



อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย



คู่มือนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาผู้นำทางสังคม ธุรกิจและการเมือง
วิทยาลัยนวัตกรรมสังคม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2563



GREEN INDUSTRY AND GREEN FACTORY IN THAILAND

BY

PATTARAPORN OBOM

**A DISSERTATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY IN LEADERSHIP
IN SOCIETY, BUSINESS AND POLITICS
COLLEGE OF SOCIAL INNOVATION**

GRADUATE SCHOOL, RANGSIT UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2020

คุษฎีนิพนธ์เรื่อง

อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย

โดย

ภัทรกร โอบอ้อม

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาผู้นำทางสังคม ธุรกิจและการเมือง

มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2563

ดร.สุริยะใส กตะศิลา
ประธานกรรมการสอบ

ผศ.ดร.บงอร พลเดชา
กรรมการ

ดร.ปรีชา เปี่ยมพงศ์สานต์
กรรมการ

ผศ.ดร.รัตพงษ์ สอนสุภาพ
กรรมการ

ผศ.ดร.ฉัตรวิญญ์ อองคสิงห์
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผศ.ร.ต.หญิง ดร.วรรณิ ศุขสาตร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

25 พฤศจิกายน 2563

Dissertation entitled

GREEN INDUSTRY AND GREEN FACTORY IN THAILAND

by

PATTARAPORN OBOM

was submitted in partial fulfillment of the requirements
for the degree of Doctor of Philosophy in Leadership in Society, Business and Politics

Rangsit University
Academic Year 2020

Suriyasai Katasila, Ph.D.
Examination Committee Chairperson

Asst.Prof.Bangon Poltechar, Ph.D.
Member

Preecha Piampongsan, Dr.rer.pol.
Member

Asst.Prof. Rattapong Sonsuphap, Ph.D.
Member

Asst.Prof.Chatwarun Angasinha, Ed.D.
Member and Advisor

Approved by Graduate School

(Asst.Prof.Plt.Off. Vanee Sooksatra, D.Eng.)

Dean of Graduate School

November 25, 2020

กิตติกรรมประกาศ

คุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ ได้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเนื่องจากผู้วิจัยได้รับความกรุณาอนุเคราะห์จากบุคคลที่เคารพหลายท่าน ซึ่งไม่อาจจะกล่าวถึงได้หมด ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณคณาจารย์และคณะกรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์ทุกท่าน ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.สังศิต พิริยะรังสรรค์ ดร.ปรีชา เปี่ยมพงศ์สานต์ ดร.สุริยะใส กตะศิลา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บึงอร พลเทศา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตพงษ์ สอนสุภาพ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรวิญญู อังคสิงห์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้คุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้ให้ข้อมูลในการทำวิจัยทุก ๆ ท่าน รวมทั้งคุณพ่อ และคุณแม่ ตลอดจนครอบครัวที่เป็นกำลังใจและอยู่เบื้องหลังความสำเร็จในวันนี้ และคอยช่วยเหลือสนับสนุนมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากการค้นคว้าของคุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบทดแทนบุญคุณบูชาบิดา มารดาซึ่งท่านทั้งสองมุ่งมั่นที่จะให้ผู้วิจัยได้รับการศึกษาในชั้นสูงสุด และขอมอบแด่ครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนศิษย์มาตลอดผู้มีพระคุณทุกท่าน

ภัทรกร โอบอ้อม

ผู้วิจัย

5906092 : ภัทรภร โอบอ้อม
 ชื่อคุณิพนธ์ : อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย
 หลักสูตร : ปริญญาคุณิพนธ์ิต สาขาวิชาผู้นำทางสังคม ธุรกิจและการเมือง
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ฉัตรวรัญษ์ องคสิงห

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมสีเขียวจากประสบการณ์ของต่างประเทศและในประเทศ และปัญหา แนวทางในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียว ผลการศึกษาข้อที่ 1 แนวทางการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมสีเขียวจากประสบการณ์ของต่างประเทศและในประเทศ พบว่า ให้ความสำคัญกับการเน้นนิเวศอุตสาหกรรม การปล่อยของเสียเป็นศูนย์ การใช้วัตถุดิบเพื่อการผลิตและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี เป็นกระบวนการผลิตที่ไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม ผลการศึกษาข้อที่ 2 พบว่าปัญหาในการพัฒนาโรงงานประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรมซึ่งคล้ายคลึงกับโรงงานทั่วไปคือ การก่อสร้างแบบดั้งเดิมที่ไม่ได้ออกแบบเพื่อรองรับมลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ ความปลอดภัยในโรงงานและปัญหาด้านอื่น ๆ รวมถึงสิ่งแวดล้อมทั่วไป จึงต้องมีแนวทางสำหรับการพัฒนาโรงงานไปสู่โรงงานสีเขียว ซึ่งในการวางแผนการดำเนินการมีสองขั้นตอนคือ ขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านซึ่งได้แก่ การออกแบบโรงงานสีเขียว การออกแบบกระบวนการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบวัตถุดิบ และการเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาให้เป็นโรงงานสีเขียว ที่จะต้องสามารถวัดผลภาวะ การประหยัดพลังงาน และลดมลภาวะ ขั้นที่สองคือการพัฒนาโรงงานให้เป็นโรงงานสีเขียวได้แก่ การออกแบบ การใช้เทคโนโลยีสีเขียวที่ลดการใช้พลังงานหันมาใช้ AI มากขึ้น การบริหารจัดการสีเขียวและการตลาดสีเขียวซึ่งต้องคำนึงถึงระบบการบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ในด้านผลกระทบต่อทุกมลภาวะตั้งแต่ต้นน้ำจนปลายน้ำ การวางแผนและการสร้างธุรกิจอย่างยั่งยืนเพื่อให้เป็นโรงงานสีเขียว และรวมถึงการสร้างความสัมพันธ์กับชุมชนเป็นต้น

(คุณิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 159 หน้า)

คำสำคัญ: โรงงานสีเขียว, อุตสาหกรรมสีเขียว

ลายมือชื่อนักศึกษา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

5906092 : Pattaraporn Obom
 Dissertation Title : Green Industry and Green Factory in Thailand
 Program : Doctor of Philosophy in Leadership in Society, Business and Politics
 Dissertation Advisor : Asst.Prof.Chatwarun Angasinha, Ed.D.

Abstract

The research on green industry and green factories in Thailand aims to study the guidelines for developing green factories from the experiences gathered from foreign countries and the country, Thailand; and to study the problems and guidelines for developing factories in Thailand into green factories. The first result regarding the guidelines for developing green factories from the experiences gathered from foreign countries and the country revealed that there were the emphases upon the industrial ecosystem, zero waste emission, efficient use of raw materials for energy production, and a good environmental management system, a production process not affecting the community and society. The second result showed that the problems of developing a factory in Thailand into a green factory of OB-OM Industry which was similar to other general factories, that is to say, there appeared to be traditional constructions which were not designed to deal with noise pollution, air pollution, water pollution, factory safety and other issues including the general environment. There must be a guideline for developing factories into green factories. The two stages of planning an action consist of the transition stage and the development of factories into green factories. First, the transition stage includes green factory design, manufacturing process design, production design, raw material design, and the selection of technology for developing a factory into a green factory, which must be able to measure pollution, energy saving and pollution reduction. Second, the development of factories into green factories includes the design of using green technology that reduces energy consumption and uses AI more, green management and green marketing in which the product management system in terms of the effects of pollution from upstream to downstream must be taken into account, planning and building a sustainable business as a green factory and building community relationships, etc.

(Total 159 pages)

Keywords: Green Factory, Green Industry

Student's Signature Dissertation Advisor's Signature

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 คำถามการวิจัย	6
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย	6
1.4 ขอบเขตการวิจัย	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2	
แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 แนวคิดและทฤษฎีของอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	8
2.2 หลักการและแนวคิดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ	25
2.3 แนวคิดเทคโนโลยีสะอาด	30
2.4 แนวคิดอุตสาหกรรมสีเขียว	34
2.5 แนวคิดโรงงานสีเขียว (Green Factory)	37
2.6 อุตสาหกรรมลำโพง	41
2.7 ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ศึกษา	50
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	55
2.9 ตัวแบบวิจัย (Conceptual Framework)	59
2.10 นิยามศัพท์เฉพาะ	59

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 3	ระเบียบวิธีวิจัย	60
	3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล	60
	3.2 กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล	61
	3.3 การตรวจสอบข้อมูล	62
	3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)	63
บทที่ 4	แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของต่างประเทศ	64
	4.1 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศต่าง ๆ ในยุโรป	64
	4.2 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศไทยต่าง ๆ ในเอเชีย	77
	4.3 บทเรียนจากการพัฒนาโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวจากต่างประเทศ	81
บทที่ 5	แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวในประเทศไทยจากประสบการณ์ของบริษัท เอสซีจี	85
	5.1 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวในประเทศไทย	85
	5.2 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของบริษัทเอสซีจี	88
บทที่ 6	ปัญหาและแนวทางในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียว: กรณีศึกษาบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม	106
	6.1 ปัญหาในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม	106
	6.2 แนวทางในการพัฒนาโรงงานประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม	110

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 7	125
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
7.1 สรุปผลการวิจัย	125
7.2 อภิปรายผลการวิจัย	127
7.3 ข้อเสนอแนะ	131
บรรณานุกรม	134
ภาคผนวก	140
ภาคผนวก ก	141
ศึกษาสภาพโรงงานโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด	
ภาคผนวก ข	145
คู่มือการศึกษาอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย	
ประวัติผู้วิจัย	159



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	รายชื่อผู้ประกอบการสำคัญ	44
2.2	โครงสร้างต้นทุนการผลิต	45
2.3	รายชื่อผู้ผลิตลำโพงและส่วนประกอบ	47



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	9
2.2	11
2.3	11
2.4	12
2.5	16
2.6	23
2.7	24
2.8	25
2.9	27
2.10	33
2.11	59
5.1	86
5.2	100
6.1	111
7.1	130

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในอดีตประเทศไทยมีระบบเศรษฐกิจในรูปแบบภาคเกษตรกรรมจนถึงยุคหลังการเปลี่ยนแปลงการปกครอง พ.ศ. 2475 เริ่มพัฒนาประเทศตามชาติตะวันตกที่มุ่งเน้นการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม และการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ (Economic Growth) เป็นรูปแบบแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีให้มีความเจริญก้าวหน้าโดยมีการพัฒนาในปี 2503 ภายใต้การนำของจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ ได้ประกาศใช้กฎหมาย พ.ร.บ. ส่งเสริมการลงทุนในกิจกรรมอุตสาหกรรมขึ้น จึงถือว่าประเทศไทยเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรมใหม่และได้กำหนดเป็นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2504-2509) ที่ให้ความสำคัญกับการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า จนถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2515-2519) ที่เริ่มให้ความสำคัญกับแนวทางการส่งเสริมการผลิตเพื่อการส่งออก สินค้าอุตสาหกรรมมีการส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศมากขึ้น ทำให้ภาคอุตสาหกรรมกลายเป็นภาคเศรษฐกิจที่ทำให้เกิดรายได้จากการส่งออกของประเทศแทนภาคเกษตรกรรม และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525-2529) ทางภาครัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมที่เป็นปัจจัยสำคัญของการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งการขยายตัวทางเศรษฐกิจส่งผลให้การลงทุนในส่วนภาคอุตสาหกรรมจากนักลงทุนทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะช่วงก่อนการเกิดวิกฤตทางเศรษฐกิจในปี 2540 ประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจจากทางเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจากเศรษฐกิจที่พึ่งพาการเกษตรมาสู่เศรษฐกิจอุตสาหกรรม ซึ่งจะสังเกตจากข้อมูลสถิติจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบกิจการใหม่และปริมาณเงินลงทุนของโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้รับอนุญาตประกอบกิจการใหม่ภายในประเทศที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาโดยตลอด ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า การประกอบรถยนต์ เคมีภัณฑ์และสิ่งทออุตสาหกรรมเครื่องแต่งกาย (นพมาศ ช่วยบุญกุล, 2554)

ในปัจจุบันการพัฒนาเศรษฐกิจเป็นรูปแบบที่แสวงหาผลกำไรมากเกินไป ทำให้เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากมนุษย์เรามีความแตกต่างกัน

ในหลายๆ มิติ ที่มองเห็นการพัฒนาอุตสาหกรรมเป็นการเพิ่มศักยภาพและปริมาณการผลิตทั้งป่าไม้ ดิน แร่ธาตุต่างๆ ถูกนำขึ้นมาใช้เป็นจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ขาดความสมดุลทางธรรมชาติ ได้เกิดปัญหาในด้านสิ่งแวดล้อมและเป็นปัญหาที่สำคัญของโลก เป็นวิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ส่งผลกระทบต่อหลายๆ ประเทศ เช่น ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม การขาดแคลนอาหารและพลังงาน ระบบนิเวศ และทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรม ซึ่งปัญหาเหล่านี้ เป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งมีน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการและขาดคุณภาพแล้วยังกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์โดยตรงอีกด้วย เช่น การเกิดปรากฏการณ์ London Smog ในปี 1952 สาเหตุเกิดจากการเผาไหม้ถ่านหินที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม และบ้านเรือน ทำให้มีการปล่อยมลพิษ ซึ่งประกอบด้วย กำมะถันหรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์จำนวนมาก ซึ่งสารนี้เมื่อถูกไอน้ำจะเปลี่ยนเป็นกรดกำมะถัน เมื่อเกิดการเผาไหม้ได้ลอยตัวบนชั้นบรรยากาศได้รับความชื้นจะลอยต่ำลงในชั้นบรรยากาศ ทำให้ประชาชนเจ็บป่วยเรื้อรังด้วยโรคหอบหืด ปอดบวม และเสียชีวิตเป็นจำนวนมากจากเหตุการณ์ครั้งนี้ (ศูนย์วิจัยและการจัดการคุณภาพอากาศ, 2554, น.23) หรือกรณีการเกิดโรคมินามาตะในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งอยู่ในช่วงทศวรรษที่ 1970 เกิดจากการปล่อยสารเมทิลเมอร์คิวรี (Methyl Mercury) เป็นสารอินทรีย์ของปรอทซึ่งปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสียที่โรงงานปล่อยลงอ่าวมินามาตะ ทำให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศทางทะเล ทำให้สารพิษเหล่านี้ปนเปื้อนในน้ำ เป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสัตว์น้ำต่างๆ (เพ็ญ โทม แช่ตั้ง, 2550)

กระทรวงอุตสาหกรรมเริ่มโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวเนื่องจากประเทศไทยมุ่งสู่การพัฒนาเพื่อยั่งยืนตามที่ได้สัตยาบันรับรองปฏิญญาโจฮันเนสเบิร์ก (Johannesburg Declaration on Sustainable Development) เมื่อปี พ.ศ. 2545 และปฏิญญามะนิลาว่าด้วยอุตสาหกรรมสีเขียว (Manila Declaration on Green Industry in Asia) เมื่อปี พ.ศ. 2552 โดยการส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมเน้นกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัยออกสู่สังคม ซึ่งจะช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดี ความน่าเชื่อถือต่ออุตสาหกรรมและความไว้วางใจในผลิตภัณฑ์ อันจะนำไปสู่การสร้างเศรษฐกิจสีเขียวที่จะทำให้เกิดความยั่งยืนและสร้างสมดุลให้กับทรัพยากรทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554) ซึ่งมุ่งสร้างอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีความปลอดภัยและอาชีวอนามัยที่ดี มีความรับผิดชอบต่อสังคมมุ่งสู่สังคมปลอดภัยรองรับคนต่ำ ร่วมพัฒนาชุมชนรอบข้างให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ร่วมพัฒนาและสร้างสมดุลทั้งเชิงเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ทำให้อุตสาหกรรมอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างเป็นสุขและยั่งยืน (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2560) โดยกระทรวงอุตสาหกรรม (2554) ได้ให้ความหมายของอุตสาหกรรมสีเขียว หมายถึง อุตสาหกรรมที่ยึดมั่นในการประกอบกิจการที่เป็นมิตร

ต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นการมีความรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกองค์กรและพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดห่วงโซ่อุปทาน

กระทรวงอุตสาหกรรมได้ผลักดันกับทุกหน่วยงานของกระทรวงอุตสาหกรรม และสถาบันเครือข่าย โดยเฉพาะสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดและนิคมอุตสาหกรรมทั่วประเทศ ส่งเสริมให้สถานประกอบการทั่วประเทศใส่ใจในการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องสู่การเป็นอุตสาหกรรมสีเขียวใน 5 ระดับ ซึ่งหากผ่านในแต่ละขั้นจะได้รับการรับรองตราสัญลักษณ์ GI Mark (Green Industry Mark) อันเป็นสิ่งยืนยันถึงความมุ่งมั่นสู่การเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว ประกอบด้วย ระดับที่ 1 ความมุ่งมั่นสีเขียว (Green Commitment) คือ ความมุ่งมั่นที่จะลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีการสื่อสารภายในองค์กรให้ทราบโดยทั่วกัน โดยการกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการลดผลกระทบหรือการป้องกันมลพิษ หรือการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนหรือการลดผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศหรือการปกป้องและฟื้นฟูธรรมชาติ เช่น การผลิตสินค้าที่ทำจากวัสดุรีไซเคิล การปฏิบัติตามนโยบายด้านมาตรฐานสิ่งแวดล้อม ระดับที่ 2 ปฏิบัติการสีเขียว (Green Activity) คือ การดำเนินกิจกรรมเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้สำเร็จตามความมุ่งมั่นที่ตั้งไว้ในระดับที่ 1 โดยการจัดทำแผนงาน กำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขั้นตอนการปฏิบัติ ผู้รับผิดชอบและกรอบระยะเวลา เพื่อให้เกิดการปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจน เช่น โรงงานในกลุ่ม SCG ดำเนินการลดใช้พลังงานภายในโรงงาน โรงงานที่ดำเนินการตามโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการกำกับโรงงานในนิคมอุตสาหกรรม (ชงขาวดาวเขียว) และดำเนินโครงการเทคโนโลยีอาสาต้านการบำบัดน้ำเสีย ระดับที่ 3 ระบบสีเขียว (Green System) คือ การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ มีการติดตามประเมินผล และทบทวนเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการได้รับรางวัลด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นที่ยอมรับ และการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น ISO 14000 ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว (Green Culture) คือ การที่ทุกคนในองค์กรให้ความร่วมมือร่วมใจดำเนินงานอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในทุกด้านของการประกอบกิจการจนกลายเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมองค์กร เช่น การใช้น้ำอย่างประหยัด การปิดไฟช่วงเวลาพัก รวมถึงโรงงานที่เข้าร่วมโครงการดำเนินการด้านความรับผิดชอบต่อสังคม (ISO 26000) ทั้งนี้ต้องมีการส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติอย่างมีจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง ต้องมีความโปร่งใสในการตัดสินใจ และการดำเนินการที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างเปิดเผย ชัดเจน ถูกต้อง และครบถ้วน ต้องเคารพ พิจารณา และตอบสนองต่อผลประโยชน์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้านประเด็นสิ่งแวดล้อม เคารพต่อการปฏิบัติตามแนวทางสากล กฎหมาย และข้อกำหนดทางด้านสิ่งแวดล้อม และที่สำคัญ คือ ต้องเคารพต่อสิทธิมนุษยชนใน

ด้านสิ่งแวดล้อมที่ดี และให้การยอมรับถึงความสำคัญ และความเป็นสากลของสิทธิมนุษยชนในด้านสิ่งแวดล้อม ระดับที่ 5 เครือข่ายสีเขียว (Green Network) คือ การแสดงถึงการขยายเครือข่ายตลอดห่วงโซ่อุปทานสีเขียว โดยการส่งเสริม สร้าง และสานสัมพันธ์กิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ครอบคลุมทั้งห่วงโซ่อุปทาน ชุมชน และผู้บริโภคให้เกิดความสำเร็จเชิงประจักษ์ต่อเนื่อง และยั่งยืน

การพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว ชุมชน และสังคมรวมทั้งสิ่งแวดล้อมจะได้รับการดูแล และตระหนักให้มีคุณภาพ และอยู่ร่วมกันได้อย่างสมดุลเกิดทัศนคติ และการยอมรับที่ดีต่ออุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สร้างภาพลักษณ์ที่ดี และความไว้วางใจให้แก่โรงงานเกิดการสร้างงาน การจ้างงานและทำงานด้วยความปลอดภัย และมีความสุขท่ามกลางสภาพแวดล้อมที่ดีลดการใช้ทรัพยากร ประหยัดพลังงาน และประหยัดต้นทุน สรุปโดยรวมคือ ก่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกันตลอดห่วงโซ่อุปทานอย่างแท้จริง (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554) อุตสาหกรรมสีเขียวถูกนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการพัฒนาอุตสาหกรรมในหลายประเทศ อาทิเช่น ประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา จีน หรือในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป เป็นต้น โดยแต่ละประเทศจะมีแนวทางการดำเนินงานเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวที่แตกต่างกันออกไป นิยามของอุตสาหกรรมสีเขียวในแต่ละประเทศก็อาจแตกต่างกันออกไปเช่นกัน ซึ่งโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry Complex) (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553) ได้รวบรวมตัวอย่างการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวในต่างประเทศไว้หลายประเทศจากทั่วโลก อาทิเช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นการลดปริมาณของเสียโดยใช้หลักการ 3Rs การใช้เทคโนโลยีที่สามารถผลิตพลังงานชีวภาพจากของเสีย และวัสดุเหลือใช้ (Waste to Energy) ในประเทศแคนาดาใช้แนวคิดของอุตสาหกรรมสีเขียว และแนวคิดหลักการของประสิทธิภาพอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry Efficiency) ในประเทศสวีเดนมีแนวคิดตามหลักการ “The Hammar by Model” คือ การนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อผลิตไฟฟ้า และให้พลังงานแก่เครื่องทำความร้อนในประเทศญี่ปุ่นมีวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาอุตสาหกรรม สีเขียว 2 ประการ ได้แก่ การกระตุ้นการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ และการจัดการของเสียที่มุ่งเน้นการมีของเสียเป็นศูนย์ (Towards Zero Waste) โดยการแลกเปลี่ยนของเสียอุตสาหกรรม หรือ Waste Exchange ตามหลัก 3Rs เป็นต้น

การพัฒนาสู่อุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย หน่วยงานภาครัฐบาล หรือแม้แต่องค์กรเอกชนพยายามที่จะนำแนวคิดอุตสาหกรรมสีเขียวมาใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม และความขัดแย้งต่างๆ จากการพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทยโดย

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ. ศ. 2555-2559 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554) ได้กล่าวถึง การพัฒนาภาคอุตสาหกรรมที่มุ่งการปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมให้มีคุณภาพ และยั่งยืน โดยการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่อุตสาหกรรมหลักของประเทศอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่ความพยายามในการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวในหลายพื้นที่ โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ อาทิเช่น กรมโรงงานอุตสาหกรรม ได้เริ่มโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวในบางพื้นที่ (Green Industry Complex) ในปี 2554 ในเขตประกอบการสวนอุตสาหกรรม โรจนะ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และสวนอุตสาหกรรมบางกะดี จังหวัดปทุมธานี และในปี 2555 ได้เริ่มดำเนินการในพื้นที่อุตสาหกรรมอีก 5 แห่ง ได้แก่ พื้นที่สวนอุตสาหกรรมเครือสหพัฒน์ ศรีราชา สวนอุตสาหกรรมเครือสหพัฒน์ กบินทร์บุรี สวนอุตสาหกรรม 304 อินดัสเตรียลปาร์ค ชุมชน อุตสาหกรรม ไอพี พี และเขตประกอบการอุตสาหกรรมไออาร์ พี ซี ส่วนการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยก็ได้มีการดำเนิน โครงการพัฒนานิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจ และเครือข่าย (Development of Eco Industrial Estate & Networks Project : DEE+Net Project) ตั้งแต่ พ.ศ. 2542-2547 (การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2554) โดยดำเนินการในนิคมอุตสาหกรรมนาร่อง 5 แห่ง คือ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมบางปู นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด และนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม และการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้กำหนดคุณลักษณะมาตรฐานอุตสาหกรรมสีเขียวไว้ประกอบด้วย 5 มิติหลัก ได้แก่ มิติทางกายภาพ มิติทางเศรษฐกิจ มิติทางสิ่งแวดล้อม มิติทางสังคม และมิติทางด้านการบริหารจัดการ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวในพื้นที่ต่าง ๆ

จากการนำแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทยในพื้นที่ต่าง ๆ ของหน่วยงานต่าง ๆ โดยการศึกษาตัวอย่างการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวจากต่างประเทศ แต่ด้วยบริบททางสังคมที่แตกต่าง และองค์ความรู้ความเข้าใจที่ยังใหม่ การดำเนินงานพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวที่จำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้ในหลาย ๆ ด้าน รวมถึงความเห็นพ้องต้องกันของทุกภาคส่วนในพื้นที่ทั้งชุมชน ส่วนบริหารราชการท้องถิ่น ผู้ประกอบการ และหน่วยงานภาครัฐบาลที่เกี่ยวข้อง ก่อให้เกิดความร่วมมือ และความเข้มแข็งเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมได้ในระยะยาว ดังนั้นการศึกษามิติความสัมพันธ์ที่สามารถพัฒนาพื้นที่บริษัทโอปอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด เป็นอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย จะทำให้ทราบถึงสถานะของความสัมพันธ์ในมิติต่างๆ ตามโครงสร้างของอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทยในพื้นที่บริษัทโอปอ้อมอุตสาหกรรม (1994)

จำกัด ตลอดจนปัญหาอุปสรรค และแนวทางพัฒนาที่เหมาะสมในการเป็นอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทยในพื้นที่บริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด โดยสอดคล้องกับสภาพปัญหา และศักยภาพของพื้นที่ เพื่อนำไปสู่ความเป็นไปได้ในการพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทยได้อย่างยั่งยืน

1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 ประสบการณ์จากต่างประเทศและในประเทศที่จะนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวนั้นมีอะไรบ้าง

1.2.2 อุตสาหกรรมและโรงงานที่ต้องการจะพัฒนาไปเป็นอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทยนั้น มีปัญหาอะไรบ้าง และมีแนวทางอย่างไรบ้าง ที่จะสามารถพัฒนาไปเป็นโรงงานสีเขียวได้

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของต่างประเทศและในประเทศ

1.3.2 เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมและโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียว

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ในการศึกษาวิจัย เรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย (Green Industry and Green Factory in Thailand) มีขอบเขตการวิจัยดังต่อไปนี้

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา ในงานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะศึกษาการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมสีเขียวจากประสบการณ์ของต่างประเทศและในประเทศ การวิเคราะห์ขีดจำกัดและศักยภาพในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียว และนำเสนอแนวทางทางการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย เป็นต้น

1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ ในงานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยจะใช้กรณีศึกษาโรงงานในประเทศไทยเป็นกรณีศึกษาของตัวแทน โรงงานที่ต้องการจะพัฒนาไปเป็นโรงงานสีเขียว คือ บริษัทโอบอ้อม

อุตสาหกรรม (1994) จำกัด เนื่องจากโรงงานดังกล่าวมีความพร้อมที่จะพัฒนาตนเองไปสู่โรงงานสีเขียวในประเทศไทย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาโรงงานสีเขียวทั้งประสบการณ์จากต่างประเทศและภายในประเทศ

1.5.2 ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยในการพัฒนาให้เป็นโรงงานสีเขียวได้



บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย (Green Industry and Green Factory in Thailand) ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 แนวคิดและทฤษฎีของอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
- 2.2 หลักการและแนวคิดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ
- 2.3 แนวคิดเทคโนโลยีสะอาด
- 2.4 แนวคิดอุตสาหกรรมสีเขียว
- 2.5 แนวคิดโรงงานสีเขียว
- 2.6 อุตสาหกรรมลำโพง
- 2.7 ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ศึกษา
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.9 ตัวแบบวิจัย
- 2.10 นิยามศัพท์เฉพาะ

2.1 แนวคิดและทฤษฎีของอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

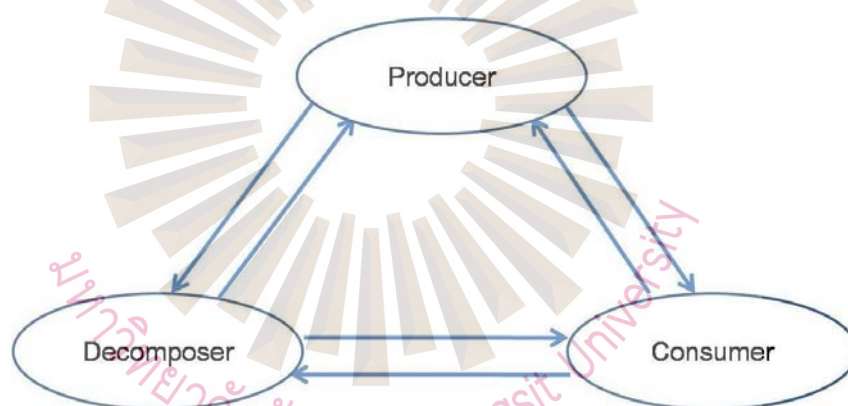
ในการศึกษาเรื่องแนวคิดและทฤษฎีของอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อไว้ดังต่อไปนี้

2.1.1 ความหมายของอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2553) ได้ให้ความหมายของอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industry) หมายถึง กลุ่มของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตและ/หรือการบริการที่มีศักยภาพในการแข่งขันและใส่ใจในการดูแลผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งต้องการยกระดับการดำเนินงาน

ด้านสิ่งแวดล้อมและการบริการ โดยอาศัยความร่วมมือซึ่งกันและกันในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียที่เกิดขึ้น และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพตามหลักการ 3R และสร้างสมดุลทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการลดมลพิษให้เป็นศูนย์ (Zero Emission) อันจะนำไปสู่การพัฒนาสังคมของการไร้ขีดการพัฒนาเศรษฐกิจที่ยั่งยืน

อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industry) เป็นกระบวนการที่ใหม่ในการพัฒนาอุตสาหกรรมที่คำนึงถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Economic) และนิเวศวิทยา (Ecology) โดยใช้หลักการของนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Ecology) แนวคิดนี้เริ่มรู้จักใน ค.ศ.1989 โดย Frosch และ Gallopoulos เสนอหลักการนี้ในวารสาร Scientific American อุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นการออกแบบคล้ายกับระบบนิเวศวิทยาธรรมชาติ ประกอบด้วย ผู้ผลิต (Producer) ผู้บริโภค (Consumer) และผู้ย่อยสลาย (Decomposer) ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ที่มา: วิสาชา ภูจินดา, 2550

คำนิยามที่มีความหมายและหลักการที่คล้ายคลึงกันของอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ได้แก่ Industrial Ecosystem คือ ความสัมพันธ์ของอุตสาหกรรมที่มีความเชื่อมโยงกัน ในการเอาของเสียของอุตสาหกรรมหนึ่งมาใช้เป็นวัตถุดิบของอีกอุตสาหกรรมหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Ayres, 1996) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระบบอุตสาหกรรมคล้ายกับระบบนิเวศตามธรรมชาติที่ของเสียจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งในระบบธรรมชาตินำไปใช้เป็นแหล่งอาหารให้กับอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่งที่อยู่ในระบบเดียวกัน ในขณะที่ Industrial Symbiosis คือ ความสัมพันธ์ที่ต้องพึ่งพาอาศัยกันตั้งแต่ 2 โรงงานขึ้นไปที่มีการแลกเปลี่ยนพลังงาน สสารในลักษณะต่างฝ่ายต่างได้รับประโยชน์ซึ่งกันและกัน

Lowe and Cordell (2001) ให้คำจำกัดความของนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเศรษฐกิจ คือ การรวมกันของกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรม เพื่อแสวงหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพและแนวทางการจัดการของมิติเชิงเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมร่วมกัน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดดุลยภาพมิติเชิงเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคม อันนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน ในขณะที่นิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศและเครือข่ายของชุมชน โดยรอบและกลุ่มหน่วยงานต่าง ๆ ที่อยู่ภายนอกนิคมอุตสาหกรรม โดยไม่ได้อยู่ในบริเวณพื้นที่เดียวกัน เรียกว่า Eco - Industrial Estates & Networks

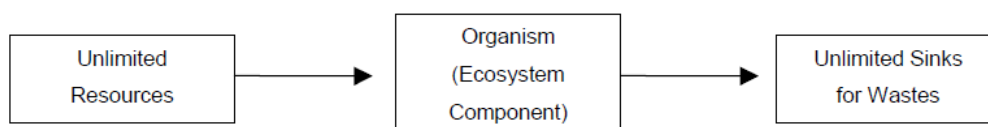
เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2554) ให้นิยามคำจำกัดความไว้ว่า เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ หมายถึง รูปแบบการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ยั่งยืน บนพื้นฐานความสมดุลของเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม สังคม และความสอดคล้องกับกฎหมาย ความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยี ด้วยการลดการใช้ทรัพยากรและพลังงาน หรือการใช้ทรัพยากร และพลังงานให้คุ้มค่าและลดการปลดปล่อยของเสียให้เหลือน้อยที่สุด พร้อมกับการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยได้รับการยอมรับจากชุมชน เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตชุมชนและสิ่งแวดล้อมโดยรอบ และโดยรวม ด้วยหลักการความร่วมมือพึ่งพากันของผู้ประกอบการ อุตสาหกรรม ผู้พัฒนานิคมอุตสาหกรรม หน่วยงานรัฐ ท้องถิ่นและชุมชนเพื่อมุ่งสู่ประโยชน์ส่วนรวมร่วมกันขณะเดียวกัน ยังมีการดำเนินงานโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมอื่น ๆ (นอกนิคมอุตสาหกรรม) โดยเน้นการพัฒนาตามหลัก “สามสามัคคี” คือ การมีส่วนร่วมในการพัฒนาทั้งจากภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคชุมชน โดยการสร้างความตระหนักรู้ให้กับโรงงานและชุมชนให้สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างปกติสุข

2.1.2 ความเป็นมาของการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ในอดีตทรัพยากรธรรมชาติมีอย่างสมบูรณ์และปริมาณมากเพียงพอสำหรับประชาชน ทำให้การพัฒนาอุตสาหกรรม มีลักษณะเป็นระบบเปิดหรือเชิงเส้น (Open or Linear Industrial System) ทำให้ทุกคนมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างเสรีเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตและปล่อยของเสียจนเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไประบบอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 3 ระบบ (Allenby, 1992) ดังนี้

1) ระบบแบบเส้นตรง (Linear or Open System) เป็นระบบอุตสาหกรรมที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง โดยที่วัตถุดิบและพลังงานที่ป้อนเข้าสู่วงจรอุตสาหกรรม มีการปลดปล่อยกากของเสีย

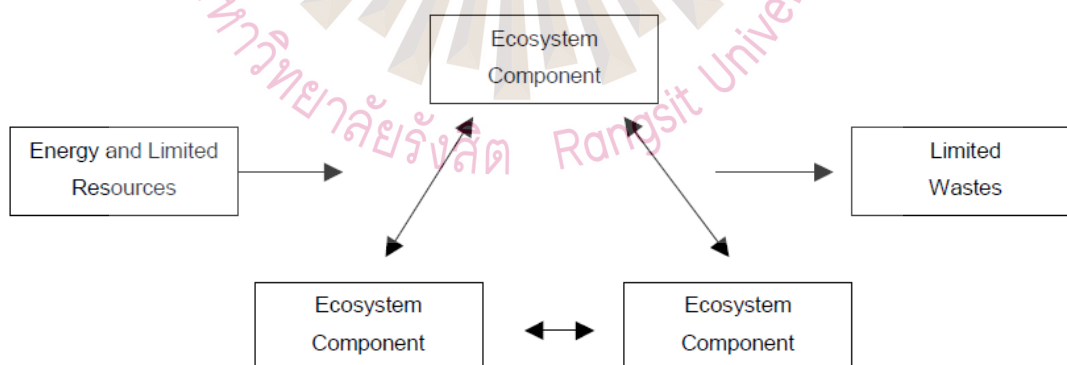
นอกจากระบบโดยตรง ระบบอุตสาหกรรมประเภทนี้จะเหมาะสมอย่างยิ่งกับสถานการณ์ที่เรามีแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่จำกัด สำหรับป้อนเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรม และมีพื้นที่สำหรับการทิ้งกากของเสียอยู่ไม่จำกัดเช่นเดียวกัน ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ระบบแบบเส้นตรง (Linear or Open System)

ที่มา: Allenby, 1992

2) ระบบแบบกึ่งปิดวงจร (Semi-Close Loop System) ลักษณะของระบบอุตสาหกรรมประเภทนี้ มีการใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตอย่างจำกัด ภายในระบบมีการหมุนเวียน และแปรใช้ใหม่ของของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต โดยพยายามให้ของเสียที่ปลดปล่อยออกนอกระบบมีปริมาณจำกัดโดยให้มีปริมาณน้อยที่สุด ระบบอุตสาหกรรมประเภทนี้จัดเป็นระบบอุตสาหกรรมจริงที่สามารถทำให้เกิดขึ้นได้ในนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ดังรูปที่ 2.3

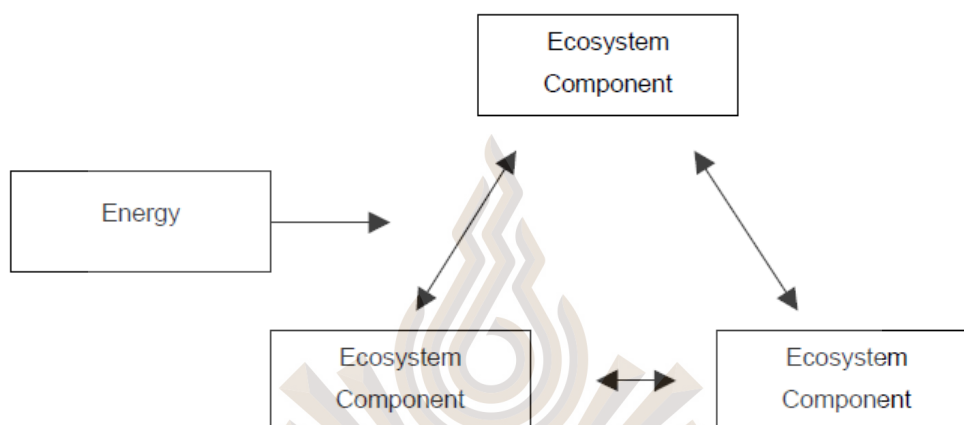


รูปที่ 2.3 ระบบแบบกึ่งปิดวงจร (Semi-Close Loop System)

ที่มา: Allenby, 1992

3) ระบบแบบปิดวงจร (Close Loop System) ระบบอุตสาหกรรมที่มีลักษณะเป็นวงกลม กล่าวคือ วัตถุดิบและพลังงานที่ป้อนเข้าสู่ระบบจะมีการจำกัดและโดยภายในระบบนั้นจะมี

การนำกากของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตมาหมุนเวียนใช้ หรือแปรใช้ใหม่อย่างคงที่ และประสิทธิภาพในที่นี้หมายถึง การนำมาหมุนเวียนใช้ และแปรรูปใช้ใหม่อย่างเป็นระบบ โดยไม่ให้มีของเสียปลดปล่อยออกสู่ระบบอุตสาหกรรม ลักษณะของระบบอุตสาหกรรม ประเภทนี้จัดเป็นระบบอุตสาหกรรมในอุดมคติที่ต้องการ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ระบบแบบปิดวงจร (Close Loop System)

ที่มา: Allenby, 1992

ดังนั้น จึงมีการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ที่เรียกว่า อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industry) มุ่งเน้นการปิดวงจรการไหลของทรัพยากร (Close Loop) ผ่านการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse) และการแปรใช้ใหม่ (Recycle) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรวัตถุดิบและพลังงาน ลดปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้น ผ่านการนำของเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงานหนึ่งมาป้อนเป็นวัตถุดิบให้อีกโรงงานหนึ่งทำให้เกิดการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถนำกากของเสียที่เกิดขึ้นมาสร้างรายได้ให้กับบริษัทของตนเอง ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Lowe and Cordell, 2001) ได้ดังนี้

1) การสร้างคุณภาพของสารนำเข้าและปล่อยออกกับความสามารถในการรองรับได้ของระบบนิเวศโดยมีกิจกรรม ดังนี้

- (1) ลดภาระทางสิ่งแวดล้อม อันเกิดจากการรั่วไหลของวัตถุดิบ หรือ พลังงาน
- (2) หลีกเลี่ยงหรือลดปริมาณการสร้างและการขนส่งขยะมีพิษและขยะอันตราย

2) การปรับปรุงเชิงวิศวกรรม (Re-Engineering) ของพลังงานและวัตถุดิบ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม โดยมีกิจกรรม ดังนี้

- (1) ปรับปรุงการออกแบบ (Redesign) กระบวนการเพื่อลดปริมาณ การใช้พลังงาน
ลง
- (2) เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ใช้หรือทำการปรับปรุงการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ใหม่
เพื่อลดปริมาณการใช้วัตถุดิบ
- (3) พยายามเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในขณะเดียวกันกับการลดปริมาณภาระทาง
สิ่งแวดล้อม

2.1.3 แนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของต่างประเทศ

ในการศึกษาแนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศจากต่างประเทศ ผู้วิจัยได้กำหนดจะ
อธิบาย แนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในสหรัฐอเมริกา แนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรม
เชิงนิเวศในยุโรป แนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในเอเชีย ตามลำดับดังนี้ (Fujita, 2011)

