้ที่ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมนั้น ๆ จำเป็นต้องเปิดเผยข้อมูลการดำเนินงานของบริษัท อีกทั้งยังต้องแสดงถึงความโปร่งใสในการให้ภาคชุมชนได้มีส่วนเข้าไปตรวจติดตามการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ ด้วย 2 ปัจจัยที่กล่าวมานั้นจะเป็นสิ่งที่ทำให้ชุมชนอยู่ร่วมกับบริษัทผู้ที่ก่อให้เกิดมลพิษ รวมถึงสถานประกอบการแห่งอื่น ๆ ในพื้นที่ โดยปราศจากข้อโต้แย้งที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต”

2) การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย

การให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียในทุกระดับ และทุกภาคส่วน นับว่าเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสำเร็จในการดำเนินงานให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ และเกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยที่เจ้าหน้าที่ส่วนท้องถิ่นและส่วนกลางจะทำหน้าที่ตรวจติดตามการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 3 (เจ้าหน้าที่การนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด), 2558) ที่ได้กล่าวว่า “บทบาทของการนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออกนั้น จะปฏิบัติหน้าที่ในส่วนของการให้ความรู้แก่สถานประกอบการและประชาชนในพื้นที่ อีกทั้งยังมีส่วนในการจัดตั้งคณะกรรมการ EIA Monitoring และคณะกรรมการไตรภาคีเพื่อทำหน้าที่ตรวจติดตามการดำเนินงานของสถานประกอบการในความดูแลของการนิคมอุตสาหกรรม มีการจัดให้รางวัลธงขาวดาวเขียวแก่สถานประกอบการที่ผ่านการประเมิน เป็นต้น และสอดคล้องกันกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1 (เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2558) ที่กล่าวในทำนองเดียวกันว่า “กระบวนการมีส่วนร่วม และการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน รวมถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ ในการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น ทางสถาบันมีการส่งเสริมทั้งระดับนโยบาย และระดับปฏิบัติการ กล่าวคือ ในระดับนโยบายทางสถาบันได้จัดตั้งคณะกรรมการการมีส่วนร่วม และในระดับปฏิบัติการเชิงพื้นที่ ทางสถาบันให้ความสำคัญกับการสร้างเครือข่าย ส่งเสริมความร่วมมือกันกับองค์กรพัฒนา สถาบันการศึกษา เพื่อเป็นพันธมิตรให้การดูแลและให้คำปรึกษาในพื้นที่ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนให้เป็นไปตามแผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555 – 2574 เป็นต้น

ในส่วนของผู้ที่ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรมนั้น กระบวนการมีส่วนร่วม และการสนับสนุนจากภาครัฐ พนักงาน ผู้ประกอบการ ชุมชน รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ส่วนใหญ่มีการดำเนินการโครงการอย่างสม่ำเสมอ โดยบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ซึ่งมีฐานะเป็นผู้ที่ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรม จะเป็นผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินการดังกล่าว ทั้งบุคลากร รวมถึงงบประมาณในบางส่วน

นอกเหนือจากนี้ในภาคส่วนของผู้ที่รับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม และผู้นำชุมชนและประชาชนในพื้นที่ยังให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วม เนื่องจากกระบวนการมีส่วนร่วมมีส่วนช่วยทำให้การดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้ประสบความสำเร็จ

3) ความรู้ความเข้าใจในการจัดการของเสียอุตสาหกรรม

จากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนได้เสียทั้ง 4 กลุ่ม พบว่า ความรู้ความเข้าใจในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม นับว่ามีส่วนสำคัญในการดำเนินการ กล่าวคือ ความรู้ความเข้าใจในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงการพัฒนาเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในทุกภาคส่วน นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อเกิดการพัฒนาการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ หากพิจารณาในด้านความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม และบุคลากรของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย รวมถึงเจ้าหน้าที่บริษัทรับบำบัดและกำจัดของเสีย พบว่า บุคลากรที่ทำหน้าที่มีความรู้ ความเข้าใจ และมีความสามารถในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม โดยที่ปฏิบัติงานหรือเคยปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับงานอาชีพอนามัยและสิ่งแวดล้อม เคยได้รับการอบรมและการศึกษาดูงานเกี่ยวกับการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม มีการเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และได้ขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมสิ่งแวดล้อมกับทางกรมโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งแตกต่างจากการผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 4 (นักวิชาการสุขาภิบาล เทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558) ที่กล่าวว่า “บุคลากรของเทศบาลเมืองมาบตาพุด มีความรู้ ความสามารถในการระดับปานกลาง เนื่องจากส่วนมากบุคลากรจะปฏิบัติตามคำสั่งเป็นส่วนใหญ่ หรือเป็นบุคลากรสายปฏิบัติการหรือเป็นแรงงานเป็นส่วนใหญ่ ไม่ได้เรียนจบเฉพาะด้าน”

จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มานั้น จึงกล่าวได้ว่า ในส่วนของผู้ที่ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม มีความรู้และมีความสามารถในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมในระดับดี แต่เนื่องจากการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นไปตามหลักของการจัดการกากของเสียให้เป็นศูนย์นั้น เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า “การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้นยังดำเนินการไม่เพียงพอ โดยการปฏิบัติงานยังจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ได้วิธีการจัดการที่ดีที่สุด คือ ลดปริมาณการเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม ให้ได้มากที่สุดตามหลักการลดของเสีย (Waste Minimization) ซึ่งในปัจจุบันหลักการที่โรงงานใช้เป็นส่วนใหญ่มุ่งเน้นหลักการจัดการที่ปลายท่อ (End of Pipe) มากกว่า” ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 4 (นักวิชาการสุขาภิบาล เทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558)

ในส่วนของผู้นำชุมชนและประชาชนในพื้นที่ ต่างก็ให้ความสำคัญกับองค์ความรู้ เพราะในอดีตที่ผ่านมาการพัฒนาในพื้นที่ที่เกิดขึ้น ทุกภาคส่วนไม่ได้ให้ความรู้กับประชาชนในพื้นที่ จึงทำให้เกิดปัญหา หรือเกิดความขัดแย้งเกิดขึ้น แต่การปรับเปลี่ยนการดำเนินงานของภาครัฐ

รวมถึงสถานประกอบการได้หันมาให้ความสำคัญด้านการส่งเสริมองค์ความรู้ จึงทำให้ประชาชนในพื้นที่เข้าใจถึงการพัฒนาที่เกิดขึ้น และยังเป็นอีกหนทางหนึ่งในการที่จะช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

4) การปรับปรุงกฎหมายสิ่งแวดล้อมที่ทันสมัย

การปรับปรุงกฎหมายสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน เป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ต้องได้รับการพัฒนาและปรับปรุง เนื่องจากการพัฒนาที่เกิดขึ้นทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม รวมถึงสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นนั้น หากกฎหมายสิ่งแวดล้อมไม่ได้มีการทบทวนหรือปรับปรุงให้สอดคล้องกับการพัฒนาที่เกิดขึ้นก็อาจจะเป็นส่วนที่ทำให้การดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ ไม่ประสบความสำเร็จได้เท่าที่ควร ด้วยเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมที่ถูกพัฒนาขึ้นในปัจจุบัน อีกทั้งยังควรเพิ่มบทลงโทษที่ชัดเจน และมีน้ำหนักมากพอที่จะให้สถานประกอบการ หรือผู้ที่กระทำความผิดได้ตระหนักถึงสิ่งที่ตนเองได้ดำเนินการอยู่อย่างรอบคอบ

5) การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์

ในประเด็นเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ในการเตรียมความพร้อมต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ในเรื่องต่าง ๆ รวมถึงการเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้นบริษัทฯ ได้รับการประชาสัมพันธ์ผ่านทางวารสาร นิคม อุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) อย่างสม่ำเสมอ ผ่านทางช่องทาง E – mail และในรูปแบบเอกสาร ซึ่งถือว่าการประชาสัมพันธ์ในเรื่องต่าง ๆ ทั้งถึงและครอบคลุมทุกโรงงานที่อยู่ใน การดูแลของการนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) นอกจากนี้ ระบบการสื่อสารภายในบริษัทฯ ได้ดำเนินการภายใต้ข้อกำหนดที่ 4.4.3 ของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (EMS; ISO 14001)” ปัจจัยดังกล่าวจึงมีส่วนช่วยทำให้เกิดการกระตุ้นการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมจนเป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้อีกหนทางหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกันกับการวิเคราะห์บทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 10 และ 12 (ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 3 และ 5, 2558) ที่ได้กล่าวว่า “การสื่อสารประชาสัมพันธ์การดำเนินงาน รวมถึงข่าวสาร มีส่วนทำให้ประชาชนในพื้นที่มีสิทธิ์ที่จะตัดสินใจ และให้ความร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานราชการ หรือสถานประกอบการในการดำเนินงานต่าง ๆ ”

6) ความตระหนัก และการสร้างจิตสำนึก

ในประเด็นเรื่องความตระหนัก และการสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ได้มาจาก

บทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 6 (เจ้าหน้าที่บริษัทรับบำบัด และกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมแห่งที่ 1, 2558) ที่ได้กล่าวว่า “การสร้างความตระหนัก และการสร้างจิตสำนึกอยู่เป็นประจำและสม่ำเสมอ นั้น จะมีส่วนช่วยทำให้การใช้ทรัพยากรเกิดประสิทธิภาพ เนื่องจากการดำเนินการในทุก ๆ กิจกรรมมีความจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรเป็นวัตถุดิบในการผลิต ซึ่งไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการใช้ทรัพยากรได้ แต่สิ่งหนึ่งที่จะช่วยได้ คือ การสร้างความตระหนัก และสร้างจิตสำนึกให้ผู้ที่ใช้ทรัพยากรรับรู้ว่าจะต้องใช้ทรัพยากรอย่างไรให้เกิดประโยชน์สูงสุด นั้นเป็นสิ่งที่สามารถที่จะดำเนินการได้” ด้วยเหตุนี้เองความตระหนัก และการสร้างจิตสำนึกจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยให้การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศประสบความสำเร็จในการดำเนินการได้อย่างเป็นรูปธรรม

7) ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร

ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดความสำเร็จในการกำหนดทิศทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งสอดคล้องกับบทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1, 3 และ 4 (เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2558; เจ้าหน้าที่การนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด), 2558; นักวิชาการสุขาภิบาล เทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558) ที่ต่างกล่าวในทำนองเดียวกันว่า “ความมุ่งมั่นของผู้บริหารนับว่ามีบทบาทสำคัญในการกำหนดทิศทาง และนโยบายในการดำเนินการที่สำคัญ สังเกตได้จากในช่วงหลังของการพัฒนาของประเทศไทยจะให้ความสำคัญกับเรื่องสิ่งแวดล้อมที่มากขึ้น อาทิ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ที่เป็นฉบับปัจจุบันนั้น ได้กล่าวถึงเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืน แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555 – 2574 ที่ได้ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนการดำเนินอุตสาหกรรมในรูปแบบเดิมที่เน้นทางด้านเศรษฐกิจ แปรเปลี่ยนมาเป็นการดำเนินอุตสาหกรรมรูปแบบใหม่ที่เป็นอุตสาหกรรมสีเขียวที่เน้นทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่เป็นเป้าหมายสุดท้ายของการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทย เป็นต้น ซึ่งในส่วนหนึ่งของหน่วยงานส่วนกลางนั้นความมุ่งมั่นของผู้บริหารที่มีการกำหนดไว้ คือ มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาให้เป็นรูปแบบการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยแบ่งเป็น 2 แนวทาง คือ 1) เชิงนโยบายต้องการที่จะผลักดันประเด็นดังกล่าวให้เป็นมติของคณะรัฐมนตรีเพื่อที่จะได้มีการส่งเสริมและสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นรูปธรรม และ 2) เชิงปฏิบัติการต้องการให้สถานประกอบการได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมสีเขียว ของกระทรวงอุตสาหกรรม เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในอนาคต”

ในขณะที่ผู้ที่ก่อให้เกิดการก่อกองเสียดุลอุตสาหกรรม และผู้รับกำกับกิจการของเสียดุลอุตสาหกรรมก็มีความคิดเห็นเฉกเช่นเดียวกับเจ้าหน้าที่ส่วนกลางและท้องถิ่น ซึ่งในระดับปฏิบัติการของสถานประกอบการนั้น ความมุ่งมั่นของผู้บริหารนับว่ามีสำคัญในการที่จะสานต่อแนวคิดการพัฒนาของภาครัฐให้ประสบความสำเร็จ กล่าวคือ ในการดำเนินการจัดการกากของเสียดุลอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ผู้บริหารขององค์กรจำเป็นต้องมีการกำหนดนโยบายให้มีความชัดเจน เพื่อที่จะส่งต่อให้พนักงานระดับปฏิบัติการได้มีทิศทางในการดำเนินการจัดการกากของเสียดุลอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศให้เป็นไปตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ และเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

8) การกำหนดผู้ที่มีบทบาทสำคัญ

การกำหนดผู้ที่มีบทบาทสำคัญ หรือหน่วยงานที่สามารถที่จะสั่งการหรือตัดสินใจได้ว่าควรดำเนินการอย่างไร และไม่ควรดำเนินการอย่างไร ปัจจุบันนี้มีความสำคัญ และเป็นส่วนที่จะช่วยทำให้เกิดศูนย์กลางการแลกเปลี่ยน และความร่วมมือในการจัดการกากของเสียดุลอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งปัจจุบันการดำเนินการในด้านดังกล่าวมีผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องอยู่มากมาย บางครั้งจึงทำให้เกิดความซ้ำซ้อนในการดำเนินการ หรืออีกนัยหนึ่งเกิดความไม่เข้าใจกันว่าเป็นอำนาจหน้าที่ของใครที่จะต้องดำเนินการ ดังนั้น การกำหนดผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่มีอำนาจการตัดสินใจจะทำให้เกิดการดำเนินการได้อย่างเป็นรูปธรรม และยังเป็นคนประสานงานขอความร่วมมือจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันที่มีความชำนาญการเฉพาะด้านที่แตกต่างกันได้ดำเนินการให้เกิดประสิทธิภาพในหน้าที่ของตน โดยที่หน่วยงานต่าง ๆ มีวัตถุประสงค์เดียวกัน คือ การจัดการกากของเสียดุลอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เป็นต้น

ทั้งนี้ สามารถสรุปปัจจัยความสำเร็จในการจัดการกากของเสียดุลอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้ ดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 ปัจจัยความสำเร็จในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่
อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ประเด็นปัจจัยความสำเร็จ	กลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย				ร้อยละ
	1	2	3	4	
1. การเปิดเผยข้อมูล และความโปร่งใส	✓				25.0
2. การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย	✓	✓	✓	✓	100
3. ความรู้ความเข้าใจในการจัดการกากฯ	✓	✓	✓	✓	100
4. กฎหมายที่ทันสมัย			✓	✓	50.0
5. สื่อ และการประชาสัมพันธ์		✓		✓	50.0
6. ความตระหนัก และการสร้างจิตสำนึก			✓		25.0
7. ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร	✓	✓	✓	✓	100
8. กำหนดผู้ที่มีบทบาทสำคัญ	✓	✓	✓	✓	100
หมายเหตุ: 1 = เจ้าหน้าที่ส่วนกลางและท้องถิ่น	3 = ผู้รับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม				
2 = ผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม	4 = ผู้นำชุมชนและประชาชน				