2.1.3.1 แนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในสหรัฐอเมริกา

การจัดตั้งอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเริ่มต้นขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกาภายหลังการ
ประชุม Earth Summit ในปี ค.ศ. 1992 เพื่อส่งเสริมขีดความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจ
ลดปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรม และปัญหามลพิษ สร้างงานให้กับคนในประเทศ และเพิ่ม
คุณภาพของแรงงานที่ทำงานในอุตสาหกรรม การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศ
สหรัฐอเมริกา คือการลดปริมาณของเสียโดยใช้หลักการ 3Rs การใช้เทคโนโลยีที่สามารถผลิต
พลังงานชีวภาพจากของเสียและวัสดุเหลือใช้ (Waste into Energy) ที่เกิดจากการทำการเกษตร และ
ปศุสัตว์ และจากครัวเรือน ซึ่งเป็นการลดต้นทุน และช่วยให้ประชาชนและเกษตรกรสามารถพึ่งพา
ตนเองได้อย่างยั่งยืน เช่น การใช้เทคโนโลยีเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าความร้อน ก๊าซชีวภาพ น้ำมัน
ชีวภาพ และปุ๋ยจากมูลสัตว์ขยะมูลฝอย และซังข้าวโพด เป็นต้น รวมไปถึงกลยุทธ์ การเพิ่มพื้นที่สีเขียว
ในแต่ละเมือง

2.1.3.2 แนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในยุโรป

แนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในยุโรปนั้น ผู้วิจัยพบว่ามิประเทศที่ให้ความ
สำคัญกับอุตสาหกรรมเชิงนิเวศดังต่อไปนี้

1) ประเทศแคนาดา เป็นประเทศหนึ่งที่ทำให้มีความสำคัญต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยรัฐบาลประเทศแคนาดาได้ให้ความสำคัญกับภาคส่วนอุตสาหกรรมภายในประเทศ โดยการนำแนวคิดหลักการของนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมที่มุ่งบูรณาการมิติเชิงเศรษฐกิจกับมิติเชิงสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน มาประยุกต์ใช้กับการบริหารจัดการเมืองและระบบอุตสาหกรรมจนสามารถผลักดันให้เกิดขึ้นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้หลายที่และใช้แนวคิดหลักการของประสิทธิภาพเชิงนิเวศ (Eco-Efficiency) เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันเชิงธุรกิจ และผลกำไรในมิติเชิงเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดแต่แคนาดาก็ประสบปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงานด้านนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศแคนาดาในด้านต่าง ๆ คือ

- 1.1) ปัญหาด้านเทคนิค ที่ยังต้องการเทคโนโลยี และระบบการจัดการที่ตอบสนองต่อการนำอากาศของเสียมาหมุนเวียนใช้ใหม่
- 1.2) ปัญหาด้านการสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูล
- 1.3) ปัญหาด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากมีการลงทุนค่อนข้างสูง การสนับสนุนจากภาครัฐจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ
- 1.4) ปัญหาด้านกฎหมายที่ยังไม่เอื้ออำนวยต่อการนำกากของเสียอันตรายอุตสาหกรรมมาหมุนเวียนใช้ใหม่
- 1.5) ปัญหาด้านการขับเคลื่อน เนื่องจากประชาชนยังคงยึดติดกับค่านิยมการบริโภคแล้วทิ้ง

2) ประเทศสวีเดน การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของประเทศสวีเดนมีแนวคิดตามหลักการที่เรียกว่า “The Hammarby Model” คือ การนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อผลิตไฟฟ้าและให้พลังงานแก่เครื่องทำความร้อนและมีการคัดแยกขยะก่อนทิ้งและนำขยะมาใช้ประโยชน์ พลังงานความร้อนที่ป้อนให้แก่ชุมชนมาจากพลังงานที่เหลือใช้ในการบำบัดน้ำเสียร้อยละ 34 มาจากการเผาขยะของครัวเรือนร้อยละ 47 และมาจากเชื้อเพลิงชีวภาพร้อยละ 16 ผู้ที่อยู่อาศัยในเมืองจะเป็นส่วนหนึ่งของวงจรเมืองนิเวศ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงกันระหว่างรูปแบบการดำเนินชีวิตของผู้อยู่อาศัย สิ่งปลูกสร้าง โดยใช้หลักการบริหารจัดการ 3 ประการ ได้แก่ การผลิตและการใช้พลังงาน การบริหารจัดการขยะและของเสีย และการบริหารจัดการน้ำบนกิจกรรม 4 ข้อ ดังนี้

- 2.1) วิเคราะห์วิถีชีวิตของชุมชน และออกแบบเมืองเชิงนิเวศที่เหมาะสมกับเมือง

2.2) สนับสนุนการวิจัยและพัฒนา รวมถึงจัดหาเทคโนโลยีที่จำเป็นเพื่อเชื่อมโยงรูปแบบการดำเนินชีวิตของชุมชน เช่น เทคโนโลยีเซลล์พลังงานเพื่อผลิตไฟฟ้าและความร้อนในอาคารจากความร่วมมือของหน่วยงานภาครัฐบาล และภาคเอกชน

2.3) สร้างความร่วมมือ และความตระหนักถึงผลได้/ผลเสียที่เกิดขึ้นจากแผนปฏิบัติการ

2.4) ส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ

3) ประเทศเดนมาร์ก เป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นในเมืองคาลันบอร์ก (Kalundborg) ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของกรุงโคเปนเฮเกน เมืองหลวงของประเทศเดนมาร์ก ประมาณ 75 ไมล์ ซึ่งเป็นเมืองที่มีการสร้างวงจร หรือเครือข่ายการแลกเปลี่ยนวัตถุดิบ พลังงาน น้ำ และผลพลอยได้จากการผลิต ในระหว่างผู้ประกอบการด้วยกันเอง และระหว่างชุมชน โดยรอบ ซึ่งเครือข่ายคาลันบอร์ก (Kalundborg) ประกอบด้วย 5 ภาคส่วนสำคัญ คือ

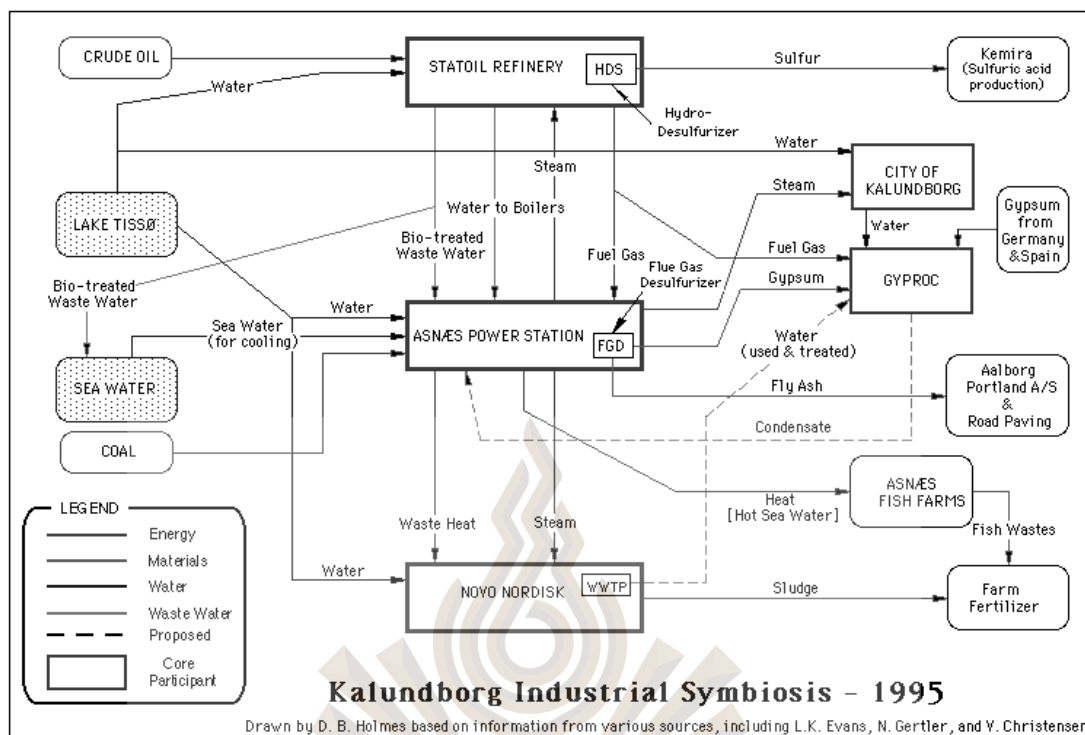
3.1) โรงไฟฟ้า Asnaes โรงไฟฟ้าที่ใหญ่ที่สุดของเดนมาร์ก มีกำลังการผลิตไฟฟ้า 1,500 เมกะวัตต์ ซึ่งใช้พลังงานถ่านหิน ผลิตพลังงานความร้อนให้ประชาชน 4,500 ครัวเรือน โรงไฟฟ้านี้ใช้มาตรการลดการใช้น้ำด้วยวิธีการบำบัดและนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่

3.2) โรงกลั่นน้ำมัน Statoil โรงกลั่นน้ำมันที่มีกำลังการกลั่น 3.2 ล้านตันต่อปี มีความร้อนส่วนเกินที่ได้จากกระบวนการนำหล่อเย็นถูกนำไปใช้ประโยชน์จากฟาร์มเลี้ยงปลา

3.3) โรงงานผลิตภัณฑ์ยิปซัมบอร์ก Gyproc โดยได้ปูนยิปซัม ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้จากระบบกำจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของโรงไฟฟ้าถ่านหิน และส่วนหนึ่งได้รับยิปซัมบางส่วนมาจากหน่วยรีไซเคิลของเทศบาลคาลันบอร์ก ซึ่งสามารถผลิตผนังยิปซัมได้ 14 ล้านตารางเมตรต่อปี สามารถสร้างบ้านทุกหลังในเมืองคาลันบอร์ก (Kalundborg) ได้ถึง 6 เมือง

3.4) โรงงาน Novo Nordisk บริษัทด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นโรงงานเภสัชกรรม ผลิตยา (ร้อยละ 40 ของอินซูลินที่ใช้กันในโลก)

3.5) โรงงานผลิตเอ็นไซม์ Novozymes ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียที่ได้จากโรงไฟฟ้า และจากโรงผลิตยาทั้งหมดให้ได้คุณภาพเทียบเท่ากับน้ำเสียจากครัวเรือนทั่วไป แล้วส่งเข้าไปยังโรงบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของเทศบาล (Kalundborg)



รูปที่ 2.5 นิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของคาลันบอร์ก (Kalundborg)

ที่มา : Indigo Development, 2003

จากกรณีของการสร้างเครือข่ายการพึ่งพากันระหว่างภาคอุตสาหกรรมด้วยกันเอง และระหว่างภาคอุตสาหกรรมกับชุมชนโดยรอบของเมืองคาลันบอร์ก (Kalundborg) สามารถสรุปปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จได้ ดังนี้

- 1) ความร่วมมือเกิดขึ้นบนพื้นฐานของการได้ประโยชน์ร่วมกันของทั้งสองฝ่าย
- 2) เป็นการพัฒนาตามความสมัครใจ และต้องมีการดูแลอย่างใกล้ชิด
- 3) พัฒนามาอย่างค่อยเป็นค่อยไปอย่างต่อเนื่องมากกว่า 20 ปี ภายใต้แรงผลักดัน

สำคัญ คือ การลดต้นทุนโดยการแสวงหาการสร้างรายได้ ผลผลิตจากของเสีย กระทั่งประชากรและผู้บริหารเมืองได้ตระหนักถึงผลประโยชน์ทางสภาพแวดล้อมร่วมกัน มีความใกล้ชิดกันทางกายภาพ เพื่อความประหยัดในการขนส่ง

4) ประเทศเยอรมัน แนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศเยอรมันจะเน้นการสร้างระบบเศรษฐกิจแบบครบวงจร โดยมองผ่านกระบวนการพัฒนาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม เริ่มต้นจากกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสีย การควบคุมการบรรจุหีบห่อสินค้าของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อลดและหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ (ยกเว้น

บรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุสารอันตราย) โดยการใช้ซ้ำ และการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่โดยโรงงานและผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์เป็นผู้รับผิดชอบในการกำจัดผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังดำเนินการฟื้นฟูชุมชนท้องถิ่นที่ต้องรับภาระกำจัดของเสีย รวมไปถึงการรณรงค์ส่งเสริมการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่อย่างชัดเจน

แนวความคิดดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศเยอรมันถือว่ามีลักษณะไปในทิศทางเดียวกันกับประเทศอื่น ๆ ในแถบทวีปยุโรป โดยมีการดำเนินกิจกรรมต่างๆ เช่น

- (1) การกำหนดระดับมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม
- (2) การขนส่งสาธารณะที่คำนึงถึงคุณภาพในการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน
- (3) การออกแบบอาคารที่คำนึงถึงการลดการใช้พลังงาน
- (4) การมีส่วนร่วมของชุมชน
- (5) การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจโดยพิจารณาโอกาสในการจ้างแรงงานในชุมชนท้องถิ่น
- (6) การสร้างรายได้เสริมโดยการจัดตั้งสหกรณ์
- (7) การดูแลเรื่องสุขภาพอนามัยของประชาชน
- (8) การพิจารณาการใช้ประโยชน์จากที่ดินให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้น แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศเยอรมันจะมีการสนับสนุนจากรัฐบาลกลางในการดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถเข้ามามีบทบาทสำคัญ และร่วมรับผิดชอบ ในขณะที่เดียวกันก็มีการสร้างการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในลักษณะของอาสาสมัคร รวมไปถึงการใช้กลไกทางการตลาดเป็นเครื่องมือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ โดยใช้หลักการผู้ปล่อยมลพิษเป็นผู้จ่ายเพื่อเป็นเครื่องมือนำไปสู่การลดของเสีย ณ แหล่งกำเนิด เป็นต้น

5) สหราชอาณาจักร เริ่มมีการดำเนินงานเกี่ยวกับการสร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมแบบพึ่งพา (Industrial Symbiosis) โดยมุ่งเน้นไปที่การเสริมสร้างกิจกรรมทางเศรษฐกิจในสวนภูมิภาค จนกระทั่งโครงการ National Industrial Symbiosis Programme (NISP) ถูกจัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2548 โดยมีวัตถุประสงค์ คือ

5.1) เพื่อพัฒนาโครงการอุตสาหกรรมแบบพึ่งพาในระดับประเทศ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณการเกิดของเสียจากภาคอุตสาหกรรม และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

5.2) เพื่อรวบรวม และเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสายธารของเสีย (Waste Stream) และการพัฒนาตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์รีไซเคิล

5.3) เพื่อนำเสนอแนวทางการปฏิบัติสำหรับโรงงานต่าง ๆ เพื่อตอบสนองกับนโยบายของรัฐบาลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต

5.4) เพื่อระบุและเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการดำเนินงานที่ดีที่สุด และข้อดีของการพัฒนาเครือข่ายอุตสาหกรรมแบบพึ่งพา

5.5) เพื่อระบุข้อจำกัดทางกฎหมายการเมือง เศรษฐกิจ และเทคโนโลยี ที่มีต่อการพัฒนาเครือข่ายอุตสาหกรรมแบบพึ่งพา และพยายามสนับสนุนให้การพัฒนาเครือข่ายบรรลุผล

โดย NISP มุ่งเน้นการสนับสนุนให้โรงงานต่าง ๆ ในเครือข่ายร่วมกันหาวิธีการใช้ประโยชน์ จากของเสียและวัตถุดิบที่ไม่เป็นที่ต้องการให้ได้มากที่สุด เพื่อเป็นการลดปริมาณการส่งกลับของเสีย และลดต้นทุนการจัดการของเสียสำหรับโรงงาน นอกจากนี้ ยังช่วยสนับสนุนการสร้างเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนซึ่งวัตถุดิบ พลังงาน การจัดส่ง (Logistics) และองค์ความรู้ NISP มีสำนักงานกระจายอยู่ตามภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วสหราชอาณาจักรทั้งหมด 12 แห่ง โดยสำนักงานกลางมีหน้าที่คอยตรวจตรา และประสานการทำงานระหว่างแต่ละภูมิภาค เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนซึ่งองค์ความรู้ และทรัพยากรที่จะก่อให้เกิดผลประโยชน์ร่วมสูงสุด

2.1.3.3 แนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในเอเชีย

จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่าแนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในเอเชียนั้น มีประเทศที่ให้ความสำคัญดังต่อไปนี้

1) ประเทศญี่ปุ่น มีจุดเริ่มต้นในเมืองคาวาซากิ (Kawasaki) ตั้งอยู่ใกล้กรุงโตเกียว มีแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีแนวคิด Kawasaki Eco-Town Concept ดังนี้

- 1) การป้องกันภาวะโลกร้อน
- 2) การนำกลับมาใช้ใหม่การใช้ทรัพยากร และพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) การลดปริมาณกากของเสีย
- 4) การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
- 5) การป้องกันมลพิษสิ่งแวดล้อม

ผลที่ได้จากแนวคิดดังกล่าวทำให้คาวาซากิเป็นเมืองอุตสาหกรรมที่ใช้ทรัพยากรรีไซเคิลที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งเป็นอุตสาหกรรมลดการปล่อยของเสีย โดยมีการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ และมีการบูรณาการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ใช้ถ่านลอยและถ่านจมนที่เกิดจากการเผาไหม้เป็นส่วนผสมในการผลิตซีเมนต์ใช้กากน้ำมันผสมเป็นเชื้อเพลิงในเตาเผา ทำให้ลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

เมืองคาวาซากิ (Kawasaki) ของประเทศญี่ปุ่นมีแนวคิดตามหลักการที่มุ่งเน้นการมีของเสียเป็นศูนย์ (Towards Zero Waste) โดยของเสียอุตสาหกรรมประเภทหนึ่ง สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมอีกประเภทหนึ่ง เน้นการปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ตามหลัก 3Rs โดยมีการจัดการกากของเสียอย่างบูรณาการ และกำหนดมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น การติดฉลากเขียวและมาตรฐานระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) เป็นต้น ซึ่งปัจจัยการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างยั่งยืนของประเทศญี่ปุ่น ประกอบด้วย 4 หัวข้อหลัก ดังนี้

- 1) ความร่วมมือของรัฐบาลกลาง และรัฐบาลท้องถิ่นร่วมกันขับเคลื่อนเครือข่ายวิสาหกิจอุตสาหกรรม (Industry Clusters) ในทิศทางที่ยั่งยืน
- 2) มีกฎระเบียบที่เข้มงวดในการปรับตลาดเข้าสู่สังคมที่มีวงจรชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) มีการขยายตลาดธุรกิจเชิงนิเวศ ทั้งในประเทศและต่างประเทศอย่างกว้างขวาง
- 4) เน้นการใช้เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

2) ประเทศจีน การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจนิเวศของประเทศจีนมีแนวคิดการพัฒนา อุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจนิเวศอย่างยั่งยืน โดยการส่งเสริมแนวคิดเศรษฐกิจ (Circular Economy) หมายถึง ระบบเศรษฐกิจที่มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร และพลังงานอย่างพอเหมาะ และเป็นวงจรปิด ซึ่งปัจจัยการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างยั่งยืนของประเทศจีน ประกอบด้วย 4 หัวข้อหลัก ดังนี้

- 1) ด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 2) ด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย
- 3) ด้านสุขลักษณะที่ดีในชุมชน
- 4) ด้านเศรษฐกิจ

สวนอุตสาหกรรมเคมีแห่งเซี่ยงไฮ้ (Shanghai Chemical Industrial Park: SCIP) ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของทางหลวงเซี่ยงไฮ้-หางโจว (Shanghai-Hangzhou Highway) ณ เซี่ยงไฮ้ มีพื้นที่ทั้งหมด 29.4 ตารางกิโลเมตร เป็นสวนอุตสาหกรรมด้านปิโตรเคมีและเคมีภัณฑ์ ซึ่งมีบริษัทต่างชาติชั้นนำเช่น BP Bayer BASF เป็นต้น มาตั้งอยู่ในสวนอุตสาหกรรม เนื่องจากสวนอุตสาหกรรมเคมีแห่งเซี่ยงไฮ้เป็นปิโตรเคมีคอมเพล็กซ์ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ซึ่งการสร้าง ความเชื่อมั่นในด้านความปลอดภัยให้แก่ผู้ประกอบการ และชุมชนโดยรอบ จึงเป็นสิ่งจำเป็น และมีความสำคัญอย่างมาก ดังนั้น ใน ค.ศ. 2003 รัฐบาลจีนจึงได้พัฒนาและบูรณาการด้านระบบตอบโต้ภาวะฉุกเฉินตามมาตรฐานสากลที่กำหนดโดย European EU Directive 96/82/EU (หรือเรียกอีกชื่อว่า Seveso 2 Directive) พร้อมทั้งจัดตั้งศูนย์ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน และคลินิกสุขภาพ ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ดับเพลิงระบบปฐมพยาบาล เป็นต้น

3) ประเทศเกาหลีใต้ เนื่องจากสัดส่วนของรายได้ที่มาจากอุตสาหกรรมในประเทศ เกาหลีใต้สูงเป็นอันดับสองรองจากการบริการ และรายได้จากนิคมอุตสาหกรรมมีสูงกว่าร้อยละ 30 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศเกาหลีใต้จึงเริ่มขึ้นในปี พ. ศ. 2548 โดยยึดหลักแนวคิดการสร้างระบบนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน (Sustainable Industrial Eco-system) ผ่านกลยุทธ์ 5 ประการได้แก่

3.1) การสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนวัตถุดิบ และพลังงานภายในนิคมอุตสาหกรรม

3.2) การวางแผนและพัฒนาพื้นที่ทางนิเวศ

3.3) การมีส่วนร่วมของผู้ประกอบการ

3.4) การมีส่วนร่วมของชุมชน

3.5) การส่งเสริม และพัฒนาโครงการถึงแม้การจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศเกาหลีใต้จะเพิ่งก้าวข้ามระยะเริ่มต้นมาได้ไม่นานนัก แต่ก็มีโครงการย่อยในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมที่ได้ผลดีเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในเขตนิคมอุตสาหกรรม Ulsan ที่ประสบความสำเร็จในการเพิ่มกำไรทางเศรษฐกิจควบคู่ไปกับการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

4) ประเทศเวียดนาม การจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศยังถือเป็นเรื่องใหม่สำหรับประเทศเวียดนาม ถึงแม้ว่านิคมอุตสาหกรรม Linh Trung 1 Export Processing Park 1 ในนครโฮจิมินห์ และนิคมอุตสาหกรรม Nhon Trach 2 ในจังหวัดดงไน่ (Dong Nai) จะได้รับการ

ยอมรับว่าเป็นต้นแบบของการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industrial Development) แต่การจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างเป็นทางการครั้งแรกของประเทศเวียดนาม เพิ่งเกิดขึ้นใน พ. ศ. 2552 โดยการก่อสร้างนิคมอุตสาหกรรม Bourbon-An Hoa ในจังหวัด Tay Ninh ทางภาคตะวันตกเฉียงใต้ โดยมีวัตถุประสงค์หลักมุ่งเน้นไปที่การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าในกระบวนการผลิต และการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน โดยการลดปริมาณการก่อให้เกิดขยะ และเพิ่มการใช้พลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือก นอกจากนี้ร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมดของนิคมอุตสาหกรรมจะถูกรักษาเอาไว้เป็นพื้นที่สีเขียว และนักลงทุนยังมีการเชิญชวนให้ผู้คนในภูมิภาคมีส่วนร่วมในการลงทุนถึงร้อยละ 15 รวมไปถึงมีการสร้างถนน สถานีอนามัยและสถานศึกษา เพื่อเป็นการเสริมสร้างเครือข่าย และความสัมพันธ์ระหว่างชุมชน โดยรอบกับนิคมอุตสาหกรรม

5) เขตบริหารพิเศษฮ่องกง จากรายงาน พ.ศ.2553 เขตบริหารพิเศษฮ่องกงมีการรีไซเคิลขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในเขตบริหารพิเศษเฉลี่ยถึงร้อยละ 48 แต่กว่าร้อยละ 99 ของวัสดุคิที่ได้รับมีการรีไซเคิลแล้วถูกส่งออกไปยังจีนแผ่นดินใหญ่ และประเทศอื่น ๆ เหลือไว้เพียงไม่ถึงร้อยละ 1 สำหรับการนำเข้ากระบวนการผลิตอีกครั้งในเขตบริหารพิเศษฮ่องกง รัฐบาลเขตบริหารพิเศษฮ่องกงจึงเล็งเห็นว่าควรมีการพัฒนาอุตสาหกรรมรีไซเคิลให้มากขึ้น จึงได้สนับสนุนให้มีการจัดตั้ง Eco Park ซึ่งเป็นนิคมอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นเฉพาะการรีไซเคิล โดยส่งเสริมแนวคิดการรีไซเคิลในระดับอุตสาหกรรมชุมชน รวมไปถึงการพัฒนาแบบก้าวกระโดดโดยการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรมรีไซเคิลในระยะยาว โดย Eco Park เริ่มต้นดำเนินงานมาตั้งแต่ พ.ศ. 2550 แต่ยังคงประสบปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และยังไม่สามารถบรรลุเป้าหมายการผลิตที่ตั้งเอาไว้ได้ทำให้ต้องพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพของสินค้า และมุ่งเน้นการรีไซเคิลในระดับชุมชนอย่างจริงจังมากยิ่งขึ้น

2.1.4 แนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศไทย

อุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศไทยได้เริ่มมีการดำเนินการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 โดยภาคอุตสาหกรรม มุ่งเน้นใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการผลิต และการรับรองคุณภาพสินค้าและชัดเจนในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 ที่มีการเชื่อมโยงธุรกิจขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก อย่างสมดุลเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของภาคการผลิต และการบริการ โดยเฉพาะแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 ที่มีจุดมุ่งหมายหลักในการพัฒนาอุตสาหกรรมเพื่อผลักดันให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในประเทศ

เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน โดยสนับสนุนความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553) สำหรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา สร้างสมดุลการพัฒนาในทุกมิติโดยจัดการปรับกระบวนการพัฒนา และขับเคลื่อนประเทศเพื่อเตรียมพร้อมไปสู่การเป็นเศรษฐกิจและสังคมสีเขียวเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพิ่มประสิทธิภาพการใช้และสร้างสมดุลการใช้และการผลิต พลังงานในภาคคมนาคมและขนส่ง เพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก พัฒนาเมืองที่เป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม การควบคุมและลดมลพิษ มุ่งลดปริมาณมลพิษทางอากาศ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [สศช.]), 2555, น.30)

การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ แบ่งตามช่วงเวลาในการออกแบบ แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

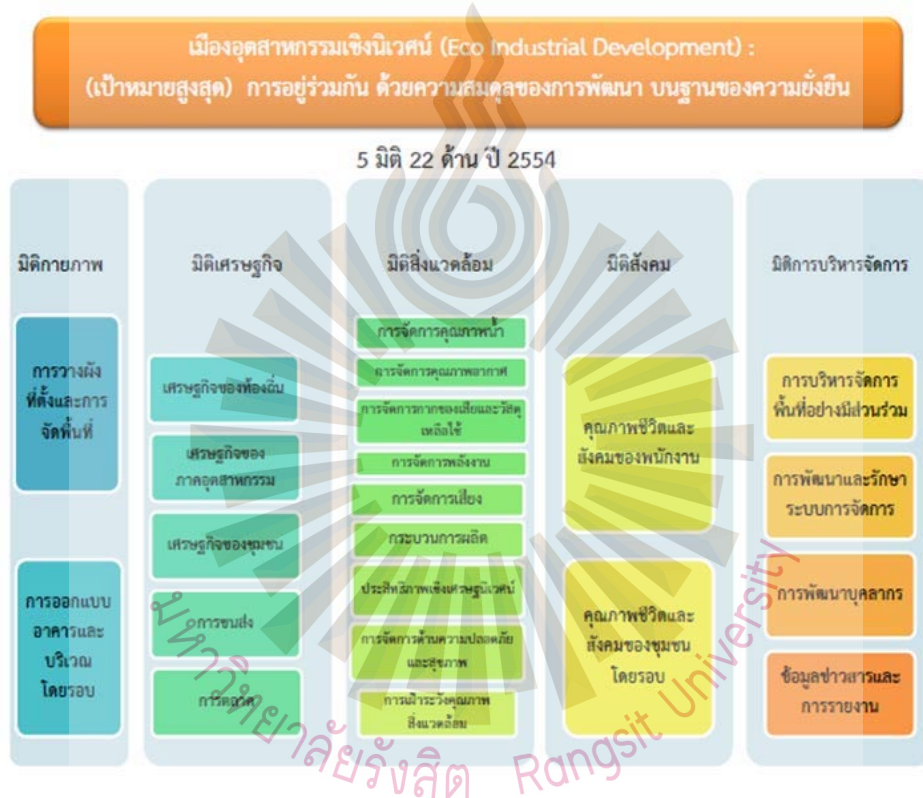
1) การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ แบบระบบที่เติบโตขึ้นมาเอง (Self-Organized System) คือ การออกแบบการเชื่อมโยงอยู่หลังจากที่มีการสร้างโรงงานขึ้นมาแล้ว หรือเกิดเป็นนิคมเกิดขึ้นมาก่อน โดยไม่มีการวางแผน และออกแบบไว้แต่แรก หลังจากนั้นจึงมีการเติบโตขึ้นมาเอง เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

2) การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ แบบระบบที่สร้างขึ้นโดยมีการวางแผนล่วงหน้า (Engineered System) คือ การออกแบบเกิดขึ้นก่อนที่จะมีการสร้างโรงงาน หรือออกแบบเก็บข้อมูลเชิงวิศวกรรมก่อนจะสร้างนิคม

การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Development: EID) โดยมีการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) เป็นหน่วยงานแรกของประเทศที่ได้นำแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ยั่งยืนบนหลักการ “Eco” มาใช้ใน พ.ศ. 2543 โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่ขั้นเตรียมการด้วยการดำเนินโครงการพัฒนานิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจนิเวศ และเครือข่าย (Development of Eco Industrial Estate & Networks Project: DEE + Net Project) ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างกนอ. และ GTZ ประเทศเยอรมนี เมื่อ พ.ศ. 2547 โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ด้าน คือ Policy Support, Criteria Development, Capacity Building, New Eco Industrial Estate และดำเนินการในนิคมอุตสาหกรรมนำร่อง 3 แห่งใน พ.ศ. 2553 คือ นิคมอุตสาหกรรมบางปู นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด (ระยอง) และนิคมอุตสาหกรรมนำร่องใน พ.ศ.2554 คือ นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง และนิคมอุตสาหกรรมหนองแค รวมทั้งยกระดับกลุ่มนิคมอุตสาหกรรมมาตาพุดเข้าสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศใน พ.ศ.

2553 กนอ. ได้เริ่มต้นพัฒนาจัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ตัวชี้วัดเป็น 5 มิติ 24 ด้าน คือ มิติทางกายภาพ มิติทางเศรษฐกิจ มิติทางสิ่งแวดล้อม มิติทางสังคม และมิติทางการบริหารจัดการ ต่อมา กนอ. สรุปบททวนได้มีข้อกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็น 5 มิติ 22 ด้าน แล้วเสร็จเมื่อเดือนมีนาคม พ. ศ. 2554

โดยกำหนดคุณลักษณะมาตรฐาน และเกณฑ์ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศใน 5 มิติ 22 ด้าน (รูปที่ 2.6) ดังนี้



รูปที่ 2.6 คุณลักษณะมาตรฐานและเกณฑ์ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ 5 มิติ 22 ด้าน
ที่มา : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2554

แนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของกรมโรงงานอุตสาหกรรม อ้างอิงตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ได้กำหนดยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพ และยั่งยืน ตั้งน้นนโยบายกระทรวงอุตสาหกรรมในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 ของกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2553-2556) “การส่งเสริมอุตสาหกรรมที่รับผิดชอบต่อสังคม บริหารจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล” ในกลยุทธ์หัวข้อที่ 4.2 จึง

ได้กำหนดให้มีการส่งเสริมและสนับสนุนอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยส่งเสริมสถานประกอบการให้เข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยกลยุทธ์ของการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ประกอบด้วย

1) การพัฒนาเชิงพื้นที่ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด หรือไม่มีการปล่อยมลพิษ (Zero Emission) โดยใช้ Cleaner Technology, 3Rs

2) สร้างความร่วมมือในกลุ่มอุตสาหกรรมทั้งในและนอกพื้นที่ (ใช้ทรัพยากรร่วมกัน ประหยัดการใช้พลังงาน แลกเปลี่ยนของเสีย ฯลฯ)

3) สร้างพื้นที่ของการใช้วัสดุหมุนเวียน (Recycling Society) และพื้นที่ลดการปล่อยก๊าซที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน (Low Carbon Society)

4) การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน โดยเฉพาะชุมชนในการพัฒนาพื้นที่การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของกรมโรงงานอุตสาหกรรม หมายถึง การพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรมของพื้นที่ให้เจริญเติบโตไปพร้อมกับการดูแลสภาพแวดล้อมที่ดีไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชน และสิ่งแวดล้อม ประการสำคัญ มีการดูแลคุณภาพชีวิตของคนในพื้นที่ให้ดียิ่งขึ้น โดยอาศัยความร่วมมือของคนในพื้นที่ และทุกคนต้องมีความจริงจังในการดำเนินการร่วมกัน โดยสามารถดำเนินการได้ทุกระดับ เริ่มตั้งแต่ระดับปัจเจกชน ระดับกลุ่มอุตสาหกรรม หรือชุมชนระดับเมือง (รูปที่ 2.7) ดังนี้

1) ระดับปัจเจกชน เช่น ครอบครัว และโรงงาน (Green Family / Green Factory)

2) ระดับกลุ่มอุตสาหกรรม หรือชุมชน เช่น นิคมอุตสาหกรรมเขตประกอบการอุตสาหกรรม หรือหมู่บ้าน หรือตำบล (Eco Industrial Zone/ Eco Industrial Estate / Eco Community)

3) ระดับเมือง (Eco Town/Eco City) หรือเครือข่ายของเมือง หรือจังหวัด เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town)



รูปที่ 2.7 ขอบเขตของเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553

การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industry) ของกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้มีการส่งเสริมโดยมุ่งหวังให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตที่สามารถแข่งขันเชิงธุรกิจได้ โดยเน้นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ลดการปล่อยของเสีย และมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม โดยกำหนดแนวทางคุณลักษณะการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเข้าสู่สมดุลง 5 มิติ 20 ด้าน ที่มีความสอดคล้องสมดุลง และเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน โดยการดำเนินอย่างเป็นรูปธรรมในทั้ง 5 มิติ คือ มิติทางกายภาพ มิติ ทางเศรษฐกิจ มิติทางสังคม มิติทางสิ่งแวดล้อม และมิติทางการบริหารจัดการ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2555) ดังแสดงในรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 คุณลักษณะเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศใน 5 มิติ 20 ด้าน
ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2555

2.2 หลักการและแนวคิดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

หลักการและแนวคิดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-Efficiency) ได้ถูกนำเสนอและเผยแพร่สื่อสิ่งพิมพ์วิทยาศาสตร์เป็นครั้งแรกโดย 2 นักวิจัยชาวสวิส ชื่อ Schaltegger และ Sturm ใน ค.ศ.1989 (United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD], 2004, p.1) โดยคำว่า ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco - Efficiency) มาจากคำว่า Eco กับ Efficiency โดยคำว่า Eco มาจากคำว่า Ecology (ระบบนิเวศ) และ Economy (เศรษฐกิจ) สำหรับคำว่า Efficiency หมายถึง ประสิทธิภาพ นิยามของคำว่า ประสิทธิภาพเชิงนิเวศ เศรษฐกิจนี้ถูกอธิบายโดยคณะกรรมการนัก

ธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อม โลก (World Business Council for Sustainable Development: WBCSD) หมายความว่า การนำมาซึ่งการแข่งขันกันในศักยภาพด้านการผลิตและการบริการ โดยมีจุดประสงค์ที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ และนำมาซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ในขณะที่การแข่งขันดังกล่าว มีความจำเป็นที่จะต้องตระหนักถึงผลกระทบที่มีต่อระบบนิเวศ และทรัพยากรธรรมชาติให้อยู่ในระดับที่อย่างน้อยต้องสอดคล้องกับความสามารถของโลกใบนี้ที่จะรองรับผลกระทบที่เกิดจากการแข่งขันดังกล่าวได้ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ คือ (World Business Council for Sustainable Development [WBCSD], 2000, p.5)

1) ลดการใช้ทรัพยากร (Reducing the Consumption of Resources) หมายความว่า รวมถึงลดการใช้พลังงาน วัตถุดิบการผลิตน้ำ และการใช้ประโยชน์จากที่ดิน โดยส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่ และการปิดวงจรวัฏจักรการใช้วัตถุดิบ

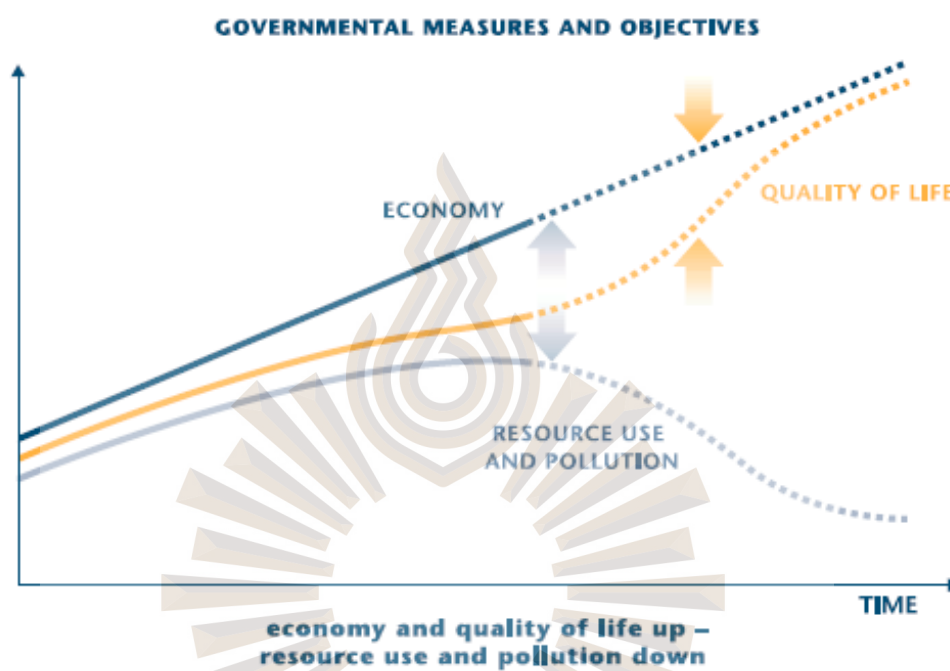
2) ลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (Reducing the impact on nature) หมายความว่า รวมถึง การลดสารมลพิษทางอากาศ ทางน้ำ กากของเสียและสารพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม รวมทั้งส่งเสริมการใช้ทรัพยากรหมุนเวียนอย่างยั่งยืน

3) เพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และการบริการ (Increasing product or service value) หมายถึงการจัดการที่ทำให้ผู้บริโภคได้รับผลประโยชน์จากผลิตภัณฑ์สินค้าและการบริการสูงสุด โดยส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติน้อยที่สุด จากวัตถุประสงค์ดังกล่าว คณะกรรมการนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อม โลก จึงได้มีการกำหนดคุณลักษณะ 7 ประการ ที่จะช่วยให้การดำเนินงานด้านธุรกิจประสบความสำเร็จในเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ดังนี้

- 3.1) ลดการใช้ทรัพยากรหรือวัตถุดิบในการผลิต และการบริการ
- 3.2) ลดการใช้พลังงานในการผลิต และการบริการ
- 3.3) ลดการระบายสารพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม
- 3.4) เสริมสร้างศักยภาพการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่
- 3.5) ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรหมุนเวียน
- 3.6) เพิ่มอายุของผลิตภัณฑ์ และ
- 3.7) เพิ่มระดับการให้บริการแก่ผลิตภัณฑ์และเสริมสร้างธุรกิจบริการ

การดำเนินการตามประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco - Efficiency) ตามคุณลักษณะ 7 ประการดังกล่าว เป็นแนวทางการจัดการหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับภาคธุรกิจ และอุตสาหกรรม เนื่องจากการสร้างความสมดุลในด้านการเติบโตทางธุรกิจที่ทำให้ผลกำไรเพิ่มขึ้น โดยพยายามลดการใช้ทรัพยากร หรือวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิต และการบริการ พร้อมทั้งลดการ

ระบายนสารพิษของของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมให้ลดน้อยลง ทำให้สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตของสังคมดีขึ้น ทำให้มุ่งไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน ดังแสดงได้จากรูปที่ 2.9 โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ด้านคุณภาพชีวิตทางสังคม และด้านการใช้ทรัพยากร และการปลดปล่อยมลพิษ



รูปที่ 2.9 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ด้านคุณภาพชีวิตทางสังคม และด้านการใช้ทรัพยากรและการปลดปล่อยมลพิษ

ที่มา: World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), 2000

จากรูปที่ 2.9 เส้นกราฟที่บ แสดงถึง สภาพปัจจุบันของภาคธุรกิจทั่วไปแบบเชิงเส้น กล่าวคือ เมื่อมีการพัฒนาด้านเศรษฐกิจเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้ปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตเพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่ในขณะเดียวกันปัจจัยความต้องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการปล่อยมลภาวะเป็นพิษออกสู่สิ่งแวดล้อมก็จะเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ และเมื่อมีการพัฒนาในลักษณะดังกล่าวต่อไปเรื่อยๆ จนส่งผล กระทบต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมในอนาคต จนในที่สุดเส้นกราฟปัจจัยคุณภาพชีวิตก็จะมีแนวโน้มที่ลดลง แต่ถ้าหากเรานำหลักการประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเข้ามาประยุกต์ใช้ ลักษณะเส้นกราฟก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยแสดงให้เห็นลักษณะแนวโน้มเป็นเส้นปะกล่าวคือ ในขณะที่ปัจจัยด้านเศรษฐกิจยังคงมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นตามลำดับ แต่ปัจจัยความต้องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและการปล่อยมลพิษเริ่มมีแนวโน้มที่ลดลงตามลำดับ จากการพยายามลด

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของหลักการประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ซึ่งสุดท้ายก็จะส่งผลให้ แนวโน้มปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตขยับตัวเพิ่มสูงขึ้น ตามแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปัจจัยด้านเศรษฐกิจ

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม หัวข้อวิจัย: ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ คำนึงถึงความสัมพันธ์ด้านเศรษฐกิจและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดย ดร.กิติกรจามร ดุสิต ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ สามารถทำได้จากการพิจารณาคัดส่วนของมูลค่าผลิตภัณฑ์และบริการเปรียบเทียบกับผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม โดย WBCSD ได้กำหนดวิธีการประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ซึ่งสามารถคำนวณได้ตามสมการ (1)

$$\text{ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ} = \frac{\text{มูลค่าผลิตภัณฑ์หรือการบริการ (Product or service value)}}{\text{(Eco-Efficiency) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental influence)}} > (1)$$

เนื่องจากการคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ โดยสมการข้างต้นมีหลายวิธีในการนำค่าข้อมูลมาคำนวณ ทั้งนี้เนื่องจากทั้งผลิตภัณฑ์หรือการบริการและผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ตัวชี้วัด (Indicator) มากมายหลากหลาย ที่ไม่สามารถนำมารวมกันเป็นตัวเลขเดียวได้ ยกตัวอย่างเช่น ค่าข้อมูลผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจจะสามารถนำข้อมูลผลกระทบมาได้จากตัวชี้วัดหลายๆ ด้าน เช่น ค่าข้อมูลที่ได้จากตัวชี้วัดผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านพลังงานหรือด้านทรัพยากรน้ำ เป็นต้น ดังนั้นในการคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจจากสมการดังกล่าว จึงต้องเลือกค่าข้อมูลจากตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับธุรกิจแต่ละประเภท ผลลัพธ์การคำนวณที่ได้จากตัวชี้วัดดังกล่าว ต้องสามารถสื่อสารได้ง่ายและสามารถนำไปสู่การตัดสินใจที่จะนำผลลัพธ์การคำนวณไปสู่การปฏิบัติของผู้บริหารและคนในองค์กร รวมทั้งบุคคลภายนอกทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ ทั้งทางตรงและทางอ้อม

WBCSD ได้แบ่งลักษณะของตัวชี้วัดที่นำมาใช้ในการคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) ตัวชี้วัดแบบทั่วไป (Generally Applicable Indicators)

คือ ตัวชี้วัดซึ่งใช้ได้ในทุกธุรกิจทั่วไป สามารถนำมาใช้ในทุกธุรกิจได้อย่างแท้จริงและเป็นที่ยอมรับกันในระดับสากล โดยแต่ละตัวชี้วัดมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับโลก ตัวชี้วัดที่มีการนำใช้แบบทั่วไปสำหรับมูลค่าผลิตภัณฑ์หรือการบริการ ได้แก่ ปริมาณ

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้รวมหรือปริมาณยอดขายรวมหรือผลกำไรหรือมูลค่าการลงทุน ในขณะที่ตัวชี้วัดแบบทั่วไปสำหรับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ปริมาณการใช้พลังงาน ปริมาณการใช้ทรัพยากร ปริมาณการใช้น้ำ ปริมาณของเสีย และปริมาณการปล่อยอากาศเสียที่มีผลกระทบต่อภาวะเรือนกระจกและปริมาณ โอโซน

2) ตัวชี้วัดเฉพาะธุรกิจ (Business Specific Indicators)

คือ ตัวชี้วัดที่ภาคธุรกิจสามารถเลือกนำมาใช้คำนวณหาค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเพิ่มเติมนอกเหนือจากข้อมูลที่ได้จากตัวชี้วัดแบบทั่วไป อันจะเป็นการช่วยให้ธุรกิจนั้นๆ ประสบความสำเร็จในการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพิ่มมากขึ้น โดยตัวชี้วัดประเภทนี้จะพิจารณาเลือกจากลักษณะเฉพาะของแต่ละธุรกิจ ตัวอย่างตัวชี้วัดประเภทนี้ ได้แก่ ค่า Gross Margin ปริมาณขยะที่นำไปฝังกลบ และปริมาณขยะที่นำไปเผา เป็นต้น

การรายงานผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ควรประกอบไปด้วย

1) ข้อมูลขององค์กรที่ทำการประเมิน (Organization Profile) ควรประกอบไปด้วย ชื่อขององค์กรที่ทำการประเมิน ลักษณะประเภทของธุรกิจ ผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ผลิต จำนวนพนักงานภายในองค์กร และข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับองค์กรตนเอง เช่น ที่อยู่หรือเว็บไซต์ที่สามารถติดต่อได้ ปีที่ก่อตั้ง เป็นต้น

2) ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมูลค่าผลิตภัณฑ์และบริการ (Value Profile) เช่น ยอดรวมมูลค่าการขายสินค้าหรือกำลังการผลิตสินค้ารวม เป็นต้น

3) ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environment Profile) คือ ข้อมูลผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ได้จากตัวชี้วัดแบบทั่วไปและแบบเฉพาะธุรกิจ เช่น ปริมาณการใช้น้ำ ปริมาณพลังงานที่ใช้ และปริมาณวัตถุดิบเริ่มต้น เป็นต้น

4) ค่าผลลัพธ์จากการคำนวณประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco - Efficiency Ratio) ที่ได้จากตัวชี้วัดแยกตามแต่ละประเภท

5) รายละเอียดวิธีการศึกษา (Methodological Information) บอกถึงรายละเอียดวิธีการศึกษาการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการประเมินหาค่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ รวมถึงวิธีการเลือกตัวชี้วัดประเภทต่างๆ ด้วย

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมด สรุปให้เห็นได้ว่า ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจสามารถนำมาใช้เป็นดัชนีตัวชี้วัดความสัมพันธ์ด้านเศรษฐกิจและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้กับภาคธุรกิจ

หรือองค์กรใดๆ ซึ่งผลจากการประเมินดังกล่าวจะนำมาซึ่งแนวทางการพัฒนาแนวทางการประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเหล่านี้จึงมีความจำเป็นที่ต้องนำเครื่องมือทางสิ่งแวดล้อม (Environment Tools) เข้ามาประยุกต์ใช้ (หนึ่งฤทัย พานิชชวลิต และพุดิพงษ์ พัฒนภิตติพงษ์, 2552) ซึ่งเครื่องมือสิ่งแวดล้อมที่สำคัญต่อประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ มีดังนี้เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology: CT) การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA)

2.3 แนวคิดเทคโนโลยีสะอาด

ในอดีตการจัดการสิ่งแวดล้อมมุ่งเน้นการบำบัดมลพิษที่ปลายทางหรือปลายทาง (End of Pipe) เป็นส่วนใหญ่ เช่น การบำบัดน้ำเสีย มลพิษทางอากาศ และกากของเสียต่างๆ เป็นต้น ปัจจุบันมุ่งเน้นที่ เป็นการจัดการที่สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งสองด้านไปพร้อมๆ กัน กล่าวคือ ก่อให้เกิดการพัฒนา ภาคธุรกิจอุตสาหกรรมควบคู่ไปกับการรักษาสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นในการป้องกัน และแก้ไขปัญหา ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพร้อมๆ กัน เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด (Cleaner Technology / CT) จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการลักษณะของการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention) ที่มีการประยุกต์ และผสมผสานกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อให้มีการดำเนินกิจกรรมของภาคการผลิตให้มีการป้องกันหรือลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการพัฒนาศักยภาพในการผลิตของภาคอุตสาหกรรม

วรพจน์ มีถม (2542) ได้กล่าวไว้ว่า เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) คือ แนวความคิดในการปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือการบริการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ คุ่มค่าที่สุด อันได้แก่ การใช้วัตถุดิบ พลังงานและน้ำ โดยการลดการใช้สารเคมีอันตราย ลดของเสีย และของเหลือใช้ รวมไปถึงการนำกลับมาใช้ใหม่หรือการตัดแปลง เพื่อเกิดประโยชน์อย่างอื่น การลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดหรือบำบัดของเสียนั้นๆ เพื่อให้เกิดการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ต้นทางไม่ใช่การจัดการที่ปลายทางเหมือนในอดีตที่ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงและมีของเสียจากการผลิตเหลือตกค้าง

ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ (2554) ประธานคลัสเตอร์พลังงานและสิ่งแวดล้อมสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินตลอดวัฏจักรชีวิตและการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ได้มีการประกาศอนุกรมมาตรฐานนานาชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เน้น LCA (ISO 14040) ในปี 2540 และเน้น Eco- Design (ISO/TR 14062) ในปี 2545 ประเทศไทยจึงได้

มีการส่งเสริมสนับสนุนการใช้เครื่องมือทั้งสองนี้ โดย LCA เป็นฐานสำหรับกระบวนการที่สะอาด โดยเป็นเครื่องมือประเมินความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของวัสดุ กระบวนการ ผลิตภัณฑ์ และการบริการ โดยพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต ส่วน Eco - Design เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ผนวกแนวคิดด้านเศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม โดยใช้หลักการแนวคิด ตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Thinking) เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นการลดของเสีย ยืดระยะเวลาการใช้งาน และเพิ่มปริมาณการนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น ทั้ง LCA และ Eco - Design จึงเป็นเครื่องมือแนวคิดเทคโนโลยีสะอาดในการอนุรักษ์ และป้องกัน ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเสริมศักยภาพของอุตสาหกรรม

กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2553) ได้ให้ความหมายเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด คือ การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์เพื่อให้การใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เปลี่ยนเป็นของเสียให้น้อยที่สุดหรือไม่มีเลย จึงเป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด ทั้งนี้รวมถึงการเปลี่ยนวัตถุดิบ การใช้ซ้ำและการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และลดต้นทุนในการผลิต ไปพร้อมกัน คำว่า “เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด” (Cleaner Technology) คำที่มีความหมายเดียวกับคำว่า เทคโนโลยีสะอาดแต่มีชื่อเรียกที่ต่างกันตามความนิยมของแต่ละประเทศ ดังเช่น การผลิตที่สะอาด (Cleaner Production: CP) เป็นคำศัพท์ที่ใช้โดยองค์กรสหประชาชาติ คือ เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกระบวนการผลิตหรือการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention: PP หรือ P2) เป็นคำจำกัดความที่ใช้สำหรับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในสหรัฐอเมริกาหรือการลดของเสีย (Waste Minimization: WM) เป็นคำที่ใช้แพร่หลายในสหรัฐหรือการผลิตเพื่อสิ่งแวดล้อม (Green Productivity: GP) เป็นคำจำกัดความที่ใช้สำหรับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ประเทศญี่ปุ่น สำหรับการผลิตที่สะอาด (Cleaner Production) นิยมใช้มากในยุโรป และประเทศไทย คำจำกัดความเหล่านี้เน้นการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่แหล่งกำเนิด โดยการคำนึงถึงมวลเข้าสู่กระบวนการผลิต (Inputs) มากกว่ามวลออกจากกระบวนการผลิต (Outputs) เพื่อหาวิธีที่จะเพิ่มผลิตผลโดยให้มีของเสียหรือมีการปล่อยมลพิษน้อยลงการใช้มวลเข้า ได้แก่ วัตถุดิบ พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และทรัพยากรมนุษย์ให้ได้ประโยชน์สูงสุด คือ วิถีทางของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

2.3.1 หลักการของเทคโนโลยีสะอาด

หลักการคิดของเทคโนโลยีสะอาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การใช้ทรัพยากร และลดมลพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม คือ การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด เพื่อขจัดปัญหาการสูญเสียและการเกิดมลพิษที่ต้นทาง และหากยังมีของเสียเกิดขึ้นต้องพยายามนำของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle & Recovery) เพื่อให้มีของเสียที่ต้องการบำบัดหรือฝังกลบให้น้อยที่สุดหรือไม่มีเลย ของเสียที่ไม่สามารถลดและนำกลับมาใช้ใหม่ได้แล้วจึงทำการบำบัดและทิ้งทำลายต่อไป หลักการของเทคโนโลยีสะอาด แบ่งออกเป็น 2 ด้านใหญ่ๆ คือ การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด และการนำกลับมาใช้ใหม่ (รูปที่ 2.10) ดังนี้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553)

1) การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด โดยการใช้วัตถุดิบ น้ำ พลังงาน อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อขจัดปัญหาการสูญเสีย และหากมีของเสียเกิดขึ้นต้องพยายามนำของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ซ้ำ หรือนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อให้มีของเสียที่ต้องการบำบัดหรือนำไปฝังกลบให้เหลือน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดนั้น ต้องมีการค้นหาแหล่งกำเนิดและวิเคราะห์สาเหตุของเสียหรือมลพิษเหล่านั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร การลดมลพิษอาจทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ และเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง กระบวนการผลิต เช่น อาจต้องมีการเปลี่ยนวัตถุดิบที่เกี่ยวข้องเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีหรืออาจต้องเปลี่ยนแปลงการบริหารจัดการ ส่วนการนำกลับมาใช้ใหม่หรือใช้ซ้ำอาจทำได้โดยการนำกลับมาใช้ใหม่โดยตรง เช่น นำกลับมาใช้ในกระบวนการเดิมหรืออาจต้องนำของเสียเหล่านั้นไปผ่านกระบวนการอย่างใดอย่างหนึ่งก่อนจึงจะสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

2) การนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเดิมหรือใช้ในกระบวนการผลิตอื่น การนำกลับมาใช้ใหม่โดยการผ่านกระบวนการเพื่อนำทรัพยากรกลับมาใช้อีกหรือเป็นการผ่านกระบวนการเพื่อทำให้เป็นผลพลอยได้ โดยปกติควรดำเนินการลดการสูญเสียก่อนที่จะหาวิธีนำกลับมาใช้หมุนเวียนหรือการนำไปสกัดของมีค่ากลับคืน การหมุนเวียนการใช้ เช่น เมื่อนำทรัพยากรมาผ่านการใช้งานครั้งหนึ่งแล้วยังมีคุณภาพที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนอื่นได้ ก็ควรหาวิธีที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์หรือถ้าใช้ในกระบวนการอื่นไม่ได้แล้วก็ใช้วิธีการศึกษา เทคโนโลยีเพื่อออกแบบกระบวนการนำทรัพยากรน้ำ วัตถุดิบหรือพลังงานกลับมาใช้อีกหรือทำให้เกิดผลพลอยได้ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับของเสีย



รูปที่ 2.10 วิธีการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด
ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553

2.3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีสะอาด

วิธีการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีสะอาด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553)

1) การวางแผนและการจัดตั้งทีมงาน (CT Planning & Organization) จัดทำและประกาศกำหนดเป็นนโยบาย สำหรับเป็นแนวทางในการปฏิบัติโดยผู้บริหารต้องเห็นชอบและสนับสนุนพร้อมมีการจัดตั้งคณะทำงาน เพื่อจะแสดงความร่วมมือในการกำหนดเป้าหมายในการทำเทคโนโลยีสะอาด โดยกำหนดผู้รับผิดชอบงานที่ชัดเจน และติดตามผลดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

2) การตรวจประเมินเบื้องต้น (Pre Assessment) หลังจากที่ได้จัดทีมงานและทราบวัตถุประสงค์การทำงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทีมงานจะเริ่มทำการกำหนดขอบเขตการพิจารณาและประเมินเบื้องต้นว่า ประเด็นใดบ้างที่เกิดความสูญเสียและสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ โดยการรวบรวมข้อมูล จัดทำแผนภูมิกระบวนการผลิต และรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น แบ่งหน่วยการผลิตย่อยในกระบวนการผลิต สํารวจหาจุดที่มีความสูญเสีย ทั้งในเชิงปริมาณและในเชิงคุณภาพ และ

วิเคราะห์หาสาเหตุของกระบวนการผลิตที่ทำให้เกิดของเสีย หรือสูญเสียวัตถุดิบ น้ำและพลังงานเพื่อช่วยให้การกำหนดเป้าหมายของการทำ CT ให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

3) การประเมินละเอียด (Detail Assessment) เมื่อได้ประเด็นที่เกิดความสูญเสียสูง และต้องการจะปรับปรุงให้ดีขึ้นแล้ว จึงเริ่มทำการประเมินละเอียดโดยจัดทำสมดุลมวลสาร และพลังงาน เข้า -ออก เพื่อให้ทราบถึงแหล่งกำเนิดของของเสียและสาเหตุของการสูญเสีย จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์แนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือ เรียกว่า ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด (CT Option)

4) ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) การศึกษาความเป็นไปได้อาจมีวัตถุประสงค์เพื่อลำดับความสำคัญของทางเลือกที่ได้ จากขั้นตอนการประเมินละเอียดโดยพิจารณาองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ความเป็นไปได้ทางเทคนิคหรือความเหมาะสมในการนำทางเลือกไปปฏิบัติ ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์และความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม

5) ลงมือปฏิบัติและติดตามผล (Implementation & Evaluation) การลงมือปฏิบัติต้องมีแผนการทำงานโดยละเอียด ประกอบด้วย บริเวณเป้าหมาย ขั้นตอน ระยะเวลา และผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน เมื่อดำเนินกิจกรรมไปได้ระยะหนึ่ง ควรติดตามประเมินผลต้องมีการทำอย่างต่อเนื่องเพื่อให้แน่ใจว่าการปฏิบัติเป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้ โดยพิจารณาจากเกณฑ์การป้องกันมลพิษ การใช้พลังงาน วัตถุดิบ และน้ำหรือหากมีปัญหา และอุปสรรคที่เกิดขึ้นจะได้ทบทวนปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2.4 แนวคิดอุตสาหกรรมสีเขียว

สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว (2556) กล่าวว่า แนวความคิดในเรื่องของอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) เป็นการมองเห็นความสำคัญของการอยู่ร่วมกันอย่างปกติสุขในสถานการณ์ปัจจุบันสิ่งแวดล้อมได้รับผลกระทบจากการเติบโตทางด้านอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาปรับปรุงและสร้างความตระหนักให้ภาคอุตสาหกรรมได้คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เพื่อให้สิ่งแวดล้อมกับอุตสาหกรรมสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างยั่งยืน

วิฑูรย์ สิมะโชคดี (2556) ได้ให้ความหมายของอุตสาหกรรมสีเขียว หมายถึงอุตสาหกรรมที่ยึดมั่นในการประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและประกอบกิจการด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมทั้งภายในและภายนอกองค์กรตลอดจนห่วงโซ่อุปทานเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

องค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (2559) ได้ให้นิยามของอุตสาหกรรมสีเขียวที่กว้างและครอบคลุมไปถึงเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) โดยระบุว่าอุตสาหกรรมสีเขียวเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียวหรือเศรษฐกิจยั่งยืน (Sustainable Economic Development) ที่เน้นในด้านการผลิต การบริโภคสินค้าและบริการ เพื่อที่จะเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับมนุษยชาติ และส่งเสริมให้เกิดความเป็นธรรมในทางสังคม ในขณะที่เดียวกันที่มีการลดผลกระทบและความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากการบริโภคหรือการผลิตใดๆ ที่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยาหรือกล่าวคือการผลิตและบริการที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และการมีส่วนร่วมของภาคสังคม

การส่งเสริม และผลักดันให้ภาคการผลิตมุ่งสู่อุตสาหกรรมสีเขียวเพื่อการพัฒนาอย่างสมดุล และยั่งยืน การเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคธุรกิจอุตสาหกรรมมีความสอดคล้องกับศักยภาพและความเป็นไปได้ของระบบนิเวศ รวมทั้งความผาสุกของสังคม เป็นการดำเนินงานเชิงรุกด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาให้การประกอบกิจการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสีเขียวของกระทรวงอุตสาหกรรมตั้งอยู่บนแนวคิดความสมัครใจของสถานประกอบการที่ต้องการดำเนินธุรกิจให้เป็นมิตรกับชุมชนและสิ่งแวดล้อมเพื่อมุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยดำเนินการอย่างเป็นระบบใน 5 ระดับ ในปี พ. ศ. 2554 จากระดับที่ง่ายไปสู่ระดับที่ยาก ดังนี้ (สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว, 2556)

ระดับที่ 1 ความมุ่งมั่นสีเขียว (Green Commitment) คือ การแสดงความมุ่งมั่นในรูปแบบของนโยบาย เป้าหมาย และแผนงาน ที่จะลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีการสื่อสารภายในองค์กรให้ทราบโดยทั่วกัน

ระดับที่ 2 ปฏิบัติการสีเขียว (Green Activity) คือ การดำเนินกิจกรรมตามนโยบาย เป้าหมาย และแผนงานที่กำหนดเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นรูปธรรมและสำเร็จตามความมุ่งมั่นที่ตั้งใจไว้

ระดับที่ 3 ระบบสีเขียว (Green System) คือ การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ มีการติดตามประเมินผลและทบทวนเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องหรือการได้รับรางวัลด้านสิ่งแวดล้อมอันเป็นที่ยอมรับหรือได้รับการรับรองมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว (Green Culture) คือ การที่ทุกคนในองค์กรมีจิตสำนึกร่วมกันในการสงวนและรักษาไว้ซึ่งสิ่งแวดล้อมที่ดีและให้ความร่วมมือร่วมใจในทุกด้านของการประกอบ

กิจการให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและดำเนินการต่าง ๆ จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมองค์กร

ระดับที่ 5 เครือข่ายสีเขียว (Green Network) คือ การขยายขอบเขตของการเป็นอุตสาหกรรมสีเขียวจากภายในองค์กรเองออกสู่ภายนอก ตลอดโซ่อุปทาน (Supply Chain) โดยสนับสนุนให้ลูกค้าและพันธมิตรเป็นอุตสาหกรรมสีเขียวด้วย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการเป็นผู้ประกอบการอุตสาหกรรมสีเขียว

ปัจจุบันกระแสการอนุรักษ์ทรัพยากร พลังงาน และสิ่งแวดล้อมได้รับการตอบรับจากทุกภาคส่วนทั่วโลก ทั้งนี้เพราะแหล่งพลังงานของโลกซึ่งได้แก่ น้ำมัน และก๊าซลดลงอย่างรวดเร็วเกินกว่าที่คาดการณ์ไว้ ประกอบกับความตื่นกลัวในเรื่องของภัยธรรมชาติ ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากภาคอุตสาหกรรมที่เป็นผู้ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) และการทำลายคุณภาพของน้ำ และดินที่เป็นแหล่งอาหารของพืช และสัตว์ ก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนอาหารของมนุษย์และปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ดังนั้นภาคธุรกิจอุตสาหกรรมจึงถูกมองในแง่ลบจากสังคม ชุมชน และประชาชน โดยรอบว่าเป็นแหล่งก่อเกิดมลพิษและความเดือดร้อนการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมให้มีกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจึงเป็นหนทางเดียวที่จะทำให้สถานประกอบการมีแนวทางในการดำเนินอุตสาหกรรมอยู่ร่วมกับชุมชน และสังคมได้อย่างยั่งยืน ประโยชน์ที่สถานประกอบการพัฒนาสู่อุตสาหกรรมสีเขียวจะได้รับ ได้แก่

- 1) ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน ลดข้อร้องเรียนจากผลกระทบจากการประกอบกิจการโรงงาน ลดความเสี่ยงในการรับผิดชอบในอนาคต
- 2) เกิดภาพลักษณ์ และทัศนคติที่ดีต่ออุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ดี และการยอมรับระหว่างอุตสาหกรรมและชุมชนที่อยู่โดยรอบ
- 3) ชุมชนโดยรอบได้รับความเป็นธรรม เข้าถึงโอกาสในการมีชีวิตที่ดีขึ้นจากการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในชุมชน จากการเกิดอุตสาหกรรมสีเขียว
- 4) เกิดการสร้างงานและการจ้างงานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น มีการว่าจ้างแรงงานที่เป็นธรรม คนงานมีความปลอดภัยและมีความสุขกับการทำงานในสภาพแวดล้อมที่ดี
- 5) ลดการใช้ทรัพยากรและพลังงาน ประหยัดต้นทุนการดำเนินธุรกิจ สร้างโอกาสในการแข่งขัน
- 6) สร้างโอกาสทางการตลาด โดยเน้นประเด็น “สีเขียว” ของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตซึ่งกำลังจะเป็นที่ยอมรับและต้องการของผู้บริโภคทั่วโลก

7) สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจของประเทศซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อสังคม ชุมชน และสิ่งแวดล้อม

2.5 แนวคิดโรงงานสีเขียว (Green Factory)

โรงงานสีเขียว (Green Factory) เป็นรูปแบบการพัฒนาโรงงานในหลาย ๆ ประเทศในโลก ที่มุ่งเน้นการพัฒนาโรงงานแบบสีเขียวเพื่อที่จะพัฒนาชุมชนไปสู่สังคมที่ปลอดสารที่ทำให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งในแต่ละโรงงานเป็นส่วนย่อยของอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ที่มีรูปแบบแต่ละโรงงานมีแนวทางในการพัฒนาเมืองไปสู่เมืองคาร์บอนต่ำเพื่อแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน และภาวะเรือนกระจกที่ทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้นทำเป็นตัวการทำให้เกิดผลกระทบเอลนีโญ และลานีญาที่เป็นปัญหาของโลกในปัจจุบันที่แต่ละประเทศกำลังหาทางแก้ปัญหาอยู่ในขณะนี้ โรงงานสีเขียวเป็นรูปแบบการพัฒนาโรงงานเพื่อส่งเสริมขีดความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจ ลดปริมาณของเสียทางอุตสาหกรรมที่จะส่งผลกระทบต่อมวลมนุษยชาติ และสิ่งแวดล้อม ปัญหาภาวะโลกร้อนที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ในสภาพปัจจุบันช่วงศตวรรษที่ผ่านมาทำให้ในหลายๆ ประเทศตื่นตัว และให้ความสำคัญต่อการลดผลกระทบที่เกิดขึ้นกว่า 90 เปอร์เซ็นต์เกิดมาจากก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานถ่านหิน ฟอสซิล การเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ต่างๆ รวมทั้งการทำลายป่าไม้ซึ่งเป็นแหล่งสร้างความสมดุลทางธรรมชาติที่สำคัญที่สุด โดยการร่วมมือระหว่างประเทศขององค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (United Nation Industrial Development Organization) ได้ออก Green Industry เพื่อช่วยเหลือประเทศที่กำลังพัฒนาให้มีความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ โดยการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร และใช้แหล่งพลังงานคาร์บอนต่ำเป็นการสร้างงานใหม่ในขณะที่ยังคงรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมช่วยให้เข้าถึงเทคโนโลยีสะอาด รวมทั้งนำข้อตกลงในด้านสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติ โดยให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในด้านเทคนิค และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อที่จะส่งเสริมรูปแบบการผลิตที่จะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นประเทศที่มีการใช้พลังงานมากที่สุด ได้มีมาตรการชื่อ UCS Blueprint 2030 ที่เน้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน Energy Efficiency เพื่อสำหรับอาคารบ้านเรือน สถานประกอบการ ธุรกิจ ธุรกิจ โรงแรม โรงงาน โดยมีการตั้งเป้าที่จะยุติการใช้แหล่งพลังงานจากฟอสซิลลงในปี 2030 และใช้พลังงานหมุนเวียนทดแทน ส่วนกลุ่มสหภาพยุโรป หรือ EU ได้ออกมาตรการที่เรียกว่า EMC Factory เพื่อลดการใช้ทรัพยากรลงในขณะที่ยังคงไว้ซึ่งการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และเพิ่มการจ้างงาน โดยมุ่งเน้นที่การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและทรัพยากรในการผลิตยานยนต์ รถไฟ

และเครื่องบิน โดยการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิต และการออกแบบ และบริหารจัดการโรงงานสีเขียว

โรงงานสีเขียว คือ โรงงานอุตสาหกรรมที่ให้ความสำคัญกับธรรมชาติ หรือสิ่งแวดล้อมมากเท่าๆ กับการให้ความสำคัญในเรื่องของการผลิตหรือผลผลิตด้วย โครงการโรงงานสีเขียวเป็นโครงการที่จะเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ และช่วยลดต้นทุนในการผลิตต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการใช้วัตถุดิบ น้ำ ไฟฟ้า ที่ใช้ให้น้อยลงสามารถประหยัดพลังงาน และลดต้นทุนในการผลิตไปในตัว ในทางปฏิบัติการที่จะเป็นโรงงานสีเขียวนั้นสามารถเริ่มจากเรื่องง่ายๆ โดยอาศัยการปรับเปลี่ยนความคิดใหม่ (Rethink) เรื่องการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่า คุ้มค่า แล้วใช้หลัก 3R's คือ การลดการใช้ (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้มีการศึกษาแนวทางการจัดการมลพิษของเสียเพื่อให้เป็นโรงงานสีเขียว โดยแบ่งเป็น 2 ประเด็น

ประเด็นที่หนึ่ง เป็นแนวความคิดเรื่องโรงงานสีเขียว ที่ต้องมีแนวทางปฏิบัติดำเนินการเพื่อหาทางป้องกันปัญหา และลดมลพิษของเสียจากโรงงานทุกทาง ได้แก่ แนวทางเพื่อออกแบบสร้างเทคโนโลยีสีเขียว กระบวนการผลิตที่สะอาดต่อสิ่งแวดล้อม การจัดสิ่งแวดล้อมภายในโรงงานผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อม

ประเด็นที่สอง ในการป้องกันมลพิษของเสียที่มีแหล่งกำเนิดจากโรงงานอุตสาหกรรม แนวทาง และวิธีการที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานการทำโรงงานให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ต้องได้รับการกระตุ้น และเกิดการปฏิบัติทั้งภายใน และภายนอกโรงงานอย่างต่อเนื่องจากผู้ที่เกี่ยวข้องในระดับต่างๆ นับตั้งแต่พนักงาน หัวหน้างาน จนถึงระดับผู้บริหาร ผลที่ได้จากการเป็นโรงงานสีเขียวก็เพื่อไปสร้างกระแสให้กับผู้บริโภคได้มีโอกาสในการเลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมภายใต้คำว่า Green Industry

ปัญหาสิ่งแวดล้อมในวันนี้เป็นปัญหาใหญ่จริงๆ ของโลกใบนี้ ในความเป็นจริงแล้ว วิทยาการ และเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความสามารถที่จะแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมให้บรรเทาเบาบางได้ไม่น้อย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของอากาศเสีย น้ำเสีย กาก หรือขยะอุตสาหกรรมทั้งประเภทที่เป็นพิษ หรือไม่เป็นพิษ รวมตลอดไปถึงฝุ่นละออง เขม่าควัน เสียงดัง กลิ่นเหม็น เป็นต้น ดังนั้นหากภาคราชการกำกับควบคุมดูแล และกวดขันให้ผู้ประกอบการปฏิบัติตามกฎหมายอย่างจริงจังและต่อเนื่องด้วยแล้วปัญหาด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมก็ไม่น่าจะเป็นเรื่องหนักหนาสาหัสตามที่เห็นข่าวเช่นทุกวันนี้ แม้ภาคราชการจะกวดขันจริงใจเพียงใดแต่ภาคราชการในวันนี้ก็ยังคงชินกับมาตรการเชิงรับ คือมีเรื่องเกิดขึ้นก่อนแล้วค่อยหาวิธีแก้ไขปรับปรุง ซึ่งก็ได้ผลน่าพอใจระดับหนึ่งทุกวันนี้

มาตรการในเชิงรุกที่จูงใจ และชักชวนให้ผู้ประกอบการโรงงานเห็นความสำคัญในการประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีความรับผิดชอบต่อสังคมจึงมีความสำคัญมากขึ้นทุกที ซึ่งเป็นมาตรการเร่งด่วนที่กระทรวงอุตสาหกรรมให้ความสำคัญ ในขณะที่มาตรการเชิงรุกที่สำคัญประการหนึ่งก็คือ การเปิดโอกาสให้ชุมชน หรือประชาชนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากโรงงาน ดังปรากฏใน โครงการมากมายของกระทรวงอุตสาหกรรม อาทิ โครงการรักแม่รักษ์แม่น้ำ โครงการธรรมชาติบำบัดสิ่งแวดล้อม โครงการว่าด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม และโครงการอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) เป็นต้น วันนี้อุตสาหกรรมสีเขียวจึงเป็นโครงการใหม่ที่ตั้งใจจะให้ เป็นโครงการในลักษณะครอบคลุมรวบยอดโครงการต่างๆ โดยให้โครงการต่างๆ อยู่ภายใต้ร่มใหญ่ของอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) อุตสาหกรรมสีเขียว หมายถึง อุตสาหกรรมที่ยึดมั่นในการประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้วยการมุ่งเน้นในเรื่องของการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิต และการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง รวมถึงความรับผิดชอบต่อสังคมทั้งภายใน และภายนอกองค์กรตลอดจนห่วงโซ่อุปทาน

แนวความคิดสำคัญของโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวมี 2 ประการ คือ ประการที่หนึ่ง การประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีความรับผิดชอบต่อสังคม และประการที่สองการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องตลอดจนห่วงโซ่อุปทานเพื่อพัฒนาสู่อุตสาหกรรมที่ยั่งยืน ความยั่งยืนในแนวความคิดสำคัญประการที่สองนี้มี 2 ลักษณะกล่าวคือ กิจการของเราที่ยั่งยืน และสังคมส่วนรวมที่ยั่งยืนการประกอบกิจการที่เข้าลักษณะของอุตสาหกรรมสีเขียว จะทำให้กิจการของเราเป็นที่ยอมรับของชุมชน และทำให้เราสามารถอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างปกติสุขในลักษณะที่เกิดความไว้วางใจ และอาศัยพึ่งพาซึ่งกันและกันได้ จึงทำให้ผู้บริหารมีเวลาเหลือพอที่จะบริหารจัดการโรงงานให้กิจการอยู่รอด และเติบโตยั่งยืนต่อไปได้ โดยไม่ต้องกังวลต่อความคับข้องหมองใจของชุมชนโดยรอบโรงงาน เพราะถ้าชุมชนไม่ยอมรับการประกอบกิจการของเรา ปัญหา ก็จะมีไม่จบสิ้น ส่วนความยั่งยืนของสังคมส่วนรวม นั้น มุ่งหมายให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัด และรู้ในคุณค่าของพวกเราในวันนี้จะต้องไม่เบียดเบียนหรือทำให้รุ่นลูกหลานของเราหมดโอกาสที่จะใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เพราะปู่ย่าตายายแย่งเอาทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้นไปใช้หมดแล้ว นี่คือการหมายของการพัฒนาอย่างยั่งยืน และถ้าสังคมโดยรอบอยู่ไม่ได้ กิจการของเรา ก็อยู่ไม่ได้ด้วย อุตสาหกรรมสีเขียวจะมีด้วยกัน 5 ระดับเหมือนขั้นบันไดที่เราจะต้องก้าวเดินขึ้นไป จากขั้นต่ำสุด (ระดับที่ 1) จนถึงขั้นสูงสุด (ระดับที่ 5) อัน ได้แก่ ความมุ่งมั่นสีเขียว (Green Commitment) ปฏิบัติสีเขียว (Green Activity) ระบบสีเขียว (Green System) วัฒนธรรมสีเขียว (Green

Culture) และเครือข่ายสีเขียว (Green Network)วันนี้เราจึงสามารถเทียบวัดด้วยตนเองอย่างคร่าวๆ ได้ว่า โรงงานของเราประกอบกิจการของเราอยู่ในระดับเท่าใดของอุตสาหกรรมสีเขียวซึ่งจะต้องอาศัยความตั้งใจในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจึงจะบรรลุระดับที่ 5 ขั้นสูงสุดของอุตสาหกรรมสีเขียวที่หมายถึงการยอมรับของชุมชน และการสนับสนุนจากผู้บริหารความมุ่งมั่นในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จของโครงการอุตสาหกรรมสีเขียว (วิฑูรย์ สิมะโชคดี, 2556, น.186)

นับว่าเป็นเวลาที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับโรงงานต่าง ๆ ที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต หรือวิธีการผลิตด้วยการยึดเอาแนวความคิดเกี่ยวกับโรงงานสีเขียวเป็นหลัก (Green Factory) เพราะความเป็นสีเขียว (Green) เป็นทั้งมาตรการจูงใจ และมาตรการบังคับในตัว กระแสนวัตกรรมสิ่งแวดล้อม (Green) ในขณะนี้อาจจะเป็นเรื่องที่ทำให้หลายโรงงานอยู่ในภาวะที่อึดอัดเพราะถูกบีบให้เปลี่ยนแปลงวิธีการผลิต หรือวิธีการทำธุรกิจจากทุกภาคส่วน ทั้งที่เกิดจากแรงกดดันของสังคม ชุมชน ภาครัฐ ข้อมาตรการจากประเทศคู่ค้าและความต้องการของลูกค้าหลายๆ กิจการมักจะคิดว่าการเป็น Green จะทำให้ต้นทุน การผลิตสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลให้เสียเปรียบคู่แข่งและอาจสูญเสียโอกาสทางการค้าด้วยแต่ในความเป็นจริงแล้วการเป็น โรงงานสีเขียว หรือผู้ผลิตสีเขียว (Green Manufacturing) จะทำให้ความสูญเสียในทรัพยากรต่าง ๆ ลดลงไม่ว่าจะเป็นการใช้วัตถุดิบ น้ำ ไฟฟ้า ที่ใช้น้อยลง มีของเสียน้อยลง สามารถประหยัดพลังงาน และลดต้นทุนการผลิตไปในตัว

นอกจากนี้ยังทำให้ลดภาวะการแย่งน้ำ และลดมลพิษที่ปล่อยสู่ชุมชนด้วย จึงทำให้โรงงานอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างปกติสุข ในทางปฏิบัติการที่จะเป็น Green นั้น เราสามารถเริ่มจากเรื่องง่ายๆ ก่อนโดยอาศัยความคิดด้วยการวิเคราะห์ถึงปริมาณน้ำและพลังงานที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตแล้วใช้หลัก 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) คือ การลดปริมาณที่ใช้ การหมุนเวียน ใช้ซ้ำและการนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น ในกระบวนการที่มีการล้างน้ำหลายครั้ง อาจปรับด้วยการนำน้ำล้างน้ำสุดท้าย (สกปรกน้อย) มาใช้เป็นน้ำล้างแรกๆ (มีความสกปรกมาก) หรือการนำไอร้อนกลับมาใช้อุ่นวัตถุดิบเพื่อลด การใช้พลังงาน เป็นต้น อีกตัวอย่างหนึ่งก็คือ การจัดการของเสียเริ่มตั้งแต่การหาทางลดปริมาณของเสียที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น การปรับวิธีการถ่ายของเพื่อลดการหก หล่นรั่วไหล การจัดเรียงชิ้นงานสำหรับตัดปี้ม โลหะ เพื่อลดเศษเหลือตัด หรือการดักเก็บเศษที่รั่วไหลแล้วหมุนเวียนกลับมาใช้ในกระบวนการใหม่ เป็นต้น แต่การที่จะทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าจริงๆ นั้น ก็คงต้องพึ่งการทดลองวิจัย และการวิเคราะห์แบบองค์รวมอย่างเป็นระบบเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วยหลายโรงงานที่นำหลักการ 3Rs นี้ไปใช้จะมี การลงทุนที่ไม่มากและมีระยะคืนทุนสั้น จึงช่วยให้โรงงานสามารถลดต้นทุนการผลิต และแข่งขันในตลาดได้

จากสถิติในเรื่องของการจัดการกากอุตสาหกรรมจะพบว่าอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีการปรับตัวค่อนข้างมาก ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจากภาวะการแข่งขันที่ต้องลดต้นทุนการผลิต และลดค่าใช้จ่ายในการจัดการกาก จึงทำให้อุตสาหกรรมสิ่งทอและเผาทำลายกากหรือขยะของเสียลดลง และสิ่งสำคัญที่จะช่วยทำให้มีการใช้ประโยชน์จากของเสียได้มากขึ้นก็คือการพัฒนาวิธีการจัดการของเสีย และความมุ่งมั่นของ ผู้ประกอบการในการปรับคุณภาพของของเสียให้เหมาะสมที่จะใช้เป็นวัตถุดิบที่กลับมาใช้ใหม่ได้ จึงนับว่าการเป็น Green Manufacturing จะเป็น โอกาสสำคัญของการพัฒนาธุรกิจ สามารถลดต้นทุน ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สร้างคู่ค้า และตลาดใหม่ ระดับของความเขียวหรือ Green ของแต่ละ โรงงานจะขึ้นอยู่กับความพยายามและผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยขั้นแรกจะต้องมีความตั้งใจ และมุ่งมั่นที่จะทำขั้นที่สอง คือ การลงมือปฏิบัติให้เกิดผล ขั้นที่สาม คือ การทำให้เป็นระบบ ขั้นที่สี่ คือ การทำงานเป็นวัฒนธรรมขององค์กรและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และขั้นสุดท้ายก็คือ การขยายผลไปสู่คู่ค้า ชุมชน และเป็นแรงบันดาลใจให้เกิดการดำเนินตามที่สำคัญในวันนี้ก็คือ การเปิดโอกาสให้ภาคส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะประชาชนหรือชุมชนที่อยู่รอบข้างโรงงานได้มีส่วนร่วมและรับรู้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของความพยายามที่จะเป็นโรงงานสีเขียวด้วยที่ว่า Green อย่างง่าย ๆ ก็เพราะทุกคนสามารถเริ่มต้นได้ง่าย ๆ โดยอาศัยการคิดเพื่อหาวิธีการปรับปรุงก่อนที่จะซื้อหาเทคโนโลยีมาใช้ (วิฑูรย์ สิมะโชคดี, 2556, น.180)

2.6 อุตสาหกรรมลำโพง

ลำโพงเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าที่มีความถี่ให้เป็นคลื่นเสียงที่มนุษย์เราสามารถได้ยิน ใช้มากในการผลิตวิทยุ โทรทัศน์ วิทยุติดรถยนต์ และคอมพิวเตอร์ แหล่งที่ตั้งของโรงงานผลิตลำโพงมีกระจายอยู่ทั่วไป ส่วนใหญ่อยู่ในแถบกรุงเทพฯ และปริมณฑล

ปัจจุบันคาดว่า มีผู้ประกอบการอุตสาหกรรมลำโพงประมาณ 60 ราย โดยส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตขนาดกลาง-เล็ก และเป็นผู้ประกอบการคนไทย ส่วนผู้ผลิตรายใหญ่มีจำนวนน้อย และส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตต่างชาติ ซึ่งหากเป็นผู้ผลิตรายเล็กมักจะเน้นตลาดในประเทศ ส่วนผู้ผลิตรายใหญ่มักจะเน้นตลาดส่งออก (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2553)