จากตารางที่ 4.29 พบว่า ประเด็นปัจจัยความสำเร็จในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่สำคัญ คือ ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร ความรู้ความเข้าใจในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมในทุกภาคส่วน การให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของผู้ที่มีส่วนได้เสียในทุกระดับ และทุกภาคส่วน การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์นั้น ควรมีการกำหนดผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการดำเนินงาน โดยมีอำนาจในการสั่งการ และประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความสะดวก และติดตามประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยปัจจัยดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมา คือ การปรับปรุงกฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมให้มีความทันสมัย การสื่อสาร และการประชาสัมพันธ์ ซึ่งปัจจัยทั้ง 2 ด้าน คิดเป็นร้อยละ 50.0 และสุดท้าย คือ การเปิดเผยข้อมูล และความโปร่งใส รวมถึงการสร้าง ความตระหนัก และการสร้างจิตสำนึกในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งทั้ง 2 ปัจจัยต่างคิดเป็นร้อยละ 25.0

4.4.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้มีส่วนได้เสียทั้ง 4 กลุ่มสามารถแยกประเด็นได้ ดังนี้

1) การขาดความรู้ความเข้าใจ

องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ หรือการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้นนับว่าเป็นเรื่องที่ใหม่สำหรับประเทศไทย ดังนั้น องค์ความรู้ในเรื่องดังกล่าว รวมถึงความรู้ความเข้าใจของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีการรับรู้ในระดับที่แตกต่างกัน จึงนับว่าเป็นอุปสรรคในการดำเนินงานด้านการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์บทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 1 (เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2558) ได้ให้ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวไว้ว่า “ฐานความรู้ และความเข้าใจของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดมีความแตกต่างกัน หากเรากล่าวถึงในประเด็นเดียวกัน แต่พบว่ามี ความรับรู้และความเข้าใจคนละระดับ ส่งผลทำให้เกิดช่องว่างของการรับรู้และการทำความเข้าใจ เกิดขึ้นจึงเป็นสิ่งที่ยากในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศจะบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้มีการกำหนดไว้ เนื่องจากองค์ความรู้มีส่วนช่วยให้ผู้มีส่วนได้เสียในทุกกลุ่มสามารถที่จะแก้ปัญหาและหาทางออกให้กับประเด็นปัญหาต่าง ๆ รวมถึงในประเด็นที่ได้ทำการศึกษา” ในส่วนของบริษัทรับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมได้ให้ ข้อมูลในทิศทางเดียวกันว่า “บริษัทผู้ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรมบางแห่งไม่มีความเข้าใจถึง คุณสมบัติของกากของเสียอุตสาหกรรมของตนเองว่าเป็นกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย หรือไม่อันตราย และในบางครั้งรับรู้ว่ากากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นมีความอันตราย แต่ไม่มีงบประมาณมาสนับสนุนในการดำเนินงาน”

2) การขาดการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย

การขาดการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียในทุกระดับ และทุกภาคส่วนนั้น นับว่า เป็นปัญหาและอุปสรรคที่ก่อให้เกิดความสำเร็จในการดำเนินงาน ให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ และเกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยที่เจ้าหน้าที่ส่วนท้องถิ่นและส่วนกลางนั้นจะทำหน้าที่ตรวจติดตามการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม ในส่วนของผู้ที่ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรมนั้น กระบวนการมีส่วนร่วม และการสนับสนุนจากภาครัฐ พนักงาน ผู้ประกอบการ ชุมชน รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ส่วนใหญ่มีการดำเนินการโครงการอย่างสม่ำเสมอ โดยบริษัท ไทย โออิโอเคมี จำกัด ซึ่งมีฐานะเป็นผู้ที่ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรมนั้นจะเป็นผู้ให้การสนับสนุน

การดำเนินการดังกล่าว ทั้งบุคลากร รวมถึงงบประมาณในบางส่วน นอกเหนือจากนี้ในภาคส่วนของผู้ที่รับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม และผู้นำชุมชนและประชาชนในพื้นที่นั้นยังให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วม เนื่องจากกระบวนการมีส่วนร่วมนั้นมีส่วนช่วยทำให้การดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้ประสบความสำเร็จ จากที่กล่าวมานั้นเองทำให้ทราบว่ากลุ่มผู้มีส่วนได้เสียทุกกลุ่มต่างมีบทบาทหน้าที่เป็นของตนเอง ซึ่งมีความจำเป็นต้องดำเนินการร่วมกันในทุกภาคส่วน ถ้าหากขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไปการดำเนินการด้านการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศก็จะไม่ประสบความสำเร็จ

3) รูปแบบ และวิธีการในการจัดการ

รูปแบบ และวิธีการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมนั้น ส่วนใหญ่ใช้แนวคิดในการจัดการแบบการจัดการที่ปลายท่อ (End of Pipe) มากกว่าหลักการลดของเสีย (Waste Minimization) ซึ่งการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น นับว่ามีความสำคัญกว่าการแก้ปัญหาหรือจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น ในปัจจุบันนี้รูปแบบดังกล่าวยังไม่ได้ถูกนำมาปฏิบัติในการดำเนินงานของสถานประกอบการมากนัก เนื่องจากการที่จะดำเนินการตามหลักการลดของเสีย มีความจำเป็นต้องอาศัยการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในการดำเนินงาน การปรับเปลี่ยนวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต อีกทั้งยังต้องอาศัยงบประมาณที่ต้องลงทุนในการปรับเปลี่ยนและการทำวิจัย จึงทำให้ผู้ที่ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เลือกที่จะใช้หลักการจัดการที่ปลายท่อมกกว่า

4) การขาดการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมในประเทศส่วนใหญ่ใช้หลักการ 3Rs ในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม ซึ่งบางครั้งเทคโนโลยีที่ใช้ในการกำจัดหรือบำบัด ขาดการพัฒนา ทำให้การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมบางชนิดต้องส่งกำจัดต่างประเทศ จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอเลโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ทางบริษัทยังไม่มีเทคโนโลยีในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นทั้งที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตรายที่แน่ชัด เน้นการส่งจัดการและกำจัดกับหน่วยงานภายนอกผ่านกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของทางบริษัทฯ โดยหน่วยงานที่รับกำจัดและจัดการจะต้องเป็นหน่วยงานที่ขึ้นทะเบียนกับทางกรมโรงงานอุตสาหกรรมเท่านั้น โดยแนวทางในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน ทางโรงงานได้มุ่งเน้นการจัดการกากฯ ตามหลักการ 3Rs” ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาสามปี พ.ศ. 2558 – 2560 ของเทศบาลเมืองมาบตาพุด ในยุทธศาสตร์ว่าด้วยการอนุรักษ์ทรัพยากร/

สิ่งแวดล้อมได้มาตรฐานที่มีการออกแบบโรงงานกำจัดขยะมูลฝอยแบบรีไซเคิล ซึ่งสนับสนุนหลักการ 3Rs ที่ภาคเอกชนดำเนินการอยู่

จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มานั้น จึงกล่าวได้ว่า เครื่องมือ/แนวทางในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม ในส่วนของผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม พบว่า ยังไม่มีเทคโนโลยีในการกำจัดและจัดการกากของเสียเป็นของตนเอง แต่ใช้หลักการ 3Rs มาใช้ในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น นับว่าเป็นการตอบรับแนวทางของภาครัฐที่มีการส่งเสริมอยู่ในปัจจุบัน ส่วนในภาคของผู้รับกำจัดบำบัดกากของเสีย นั้น เทคโนโลยีในการเลือกใช้ในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมในอดีตเริ่มจาก การฝังกลบ (Landfill) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และในปัจจุบันเทคโนโลยีการเผา นับเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่ในการนำมาใช้ในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม กล่าวโดยสรุปได้ว่า ในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมมีเครื่องมือ/แนวทาง ทั้งในเชิงนโยบาย และเชิงปฏิบัติการ นับว่าในปัจจุบันประเทศไทยไม่ได้มีเทคโนโลยีเป็นของตนเอง เทคโนโลยีส่วนใหญ่จะนำเข้ามาจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ และนำมาประยุกต์ใช้ให้มีความเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยเท่านั้น

5) ปริมาณบริษัทรับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เพียงพอ

ปริมาณของบริษัทรับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม (Waste Processor: WP) ในประเทศไทยมีสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับผู้ก่อเกิดกากอุตสาหกรรม (Waste Generators: WG) ส่งผลทำให้ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมเกินความสามารถที่ทางบริษัทรับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมจะสามารถรองรับได้ นอกจากนี้ ด้วยสัดส่วนของบริษัทรับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมในประเทศไทยไม่ได้มีการเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของผู้ที่ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรม จึงส่งผลทำให้ผู้ที่ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรมมีตัวเลือกที่มีวิธีการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่หลากหลาย และไม่สามารถเลือกวิธีการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่ดีกว่าวิธีที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน โดยสาเหตุที่ทำให้สัดส่วนของบริษัทรับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมมีการเพิ่มปริมาณขึ้นเล็กน้อยหรือไม่มีการเพิ่มขึ้นเลย เนื่องมาจากการลงทุนในการเปิดกิจการค่อนข้างใช้เงินทุนสูง และที่สำคัญด้วยตัวกฎหมาย ระเบียบต่าง ๆ ไม่เอื้ออำนวยในการเปิดกิจการได้เท่าที่ควร อีกทั้งยังมีแรงกดดันจากผู้ที่มีอิทธิพลในท้องถิ่นที่สถานประกอบการเปิดให้บริการในพื้นที่นั้น ๆ อีกด้วย จากที่ได้กล่าวมานั้นสอดคล้องกับบทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด, 2558) และบทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 7 (เจ้าหน้าที่บริษัทรับบำบัด และกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม แห่งที่ 2, 2558)

6) ความไม่เข้าใจถึงประโยชน์ของการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ความไม่เข้าใจถึงประโยชน์ของการพัฒนาเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของประชาชนว่า หากดำเนินการแล้วนั้นชุมชนจะได้รับผลประโยชน์อะไร จากการวิเคราะห์บทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 8, 9, 10, 11 และ 12 (ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชนชุมชนที่ 1, 2, 3, 4 และ 5, 2558) ต่างให้ข้อมูลในทิศทางเดียวกันว่า “การดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในส่วนของชุมชนนั้นได้ประโยชน์อะไรจากการให้ความร่วมมือในการดำเนินการ” ในทางตรงกันข้ามหน่วยงานภาครัฐส่วนกลางและส่วนท้องถิ่นเข้าใจถึงผลประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินการดังกล่าวว่า มีส่วนช่วยทำให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพ ในส่วนของผู้ที่ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรมก็เข้าใจถึงผลประโยชน์ที่ตนเองจะได้รับว่าเป็นส่วนช่วยในการลดต้นทุนในการกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม เป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรของตนเอง ที่สำคัญที่สุดจะนำมาซึ่งความมั่นคงของการดำเนินงานของสถานประกอบการ ด้วยเหตุนี้เองหากภาคประชาชนไม่เข้าใจถึงผลประโยชน์ที่ตนเองจะได้รับว่า หากดำเนินการในประเด็นดังกล่าวแล้วจะก่อให้เกิดการมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการทำให้มีการพัฒนาถึงการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นสำคัญ

7) การคอร์ปชันของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

การคอร์ปชันของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่เป็นปัญหา และอุปสรรคในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ หรือการดำเนินงานด้านอื่น ๆ ซึ่งจากการวิเคราะห์บทสัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 8 (ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชนชุมชนที่ 1, 2558) ได้กล่าวถึงประเด็นดังกล่าวไว้ว่า “ปัญหา และอุปสรรคในการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ หากมีการคอร์ปชันผ่านผู้นำชุมชนหรือผู้มีอิทธิพลในพื้นที่นั้นแล้ว ประชาชนในพื้นที่ก็ยอมรับ และเกิดคล้อยตามในประเด็นเรื่องดังกล่าว ซึ่งหากสถานประกอบใด ๆ ก็ตามที่ปฏิบัติไม่เป็นไปตามกฎระเบียบที่ได้กำหนดไว้ แต่อาศัยช่องว่างดังกล่าวในการเข้าถึงผู้นำชุมชนหรือผู้มีอิทธิพลในพื้นที่แล้วนั้น การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ รวมถึงการดำเนินการของภาครัฐ หรือภาคเอกชน ก็จะไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้มีการกำหนดไว้”

8) การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมมีต้นทุนในการดำเนินงาน

การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม นับว่าเป็นต้นทุนในของบริษัผู้ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรม ดังนั้น การจัดสรรงบประมาณที่ไม่เพียงพอ จะนำมาซึ่งประเด็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อม อาทิ การลักลอบทิ้ง การเลือกวิธีกำจัดที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น จากการวิเคราะห์ข้อมูล

ของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอสิโอ เคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “งบประมาณที่ทางบริษัทฯ ได้ทำการจัดสรรมานั้น มีความเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน โดยการจัดสรรงบประมาณและการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นนั้น จะถูกจัดสรรและถูกดำเนินการโดยหน่วยงานส่วนกลาง ในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของบริษัทฯ ในเครือทั้งหมด โดยพิจารณาการจัดการในส่วนของการลดการนำของเสียไปฝังกลบ (Zero Waste to Landfill) รวมไปถึงการสนับสนุนการจัดการตามหลัก 3Rs” ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 6 (เจ้าหน้าที่บริษัทรับบำบัด และกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม แห่งที่ 1, 2558) และผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 9 (ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชนชุมชนที่ 2, 2558) ซึ่งในทางตรงกันข้ามหากมีการจัดสรรให้เหมาะสมและเพียงพอก็จะเป็นการส่งเสริมการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้ประสบความสำเร็จ เนื่องจากการเลือกวิธีบำบัดหรือกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม วิธีที่นำกากของเสียอุตสาหกรรมไปฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาลนั้นมีต้นทุนที่ต่ำกว่าการนำไปกำจัดด้วยวิธีอื่น ๆ ดังนั้น หากต้องการที่จะลดวิธีการนำไปฝังกลบแล้วนั้น ย่อมต้องปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงาน หรือเลือกใช้เทคโนโลยีเฉพาะที่นำมาซึ่งการเพิ่มขึ้นของต้นทุนการกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม

ทั้งนี้ สามารถสรุปปัญหา และอุปสรรคในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้ ดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 ปัญหา และอุปสรรคในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ประเด็นปัญหาหรืออุปสรรค	กลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย				ร้อยละ
	1	2	3	4	
1. ขาดความรู้ความเข้าใจ	✓		✓	✓	75.0
2. ขาดการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย	✓	✓	✓	✓	100
3. รูปแบบและวิธีการในการจัดการ		✓	✓	✓	75.0
4. เทคโนโลยีขาดการพัฒนา		✓	✓	✓	75.0
5. ปริมาณบริษัทรับกำจัดไม่เพียงพอ		✓	✓		50.0
6. ความไม่เข้าใจถึงผลประโยชน์การพัฒนาเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ			✓	✓	50.0

ตารางที่ 4.30 (ต่อ)

ประเด็นปัญหาหรืออุปสรรค	กลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย				ร้อยละ
	1	2	3	4	
7. การคอร์รัปชันโดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	✓			✓	50.0
8. การจัดการกากฯ เป็นต้นทุนของบริษัท		✓	✓	✓	75.0
หมายเหตุ: 1 = เจ้าหน้าที่ส่วนกลางและท้องถิ่น	3 = ผู้รับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม				
2 = ผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม	4 = ผู้นำชุมชนและประชาชน				