ในปี 2542 ภาวะธุรกิจลำโพงในประเทศเริ่มกระเตื้องขึ้นจากปีก่อนเนื่องจากภาวะเศรษฐกิจที่เริ่มฟื้นตัวจากภาวะถดถอย ทำให้ความต้องการลำโพงในประเทศเพิ่มขึ้น พิจารณาได้จากมูลค่านำเข้าลำโพงในปี 2542 ที่เพิ่มขึ้นจากระยะเดียวกันปีก่อนร้อยละ 18.5 เป็น 3,269 ล้านบาท และการนำเข้ายังมี แนวโน้มเพิ่มขึ้นในปี 2543 เนื่องจากในช่วงไตรมาสแรกของปี 2543 นี้มูลค่านำเข้าลำโพงขยายตัวขึ้นจากระยะเดียวกันปีก่อนถึงร้อยละ 83.9 เป็น 1,091 ล้านบาท และคาดว่า

มูลค่านำเข้าทั้งปี 2543 จะขยายตัวขึ้นร้อยละ 52.5 เป็น 4,988 ล้านบาท (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2553)

ทางด้านมูลค่าส่งออกลำโพงก็ขยายตัวขึ้นเช่นกัน โดยในปี 2542 เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 8.1 เป็น 5,354 ล้านบาท แม้ว่าเพิ่มขึ้นในอัตราที่ชะลอลงจากปี 2541 ที่ขยายตัวขึ้นถึงร้อยละ 28 มูลค่าส่งออกลำโพงคาดว่าจะขยายตัวต่อเนื่องในปี 2543 เนื่องจากในช่วงไตรมาสแรกของปี 2543 มูลค่าส่งออกขยายตัวขึ้นจากระยะเดียวกันปีก่อนร้อยละ 36 เป็น 1,697 ล้านบาท และคาดว่ามูลค่าส่งออกทั้งปี 2543 จะขยายตัวขึ้นร้อยละ 26.7 เป็น 6,783 ล้านบาท เนื่องจากเศรษฐกิจของตลาดส่งออกมีแนวโน้มขยายตัวได้ดี ตลาดส่งออกหลักของลำโพงของไทยคือ สหรัฐอเมริกา คิดเป็นร้อยละ 36.5 ของมูลค่าส่งออกในปี 2542 รองลงมาคือ มาเลเซีย และปานามา ร้อยละ 11.5 และ 5.5 ตามลำดับ

ด้านการลงทุนในอุตสาหกรรมลำโพงพบว่า เป็นธุรกิจที่ไม่จำเป็นต้องลงทุนในสินทรัพย์ถาวรและเครื่องจักรมาก เนื่องจากการผลิตลำโพงเป็นขั้นตอนการซื้อวัตถุดิบมาประกอบ จึงไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ และไม่ใช้เทคโนโลยีสูง ดังนั้นนักลงทุนที่สนใจทำธุรกิจนี้ควรมีความพร้อมทางด้านเงินทุนหมุนเวียนเป็นอย่างดี โดยกรณีการลงทุนประกอบลำโพงประมาณ 125,000 คู่ต่อปี ต้องใช้เงินลงทุนเริ่มต้นประมาณ 6 ล้านบาท ในจำนวนนี้เป็นเงินลงทุนด้านโรงงานเพียง 2 ล้านบาท ค่าเครื่องจักรประมาณ 3 ล้านบาท แต่ที่สำคัญคือต้องมีเงินทุนหมุนเวียนเพื่อใช้ในการซื้อวัตถุดิบมาประกอบลำโพงประมาณ 2 ล้านบาทต่อเดือน ทางด้านโครงสร้างต้นทุนการผลิตลำโพงส่วนใหญ่เป็นค่าวัตถุดิบร้อยละ 55 ของต้นทุนทั้งหมด ค่าแรงงานร้อยละ 25 ค่าวัสดุร้อยละ 10 และค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรร้อยละ 10

การตลาด

ลำโพงเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าที่มีความถี่ให้เป็นคลื่นเสียงที่มนุษย์เราสามารถได้ยิน และเป็นส่วนประกอบสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทอุปกรณ์ภาพและเสียง เช่น วิทยุ โทรทัศน์ วิทยุติดรถยนต์ และคอมพิวเตอร์ และการจำหน่ายเป็นลำโพงสำเร็จรูปแยกต่างหาก ลำโพงที่ผลิตได้ในประเทศส่วนใหญ่จะจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออก โดยการจำหน่ายในประเทศจะมีการจำหน่ายให้แก่ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์เพื่อจำหน่ายในประเทศ การจำหน่ายให้แก่ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อส่งออก และการจำหน่ายลำโพงเป็นอุปกรณ์แยกต่างหาก

ตลาดนำเข้าและส่งออกลำโพงในปี 2542 มีมูลค่ารวมกันทั้งสิ้น 8,623 ล้านบาท โดยตลาดส่งออกมีสัดส่วนร้อยละ 62 และมูลค่านำเข้ามีสัดส่วนร้อยละ 38 (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2553)

ความต้องการในปัจจุบันและอนาคต

ความต้องการลําโพงในประเทศมีแนวโน้มขยายตัวขึ้นตั้งแต่ช่วงปี 2542 โดยพิจารณาได้จากปริมาณผลผลิตของอุตสาหกรรมกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในประเทศที่เพิ่มขึ้นเป็นลําดับ โดยปี 2542 มูลค่านำเข้าลําโพงของไทยได้เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 18.5 เป็น 3,269 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มขึ้นตามสถานะเศรษฐกิจในประเทศ และได้เพิ่มขึ้นต่อเนื่องในปี 2543 โดยในช่วงไตรมาสแรกของปี 2543 การนำเข้าลําโพงของไทยได้ขยายตัวขึ้นร้อยละ 83.9 เป็น 1,091 ล้านบาท และคาดว่ามูลค่านำเข้าทั้งปี 2543 อาจขยายตัวขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 52.5 เป็น 4,988 ล้านบาท ซึ่งเป็นการขยายตัวตามภาวะเศรษฐกิจในประเทศ ลําโพงที่นำเข้าส่วนใหญ่มาจากจีน โดยมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 32 ของมูลค่าการนำเข้ารวมในปี 2542 รองลงมาคือ ไต้หวัน และสหรัฐอเมริกา ร้อยละ 12.5 และ 11.5 ตามลําดับ

ทางด้านมูลค่าส่งออกลําโพงก็มีแนวโน้มขยายตัวขึ้นเช่นกัน โดยในปี 2542 มูลค่าส่งออกเพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 8.1 เป็น 5,354 ล้านบาท และในช่วงไตรมาสแรกของปี 2543 มูลค่าส่งออกได้เพิ่มขึ้นจากระยะเดียวกันปีก่อนถึงร้อยละ 36 คิดเป็นมูลค่า 1,697 ล้านบาท และคาดว่ามูลค่าส่งออกลําโพงทั้งปี 2543 จะยังคงขยายตัวได้ดี โดยคาดว่าจะมีมูลค่าเท่ากับ 6,783 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 26.7 เนื่องจากสถานะเศรษฐกิจของประเทศส่งออกหลักของไทยยังขยายตัวได้ดี ตลาดส่งออกหลักของลําโพงของไทยคือ สหรัฐอเมริกา คิดเป็นร้อยละ 36.5 ของมูลค่าส่งออกในปี 2542 รองลงมาคือ มาเลเซีย และปานามา ร้อยละ 11.5 และ 5.5 ตามลําดับ

ทั้งนี้มูลค่าการนำเข้าและส่งออกปี 2543 คาดว่าจะมูลค่ารวมราว 11,771 ล้านบาท โดยแบ่งเป็นตลาดนำเข้าเพื่อใช้ในประเทศร้อยละ 42 และตลาดส่งออกร้อยละ 58 (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2553)

ผู้ผลิตในปัจจุบัน

ปัจจุบันมีผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมลําโพงประมาณ 60 ราย โดยประมาณ 50 รายเป็นผู้ผลิตขนาดกลาง-เล็ก และเป็นผู้ประกอบการคนไทย และอีกประมาณ 10 รายเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ และส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตต่างชาติที่ได้รับการส่งเสริมจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ผู้ผลิตลําโพงรายเล็กมักจะเน้นจำหน่ายในประเทศเป็นส่วนใหญ่ หากเป็นผู้ผลิตรายใหญ่มักจะเน้นตลาดส่งออก โดยรายชื่อผู้ประกอบการรายใหญ่ที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ได้แก่

ตารางที่ 2.1 รายชื่อผู้ประกอบการสำคัญ

ขนาด	เงินทุนจดทะเบียน (ล้านบาท)	ที่อยู่	กำลังการผลิต
ขนาดใหญ่ Minebea Thai Ltd.	9,282 (เป็นเงินทุนที่รวม การผลิตสินค้า หลายประเภท)	1 ถนนพหลโยธิน กม 51 นิคม อุตสาหกรรมบางปะอิน อโยธยา 13180 โทร (035) 361-439 โทรสาร (035) 361-477	44 ล้านชิ้น
Samsung Electro- Mechanics (T) Co.,Ltd	550	93 นิคมอุตสาหกรรมเวทโกร บางปะกง ฉะเชิงเทรา 24130 โทร (038) 570-191	4 ล้านชิ้น
ขนาดกลางและย่อม Mingar Technology (T) Co., Ltd.	22	6/6 หมู่ 4 ถนนสุขาภิบาล 2 นิคมอุตสาหกรรมบางชัน บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10230	6.3 ล้านชิ้น
World Sound Corporation Co., Ltd.	6	104 ถนนฉลองกรุง นิคม อุตสาหกรรม ลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 โทร 739-4642-3 โทรสาร 739-4644	700,000 ชิ้น
Sammi Sound Tech (T) Corp. Ltd.	5	1366 หมู่ 9 ซอยนารายณ์ 2 ถนน เทพารักษ์ สำโรงเหนือ สมุทรปราการ 10270 โทร 384-0613 โทรสาร 384-0760	13.7 ล้านชิ้น
EBASE Corporation Ltd.	-	142/58 ถนนดิวานนท์ ตำบล ท่าทราย อ.เมือง นนทบุรี 11000 โทร 588-3359 591-6695-6 โทรสาร 591-6297	250,000 ชิ้น

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน, 2559

ช่องทางการจำหน่าย

ช่องทางการจำหน่ายลำโพงแบ่งเป็น 3 ช่องทาง คือ (ศูนย์วิจัยวิจัยไทยพาณิชย์, 2560)

- 1) กลุ่มผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นการจำหน่ายโดยตรงให้ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอาจจะใช้ผลิตวิทยุ โทรทัศน์ เพื่อจำหน่ายในประเทศหรือส่งออกก็ได้
- 2) กลุ่มตลาดทดแทน โดยผ่านตัวแทนจำหน่ายหรือจำหน่ายให้ร้านค้าย่อยโดยตรง
- 3) ส่งออกทางตรง ซึ่งมีทั้งขายตรงให้กับลูกค้าในต่างประเทศซึ่งเป็นโรงงานผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ หรือขายผ่านตัวแทนจำหน่าย

การผลิต

การผลิตลำโพงไม่ต้องใช้เทคโนโลยีสูงมากนัก และขั้นตอนการผลิตก็ไม่สลับซับซ้อน ส่วนใหญ่จะเป็นการประกอบชิ้นส่วนและการฉีดพลาสติก ต้นทุนในการผลิตลำโพงส่วนใหญ่เป็นค่าวัตถุดิบร้อยละ 55 ของต้นทุนการผลิตรวม รองลงมาคือ ค่าแรงร้อยละ 25 ค่าโสหุ้ยการผลิตร้อยละ 10 และค่าเสื่อมเครื่องจักรร้อยละ 10 จากการที่การผลิตลำโพงต้องใช้ค่าแรงเป็นสัดส่วนที่สูง ทำให้ในปัจจุบันนี้ประเทศไทยต้องเผชิญกับการแข่งขันกับประเทศที่มีค่าแรงต่ำกว่า เช่น จีน (ศูนย์วิจัยวิจัยไทยพาณิชย์, 2560)

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างต้นทุนการผลิต

ประเภท	สัดส่วน (%)
1. วัตถุดิบ	55
2. ค่าแรงงาน	25
3. ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	10
4. ค่าโสหุ้ยการผลิต	10
รวม	100

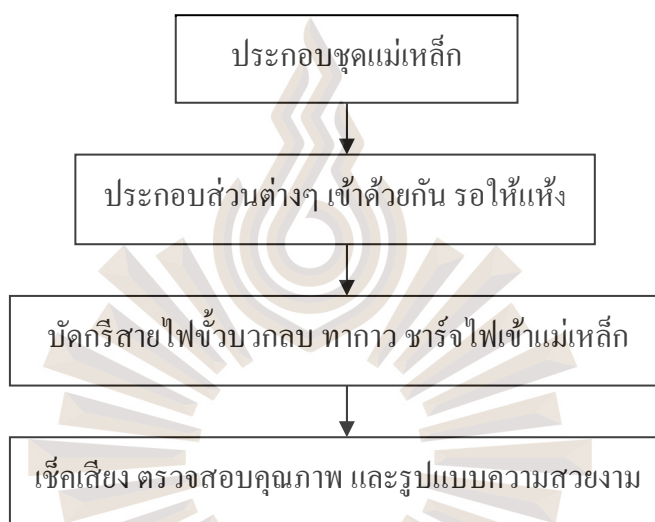
ที่มา: ศูนย์วิจัยวิจัยไทยพาณิชย์, 2560

วัตถุดิบที่ใช้และแหล่งวัตถุดิบ

วัตถุดิบสำคัญที่ใช้ในการประกอบลำโพง ได้แก่ Ferrite Magnet, Paper Cone, กรอบพลาสติก, Plate, สายไฟ Yoke, Voice Call, Cover, Terminal, Damper และ Gasket ซึ่งสามารถซื้อได้ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตลำโพงจะประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ คือ ตัดชิ้นส่วนของลำโพงให้ได้ขนาดตามต้องการ แล้วนำชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น Terminal, Frame, Plate, Ferrite Magnet และ Yoke ประกอบเข้ากันกับ Voice Coil, Damper, Paper Cone, Gasket และ Dust Cap เมื่อประกอบทุกชิ้นส่วนเข้าด้วยกันแล้วจนเป็นตัวลำโพง ก็นำไปชาร์จไฟทำให้เป็นแม่เหล็ก และตรวจสอบคุณภาพก่อนจำหน่าย (ศูนย์วิจัยวิจัยไทยพาณิชย์, 2560)



ที่มา: ศูนย์วิจัยวิจัยไทยพาณิชย์, 2560

เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต

เครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตลำโพง คือ

- 1) เครื่องปั๊มเฟรม
- 2) เครื่องเช็กลีเสียง

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกฎระเบียบและการขออนุญาตต่าง ๆ

1) การขออนุญาตตั้งโรงงาน เป็นไปตามขั้นตอนการขออนุญาตตั้งโรงงานทั่วไป รายละเอียดได้จากคู่มือการจัดตั้งโรงงานและการขอรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน

2) การขอรับรองคุณภาพมาตรฐาน ผู้ผลิตควรได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 1538-2541 รายละเอียดได้จากคู่มือการจัดตั้งโรงงาน และการขอรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน

กรณีส่งออก: ผู้ผลิตควรต้องขอใบรับรองคุณภาพมาตรฐานต่าง ๆ ตามที่ประเทศลูกค้าต้องการดังนี้ เช่น ใบรับรองมาตรฐาน QS 9000 ISO และ UL

ตารางที่ 2.3 รายชื่อผู้ผลิตลำโพงและส่วนประกอบ

บริษัท	ที่อยู่	กำลังการผลิต
ประดิษฐ์เจริญอุตสาหกรรม	10/42 ม.3 ซ.เพชรเกษม 53 ถ.เพชรเกษม บางแค กรุงเทพฯ	ตู้ลำโพง, ตู้วิทยุ 750 หน่วย หม้อแปลงไฟฟ้า 750 หน่วย เครื่องขยายเสียง 115 หน่วย
บริษัท นาโกย่าอุตสาหกรรม จำกัด	33/5 ม.6 ถ.เลียบบคลองภาษี เจริญ หลักสอง บางแค กรุงเทพฯ	เครื่องรับวิทยุ 12,000 หน่วย เครื่องขยายเสียง 12,000 หน่วย ตู้ลำโพงวิทยุ 12,000 หน่วย
บริษัท ไฟตอน จำกัด	136/146-147 ชั้น 1 ม.1 ถ.สุขาภิบาล 1 บางแค กรุงเทพฯ	ลำโพงวิทยุ 120,000 ชุด
บริษัท โนวา เซอร์เคิล อินดัส เทรียล จำกัด	9/11-12 ม.1 ถ.ธนบุรี -ปากท่อ บางมดทุ่งครุ กรุงเทพฯ	ประกอบเครื่องเล่นวิทยุ เทป ลำโพง
บริษัท ทองไทยอิมพอร์ต-เอ็กซ์ พอร์ต (1987) จำกัด	3/101-102 ซ.เอกสมบูรณ์ ถ.เอกชัย บางบอน กรุงเทพฯ	ลำโพง 500 ชิ้น
เอกชัยการช่าง	48/17 ม.1 ซ.กำนันมาตย์ ถ.บางขุนเทียน แสมดำ บางขุน เทียน กรุงเทพฯ	ลำโพง 20,000 ชุด
บริษัท คาสโก จำกัด	35/7 ม.10 ซ.โชคชัย 4 ถ.ลาดพร้าว กรุงเทพฯ โทร 931-4961	ลำโพง และวิทยุติดรถยนต์
บริษัท นิธิกร เทรดิงจำกัด	40/1357-1359 ม.9 ซ.เอกชัย 76 ถ.เอกชัย บางบอน กรุงเทพฯ	วิทยุ 100 ชิ้น ลำโพงใช้ในบ้าน 100 ชิ้น
บริษัท คอนเสิร์ตกรุ๊ป จำกัด	86/168,169,170 ม.3 ซ.เอกชัย 1 ถ.เอกชัย บางขุนเทียน จอมทอง กรุงเทพฯ	เครื่องรับวิทยุ 2,000 ชุด ตู้ลำโพงวิทยุ 2,000 ชุด
บริษัท สำเร็จอุตสาหกรรม จำกัด	255 ม.4 ซ.สุดสว่าง ถ.สุขสวัสดิ์ บางมด ทุ่งครุ กรุงเทพฯ	ลำโพงทวิตเตอร์ ขนาดต่างๆ 180,000 ชิ้น

ตารางที่ 2.3 รายชื่อผู้ผลิตลำโพงและส่วนประกอบ (ต่อ)

บริษัท	ที่อยู่	กำลังการผลิต
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไทยเจริญ กิจการ	61/15 ม.5 ซ.สุขสวัสดิ์ 14 ถ.สุขสวัสดิ์ จอมทอง กรุงเทพฯ โทร 468-0382	เศษโลหะ 2,000 กิโลกรัม ลำโพง 4,500 ชิ้น
ฟาร์อีสท์การช่าง	263/1 ม.1 ซ.มิ ตรีสัมพันธ์ ถ.ประชาอุทิศ ทุ่งครุ กรุงเทพฯ	ตู้วิทยุ 30,000 ชิ้น
บริษัท มาร์โก้ กรุ๊ป (1994) จำกัด	137/1 ม.8 ซ.แจ้งวัฒนะ 8 ถ.แจ้งวัฒนะ ตลาดบางเขน หลักสี่ กรุงเทพฯ โทร 5511-217	โทรทัศน์สี 72,000 ชิ้น วิทยุ เทปสเตอริโอ 120,000 ชิ้น ทีวีขาวดำ 120,000 ชิ้น
บริษัท โพลีตรอน อินดัสทรี จำกัด	104 นิคมอุตสาหกรรม ลาดกระบัง ม.4 ถ.ฉลองกรุง ลำปลาทิว ลาดกระบัง กรุงเทพฯ โทร 326-9893	เครื่องเล่นวิทยุเทป 48,000 ชุด เครื่องเล่นเทป-วิทยุ 24,000 ชุด ลำโพง 60,000 ชุด
บริษัท แอคคอร์ด อีเลคโทรนิค จำกัด	22/110 ม.6 ซ.เพชรเกษม 88 ถ.เพชรเกษม บางแค กรุงเทพฯ	ลำโพง 48,000 หน่วย
บริษัท ไทยโปรดักท์ อีเลค โทรนิค จำกัด	779/70 ถ.เจริญสุขนิทวงศ์ บางพลัด กรุงเทพฯ	ลำโพง 2,000 ชิ้น หูฟัง 20,000 ชิ้น
บริษัท กู๊ดแมนส์ เทคนิค จำกัด	6/25-26 ม.5 ซ.วัดด่าน ถ.สุขุมวิท สำโรงเหนือ อ.เมือง สมุทรปราการ โทร 757-1412-13	ลำโพง
บริษัท ทาทาร่า อะคูสติก อินดัสทรี (ประเทศไทย) จำกัด	82 ม. 5 ถ.บางนา-ตราด บ้านระกาศ บางบ่อ สมุทรปราการ โทร 387-0082	ตู้ลำโพง 1,200,000 หน่วย ชิ้นส่วนลำโพง 840,000 ชิ้น
บริษัท ชัมมิ ซาวด์ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	1366 ม.4 ซ.นารายณ์ 2 ถ.เทพารักษ์ อ.เมือง สมุทรปราการ โทร 384-0613	ลำโพงขนาด 2"-4" 8,600,000 ชิ้น

ตารางที่ 2.3 รายชื่อผู้ผลิตลำโพงและส่วนประกอบ (ต่อ)

บริษัท	ที่อยู่	กำลังการผลิต
บริษัท กอร์ซานอคูสติค (ประเทศไทย) จำกัด	291-293 ม.5 ถ.โรจนะ บ้านสร้าง บางปะอิน ออยุธยา	แบบ Dynamic 500,000 ชิ้น Micro speaker 2,000,000 ชิ้น
บริษัท ทาทาร่า อะคูสติกอิน ดัสทรี (ประเทศไทย) จำกัด	176 นิคมฯ แปลงยาว หัวสำโรง แปลงยาว สมุทรปราการ โทร 387-0082	1,500,000 หน่วย
บริษัท โอพีเอส โมบาย ออดิโอ จำกัด	195 ม.5 ถ.ทวงหลวงแผ่นดิน สาย 30 โคกไทย ปราจีนบุรี	ลำโพงรถยนต์ 3,000,000 ชิ้น ลำโพงมัลติมีเดีย 1,000,000 ชิ้น
ห้างหุ้นส่วนจำกัด โอบอ้อม อุตสาหกรรม	605/81 ม.10 ถ.เอกมหาชัย นครสวรรค์ต อ.เมือง นครสวรรค์	ลำโพง 140,000 ชิ้น
บริษัท โอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด	88 ม.7 นครสวรรค์ต อ.เมือง นครสวรรค์ โทร 221-099	ลำโพง 600,000 ชุด
บริษัท คอนเนทท์ อินดัสเทรียล (ประเทศไทย) จำกัด	ม.4 ถ.เพชรเกษม โคกหม้อ อ.เมือง ราชบุรี	ประเก็นลำโพง 100,000,00 ชิ้น
บริษัท โปร-เทค ซาวด์ ซิสเต็ม จำกัด	29/4 ม.7 ถ.ไร่จิง-ทรงคะนอง บางกระทึก สามพราน นครปฐม	ลำโพง 600,000 ชิ้น
บริษัท พี.ออดิโอ ซิสเต็ม จำกัด	29/7 ม. ถ.วัดไร่จิง-ทรงคะนอง บางกระทึก สามพราน นครปฐม	ลำโพง 50,000 ชิ้น
บริษัท สมเกษม จำกัด	29/22-23 ม. 2 ถ.เอกชัย บางน้ำจืด อ.เมือง สมุทรสาคร	ลำโพงสำเร็จรูป 73,500 ชิ้น
บริษัท อะ-ตอน (ประเทศไทย) จำกัด	4/9 ม. 10 ซ.เพชรเกษม 114 ถ.เพชรเกษม อ้อมน้อย กระทุ่มแบน สมุทรสาคร	VOICE COIL 19,999,992 หน่วย
บริษัท เอ็ม.บี.เทเลโฟน แอนด์ อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด	57/8-12 ม.2 ถ.เอกชัย คอก กระบือ อ. เมือง สมุทรสาคร	ลำโพง 100,000 ชิ้น คอย 600,000 ชิ้น

ตารางที่ 2.3 รายชื่อผู้ผลิตลำโพงและส่วนประกอบ (ต่อ)

บริษัท	ที่อยู่	กำลังการผลิต
บริษัท สมเกษม จำกัด	35/189 ม.2 ถ.เอกชัย ต.บางน้ำจืด อ.เมือง สมุทรสาคร โทร 892-4720-1	ลำโพงขนาด 4" 20,000 ชิ้น ลำโพงขนาด 6" และ 9" 3 ทาง 30,000 ชิ้น ลำโพงขนาด 6" 3 ทาง 4,000 ชิ้น ลำโพงขนาด 6" 4,000 ชิ้น

ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2555

2.7 ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ศึกษา

บริษัท โอบอ้ออุตสาหกรรม (1994) จำกัด เป็นบริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายลำโพงภายใต้ตราสินค้า OB-OM เป็นกลุ่มบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อยของอุตสาหกรรมลำโพงในประเทศไทย ลำโพงที่ผลิตนั้นเป็นลำโพงที่คิดค้นมาจากสมองของคนไทยแท้ๆ นับว่าเป็นโรงงานผลิตลำโพงแห่งแรกและแห่งเดียวในประเทศไทยที่ประกอบลำโพงจากชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นเองโดยคนไทย ส่งเป็นดอกลำโพงไปขายทั้งในประเทศ และต่างประเทศ โดยเริ่มจากการแก้ปัญหาหาวอยส์คอยล์ของลำโพงเครื่องขยายเสียงในการรับจ้างจัดงานต่าง ๆ ที่ขาดบ่อย ๆ จึงเริ่มต้นหาทางคิดค้นแก้ไขตนเอง แทนการสั่งซื้อใหม่ จนสามารถสร้างวอยส์คอยล์ที่มีคุณภาพดีมาก และมีผู้สนใจวอยส์คอยล์ที่ทำ จึงได้เริ่มผลิตขาย อีกทั้งยังรับงานซ่อมลำโพงควบคู่กันไป จากการที่รับซ่อมลำโพง ในการถอดเข้า ถอดออกนั้น ทำให้เกิดทักษะความชำนาญ และนั่นคือจุดเริ่มต้น การผลิตยูนิตของลำโพงฮอร์นเมื่อประมาณปี 2524 โดยหาลำโพงเก่ามาแกะเอาแม่เหล็กมาทำยูนิตลำโพงฮอร์นตัวใหม่ และได้รับการตอบรับจากท้องตลาดเป็นอย่างดี (โอบอ้ออุตสาหกรรม, 2559)

จนกระทั่งปี 2525 บริษัทเริ่มผลิตเป็นอุตสาหกรรมใหญ่ ยกเว้นแม่เหล็กที่ต้องนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น จากนั้นก็เริ่มผลิตลำโพงชนิดกรวยออกจำหน่ายในปี 2527 โดยสั่งซื้อชิ้นส่วนมาประกอบ โดยปี 2530 บริษัทมียอดจำหน่ายที่สูงเกินเป้าหมายที่คาดการณ์ไว้ จึงเริ่มขยายพื้นที่โรงงาน และขยายกำลังการผลิตให้มากขึ้นกว่าเดิม อีกทั้งยังสามารถผลิตแม่เหล็กที่ใช้ในการประกอบลำโพงขึ้นใช้เองในปี 2540 โดยใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย และนอกจากนี้บริษัทยังได้ปรับปรุง

และคิดค้นให้ได้ลำโพงที่มีคุณภาพ จึงเป็นที่มาของนโยบายคุณภาพ “เราตั้งใจคิดและประดิษฐ์เพื่อผู้ใช้”

ตลาดลำโพงมีอัตราการเจริญเติบโต และขยายตัวค่อนข้างสูง เนื่องด้วยเหตุผลทางด้านค่านิยมทางด้านเสียงเพลง ภาพยนตร์ที่เติบโตเร็ว จึงกลายเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ธุรกิจการผลิตและจำหน่ายลำโพงในประเทศไทยเติบโตอย่างต่อเนื่อง ดังจะเห็นได้จากการผลิตลำโพงรุ่นใหม่ของยี่ห้อต่าง ๆ ที่ออกมาตีตลาดเพื่อมีส่วนแบ่งของ Market Chare ในตลาดลำโพงกันอย่างต่อเนื่องซึ่ง OB-OM ก็เช่นกัน ที่มีการผลิตคิดค้นลำโพงรุ่นใหม่ ชื่อว่า Vtvro และ V3 ออกมาแข่งขันกับลำโพงยี่ห้ออื่น ๆ ในประเทศไทยจึงมีโอกาขยายตลาดลำโพงได้อีกมาก ประกอบกับกระแสการบันเทิงและการสื่อสารที่มีการขยายตัวที่ดี และเป็นที่ยินยอมมากขึ้นอีกด้วย โดยมีรายละเอียดพื้นฐานของบริษัทดังนี้

1) คำจำกัดความของธุรกิจ (Business Description) ผลิตและจำหน่ายลำโพงวิถีไทยโดยฝีมือคนไทย คุณภาพดี ราคาไทย ภายใต้สโลแกนว่า “ประโยชน์สูง ประหยัดสูง”

2) วิสัยทัศน์ (Visions) คือ ผู้ผลิตและจำหน่ายลำโพงที่มีคุณภาพ ผลิตส่วนประกอบของลำโพงเองทั้งหมด และพัฒนาเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคที่ใช้ของไทย และคุณภาพสากล

3) พันธกิจ (Mission) ผลิตและจำหน่ายลำโพงโดยฝีมือคนไทยที่มีคุณภาพเทียบเท่าสากลในราคาที่เหมาะสมกับลูกค้า เป้าหมายด้วยกระบวนการที่เป็นมาตรฐาน ทันสมัย และสร้างรายได้ให้แก่คนในพื้นที่ โดยมีการพัฒนาตัวสินค้าอย่างต่อเนื่องให้ได้ลำโพงที่ดีที่สุด เพื่อตอบสนองกลุ่มลูกค้าที่ใช้ของไทยในราคาของคนไทย และคุณภาพสากล

5) เป้าหมายขององค์กร (Goals) บริษัทจะสร้างยอดขายขั้นต่ำที่ 12 ล้านบาท สามารถสร้างกำไรขั้นต้น 50 % และแปลงเป็นเงินทุนหมุนเวียนได้ภายใน 1 ปี

6) วัตถุประสงค์ (Objective)

ระยะสั้น (Short Term)

(1) ผลิตออก และจำหน่ายให้เร็วที่สุด เพื่อเพิ่มยอดขายให้เร็วเพื่อการคืนทุน เกิดเงินทุนหมุนเวียนตามกำหนด

(2) รายได้ที่สมดุลกับรายจ่าย

(3) การกระจายสินค้าเพื่อเข้าถึงลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้อย่างครอบคลุม

ระยะยาว (Long Term)

(1) ครองส่วนแบ่งการตลาดมากขึ้น

(2) ส่งเสริมกิจกรรมเพื่อสังคม

(3) ขยายฐานลูกค้าไปสู่ระดับสากล

7) ความต้องการทางด้านเงินทุน ศักยภาพในปัจจุบันบริษัท โอปอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด เกิดการขาดเงินทุนหมุนเวียนเป็นอย่างมาก ทำให้บริษัทไม่มีกำลังการผลิตได้ตามยอดขายสั่งซื้อของลูกค้าที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นจนกลายเป็นการเสียโอกาสในการตลาด ความต้องการทางด้านเงินทุนจึงตกมาที่การตลาด ซึ่งนั่นหมายความว่า บริษัทต้องลดค่าใช้จ่ายที่สามารถจะลดได้ จากนั้นบริษัทต้องทำยอดขายให้ทะลุเป้าหมายที่คาดไว้เพื่อให้ได้กำไรสุทธิที่จะแปลงมาเป็นเงินทุนหมุนเวียนภายในอนาคต

8) คณะผู้บริหาร (Management Term) ผู้บริหารของบริษัท ประกอบด้วย บุคลากรที่มีประสบการณ์ด้านต่างๆ เช่น การบัญชี การเงิน การจัดการ การตลาด ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความคุ้นเคยและพร้อมที่จะฟื้นฟูบริษัทให้กลับมามีศักยภาพและเป็นที่ยอมรับทางคุณภาพสินค้าได้เป็นอย่างดี

(1) คณะผู้บริหารภายใน

- ประธานกรรมการ

- ฝ่ายการตลาด

- ฝ่ายขาย

- ฝ่ายการเงิน

- ฝ่ายปฏิบัติการ

- ฝ่ายทั่วไป

(2) คณะผู้บริหารภายนอก

- ที่ปรึกษาทางด้านการบริหาร การตลาด และทรัพยากรบุคคล ด้วยศักยภาพที่บริษัทกำลังเป็นอยู่นั้น สิ่งที่เป็นต่อทรัพยากรมนุษย์ขององค์กรนั้น คือ

9) การดูแลสภาพจิตใจ ได้ดำเนินการในเรื่องของ ทำความเข้าใจบุคลากรและให้ความเข้าใจถึงความเคลื่อนไหวของบริษัท การดูแลให้บุคลากรมีความสุขกับการทำงาน เข้าสัมผัสปัญหาที่บุคลากรประสบโดยตรง เชิญประชุมเพื่อให้เข้าใจแนวทางการปฏิบัติร่วมกัน และความสำคัญในการดูแลกันและกัน การดูแลทรัพย์สินของบริษัท รวมทั้งสิ่งที่คาดไม่ถึงก็คือ เงินของบริษัทที่หล่นอยู่ เช่น เศษกระดาษ เศษเหล็ก เป็นต้น ทำโครงการเพื่อที่จะกลับไปดูแลบุคลากร โดยจากวัสดุเสียแล้วของบริษัท ให้ความมั่นใจกับบุคลากรว่าบริษัทจะยื่นมือช่วยเหลือได้ ส่งเสริมให้บุคลากรทำงานอย่างมีความสุข สิ่งที่จะตามมา นั่นคือ การเอาใจใส่กับงาน คุณภาพของงานจะตามมา

10) ผลิตภัณฑ์ (Product)

(1) การผลิตเองทุกชิ้นส่วน ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพ วิจัยและพัฒนา และออกแบบผลิตลำโพงคุณภาพสูงได้ทุกชนิด ทุกขนาด และทุกปริมาณ

(2) สามารถตอบสนองทุกความต้องการ โดยไม่มีขีดจำกัดด้วยการผลิตอย่างตั้งใจ ด้วยฝีมือประณีต พิถีพิถันด้วยการคัดสรรคุณภาพวัตถุดิบด้วยการออกแบบของผู้เชี่ยวชาญ

(3) ผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่ CAD, CAM ผลิตชิ้นงานทุกขั้นตอนด้วยเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน ทำให้โอบอ้อมอุตสาหกรรมสามารถผลิตลำโพงคุณภาพเยี่ยมตั้งแต่ลำโพงขนาด 3 นิ้ว จนถึงลำโพงขนาด 21 นิ้ว ตามที่ลูกค้าต้องการ

11) วิจัยและพัฒนา (Research and Development)

(1) การคิดค้นหาเทคนิคที่ทำให้เสียงลำโพงที่ออกมาดีและพิเศษกว่าลำโพงยี่ห้ออื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง

(2) พัฒนารูปแบบ รูปลักษณะตัวสินค้าให้เป็นที่ดึงดูดใจลูกค้า

(3) พัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์ให้สวยงาม สะอาดตา และแข็งแรง สำหรับการขนส่งให้ลูกค้า

(4) ทำวิจัยการตลาดเพื่อศึกษารสนิยม และความต้องการของลูกค้า

(5) ฝึกอบรมบุคลากรให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน โดยเทรนเนอร์ที่มีความรู้

(6) มีการทดสอบฝีมือ ความสามารถของบุคลากร การให้คะแนน รางวัล และงานที่ออกมามีคุณภาพ

(7) ใช้อุปกรณ์และเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพและทันสมัย เพื่อสินค้าที่ออกมามีมาตรฐานเหมือนกัน

(8) การใช้อุปกรณ์ในการเพิ่มความรวดเร็วในการตลาด เช่น การซื้อขายผ่าน Internet ทุกระบบเป็นระบบออนไลน์

(9) ศึกษาจุดอ่อน จุดแข็ง คู่แข่ง และความเป็นไปได้ในตลาด

12) การวิเคราะห์การตลาด (Marketing Analysis)

เมื่อพิจารณาภาวะอุตสาหกรรมลำโพงในปี 2540 นั้น ตลาดในประเทศไทยมีการเจริญเติบโตเป็นอย่างดี ภาวะการแข่งขันจึงค่อนข้างสูง เนื่องจากลูกค้าส่วนใหญ่เน้นเลือกซื้อลำโพงที่ยี่ห้อ และการโฆษณาที่คุ้นหูคุ้นตา และเชื่อคุณภาพการเป็นสินค้าต่างประเทศมากกว่าสินค้าคนไทยผลิต อย่างไรก็ตามธุรกิจลำโพงของคนไทยผลิตอย่าง OB-OM ก็ยังมีโอกาสที่จะเจริญเติบโตและทำกำไรได้ เนื่องจากการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องและการผลิตคิดค้นลำโพง OB-OM เวอร์ชัน 1

เวอร์ชัน 2 และเวอร์ชัน 3 ออกมาดีตลาดด้วย ซึ่งดูจากภาพรวม ความน่าจะเป็นทางด้านการยอมรับทางด้านคุณภาพ 95 % และนอกจากนั้นการรณรงค์ของภาครัฐบาลให้คนไทยใช้ของคนไทยผลิต หรือ "เราคนไทยใช้ของไทย" จึงทำให้คนไทยใช้ลำโพง OB-OM มากขึ้น และยังมีแนวโน้มในการขยายตัวได้ดีขึ้น ทั้งนี้เพราะผู้บริโภคให้ความสนใจในเรื่องการบันเทิงมากขึ้น โดยให้ความสนใจในเรื่องเสียง รูปลักษณ์ รูปทรงของลำโพง และมีการชดเชยที่ตราหือของต่างประเทศน้อยลง ซึ่งเมื่อมองภาพรวมแล้ว กลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย คือ ลูกค้ายาวใหญ่ที่เป็นซัพพลายเออร์อยู่ตามทุกจังหวัด โดยมุ่งเน้นที่จะกระจายสินค้าให้ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายทั่วประเทศไทย และยังคงกระจายสินค้าไปประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง และประเทศอื่นๆ

13) การแข่งขัน (Competition) สภาพการแข่งขันนั้น โดยส่วนใหญ่เป็นลำโพงที่มีการนำเข้ามาจากต่างประเทศ หรือมีการผลิตในประเทศไทยแล้วนำไปตีตราเป็นของต่างประเทศหรือขึ้นส่วนของอะไหล่สั่งมาจากต่างประเทศ เช่น NANOVA, ACCORD, POUUDIO ราคาของลำโพงแต่ละยี่ห้อ นั้น จะมีความแตกต่างกันที่ราคาสินค้า ส่วนการบริการนั้นไม่มีส่วนต่างกัน

14) กลยุทธ์ทางการขาย (Sale Strategy) การเข้าถึงลูกค้าเพื่อทำความเข้าใจอธิบายลักษณะพิเศษที่เฉพาะตัวและความแตกต่างจากสินค้าตัวอื่นๆ ของสินค้าตัวใหม่ที่ OB-OM มีการอธิบายกระบวนการผลิตหรือแม้แต่การเชิญเข้าชมขั้นตอนการผลิตเพื่อสร้างความมั่นใจในการผลิตที่ครบวงจรของบริษัทและสร้างความสัมพันธ์ในการทำธุรกิจร่วมกันโดยบริษัทได้มุ่งหวังแต่กำไรเพียงอย่างเดียว

(1) การโฆษณาสินค้าโดยการฟัง การอ่าน เช่น วิทยุ ป้ายโฆษณา แผ่นพับ เปิดตัวสินค้า

(2) การทดลองใช้สินค้าอย่างใกล้ชิด เช่น การจัดบูธ เปิดตัวสินค้า การสัมมนา ฯลฯ

(3) การออกร้านตามงานแสดงสินค้าต่าง ๆ

(4) การให้ส่วนลดพิเศษในเทศกาลต่าง ๆ รวมไปถึงสิ่งของสมนาคุณให้ลูกค้าในโอกาสพิเศษต่าง ๆ

ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)

(1) การขายจะเป็นการขายส่ง เนื่องจากบริษัทมีลูกค้ายาวใหญ่ที่เป็นดีลเลอร์อยู่แล้ว เพื่อไม่ให้เกิดการแข่งขันกับดีลเลอร์ของบริษัท

(2) ส่งสินค้าให้กับลูกค้าถึงร้าน

(3) การสั่งซื้อผ่านทางโทรศัพท์ โทรสาร และอินเทอร์เน็ต

ปัจจัยที่เลือกช่องทางการจัดจำหน่าย

- (1) เปิดโอกาสให้ลูกค้ารายใหญ่ที่เป็นคิลเลอร์ของบริษัทมีอำนาจซื้ออย่างเต็มที่
- (2) เพื่อความสะดวกในการทำธุรกิจร่วมกัน

การโฆษณา และการส่งเสริมการตลาด (Advertising and Promotion)

กลยุทธ์ที่ใช้ในช่วงเปิดตัวสินค้า การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ให้สินค้าเป็นที่รู้จักในกลุ่มลูกค้า บริษัทได้เลือกใช้สื่อ เช่น การทำหนังสือแนะนำสินค้า

บริษัทใช้การโฆษณาผ่านอินเทอร์เน็ต ทางเว็บไซต์ของบริษัท และการฝากโฆษณา เป็นสื่อที่มีความรวดเร็ว และสะดวกสำหรับลูกค้าที่อยู่ไกลๆ เช่น ลูกค้าต่างประเทศ

ทางเลือกของการโฆษณาที่บริษัทมั่นใจว่าได้ผลมากที่สุด คือ การพูดคุยกันเป็นสื่อกลาง การพูดบอกปากต่อปาก เนื่องจากบริษัทมีฐานลูกค้าเดิมที่ให้ความมั่นใจ และมีความผูกพันกัน

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังนี้

ชนพรรณ อินแดง (2551) ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง โดยศึกษาเปรียบเทียบโรงงาน 2 แห่ง ที่มีการผลิตที่เหมือนกัน โดยศึกษาดัชนีชี้วัดหลัก 4 ด้าน ได้แก่ การใช้น้ำ การใช้พลังงาน และกิจกรรมที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน และปริมาณการเกิดของเสีย (น้ำเสีย ของเสียอันตราย และของเสียไม่อันตราย) เปรียบเทียบกับรายได้ของบริษัท ผลจากการศึกษา พบว่า โรงงานที่ตั้งอยู่ในพื้นที่การผลิตปิโตรเคมีแบบครบวงจร และโรงงานเดี่ยวมีค่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจแตกต่างกันทุกดัชนี ดังนี้ ด้านการใช้น้ำอยู่ในช่วง 57- 65 และ 48- 65 ลูกบาศก์เมตรต่อล้านบาท ตามลำดับ ด้านการใช้พลังงานมีค่าระหว่าง 53-62 และ 27-31 กิโลจูลต่อล้านบาทตามลำดับ สำหรับกิจกรรมที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน พบว่า มีค่าในช่วง 4.8-6.1 และ 4.5-5.2 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อล้านบาท ตามลำดับ ในด้านการเกิดของเสียจากกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง พบว่า ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ด้านการเกิดน้ำเสียมีค่า 5.2- 8.5 และ 10.0-10.7 ลูกบาศก์เมตรต่อล้านบาท ตามลำดับ นอกจากนี้ค่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจด้านของเสียอันตรายมีค่า 21- 40 และ 1.4-2.1 กิโลกรัมต่อล้านบาท

ตามลำดับและการเกิดของเสียไม่อันตรายของโรงงานเดี่ยว พบว่า มีค่าในช่วง 29.4-32.5 กิโลกรัมต่อล้านบาท อาจกล่าวได้ว่า ต่อรายได้หนึ่งล้านบาท โรงงานเดี่ยวมีการใช้ทรัพยากรและการเกิดของเสีย น้อยกว่าโรงงานที่ตั้งอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีแบบครบวงจร แต่เมื่อพิจารณาแนวโน้มมาปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโรงงานทุกด้าน พบว่า โรงงานที่ตั้งอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีแบบครบวงจรมีแนวโน้มในด้านการลดการใช้ทรัพยากรและการเกิดของเสียในแต่ละปีได้ดีกว่า

ไกรสร เพ็ญสกุล (2551) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ กรณีศึกษากลุ่มน้ำสาขาลองปะเหลียน จังหวัดตรัง ได้ชี้ให้เห็นว่าการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำจะต้องดำเนินการเพิ่มศักยภาพการกระตุ้นในเชิงบวกต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนมากขึ้น โดยเฉพาะการประชาสัมพันธ์ต่างๆ ในทางสื่อทุกชนิดและวางแผนการแก้ไขปัญหาทรัพยากรน้ำ ควรเน้นการแก้ไขปัญหาในพื้นที่โดยให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมมากขึ้น ไม่ใช่เพียงติดตามรับทราบปัญหา และการแก้ไขปัญหาเพียงแค่ประโยชน์ในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำเท่านั้น แต่ต้องให้มีส่วนร่วมทุกขั้นตอนจนถึงขั้นติดตามผล และผลสัมฤทธิ์ของการแก้ไขปัญหา

วิชาชา ภูจินดา และวิวัฒน์ แก้วดวงเล็ก (2555) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์หลักนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์นิเวศในการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชน กรณีศึกษาชุมชนบ้านนาเวียง ตำบล ท่าผา อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง ได้ชี้ให้เห็นว่าหลักการสำคัญของนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์นิเวศ เป็นการใช้นิคมอุตสาหกรรมเป็นแกนกลางในการรวมกลุ่มโรงงานหรือหน่วยต่างๆ ในนิคมอุตสาหกรรมในการร่วมมือกันดำเนินการจัดการสิ่งแวดล้อม ทั้งด้านวัตถุดิบพลังงานน้ำและของเสีย รวมทั้งยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชนรอบข้าง สามารถสรุปได้ว่าการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์นิเวศ มีจุดมุ่งหมายเพื่อลดการใช้ทรัพยากรลดมลพิษยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Decrease Pollution and Waste) ลดการสร้างผลกระทบต่อชุมชน (Decrease Impact to Community) และเพิ่ม ความสำเร็จทางธุรกิจ (Increase Business Success) การทบทวนวรรณกรรม ที่เกี่ยวข้องทำให้ทราบว่า การประยุกต์ใช้หลักอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ สามารถทำได้ตั้งแต่ชุมชนทุกภาคส่วน ทุกระดับ โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งช่วยเพิ่ม การแข่งขันทางธุรกิจ และประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยเริ่มจากภายในโรงงานเอง และทำโดยการรวมกลุ่มกันของโรงงานต่างๆ ในรูปแบบของเขตประกอบการอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยอาศัยความเชื่อมโยงภายใน และระหว่างโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อสร้างความสมดุลการใช้ทรัพยากรน้ำ โดยมีเทคนิค และมีตัวชี้วัดเป็นการดำเนินการตามประสิทธิภาพเชิงนิเวศ เศรษฐกิจ (Eco- Efficiency) สำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดยมุ่งเน้นการจัดการเชิง

ป้องกันด้วยระบบเทคโนโลยีสะอาด และวัฏจักรชีวิตการใช้ น้ำของผลิตภัณฑ์ด้วยการดำเนินการทำ รอยเท้า น้ำ (Water Footprint) ตามหลักแนวความคิดการปิดวงจรการใช้น้ำให้มากที่สุด และเกิด ประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งก่อให้เกิดผลดีต่อเศรษฐกิจ สังคม ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ทำให้ อุตสาหกรรมอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างเป็นสุข และยั่งยืน

Roberts (2004) ได้ทำการศึกษาการใช้แนวคิดนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการพัฒนาสวน อุตสาหกรรมในออสเตรเลีย โดยยืนยันว่ารัฐบาลท้องถิ่น และชุมชนต่างมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม และดำเนินการไปด้วยความไม่กระจ่างชัด โดยได้พัฒนาหลักการ และคู่มือแผนการดำเนินงานสำหรับภาครัฐในการพัฒนาโครงสร้างสำหรับสวนอุตสาหกรรม โดยมี หลักแนวคิด ดังนี้

- 1) ส่งเสริมโอกาสในการสร้างความร่วมมือ และความสัมพันธ์ที่แท้จริงของชุมชน และ ภาครัฐบาลในการพัฒนาทัศนคติ เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ยั่งยืน
- 2) วางกลยุทธ์สำหรับอุตสาหกรรม ในการจัดการของเสีย การใช้พลังงาน เพื่อการใช้ ประโยชน์โดยอุตสาหกรรมอื่น ๆ
- 3) สร้างความร่วมมือระหว่างอุตสาหกรรม โดยการค้าหรือแลกเปลี่ยนของเสีย และผล ผลิตที่ได้จากการผลิต
- 4) เพิ่มมูลค่า โดยการใช้ของเสียและการใช้พลังงานหมุนเวียนในระบบอุตสาหกรรม
- 5) สร้างความร่วมมือในการพัฒนาเทคโนโลยี การผลิตที่สะอาด การจัดการขยะ และ การพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
- 6) สนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสม
- 7) สนับสนุนนโยบายอุตสาหกรรม และสร้างแรงจูงใจ เพื่อกระตุ้นให้เกิดนวัตกรรม การร่วมกันปรับปรุง และพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้ทรัพยากรที่คุ้มค่า
- 8) แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่จะสร้างความแข็งแกร่งให้กับ อุตสาหกรรม

Heeres (2004) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในสหรัฐอเมริกา และ เนเธอร์แลนด์ พบว่า โครงการอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของเนเธอร์แลนด์ประสบความสำเร็จสูงกว่าใน สหรัฐอเมริกา เนื่องจากโครงการในสหรัฐอเมริกา ดำเนินการ โดยภาครัฐส่วนท้องถิ่น และส่วน ภูมิภาค และถูกมองว่าโครงการเป็นแนวทางในการกระตุ้นเศรษฐกิจของท้องถิ่นหรือภูมิภาคจากการ เข้าถึงกองทุนสนับสนุนจากภาครัฐ เหตุนี้จึงส่งผลให้ภาคเอกชนมักจะ ไม่ค่อยให้ความสนใจกับ

โครงการ ขณะที่ในเนเธอร์แลนด์โครงการถูกดำเนินการโดยผู้ประกอบการภาคเอกชนเองโดยมีรัฐส่วนท้องถิ่น และส่วนภูมิภาคเป็นผู้สนับสนุนงบประมาณ และเป็นທີ່ปรึกษาโครงการ นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นถึงมีส่วนเกี่ยวข้อง และบทบาทของแต่ละภาคส่วนในกระบวนการพัฒนาสวนอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco-industrial Park) ในสหรัฐอเมริกาและเนเธอร์แลนด์ ซึ่งพบว่า ภาคส่วนที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาสวนอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ คือ รัฐบาลส่วนท้องถิ่น

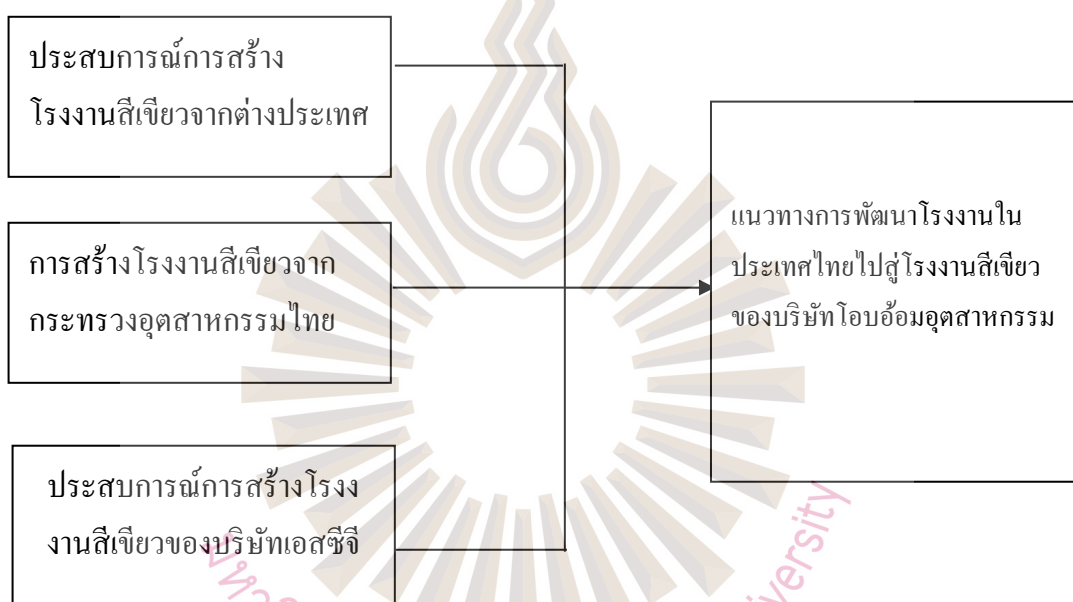
Kim (2005) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของความเป็นอุตสาหกรรมกับความเป็นเมือง โดยศึกษาความเปลี่ยนแปลงของเมืองเมื่อมีอุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำในช่วงศตวรรษที่ 19 พบว่า โรงงานที่มีการจ้างแรงงานจำนวนมากและอุตสาหกรรมที่มีแรงงานสูงมีแนวโน้มที่จะตั้งอยู่ในเมืองมากกว่าในชนบท

Fang (2007) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในจีน ซึ่งมีการดำเนินการอยู่ในระยะเริ่มแรก โดยอาศัยเทคโนโลยีเครือข่ายการพึ่งพากันของอุตสาหกรรมและสายการผลิต/ผลิตภัณฑ์แบบปิดเป็นกุญแจสำคัญในการดำเนินการแม้ว่ารายละเอียดการดำเนินโครงการในแต่ละโครงการของจีนจะมีความแตกต่างกันออกไปแต่ล้วนดำเนินการบน China's Agenda 21 เป็นหลักสำคัญที่เป็นตัวกำหนดทิศทางของอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในจีน โดยเทศบาลเป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินการโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศระดับมณฑลของประเทศจีน

Jung et al. (2013) ได้พัฒนาแนวคิดใหม่ในการพัฒนาประสิทธิภาพของสวนอุตสาหกรรมในประเทศเกาหลีใต้ โดยได้นำเสนอกระบวนการพัฒนาออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะแรก (ปี 2005-2009) เป็นการสร้างความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการหมุนเวียนของวัสดุ ดิบ พลังงาน และการเกิดผลิตภัณฑ์พลอยได้ และของเสีย รวมถึงการติดตั้งระบบการติดตามการเกิดมลพิษ การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย และของเสียในระยะที่ 2 (ปี 2010-2014) เป็นการสร้างเครือข่ายของอุตสาหกรรม และระหว่างสวนอุตสาหกรรม เมื่อเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ ได้มาก ย่อมมีผลในการเพิ่มความยั่งยืนของการสร้างสมดุลของการแลกเปลี่ยนวัสดุ ดิบ และในระยะที่ 3 (ปี 2015-2019) เป็นการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง และข้อจำกัดใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นหลังจากการดำเนินการในขั้นตอนก่อนหน้านี้ เป็นการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงให้โครงการสวนอุตสาหกรรมของเกาหลีใต้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.9 ตัวแบบวิจัย (Conceptual framework)

ในงานวิจัยเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแบบวิจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยสังเคราะห์ ประสบการณ์การสร้างโรงงานสีเขียวจากต่างประเทศ การสร้างโรงงานสีเขียวจากกระทรวงอุตสาหกรรมไทย ประสบการณ์การสร้างโรงงานสีเขียวของบริษัทเอสซีจี เพื่อนำไปสู่การสังเคราะห์แนวทางการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม ดังตัวแบบของการวิจัย ดังนี้



รูปที่ 2.11 ตัวแบบของการวิจัย

2.10 นิยามศัพท์เฉพาะ

อุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) หมายถึง อุตสาหกรรมที่ยึดมั่นในการประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นการมีความรับผิดชอบต่อชุมชน สังคม สิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกองค์กร และพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดห่วงโซ่อุปทาน

โรงงานสีเขียว (Green Factory) หมายถึง โรงงานที่เน้นกระบวนการพัฒนาการผลิตสินค้าและบริการให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานที่มีการใช้ทรัพยากร และพลังงานลดลง รวมทั้งเน้นการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย (Green Industry and Green Factory in Thailand) เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Approach) โดยมีระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย (Green Industry and Green Factory in Thailand) เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ผู้วิจัยได้ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้ คือ

3.1.1 ศึกษาจากเอกสาร โดยในการการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากเอกสารได้แก่

1) เอกสารขั้นต้น เป็นข้อมูลที่ยังไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นข้อมูลดิบ ข้อมูลส่วนนี้ได้จากการเก็บรวบรวมเอกสารที่สำคัญ เช่น เอกสารการประชุมกลุ่ม บันทึกการประชุม เอกสารทางราชการ เป็นต้น

2) เอกสารชั้นรองได้แก่ เอกสารชั้นรอง (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วระดับหนึ่งและเพื่อช่วยให้วิเคราะห์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เอกสารชั้นรองเหล่านี้ที่สำคัญ เช่น หนังสือพิมพ์ ตำราวิชาการ บทความ งานวิจัย วิทยานิพนธ์ อินเทอร์เน็ต ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3.1.2 การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-dept Interview) ในการสัมภาษณ์จะใช้การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi - Structured or Guided Interview) ทั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลจากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยหลาย ๆ คนพร้อมกับการเก็บรวบรวมสาระ และประสบการณ์ของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างนั้น จะมุ่งรวบรวมข้อมูลเพื่อนำข้อมูลมาอ้างอิงและอธิบาย

ในประเด็นต่าง ๆ ของงานวิจัย โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเข้าไปหาข้อมูลในพื้นที่ (Field Research) และ สัมภาษณ์จากผู้ที่สามารถให้ข้อมูลหลัก (Key-Informants) ซึ่งผู้ให้ข้อมูลหลักในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1) คุณ สุภาวิณี กฤษณาวัตินา Manager Corporate Environmental Health and Industrial Hygiene Management เป็นผู้จัดการบริษัทมาบตาพุด เอ โอลฟินส์ จำกัด ซึ่งดูแลด้าน สิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ

2) ผู้จัดการเกี่ยวกับ Green Factory

3) ผู้บริหารระดับกลาง และระดับปฏิบัติงาน

4) ผู้เชี่ยวชาญทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับแรงงาน

5) สภาอุตสาหกรรมจังหวัด เกี่ยวกับความคิดเห็น Green factory ในท้องถิ่น

6) เจ้าหน้าที่กระทรวงอุตสาหกรรมภายในจังหวัด

3.2 กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย (Green Industry and Green Factory in Thailand) เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ผู้วิจัยมีกระบวนการเก็บ รวบรวมข้อมูลดังนี้ คือ

3.2.1 การเข้าสู่พื้นที่วิจัย มีดังนี้

การเตรียมอุปกรณ์ ผู้วิจัยเตรียมอุปกรณ์สำหรับช่วยเก็บข้อมูล คือ เทปบันทึกเสียง โดยการ บันทึกนั้นต้องได้รับอนุญาตจากผู้ให้สัมภาษณ์

การแนะนำตัว ผู้วิจัยจะได้รับการแนะนำตัวโดยผ่านท่านอาจารย์ที่เป็นที่ปรึกษาวิจัย ในฐานะผู้วิจัยเป็นนักศึกษาที่ต้องทำวิจัยเพื่อการเรียนและรวมถึงอธิบายด้วยว่าทำไมถึงเลือกมาทำ วิจัยในพื้นที่ดังกล่าว โดยจะบอกถึงจุดประสงค์และผลที่ตามมาจากการวิจัย

3.2.2 การสร้างความสัมพันธ์ เป็นเรื่องของมิตรจิตมิตรใจ การผูกมิตรไมตรีจนกระทั่งจนมีความไว้วางใจใจผู้วิจัย เนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลนั้นต้องอาศัยความไว้วางใจอย่างสูงจากผู้ให้ข้อมูลหลัก

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยจะเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key-Informant) หรือผู้ที่รู้เรื่องนั้นดี จะสัมภาษณ์โดยการสนทนาซักถามอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ได้ข้อมูลเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการ

3.2.4 การอ้อมตัวของข้อมูล ในขั้นนี้จะเป็นกระบวนการของการตกผลึกที่ได้จากการ สัมภาษณ์ การอ่านเอกสาร จากคำสัมภาษณ์แบบประวัติศาสตร์บอกเล่าและการสังเกตการณ์ต่าง ๆ

ซึ่งข้อมูลที่ได้เหล่านี้จะนำมาวิเคราะห์โดยใช้หลักการตีความ (Interpretive Analysis) เพื่อให้ได้ข้อสรุปในการศึกษา

3.3 การตรวจสอบข้อมูล

การศึกษาอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย ในพื้นที่บริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยใช้การตรวจสอบแบบสามเส้าเชิงคุณภาพ (Triangulation) ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์ โดยวรรณิแกมเกตุ (2551, น.201) ได้กล่าวว่า การตรวจสอบแบบสามเส้าเชิงคุณภาพเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยเชิงคุณภาพวิธีหนึ่ง โดยการตรวจสอบแบบสามเส้านี้มีที่มาจากแนวคิดของการสำรวจหรือการชี้ทิศในการเดินเรือ ซึ่งถ้ารู้จุดตรงบนแผนที่สองจุด แล้วลากเส้นจากจุดทั้งสองมา ตัดกันก็จะได้ทิศทาง หรือถ้ารู้จุดตรงเพียงจุดเดียวผู้สังเกตก็จะรู้ว่าเราควรจะอยู่ในทิศทางระนาบใด ๆ ของเส้นนั้น ๆ วิธีการตรวจสอบสามเส้าเปรียบเสมือนการตรึงความจริง ณ จุดหนึ่ง แล้วก็จะรู้ถึงความจริงอื่น ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบข้อมูลได้หลายวิธี โดยสุภางค์ จันทวานิช (2553, น.128-130) ได้กล่าวถึงวิธีการตรวจสอบสามเส้า ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 4 วิธี คือ

1) การตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (Data Triangulation) คือ การพิสูจน์ว่าข้อมูลที่ผู้วิจัยได้มีนั้นถูกต้องหรือไม่ วิธีการตรวจสอบ คือ

แหล่งเวลา หมายถึง ถ้าข้อมูลต่างเวลากันจะเหมือนกันหรือไม่ เช่น ถ้าผู้วิจัยเคยสังเกตผู้ป่วยโรคจิตเวลาเช้า ควรตรวจสอบโดยการสังเกตผู้ป่วยเวลาบ่าย และเวลาอื่นด้วย

แหล่งสถานที่ หมายถึง ถ้าข้อมูลต่างสถานที่กันจะเหมือนกันหรือไม่ เช่น ผู้ป่วยโรคจิตมีอาการคลุ้มคลั่งเมื่ออยู่ในบ้าน ถ้าหากไปอยู่ที่อื่นจะยังมีอาการคลุ้มคลั่งหรือไม่

แหล่งบุคคล หมายถึง ถ้าบุคคลผู้ให้ข้อมูลเปลี่ยนไป ข้อมูลจะเหมือนเดิมหรือไม่ เช่น เคยซักถามบุตรชายผู้ป่วยเปลี่ยนเป็นซักถามบุตรหญิง หรือพยาบาล หรือเปลี่ยนจากปัจเจกบุคคลเป็นกลุ่มบุคคล หรือกลุ่มสังคม

2) การตรวจสอบสามเส้าด้านผู้วิจัย (Investigator Triangulation) คือ ตรวจสอบว่าผู้วิจัยแต่ละคนจะได้ข้อมูลแตกต่างกันอย่างไร โดยเปลี่ยนตัวผู้สังเกตแทนที่จะใช้ผู้วิจัยคนเดียวกันสังเกต โดยตลอดในกรณีที่ไม่แน่ใจในคุณภาพของผู้รวบรวมข้อมูลภาคสนาม ควรเปลี่ยนให้มีผู้วิจัยหลายคน

3) การตรวจสอบสามเส้าด้านทฤษฎี (Theory Triangulation) คือ การตรวจสอบว่า ถ้าผู้วิจัยใช้แนวคิดทฤษฎีที่ต่างไปจากเดิมจะทำให้การตีความข้อมูลแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด อาจทำได้

ง่ายกว่าในระดับสมมติฐานชั่วคราว (Working Hypothesis) และแนวคิดขณะที่ลงมือตีความสร้างข้อสรุปเหตุการณ์แต่ละเหตุการณ์ ปกตินักวิจัยจะตรวจสอบสามเส้าด้านทฤษฎีได้ยากกว่าตรวจสอบด้านอื่น

4) การตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulation) คือ การใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ กันเพื่อรวบรวมข้อมูลเรื่องเดียวกัน เช่น ใช้วิธีการสังเกตควบคู่กับการซักถามพร้อมกันนั้นก็ศึกษาข้อมูลจากแหล่งเอกสารประกอบด้วย

สุภางค์ จันทวานิช (2553, น.32) ได้สรุปไว้ว่า หลักของการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า คือ การไม่ปักใจว่าแหล่งข้อมูลแหล่งใดแหล่งหนึ่งที่ได้มาตั้งแต่แรกเป็นแหล่งที่เชื่อถือได้แล้ว นักวิจัยจำเป็นต้องแสวงหาความเป็นไปได้ว่ายังมีแหล่งอื่นใดอีกบ้าง

องอาจ นัยพัฒน์ (2551, น.252) กล่าวว่า ในทางปฏิบัตินักวิจัยภาคสนามสามารถประเมินแบบแผนความสัมพันธ์ในข้อมูลได้หลายวิธี เช่น การตรวจสอบเชื่อมโยงแบบสามเส้า โดยใช้ผู้วิเคราะห์ หรือตีความหมายข้อมูลแตกต่างกัน (Data Analyst/Interpreter Triangulation) การตรวจสอบโดยตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลการวิจัย (Member Checks) การตรวจสอบโดยกลุ่มเพื่อนนักวิจัย (Peer Debriefing) และการตรวจสอบโดยใช้หลักฐานร่องรอย (Audit Trail) ต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัย เช่น สมุดบันทึกการสังเกตการณ์ในภาคสนาม (Field Note) และใบสำเนาถอดเสียงถ้อยคำให้สัมภาษณ์ (Interview Transcript)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

การศึกษาอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทยในพื้นที่บริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด ได้ใช้ข้อมูลต่างๆ จากการรวบรวมข้อมูลทฤษฎี และข้อมูลปฐมภูมิ จากการสัมภาษณ์ และใช้วิเคราะห์ข้อมูลสัมภาษณ์ โดยการตรวจสอบแบบสามเส้าด้านข้อมูล (Data Triangulation) จากผู้ให้ข้อมูลจากภาคส่วนต่าง ๆ กัน จากนั้นนำมาทำการวิเคราะห์ โดยอาศัยปัจจัยที่สำคัญ 5 มิติ ที่มีผลต่อการดำเนินการของภาคส่วนต่างๆ ในการศึกษาอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย มิติด้านกายภาพ มิติด้านสิ่งแวดล้อม มิติด้านสังคม มิติด้านเศรษฐกิจ และมิติด้านการบริหารจัดการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกของพื้นที่บริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด เพื่อให้ได้มาซึ่งประเด็นกลยุทธ์ และการสร้างแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทยในพื้นที่บริษัท โอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด

บทที่ 4

แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของต่างประเทศ

ในงานวิจัยเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา แนวทางการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมสีเขียวจากประสบการณ์ของต่างประเทศ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในพัฒนาโรงงานสีเขียวดังหัวข้อต่อไปนี้

- 4.1 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศต่าง ๆ ในยุโรป
- 4.2 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศต่าง ๆ ในเอเชีย
- 4.3 บทเรียนจากการพัฒนาโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวจากต่างประเทศ

4.1 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศต่าง ๆ ในยุโรป

แนวคิดโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียว เป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นมา เพื่อที่จะพัฒนาเมืองไปให้ไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) จากการได้รับผลกระทบที่รุนแรงของปัญหาสภาวะโลกร้อน จากการขยายตัวของอุตสาหกรรม ทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน และก๊าซในโทรเจนไดออกไซด์เพิ่มปริมาณมากขึ้น ในชั้นบรรยากาศของโลก โดยประเทศฝั่งยุโรปนั้นมีการทำอุตสาหกรรมที่มีความหลากหลาย โดยปัจจุบันอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ เป็นโรงงานเชิงนิเวศ (Eco Factory) โดยมีกระบวนการที่สำคัญ คือ มีการปล่อยของเสียเป็นศูนย์ หรือมีของเสียที่น้อยที่สุด (Zero Emission) และใช้วัตถุดิบ และพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Resource and Energy Efficacious) มีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และได้มาตรฐาน (Environment Management System) มีกิจกรรมการผลิต และกิจกรรมสนับสนุนการผลิตที่ดี (Reliable Production Activity) และในประเด็นสุดท้ายมีการเกื้อกูลกันกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับสังคมโดยรอบ (Symbiosis with Community) (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2560, น.1-9) เป็นต้น โดยในการนำเสนอผลการวิจัยของแนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศต่าง ๆ ในยุโรปผู้วิจัยจะนำเสนอตั้งประเด็นต่อไปนี้

- 4.1.1 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวในสหภาพยุโรป
- 4.1.2 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศต่าง ๆ ในยุโรป

4.1.1 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวในสหภาพยุโรป

สหภาพยุโรป ถือว่ามีการตกลงแนวนโยบายในการดำเนินร่วมกัน ในการพัฒนาโรงงานและอุตสาหกรรมในยุโรป ให้เป็นโรงงานและอุตสาหกรรมสีเขียว โดยแนวทางสำหรับการพัฒนาโรงงานสีเขียวในยุโรปนั้นมีแนวทางที่สำคัญดังต่อไปนี้

4.1.1.1 แนวการดำเนินงานแบบเน้นนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม

นิเวศวิทยาอุตสาหกรรม เป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในโรงงานสีเขียวหรืออุตสาหกรรมสีเขียว โดยมีลักษณะที่สำคัญคือ นิเวศอุตสาหกรรม เป็นระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น มีการดำเนินงานในลักษณะที่คล้ายคลึงกับระบบนิเวศธรรมชาติ มีวัตถุประสงค์ในการพยายาม ลดสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษหรือไม่เป็นมิตรกับมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้นๆ นิเวศวิทยาอุตสาหกรรมจะมุ่งเน้นสกัดกั้นวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน และสภาพของสิ่งแวดล้อมรอบๆ บริเวณ โรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนวิธีการแก้ไข ปรับปรุงอุตสาหกรรมแบบยั่งยืน หลักการของระบบนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมที่กำหนดโดย Tibbs (1992) คือ

- 1) การสร้างระบบนิเวศอุตสาหกรรม เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลที่จะป้อนเข้าสู่กระบวนการอื่น ๆ ทั้งความร่วมมือกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่มีผลประโยชน์ และการรักษาสิ่งแวดล้อม
- 2) ปรับสมดุลทั้งปัจจัยนำเข้า และปัจจัยออก ให้อยู่ภายในระดับที่เป็นธรรมชาติ หรือความเหมาะสม
- 3) ผลผลิตของอุตสาหกรรม ใช้วัสดุจากธรรมชาติที่บริสุทธิ์ ใช้พลังงานน้อยลง และใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์
- 4) ปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการทางอุตสาหกรรม ออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นขั้นตอนอุปกรณ์ กระบวนการให้ดี และถูกต้อง
- 5) การใช้พลังงาน ใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า ใช้พลังงานทางเลือกที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด

4.1.1.2 การใช้หุ่นยนต์ในโรงงานสีเขียว

การใช้หุ่นยนต์ในโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวในยุโรปนั้นมีที่มาจากโครงการสนับสนุนในอุตสาหกรรมสีเขียวของสหภาพยุโรป โดยมีการเสนอแนะแนวทางการพัฒนาหุ่นยนต์ ROBOX เพื่อใช้เทคนิคการใช้หุ่นยนต์แทนแรงงานคน โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรมที่ทันสมัยในยุโรปทั้งโรงงานที่ผลิตยา โภชนาการ และวัสดุต่างๆ รวมทั้งสารเคมีที่มีพิษ โดยการ

ร่วมมือประสานการทำงานของ Rijksuniversiteit Groningen ของประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญของแต่ละโรงงานที่ทันสมัย มีเป้าหมายเพื่อลดการอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้ดีเป็นอย่างมาก ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากถึง 60 เปอร์เซ็นต์ และยังช่วยลดต้นทุนการผลิตสินค้าของแต่ละแห่งมากถึง 60 เปอร์เซ็นต์ โรงงานอุตสาหกรรมสีเขียวที่มีการใช้ ROBOX ในการผลิตสินค้า เช่น โรงงานผลิตรถยนต์, ยาอันตราย, พลาสติก, เชื้อเพลิงชีวภาพ รวมทั้งเบียร์ และน้ำอัดลม (Partnership for Action on Green Economy [PAGE], 2559)

4.1.1.3 ส่งเสริมการดำเนินธุรกิจการค้าในรูปแบบของเศรษฐกิจสีเขียว

จากรายงานการศึกษาของ The “Green Industry Policy : Concept, Policies Country Experience” พบว่า องค์การสหประชาชาติด้านสิ่งแวดล้อม และสถาบันเพื่อการพัฒนา Deutsches Institut for Entwicklungspolitik (DIE) ได้นำเสนอถึงนโยบายโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวว่า สามารถขับเคลื่อนผ่านแนวคิดเศรษฐกิจด้านสีเขียว เพื่อลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติจำนวนมากเกินความจำเป็น จึงควรมีการปรับเปลี่ยนระบบมาเพื่อให้มีลักษณะของระบบเศรษฐกิจสีเขียว ที่เน้นในเรื่องของความสำเร็จด้านสิ่งแวดล้อมและยังคงให้ความสำคัญกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและทางภาคอุตสาหกรรมในการสร้างรายได้ และสร้างความมั่งคั่งของประเทศ โดยนโยบายด้านอุตสาหกรรมควรต้องมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปสู่เศรษฐกิจสีเขียวแบบองค์รวม นโยบายอุตสาหกรรมสีเขียวจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกลยุทธ์ของรัฐบาลในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในเศรษฐกิจโลกสีเขียวที่พร้อมจะปกป้องทรัพยากรสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น (PAGE, 2559)

4.1.1.4 การดำเนินงานในรูปแบบของเศรษฐกิจหมุนเวียนในมิติด้านอุตสาหกรรมและโรงงานอุตสาหกรรม

สหภาพยุโรป (European Union: EU) เป็นกลุ่มประเทศหนึ่งที่ตระหนักและให้ความสำคัญกับการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้เกิดความยั่งยืน โดยในปี ค.ศ. 2012 คณะกรรมาธิการยุโรป (European Commission) ได้ตีพิมพ์เอกสาร Manifesto for a Resource Efficient Europe ซึ่งกล่าวถึงความสำคัญของการเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินเศรษฐกิจให้มีความหมุนเวียน ต่อมาในปี ค.ศ. 2013 คณะกรรมาธิการฯ ได้จัดทำนโยบาย European Environmental Research and Innovation Policy โดยหนึ่งในวาระหลักของนโยบายดังกล่าวมุ่งเน้นการผลักดันให้มีการดำเนินการด้านนวัตกรรมและการวิจัย เพื่อผลักดันเศรษฐกิจและสังคมของสหภาพยุโรปโดยรวมให้มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในปี ค.ศ. 2014 คณะกรรมาธิการฯ ได้เสนอแผนยุทธศาสตร์เศรษฐกิจแบบ

หมุนเวียน “Towards a Circular Economy: a Zero Waste Programme for Europe” เพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจของภูมิภาคและเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรของโลก และในปี ค.ศ. 2015 คณะกรรมาธิการฯ ได้เสนอแนวคิด “Industry 2020 in the Circular Economy” ซึ่งครอบคลุมมิติเกี่ยวกับด้านการผลิตของอุตสาหกรรมในรูปแบบใหม่ การปรับพฤติกรรมของผู้บริโภค และการจัดการขยะให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม (อรทัย พงศ์รักธรรม, 2562)

คณะกรรมาธิการฯ ได้เสนอแนวทางการแปรรูป และนำกลับมาใช้ใหม่ของขยะและวัสดุประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ขยะจากพลาสติก (Plastic Waste) ขยะจากอาหาร (Food Waste) วัสดุชีวภาพจากอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์และแร่ธาตุที่สำคัญ (Critical Raw Materials) ขยะที่เกิดจากการรื้อถอน ทำลาย และสร้างสิ่งก่อสร้าง (Construction and Demolition) และวัสดุชีวภาพ (Biomass and Bio-Based Products) รวมทั้ง ได้เสนอข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน Circular Economy Package ขึ้นเป็นครั้งแรก ข้อเสนอดังกล่าวประกอบด้วย แผนการดำเนินการ (Action Plan) รายชื่อโครงการ และข้อเสนอการแก้กฎหมายที่เกี่ยวข้องของเสียจำนวน 4 ข้อ ซึ่งข้อเสนอเชิงนโยบายดังกล่าวให้ความสำคัญใน 2 ภาคส่วน คือ ภาคส่วนของการจัดการของเสียหลังการบริโภคและภาคส่วนของการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design) โดยมี Key Action Areas ทั้งหมด 4 ด้าน คือ (อรทัย พงศ์รักธรรม, 2562)

- 1) การผลิต (Production)
- 2) การบริโภค (Consumption)
- 3) การจัดการของเสีย (Waste Management)
- 4) การใช้วัสดุรีไซเคิล (Secondary Raw Material)

คณะกรรมาธิการฯ ได้ดำเนินการในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อผลักดัน Circular Economy Package เช่น การจัดตั้งงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานกว่า 650 ล้านยูโรจากกองทุน Horizon 2020 และกว่า 5.5 พันล้านยูโรจากกองทุน Structural Fund, มาตรการลดขยะอาหาร เช่น การพัฒนาการติดฉลาก, การพัฒนามาตรฐาน Secondary Raw Material, การวางแผน Eco-Design Working Plan, การทบทวนข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับปุ๋ย, นโยบายที่เกี่ยวกับพลาสติก และการนำน้ำมาใช้อีกครั้ง โดยในเดือนมกราคม ค.ศ. 2018 สหภาพยุโรปได้ประกาศและนำ “แผนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน 2018 Circular Economy Action Package” มาใช้ในสหภาพยุโรปอย่างเต็มรูปแบบ ซึ่งแผนดังกล่าวครอบคลุมเป้าหมายและนโยบายในการลดขยะพลาสติก (Plastic Waste) การลดการฝังกลบขยะ (Landfill) และการเพิ่มปริมาณการรีไซเคิล (Recycle) เพื่อร่วมผลักดันให้เศรษฐกิจของสหภาพยุโรป

มีความยั่งยืนเพิ่มมากขึ้น โดยขับเคลื่อนการดำเนินงานผ่าน Circular Economy Action Plan รายละเอียดของแผนโดยรวม ได้แก่ (อรทัย พงศ์รักธรรม, 2562)

ยุทธศาสตร์จัดการพลาสติก หรือ EU Strategy for Plastics in the Circular Economy ที่ครอบคลุมทั้งสหภาพยุโรป ที่มุ่งเปลี่ยนแปลงการออกแบบ การใช้สอย และการนำมาใช้อีกครั้งของผลิตภัณฑ์พลาสติก โดยมุ่งดำเนินการให้บรรจุภัณฑ์พลาสติกจะต้องสามารถนำมาใช้ซ้ำได้ทั้งหมด ภายในปี ค.ศ. 2030

การผลักดันข้อเสนอเกี่ยวกับการดำเนินการของท่าเรือ (Port Reception Facilities) เพื่อเป็นการผลักดันลดการรั่วไหลของพลาสติกไปสู่สิ่งแวดล้อม และท้องทะเล รวมทั้งการรายงานผลกระทบของ Oxo-Degradable พลาสติก ต่อสิ่งแวดล้อม

การนำเสนอต่อที่ประชุมผลการประเมินแนวทางการดำเนินการ กรอบกฎหมายด้านสารเคมี ผลิตภัณฑ์และของเสีย (Legislation on the Interface Between Chemical, Product, and Waste)

การจัดทำกรอบการติดตามผลการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับสหภาพยุโรป และประเทศสมาชิก ซึ่งประกอบด้วย 10 ตัวชี้วัดในแต่ละภาคส่วน เช่น การผลิต การบริโภค การจัดการของเสียและทรัพยากร การลงทุนการจ้างงาน รวมไปถึงด้านนวัตกรรม

การจัดทำรายงานทรัพยากรที่มีความสำคัญและเศรษฐกิจหมุนเวียน ที่เน้นผลกระทบในการนำเอาวัสดุกลับมาใช้ซ้ำภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

โดยจากรายงาน CEO TBCSD Sustainable Development 2019 21 Guide to the Circular Economy ของ WBCSD ระบุว่า มีวัสดุหรือกิจกรรมทั้งหมด 8 ชนิด ที่ต้องขับเคลื่อนให้เกิดเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยเร่งด่วน ได้แก่ เหล็ก (Steel) อลูมิเนียม (Aluminium) พลาสติก (Plastic) แก้ว (Glass) ซีเมนต์ (Cement) ไม้ (Wood) พืช (Primary Crops) และปศุสัตว์ (Cattle) เนื่องจากการนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้ในกิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้เกิดการผลิตสินค้าและบริการด้วยนวัตกรรมที่สามารถใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทำให้องค์กรลดต้นทุนจากการใช้ทรัพยากรและมีศักยภาพในการแข่งขันเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นแรงสนับสนุนให้ภาคธุรกิจทั่วโลกเติบโตได้ถึง 4.5 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ ภายในปี ค.ศ. 2030 นอกจากนี้ ยังช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลกลงอย่างน้อยร้อยละ 20 ลดการใช้น้ำร้อยละ 95 และลดการใช้ที่ดินร้อยละ 88 ซึ่งการดำเนินธุรกิจด้วย Circular Economy มีผลโดยตรงต่อความตกลงปารีส (Paris Agreement) รวมทั้งเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals, SDGs) ให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ (อรทัย พงศ์รักธรรม, 2562)

โดยได้มีการนำเสนอให้มีการพัฒนากระบวนการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยใช้ ทรัพยากรที่ลดลง ประกอบด้วย 3 เทคโนโลยี ได้แก่ 1) เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technologies) 2) เทคโนโลยีกายภาพ (Physical Technologies) และ 3) เทคโนโลยีชีวภาพ (Biological Technologies) ดังนี้ (อรทัย พงศ์รักรธรรม, 2562)

1) เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technologies) เป็นการใช้เทคโนโลยีในการบริหารจัดการข้อมูลและการสื่อสาร เช่น Big Data การรวบรวมข้อมูลทั้ง Structured และ Unstructured มาทำการประมวลวิเคราะห์ข้อมูลและนำไปใช้ประโยชน์, Block Chain ระบบโครงข่ายในการเก็บข้อมูลออนไลน์ ซึ่งมีลักษณะเป็นเครือข่ายใยแมงมุม, Internet of Things (IoT) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ รถยนต์ ตู้เย็น โทรทัศน์ และอื่น ๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยเครื่องมือต่าง ๆ จะสามารถเชื่อมโยงและสื่อสารกันได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และ RFID - Radio frequency identification หรือเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการระบุสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยคลื่นวิทยุ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ได้ถูกนำมาใช้เพื่อช่วยในการติดตามและตรวจสอบข้อมูลการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ และของเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

2) เทคโนโลยีกายภาพ (Physical Technologies) เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของวัสดุและพลังงาน เพื่อช่วยในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงทนทานและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ช่วยลดการเกิดของเสียในกระบวนการ ทำให้การผลิตมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นรวมทั้งช่วยลดค่าใช้จ่ายและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่