จากตารางที่ 4.30 ปัญหาหรืออุปสรรคในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ที่สำคัญที่สุด คือ ขาดการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมา คือ วิธีการจัดการ ส่วนใหญ่ใช้แนวคิดในการจัดการแบบการจัดการที่ปลายท่อ มากกว่าหลักการลดกากของเสียอุตสาหกรรม เทคโนโลยีที่ใช้ในการกำจัดหรือบำบัดขาดการพัฒนา ทำให้การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมบางชนิดต้องส่งกำจัดต่างประเทศ การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมถือว่าเป็นต้นทุนของบริษัท ซึ่งเป็นผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม คิดเป็นร้อยละ 75.0 และสุดท้ายคือ ประเด็นเกี่ยวกับการขาดความรู้ความเข้าใจถึงผลประโยชน์จากการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ปริมาณของบริษัทรับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนไม่เหมาะสมกับปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงประเด็นเกี่ยวกับการคอร์รัปชันของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่างคิดเป็นร้อยละ 50.0

4.5 บทวิเคราะห์การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

4.5.1 การลักลอบทิ้งกากของเสีย

เกณฑ์ตัวชี้วัดเรื่องการลักลอบทิ้งกากของเสียเป็นตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมระดับ Eco – champion ของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เรื่องข้อกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2555: ก – 18) อธิบายได้ว่า

การลักลอบทิ้งกากของเสียออกสู่สาธารณะ หมายถึง การจงใจไม่ทำการบำบัดกากของเสียและการลักลอบปล่อยกากของเสียที่ยังไม่ได้ทำการบำบัดออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกเขตที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษนั้นๆ จะต้องไม่มีข้อร้องเรียนเรื่องการลักลอบทิ้งกากของเสียในรอบระยะเวลา 2 ปี ซึ่งกากของเสียนี้รวมถึงกากของเสียที่อันตราย (Hazardous Wastes) และกากของเสียที่ไม่เป็นอันตราย (Non – hazardous Wastes)

ในประเด็นเกี่ยวกับการลักลอบทิ้งกากของเสียต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอสถโอเคมิ จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ตั้งแต่เริ่มดำเนินการมาจนถึงปัจจุบัน บริษัทฯ ไม่เคยได้รับการร้องเรียนเรื่องการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม หรือการลักลอบทิ้ง โดยช่องทางในการร้องเรียนนั้นตามมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมได้มีการกำหนดไว้ให้บริษัทฯ ได้ปฏิบัติตาม ซึ่งบริษัทฯ ได้ดำเนินการรับเรื่องร้องเรียนผ่านทางบริเวณด้านหน้าบริษัทฯ” ซึ่งสอดคล้องกับผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 4 (นักวิชาการสุขาภิบาลเทศบาลเมืองมาบตาพุด, 2558) เช่นเดียวกัน

4.5.2 การเก็บข้อมูลและศึกษาการก่อเกิดของเสีย

ในประเด็นเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสำหรับชนิด ปริมาณ จุดกำเนิด รวมถึงการทำประวัติกากของเสียอุตสาหกรรมต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอสถโอเคมิ จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ทางบริษัทฯ ได้ดำเนินการเก็บบันทึกข้อมูลครบถ้วนทุกรายการ ไม่ว่าจะเป็น ชนิด ปริมาณ จุดกำเนิด รวมถึงการทำประวัติกากของเสียอุตสาหกรรม และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงทุก ๆ ปี ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการขออนุญาตการส่งบำบัดหรือกำจัดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และความเหมาะสมของวิธีในการจัดการกากของเสียแต่ละชนิดที่โรงงานได้ก่อให้เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ตามกฎหมายได้กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด และเป็นไปตามกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้มีการกำหนดขั้นตอนการส่งกำจัดกากของเสียอย่างเคร่งครัด”

กล่าวเพิ่มเติมเกณฑ์ตัวชี้วัดเรื่องการเก็บข้อมูลและศึกษาการก่อเกิดของเสียเป็นตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมระดับ Eco – champion ของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เรื่องข้อกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (การนิคมอุตสาหกรรม

แห่งประเทศไทย, 2555: ก – 18) อธิบายได้ว่า “การเก็บข้อมูลและศึกษาการก่อเกิดของเสีย หมายถึง มีการทำแบบสอบถามและมีการจัดทำฐานข้อมูลซึ่งแสดงถึงชนิด และปริมาณกากของเสียของโรงงานต่าง ๆ ในนิคมฯ”

อีกหนึ่งเกณฑ์ตัวชี้วัดเรื่องการเก็บข้อมูลและศึกษาการก่อเกิดของเสีย คือ การจัดทำประวัติของเสีย (Waste Profile) เป็นตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมระดับ Eco – excellency ของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เรื่องข้อกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2555: ก – 18) อธิบายได้ว่า

การจัดทำประวัติของเสีย (Waste Profile) เป็นการขยายผลของกิจกรรมในเรื่องการเก็บข้อมูลและศึกษาการก่อเกิดของเสีย โดยที่นิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มีการพัฒนาฐานข้อมูลในด้านชนิดและปริมาณกากของเสียของโรงงานต่าง ๆ เพื่อนำมาจัดทำเป็นประวัติของเสีย (Waste Profile) อันประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ลักษณะของของเสีย และวิธีการจัดการของเสีย ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนของเสีย (Waste Exchange) และนำของเสียมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4.5.3 การลดปริมาณการปล่อยของเสีย และการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่

เกณฑ์ตัวชี้วัดเรื่องการลดปริมาณการปล่อยของเสีย และการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่เป็นตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมระดับ Eco – world Class ของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เรื่องข้อกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2555: ก – 18) อธิบายได้ว่า

การลดปริมาณการปล่อยของเสีย และการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ คือ การที่นิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มี One Stop Service (OSS) ซึ่งเป็นศูนย์รวบรวมข้อมูลทั้งหมดของศูนย์แลกเปลี่ยนข้อมูลของเสีย/ศูนย์แลกเปลี่ยนของเสีย (Waste Exchange Information Center/Waste Exchange Center) และให้บริการด้านข้อมูลแก่โรงงานต่าง ๆ ในนิคมฯ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้หลักการ 3Rs ในการลดปริมาณของเสียที่ไปฝังกลบเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill)

ในประเด็นเกี่ยวกับการลดปริมาณการปล่อยของเสีย และการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ท่านที่ 5 (เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด, 2558) ได้ระบุไว้ว่า “ทางบริษัทฯ มีความมุ่งมั่นในการลดปริมาณการปลดปล่อยของเสีย โดยตรวจสอบได้จากผลการดำเนินการโครงการการศึกษาลดปริมาณของเสียนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ ซึ่งได้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2554 และโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาจนถึงปัจจุบัน”

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับอัตราการเกิดของเสียต่อผลิตภัณฑ์ ของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ผลการดำเนินการอธิบายได้ ดังตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 แนวทางการจัดการของเสียด้วยวิธีการต่าง ๆ (หน่วย: กิโลกรัม) ปี พ.ศ. 2553

แนวทางการจัดการ	ปริมาณ (กก./ปี)	ร้อยละ
การเผา (Incineration)	18,420	0.230
การใช้ซ้ำ (Reuse)	29,660	1.00
การขาย (Sale)	101,850	1.00
การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)	176,460	2.00
การหมักทำปุ๋ยหรือเป็นสารปรับปรุงดิน (Composite for Fertilizer)	748,120	9.00
การนำไปฝังกลบ (Landfill)	816,052	10.0
เชื้อเพลิงทดแทน (Alternative Fuel)	2,840,610	35.0
การทำเชื้อเพลิงผสม (Fuel Blending)	3,329,360	42.0
รวม	8,060,532	100

จากตารางที่ 4.31 แสดงแนวทางการจัดการของเสียประเภทต่าง ๆ ของบริษัทฯ พบว่า กากของเสียอุตสาหกรรมส่วนใหญ่สามารถนำไปจัดการด้วยวิธีการปรับคุณภาพมากที่สุดโดยใช้ทำเชื้อเพลิงผสม คิดเป็นร้อยละ 42.0 รองลงมา คือ การนำไปเป็นเชื้อเพลิงทดแทน คิดเป็นร้อยละ 35.0 และอันดับสามเป็นการนำไปฝังกลบ คิดเป็นร้อยละ 10.0

สามารถสรุปได้ว่า ผลผลิตที่มีผลต่อการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น แสดงรายละเอียดได้ ดังตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 ความพร้อมในการเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มิติสิ่งแวดล้อม: กากของเสีย

ประเด็น	ผลการศึกษา
ผลการดำเนินงานการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม	
การลักลอบทิ้งกากของเสีย	- ระบบการรับเรื่องร้องเรียนเป็นไปตามมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม - บริษัทฯ ไม่มีข้อร้องเรียนตั้งแต่เริ่มดำเนินการ - มีความพร้อมในการเข้าสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในระดับ Eco – champion
การเก็บข้อมูลและศึกษาการก่อเกิดของเสีย	- มีการดำเนินการครบถ้วนทุกรายการ ตามที่เกณฑ์ตัวชี้วัดได้มีการกำหนดไว้และมีการปรับปรุงเป็นประจำทุก ๆ ปี - มีการดำเนินการรองรับการจัดทำประวัติของเสีย (Waste Profile) ที่ดำเนินการโดยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยอย่างครบถ้วน - มีความพร้อมในการเข้าสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในระดับ Eco – champion และสามารถพัฒนาได้ถึงระดับ Eco – excellency
การลดปริมาณการปล่อยของเสีย และการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่	- บริษัทฯ มีความมุ่งมั่นในการลดปริมาณของเสียนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์ ภายในปี พ.ศ. 2558 - นำหลัก 3Rs ร่วมกับแนวคิดการใช้ Innovation Technology ที่เหมาะสมในปัจจุบัน พร้อมทั้งศึกษาวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกากของเสียอุตสาหกรรม - การดำเนินการของบริษัทฯ สามารถรองรับศูนย์รวบรวมข้อมูลทั้งหมดของศูนย์แลกเปลี่ยนข้อมูลของเสีย/ศูนย์แลกเปลี่ยนของเสีย ที่ดำเนินการโดยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย - มีความพร้อมในการเข้าสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในระดับ Eco – world Class

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษา เรื่อง แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ 2) ศึกษาชนิด ประเภท ปริมาณ แหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรม และแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด และ 3) ศึกษาปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา และอุปสรรคของการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยทำการรวบรวมข้อมูลผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้ง 4 กลุ่ม รวมถึงการศึกษาเอกสาร และการสังเกตการณ์ในพื้นที่ซึ่งสามารถสรุปผลและอภิปรายผลการศึกษาได้ ดังนี้

5.1.1 แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

จากผลการศึกษาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด สามารถสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

1) บริบทหรือสิ่งแวดล้อมของกรณีศึกษา (Contexts)

จากการศึกษาบริบท พบว่า 1) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม โดยมีพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 มีความสำคัญ ต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 2) การพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้นเป็นความมุ่งมั่นของรัฐบาลในการพัฒนาเศรษฐกิจสู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน โดยการประสานความร่วมมือกันของ 3 กระทรวงประกอบไปด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกระทรวงมหาดไทย 3) ข้อกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์การพัฒนานั้นมีความเหมาะสมต่อการ

พัฒนา โดยมีความครอบคลุมทั้ง 5 มิติ และมีความเป็นไปได้ในการนำมาปฏิบัติ และ 4) การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เป็นเรื่องที่สถานประกอบการดำเนินการมาบ้างแล้ว แต่ยังไม่ได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากผู้มีส่วนได้เสีย

2) ปัจจัยนำเข้า (Inputs)

จากการศึกษาปัจจัยนำเข้า พบว่า 1) ความมุ่งมั่นและความเอาใจใส่ของผู้บริหารเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด ที่ทำให้เกิดความสำเร็จในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งต้องได้รับความร่วมมือจากพนักงานในทุกระดับ และจะเป็นตัวกลางในการขับเคลื่อนการประสบความสำเร็จของภาครัฐ 2) ด้านบุคลากร จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ท้องถิ่น และเจ้าหน้าที่ส่วนกลาง พบว่า หน่วยงานภาครัฐยังขาดการจัดสรรบุคลากรให้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานทั้งในสายบริหารและสายปฏิบัติการ ในทางตรงกันข้ามในส่วนของผู้ก่อให้เกิดกากของเสียอุตสาหกรรม พบว่า มีการจัดสรรบุคลากรที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานนั้นเป็นปัจจัยในการพัฒนาการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง 3) การจัดสรรงบประมาณในส่วน of ภาครัฐ เพื่อนำมาใช้ในการสนับสนุนและส่งเสริมแตกต่างกันกับการจัดสรรให้ในส่วนของผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมในด้านการบำบัด รวมถึงกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น ดังนั้น งบประมาณจึงเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมาย และสุดท้าย 4) ด้านเครื่องมือและเทคโนโลยี จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง พบว่า ปัจจุบันประเทศไทยมีเครื่องมือเชิงนโยบายคือ ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ส่วนเครื่องมือในทางปฏิบัตินั้นจากการสัมภาษณ์ผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม กล่าวว่า ยังไม่มีเทคโนโลยีเฉพาะในการจัดการ แต่ได้ดำเนินการตามแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมตามหลัก 3Rs (Reuse, Reduce, Recycle)

3) กระบวนการ (Processes)

จากการศึกษากระบวนการโดยการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด พบว่า 1) การวางแผน หากองค์กรมีการกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม และนโยบายภาครัฐที่กำหนดแนวทางในการพัฒนาอย่างชัดเจน ย่อมเป็นทิศทางที่ดีในการจัดการสิ่งแวดล้อมภายใน และภายนอกองค์กร 2) การลงมือทำ องค์กรมีความจำเป็นต้องมีการส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรม การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ตลอดจนกระบวนการมีส่วนร่วมในทุกภาคส่วน รวมถึงช่องทางการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ ย่อมก่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจ ซึ่งนำมาสู่ความสำเร็จในการดำเนินงาน 3) การตรวจติดตามผลการดำเนินงาน ที่ดำเนินการทั้งภายในและภายนอกองค์กร และ 4) การทบทวนผลปฏิบัติการเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยการทบทวนอย่าง

น้อยปีละ 1 ครั้ง และทำการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และ/หรือ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

4) ผลลัพธ์ (Products)

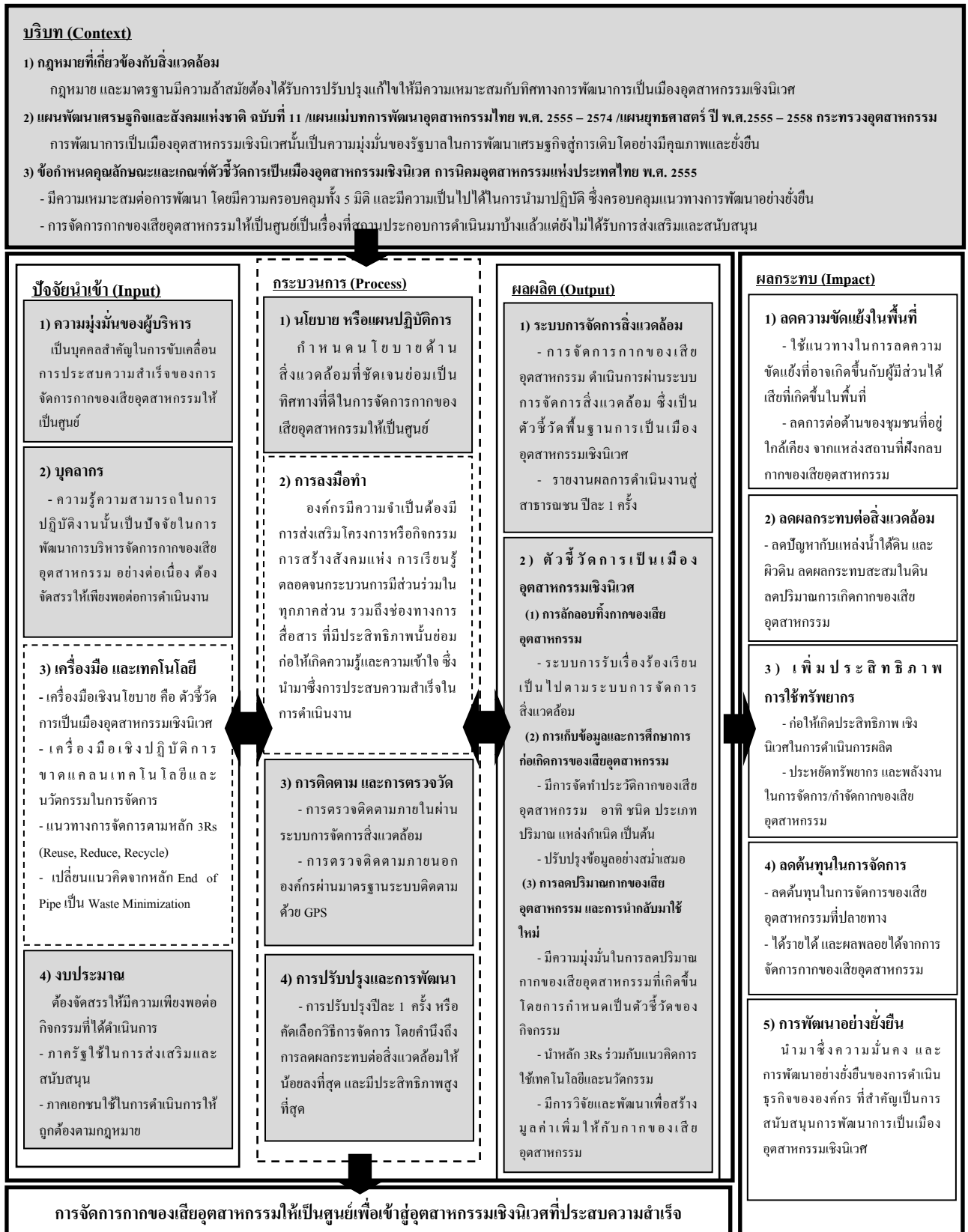
จากการศึกษาผลลัพธ์โดยการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ท้องถิ่น เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง และผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม พบว่า 1) ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นระบบที่มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล และเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ยืนยันถึงระบบในการจัดการสิ่งแวดล้อมของบริษัท ที่บอกได้ว่า การดำเนินงานของบริษัท นั้นให้ความสำคัญกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ และมีแนวทางในการจัดการ การแก้ไขประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดผลกระทบรุนแรง หรือมีความถี่ในการเกิดบ่อยครั้ง ซึ่งในการขอการรับรองนั้นจะต้องมีการตรวจติดตามทั้งภายในและภายนอก ซึ่งเป็นตัวชี้วัดพื้นฐานการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศทั้ง 3 ระดับ จากตัวชี้วัดการพัฒนาเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยนั้น องค์กรปฏิบัติได้ตามตัวชี้วัดครบทุกข้อ 2) ไม่มีการลักลอบทิ้งกากของเสีย โดยปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบอย่างเคร่งครัด 3) มีการเก็บข้อมูลและศึกษาการก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมโดยจัดทำฐานข้อมูลและประวัติกากของเสียอุตสาหกรรม และ 4) มีการส่งเสริมการลดปริมาณการปล่อยกากของเสียอุตสาหกรรม และการนำกากของเสียอุตสาหกรรมกลับมาใช้ใหม่ จากผลการศึกษาดังกล่าว พบว่า การดำเนินงานขององค์กรสามารถบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้ในอนาคต ที่สำคัญก่อให้เกิดความพึงพอใจของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในทุกระดับอีกด้วย

5) ผลกระทบ (Impacts)

จากการศึกษาผลกระทบ พบว่า การดำเนินการดังกล่าวนี้ก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านบวกสรุปได้เป็น 5 ประเด็นสำคัญ ดังนี้ 1) ลดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้ เนื่องจากปัญหาเรื่องกากของเสียอุตสาหกรรม หากบริหารจัดการไม่ดีจะนำมาซึ่งผลกระทบต่าง ๆ มากมาย และอาจเป็นสาเหตุให้เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้มีส่วนได้เสีย อีกทั้งช่วยลดการต่อต้านจากชุมชนโดยรอบสถานที่ที่ใช้ในการฝังกลบ 2) การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ อาทิ แหล่งน้ำผิวดิน/ใต้ดิน ดิน และช่วยลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม 3) ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรที่ดีขึ้นหากองค์กรมีการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์โดยการนำกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นนั้นกลับมาใช้ใหม่ นั้นแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพเชิงนิเวศของการดำเนินการผลิตสินค้าและบริการ 4) การลดต้นทุนในการจัดการ/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมได้รายได้เพิ่มขึ้น รวมถึงผลพลอยได้จากการดำเนินการ และการก่อให้เกิด 5) การพัฒนาอย่างยั่งยืนซึ่งจากผลกระทบที่กล่าวมานั้นจะนำมาซึ่งการพัฒนาอย่างยั่งยืนของการดำเนินธุรกิจขององค์กร

และที่สำคัญเป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นการเติบโตด้านเศรษฐกิจขององค์กร พร้อมกับการให้ความสำคัญกับสังคมและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

สรุปผลการศึกษาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด สามารถวิเคราะห์และจำแนกตาม CIPP – I Model ได้เป็น 2 ปัจจัยที่สำคัญ คือ ปัจจัยจำเป็น (กรอบพื้นที่สีเทา) และปัจจัยพอเพียง (กรอบเส้นปะ) แสดงดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

5.1.2 ชนิด ประเภท ปริมาณ แหล่งกำเนิด และแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

จากการศึกษาวิวัฒนาการการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ นั้น สามารถสรุปได้ว่า กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมของบริษัทฯ สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย (Non – hazardous Waste) กากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย (Hazardous Waste) และกากของเสียทั่วไป (General Waste) ซึ่งจากการศึกษาถึงวิวัฒนาการการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นของบริษัทฯ กล่าวได้ว่า มีปริมาณการเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมที่ลดลงอย่างต่อเนื่องในทุก ๆ ปี กล่าวคือ ปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นประเภทกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย ในปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีปริมาณ 4,657, 20,467, 1,781 และ 198 ตัน ตามลำดับ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย ในปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีปริมาณ 5,862, 4,186, 2,039 และ 927 ตัน ตามลำดับ และกากของเสียทั่วไป ในปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีปริมาณ 35.9, 15.7, 22.3 และ 25.5 ตัน ตามลำดับ เมื่อทำการคิดผลรวมของกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 – 2557 มีปริมาณ 10,556, 6,249, 3,842 และ 1,151 ตัน ตามลำดับ นอกจากนี้ จากผลการศึกษาที่ได้ทำการศึกษามาข้างต้นนั้นหากพิจารณาถึงประเภทของกากของเสียอุตสาหกรรม ในปี พ.ศ. 2554 – 2557 ที่มีความจำเป็นต้องจัดการด้วยวิธีการนำไปฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะของบริษัทฯ พบว่า ชนิดของกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น มีทั้งหมด 6 ชนิด คือ กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย หลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้แล้ว ปูนขาวใช้แล้ว เศษฉนวนกันความร้อน บรรจุภัณฑ์ปนเปื้อนสารเคมี และไส้กรองใช้แล้ว ซึ่งจากแนวทางการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมด้วยวิธีการฝังกลบจนเป็นศูนย์ (Zero Waste to Landfill) ทางบริษัทฯ ได้ดำเนินการตามแนวทางดังกล่าวและประสบความสำเร็จในการดำเนินการ โดยที่มีการดำเนินการในการปรับเปลี่ยนวิธีการในการกำจัด อาทิ การปรับกระบวนการผลิตเพื่อลดการก่อเกิดปูนขาวใช้แล้ว การนำไปหมักทำปุ๋ยและสารปรับปรุงดินของตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

ปัจจุบันกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของบริษัทฯ มีทั้งหมด 30 ชนิด จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ กากของเสียทั่วไป (General Waste; GW) ซึ่งมีทั้งหมด 10 ชนิด และกากของเสียอุตสาหกรรม (Industrial Waste; IW) โดยแบ่งได้อีก 2 ประเภท คือ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย (Non – hazardous Waste; Non – hzw) ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 5 ชนิด และกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย (Hazardous Waste; HZW) เป็นจำนวน 15 ชนิด ปริมาณกากของเสียทั้ง 2 ประเภทที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเมทิลเอสเทอร์ (Methyl Ester) และแฟตตี้แอลกอฮอล์ (Fatty Alcohol) ส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้น คือ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็น

อันตรายปริมาณทั้งหมด 2,450 ตัน คิดเป็นร้อยละ 65.0 รองลงมา คือ กากของเสียทั่วไป ปริมาณทั้งหมด 685 ตัน คิดเป็นร้อยละ 18.0 และปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด คือ กากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายปริมาณทั้งหมด 642 ตัน คิดเป็นร้อยละ 17.0 โดยปัจจุบัน แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบริษัทฯ มีการดำเนินการจัดการ จำแนกได้เป็น 9 วิธีการจัดการ อาทิ การหมักทำปุ๋ย หรือสารปรับปรุงดิน การเผาทำลายในเตาเผาขยะอันตราย การคัดแยกประเภทเพื่อจำหน่าย การส่งกำจัดต่างประเทศ การฟื้นฟูนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น

5.1.3 ปัจจัยความสำเร็จและปัญหาอุปสรรคของการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

5.1.3.1 ปัจจัยความสำเร็จในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม

ประเด็นปัจจัยความสำเร็จในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่สำคัญ คือ ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร ความรู้ความเข้าใจในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมในทุกภาคส่วน การให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมในทุกระดับ และทุกภาคส่วน การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ ควรมีการกำหนดผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการดำเนินงาน โดยมีอำนาจในการสั่งการ และประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความสะดวก และติดตามประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยปัจจัยดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 100

5.1.3.2 ปัญหาหรืออุปสรรคในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม

ปัญหาหรืออุปสรรคในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ที่สำคัญที่สุด คือ ขาดการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือ การขาดความรู้ความเข้าใจถึงผลประโยชน์จากการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ วิธีการจัดการ ส่วนใหญ่ใช้แนวคิดในการจัดการแบบการจัดการที่ปลายท่อมากกว่าหลักการลดกากของเสียอุตสาหกรรม เทคโนโลยีที่ใช้ในการกำจัดหรือบำบัดขาดการพัฒนา ทำให้การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมบางชนิดต้องส่งกำจัดต่างประเทศ การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมถือว่าเป็นต้นทุนของบริษัทฯ คิดเป็นร้อยละ 75.0

5.1.4 แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มิติด้านสิ่งแวดล้อม: กากของเสียอุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในมิติด้านสิ่งแวดล้อม ประเด็นกากของเสียอุตสาหกรรม มีตัวชี้วัดอยู่ 3 ตัวคือ 1) การลักลอบทิ้งและขอร้องเรียน 2) การเก็บข้อมูลและการศึกษาแหล่งกำเนิดกากของเสียอุตสาหกรรม และ

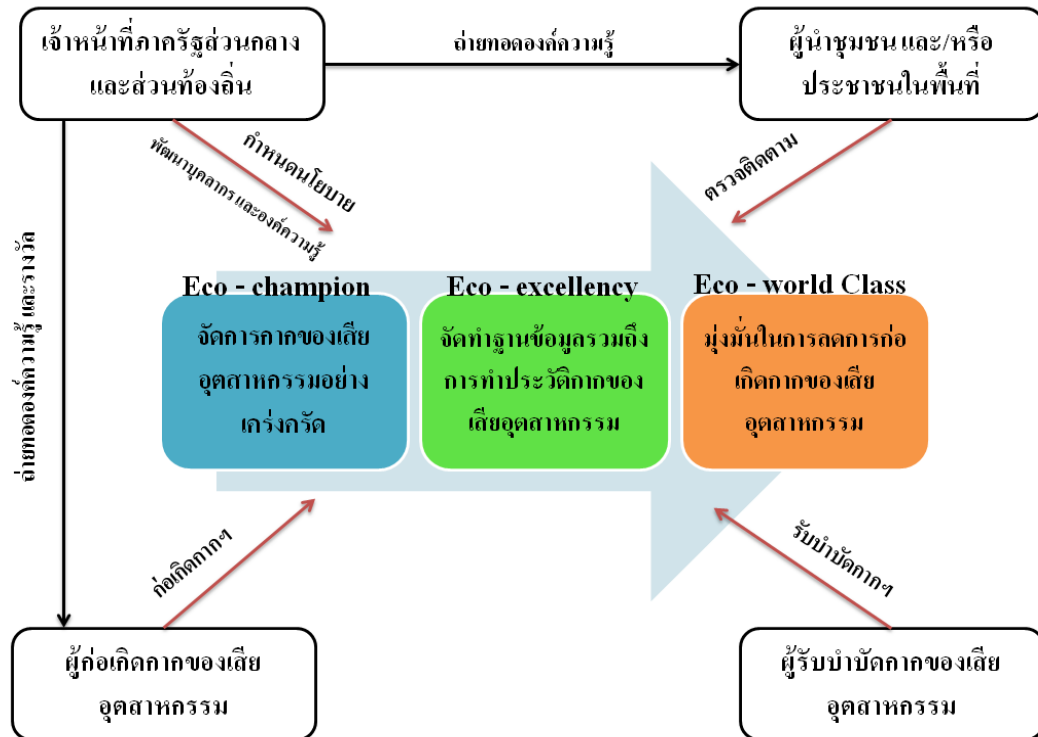
3) การส่งเสริมการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมและการนำกากของเสียอุตสาหกรรมกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นตัวชี้วัดการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศทั้ง 3 ระดับของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย จากผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดดังกล่าว สามารถดำเนินการได้ ดังนี้

1) ดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นไปตามระเบียบ กฎหมายที่ได้กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด โดยปราศจากข้อร้องเรียนไม่ต่ำกว่า 2 ปี ซึ่งจากการสัมภาษณ์บริษัทฯ พบว่า ไม่มีข้อร้องเรียนตั้งแต่เริ่มดำเนินการ จึงกล่าวได้ว่ามีความพร้อมในการเข้าสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในระดับ Eco – champion