2.1) เทคโนโลยีการพิมพ์แบบสามมิติ (3D Printing) เป็นการสร้างโมเดลเสมือนจริงหรือการขึ้นรูปวัสดุชิ้นงานทั้งจากพลาสติก โลหะ ไนลอน อลูมิเนียม ฯลฯ เทคโนโลยีการขึ้นรูปวัสดุด้วยการพิมพ์แบบสามมิติ เช่น เทคโนโลยี Stereo Lithography (SLA) การใช้เลเซอร์ยิงผ่านน้ำยาเรซิน สำหรับสร้างชิ้นงานความละเอียดสูง, เทคโนโลยี Fused Deposition Modeling (FDM) การใช้ความร้อนละลายเส้นพลาสติก (Filament) แล้วฉีดพลาสติกออกมาตามรูปทรงหน้าตัดของชิ้นงานทีละชั้นซ้อนกันเรื่อย ๆ จนได้ชิ้นงาน, เทคโนโลยี Selective Laser Sintering (SLS), เทคโนโลยี Digital Light Processing (DLP) และเทคโนโลยี Laminated Object Manufacturing (LOM) จากความหลากหลายของเทคนิคการพิมพ์แบบสามมิติทำให้เทคโนโลยีนี้สามารถสร้างรูปแบบของโมเดลได้หลากหลาย จึงถูกนำไปใช้ประโยชน์ในหลายๆ ด้าน

2.2) เทคโนโลยีวิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics) เป็นวิทยาการที่ใช้ความรู้ทั้งทางด้านอิเล็กทรอนิกส์การออกแบบเครื่องจักรกล การออกแบบระบบควบคุม และการพัฒนาโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ โดยนำมาใช้ประกอบกันในการสร้างหุ่นยนต์ให้มี “มันสมอง” ที่สามารถคิด รับรู้ ตัดสินใจได้ในระดับหนึ่ง และสามารถตอบสนองได้จากข้อมูลของสิ่งแวดล้อม หรือจากการควบคุม หรือจากโปรแกรมที่ตั้งไว้ เพื่อการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

2.3) เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน (Energy Storage) การนำเอาพลังงานส่วนเกิน มากักตุนไว้เพื่อนำออกมาใช้ในยามที่ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ ได้แก่ แบตเตอรี่ ซึ่งปัจจุบันมี หลากหลายรูปแบบ เช่นแบตเตอรี่ที่สามารถอัดประจุซ้ำได้ (Rechargeable Battery) ถัดมาคือ แบตเตอรี่ (Lead-Acid Battery) แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Lithium Ion Battery; LIB) แบตเตอรี่ลิเทียม-พอลิเมอร์ (Lithium Polymer Battery) แบตเตอรี่นิกเกิล-เมทัล ไฮไดรด์ (Nickel Metal Hydride Battery) และแบตเตอรี่ซีบร้า (Zebra Battery; Na-NiCl₂) ปัจจุบันเทคโนโลยี Energy Storage ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากไม่เฉพาะกับการพัฒนาและผลิตพลังงานทดแทนเท่านั้น ในอุตสาหกรรม ยานยนต์เทคโนโลยีดังกล่าวก็ได้รับความสนใจ เช่นเดียวกัน เนื่องจากบริษัทผลิตรถยนต์ส่วนใหญ่ มุ่งเน้นการใช้แบตเตอรี่รถยนต์ที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืนในอนาคต

2.4) เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน (Energy Harvesting หรือ Energy Scavenging) เป็นกระบวนการนำหรือเปลี่ยนแปลงพลังงานซึ่งเป็นผลพลอยได้จากแหล่งพลังงานมา ใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น การเก็บเกี่ยวพลังงานการไหลหรือการตกของน้ำด้วยกังหันน้ำ แล้วนำ พลังงานการหมุนของกังหันมาขับเคลื่อนอุปกรณ์ต่างๆ

2.5) เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะเป็นหน่วยย่อยหรือโมดูลมา ประกอบกัน (Modular Design Technology) เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น เมื่อหน่วย ย่อยใดเสียหรือหมดอายุการใช้งานลง ผู้บริโภคสามารถที่จะเปลี่ยนหน่วยย่อยนั้นได้ใหม่โดยไม่ต้อง ทำการเปลี่ยนทั้งผลิตภัณฑ์ คุณลักษณะดังกล่าวของผลิตภัณฑ์ทำให้ผู้บริโภคมีแนวโน้มที่จะใช้ ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นเวลานานขึ้นทำให้ของเสียที่จะต้องกำจัดทิ้งลดลง เช่น การออกแบบมาเธอร์บอร์ด (Motherboard) หรือเมนบอร์ด (Mainboard) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) เพื่อให้ผู้ใช้ สามารถทำการปรับเสริมส่วนต่าง ๆ ได้

2.6) นาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology) เป็นเทคโนโลยีประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับ การจัดการการสร้าง การสังเคราะห์วัสดุหรืออุปกรณ์ในระดับของอะตอม โมเลกุล หรือชิ้นส่วนที่มี ขนาดเล็กในช่วงประมาณ 1-100 นาโนเมตร ซึ่งส่งผลให้วัสดุหรืออุปกรณ์มีหน้าที่ใหม่ๆ และมี คุณสมบัติที่พิเศษขึ้นทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ทำให้มีประโยชน์ต่อผู้บริโภคและเพิ่ม มูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น การนำนาโนเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์ยาเพื่อเพิ่ม ความจำเพาะเจาะจงต่อเซลล์เป้าหมายและลดขนาดยาในการรักษา ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ประเภทครีมกันแดดเพื่อทำให้น้ำครีมโปร่งแสงไม่เป็นคราบ ในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อยืดอายุอาหาร

ทำให้บูดเสียช้าลง ในเสื้อผ้าและสิ่งทอ โดยการเคลือบหรือฝังอนุภาคนาโนเพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือวัสดุในยานอวกาศ คอมพิวเตอร์ รถยนต์เพื่อให้แข็งแรง ทนทาน มีความยืดหยุ่น มีประสิทธิภาพสูง มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา และในผลิตภัณฑ์ฆ่าแมลงเพื่อเพิ่มความเจาะจงต่อแมลงเป้าหมายและลดการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม

3) เทคโนโลยีชีวภาพ (Biological Technologies) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้กับระบบทางชีวภาพ หรือ สิ่งมีชีวิต (ที่มีชีวิตอยู่) หรือ สิ่งที่ได้จากระบบทางชีวภาพและสิ่งมีชีวิต เพื่อที่ทำการสร้างหรือปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์/สินค้าหรือบริการ การผลิตหรือกระบวนการ และ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในเรื่องเฉพาะด้านที่ต้องการ เทคโนโลยีด้านโครงสร้างทางชีวภาพ เช่น (อรทัย พงศ์รักธรรม, 2562)

(1) พลังงานชีวภาพ (Bio-Energy) เป็นพลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่าง ๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่าง ๆ เช่นการเผาไหม้โดยตรง (Combustion) การผลิตก๊าซ (Gasification) การหมัก (Fermentation) และการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากพืช ผ่านกระบวนการทางชีวภาพ (การย่อยสลายแป้ง น้ำตาล และเซลลูโลสจากพืช ทางการเกษตรให้เป็นเอทานอล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลว) กระบวนการทางฟิสิกส์และเคมี (การสกัดน้ำมันออกจากพืช น้ำมัน ไปผ่านกระบวนการ Transesterification เพื่อผลิตเป็นไบโอดีเซล) และกระบวนการใช้ความร้อนสูง (การไพโรไลซิส วัสดุทางการเกษตร โดยความร้อนสูงในสภาพไร้ออกซิเจนจนสลายตัวเกิดเป็นเชื้อเพลิงในรูปของเหลวและแก๊สผสมกัน)

(2) วัสดุชีวฐาน (Bio-Based Materials) เป็นวัสดุที่มาจากธรรมชาติซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และสามารถหาใหม่ทดแทนได้ ตัวอย่างของวัสดุชีวฐานได้แก่ พลาสติกชีวฐาน (Bio-Based Plastic) เป็นพลาสติกที่มาจากสิ่งมีชีวิตจำพวกพืชและสัตว์ เช่น เทอร์โมพลาสติกสตาร์ช (Thermoplastic Starch, TPS) พลาสติกจากโปรตีนถั่วเหลือง (Soy Protein Plastic) พอลิแลคติกแอซิด (Polylactic Acid, PLA) และ พอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอท (Polyhydroxy Alkanoate, PHAs) พลาสติกชีวฐานส่วนใหญ่สามารถย่อยสลายได้โดยจุลชีพในธรรมชาติ จึงไม่ก่อให้เกิดการตกค้างของขยะพลาสติกภายหลังการใช้งาน เทคโนโลยีเหล่านี้สามารถนำมาใช้พัฒนาวัสดุทดแทนที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ช่วยให้ผู้ประกอบการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเทคโนโลยีในกลุ่มนี้มีบทบาทใน การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีนัยสำคัญ

4.1.2 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศต่าง ๆ ในยุโรป

สำหรับแนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศต่าง ๆ ในยุโรป นั้นผู้วิจัยจะขอนำเสนอประสบการณ์ของการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประเทศดังต่อไปนี้

4.1.2.1 การพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศเยอรมัน

แนวคิดโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวในเยอรมัน มีหลากหลายประเภททั้ง อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมยา และสุขภาพ อุตสาหกรรมด้านพลังงาน มีรูปแบบการทำงานของพนักงานโรงงานโดยสหภาพแรงงานมีผู้ใช้แรงงาน 6 ล้านกว่าคน จากสมาชิกทั้งหมด 7.4 ล้านคน (ในปี ค.ศ. 2011) ของ 8 สหภาพแรงงาน ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแทนผลประโยชน์ทั่วไปของสหภาพแรงงานในเรื่องการตัดสินใจทางการเมือง และการรวมกลุ่มทั้งในระดับรัฐบาลท้องถิ่น และรัฐบาลกลาง ทำหน้าที่ใกล้เคียงในกรณีข้อพิพาทระหว่างสมาชิกสหภาพแรงงานในส่วนของประวัติศาสตร์การเปลี่ยนผ่านพลังงานในประเทศเยอรมัน

ชีวพลังงานในเยอรมันเกิดขึ้นในปี 1990 เมื่อมีพระราชบัญญัติเรื่องมาตรการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนผ่านทางรัฐสภา ซึ่งเป็นการตัดสินใจออกจากการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในระยะแรกเป็นการเริ่มต้นการใช้พระราชบัญญัติพลังงานทดแทน ซึ่งช่วงแรกมีปัญหาต่าง ๆ มากมายจนมีการขยายเวลาในการตัดสินใจออกระบบ จนเกิดปัญหากระทบกันในหลายๆ ด้าน ต่อมาเกิดปัญหาภัยพิบัติของนิวเคลียร์ที่ฟูกูชิม่า ประเทศญี่ปุ่น ได้มีการตัดสินใจใช้พลังงานนิวเคลียร์ได้เร็วขึ้น ได้มีการออกชุดกฎหมายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน เป้าหมายเพื่อกำจัดก๊าซคาร์บอนในอุตสาหกรรมพลังงานออกจากระบบนิวเคลียร์ และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นการเริ่มต้น “อุตสาหกรรมสีเขียว” ในระบบมหภาค ในขณะที่เดียวกันต้องรักษาความเจริญรุ่งเรืองทางด้านเศรษฐกิจ โดยการเพิ่มแหล่งพลังงานหมุนเวียน ซึ่งมีผลกระทบต่อการทำงานของทำให้ผู้ใช้แรงงานบางส่วนต้องตกงาน แต่ก็เกิดตลาดแรงงานใหม่ในอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน ปัญหาตามมาก็คือ พลังงานหมุนเวียนมีราคาสูง บริษัทขนาดใหญ่มีการพูดถึงความคุ้มทุนซึ่งส่งผลให้กำไรที่จะได้ลดลง ทำให้อุตสาหกรรมโรงงานบางแห่งไม่ยอมใช้พลังงานทางเลือก เพราะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยน ซึ่งรัฐบาลต้องมีการสนับสนุน และต้องใช้เวลาในการปรับซึ่งต้องมีความยุติธรรม และการจ้างงานทั้งทางบวก และทางลบ คือ การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้คาร์บอนต่ำ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ต้องมีการคุ้มครองดูแลแรงงานให้มีความยุติธรรม และมีมิติทางสังคมด้วย (Green Industry, 2020)

ประเทศเยอรมันมีขบวนการแรงงานเป็นส่วนสำคัญ โดยสมาพันธ์แรงงานเยอรมันเป็นองค์กรแรงงานระดับชาติขนาดใหญ่ที่สุด มีหน่วยงานวิชาการเฉพาะด้านทำหน้าที่รณรงค์ผลักดันการพัฒนาเศรษฐกิจที่เน้นการเจริญเติบโตอย่างมีคุณภาพ ซึ่งคำนึงถึงสภาพการทำงานที่ดีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสิทธิของผู้บริโภค และการสร้างงานที่มีคุณค่าและเหมาะสมกับการดำรงชีวิตต้องเป็นเงื่อนไขในการได้รับการสนับสนุนทางการเงินจากรัฐบาลเพื่อสร้างความคืบหน้าในการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน รัฐบาลต้องไม่หนุนช่วยสภาพการทำงานที่เลวร้าย ไม่ดี ไม่มีคุณภาพในอุตสาหกรรมรายใหญ่ บางอุตสาหกรรมในเยอรมันถูกรอบงำด้วยสภาพการทำงานที่เลวร้าย และค่าจ้างเป็นเรื่องที่ไม่อาจยอมรับได้ ซึ่งรัฐบาลใช้การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจกำหนดข้อตกลงร่วมและสภาพการทำงานที่ดี ซึ่งได้มาจากแรงจูงใจ และความพึงพอใจของแรงงาน รวมทั้งการแข่งขันในอุตสาหกรรมใหม่ แรงงานในการทำงานเฉลี่ยมากกว่า 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นแนวทางการทำงานที่ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย (Green Industry, 2020)

โรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวในเยอรมัน เน้นเพื่อส่งเสริมงานที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในด้านที่มีผลกระทบต่อด้านสังคม เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานแรงลม รวมทั้งผลกระทบต่อด้านมลพิษทางอากาศ ทางน้ำ และทางภาคพื้นดิน การปรับเปลี่ยนพลังงานที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมจากวัตถุดิบที่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติต่างๆ มาเป็นพลังงานน้ำ ลม และแสงอาทิตย์ ซึ่งเหล่านี้เป็นพลังงานที่สะอาด ปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Industry, 2020)

นอกจากนี้ประเทศเยอรมันนี้ยังเน้นในเรื่องของการสร้างความสมดุลระหว่างกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ อันเป็นผลมาจากแนวทางในการพัฒนาและนโยบายในการพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียวในด้านต่าง ๆ กับสิ่งที่รัฐชดเชยให้เพื่อเป็นการดึงดูดให้ประชาชนมีส่วนร่วมและปฏิบัติตามแนวทางและเป้าหมายของรัฐอย่างเป็นทิศทางเดียวกัน ดังตัวอย่างที่กล่าวไปข้างต้นในกรณีของการปฏิรูปภาษีพลังงาน การยุติการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์ มาตรการสำหรับการก่อสร้างอาคาร และการพัฒนาคมนาคมสีเขียว เป็นต้น (โสภารัตน์ จารุสมบัติ, 2562)

จะเห็นได้ว่า เมื่อมีการออกมาตรการใด ๆ มาตรการเหล่านั้นจะมีเป้าหมายที่ชัดเจนและเป็นไปแนวทางเดียวกัน ซึ่งในกรณีของเยอรมนีอาจกล่าวได้ว่า คือการลดการใช้พลังงานฟอสซิล ดังนั้นในส่วนของการปฏิรูปภาษีพลังงาน รัฐบาลจึงได้กำหนดมาตรการทางภาษีที่ทำให้การใช้รถยนต์ที่ใช้พลังงานน้ำมันมีราคาสูงขึ้น แต่ในขณะเดียวกันรัฐบาลก็ได้นำภาษีเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์กับการจ้างงาน ซึ่งถือเป็นการชดเชยต้นทุนในการผลิตและเป็นการป้องกันการเสียเปรียบทางการแข่งขัน ก่อให้เกิดสมดุลระหว่างมาตรการที่ต้องการให้เกิดผลบวกแก่สิ่งแวดล้อมและสภาพเศรษฐกิจไปพร้อม ๆ กัน ผลที่ตามมาคือเยอรมนีประสบความสำเร็จในการทำให้ต้นทุนในการใช้

รถยนต์สูงขึ้น นำมาซึ่งการลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบในด้านลบต่อเศรษฐกิจในภาพรวม (โสภารัตน์ จารุสมบัติ, 2562)

ประเด็นดังกล่าวยังสอดคล้องกับการพัฒนาคมนาคมสีเขียว โดยรัฐบาลได้ออกมาตรการและมีการพัฒนาโครงสร้างทางคมนาคมเพื่อชดเชยการใช้รถยนต์ส่วนตัว อาทิ การพัฒนาโครงสร้างระบบรางให้มีความสอดคล้องกัน มีการพัฒนาโครงข่ายการคมนาคมที่สอดคล้องไปกับการพัฒนาพื้นที่เพื่อให้พื้นที่โดยรอบสถานีขนส่งมีความสมดุล และสะดวกแก่ประชาชน มีการสร้างทางจักรยานตลอดจนมาตรการในการสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น (โสภารัตน์ จารุสมบัติ, 2562)

ในด้านการยุติการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานนิวเคลียร์ รัฐบาลก็ได้มีนโยบายในการค้นคว้าวิจัยเทคโนโลยี ตลอดจนการผลักดันให้มีการใช้พลังงานทดแทนเพื่อให้สอดคล้องกับการลดบทบาทของไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์ อาทิ พลังงานลม และพลังงานแสงอาทิตย์ ตลอดจนการสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการสร้างอาคารเพื่อเป็นการสอดคล้องกับมาตรการที่ถูกตั้งขึ้นเพื่อลดการใช้พลังงานจากแหล่งต่าง ๆ ที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่น (โสภารัตน์ จารุสมบัติ, 2562)

4.1.2.2 การพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศสหราชอาณาจักร

ในประเทศอังกฤษ ซึ่งเป็นประเทศที่มีการปกครองประเทศในเครือจักรภพมาเป็นเวลาช้านาน ทั้งในประเทศเวลส์ สกอตแลนด์ และประเทศไอร์แลนด์เหนือ ทางรัฐบาลมีส่วนสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว โดยเฉพาะพรรคกรีนในอังกฤษ และเวลส์เป็นผู้นำในการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมสีเขียว และด้านเศรษฐกิจเพราะในอังกฤษมีนโยบายในการเก็บภาษีที่สะท้อนเน้นอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ฉะนั้นภาษีเงินได้บุคคลธรรมดามีส่วนร่วมในการกำหนดสถานะการตลาดเพื่อสิ่งแวดล้อมต่อไป การให้ความสำคัญต่อการปล่อยให้เกิดภาวะเรือนกระจกทำให้มีก๊าซคาร์บอนจำนวนมากแต่ทางรัฐบาลได้มุ่งเน้นการเก็บภาษีจำนวนมากกับชุมชน หรือผู้ประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมากอย่างเป็นธรรม

ตัวอย่างของโรงงานสีเขียวในประเทศสหราชอาณาจักร ได้แก่ เนสท์เล่ในสหราชอาณาจักร ได้ดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับโรงงานย่อยขยะแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion Plant) ซึ่งสามารถย่อยขยะเหลือหลายแสนลิตรที่เกิดจากกระบวนการผลิตของหวานในแต่ละวัน เพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานสีเขียว โดยมุ่งเน้นที่การแปรรูปของเสียที่เป็นของเหลวภายในโรงงาน รวมถึงซ็อกโกแลตและขนมหวานที่ถูกคัดออก เนื่องจากไม่เหมาะสมต่อการบริโภค รวมถึงวัตถุดิบที่เหลือจากการผลิตอื่น เช่น แป้งและน้ำตาล จะถูกย่อยสลายลงเป็นชิ้นเล็ก ๆ ส่วนผสมของของเสียเหล่านี้

จะถูกละลายให้กลายเป็นของเหลวผ่านทางกระบวนการทำความสะอาดของโรงงาน ให้ได้ออกมาเป็นสิ่งที่เรียกว่า “ซูปรีออก โกลแลค” ซูปดังกล่าวนี้จะถูกป้อนเข้าไปในถังสุญญากาศ ภายในถังนี้จะมีกระบวนการย่อยสลายโดยไม่ใช้อากาศเกิดขึ้น ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเป็นกระบวนการธรรมชาติที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายวัตถุที่สามารถย่อยสลายได้ กระบวนการย่อยสลายโดยไม่ใช้อากาศจะก่อให้เกิดแก๊สชีวภาพซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่มีแก๊สมีเทนเป็นองค์ประกอบหลัก แก๊สชีวภาพซึ่งผลิตขึ้นที่ Fawdon ให้พลังงานมากเพียงพอที่จะรองรับความต้องการทางด้านพลังงานประมาณ 5-8% ของโรงงาน นอกจากนี้ใช้ในการผลิตพลังงานแล้ว โรงย่อยของเสียยังช่วยทำความสะอาดน้ำเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงงานอีกด้วย (เนสท์เล่ (ไทย) จำกัด, 2563ก)

4.1.2.3 การพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศเดนมาร์ก

โรงงานสีเขียวของประเทศเดนมาร์ก ได้เริ่มดำเนินการในปี 2013 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาธุรกิจด้านอุตสาหกรรมใหม่ ที่มุ่งเน้นทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และพัฒนาความร่วมมือในกระบวนการกำจัดของเสีย และประสิทธิภาพในการผลิตที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม โดยการก่อตั้ง Symbiosis Center Denmark ซึ่งเป็นหัวใจของอุตสาหกรรมสีเขียวซึ่งจะช่วยลดปัจจัยในการผลิตทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง ลดการใช้ทรัพยากรโดยรวมซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม โดย Kalundborg's Industrial Symbiosis ได้มีการพัฒนามาตั้งแต่ช่วงทศวรรษที่ ๑๙ นับถึงปัจจุบันก็มีอายุ 50 ปี ปัจจุบันกลุ่มโรงงานใน Kalundborg มีโครงการที่เกื้อกูลกันในการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling of Water) การส่งต่อพลังงาน (Transfer of Energy) และการนำของเสียอุตสาหกรรมมาใช้ใหม่ (Recycling of Waste Products) รวมมากกว่า 35 โครงการ ระหว่างกลุ่มบริษัท 8 บริษัท กับเทศบาลเมือง Kalundborg

ตัวอย่างการใช้กากอุตสาหกรรมเป็นวัตถุดิบของอีกโรงงานหนึ่ง ได้แก่ จีเถ้าจากการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง จะถูกนำไปใช้ในการผลิตซีเมนต์และคอนกรีตสำเร็จรูป ยิปซัมจากโรงงานจะถูกใช้ในการผลิตกระเบื้องแผ่นเรียบ (Plaster boards) ของเสียจากการผลิตอินซูลิน (บริษัท Novo Gro) จะถูกนำไปผลิตปุ๋ย เป็นต้น สำหรับตัวอย่างด้านการอนุรักษ์พลังงาน ได้แก่ การใช้ทรัพยากรพลังงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลดการใช้เชื้อเพลิงจากธรรมชาติและลดการปล่อย CO₂ ผ่านการผลิตไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำ การใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมีผลทำให้บริษัทที่ร่วมมือกันมีผลกำไรสูงขึ้น Hans Berndt Jespersen and Camila Klint Hansen (2012) สรุปไว้ว่า Kalundborg Symbiosis สามารถลดการปล่อยก๊าซ GHG ได้ 275,000 ตัน/ปี หรือเทียบเท่ากับการปล่อย CO₂ จากการบริโภคไฟฟ้าของประชากร 80,000 คริวเรือน นอกจากนี้ยังสามารถลดการใช้น้ำจากธรรมชาติ

ประมาณ ๓ ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ทั้งนี้กลุ่มโรงงานที่เกี่ยวข้องยังสามารถลดภาษีและค่าใช้จ่ายจากการลดการใช้พลังงาน และการบำบัด/กำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมอีกด้วย

ปัจจุบันเทศบาลเมือง Kalundborg อยู่ระหว่างการส่งเสริมให้โรงงานใหม่ ๆ เข้าสู่ระบบ Kalundborg Symbiosis มากขึ้น และร่วมมือกันปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน รวมถึงลดถึงการจัดหาพลังงานทางเลือกต่าง ๆ แม้ว่าเมือง Kalundborg จะเป็นเมืองเล็ก ๆ มีประชากรเพียง 49,000 คน แต่ก็เป็นที่ที่ระบายก๊าซ CO₂ ถึง 8-9 % ของที่เดนมาร์กระบายออกในแต่ละปี จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และเพิ่มศักยภาพการผลิตสู่ความยั่งยืนมากขึ้น ทั้งนี้เมือง Kalundborg ได้รับการคัดเลือกให้ดำเนินกิจกรรม/โครงการด้านภูมิอากาศสิ่งแวดล้อม และพลังงานจากรัฐบาลกลางด้วย โครงการ The KINEC project (Kalundborg Integratiel Energy Concept)

หลักการของความยั่งยืนและประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรที่จะส่งผลให้เทศบาลเมือง Kalundborg เป็นเทศบาลอุตสาหกรรมสีเขียวแห่งใหม่ (New Green Industrial Municipality) ในปี 2020 ประกอบด้วย การส่งเสริมการนำแหล่งพลังงานใหม่ ๆ จาก symbiosis corporation เช่น ชีวมวล (Biomass) ก๊าซชีวภาพ (Biogas) พลังงานแสงอาทิตย์ (Solarenergy) หรือพลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geothermal Energy) ความท้าทายนี้นำมาสู่รูปแบบใหม่ของ Kalundborg Symbiosis ซึ่งปัจจุบันมีผู้เข้าร่วมโครงการในด้านการตั้งโรงไฟฟ้าสีเขียว คือ DONG Energy ซึ่งมุ่งที่จะใช้ความร้อนที่เป็นมิตรต่อภูมิอากาศ (ไม่ทำให้เกิด โลกร้อน) ผลิตกระแสไฟฟ้าและไอน้ำสำหรับเมือง Kalundborg โครงการ KINEC มุ่งที่จะใช้เทคโนโลยีสำหรับการผลิตไฟฟ้าใช้ชีวมวลเป็นพลังงาน โดย DONG ใช้ของเสียจาก NOVO Nordisk และ NOVO zymes และก๊าซจากการบำบัดน้ำเสียในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งสามารถลดการระบายก๊าซ CO₂ ได้ 700,000– 800,000 ตันภายในปี 2020

โครงการ KINEC อาศัยเทคโนโลยีใหม่ๆ ในการนำชีวมวลและกากของเสียต่าง ๆ มาใช้ ประกอบด้วย เทคโนโลยี Renescience, Pyroneer Inbicom และนวัตกรรมอื่น ๆ การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ชีวมวลและกากของเสีย เริ่มจากเทคโนโลยี Renescience ซึ่งเป็นการคัดแยกชีวมวลและกากของเสียเพิ่มประสิทธิภาพการนำกลับไปใช้ใหม่ และการเผาไหม้ที่สมบูรณ์สะอาดยิ่งขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า กระบวนการนี้ใช้เอ็นไซม์ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายได้ กระบวนการที่สอง คือ Pyroneer เป็นชื่อของเทคโนโลยีใหม่ของการความร้อนจากก๊าซจากชีวมวล (Thermal Gasification of Biomass) โดยแปรรูปชีวมวลและกากของ

เสียด้วยต้นทุนต่ำให้เป็นก๊าซที่เผาไหม้ได้เพื่อใช้แทนถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ กากที่เหลือของชีวมวลและของเสียด้วยยังสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยได้ เนื่องจากยังมี Phosphorus และ Alkaline Materials อยู่ และกระบวนการสุดท้าย คือ Inbicom เป็นการเปลี่ยนชีวมวลที่เหลือเป็น Bioethanol โดยโรงงานสาธิตสามารถผลิตเอทานอลจากชีวมวลได้ 4 ตัน/ชั่วโมง หรือใช้ฟาง 30,000 ตัน/ปี กระบวนการใช้กากของเสียด้วยเป็นวัตถุดิบใหม่เป็นรูปแบบของ Circular Economy โดยพยายามหมุนเวียนกากของเสียด้วยไปเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตอื่น ๆ ต่อเนื่อง

กล่าวโดยสรุป Kalundborg Symbiosis เกิดเป็นผลสำเร็จได้เนื่องจากมีการหารืออย่างใกล้ชิดระหว่างผู้บริหารของโรงงานที่เป็นคู่ธุรกิจ มีการศึกษาวิจัยความเป็นไปได้ของระบบการใช้กากอุตสาหกรรมเป็นวัตถุดิบ และพิจารณาประโยชน์โดยรวมของทุกฝ่ายด้วยความจริงจังต่อกัน รวมทั้งได้รับการสนับสนุนจากเทศบาลเมือง Kalundborg มีเป้าหมายร่วมกันคือ สิ่งแวดล้อมสีเขียว (Green Environment) และสังคมยั่งยืน/การผลิตยั่งยืน (Sustainable Society and Production)

4.2 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศต่าง ๆ ในเอเชีย

สำหรับแนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศต่าง ๆ ในเอเชีย ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวดังต่อไปนี้

4.2.1 การพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศประเทศญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นถือได้ว่า เป็นแบบอย่างที่ดีของการพัฒนาอีโคทาวน์ (Eco-Town Model) โดยหลังสงครามโลก ครั้งที่ 2 ประเทศญี่ปุ่นมีการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศผ่านการส่งเสริม และการพัฒนาอุตสาหกรรมโดยมีภาครัฐบาล และกลุ่มทุนเป็นแกนหลักในการพัฒนาเทคโนโลยี ทำให้ภาคอุตสาหกรรมซึ่งเป็นแกนนำทางเศรษฐกิจเติบโต และนำไปสู่การเติบโตทางเศรษฐกิจของญี่ปุ่น วิถีชีวิตของคนญี่ปุ่นได้รับความสะดวกสบายมากขึ้น แต่การพัฒนาดังกล่าวนำมาซึ่งปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตทางอุตสาหกรรมที่ทำให้คุณภาพน้ำ และอากาศเสื่อมโทรมลง เนื่องมาจากการปล่อยของเสียด้วย ภัยพิบัติ และมลพิษต่างๆ ปัญหาการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมในบางพื้นที่ การใช้เชื้อเพลิง พลังงาน และน้ำจำนวนมากเพื่อการผลิตทางอุตสาหกรรม เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย และวิถีชีวิต นอกจากนี้ผลจากข้อตกลงพลาซ่า แอคคอร์ด (Plaza Accord) ในปี 1985 ที่ทำให้เกิดการแข็งค่าของเงินเยน และส่งผลให้อุตสาหกรรมของญี่ปุ่นต้องย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศอื่น โดยเฉพาะในแถบเอเชีย และนำไปสู่ปัญหาการว่างงานรวมทั้งการ

ตกต่ำทางเศรษฐกิจซึ่งเป็นผลมาจากการแตกตัวของเศรษฐกิจฟองสบู่ในทศวรรษ 1990 ปัญหาเหล่านี้ล้วนส่งผลให้ญี่ปุ่นเริ่มหันกลับมาทบทวนถึงแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจที่ผ่านมาประกอบกับปัญหาภาวะโลกร้อนที่นานาชาติให้ความสำคัญ และเริ่มเปลี่ยนแนวทางการพัฒนาไปสู่กระแสนทางเลือกที่เน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ และคำนึงถึงคนรุ่นหลัง นับว่าเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงกระแสนแนวทางการพัฒนาของญี่ปุ่น (Fujita, 2011)

แนวทางการพัฒนาสังคมที่ยั่งยืนของญี่ปุ่นแนวทางหนึ่งคือ การส่งเสริมแนวคิดเมืองนิเวศ (Eco-Town) ซึ่งเป็นแนวทางที่เกิดขึ้นจากการเป็นแกนนำของรัฐบาลกลางญี่ปุ่นในปี 1997 โดยมอบหมายให้ 2 กระทรวงหลักเป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดเมืองนิเวศหรืออีโคทาวน์ ในญี่ปุ่น โดยหน่วยงานของรัฐบาลกลางที่มีบทบาทดังกล่าวคือ กระทรวงเศรษฐกิจ การค้า และอุตสาหกรรม (Ministry of Economic, Trade and Industry: METI) และกระทรวงสิ่งแวดล้อม (Ministry of Environment: MoE) เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวญี่ปุ่นประสบปัญหาการขาดแคลนที่ทิ้งขยะ และความจำเป็นในการฟื้นฟูเศรษฐกิจท้องถิ่น รวมทั้งแรงกดดันในการส่งเสริมให้เกิดการปล่อยของเสียเป็นศูนย์ (Zero-Emission) รัฐบาลจึงจัดตั้งอีโคทาวน์ขึ้นเพื่อแก้ปัญหาที่ทิ้งขยะ และช่วยเหลือบริษัทต่างๆ ในการบรรลุเป้าหมายการปล่อยของเสียเป็นศูนย์ โดยการนำของเสียที่เกิดขึ้นกลับมารีไซเคิลเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบอีกครั้ง รวมทั้งการควบคุมมลพิษต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทางอุตสาหกรรม แนวคิดยังมีเป้าหมายเพื่อทำให้ปริมาณของเสียเข้าใกล้ศูนย์ ลดปัญหาก๊าซเรือนกระจก และส่งเสริมการประหยัดพลังงาน และส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาคอุตสาหกรรมในสาขาต่างๆ และเริ่มมีการนำแนวทางการพัฒนาสังคมที่ยั่งยืนไปปรับใช้ในการจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจากภาคอุตสาหกรรม เช่น การพัฒนาเมืองเชิงนิเวศของเมืองคิตะคิวชู (Kitakyushu Eco-Town) การพัฒนาเมืองต้นแบบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Model City) ของเมืองมินามาตะ เป็นต้น

เมืองคิตะคิวชู (Kitakyushu) เป็นเมืองที่อยู่ทางตอนเหนือของเกาะคิวชู มีพื้นที่ 485 ตารางกิโลเมตร เดิมเคยเป็นแหล่งอุตสาหกรรมหนักที่สำคัญของญี่ปุ่น โดยเฉพาะการผลิตเหล็กที่ใหญ่ที่สุดในแถบเอเชียโดยนำเข้าวัตถุดิบมาจากประเทศจีน ในช่วงทศวรรษ 1950s-1970s หลังจากนั้นอุตสาหกรรมเหล็กของญี่ปุ่นเริ่มถดถอยทำให้ไม่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้โดยเฉพาะกับจีนและเกาหลี เนื่องมาจากผลของข้อตกลงพลาซ่าแอกคอร์ด (Plaza Accord) และการที่คู่แข่งเริ่มใช้เครื่องจักรอัตโนมัติในการผลิต ทำให้ญี่ปุ่นเริ่มสูญเสียความได้เปรียบในการแข่งขัน ประกอบกับ

การเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจโดยการส่งเสริมการผลิตภาคอุตสาหกรรมโดยเฉพาะอุตสาหกรรมหนักอย่างอุตสาหกรรมเหล็กทำให้สภาพแวดล้อมของเมืองคิตะคิวชูเสื่อมโทรมลง ซึ่งเป็นผลจากมลภาวะทางน้ำ และทางอากาศจากการปล่อยควัน และน้ำเสียจากโรงงานผลิตเหล็ก ผลที่เกิดขึ้นดังกล่าวทำให้อ่าวโดไก (Dokai Bay) ได้ชื่อว่าเป็นทะเลแห่งความตาย (Sea of Death) เพราะสีน้ำทะเลเปลี่ยนไปเป็นสีเหล็กเนื่องจากน้ำเสียจากโรงงานเหล็กที่ถูกปล่อยลงทะเล ต้นกำเนิดปัญหาสิ่งแวดล้อมของคิตะคิวชู มาจากปัจจัยหลัก 3 ประการคือ การขยายการผลิตเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจที่มากเกินไป การขาดการควบคุมด้านมลภาวะที่เพียงพอ และการไม่มีระบบการป้องกันที่เพียงพอ

จุดเริ่มต้นของการพัฒนาเมืองเชิงนิเวศ เริ่มจากการเซ็นสัญญาเพื่อควบคุมมลพิษในช่วงทศวรรษ 1960s-1970s เพื่อเปลี่ยนแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมจากอุตสาหกรรมหนักมาสู่อุตสาหกรรมที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมโดยมีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ขณะเดียวกันมีการจัดการของเสียอย่างเหมาะสมการดำเนินการเพื่อควบคุมมลพิษทางน้ำดังกล่าวทำโดยการพัฒนาบบบำบัดน้ำเสีย และของเสีย การควบคุมปริมาณมลพิษ การเพิ่มความเข้มงวดด้านมาตรฐานสิ่งแวดล้อมเพื่อไม่ให้ก๊าซ และน้ำเสียเกินมาตรฐาน หากโรงงานใดปล่อยของเสียเกินมาตรฐานจะถูกสั่งปิดโรงงาน การทำความสะอาดแม่น้ำ และทะเล โดยการดูดตะกอนของเสียจากอ่าวโดไก ในช่วงปี 1974-1976 เพื่อมาบำบัด รวมทั้งการฟื้นฟูสัตว์น้ำในพื้นที่ดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีการควบคุมมลพิษด้านอื่น ๆ ด้วยคือ เสียง กลิ่น และการสิ้นเสเทือน

เมืองคิตะคิวชูสามารถจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างดี ภายใต้ปรัชญาพื้นฐานของเมืองคือ สร้างสรรค์กิจกรรมเพื่อความสำเร็จและความมั่งคั่งอย่างแท้จริง และสืบทอดโดยคนรุ่นต่อไป โดยการพัฒนาเมืองอย่างสร้างสรรค์ร่วมกัน เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจโดยใช้หลักสำคัญว่า จะต้องพัฒนาภายใต้การดูแลสิ่งแวดล้อม และการสร้างความยั่งยืนของเมือง การพัฒนาโดยใช้กระบวนการผลิตที่สะอาด (Cleaner Production) ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmentally Friendly Products) ซึ่งมีลักษณะคือ การออกแบบเชิงนิเวศ (Eco-Design) วัสดุอีโค (Eco-Materials) และผลิตภัณฑ์เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Eco-Products) รวมทั้งการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี คิตะคิวชูจึงกลับมาเป็นเมืองน่าอยู่อีกครั้งหลังจากการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้ว เทศบาลนครคิตะคิวชูได้กำหนดนโยบายการขับเคลื่อนสู่เมืองนิเวศ โดยกำหนดคำนิยามว่า “เมืองนิเวศ” หมายถึง ชุมชนหรือเมืองที่มีการใช้ทรัพยากรหมุนเวียนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด หรือมีของเสียเป็นศูนย์ (Zero Waste) โดยมีภาคอุตสาหกรรมการผลิตเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อน โดยการใช้เทคโนโลยีสะอาดตามหลักการ 3Rs ด้วยความร่วมมืออย่างเข้มแข็งของไตรภาคีจากภาครัฐ เอกชน

และประชาชนคิดจะก้าวขึ้นเป็นเมืองนิเวศที่มีการบริหารจัดการของเสียหรือวัสดุเหลือใช้อย่างครบวงจร ในรูปแบบของการประกอบธุรกิจ จนเกิดเป็นพื้นที่หรือสังคมของการหมุนเวียนทรัพยากร

เมืองคิตะคิวชูเปลี่ยนนิยามของเมืองจาก “ทะเลมรณะ” เป็นเมืองแห่งความเป็นผู้นำด้านสิ่งแวดล้อมนานาชาติ โดยมีพื้นที่สำหรับการเป็นเมืองแห่งการเรียนรู้ และศึกษาดูงานด้านการจัดการปัญหามลพิษให้แก่หน่วยงาน/องค์กร ระดับนานาชาติหลากหลายรูปแบบ เช่น การจัดทำเขตพื้นที่ที่ไม่มีคาร์บอน (Zero-Carbon Zone) โดยการกำหนดเขตพื้นที่ เช่น เขตพื้นที่สีเขียว เขตห้ามก่อสร้างที่อยู่อาศัย เขตเฝ้าระวังการใช้คาร์บอนในครัวเรือน เขตที่อยู่อาศัยที่มีการคำนึงถึงการใส่คาร์บอนในอนาคต การสร้างสังคมคาร์บอนต่ำ เป็นต้น โดยการสนับสนุนให้มีการบริโภคพลังงานแต่น้อย และมีการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า มีการเพิ่มพื้นที่สีเขียว และการลดการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โครงการสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน โดยการจัดหลักสูตรด้านสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรการศึกษา การพัฒนาระบบสถาปัตยกรรมท้องถิ่นที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น ฉนวนกันความร้อน การใช้วัสดุตกแต่งภายในด้วยไม้การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม การปรับปรุงระบบระบายอากาศ เป็นต้น (Fujita, 2011)

4.2.2 การพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศอินโดนีเซีย

ประเทศอินโดนีเซียก็เป็นหนึ่งในประเทศที่ภาคอุตสาหกรรมของตน ประสบปัญหาด้านการสร้างความเสถียรภาพระหว่างการเติบโตด้านเศรษฐกิจและการรักษาสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามมีการผลักดันอย่างต่อเนื่อง ในปี ค.ศ. 2009 อินโดนีเซียได้ลงนามในปฏิญญามะนิลา และได้รับรางวัล Green Industry Award ในปี 2010 มีการวางแผนระดับชาติด้านการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2011 และรับรองกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับด้านสิ่งแวดล้อมของภาคอุตสาหกรรม (Law No. 3) ในปี ค.ศ. 2014 พัฒนาการเหล่านี้ได้ส่งผลให้ Green Industry กลายเป็นวาระและเป้าหมายแห่งชาติของอินโดนีเซีย ความท้าทายของอินโดนีเซียในลำดับต่อไปคือ การผลักดันบริษัทต่างๆ ในรับแนวทางการดำเนินการ Green Industry และจัดทำมาตรฐานที่มีความเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งในปัจจุบันรัฐบาลกลางได้เริ่มดำเนินการเตรียมตัว และจัดทำข้อบังคับ และมาตรฐานต่างๆ แล้ว

4.2.3 การพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของประเทศประเทศอินเดีย

ในกรณีของอินเดีย พบว่าการจัดทำตัวชี้วัด GreenCo Rating ช่วยผลักดันความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของภาคอุตสาหกรรมในประเทศ ระบบตัวชี้วัดดังกล่าวระบุ และประเมินศักยภาพด้านสิ่งแวดล้อม โดยใช้ Holistic Approach เพื่อติดตาม ดำเนินการ โครงการด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ และ

ซึ่งนำการเติบโต GreenCo ประกอบด้วย ตัวแปร 10 ประเภทด้วยกัน เช่น ประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน การประหยัดน้ำ และการใช้พลังงานทดแทน เป็นต้น ตัวแปรบางประเภทมีความสำคัญต่อบางภาคส่วนมากกว่า และมีบริษัทจำนวนมากเข้าร่วมโครงการ โดยส่วนใหญ่สนใจที่จะได้รับประโยชน์จากการใช้ Rating System เช่น การรักษาทรัพยากร ภาพลักษณ์ด้านสิ่งแวดล้อม การพัฒนาแบบ Bottom Line Improvement การตระหนักถึงความจำเป็นของข้อบังคับต่าง ๆ ด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคต เป็นต้น นอกจากบริษัทขนาดใหญ่แล้วยังมี SME จำนวน 10 กิจการที่นำเอา GreenCo Rating System ไปใช้ดำเนินการ กรณีศึกษาของอินเดีย พบว่า GreenCo Rating เป็นกรอบการผลักดันด้าน Green Industry Growth ที่ยอดเยี่ยม

4.3 บทเรียนจากการพัฒนาโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวจากต่างประเทศ

จากการศึกษาบทเรียนจากต่างประเทศในด้านอุตสาหกรรมสีเขียว Green Industry แนวคิดในด้านอุตสาหกรรมสีเขียว มีความหลากหลายมุมมองของแต่ละประเทศ มีความแตกต่างกันบ้างทั้งในเยอรมัน อังกฤษ เดนมาร์ก อเมริกา ตลอดจนญี่ปุ่น อินเดีย ที่อยู่ในกลุ่มประเทศอาเซียน จากข้อมูลดังกล่าวทำให้อุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายในต่างประเทศแถบยุโรป ส่วนใหญ่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Factory) ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญคือ มีการปล่อยของเสียเป็นศูนย์ หรือมีของเสียน้อยที่สุด (Zero Emission) การใช้วัตถุดิบ และพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Resource and Energy Efficacious) มีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และได้มาตรฐาน (Environment Management System) มีกิจกรรมการผลิต และกิจกรรมสนับสนุนการผลิตที่ดี (Reliable Production Activity) และมีการเกี่ยวเนื่องกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับสังคมโดยรอบ (Symbiosis with Community) เป็นการพึ่งพากันระหว่างชุมชนกับโรงงานให้สามารถอยู่ร่วมกันได้ สรุปแนวคิดในด้านอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) และ โรงงานสีเขียว (Green Factory) ที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรและการใช้แหล่งพลังงานคาร์บอนต่ำ ซึ่งในหลายๆ ประเทศได้ต้นตัวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบที่รุนแรงกับโลกคือ ปัญหาสภาวะโลกร้อน Global Warming และผลกระทบตามมาอีกหลายอย่างที่ทำให้ชาวโลกทั้งหลายหันมาใส่ใจกับสุขภาพกับสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากระบบการเจริญเติบโตทางด้านวัตถุที่พัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้นแต่ส่งผลกระทบต่อคนส่วนใหญ่ที่อยู่ในชุมชน และสังคมนั้น ซึ่งแนวคิดการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละประเทศขึ้นอยู่กับปัจจัยทางด้านศักยภาพของคนในชาตินั้น วัฒนธรรมทางธุรกิจ และการจัดการในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน ตลอดจนโครงสร้างทางเสถียรภาพทางการเมืองที่จะทำให้อคนในชาตินั้น ๆ ปฏิบัติตามแนวทางการพัฒนาแบบอยู่ดีมีสุขที่

คำนึงถึงชีวิต และความเป็นอยู่ของคนในชาติเป็นหลัก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศที่เจริญและคนในชาติ มีการศึกษา มีศักยภาพ มีความรับผิดชอบ ตลอดจนมีระเบียบวินัยเป็นองค์ประกอบหลักในการพัฒนาคน

แนวคิดที่อยู่เบื้องหลังจากการศึกษาประสบการณ์จากต่างประเทศในการพัฒนาโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียว จากต่างประเทศทั้งในยุโรป และในเอเชีย ได้ให้ความสำคัญในเรื่องเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ การลดการปล่อยของเสียจากระบวนการผลิต การให้ความสำคัญกับเรื่องของสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงกฎหมายและนโยบายของรัฐในการพัฒนาโรงงานสีเขียว โดยผู้วิจัย ได้สรุปจากแนวคิดของการพัฒนาโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวในภาพรวมของแต่ละประเทศไว้ดังนี้

1) โรงงานมีกระบวนการปล่อยของเสียเป็นศูนย์ หรือน้อยที่สุด (Zero Emission) ซึ่งส่วนใหญ่เป็น โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Factory) ที่มุ่งเน้นการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ที่เป็นตัวการที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming) และภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) ที่ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น โดยเฉพาะในประเทศแถบยุโรป เยอรมัน อังกฤษ เนเธอร์แลนด์และอีกหลายๆ ประเทศ

2) การใช้วัตถุดิบเพื่อการผลิต และพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Resource and Energy Efficacious) โดยเฉพาะการใช้พลังงานจากแหล่งธรรมชาติ เช่น พลังงานจากน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานจากลม และจากธรรมชาติสร้างขึ้น เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วสามารถทำให้เกิดมลพิษเกิดขึ้นได้ และเมื่อใช้แล้วสามารถทำให้ทรัพยากรธรรมชาติหมดเร็ว

3) มีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และได้มาตรฐาน (Environment Management System) ในประเทศแถบยุโรปมีสนธิสัญญาเพื่อคุ้มครองสุขภาพของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมในเมืองสต็อกโฮล์ม เรียกว่า อนุสัญญากรุงเมืองสต็อกโฮล์ม (The Stockholm Convention and Persistent Organic Pollutants) “POPs” เป็นสนธิสัญญาที่เริ่มใช้ในปี 2015 ในการปกป้องชั้นโอโซน องค์การสหประชาชาติได้เข้ามารายงานผลการวิจัยด้านการจัดการน้ำ UNIPO เพื่อปกป้องน้ำ แหล่งน้ำ ในยุโรป มีการพัฒนาหุ่นยนต์ ROBOX ลดการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในเอเชีย และที่สำคัญลดการใช้ถ่านหินในจีน

4) กิจกรรมการผลิต และกิจกรรมสนับสนุนการผลิต (Reliable Production Activity) เป็นกระบวนการผลิตที่ไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชน สังคม ในหลายๆ ประเทศในยุโรปมีการกำหนดกิจกรรมการผลิตที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิต เพื่อลดข้อผิดพลาดที่จะ

เกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรที่จะส่งผลกระทบต่อครอบครัวและชุมชนส่วนรวม ตลอดจนการวางแผนการผลิต เช่น ในญี่ปุ่นได้วางแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Eco-Town) ได้จัดโซนกำหนดเป็นพื้นที่หรือเมืองอุตสาหกรรม เช่น การพัฒนาเมืองเชิงนิเวศของเมืองคิตะคิวชู (Kitakyushu Eco-Town) เป็นการพัฒนาเมืองต้นแบบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Model City) ของเมืองมินามาตะ

5) อยู่ร่วมกันกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสังคมโดยรอบ (Symbiosis With Community)

โรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่อยู่ร่วมกันเป็นนิคม หรือรวมกลุ่มกันเป็นโรงงานที่มีความหลากหลายประเภท มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อความผาสุกของชุมชนและสังคมรอบข้าง สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข โดยเฉพาะในประเทศแถบยุโรป เช่น ประเทศอังกฤษที่มีโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มุ่งเน้นผลิตอาหารและสินค้าต่าง ๆ เพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้กับท้องถิ่น ซึ่งเศรษฐกิจที่สร้างขึ้นจากธุรกิจขนาดเล็กหรือรูปแบบของสหกรณ์ต่าง ๆ ประเทศเยอรมันเน้นเพื่อส่งเสริมงานที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในด้านผลกระทบต่อด้านสังคม เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานแรงลม พลังงานแรงน้ำ รวมทั้งผลกระทบในด้านมลพิษทางอากาศ ทางน้ำ และทางภาคพื้นดิน การปรับเปลี่ยนพลังงานที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมจากวัตถุดิบที่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน ถ่านหิน มาเป็นพลังงานน้ำ ลม และแสงอาทิตย์ ซึ่งพลังงานเหล่านี้เป็นพลังงานสะอาด ปลอดภัยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รูปแบบนี้จะทำให้ชุมชนอยู่โดยรอบอุตสาหกรรมอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติสุข

6) ในด้านอื่น ๆ เช่น กฎหมายต่าง ๆ ในแถบประเทศยุโรป เช่น ประเทศเยอรมัน เดนมาร์ก เนเธอร์แลนด์ มีกฎหมายที่ให้ความสำคัญเป็นธรรมกับชุมชน และสังคมที่มุ่งเน้นปกป้องชุมชนให้ได้รับผลกระทบจากโรงงานอุตสาหกรรมน้อยที่สุด ซึ่งรัฐบาลเป็นศูนย์กลางในการดำเนินงานทุก ๆ ด้าน และประชาชนในประเทศเหล่านี้มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบต่อการทำงาน และสิ่งแวดล้อม ทำให้อุตสาหกรรมสีเขียวของประเทศเหล่านี้ประสบความสำเร็จเป็นประเทศแรกๆ ของโลก เป็นแนวทางให้ประเทศต่าง ๆ นำไปสร้างโมเดลต้นแบบอุตสาหกรรมสีเขียวของประเทศตนเอง โดยการประยุกต์ให้เข้ากับบริบทของแต่ละท้องถิ่นและสอดคล้องกับวัฒนธรรมของแต่ละท้องถิ่น โดยมีกฎหมายของแต่ละประเทศเป็นข้อบังคับให้ระบบมีการจัดระเบียบตามแนวทางที่วางไว้ คือ ใส่ใจในสิ่งแวดล้อม มีความรับผิดชอบต่อความตระหนักถึงผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นเพื่อที่จะพัฒนาเป็นระบบอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ต่อไป

กล่าวโดยสรุปทั้งระบบอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) และโรงงานสีเขียว (Green Factory) เป็นรูปแบบการพัฒนาอุตสาหกรรมในหลายๆ ประเทศมุ่งที่จะพัฒนาเมืองไปสู่

ระบบสังคมคาร์บอนต่ำ Law Carbon Society ที่มีผลกระทบตามมาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงให้กับโลก คือ ปัญหาสภาวะโลกร้อน Global Warming และสภาวะเรือนกระจก Greenhouse – Effect ที่กำลังประสบปัญหาอยู่ในประเทศด้อยการพัฒนาและประเทศกำลังพัฒนา



บทที่ 5

แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวในประเทศจากประสบการณ์ของบริษัทเอสซีจี

สำหรับแนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวในประเทศจากประสบการณ์ของบริษัทเอสซีจี นั้น ผู้วิจัยจะนำเสนอด้วยหัวข้อต่อไปนี้

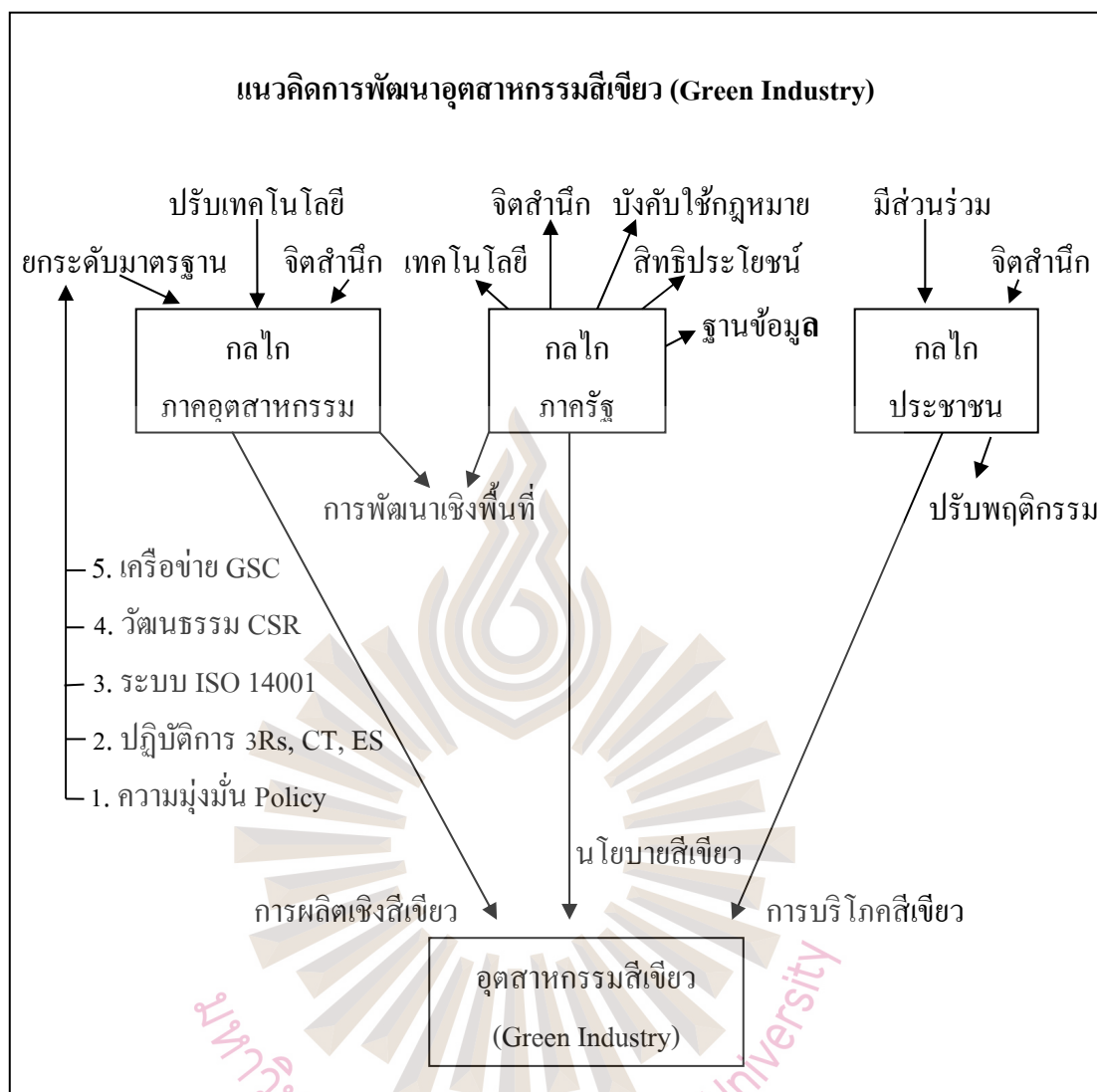
5.1 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวในประเทศไทย

5.2 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของบริษัทเอสซีจี

5.1 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวในประเทศไทย

สำหรับแนวคิดโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ในประเทศไทยมีการพัฒนาที่ให้สัตยาบันเป็นรับรองปฏิญญาโจฮันเนสเบิร์ก (Johannesburg Declaration on Sustainable Development) เมื่อปี พ.ศ. 2545 และปฏิญญามะนิลา (Manila Declaration on Green Industry in Asia) เมื่อปี พ.ศ. 2552 จากข้อความทั้ง 2 ปฏิญญา กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้เริ่มโครงการอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ขึ้นในประเทศไทย โดยการส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมเน้นกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัยออกสู่สังคม ซึ่งจะช่วยให้สร้างภาพลักษณ์ที่ดี ความน่าเชื่อถือต่ออุตสาหกรรมและความไว้วางใจในผลิตภัณฑ์ อันจะนำไปสู่การสร้างเศรษฐกิจสีเขียวที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมสีเขียวของประเทศ (Green GDP) มีค่าสูงขึ้นและสามารถพัฒนาภาคอุตสาหกรรมให้เกิดความยั่งยืนและสร้างสมดุลให้กับทรัพยากรทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554)

กระทรวงอุตสาหกรรมได้พัฒนาแนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) เพื่อนำมาปรับใช้ในช่วงปัจจุบัน



รูปที่ 5.1 แสดงการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวของกระทรวงอุตสาหกรรมประเทศไทย

ที่มา: กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554

จากแนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ในประเทศไทยของกระทรวงอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นการประกอบกิจการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และประกอบกิจการด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม ทั้งภายในและภายนอกองค์กร ตลอดจนห่วงโซ่อุปทาน เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

โรงงานทั่วไปในประเทศไทยได้รับการรับรองอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ทั้งประเทศ จำนวน 70,000 ราย (ร้อยละ 50 ของจำนวนโรงงานทั้งหมด) ภายในปี พ.ศ. 2561 เป็นเป้าหมายของกระทรวงอุตสาหกรรมที่จะพัฒนาสถานประกอบการทั้งประเทศสู่อุตสาหกรรมสีเขียว คือ

- 1) อุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการ มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในโรงงาน และรอบๆ บริเวณโรงงานทั่วไป
- 2) โรงงานมีความรับผิดชอบต่อสังคมรอบๆ บริเวณโรงงาน และสามารถอยู่ร่วมกันกับชุมชน และสังคม
- 3) ปรับปรุงโรงงานให้มีความปลอดภัยจากการทำงาน ตลอดจนเทคโนโลยีในการผลิตสินค้าให้มีความรับผิดชอบต่อสังคม
- 4) โรงงานอุตสาหกรรม เน้นการลดใช้ทรัพยากรให้มากที่สุด และใช้ทรัพยากรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 5) โรงงานอุตสาหกรรม มีการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นปัญหาโลกร้อน
- 6) โรงงานอุตสาหกรรม มีการประยุกต์การใช้ 3Rs เป็นหลักในการใช้การทำงานในโรงงาน
- 7) โรงงานอุตสาหกรรม มีนโยบายการเพิ่มปริมาณการใช้พลังงานทดแทนในภาคอุตสาหกรรม เพื่อลดต้นทุนการผลิต และรักษาสภาพแวดล้อม
- 8) โรงงานอุตสาหกรรม มีการสร้างรายได้จากการขายคาร์บอนเครดิต และช่วยลดภาวะโลกร้อน
- 9) โรงงานอุตสาหกรรม มีโครงการสนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการแก้ปัญหา และการตรวจสอบสภาพแวดล้อมให้มีความยั่งยืน
- 10) โรงงานอุตสาหกรรม มีส่วนร่วมในการพัฒนาเมืองหรือพื้นที่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศเพื่อนำไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ

จากกระบวนการที่ทางกระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนดการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ เพื่อให้เข้าสู่ระบบโรงงานสีเขียว (Green Factory) และพัฒนาโรงงานเหล่านั้นให้อยู่ร่วมกับชุมชน ได้อย่างยั่งยืน เป็นรูปแบบอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ที่มีรูปแบบเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial town) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาและการปรับปรุงกระบวนการผลิต มีการปล่อยของเสียจากโรงงานเป็นศูนย์ (Zero Emission) หรือมีของเสียเกิดขึ้นน้อยที่สุด มีการใช้วัตถุดิบและพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Resources and Energy Efficiency) มีการจัดระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และได้มาตรฐาน (Environment Management System) มีการดำเนินกิจกรรมในโรงงานเป็นที่น่าเชื่อถือ (Reliable Production Activities) และมีความเกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วน

เสียชีวิตหรือกับสังคมโดยรอบโรงงาน (Symbiosis with community) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของ “Eco Factory” (อาทิตย์ พัฒนพงศ์ชัย, 2560)

สำหรับประเทศไทยมีบริษัทในประเทศไทยไม่กี่โรงงานที่จัดการในด้านอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) อย่างเป็นระบบ และคงความเป็นมาตรฐานตรงตามกระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด บริษัทเอสซีจีเป็นบริษัทขนาดใหญ่ และมีบริษัทในเครือจำนวนมากที่คงเป็นความที่มีตัวตน มีบริษัทในเครือ คือ บริษัทมาบตาพุดโอเลฟินส์ และระยองโอเลฟินส์ ซึ่งบริษัททั้งสองแห่งเป็นผู้ผลิตสารโอเลฟินส์ชั้นนำในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ได้รับรางวัลอุตสาหกรรมสีเขียวในระดับ 5 (Green Industry level 5) ซึ่งเป็นระดับสูงสุดจากกระทรวงอุตสาหกรรม และรางวัลด้านสิ่งแวดล้อมระดับอาเซียน “ASEAN Practices Energy Management for Buildings and Industries Award” บริษัทเอสซีจี เคมิคอลส์ SCG Chemicals มีนโยบายดำเนินธุรกิจตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมมาปรับใช้ในกระบวนการจัดการเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีของชุมชน และสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน เช่น

- 1) โครงการลดการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต โดยลดได้ปีละ 3.1 ล้านกิโลวัตต์ เทียบได้กับการใช้ไฟฟ้าในชุมชนมาบตาพุด ประมาณ 7 ปี
- 2) โครงการจัดการน้ำ โดยนำกลับมาใช้ใหม่ ลดการใช้ได้มากกว่า 3.8 ล้านลูกบาศก์เมตร เทียบเท่าการบริโภคน้ำของประชากรในมาบตาพุด ประมาณ 20 วัน
- 3) โครงการนำของเสียในกระบวนการผลิต มาสร้างมูลค่าเพิ่มและต่อยอดไปสู่การสร้างอาชีพให้กับชุมชน เช่น โครงการกากตะกอนจุลินทรีย์มาเป็นปุ๋ยใส่เดือน โครงการบ้านปลา ที่นำท่อ PE100 เหลือใช้มาเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ
- 4) โครงการสนับสนุนอาชีพ โดยส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน เช่น โครงการกล้วยหอมแผ่นชุมชนมาบตาพุด ให้ความรู้เรื่องการปลูก การแปรรูปผลิตภัณฑ์ไปจนถึงการพัฒนา และออกแบบผลิตภัณฑ์สร้างอาชีพ สร้างความเข้มแข็งให้ชุมชนอยู่ได้ด้วยตนเอง (SCG Chemicals Eco-Factory)

5.2 แนวทางการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของบริษัทเอสซีจี

ในการนำเสนอแนวทางการพัฒนาโรงงานจากประสบการณ์ของบริษัทเอสซีจีนั้น ผู้วิจัยจะนำเสนอหัวข้อตามลำดับต่อไปนี้

5.2.1 ประวัติความเป็นมาของบริษัทเอสซีจี

5.2.2 การพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของบริษัทเอสซีจี

5.2.3 สรุปบทเรียนจากการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของบริษัทเอสซีจี

5.2.1 ประวัติความเป็นมาของบริษัทเอสซีจี

เอสซีจีก่อตั้งในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2456 ตามพระบรมราชโองการในพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 เพื่อผลิตปูนซีเมนต์ ซึ่งเป็นวัสดุก่อสร้างสำคัญในการพัฒนาประเทศในขณะนั้น และได้ผ่านการเรียนรู้ ปรับตัว พัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่องจนได้รับการยอมรับเป็นองค์กรต้นแบบชั้นนำในภูมิภาคอาเซียน และพร้อมก้าวสู่การแข่งขันในระดับโลก โดยในปัจจุบันเอสซีจีดำเนินธุรกิจตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนภายใต้หลักบรรษัทภิบาลที่ดี มีบริษัทย่อยภายใต้แบรนด์มากกว่า 200 บริษัท สร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์และบริการที่ตอบโจทย์ของผู้บริโภคทั้งในปัจจุบันและอนาคต ประกอบด้วย 3 กลุ่มธุรกิจหลัก คือ ธุรกิจซีเมนต์และผลิตภัณฑ์ก่อสร้าง ธุรกิจเคมีคอลส์ และธุรกิจแพคเกจจิ้ง การดำเนินธุรกิจของบริษัทเอสซีจีนั้นอยู่ภายใต้อุดมการณ์ที่ว่า ดำเนินธุรกิจที่ดีจะต้องเป็นไปตามครรลองแห่งความถูกต้องและเป็นธรรม ดังนั้น คณะจัดการเอสซีจี และพนักงานทุกระดับจึงยึดถือและปฏิบัติตามอุดมการณ์ในการดำเนินธุรกิจ คือ

- 1) ตั้งมั่นในความเป็นธรรม โดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับเอสซีจี ไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้สินค้า ผู้ถือหุ้น หุ้นส่วนธุรกิจ ผู้ที่ดำเนินธุรกิจด้วย หรือพนักงาน จะต้องได้รับการปฏิบัติอย่างเป็นธรรม ขณะประกอบธุรกิจ หรือทำงานร่วมกับเครือข่าย
- 2) มุ่งมั่นในความเป็นเลิศ เน้นการกระทำการทุกอย่าง ด้วยความตั้งใจให้เกิดผลในทางที่ดีกว่าเสมอ โดยมุ่งมั่นที่จะประกอบธุรกิจอย่างดีเยี่ยม เต็มความสามารถ ขณะเดียวกันก็พยายามหาแนวทาง การพัฒนาสู่ความเป็นเลิศอยู่ตลอดเวลา และอย่างต่อเนื่อง
- 3) เชื่อมมั่นในคุณค่าของคน โดยทางบริษัทให้ความสำคัญต่อ คุณค่าของพนักงาน และถือว่าเขาเหล่านั้นคือสมบัติที่มีค่าที่สุดพยายามคัดสรรบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ และมีคุณธรรมเข้าร่วมงานให้การฝึกฝน พัฒนา และดูแลอย่างดี ด้วยสวัสดิการ และผลตอบแทนตามสมควร
- 4) ถ่อมมั่นในความรับผิดชอบต่อสังคม โดยตั้งเจตนารมณ์ไว้ว่า จะดำเนินธุรกิจโดยคำนึงถึงหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อประเทศชาติและสังคมส่วนรวมเป็นสำคัญจะประพฤติตนเป็นพลเมืองดีทำประโยชน์ให้แก่สังคมและทุกชุมชนที่เอสซีจี ดำเนินธุรกิจอยู่

โดยในปัจจุบันบริษัทเอสซีจีประเมินและจัดลำดับประเด็นการพัฒนาอย่างยั่งยืนตามประเด็นที่ผู้มีส่วนได้เสียทั้งภายในและภายนอกให้ความสำคัญและพิจารณาร่วมกับปัจจัยความเสี่ยง

และประเด็นความยั่งยืนของเอสซีจีตลอดห่วงโซ่คุณค่าโดยอ้างอิงตามกรอบการรายงานความยั่งยืนสากล Global Reporting นวัตกรรม และเทคโนโลยี Initiative (GRI) ฉบับ GRI Standards ings ในปี 2561 มีประเด็นการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่มีความสำคัญ 8 เรื่อง

1) นวัตกรรมและเทคโนโลยี นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เป็นเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพ การดำเนินธุรกิจ การพัฒนา ผลิตภัณฑ์ และการให้บริการลูกค้า ขยายการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม โมเดลธุรกิจใหม่ๆ ด้วยกระบวนการและเครื่องมือใหม่ การสร้างระบบนิเวศที่เอื้อต่อการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยี และมุ่งสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก ส่งเสริมวัฒนธรรมนวัตกรรมที่มีพนักงานเป็นพลังสร้างสรรค์ ธุรกิจรูปแบบใหม่ โดยประยุกต์ใช้แนวคิด เศรษฐกิจหมุนเวียนมาขับเคลื่อนนวัตกรรม และ โมเดลธุรกิจใหม่ ผลดำเนินงานปี 2561 ได้แก่ 4,674 ล้านบาท ในการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (1.0% ของรายได้) มีจำนวนสิทธิบัตร และอนุสิทธิบัตร สิ่งประดิษฐ์ และการออกแบบผลิตภัณฑ์จากการขาย 562 ฉบับ และมีจำนวนธุรกิจใหม่ หรือ สตาร์ทอัพที่เกิดจากพนักงานในองค์กร 11 ราย

2) สร้างการมีส่วนร่วมกับลูกค้ากลุ่มธุรกิจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบโจทย์ลูกค้า กลุ่มผู้บริโภค โดยการวิเคราะห์และติดตามประสบการณ์ของลูกค้าตั้งแต่การเข้าใจปัญหา และความ ต้องการพฤติกรรม การเลือกซื้อ ใช้สินค้า และบริการ รวมถึงการสำรวจความพึงพอใจต่อสินค้า และ บริการ บริษัทได้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสนับสนุนการให้บริการแก่ลูกค้าคู่ธุรกิจ และลูกค้าทุกกลุ่ม โดย เชื่อมโยงประสบการณ์ของลูกค้าในโลกออนไลน์ และจุดให้บริการเพื่อสร้างความสะดวกสบาย และพึงพอใจสูงสุด

3) เน้นเรื่องความปลอดภัย โดยการสร้างความตระหนักและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานให้เกิดเป็นวัฒนธรรมความปลอดภัย ส่งเสริมผู้บริหาร หรือหัวหน้างานให้เป็นผู้นำด้านความปลอดภัยที่ใส่ใจดูแลพนักงาน และคู่ธุรกิจอย่างใกล้ชิด ใช้ระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ และพัฒนาเทคโนโลยี ดิจิทัลเป็นเครื่องมือกำกับดูแล การปฏิบัติงานที่สะดวก และรวดเร็วเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิด อุบัติเหตุ

4) ดำเนินการด้านสิทธิมนุษยชน บริษัทประกาศนโยบายด้านสิทธิมนุษยชนตาม มาตรฐานสากลว่าด้วยข้อตกลงแห่งสหประชาชาติ (UNGC) และปฏิญญาว่าด้วยหลักการและสิทธิ ขั้นพื้นฐานในการทำงานขององค์กรแรงงานระหว่างประเทศ มีการดำเนินกระบวนการจัดการด้าน สิทธิมนุษยชนอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วย การกำหนดประเด็นความเสี่ยง การระบุกลุ่มผู้ได้รับ ผลกระทบ การวางแผนและจัดทำแผนแก้ไข รวมถึงมาตรการบรรเทาเยียวยาความเสียหาย และการ ตรวจสอบติดตามผล

5) ความรับผิดชอบต่อสินค้าและบริการ โดยการมุ่งมั่นพัฒนาผลิตภัณฑ์ และส่งมอบโซลูชันที่ครบวงจร ตอบโจทย์ความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า มีความปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดูแลตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่การออกแบบ การคัดเลือกวัตถุดิบ การผลิตบรรจุภัณฑ์ การขนส่งสินค้า การใช้งาน และการกำจัดทิ้ง การใช้นวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สร้างมูลค่าเพิ่มให้สินค้าและบริการ เน้นการใช้เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากร ลดพลังงานและขยะของเสีย

6) การจัดการพลังงาน เน้นการปรับปรุงหรือปรับเปลี่ยนกระบวนการและอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงขึ้น การนำพลังงานเหลือทิ้งในกระบวนการผลิตกลับมาใช้ประโยชน์ พัฒนางานวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีการใช้พลังงานทดแทน โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นกลยุทธ์หลัก รวมถึงการจัดกิจกรรมสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืนให้แก่พนักงาน และคู่ธุรกิจ

7) การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก โดยมีการตั้งเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อให้เป็นไปตามความตกลงปารีส และสอดคล้องกับการควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้สูงเกิน 2 องศาเซลเซียส ลดผลกระทบของการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ควบคุมการปล่อยมลพิษให้ดีกว่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด เพิ่มขีดความสามารถใช้พลังงานทดแทน พัฒนาสินค้าและบริการที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ปลูกป่า และฟื้นฟูพื้นที่ป่าให้มีความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอน

8) การจัดการน้ำ ลดความเสี่ยงจากประเด็นด้านน้ำด้วยการจัดการน้ำอย่างบูรณาการร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีการประยุกต์ใช้การประเมินฟุตพริ้นท์น้ำเพื่อนำข้อมูลมาวางแผนการบริหารจัดการการใช้น้ำ ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ และเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีใหม่ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเทคโนโลยีสูงเพื่อนำน้ำกลับมาใช้งาน ทั้งใช้ภายในโรงงาน และส่งมอบให้ชุมชนภายนอก ฟื้นฟูระบบนิเวศเพื่อรักษาแหล่งน้ำภายนอก

5.2.2 การพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของบริษัทเอสซีจี

บริษัทเอสซีจี ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบของการดำเนินธุรกิจมาเป็นดำเนินงานในลักษณะของโรงงานสีเขียว จนกระทั่งประสบความสำเร็จได้รับรางวัลอุตสาหกรรมสีเขียวระดับ 5 (Green Industry Level 5) ในปี พ.ศ. 2560 ซึ่งเป็นระดับสูงสุดของบริษัท ระยอง โอเลฟินส์ จำกัด หรือ ROC ในเอสซีจี เคมิคอลส์ ผู้ผลิตสารโอเลฟินส์ชั้นนำในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกและ รับรางวัลยอดเยี่ยม จากโครงการตัวชี้วัดธุรกิจคาร์บอนต่ำและยั่งยืน (LCSi: Low Carbon and Sustainable Business Index) จากนายจตุพร บุรุษพัฒน์ ปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในงาน “ร้อยดวงใจ ร่วมใจลดโลกร้อน” ประจำปี 2563 จัดโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ. 2563 (Siam Cement Group [SCG], 2563) นั้นมาจากจุดมุ่งหมายของกระทรวงอุตสาหกรรม ที่ต้องการให้การเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคธุรกิจอุตสาหกรรมมีความสอดคล้องกับศักยภาพ และความเป็นไปได้ของระบบนิเวศ รวมทั้งความผาสุกของสังคม ซึ่งโครงการต่าง ๆ เหล่านี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการดำเนินงานเชิงรุกด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของกระทรวงอุตสาหกรรม ที่ผู้ประกอบการสามารถเข้าร่วมได้ เพื่อพัฒนาให้การประกอบกิจการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

โดย “โครงการอุตสาหกรรมสีเขียว” จัดขึ้นโดยกระทรวงอุตสาหกรรมมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 เพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมให้มีการประกอบกิจการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีความรับผิดชอบต่อสังคม ให้ภาคอุตสาหกรรมสามารถดำเนินกิจการร่วมกับสังคมและชุมชนได้อย่างมีความสุขไปพร้อม ๆ กัน เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Green Network) โดยมุ่งเน้นเรื่องการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตและการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง รวมถึงความรับผิดชอบต่อสังคมทั้งภายในและภายนอกองค์กร ตลอดห่วงโซ่อุปทาน ตลอดระยะเวลาตั้งแต่พ.ศ.2554 จนถึงปัจจุบันเอสซีจีได้ดำเนินกิจกรรมของโรงงานสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวที่สำคัญในเรื่องดังต่อไปนี้

5.2.2.1 กำหนดกลยุทธ์นวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

บริษัทได้กำหนดกลยุทธ์นวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Eco Innovation) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนของเอสซีจีและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้นมีองค์ประกอบในการดำเนินงานที่สำคัญได้แก่ (SCG, 2563)

1) การพัฒนาภายใน โรงงาน ให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ทำให้ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และลดการปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ขณะที่ทำให้เกิดผลดีในทางเศรษฐกิจ โดยวัดจากประสิทธิภาพเชิงนิเวศ การพัฒนาโซ่อุปทาน ได้แก่ การพัฒนาคู่ค้า และคู่ธุรกิจ ทำให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต เพื่อส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

3) การร่วมมือกับหน่วยงานหรือองค์กรภายนอก ได้แก่ การร่วมพัฒนาชุมชน โรงเรียน และวัด ให้มีจิตสำนึก และมีการดำเนินการเพื่อสิ่งแวดล้อม การส่งเสริมให้ชุมชนมีวิสาหกิจที่ยั่งยืนเพื่อนำไปสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในอนาคต

โดยนวัตกรรมที่สำคัญที่บริษัทได้ดำเนินงานให้มีความสอดคล้องกับการพัฒนาที่ยั่งยืนควบคู่ไปกับการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นได้แก่

1) นวัตกรรมห่อเผาไร้ควัน (Enclosure Ground Flare)

ใช้หลักการเคลื่อนที่ของอากาศที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิแทนการใช้ไอน้ำแรงดันสูง เพื่อดึงอากาศสำหรับการเผาไหม้ ช่วยลดเสียงดังจากไอน้ำ เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์กว่า และไม่มีควัน เพราะเปลวไฟจะเกิดขึ้นภายในห้องเผาไหม้ ทำให้ไม่มีแสงสว่างและความร้อนออกสู่บรรยากาศ ถือเป็นการบริหารจัดการระบบห่อเผาที่คำนึงถึงผู้ได้รับผลกระทบทุกภาคส่วน

2) โครงการแลกเปลี่ยนสารไฮโดรคาร์บอนระหว่างโรงงาน โอเลฟินส์ ของธุรกิจเคมีคอลส์ เอสซีจี โดยนำสารไฮโดรคาร์บอนที่ต้องเผาทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Flare Gas Recovery) โดยเพิ่มระบบการนำสารไฮโดรคาร์บอนที่ต้องเผาทิ้งขณะหยุดเดินเครื่องจักรหรือช่วงเริ่มเดินเครื่องจักรนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตเป็นวัตถุดิบเชื้อเพลิงแทนการเผาทิ้งที่ห่อเผา โดยสามารถลดการเผาทิ้งสารไฮโดรคาร์บอนได้ 450 ตันต่อครั้ง คิดเป็นลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2,800 ตันต่อครั้ง

3) นวัตกรรมสารเคลือบเพื่อการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพลังงานใน โรงงานอุตสาหกรรม เอสซีจี ได้คิดค้นนวัตกรรม Emisspro® (อีมิสโปร) และ Absorpro™ (แอบซอร์บโปร) สารเคลือบเตาเผา และหม้อต้มไอน้ำ อุตสาหกรรมรายแรกในประเทศไทย ช่วยลดการสูญเสียความร้อนในกระบวนการผลิต ทำให้ประหยัดพลังงานได้ร้อยละ 2-6 โดยปัจจุบัน เอสซีจี ให้บริการตั้งแต่การให้คำปรึกษา การพ่นเคลือบ ตลอดจนบำรุงรักษาอย่างครบวงจร

4) นวัตกรรมใหม่ของแผ่นอะคริลิก Shinkolite™ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตระบบหล่อแผ่นแบบต่อเนื่องหรือ Continuous Casting ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการผลิตแผ่นอะคริลิกที่ทันสมัยที่สุดในโลก โดยอะคริลิก Shinkolite™ มีทั้งหมด 3 เกรดเพื่อตอบโจทย์ตามลักษณะการใช้งานได้อย่างครอบคลุม คือ DX, เกรดใช้งานทั่วไป LX, เกรดกระจายแสง และ PX เกรดสุกซ์กันท์ เป็นต้น

สำหรับ Shinkolite™ DX นอกจากจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างและโดดเด่นในเรื่องการใช้ อุณหภูมิการขึ้นรูปที่ต่ำกว่าแผ่นอะคริลิกทั่วไป ช่วยให้อุ่นขึ้นรูปได้ง่าย รวดเร็วและประหยัดพลังงานแล้ว ยังมีความใสสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการผลิตระบบปิด พร้อมทั้งมีความหนาที่สม่ำเสมอจากการควบคุมคุณภาพอย่างเข้มงวดในทุกขั้นตอนผลิต จึงช่วยให้ทุกงานประกอบอะคริลิกทำได้เรียบร้อย สวยงาม สามารถมั่นใจได้ในคุณภาพความใสสะอาดที่ช่วยลดการสูญเสียในการผลิตชิ้นงานอีกด้วย

5) นวัตกรรมหุ่นยนต์ เป็นการยกระดับความปลอดภัยและประสิทธิภาพการทำงานในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งหุ่นยนต์ที่นำมาใช้ในการดำเนินงานนั้นเรียกว่า หุ่นยนต์ Ci-Bot (Carburization Inspection Robot) นำมาใช้ตรวจสอบค่าคาร์บอนที่แทรกซึมเข้าไปในเนื้อวัสดุของท่อ (Coil ภายในเตาเผาของโรงงาน โอเลฟินส์) ที่ต้องทำงานภายใต้สภาวะที่มีความร้อนสูงเป็นเวลานาน ทำให้คาร์บอนแทรกตัวเข้าไปในเนื้อท่อ อันเป็นสาเหตุให้ท่อเกิดเปราะ และนำไปสู่การรั่วหรือแตกหักได้ หุ่นยนต์Ci-Bot สามารถตรวจวัดสภาพ และประเมินอายุการใช้งานของท่อ ได้อย่างละเอียด แม่นยำ และรวดเร็ว

5.2.2.2 เน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน

บริษัทเอสซีจีในปัจจุบันเน้นการพัฒนาที่อยู่บนฐานคิดของการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยในแง่มุมมองเศรษฐกิจ การพัฒนาพลังงานยั่งยืน หมายถึง การสร้างผลประโยชน์จากพลังงานให้มากที่สุด โดยจะต้องรักษาทุนของสังคมไว้ (ทรัพยากรธรรมชาติ และทรัพยากรมนุษย์) ในแง่มุมมองด้านสิ่งแวดล้อมการพัฒนาที่ยั่งยืนจะเน้นการรักษาเสถียรภาพของระบบนิเวศน์ทั้งทางชีวภาพ และกายภาพ จากการผลิตและการใช้พลังงาน (ณรงค์ฤทธิ์ รอดเสนา, 2563) ซึ่งการพัฒนาโรงงานสีเขียวของเอสซีจีบนฐานคิดของการพัฒนาที่ยั่งยืนนั้นมีการดำเนินการที่สำคัญดังต่อไปนี้

1) ด้านการใช้วัตถุดิบ บริษัทจะเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และการพึ่งพาอาศัยกันระหว่างโรงงาน (Industrial Eco Symbiosis) ทำให้ตั้งแต่ปี 2550 สามารถลดการใช้วัตถุดิบ หรือนำวัตถุดิบกลับมาใช้ใหม่ได้ คิดเป็น 80,000 ตันต่อปี โครงการต่างๆ ที่ดำเนินการ ได้แก่

1.1) โครงการแลกเปลี่ยนสารไฮโดรคาร์บอนระหว่างโรงงาน โอเลฟินส์ของธุรกิจเคมีคอลส์ เอสซีจี โครงการนำก๊าซเหลือทิ้ง (Vent Gas) ของบริษัทไทยโพลีเอททิลีน จำกัด กลับเข้ากระบวนการผลิตเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบใหม่