2) จัดทำฐานข้อมูลกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นภายในบริษัทฯ โดยระบุชนิดหรือประเภท ปริมาณ รวมไปถึงช่องทางในการกำจัดหรือจัดการ และมีการดำเนินการรองรับการจัดทำประวัติกากของเสียอุตสาหกรรมที่ดำเนินการโดยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยอย่างครบถ้วน จึงกล่าวได้ว่ามีความพร้อมในการเข้าสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในระดับ Eco – champion และสามารถพัฒนาได้ถึงระดับ Eco – excellency

3) มีความมุ่งมั่นในการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมโดยนำไปฝังกลบจนเป็นศูนย์และการนำกากของเสียอุตสาหกรรมกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งการดำเนินการของบริษัทฯ สามารถรองรับศูนย์รวบรวมข้อมูลทั้งหมดของศูนย์แลกเปลี่ยนข้อมูลของเสีย/ศูนย์แลกเปลี่ยนของเสีย (Waste Exchange Information Center/Waste Exchange Center) ที่ดำเนินการโดยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย จึงกล่าวได้ว่ามีความพร้อมในการเข้าสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในระดับ Eco – world Class

สามารถสรุปแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้ ดังภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 รูปแบบการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ: กรณีศึกษา บริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด ในครั้งนี้สามารถวิเคราะห์ และ จำแนกตาม CIPP – I Model ได้เป็น 2 ปัจจัยที่สำคัญ คือ ปัจจัยจำเป็น (กรอบพื้นที่สี่เทา) และปัจจัย พอเพียง (กรอบเส้นปะ) แสดงดังภาพที่ 5.1 กล่าวคือ กฎหมาย หรือระเบียบที่เกี่ยวข้องกับ สิ่งแวดล้อมนั้นมีความล้าสมัยจึงมีความจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงให้เหมาะสมกับการพัฒนาการ เป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ สอดคล้องกับประเทศแคนาดาที่มีอุปสรรคในการพัฒนาการเป็น เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศหลายข้อ หนึ่งในนั้น คือ ด้านกฎหมาย (สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2556) ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ บุคลากร และงบประมาณ ที่เป็นปัจจัย จำเป็นที่มีอิทธิพลต่อการส่งเสริมและพัฒนา หากมีการจัดสรรให้มีความเพียงพอแล้วก็จะส่งเสริม การประสบความสำเร็จในด้านผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุภารัตน์ แผลวมัจจะ (2554: 167) ที่กล่าวว่า ความเพียงพอของงบประมาณ จะสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือ

ในการบริหารและพัฒนาการดำเนินงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมให้ก้าวหน้าเต็มที่ และในส่วนของการมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ ความเชี่ยวชาญ จะส่งผลให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านความมุ่งมั่นของผู้บริหารจะเป็นปัจจัยจำเป็นสำคัญที่สุดที่จะเป็นการกำหนดทิศทางในการปฏิบัติงานอย่างเป็นรูปธรรม ส่วนด้านกระบวนการนับว่าเป็นปัจจัยจำเป็นที่ส่งเสริมการดำเนินงาน อาทิ นโยบายสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับคำกล่าวของ Dunn (1981: 45) ที่กล่าวว่า การที่จะดำเนินโครงการหรือกิจกรรมใด ๆ ก็ตามถ้ามีการกำหนดนโยบายที่มีความชัดเจนแล้ว ย่อมที่จะพบกับความสำเร็จมากกว่าการดำเนินการที่ไม่ได้มีการกำหนดนโยบาย การตรวจติดตามและการตรวจวัด และการทบทวนและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2555ก: 20) เป็นปัจจัยความสำเร็จในด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม และผลผลิตที่เป็นไปตามตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ นอกเหนือจากนี้ปัจจัยพอเพียง อาทิ การส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรม การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ตลอดจนกระบวนการมีส่วนร่วมในทุกภาคส่วน รวมถึงช่องทางการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ ย่อมก่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจ นำมาซึ่งการประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน ร่วมกับด้านผลลัพธ์ พบว่า ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นระบบที่มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล และเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ยืนยันถึงระบบในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่บอกถึงการให้ความสำคัญกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม และการมีแนวทางในการจัดการ การแก้ไขประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดผลกระทบรุนแรง หรือมีความถี่ในการเกิดมาก ทั้งนี้ ตัวระบบยังเป็นตัวชี้วัดพื้นฐานการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศทั้ง 3 ระดับ คือ การลักลอบทิ้งกากของเสีย อุตสาหกรรม การเก็บข้อมูล และการศึกษาการก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม โดยจัดทำฐานข้อมูลและประวัติกากของเสียอุตสาหกรรม และการส่งเสริมการลดปริมาณการปล่อยกากของเสีย อุตสาหกรรม และการนำกากของเสียอุตสาหกรรมกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจากผลการศึกษาดังกล่าว การดำเนินงานขององค์กรสามารถบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้ในอนาคต ก่อให้เกิดความพึงพอใจของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในทุกระดับอีกด้วย และการดำเนินการทั้งหมดส่งผลกระทบทางด้านบวก อาทิ การลดความขัดแย้งในพื้นที่ การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร การลดต้นทุนในการจัดการ (กรีนพีซ ไทยแลนด์, 2556) และการสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืน เป็นต้น

ปัจจัยความสำเร็จ พบว่า ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดทิศทางในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ความรู้ความเข้าใจในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อม นับว่าเป็น

ปัจจัยสำคัญที่ก่อเกิดการพัฒนาการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง การให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมในทุกระดับ และทุกภาคส่วน นับว่าเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสำเร็จในการดำเนินงาน ให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ เฟง บั๋วหอม (2556) ที่กล่าวว่า แนวทางและมาตรการจัดการปัญหาความขัดแย้งเกี่ยวกับปัญหามลพิษที่สำคัญ ได้แก่ แนวทางการให้ประชาชนเป็นศูนย์กลางการพัฒนาการแบบมีส่วนร่วม และการตรวจสอบโครงการ ยังส่งผลทำให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน สุดท้ายการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ควรมีการกำหนดผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการดำเนินงาน โดยมีอำนาจในการสั่งการ และประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความสะดวก และติดตามประสิทธิภาพในการดำเนินงานปัญหาหรืออุปสรรคในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม พบว่า การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม นับว่าเป็นว่าเป็นต้นทุนของบริษัทฯ ดังนั้น การจัดสรรงบประมาณที่ไม่เพียงพอ นั้น จะนำมาซึ่งประเด็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อม อาทิ การลักลอบทิ้ง (สุนทรอุปมาณ, 2556) การเลือกวิธีกำจัดที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น วิธีการจัดการ ส่วนใหญ่ใช้แนวคิดในการจัดการแบบการจัดการที่ปลายท่อ (End of Pipe) มากกว่าหลักการลดกากของเสียอุตสาหกรรม (Waste Minimization) ซึ่งการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น นับว่ามีความสำคัญกว่าการแก้ปัญหาหรือจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น ผู้ประกอบในประเทศส่วนใหญ่ใช้หลักการ 3Rs (Reuse, Reduce, Recycle) ในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม ซึ่งบางครั้งเทคโนโลยีที่ใช้ในการกำจัดหรือบำบัด ขาดการพัฒนา ทำให้การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมบางชนิดต้องส่งกำจัดต่างประเทศ นอกจากนี้ ปริมาณของบริษัทฯ รับกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม (Waste Processor: WP) ในประเทศไทยมีสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับผู้ก่อเกิดกากของเสียอุตสาหกรรม (Waste Generators: WG) ที่สำคัญ ความไม่เข้าใจถึงการพัฒนาเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของชุมชนว่า หากดำเนินการแล้วนั้นชุมชนจะได้รับผลประโยชน์อะไร ข้อจำกัดที่ได้กล่าวมานั้น นับว่าต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ถ้าหากการดำเนินงานไม่สามารถลดข้อจำกัดในประเด็นดังกล่าวนี้ได้ การดำเนินงานในอนาคตอาจเป็นปัญหาที่เรื้อรัง ยากที่จะแก้ไข ปัญหา ส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผล เนื่องจากการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นเรื่องใหม่ของประเทศไทยที่อยู่ในขั้นเริ่มต้นของการดำเนินงาน

แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่ประสบความสำเร็จในการยกระดับเป็น Eco – world Class ในมิติสิ่งแวดล้อม: กากของเสียอุตสาหกรรมนั้นมี 4 ขั้นตอน คือ 1) การกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นทิศทางในการบริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมอย่างชัดเจน 2) การปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ รวมถึงนโยบายสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด 3) การบันทึกผลเพื่อจัดทำฐานข้อมูลกากของเสียอุตสาหกรรม และ

4) การลดปริมาณการเกิดกากของเสียอุตสาหกรรมจนเป็นศูนย์ โดยการตั้งเป้าหมายในการลดปริมาณให้น้อยลงในทุก ๆ ปี

ดังนั้น การปฏิบัติที่ประสบความสำเร็จนั้น จำเป็นต้องอาศัยการปรับปรุงและพัฒนาการแนวทางการจัดการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแนวทางการจัดการกากของเสียให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ นั้นต้องอาศัยการดำเนินงานในรูปแบบที่ค่อยเป็นค่อยไป กล่าวคือ การปฏิบัติที่ประสบความสำเร็จนั้นมีความจำเป็นต้องดำเนินการผ่านโครงการลดปริมาณการฝังกลบจนเป็นศูนย์ หรือ Zero Waste to Landfill ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนผ่านมาเป็นการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมจนเป็นศูนย์ หรือ Zero Waste อาทิ การลดปริมาณการเกิดดินเหนียวปนเปื้อน (Spent Bleaching Clay) ในช่วงต้น บริษัทฯ มีการดำเนินการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมด้วยวิธีฝังกลบจนเป็นศูนย์ โดยการเปลี่ยนรูปแบบการจัดการจากการนำไปฝังกลบตามหลักรูขี้นกไก่ เป็นการหมักทำปุ๋ยหรือสารปรับปรุงดิน ซึ่งการดำเนินการประสบความสำเร็จ ซึ่งสามารถลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมชนิดดังกล่าวได้อย่างเป็นรูปธรรม จากนั้นบริษัทฯ ดำเนินการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมชนิดดังกล่าวให้เป็นศูนย์ ด้วยวิธีการปรับเปลี่ยนวัตถุดิบหลักในการผลิตจาก น้ำมันปาล์มดิบ (Crude Palm Oil; CPO) มาเป็นน้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์ (Refined Palm Oil; RPO) นอกเหนือจากการลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์ได้แล้ว ยังสามารถลดต้นทุนในการผลิตและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. 2556ก. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2556.

กรุงเทพมหานคร: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กรมควบคุมมลพิษ. 2556ข. สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2556. กรุงเทพมหานคร:
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (ม.ป.ป.). กากของเสียอุตสาหกรรม. ค้นวันที่ 5 ธันวาคม 2557 จาก
www2.diw.go.th/iwmb/form/กากอุตสาหกรรม.doc

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2550. ตำราระบบการจัดการมลพิษกากอุตสาหกรรม. นนทบุรี:
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2555. คู่มือ 3Rs กับการจัดการของเสียภายในโรงงาน. นนทบุรี:
กระทรวงอุตสาหกรรม.

กรีนพีซ ไทยแลนด์. 2556. ความล้มเหลวของการบริหารจัดการขยะในกรุงเทพฯ. ค้นวันที่ 5
กรกฎาคม 2558 จาก <http://www.greenpeace.org/seasia/th/news/>

กองวิชาการและแผนงาน เทศบาลเมืองมาบตาพุด. 2558. แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเทศบาลเมือง
มาบตาพุด พ.ศ. 2554 - 2558. ระบุของ: เทศบาลเมืองมาบตาพุด.

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 2555. ข้อกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ตัวชี้วัดการเป็น
เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ. กรุงเทพมหานคร: การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.

จตุรงค์ เหลาเหลม,. ม.ป.ป. กระบวนการ Pyrolysis ของการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากขยะ
พลาสติก. ค้นวันที่ 6 ธันวาคม 2557 จาก

[http://www.deqp.go.th/website/20/images/stories/file/Toxic/jaturong1/jaturong1%205\(1\).pdf](http://www.deqp.go.th/website/20/images/stories/file/Toxic/jaturong1/jaturong1%205(1).pdf)

จิราวัฒน์ คงแก้ว. 2556. โมเดล “น้ำตาลมิตรผล” Zero Waste ได้อย่างยั่งยืน. ค้นวันที่ 12
พฤศจิกายน 2557 จาก

<http://www.bangkokbiznews.com/home/detail/business/bizweek/20130103/482512>

เจ้าหน้าที่การนิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด). 2558 (18 พฤษภาคม). การ
สัมภาษณ์.

เจ้าหน้าที่บริษัทรับบำบัด และกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม แห่งที่ 1. 2558 (30 เมษายน). การสัมภาษณ์.

เจ้าหน้าที่บริษัทรับบำบัด และกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม แห่งที่ 2. 2558 (26 พฤษภาคม). การสัมภาษณ์.

เจ้าหน้าที่บริหารจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด. 2558 (15 มีนาคม). การสัมภาษณ์.

เจ้าหน้าที่สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม. 2558 (18 พฤษภาคม). การสัมภาษณ์.

เจ้าหน้าที่สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม จังหวัดระยอง. 2558 (30 เมษายน). การสัมภาษณ์.

ชูพริม รินวอเบิล เอ็นเนอร์ยี,. 2551. เทคโนโลยีระบบ Gasification. ค้นวันที่ 6 ธันวาคม 2557

จากhttp://www.thaigreenenergy.com/index.php?option=com_content&view

นักวิชาการสุขาภิบาล เทศบาลเมืองมาบตาพุด. 2558 (26 มีนาคม). การสัมภาษณ์.

บัณฑิต ดันเสถียร. 2555. แนวทางการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town) ในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: กรมโรงงานอุตสาหกรรม

บุญจง ขาวสิทธิชัย. 2552. การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548. ราชกิจจานุเบกษา. ฉบับกฤษฎีกา 123, 11ง (25 มกราคม): 14 – 57

ประสิทธิ์ ชัยเสนา, มุกดา สุขสวัสดิ์, วาสนา ชัยเสนา และฤทธิธม สิงห์ดวง. 2546. การศึกษาการแปรรูปกระดาษเหลือใช้เป็นกระถางปลูกต้นกุหลาบหิน ชนิดเคลื่อนสารและไม่เคลื่อนสาร. พิษณุโลก: สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก.

ปริญญญา จินประเสริฐ, ถนัดกิจ ชาลีรัตน์ และวนาภรณ์ คุณาวานากิจ. 2548. สารจีโอโพลิเมอร์จากถั่วลันเตาแม่เมาะ. วิศวกรรมสาร มข. 32 (กันยายน – ตุลาคม): 715 – 724.

ปัญหานันต์ ต่อภักดีกุล. 2551. การพัฒนาคอนกรีตต้นทุนต่ำและพลังงานต่ำจากวัสดุผลพลอยได้และวัสดุเหลือใช้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ผู้จัดการออนไลน์. 2557 (25 กันยายน). เปลี่ยนของเสียเป็น “ดินไบโอ” แหล่งฟอสฟอรัสชั้นดี. ค้นวันที่ 13 ตุลาคม 2557 จาก <http://www.manager.co.th/Science>

ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 1. 2558 (13 พฤษภาคม). การสัมภาษณ์.

ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 2. 2558 (13 พฤษภาคม). การสัมภาษณ์.

ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 3. 2558 (13 พฤษภาคม). การสัมภาษณ์.

- ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 4. 2558 (13 พฤษภาคม). การสัมภาษณ์.
- ผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชน ชุมชนที่ 5. 2558 (13 พฤษภาคม). การสัมภาษณ์.
- พรรรัตน์ เพชรภักดี. 2556. **หลักการ และนิยามของ Eco Industrial Town**. ค้นวันที่ 6 ธันวาคม 2557 จาก <http://www.iei.or.th/media/www/Definition%20and%20case%20EIT.pdf>
- พิทักษ์ วรกุลยากุล. 2548. **การพัฒนาชิ้นส่วนรถยนต์จากเศษวัสดุเหลือใช้**. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พิสนุ พองศรี. 2550. **เทคนิควิธีประเมินโครงการ**. กรุงเทพมหานคร: พรอพเพอร์ตี้พรีนซ์.
- เพ่ง บัวหอม. 2556. **ความล้มเหลวของการจัดการความขัดแย้งเกี่ยวกับปัญหามลพิษระหว่าง โรงงานเจนโกกับชุมชนเขตอุตสาหกรรมในจังหวัดระยอง**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎี บัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วรรณดา มะโนคำ. 2555. **การเผาขยะในประเทศญี่ปุ่น: ปัจจัยการเกิดและผลประโยชน์ของการผลิตไฟฟ้าจากขยะในประเทศญี่ปุ่น กรณีศึกษา โรงงานเผาขยะ Shinkōtō**. ปริญญา นิพนธ์ศิลปศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล. 2552. **ปรับปรุงสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องด้วยกิจกรรม Source Reduction**. ค้นวันที่ 5 ธันวาคม 2557 จาก <http://www.thailandindustry.com/guru/view.php?id=8761§ion=9&rcount=Y>
- สุกร เสรีรัตน์. 2544. **การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนการผลิตผลิตภัณฑ์แผ่นใยไม้อัดแข็งจากเศษเหลือชีวมวลปาล์มน้ำมันในเชิงพาณิชย์**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนกองทุนวิจัย.
- ศุภศักดิ์ นิมทรงธรรม. 2552. **การใช้กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานผลิตกระดาษมาผลิตกระถางแบบย่อยสลายได้**. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศูนย์บริการข้อมูล (IPC) สิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม. 2550. **แผนที่มลพิษอุตสาหกรรม**. ค้นวันที่ 10 ธันวาคม 2557 จาก <http://www2.diw.go.th/PIC/map.html>
- สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 2556. **ขอบเขต นิยาม และ KPI การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ**. ค้นวันที่ 1 ตุลาคม 2557 จาก <http://www.iei.or.th/knowledge.php>
- สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2555ก. **รายชื่อโรงงานที่ได้รับรางวัลการจัดการของเสียภายในโรงงานที่ดีตามหลัก 3Rs (3Rs Award) จำนวน 48 ราย**. ค้นวันที่ 25 กันยายน 2557 จาก <http://induswaste.com/waste4243/award.php>

สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2555. โรงงานที่ได้รับรางวัลการ

ใช้ประโยชน์ของเสียได้ทั้งหมด (Zero Waste to Landfill Achievement Award)

จำนวน 28 ราย. ค้นวันที่ 25 กันยายน 2557 จาก

<http://induswaste.com/waste4243/award.php>

สุภารัตน์ แผลวมัจฉะ. 2554. **ปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานความรับผิดชอบต่อผู้ประกอบการ**

อุตสาหกรรมต่อสังคมกรณีศึกษา กลุ่มบริษัท อุเบะ (ประเทศไทย). วิทยานิพนธ์

ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

สุนทร อุปมาณ. 2556. **การลักลอบทิ้งกากอุตสาหกรรม กรณีพื้นที่ตำบลหนองแห่น อำเภอพนม**

สารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา. ค้นวันที่ 5 กรกฎาคม 2558 จาก

<http://infofile.pcd.go.th/waste/570813.pdf>

สุพรรณิ ไชยอำพร. 2552. **การวิจัยเชิงคุณภาพ: แนวความคิด วิธีการ และการประยุกต์ใช้.**

กรุงเทพมหานคร: ประจักษ์ศิลปาคม การพิมพ์.

สุพรรณิ ไชยอำพร. 2554. **ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ.** กรุงเทพมหานคร: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

บริหารศาสตร์.

อัญญา อัครวิจิตรชัย, พิมพ์พรรณ หาญศึก และเพียงใจ พิระเกียรติขจร. 2554. **แนวทางการจัดการ**

ขยะให้เหลือศูนย์ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม.

7 (มกราคม – มิถุนายน): 17 – 29.

อาภาณี เหลืองนฤมิตรชัย. 2553. **โครงการวิจัยการสังเคราะห์ชีวทานอลจากวัสดุเหลือทิ้งทาง**

การเกษตร: รายงานผลการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี. 2555. **การใช้ประโยชน์ของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมการผลิตสับปะรด**

กระป๋องเพื่อผลิตกระดาษย่อยสลายได้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อุไรรัตน์ เพชรยัง. 2555. **การจัดการของเสียอุตสาหกรรมของโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบัน**

กรณีศึกษา บริษัท ไบโอแอล จำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สถาบัน

บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

Basri, H.; Mannan, M.A. and Mannan, M.M. 1999. Concrete Using Waste Oil Palm Shells as

Aggregate. **Cement and Concrete Research.** 29 (April): 619 – 622.

Colaizzi, P.F. 1978. **Existential Phenomenological Alternatives for Psychology.** New York:

Oxford University Press.

Dunn, N. 1981. **Public Policy Analysis: An Introduction.** New Jersey: Prentice Hall.

- Energy Saving. 2555. การจัดการของเสียด้วยแนวคิด “Zero Waste หรือ ของเสียเหลือศูนย์”. ค้น
วันที่ 16 ธันวาคม 2557 จาก
<http://www.energysavingmedia.com/news/page.php?a=10&n=109&cno=3007>
- EPA. (n.d.). **Non – hazardous Waste Management Hierarchy**. Retrieved December 6, 2014
from <http://www.epa.gov/waste/nonhaz/municipal/hierarchy.htm>
- Fujita, Tsuyoshi. 2011. **Eco – town Projects/Environmental Industries in Progress**. Japan:
The Ministry of Economy, Trade and Industry.
- Kenji, T.; Zakpaa, D.H. and Ayaaki, I. 1999. Investigation of the Utility of Pineapple Juice and
Pineapple Waste Material as Low – cost Substrate for Ethanol Fermentation by
Zymomonas mobilis. **Journal of Bioscience and Bioengineering**. 87 (March): 642
– 646.
- Monzó, J.; Payá, J.; Borrachero, M.V. and Córcoles, A. 1996. Use of Sewage Sludge Ash (SSA)
– cement Admixtures in Mortars. **Cement and Concrete Research**. 26
(September): 1389 – 1398.
- Pascale, C. 2007. Feasibility of Producing Bio – ethanol from Waste Residues: A Canadian
Perspective, Feasibility of Producing Bio – ethanol from Waste Residues in Canada.
Resources, Conservation and Recycling. 50 (March): 211 – 230.
- Robert, U. and Leslie, W.A. 2002. **A Handbook of Industrial Ecology**. UK: Edward Elgar
Publishing Limited.
- Town and Country Planning Association. 2008. **Toward zero waste: eco – towns waste
management worksheet**. London: Town and Country Planning Association.
- WtERT. 2014. **Waste Hierarchy**. Retrieved December 6, 2014 from
<http://www.wtert.eu/default.asp?Menu=14&ShowDok=25>
- Zero Waste New Zealand Trust. 2003. **GETTING THERE! The Road to Zero Waste:**
stratigegies for sustainable communities. Auckland: Richard Tong, Tong and
Association.
- Zero Waste SA. 2013. **Waste Management Hierarchy**. Retrieved December 6, 2014 from
<http://www.zerowaste.sa.gov.au/about-us/waste-management-hierarchy>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

เลขที่แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์เรื่อง

แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ:
กรณีศึกษา บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด
(สำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนกลาง สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย)

คำชี้แจง

1) แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้
เป็นศูนย์ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในด้านการติดตามประเมินผลเชิงระบบ (I – P – O) ประกอบด้วย
การประเมิน ปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการดำเนินงาน (Process) และผลผลิต (Outputs) รวมถึงปัญหา
อุปสรรคในการดำเนินการที่เกิดขึ้น

2) โปรดตอบคำถามในแบบสัมภาษณ์ให้ครบถ้วนในทุกประเด็นข้อคำถามโดยเนื้อหาทั้งหมดมี
ทั้งหมด 2 ส่วน (5 หน้า) ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสีย
อุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

โดยคำตอบทุกคำตอบถือเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาของนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการ
สิ่งแวดล้อม คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และจะถือเป็นความลับ
ไม่มีผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์แต่อย่างใด

คณะผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม และ
ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี)

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม

คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และเติมข้อความลงในช่องว่างตามประเด็นในเรื่องดังต่อไปนี้

ชื่อ หน่วยงาน.....

ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....

ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ – สกุล..... ตำแหน่งงาน.....

เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน..... โทรศัพท์มือถือ.....

E – mail: วันที่สัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1. บุคลากรที่ดูแลรับผิดชอบในหน่วยงานของท่านมีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศมากน้อยเพียงใด และเพียงพอต่อการปฏิบัติงานหรือไม่

.....

.....

.....

.....

2. งบประมาณที่ได้รับเพียงพอปฏิบัติงานด้านการจัดการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร วิธีการคิดร้อยละ [(งบประมาณที่ใช้ (ไม่รวมเงินอุดหนุน)*100))/ งบประมาณรายจ่ายประจำปี]

.....

.....

.....

3. ความเหมาะสมของเครื่องมือ แนวทาง และ/หรือ เทคโนโลยีที่ใช้ปฏิบัติงานด้านการส่งเสริมการเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. ความมุ่งมั่นของผู้บริหารหรือหน่วยงานของท่านต่อการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมีมากน้อยเพียงใด

.....

.....

.....

5. วิสัยทัศน์ และ/หรือ พันธกิจของหน่วยงานของท่านมีประเด็นใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

.....

.....

.....

6. หน่วยงานของท่านมีนโยบาย และ/หรือ แผนปฏิบัติการประจำปีและตัวชี้วัดอย่างชัดเจน มีการจัดองค์กร โครงสร้าง ระบบการบริหาร เพื่อพัฒนาองค์กรอย่างเป็นระบบครบวงจรหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

7. หน่วยงานของท่านมีการตรวจติดตามการปฏิบัติงาน และประเมินผลการดำเนินงานอย่างไร

.....

.....

.....

8. หน่วยงานของท่านมีการทบทวนและตรวจสอบแผนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

9. หน่วยงานของท่านมีการปรับปรุงและพัฒนาแผนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

10. หน่วยงานของท่านมีการส่งเสริมและสนับสนุนโครงการหรือกิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร (เพิ่มเติมกรณีภาคอุตสาหกรรม)

.....

.....

.....

11. กระบวนการมีส่วนร่วม และการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน รวมถึงผู้ที่มีส่วนอื่น ๆ เกี่ยวข้องในการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ท่านมีการดำเนินการหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

12. หน่วยงานของท่านมีการจัดให้บริหารองค์ความรู้ หรือบริหารทางวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม ท่านมีการดำเนินการหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

13. ความคิดเห็นของท่านที่เกี่ยวกับประเด็น/สาเหตุการลักลอบทิ้งกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในประเทศไทย

.....

.....

.....

14. ท่านคิดว่าผู้ประกอบการในประเทศไทย มีความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใดเกี่ยวกับการให้ความสำคัญกับการจัดการกากฯ ให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

15. ท่านคิดว่าตัวชี้วัดการขอรับรองการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของ กรอ. และ กนอ. ประเด็นเกี่ยวกับการจัดการกากอุตสาหกรรมมีความครอบคลุมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

16. ท่านคิดว่าปัจจัยความสำเร็จใดที่ทำให้การจัดการกากฯ ให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศประสบความสำเร็จ

.....

.....

.....

17. ในภาพรวมการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่เกิดขึ้นในประเทศไทยท่านคิดว่าสามารถก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้หรือไม่ และที่ผ่านมาประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด

.....

.....

.....

18. ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการส่งเสริมการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศไทยมีหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

19. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ผู้สัมภาษณ์.....

เลขที่แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์เรื่อง

แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ:
กรณีศึกษา บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด
(สำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนกลาง สำนักบริหารจัดการกากฯ อุตสาหกรรมจังหวัดระยอง)

คำชี้แจง

1) แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในด้านการติดตามประเมินผลเชิงระบบ (I – P – O) ประกอบด้วย การประเมิน ปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการดำเนินงาน (Process) และผลผลิต (Outputs) รวมถึงปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการที่เกิดขึ้น

2) โปรดตอบคำถามในแบบสัมภาษณ์ให้ครบถ้วนในทุกประเด็นข้อคำถามโดยเนื้อหาทั้งหมดมีทั้งหมด 2 ส่วน (5 หน้า) ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

โดยคำตอบทุกคำตอบถือเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาของนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และจะถือเป็นความลับ ไม่มีผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์แต่อย่างใด

คณะผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี)

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม

คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ☒ ลงในช่อง ☐ และเติมข้อความลงในช่องว่างตามประเด็นในเรื่องดังต่อไปนี้

ชื่อ หน่วยงาน.....

ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....

ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ – สกุล..... ตำแหน่งงาน.....

เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน..... โทรศัพท์มือถือ.....

E – mail: วันที่สัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1. บุคลากรที่ดูแลรับผิดชอบในหน่วยงานของท่านมีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศมากน้อยเพียงใด และเพียงพอต่อการปฏิบัติงานหรือไม่

.....

.....

.....

2. งบประมาณที่ได้รับเพียงพอปฏิบัติงานด้านการจัดการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร วิธีการคิดร้อยละ [(งบประมาณที่ใช้ (ไม่รวมเงินอุดหนุน)*100)/ งบประมาณรายจ่ายประจำปี]

.....

.....

.....

3. ความเหมาะสมของเครื่องมือ แนวทาง และ/หรือ เทคโนโลยีที่ใช้ปฏิบัติงานด้านการส่งเสริมการเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

4. ความมุ่งมั่นของผู้บริหารหรือหน่วยงานของท่านต่อการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมีมากน้อยเพียงใด

.....

.....

.....

5. วิสัยทัศน์ และ/หรือ พันธกิจของหน่วยงานของท่านมีประเด็นใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

.....

.....

.....

6. หน่วยงานของท่านมีนโยบาย และ/หรือ แผนปฏิบัติการประจำปีและตัวชี้วัดอย่างชัดเจน มีการจัดองค์กร โครงสร้าง ระบบการบริหาร เพื่อพัฒนาองค์กรอย่างเป็นระบบครบวงจรหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

7. หน่วยงานของท่านมีการตรวจติดตามการปฏิบัติงาน และประเมินผลการดำเนินงานอย่างไร

.....

.....

.....

8. หน่วยงานของท่านมีการทบทวนและตรวจสอบแผนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

9. หน่วยงานของท่านมีการปรับปรุงและพัฒนาแผนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่ อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

10. หน่วยงานของท่านมีการส่งเสริมและสนับสนุนโครงการหรือกิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร (เพิ่มเติมกรณีภาคอุตสาหกรรม)

.....

.....

.....

11. กระบวนการมีส่วนร่วม และการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน รวมถึงผู้ที่มีส่วนอื่น ๆ เกี่ยวข้องในการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ท่านมีการดำเนินการหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

12. หน่วยงานของท่านมีการจัดให้บริหารองค์ความรู้ หรือบริหารทางวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม ท่านมีการดำเนินการหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

13. ความคิดเห็นของท่านที่เกี่ยวกับประเด็น/สาเหตุการลักลอบทิ้งกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในประเทศไทย

.....

.....

.....

14. ท่านคิดว่าผู้ประกอบการในประเทศไทย มีความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใดเกี่ยวกับการให้ความสำคัญกับการจัดการกากฯ ให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

15. ท่านคิดว่าตัวชี้วัดการขอรับรองการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของ กรอ. และ กนอ. ประเด็นเกี่ยวกับการจัดการกากอุตสาหกรรมมีความครอบคลุมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

16. ท่านคิดว่าปัจจัยความสำเร็จใดที่ทำให้การจัดการกาฯ ให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศประสบความสำเร็จ

.....

.....

.....

17. ในภาพรวมการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่เกิดขึ้นในประเทศไทยท่านคิดว่าสามารถก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้หรือไม่ และที่ผ่านมามีประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด

.....

.....

.....

18. ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการส่งเสริมการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศไทยมีหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

19. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ผู้สัมภาษณ์.....

เลขที่แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์เรื่อง

แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ:
กรณีศึกษา บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด
(สำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนท้องถิ่น นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) และเทศบาลเมืองมาบตาพุด)

คำชี้แจง

1) แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในด้านการติดตามประเมินผลเชิงระบบ (I – P – O) ประกอบด้วย การประเมิน ปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการดำเนินงาน (Process) และผลผลิต (Outputs) รวมถึงปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการที่เกิดขึ้น

2) โปรดตอบคำถามในแบบสัมภาษณ์ให้ครบถ้วนในทุกประเด็นข้อคำถามโดยเนื้อหาทั้งหมดมีทั้งหมด 2 ส่วน (5 หน้า) ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

โดยคำตอบทุกคำตอบถือเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาของนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และจะถือเป็นความลับ ไม่มีผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์แต่อย่างใด

คณะผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี)

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม

คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ☒ ลงในช่อง ☐ และเติมข้อความลงในช่องว่างตามประเด็นในเรื่องดังต่อไปนี้

ชื่อ หน่วยงาน.....

ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....

ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ - สกุล..... ตำแหน่งงาน.....

เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน..... โทรศัพท์มือถือ.....

E-mail: วันที่สัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1. บุคลากรที่ดูแลรับผิดชอบในหน่วยงานของท่านมีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศมากน้อยเพียงใด และเพียงพอต่อการปฏิบัติงานหรือไม่

.....

.....

.....

.....

2. งบประมาณที่ได้รับเพียงพอปฏิบัติงานด้านการจัดการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร วิธีการคิดร้อยละ [(งบประมาณที่ใช้ (ไม่รวมเงินอุดหนุน)*100)/ งบประมาณรายจ่ายประจำปี]

.....

.....

.....

3. เครื่องมือ แนวทาง การพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (ตัวชี้วัดของ กนอ.) ที่ใช้ปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้เชิงปฏิบัติมากน้อยเพียงใด อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. ความมุ่งมั่นของผู้บริหารหรือหน่วยงานของท่านต่อการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมีมากน้อยเพียงใด

.....

.....

.....

5. วิสัยทัศน์ และ/หรือ พันธกิจของหน่วยงานของท่านมีประเด็นใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

.....

.....

.....

6. หน่วยงานของท่านมีนโยบาย และ/หรือ แผนปฏิบัติการประจำปีและตัวชี้วัดอย่างชัดเจน มีการจัดองค์กร โครงสร้าง ระบบการบริหาร เพื่อพัฒนาองค์กรอย่างเป็นระบบครบวงจรหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

7. หน่วยงานของท่านมีการตรวจติดตามการปฏิบัติงาน และประเมินผลการดำเนินงานอย่างไร

.....

.....

.....

8. หน่วยงานของท่านมีการทบทวนและตรวจสอบแผนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

9. หน่วยงานของท่านมีการปรับปรุงและพัฒนาแผนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

10. หน่วยงานของท่านมีการส่งเสริมและสนับสนุนโครงการหรือกิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร (เพิ่มเติมกรณีภาคอุตสาหกรรม)

.....

.....

.....

11. กระบวนการมีส่วนร่วม และการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน รวมถึงผู้ที่มีส่วนอื่น ๆ เกี่ยวข้องในการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ท่านมีการดำเนินการหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

12. หน่วยงานของท่านมีการจัดให้บริหารองค์ความรู้ หรือบริหารทางวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม ท่านมีการดำเนินการหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

13. ความคิดเห็นของท่านที่เกี่ยวกับประเด็น/สาเหตุการลักลอบทิ้งกากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในประเทศไทย

.....

.....

.....

14. ท่านคิดว่าผู้ประกอบการในประเทศไทย มีความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใดเกี่ยวกับการให้ความสำคัญกับการจัดการกากฯ ให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

15. หน่วยงานของท่านมีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสำหรับชนิด ปริมาณ จุดกำเนิด รวมถึงการทำประวัติ กากของเสียอุตสาหกรรมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

16. ท่านคิดว่าปัจจัยความสำเร็จใดที่ทำให้การจัดการกาฯ ให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศประสบความสำเร็จ

.....

.....

.....

17. ในภาพรวมการพัฒนาการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่เกิดขึ้นในประเทศไทยท่านคิดว่าสามารถก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้หรือไม่ และที่ผ่านมามีประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด

.....

.....

.....

18. ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการส่งเสริมการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศไทยมีหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

19. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ผู้สัมภาษณ์.....

แบบสัมภาษณ์

แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ:
กรณีศึกษา บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด
(สำหรับผู้บริหาร และ/หรือ เจ้าหน้าที่ บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด)

คำชี้แจง

1) แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในด้านการติดตามประเมินผลเชิงระบบ (I – P – O) ประกอบด้วย การประเมิน ปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการดำเนินงาน (Process) และผลผลิต (Outputs) รวมถึงปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการที่เกิดขึ้น

2) โปรดตอบคำถามในแบบสัมภาษณ์ให้ครบถ้วนในทุกประเด็นข้อคำถามโดยเนื้อหาทั้งหมดมีทั้งหมด 2 ส่วน (5 หน้า) ประกอบด้วย

ส่วนที่1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

โดยคำตอบทุกคำตอบถือเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาของนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และจะถือเป็นความลับ ไม่มีผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์แต่อย่างใด

คณะผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี)

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม

คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และเติมข้อความลงในช่องว่างตามประเด็นในเรื่องดังต่อไปนี้

ชื่อ – สกุล..... ตำแหน่งงาน.....

เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน..... โทรศัพท์มือถือ.....

E – mail: วันที่สัมภาษณ์

ท่านมีความรู้ ความเข้าใจ หรือมีประสบการณ์ปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ อย่างไร

1. ☐ มี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1.1 ☐ จบการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับงานอาชีพอนามัย สิ่งแวดล้อม

1.2 ☐ ปฏิบัติงานหรือเคยปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานอาชีพอนามัย สิ่งแวดล้อม

1.3 ☐ เคยได้รับการอบรม/ ศึกษาดูงานเกี่ยวกับงานด้านอาชีพอนามัย สิ่งแวดล้อม

1.4 ☐ เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับงานด้านอาชีพอนามัย สิ่งแวดล้อม

1.5 ☐ ศึกษา เรียนรู้ เกี่ยวกับงานด้านอาชีพอนามัย สิ่งแวดล้อม

1.6 ☐ ขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมกับทางกรมโรงงาน

1.7 ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

2. ☐ ไม่มี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1. บุคลากรที่ดูแลรับผิดชอบในหน่วยงานของท่านมีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศมากน้อยเพียงใด และเพียงพอต่อการปฏิบัติงานหรือไม่

.....

.....

.....

2. ความเอาใจใส่และความมุ่งมั่นของผู้บริหารต่อภารกิจด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมมีมากน้อยเพียงใดอย่างไร

.....

.....

.....

3. งบประมาณที่ได้รับเพียงพอปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่
อย่างไร วิธีการคิดร้อยละ [(งบประมาณที่ใช้ (ไม่รวมเงินอุดหนุน)*100)/งบประมาณรายจ่ายประจำปี]

.....

.....

.....

4. ความเหมาะสมของเครื่องมือ แนวทาง และ/หรือ เทคโนโลยีที่ใช้ปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ เพื่อ
เข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

5. หน่วยงานของท่านได้มีการตรวจสอบติดตามผลการจัดการสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการตรวจสอบสภาพ
สิ่งแวดล้อม (การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม) หรือไม่ รวมถึงได้มีการนำผลการศึกษามาใช้ในการบริหาร
จัดการอย่างไร

.....

.....

.....

6. หน่วยงานของท่านมีนโยบาย และ/หรือ แผนปฏิบัติการประจำปีและตัวชี้วัดอย่างชัดเจน มีการจัด
องค์กร โครงสร้าง ระบบการบริหาร เพื่อพัฒนาองค์กรอย่างเป็นระบบครบวงจรหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

7. หน่วยงานของท่านมีการส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรมเกี่ยวกับการจัดการกากฯ จนเป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่
อุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

8. หน่วยงานของท่านมีการตรวจติดตามการปฏิบัติงาน และประเมินผลการดำเนินงานอย่างไร

.....

.....

.....

9. หน่วยงานของท่านมีการทบทวนและตรวจสอบแผนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

10. หน่วยงานของท่านมีการปรับปรุงและพัฒนาแผนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

11. กระบวนการมีส่วนร่วม และการสนับสนุนจากภาครัฐ พนักงาน ผู้ประกอบการ ชุมชน หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการกากฯ จนเป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ท่านมีการดำเนินการหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

12. หน่วยงานของท่านมีข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

13. หน่วยงานของท่านมีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสำหรับชนิด ปริมาณ จุดกำเนิด รวมถึงการทำประวัติกากของเสียอุตสาหกรรมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

14. หน่วยงานของท่านมีเคยได้รับการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่
อุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

15. หน่วยงานของท่านเคยได้รับรางวัล มาตรฐาน เกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อม ทั้งในระดับชาติ และ
นานาชาติหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

16. ในภาพรวมหน่วยงานของท่าน ประสบความสำเร็จในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมหรือไม่ เพียงใด
เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

17. ปัญหาอุปสรรค ในการดำเนินงานมีหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

18. ท่านคิดว่าปัจจัยความสำเร็จในการจัดการกากฯ ให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศคืออะไร

.....

.....

.....

19. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ผู้สัมภาษณ์.....

เลขที่แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์

แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ:
กรณีศึกษา บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด
(สำหรับผู้บริหาร และ/หรือ เจ้าหน้าที่ที่รับบَابัด/ก้ำจัดกากของเสียอุตสาหกรรม)

คำชี้แจง

1) แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในด้านการติดตามประเมินผลเชิงระบบ (I – P – O) ประกอบด้วย การประเมิน ปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการดำเนินงาน (Process) และผลผลิต (Outputs) รวมถึงปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการที่เกิดขึ้น

2) โปรดตอบคำถามในแบบสัมภาษณ์ให้ครบถ้วนในทุกประเด็นข้อคำถามโดยเนื้อหาทั้งหมดมีทั้งหมด 2 ส่วน (5 หน้า) ประกอบด้วย

ส่วนที่1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

โดยคำตอบทุกคำตอบถือเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาของนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และจะถือเป็นความลับ ไม่มีผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์แต่อย่างใด

คณะผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี)

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม

คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และเติมข้อความลงในช่องว่างตามประเด็นในเรื่องดังต่อไปนี้

ชื่อ – สกุล..... ตำแหน่งงาน.....

เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน..... โทรศัพท์มือถือ.....

E – mail: วันที่สัมภาษณ์

ท่านมีความรู้ ความเข้าใจ หรือมีประสบการณ์ปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ อย่างไร

1. ☐ มี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1.1 ☐ จบการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับงานอาชีพอนามัย สิ่งแวดล้อม

1.2 ☐ ปฏิบัติงานหรือเคยปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานอาชีพอนามัย สิ่งแวดล้อม

1.3 ☐ เคยได้รับการอบรม/ ศึกษาดูงานเกี่ยวกับงานด้านอาชีพอนามัย สิ่งแวดล้อม

1.4 ☐ เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับงานด้านอาชีพอนามัย สิ่งแวดล้อม

1.5 ☐ ศึกษา เรียนรู้ เกี่ยวกับงานด้านอาชีพอนามัย สิ่งแวดล้อม

1.6 ☐ ขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมกับทางกรมโรงงาน

1.7 ☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

2. ☐ ไม่มี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1. บุคลากรที่ดูแลรับผิดชอบในหน่วยงานของท่านมีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศมากน้อยเพียงใด และเพียงพอต่อการปฏิบัติงานหรือไม่

.....

.....

.....

2. ความเอาใจใส่และความมุ่งมั่นของผู้บริหารต่อภารกิจด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมมีมากน้อยเพียงใดอย่างไร

.....

.....

.....

3. งบประมาณที่ได้รับเพียงพอปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่
อย่างไร วิธีการคิดร้อยละ [(งบประมาณที่ใช้ (ไม่รวมเงินอุดหนุน)*100)/งบประมาณรายจ่ายประจำปี]

.....

.....

.....

4. ความเหมาะสมของเครื่องมือ แนวทาง และ/หรือ เทคโนโลยีที่ใช้ปฏิบัติงานด้านการจัดการกากฯ เพื่อ
เข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

5. หน่วยงานของท่านได้มีการตรวจสอบติดตามผลการจัดการสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการตรวจสอบสภาพ
สิ่งแวดล้อม (การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม) หรือไม่ รวมถึงได้มีการนำผลการศึกษามาใช้ในการบริหาร
จัดการอย่างไร

.....

.....

.....

6. หน่วยงานของท่านมีนโยบาย และ/หรือ แผนปฏิบัติการประจำปีและตัวชี้วัดอย่างชัดเจน มีการจัด
องค์กร โครงสร้าง ระบบการบริหาร เพื่อพัฒนาองค์กรอย่างเป็นระบบครบวงจรหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

7. หน่วยงานของท่านมีการส่งเสริมโครงการหรือกิจกรรมเกี่ยวกับการจัดการกากฯ จนเป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่
อุตสาหกรรมเชิงนิเวศหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

8. หน่วยงานของท่านมีการตรวจติดตามการปฏิบัติงาน และประเมินผลการดำเนินงานอย่างไร

.....

.....

.....

9. หน่วยงานของท่านมีการทบทวนและตรวจสอบแผนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

10. หน่วยงานของท่านมีการปรับปรุงและพัฒนาแผนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากฯ เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างไร

.....

.....

.....

11. กระบวนการมีส่วนร่วม และการสนับสนุนจากภาครัฐ พนักงาน ผู้ประกอบการ ชุมชน หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการกากฯ จนเป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ท่านมีการดำเนินการหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

12. หน่วยงานของท่านมีข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

13. หน่วยงานของท่านมีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสำหรับชนิด ปริมาณ จุดกำเนิด รวมถึงการทำประวัติกากของเสียอุตสาหกรรมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

14. ปัจจุบันแนวคิดการลดการพึ่งกลบจนเป็นศูนย์ท่านคิดว่าเป็นแนวทางที่มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมจากภาครัฐหรือไม่ และท่านคิดว่าที่ผ่านมาประสบความสำเร็จหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

15. หน่วยงานของท่านเคยได้รับรางวัล มาตรฐาน เกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อม ทั้งในระดับชาติ และนานาชาติหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

16. ในภาพรวมหน่วยงานของท่าน ประสบความสำเร็จในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมหรือไม่ เพียงใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

17. ปัญหาอุปสรรค ในการดำเนินงานมีหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

18. ท่านคิดว่าปัจจัยความสำเร็จในการจัดการกากฯ ให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศคืออะไร

.....

.....

.....

19. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ผู้สัมภาษณ์.....

เลขที่แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์

แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ:
กรณีศึกษา บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด
(สำหรับผู้นำชุมชน และ/หรือ ประชาชนในพื้นที่)

คำชี้แจง

1) แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงแนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในด้านการติดตามประเมินผลเชิงระบบ (I – P – O) ประกอบด้วย การประเมิน ปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการดำเนินงาน (Process) และผลผลิต (Outputs) รวมถึงปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการที่เกิดขึ้น

2) โปรดตอบคำถามในแบบสัมภาษณ์ให้ครบถ้วนในทุกประเด็นข้อคำถามโดยเนื้อหาทั้งหมดมีทั้งหมด 2 ส่วน (5 หน้า) ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้ป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

โดยคำตอบทุกคำตอบถือเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาของนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และจะถือเป็นความลับ ไม่มีผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์แต่อย่างใด

คณะผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วาริ)

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม

คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และเติมข้อความลงในช่องว่างตามประเด็นในเรื่องดังต่อไปนี้

บริเวณพื้นที่สัมภาษณ์..... ระยะห่าง กม.

ชื่อ – สกุล..... ตำแหน่งงาน.....

เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน..... โทรศัพท์มือถือ.....

E – mail: วันที่สัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตามประเมินผลเชิงระบบในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

1. ท่านคิดว่า กนอ. และ/หรือ องค์กรมีการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมในพื้นที่ เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร และดำเนินการประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด

.....

.....

.....

.....

2. ท่านเคยมีข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมของ กนอ. และ/หรือ องค์กร หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ท่านพอใจการดำเนินงานของ กนอ. และ/หรือ องค์กร ในการจัดการกากฯ มากน้อยเพียงใด

.....

.....

.....

.....

4. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของท่านมีหรือไม่ และทราบสาเหตุการเกิดปัญหาหรือไม่

.....

.....

.....

5. ท่านได้มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการกาฯ อย่างไรบ้าง (เช่น การร่วมมือกับประชาชนในชุมชน กนอ. หรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการร่วมกันกำหนดนโยบาย แสดงความคิดเห็น ร่วมกิจกรรม ติดตาม และประเมินผลเกี่ยวกับการดำเนินงาน เป็นต้น)

.....

.....

.....

6. ท่านเคยได้รับข้อมูลข่าวสาร การเผยแพร่ การดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการกาฯ รวมถึงรายงาน สถานการณ์มลพิษหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

7. ท่านทราบหรือไม่ว่านิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) กำลังพัฒนาระดับการเป็น เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

.....

.....

.....

8. ท่านคิดว่าปัจจัยส่งเสริมความสำเร็จในการดำเนินการจัดการกาฯ ให้เป็นศูนย์มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

9. ปัญหาอุปสรรค ในการดำเนินงานมีหรือไม่ อย่างไร และแนวทางการแก้ไขควรเป็นเช่นไร

.....

.....

.....

10. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ผู้สัมภาษณ์.....

ภาคผนวก ข

แบบสำรวจข้อมูลพื้นฐาน

แบบสำรวจข้อมูลพื้นฐาน

แนวทางการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นศูนย์เพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ:

กรณีศึกษา บริษัท ไทยโอลิโอเคมี จำกัด

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ☐ ลงในช่อง ☒ และเติมข้อความลงในช่องว่างตามประเด็นในเรื่องดังต่อไปนี้

ชื่อบริษัท

ที่ตั้ง ค่าพิกัด

พื้นที่ตั้ง ☐ อยู่ในเขตนิคม..... ☐ นอกเขตนิคมฯ ☐ ชุมชน

จดทะเบียนโรงงาน.....ขนาดพื้นที่โรงงาน.....ตร.กม.

ลักษณะการประกอบธุรกิจ.....

กำลังการผลิต.....ลิตร/วัน จัดเป็นอุตสาหกรรมขนาด ☐ เล็ก ☐ กลาง ☐ ใหญ่

จำนวนพนักงานทั้งหมด.....คน เป็นชาย.....คน เป็นหญิง.....คน

แบ่งเป็นพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และการจัดการสิ่งแวดล้อม.....คน

คือ (ระบุ).....

รางวัล/มาตรฐานที่บริษัทได้รับทั้งหมด.....รางวัล ที่เกี่ยวข้องจำนวน.....รางวัล

คือ (ระบุ).....

สถานที่ใกล้เคียงในระยะ 1.00 กิโลเมตร โดยรอบ ☐ ไม่มีชุมชน วัด โรงเรียน ☐ มีชุมชน วัด โรงเรียน

คือ(ระบุ).....

การติดตั้งระบบบำบัดมลพิษ ☐ น้ำ ☐ อากาศ..... ☐ กากของเสีย.....

ปริมาณกากของเสียทั่วไปทั้งหมด.....ตัน/ปี กากของเสียอุตสาหกรรมทั้งหมด.....ตัน/ปี

พื้นที่ในการจัดเก็บกากของเสีย

☐ กากของเสียทั่วไป จัดเก็บแบบ.....

☐ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่อันตราย จัดเก็บแบบ.....

☐ กากของเสียอุตสาหกรรมอันตราย จัดเก็บแบบ.....

ผู้สำรวจ.....ว/ด/ป.....

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียของบริษัท ไทยโอลีโอเคมี จำกัด

ที่ กษ 0916.03.1/

6186



สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

มิถุนายน 2554

เรื่อง แจ้งผลการทดสอบตัวอย่างปุ๋ย

เรียน คณะวิศวกรรมศาสตร์

อ้างถึง หนังสือแจ้งตัวอย่างของงาน ลงวันที่ 18 พฤษภาคม 2554

สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ขอแจ้งผลการทดสอบตัวอย่างปุ๋ยตามหนังสือที่อ้างถึง ดังรายละเอียดในผลสอบท้ายของหนังสือ

ขอแสดงความนับถือ

(นางณิฏฐา กิจระกุล)

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

รายงานผลการทดสอบตัวอย่างปุ๋ย

ชื่อตัวอย่าง ปุ๋ยอินทรีย์ TOL (บริษัท ไทยโอสิโอเคมี จำกัด)		คำขอที่ 5004	Lab.No. 34G-1432
ลักษณะตัวอย่างผง สีดำ		ใบเสร็จเลขที่ 25	เล่มที่ 59091
ผู้ส่งตัวอย่าง คณะวิศวกรรมศาสตร์		วันที่	18 พ.ค. 54
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จ.ปทุมธานี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330		วันรับทดสอบตัวอย่าง	18 พ.ค. 54
		วันส่งรายงาน	23 มิ.ย. 54

รายการทดสอบ	ผลทดสอบ	ผู้ทดสอบ	รายการทดสอบ	ผลทดสอบ	ผู้ทดสอบ
1. pH	7.0	ปรีชากรณ์	11. C/N	10.1	พรศักดิ์
2. Moisture Content at 75 deg.C / 20 hrs. (%)	8.96	ปรีชากรณ์	12. Germination Index (%)	50.19	สุรศักดิ์
3. Total Nitrogen (%)	4.1	ทองจันทร์	13. Total Cadmium (mg/kg)	0.36	สุรศักดิ์
4. Total Phosphate (%)	9.5 *	หริยา	14. Total Chromium (mg/kg)	89.7	สุรศักดิ์
5. Total Potash (%)	0.2	ชฎาพร	15. Total Mercury (mg/kg)	0.67	สุรศักดิ์
6. Total Zinc (%)	0.090	พงศ์พิศ	16. Total Lead (mg/kg)	23.7	สุรศักดิ์
7. Sodium (%)	0.3	ชฎาพร	17. Plastic/Glass Etc.	ไม่พบ	พรศักดิ์
8. EC (dS/m)	1.52	ศกกรณต์	18. Gravel (%)	ND	ปรีชากรณ์
9. Organic Carbon (%)	40.05	ศกกรณต์	19. Sieve size (12.5 x 12.5 mm.) (%)	100	ปรีชากรณ์
10. Organic Matter (%)	69.05	ศกกรณต์	20. Total Arsenic (mg/kg)	4.3	สุรศักดิ์
			21. Total Copper (mg/kg)	145.4	สุรศักดิ์

รายงานนี้ - รับรอง เฉพาะตัวอย่างที่ส่งมาเท่านั้น ห้ามนำไปโฆษณาเพื่อการค้าใดๆ ทั้งสิ้น
- วิธีทดสอบ Inhouse method based on AOAC and OMAF

- สัญลักษณ์ ชล จิต ชล ไม่รับรองรายงาน
- ND = Non Detection

หัวหน้ากลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย

(นางพนรา หาญจตุตษ์)

กลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย

กลุ่มวิจัยและพัฒนา

หัวหน้ากลุ่มวิจัยเกษตรเคมี

(นางพินา คณานันต์)

FS-5.10-01:2 พฤษภาคม 2554

ครั้งที่ 1:1

หน้า 1

ผลการวิเคราะห์ตะกอน

TOL

จากผลการวิเคราะห์พบว่า สามารถนำไปหมักทำปุ๋ยได้ เนื่องจาก มีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน อีกทั้งปริมาณโลหะหนักอยู่เกณฑ์มาตรฐาน และเมื่อนำไปทดสอบความเป็นพิษกับพืช โดยดูจากค่า Germination Index พบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์ คือ ร้อยละ 50.19 แสดงว่าเป็นไม่เป็นพิษกับพืช ซึ่งโดยปกติจะต้องมีค่า Germination Index ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 แต่ต้องมีการเติมธาตุอาหารหลักในส่วนของโพแทสเซียมและคาร์บอน เพิ่มเติมเพื่อให้มีค่า Germination Index มากกว่า 80 %

เพิ่มเติม ค่าการย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์ของปุ๋ยอินทรีย์ สามารถวัดได้ด้วยการทดสอบดัชนีการงอกของเมล็ด (Germination index) ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถวัดสารที่เป็นพิษต่อพืช ที่ตกค้างอยู่ในปุ๋ย ในส่วนของการทำงานวิจัย หากคัดเลือกวัสดุมาทำปุ๋ย แล้วทดสอบว่ามีค่า เกิน 50 % ถือว่าไม่เป็นพิษกับพืช แต่ถ้าจะหมักให้ผ่านมาตรฐานควรมีค่ามากกว่า 80% ซึ่งถือว่าปราศจากสารที่เป็นพิษกับพืช

รายละเอียดผลการวิเคราะห์ตะกอนเทียบกับคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร (2 มิถุนายน 2548)

ลำดับที่	คุณสมบัติ	น้ำหมัก I-1	TOL	PTTPE	BPE	I-4	เกณฑ์กำหนด
1	ขนาดของปุ๋ย	-	100%	86.67%	93.91%	90.75%	ไม่เกิน 12.5x12.5 มิลลิเมตร
2	ปริมาณความชื้นและสิ่งที่จะย่อยได้	-	8.98%	22.80%	10.81%	15.45%	ไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก
3	ปริมาณเหิน และกรวด	-	ND	ND	ND	ND	ขนาดใหญ่กว่า 5 มิลลิเมตร ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก
4	ฟอสฟอริก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่นๆ	-	ไม่พบ	ไม่พบ	ND	ไม่พบ	ต้องไม่มี
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter)	6.7%	69.05%	64.71%	9.83%	73.48%	ไม่น้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก
	Organic carbon	3.89%	40.05%	37.53%	5.7%	42.62%	
6	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	3.6	7	7.7	7.6	8.2	5.5-8.5
7	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	19/1	10/1	6/1	3/1	8/1	ไม่เกิน 20 : 1
8	ค่าการนำไฟฟ้า (EC : Electrical Conductivity)	15.88	1.52	1.76	1.45	3.31	ไม่เกิน 6 เดซิซีเมนสมตร
9	การย่อยสลายที่สมบูรณ์ (Germination Index (GI, %))	-	50.19	5.44	50.97	62.11	มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
10	ปริมาณธาตุอาหารหลัก Total Nitrogen (%) Total Phosphate (%) Total Potash (%) Total Zinc (%) Sodium (%)	0.2% 0.1% 0.7% 0.001% ND	4.1% 9.5% 0.2% 0.090% 0.3	6.4% 3.2% 0.4% 1.382% 1.9%	1.7% 1.7% ND 0.689% 0.4%	5.3% 1.8% 0.3% 0.283% 1.9%	- ไนโตรเจน (total N) ไม่น้อยกว่า 1.0 % โดยน้ำหนัก - ฟอสฟอรัส (total P ₂ O ₅) ไม่น้อยกว่า 0.5 % โดยน้ำหนัก - โพแทสเซียม (total K ₂ O) ไม่น้อยกว่า 0.5 % โดยน้ำหนัก

ลำดับที่	จุดลักษณะ	น้ำหมัก I-1	TOL	PTTPE	BPE	I-4	เกณฑ์กำหนด
11	สารหนู (Arsenic)	0.13	4.3	3.4	28.3	6.5	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
	แคดเมียม (Cadmium)	0.01	0.36	0.84	1.3	6.1	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
	โครเมียม (Chromium)	0.14	89.7	212.4	96.9	190.0	ไม่เกิน 300 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
	ทองแดง (Copper)	0.13	145.4	103.8	70.6	62.0	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
	ตะกั่ว (Lead)	0.14	23.7	904.3	8.8	54.6	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
	ปรอท (Mercury)	ND	0.67	15.0	13.6	13.2	ไม่เกิน 2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล

นายอิทธิศักดิ์ จิราภรณ์วารี

ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง

ปีที่สำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2555

ประสบการณ์การทำงาน

ปี พ.ศ. 2558: โครงการส่งเสริม และพัฒนา

สถานประกอบการสู่อุตสาหกรรมสีเขียว

กิจกรรม “การพัฒนาและยกระดับบุคลากร

ภาครัฐ ที่ปรึกษาด้านวิชาการและสถาน

ประกอบการสู่อุตสาหกรรมสีเขียว” ประจำปี

งบประมาณ 2558 สำนักงานปลัดกระทรวง

อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ปี พ.ศ. 2558: บทความวิจัย เรื่อง “การใช้

ประโยชน์ของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรม

สับปะรดกระป๋องเพื่อผลิตกระดาษย่อยสลาย

ได้” ได้รางวัลบทความวิจัยด้านพัฒนาบริหาร

ศาสตร์ ประจำปี 2558 ระดับบัณฑิตศึกษา

สาขาการพัฒนาสิ่งแวดล้อม: รางวัลดี

ปี พ.ศ. 2557: โครงการศึกษาวิจัย

ประสิทธิภาพการบริการสาธารณะขององค์กร

ปกครองส่วนท้องถิ่น ประจำปีงบประมาณ

2557 กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

กระทรวงมหาดไทย