1.2) โครงการนำสารไฮโดรคาร์บอนที่ต้องเผาทิ้งของลูกค้า (Off-Gas) มาเพิ่มมูลค่า โดยการนำกลับมากลั่นแยกเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบใหม่

1.3) โครงการนำ PTA Residue กลับมาใช้ใหม่ เพื่อใช้ทดแทนวัตถุดิบบางส่วนในกระบวนการผลิต

1.4) โครงการออกแบบแม่พิมพ์ เพื่อลดของเสียจากก้านข้อต่อ

1.5) โครงการนำสารเมทิลเมทาครีเลตจากกระบวนการล้างกลับมาใช้ใหม่

5.2.2.3 ด้านพลังงานและก๊าซเรือนกระจก เน้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต การนำพลังงานความร้อนเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ การใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ และการพึ่งพาอาศัยกันระหว่างโรงงาน (Industrial Eco Symbiosis) ทำให้ตั้งแต่ปี 2550 สามารถลดการใช้พลังงานได้มากกว่า 3,100,000 กิกะจูลต่อปี หรือลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้มากกว่า 255,000 ตันต่อปี และนอกจากนี้ยังมีโครงการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ (Solar Roof Project) กำลังการผลิตไฟฟ้า 743 kWh/วัน (1,014,000 kWh ต่อปี) ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าได้ 590 ตันต่อปี โครงการต่าง ๆ ที่ดำเนินการ ได้แก่

- 1) โครงการเคลือบผนังเตาเพื่อลดการสูญเสียความร้อน (Emisspro[®])
- 2) โครงการนำความร้อนเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตมาใช้ทำความเย็นในส่วนสำนักงาน (Absorption Chiller)
- 3) โครงการนำความร้อนเหลือทิ้งกลับมาผลิตไอน้ำ (ENCOP)
- 4) โครงการนำก๊าซชีวภาพที่เกิดจากระบบบำบัดน้ำเสียกลับมาใช้เป็นพลังงานทดแทนในโรงงาน
- 5) โครงการแลกเปลี่ยนพลังงานเหลือทิ้งโดย Flare Gas Recovery
- 6) โครงการติดตั้ง Economizer เพื่อนำความร้อนเหลือทิ้งกลับมาให้ความร้อนน้ำที่ต้องส่งเข้าหม้อไอน้ำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกำลังเป็นปัญหาเร่งด่วนที่ทุกคนบนโลกต้องร่วมมือกันในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามความตกลงปารีส เพื่อมิให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงเกินกว่า 2 องศาเซลเซียส ตลอดเวลาที่ผ่านมามีบริษัทดำเนินการปรับปรุง และดูแลกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น จัดทำ และเพิ่มแหล่งพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือกใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพคุ้มค่าพร้อมกับนำของเสียกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดตามแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งบนบก แหล่งน้ำ และอากาศ ตั้งเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ภายในปี 2573 เอสซีจีตั้งเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วยการผลิตลงร้อยละ 28 เมื่อเทียบกับกรณีปกติ ณ ปี ฐาน 2550 เพื่อให้ เป็นไปตามความตกลงปารีส และสอดคล้องกับการควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้สูงเกิน 2 องศาเซลเซียส

5.2.2.4 การจัดการน้ำ และน้ำเสีย โดยทางบริษัทได้ดำเนินการในเรื่องของการลดการสูญเสียน้ำในการผลิต การนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ และการพึ่งพาอาศัยกันระหว่างโรงงาน

(Industrial Eco Symbiosis) จากการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวสามารถลดการใช้น้ำจากแหล่งน้ำภายนอกได้มากกว่า 2,700,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี โครงการต่าง ๆ ที่ดำเนินการ ได้แก่

- 1) โครงการติดตั้งระบบ RO สำหรับรีไซเคิลน้ำหล่อเย็น
- 2) โครงการสกัดเกลือรวมเพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบโรงงานกระดาษ (Mixed Salt Recovery Project) (อยู่ระหว่างดำเนินโครงการ)

5.2.2.5 การจัดการคุณภาพอากาศ การลดมลพิษที่ระบายสู่บรรยากาศ โดยดำเนินการตั้งแต่การออกแบบ การควบคุมกระบวนการผลิต การตรวจติดตาม และการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน โครงการต่าง ๆ ที่ดำเนินการ ได้แก่

- 1) โครงการติดตั้ง Aluminum Dome Roof
- 2) โครงการติดตั้งระบบ Vapor Recovery Unit
- 3) โครงการติดตั้งหัวเผาแบบ Ultra Low NOx
- 4) โครงการติดตั้งระบบ De NOx เพื่อลดการเกิด NOx จากการเผาไหม้

5.2.2.6 การจัดการกากของเสีย ทางบริษัทได้ดำเนินกิจกรรมในการลดกากของเสียด้วยการลดปริมาณของเสีย และนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ โดยการปรับปรุงกระบวนการผลิต และการพึ่งพาอาศัยกันในระหว่างโรงงาน (Industrial Eco Symbiosis) โครงการต่างๆ ที่ดำเนินการ ได้แก่

- 1) โครงการศึกษาวิจัยการนำกากตะกอนจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสียมาทำปุ๋ย
- 2) โครงการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic WWT) เพื่อลดปริมาณกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3) โครงการนำของเสียประเภทนวนไปรีไซเคิลเพื่อผลิตเป็นอิฐทนไฟ

5.2.2.7 การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย สำหรับการจัดการสารเคมีที่อยู่ในโรงงาน ทางบริษัทได้พิจารณาความเข้ากันได้ของสารเคมี การป้องกันสารเคมีหกั่วไหล การเตรียมการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน รวมถึงการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายน้อยลงมาทดแทนสารเคมีเดิม โดยดำเนินการผ่านโครงการดังต่อไปนี้

- 1) โครงการเปลี่ยนสารปรับแต่งสีเม็ดพลาสติก PET จากสารโคบอลต์อะซิเตด ให้เป็น สารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Red/Blue toner)
- 2) โครงการยกเลิกการใช้สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในระบบบำบัดน้ำเสีย

5.2.2.8 ดำเนินการด้านห่วงโซ่อุปทานสีเขียว การส่งเสริมให้ลูกค้าหรือคู่ธุรกิจมีการผลิตหรือใช้สินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การจัดซื้อการจัดจ้างสินค้าและบริการที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด รวมถึงการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยในปี 2557 ธุรกิจเคมีคอลส์ เอสซีจี มีการจัดซื้อที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 1.05 พันล้านบาท รวมถึงได้มีการรับรองผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น ฉลากลดคาร์บอน (Carbon Reduction Label), ฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (Carbon Footprint of Product) และฉลาก SCG eco value

5.2.2.9 กลยุทธ์ในการพัฒนาอย่างยั่งยืน

กลยุทธ์ในการพัฒนาอย่างยั่งยืนของบริษัทเอสซีจีขึ้นอยู่กับพื้นฐานของการแก้ปัญหาท้าทายต่าง ๆ ที่ทุกพื้นที่กำลังเผชิญอยู่ันได้แก่ ปัญหาสภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อทุกชีวิตบนโลก ปัญหาขยะของเสียและมลพิษทั้งในอากาศ แผ่นดิน และมหาสมุทร จากการใช้พลังงาน และทรัพยากรอย่างไม่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งปัญหาคุณภาพและความปลอดภัยในการดำรงชีวิต โดยทางบริษัทได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาร่วมกับการดำเนินธุรกิจให้เจริญเติบโตต่อไปอย่างมั่นคง โดยได้กำหนดกลยุทธ์และแนวทางในการดำเนินงานด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืนไว้ใน 3 เรื่องหลัก ดังนี้ (SCG, 2563)

1) การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในประเด็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกำลังเป็นปัญหาที่รุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ จนเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ทุกคนในสังคมโลกต้องร่วมมือกันในการสนองตอบต่อปัญหา และปรับตัวอยู่ร่วมกับโลกที่เปลี่ยนไปเอสซีจีมีนโยบายรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้วย 3 กลยุทธ์ คือ

- (1) การลดการใช้พลังงาน
- (2) การใช้พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานทดแทน
- (3) การผลิตสินค้าและบริการที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

โดยบริษัทเอสซีจีตั้งเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างชัดเจน เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของโลกจากความตกลงปารีส (Paris Agreement) เพื่อนำไปสู่การควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เกิน 2 องศาเซลเซียส (2 Degrees Scenario) โดยการสร้างจิตสำนึกและความเข้าใจต่อพนักงาน คู่ธุรกิจ และผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทุกฝ่ายเข้าใจและทราบถึงความร่วมมือเพื่อลดการใช้พลังงาน การใช้พลังงานทดแทน และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปในแนวทางที่ถูกต้อง (SCG, 2563)

2) เน้นรูปแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

ในปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาตินั้นลดน้อยลง แต่ความต้องการใช้ทรัพยากรยังคงเพิ่มขึ้นพร้อมกับของปริมาณของเสียที่มากขึ้น ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการใช้รูปแบบเศรษฐกิจหมุนเวียนจึงเป็นแนวคิดที่ช่วยสร้างประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และช่วยสร้างมูลค่าให้กับของเหลือใช้โดยไม่รู้จัก เพื่อใช้ ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์ สูงสุด และเหลือส่วนที่ไม่ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ หรือต้องนำไปกำจัดให้น้อยที่สุด โดยทางบริษัทเอสซีจีได้ขับเคลื่อนนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียนอัน ได้แก่

- (1) การลดการใช้วัสดุ และออกแบบสินค้าให้มีอายุยาวนานขึ้น
- (2) การเพิ่มประสิทธิภาพ และการเปลี่ยนทดแทน
- (3) การใช้ซ้ำและการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่

โดยทางบริษัทให้ความสำคัญทุกขั้นตอนตั้งแต่ การออกแบบ การจัดหา การผลิต การขาย และการขนส่ง การใช้งาน และการนำกลับมาใช้ใหม่ และยังประสานความร่วมมือกับทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้ เศรษฐกิจหมุนเวียนเกิดขึ้นได้ จริง

3) ความปลอดภัยในการเดินทางและการขนส่ง ซึ่งถือเป็นความรับผิดชอบของบริษัทในเรื่องคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย เป็นประเด็นพื้นฐานสำคัญของการดำเนินงานอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะความปลอดภัยในการเดินทางและการขนส่ง ซึ่งเป็นความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับทั้งพนักงานคู่ธุรกิจ ชุมชน และสังคมโดยรวม โดยมีนโยบายในการสร้างความปลอดภัยในการเดินทางและการขนส่งด้วย 4 กลยุทธ์ คือ

- (1) การกำกับการใช้ระบบบริหารจัดการความปลอดภัยที่เป็นมาตรฐานอย่างเข้มงวด
- (2) การอบรมให้ ความรู้ต่อผู้ปฏิบัติทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
- (3) การพัฒนาเทคโนโลยีมาใช้ เป็นเครื่องมือเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ
- (4) การสร้างจิตสำนึกและความภูมิใจในอาชีพและหน้าที่ของพนักงานขับรถเอสซีจีตั้งเป้าหมายสูงสุดให้ กรณีการเกิดอุบัติเหตุถึงขั้นเสียชีวิตเป็นศูนย์

กล่าวโดยสรุปแล้วโครงสร้างการดำเนินงานของบริษัทนั้นอยู่บนฐานคิดของการสร้างธุรกิจอย่างยั่งยืนบนฐานของการลดความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม การลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เน้นการกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบของเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยมีกลยุทธ์หลักที่สำคัญคือ การรับมือกับ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เน้นรูปแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และความปลอดภัยในการเดินทาง และการขนส่ง โดยสามารถสรุปเป็นแผนภาพการดำเนินงานดังแผนรูปที่ 5.2 ดังนี้



โครงสร้างการดำเนินงานเพื่อความยั่งยืน

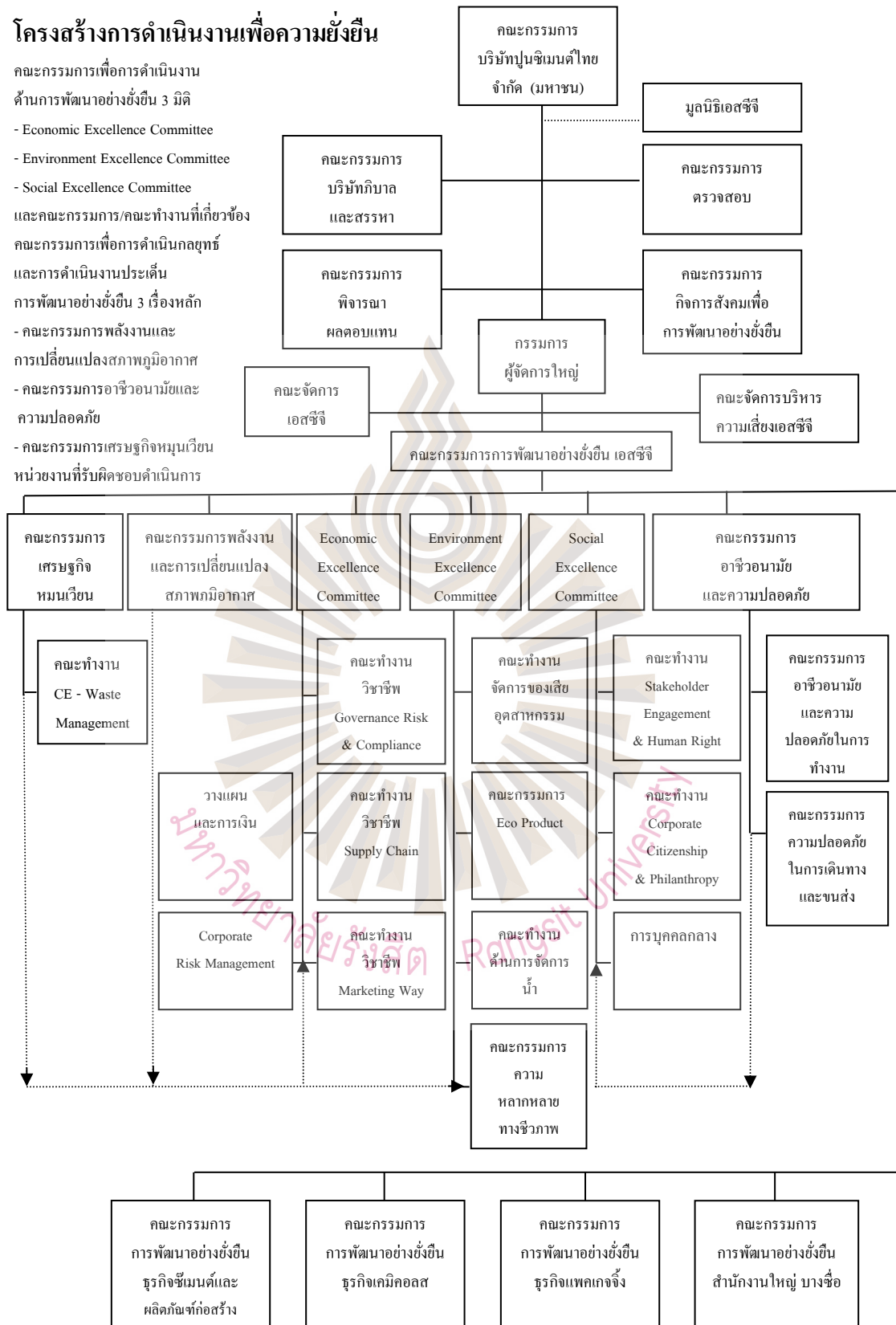
คณะกรรมการเพื่อการดำเนินงาน
ด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน 3 มิติ

- Economic Excellence Committee
- Environment Excellence Committee
- Social Excellence Committee

และคณะกรรมการ/คณะทำงานที่เกี่ยวข้อง
คณะกรรมการเพื่อการดำเนินกลยุทธ์
และการดำเนินงานประเด็น
การพัฒนาอย่างยั่งยืน 3 เรื่องหลัก

- คณะกรรมการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- คณะกรรมการอาชีพอนามัยและความปลอดภัย
- คณะกรรมการเศรษฐกิจหมุนเวียน

หน่วยงานที่รับผิดชอบดำเนินการ



รูปที่ 5.2 โครงสร้างการดำเนินงานเพื่อความยั่งยืน

5.2.2.3 การพัฒนาธุรกิจที่ยั่งยืนตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง

ในการพัฒนาโรงงานสีเขียวของบริษัทเอสซีจีได้นำฐานคิดของการสร้างธุรกิจอย่างยั่งยืนโดยการนำเอาหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจให้ธุรกิจสามารถที่จะเติบโตอย่างยั่งยืน มาเป็นฐานของการคำนึงถึงศักยภาพ และสร้างสมดุลของเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม เพื่อประโยชน์สุขร่วมกันของทุกฝ่าย จากประสบการณ์ที่บริษัท เคยประสบปัญหาในช่วงวิกฤติเศรษฐกิจตกต่ำในปี 2540ที่ทำให้บริษัทเป็นหนี้กว่า 250,000 ล้านบาท จากการการประกาศอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศลอยตัวในวันที่ 2 กรกฎาคม 2540 ทำให้เอสซีจีซึ่งกู้ยืมเงินและติดต่อการค้าด้วยเงินตราต่างประเทศ ที่ทำให้บริษัทมีหนี้มากกว่าจำนวนเดิมเกือบ 2 เท่า ในขณะที่ความต้องการสินค้าในประเทศลดลงครั้งหนึ่ง ส่งผลให้บริษัทขาดทุนถึง 52,000 ล้านบาท ด้วยปัญหาดังกล่าวจึงทำให้บริษัทได้นำเอาหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาปรับใช้ในการดำเนินธุรกิจ และมีผลให้รอดพ้นจากวิกฤติเศรษฐกิจดังกล่าวได้ สามารถพัฒนาธุรกิจได้มาถึงปัจจุบัน โดยหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่ทางบริษัทได้นำปรับประยุกต์ใช้ในด้านต่างดังนี้ (SCG, 2563)

- 1) ปรับใช้นโยบายบริหารความเสี่ยง
- 2) ปรับโครงสร้างธุรกิจจาก 10 กลุ่ม เหลือ 5 กลุ่ม
- 3) ปรับปรุงระบบการเปิดเผยข้อมูลต่อนักลงทุนและเจ้าหน้าที่
- 4) ออกหุ้นกู้ในประเทศทดแทนเงินกู้ที่เป็นเงินตราต่างประเทศ
- 5) ไม่ปลดพนักงาน เน้นพัฒนา ศักยภาพ และส่งเสริมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศในแต่ละ

วิชาชีพ

การดำเนินในด้านต่างของบริษัทนั้นเน้นการเจริญเติบโตอย่างยั่งยืน และได้กำหนดกลยุทธ์การเติบโตหลัก 2 ด้าน คือสร้างธุรกิจให้เติบโตอย่างมั่นคง และสร้างความเจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืนให้กับภูมิภาคอาเซียน จากสภาวะการแข่งขันที่รุนแรงขึ้น การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค และสภาพสังคม อาทิ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ความกังวลเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและ ความใส่ใจเรื่องสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบกับการดำเนินชีวิตของคนในสังคม นอกจากนี้ยังเน้นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรมทั้งในเรื่องของ การสร้างวัฒนธรรมองค์กร นวัตกรรม เพิ่มงบประมาณด้านการวิจัย และพัฒนา และการพัฒนาสินค้าและบริการที่มีมูลค่าเพิ่มสูง (HVA) (SCG, 2563)

สำหรับการขยายธุรกิจไปสู่ภูมิภาคอาเซียน ทางบริษัทได้ดำเนินการโดยการบริหารความเสี่ยงที่รัดกุม ทั้งด้านการดำเนินงาน และการเงิน เน้นการสร้างแบรนด์ในฐานะกลุ่มธุรกิจที่ร่วมพัฒนาเศรษฐกิจอาเซียนให้เติบโตอย่างสมดุลและยั่งยืน รวมถึงการขยายธุรกิจไปยังอาเซียนด้วยความพอประมาณ และมีเหตุผล (SCG, 2563)

นอกจากนี้ยังใช้หลักการของการใช้ความรู้และคุณธรรมมาเป็นพื้นฐานสำคัญของการทำให้บริษัทมีการพัฒนาอย่างยั่งยืนบนแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยการดำเนินธุรกิจ ที่เน้นการร่วมแรงร่วมใจที่ดีจากพนักงานทุกระดับ ในการใช้ความรู้และความสามารถปฏิบัติงานในความรับผิดชอบของตนเองอย่างเต็มความสามารถ ที่ทำให้เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยการ เพ็ญหาคนทำงานที่ "เก่งและดี" มาทำงาน บริหารคนให้เป็นผู้เป็นที่ดี สร้างวัฒนธรรมองค์กร สร้างนวัตกรรมและพร้อมปฏิบัติงานในต่างประเทศ และมีแนวทางการพัฒนาศักยภาพบุคลากรที่ชัดเจน นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้พนักงานเป็นพลเมืองดีของทุกประเทศที่ดำเนินธุรกิจ โดยการปลูกฝังคุณธรรม จรรยาบรรณเอสซีจี และแนวทางบรรษัทภิบาลที่ดีให้กับพนักงาน ควบคู่ไปกับการขยายเครือข่ายคุณธรรมในการดำเนินงานกับคู่ธุรกิจ และส่งเสริมให้พนักงานบำเพ็ญตนเพื่อตอบสนองความต้องการของชุมชนอย่างแท้จริง (Siam Cement Group [SCG], 2563) เป็นต้น

5.2.2.4 การใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ในการดำเนินกิจกรรมโรงงานสีเขียวของบริษัทเอสซีจีนั้น มุ่งเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยเน้นการใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอันได้แก่ (Siam Cement Group [SCG], 2563)

1) เลือกใช้ฟิล์ม T.U.X™ Film ซึ่งเป็นฟิล์มคุณภาพสูง เพื่อบรรจุภัณฑ์อาหาร ฟิล์มสำหรับชั้นปิดผนึกคุณภาพสูง (Sealant Layer) ที่พัฒนาสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร ด้วยความร่วมมือระหว่างธุรกิจเคมีคอลส์เอสซีจี และ Mitsui Chemicals Tohcello บริษัทบรรจุภัณฑ์ชั้นนำจากประเทศญี่ปุ่น โดยมีคุณสมบัติบางใส เหนียว ทนทานต่อการเจาะทะลุ มั่นใจได้ว่าสินค้าภายในบรรจุภัณฑ์มีความสะอาด ปลอดภัย ปราศจากสารปนเปื้อน นอกจากนี้ ด้วยคุณสมบัติพิเศษของ T.U.X™ ทำให้สามารถลดความหนาของฟิล์มลง ส่งผลให้ลดปริมาณการใช้พลาสติก และช่วยลดต้นทุนในการผลิต

2) แก้วอีอีโกลาสติก ผลิตจาก Eco Material มีส่วนผสมของวัสดุจากธรรมชาติ 30% และพลาสติกพอลิโพรพิลีน (PP) จึงทำให้ลดปริมาณการใช้พลาสติก เพื่อสร้างความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

3) ถังบรรจุน้ำดื่ม PET ขนาด 5 แกลลอน ที่ผลิตจากพลาสติก PET (Polyethylene Terephthalate) สะอาด ปลอดภัย ปราศจากจากสาร Bisphenol A (BPA Free) ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ มีน้ำหนักเบา โปร่งใส และทนทาน ได้รับ การรับรองจากองค์การอาหาร และยา (FDA)

5.2.2.5 การพัฒนาชุมชนและสังคมควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจ

บริษัทเอสซีจีเชื่อว่าธุรกิจจะเติบโตอย่างยั่งยืนต้องพัฒนาชุมชนและสังคมให้เติบโตไปพร้อมๆ กัน บริษัทเริ่มจากการสร้างความร่วมมือและแลกเปลี่ยนแนวคิดกับทุกฝ่ายอย่างเอาใจใส่ ตั้งแต่คู่ธุรกิจที่เป็นผู้ผลิต ผู้ให้บริการ และผู้จัดจำหน่ายไปจนถึงชุมชน องค์กรเอกชน และสังคม เพื่อสร้างเครือข่ายการดำเนินงานธุรกิจที่ยั่งยืน และร่วมมือกันจัดทำ โครงการด้านแบบที่สร้าง ประโยชน์อย่างแท้จริงต่อสังคม ทั้งนี้บริษัทสร้างความไว้วางใจที่มีต่อองค์กรด้วยการทำงานอย่าง ซื่อสัตย์ โปร่งใส และให้ความเป็นธรรมแก่ผู้มีส่วนได้เสียทุกฝ่าย

เน้นสร้างการมีส่วนร่วมร่วมกับทุกภาคส่วน ใช้ศักยภาพทรัพยากร และความรู้ความสามารถขององค์กร สร้างการมีส่วนร่วมของพนักงาน ภาคเอกชน ภาคราชการ และชุมชน เพื่อส่งมอบคุณค่าที่ยั่งยืนสู่ชุมชน และสังคม สนับสนุนและพัฒนาศักยภาพของคู่ธุรกิจ คัดเลือกคู่ธุรกิจที่มีศักยภาพในการดำเนินธุรกิจอย่างมีจริยธรรม และจัดทำแผนพัฒนาความสามารถของคู่ธุรกิจให้พร้อมเติบโตไปกับเอสซีจีสนับสนุน และพัฒนาศักยภาพของชุมชน ถ่ายทอดองค์ความรู้ การบริหารจัดการ และแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อให้ชุมชนสามารถพึ่งตนเองในการจัดการและแก้ไขปัญหาของชุมชนต้นแบบการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน จัดทำโครงการต้นแบบจากความร่วมมือของหลายภาคส่วน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาสำคัญของประเทศที่เห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม และขยายผลเป็นแบบอย่างให้องค์กรอื่นๆ เป็นต้น โดยกิจกรรมที่บริษัทได้ดำเนินการในการพัฒนาชุมชนและสังคม ได้แก่

1) กิจกรรมบ้านปลาไร้ไซเคิล โดยธุรกิจเคมีคอลส์ร่วมกับหน่วยงานราชการ และกลุ่มประมงพื้นบ้านจังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด สร้างบ้านปลาจากท่อ PE 100 เป็นแหล่งอนุบาลสัตว์ทะเล ทำให้ชาวประมงมีรายได้เพิ่มขึ้น และเกิดเครือข่ายอนุรักษ์ทะเล 37 กลุ่มประมง

2) กิจกรรม Brain-Based Learning โดยธุรกิจซีเมนต์ และผลิตภัณฑ์ก่อสร้างสนับสนุนวัสดุเหลือใช้จากโรงงานให้โรงเรียนนำไปสร้างสนามเด็กเล่น พัฒนาทักษะสมองตามรูปแบบองค์ความรู้ของ สสส. ช่วยให้เด็กนักเรียนมีพัฒนาการทางสมองดีขึ้นถึง 84%

3) กิจกรรม Go Green Together เกิดขึ้นในปี 2561 เอสซีจีสนับสนุนให้คู่ธุรกิจได้รับการรับรองอุตสาหกรรมสีเขียวของกระทรวงอุตสาหกรรมระดับที่ 2 จำนวน 833 ราย และบริษัทของเอสซีจีได้รับการรับรองระดับที่ 5 จำนวน 13 ราย

4) กิจกรรม Paper Band โดยธุรกิจแพคเกจจิ้ง มอบเส้นเทปเปลี่ยนม้วนกระดาษซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ให้ชุมชนบ้านท่าตะคร้อ จังหวัดกาญจนบุรี ผลิตเป็นสินค้าหัตถกรรมจักสานสร้างอาชีพ และเสริมรายได้ให้ชุมชนปีละกว่า 1 ล้านบาท

5) เน้นการฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพ สร้างความสมดุลของระบบนิเวศในพื้นที่ที่เอสซีจีเข้าไปดำเนินกิจกรรม และสร้างการมีส่วนร่วมกับชุมชนโดยรอบพื้นที่ เพื่อให้การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพเกิดความยั่งยืน อันได้แก่กิจกรรมดังต่อไปนี้ (Siam Cement Group [SCG], 2563)

(1) โรงปูนพลังงานแสงอาทิตย์ โรงงานปูนซีเมนต์ทุกแห่งของเอสซีจีร่วมกันติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์ รวมกำลังการผลิตไฟฟ้า 51 เมกะวัตต์ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 41,000 ตัน คาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี

(2) โรงไฟฟ้าจากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่อันตราย บริษัทเอสซีจี เปเปอร์ เอ็นเนอร์ยี จำกัด นำเศษวัสดุที่เหลือจากการผลิตกระดาษปีละกว่า 100,000 ตัน มาผลิตไฟฟ้า

(3) โรงไฟฟ้าจากของเสียอุตสาหกรรมในมาบตาพุด เอสซีจีร่วมกับการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และกรมโรงงานอุตสาหกรรม พัฒนาโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงจากของเสียอุตสาหกรรมประเภทอันตราย ปริมาณ 65,000 ตัน ต่อปี ปัจจุบันอยู่ระหว่างการก่อสร้างที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

(4) ถนนยางมะตอยผสมของเสียพลาสติก เอสซีจีร่วมกับกลุ่มบริษัทดาวประเทศไทยคิดค้นนวัตกรรมนำพลาสติกใช้แล้วจากชุมชน เช่น ถุงพลาสติก หลอดกาแฟมาผสมน้ำยางมะตอยทำให้ ถนนแข็งแรงเพิ่มขึ้น

(5) หญ้าทะเลเพื่อพะยูน เอสซีจีร่วมกับเครือข่ายกลุ่มพิทักษ์คูหยงในจังหวัดตรัง และผู้เชี่ยวชาญ ส่งเสริมการปลูกหญ้าทะเล จำนวน 4,000 ตัน ตามหลักวิชาการ เพื่อเป็นแหล่งอาหารของพะยูน สัตว์ทะเลใกล้สูญพันธุ์ของไทย 59% จำนวนโรงงานในประเทศไทยที่ได้มาตรฐาน SPAP ระดับ 4 Succeeding ขึ้นไป

5.2.3 สรุปบทเรียนจากการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ของบริษัทเอสซีจี

ในการพัฒนาบริษัทเอสซีจินั้นให้ความสำคัญทั้ง 3 ด้าน คือ สังคม เศรษฐกิจ และชุมชน (สิ่งแวดล้อม) ซึ่งขึ้นกับปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น สถานการณ์ด้านการเมือง สงครามทางการค้า ต้นทุนด้านพลังงาน ซึ่งบริษัทเอสซีจีได้ยึดมั่นส่งมอบคุณค่าที่ยั่งยืนสู่สังคมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ดังต่อไปนี้

5.2.3.1 การพัฒนาด้านสังคม บริษัทเอสซีจี มีนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เป็นปัญหาเร่งด่วน คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศมีกลยุทธ์ 3 วิธีการ คือ ลดการใช้พลังงาน การใช้พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานทดแทน การผลิตสินค้าและบริการ ที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยพัฒนาแนวคิดดังกล่าวไปควบคู่กับการพัฒนาชุมชนและการสังคมมีสุขผ่านการมีส่วนร่วมของชุมชนทุกภาคส่วน

5.2.3.2 การพัฒนาด้านเศรษฐกิจ ในสภาวะปัจจุบันการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ มีความต้องการเป็นจำนวนมาก ย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจหมุนเวียนจึงเป็นแนวคิดที่ช่วยให้มีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรและช่วยสร้างมูลค่าให้กับของเหลือใช้อย่างไม่รู้จบ เพื่อใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ส่วนที่เหลือที่ไม่สามารถนำไปใช้ได้ต้องกำจัดให้น้อยที่สุดซึ่งมี 3 กลยุทธ์ คือ ลดการใช้วัสดุและออกแบบสินค้าให้มีอายุยาวนานยิ่งขึ้น การเพิ่มประสิทธิภาพและการเปลี่ยนทดแทน และ การรีไซเคิลและการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ ทุกขั้นตอนในห่วงโซ่คุณค่าของบริษัทเอสซีจีจึงมีความสำคัญตั้งแต่ การออกแบบ การจัดหา การผลิต การขายและการขนส่ง การใช้งาน และ การกลับนำมาใช้ใหม่

5.2.3.3 การพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมโดยการเน้นในเรื่องของการสร้างความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมเปรียบคุณภาพชีวิต และความปลอดภัยของการสร้างความสำคัญกับธุรกิจ ชุมชนและสังคม โดยรวมมี 4 กลยุทธ์ คือ

- 1) การกำกับกับการบริหารจัดการอย่างเข้มงวด และมีความเป็นมาตรฐาน
- 2) การให้ความรู้ต่อผู้ปฏิบัติงานทั้งด้านทฤษฎี และการปฏิบัติ
- 3) การพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการลดความเสี่ยง
- 4) การสร้างจิตสำนึกและความภาคภูมิใจ

โดยบริษัทเอสซีจีได้ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืนตามแนวทางพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชสู่โครงการ “รักษาน้ำ จากภูผา สู่มหานที” เพื่อดูแลจัดการน้ำให้เหมาะสมแต่ละพื้นที่ ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ จากพื้นที่ป่าเขา ที่ราบ จนถึงท้องทะเล พร้อมทั้งฟื้นฟูและอนุรักษ์ระบบนิเวศแต่ละท้องถิ่นให้คืนสู่ความสมดุล แก้ปัญหาน้ำแล้ง น้ำท่วมอย่างเห็นผลและสร้างการมีส่วนร่วมกับเกษตรกรและชุมชน เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้เกิดขึ้นอย่างยั่งยืน

บทที่ 6

ปัญหาและแนวทางในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียว: กรณีศึกษา บริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม

ในการศึกษาขีดจำกัดและแนวทางในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียว ผู้วิจัยใช้กรณีศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวในประเทศไทย คือ บริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม โดยจะนำเสนอรายงานการวิจัยดังต่อไปนี้

ปัญหาในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม

แนวทางในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม

6.1 ปัญหาในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม

บริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด ผู้ผลิต และจำหน่ายลำโพงภายใต้ตราสินค้า OB-OM เป็นลำโพงวิถีไทย ซึ่งลำโพงที่ผลิตนั้นเป็นลำโพงที่คิดค้นมาจากสมองของคนไทยแท้ๆ นับว่าเป็นโรงงานผลิตลำโพงแห่งแรกและแห่งเดียวในประเทศไทยที่ประกอบลำโพงจากชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นเองโดยคนไทย ส่งเป็นดอกลำโพงไปขายทั้งในประเทศ และต่างประเทศ โดยเริ่มจากการแก้ปัญหาวอยส์คอยล์ของลำโพงเครื่องขยายเสียงในการรับจ้างจัดงานต่างๆ ที่ขาดบ่อยๆ จึงเริ่มต้นหาทางคิดค้นแก้ไขกันเองแทนการสั่งซื้อใหม่ จนสามารถสร้างวอยส์คอยล์ที่มีคุณภาพดีมาก และมีผู้สนใจวอยส์คอยล์ที่ทำ จึงได้เริ่มผลิตขาย อีกทั้งยังรับงานซ่อมลำโพงควบคู่กันไป จากการที่รับซ่อมลำโพง ในการถอดเข้า ถอดออกนั้น ทำให้เกิดทักษะความชำนาญ และนั่นคือจุดเริ่มต้น การผลิตยูนิตของลำโพงฮอร์นเมื่อประมาณปี 2524 โดยหาลำโพงเก่ามาแกะเอาแม่เหล็กมาทำยูนิตลำโพงฮอร์นตัวใหม่ และได้รับการตอบรับจากท้องตลาดเป็นอย่างดี

จนกระทั่งปี 2525 บริษัทเริ่มผลิตเป็นอุตสาหกรรมใหญ่ ยกเว้นแม่เหล็กที่ต้องนำเข้าจากประเทศจีน จากนั้นก็เริ่มผลิตลำโพงชนิดกรวยออกจำหน่ายในปี 2527 โดยตั้งชื่อชิ้นส่วนมาประกอบ โดยปี 2530 บริษัทมียอดจำหน่ายที่สูงเกินเป้าหมายที่คาดการณ์ไว้ จึงเริ่มขยายพื้นที่โรงงาน และขยายกำลังการผลิตให้มากขึ้นกว่าเดิม อีกทั้งยังสามารถผลิตแม่เหล็กที่ใช้ในการประกอบลำโพงขึ้นใช้เองในปี 2540 โดยใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย และนอกจากนี้บริษัทยังได้ปรับปรุงและคิดค้นให้ได้ลำโพงที่มีคุณภาพ จึงเป็นที่มาของนโยบายคุณภาพ “เราตั้งใจคิดและประดิษฐ์เพื่อผู้ใช้” จากการศึกษาบริบทถึงปัญหาของโรงงาน โอบอ้ออุตสาหกรรม (1994) จำกัด การบริหารจัดการโรงงาน และการศึกษาคูณงานของผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมทั้งภายใน และภายนอกโรงงาน รวมถึงมลพิษในทุกๆ ด้านของโรงงาน ดังนี้

6.1.1 มลพิษทางเสียง เนื่องจากโรงงาน โอบอ้ออุตสาหกรรม (1994) จำกัด เป็นโรงงานผลิตลำโพงและส่วนประกอบที่สำคัญของลำโพงต่างๆ จึงมีกระบวนการและขั้นตอนในหลายๆ ด้าน มีอุปกรณ์เครื่องจักรกลต่างๆ ที่ผลิตชิ้นส่วนของลำโพง ประกอบกับโรงงานบางส่วนเปิดโล่งเพื่อระบายอากาศในอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตสินค้า เช่น การปั๊ม โลหะ การขึ้นรูปร่างของลำโพงต่างๆ มีเสียงดังจากเครื่องจักรกลต่างๆ

6.1.2 มลพิษทางอากาศ ฝุ่นละออง กลิ่นต่างๆ เนื่องจากในกระบวนการผลิตลำโพง และชิ้นส่วนของลำโพง นอกจากมลพิษทางเสียงแล้วยังมีฝุ่นละออง กลิ่นสี น้ำยาต่างๆ ที่มีกลิ่นแรงเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้แรงงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนฝุ่นละอองที่เกิดจากกระบวนการผลิตลำโพงของแต่ละขั้นตอนซึ่งมีค่อนข้างมาก

6.1.3 มลพิษทางน้ำ เนื่องจากโรงงาน โอบอ้ออุตสาหกรรม (1994) จำกัด เป็นโรงงานที่สร้างมาหลายปี ดังนั้น ภายในโรงงานจึงมีการชำรุด ท่อดโทรมตามกาลเวลา ซึ่งมีน้ำเสียที่เกิดจากธรรมชาติ คือ น้ำฝนที่สาดเข้ามาในโรงงาน น้ำเสียที่เกิดจากการผลิตลำโพงตามรางระบายน้ำ และระบบบ่อบำบัดน้ำเสียบริเวณด้านหลังโรงงานมีขนาดเล็กเกินไป และบำบัดน้ำเสียได้ไม่เต็มที่ก่อนที่จะปล่อยไปสู่ธรรมชาติ

6.1.4 ความปลอดภัยในโรงงาน เนื่องจากสภาพโรงงานเป็นแบบทึบด้านล่างโปร่ง ด้านบนจึงมีเสียงดังที่เกิดจากการทำงานของเครื่องจักรกล ส่วนระบบไฟฟ้าค่อนข้างเก่า ชำรุด ขาด safety ของระบบการจัดการไฟฟ้าอาจทำให้เกิดอันตรายกับพนักงานของโรงงานได้

6.1.5 ปัญหาด้านอื่น ๆ สิ่งแวดล้อมทั่วไป จากสภาพภายในของโรงงาน มีอากาศร้อนอบอ้าว การระบายอากาศยังถ่ายเทได้ไม่สะดวก สภาพพื้นโรงงานมีสิ่งสกปรก และคราบน้ำมันที่เกิดจากการผลิตสินค้ากระจายอยู่เต็มพื้นที่ การจัดผังโรงงานยังไม่เป็นระบบ การจัดระเบียบของแต่ละ

แผนก ตั้งแต่เริ่มผลิต บรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อรอจำหน่ายให้แก่ลูกค้า เครื่องจักรกลมีขนาดใหญ่เข้ามาเป็นเวลานานจึงขาดการดูแลบำรุงรักษาให้มีสภาพความพร้อมในการใช้งานได้เท่าที่ควร และบริเวณรอบๆ โรงงานมีวัชพืชขึ้นเป็นจำนวนมากมีเศษวัสดุอุปกรณ์ชิ้นส่วนในการผลิตที่กองไว้ด้านนอกไม่เป็นที่เรียบร้อย รวมทั้งมียานพาหนะที่ไม่ได้ใช้แล้วจอดครีดยางการทำงานด้านนอก โดยจากมุมมองของวิศวกรที่ให้คำแนะนำในโรงงานสภาพบางอย่างเกิดจากการสร้างโรงงานในสมัยเมื่อ 25 ปีที่แล้วไม่ได้ตระหนักถึงสภาพปัญหาของโรงงานที่จะเกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อม คือ

- 1) โครงสร้างของตัวโรงงาน มีสภาพเก่า ทนุโทรม ก่อสร้างตามรูปแบบสมัยก่อนที่ไม่มีแบบแผนเหมือนปัจจุบัน ซึ่งไม่ได้เน้นเรื่องสิ่งแวดล้อมทั่วไป
- 2) การวางแผนการวางผังโรงงาน ในเรื่องเครื่องจักรกลที่เน้นการผลิตสินค้ามากกว่าการวางโครงสร้างผังโรงงานที่ถูกต้องตามรูปแบบของโรงงานสีเขียว (Green Industry)
- 3) ขาดการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิต ในอดีตอุปกรณ์ในการผลิตเครื่องจักรกลมุ่งเน้นที่ผลผลิต เพื่อทำการค้าในด้านเศรษฐกิจ ขาดการศึกษาค้นคว้าในด้านรักษาสีสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในโรงงาน
- 4) โครงการรักษาสีสิ่งแวดล้อมภายใน และรอบๆ บริเวณ โรงงานในอดีตไม่มีแผนการรองรับปัญหาของโรงงานที่จะเกิดขึ้น ทำให้เกิดความยุ่งยากและความตระหนักถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาไปสู่โรงงานสีเขียว (Green factory) ต่อไป

โรงงานโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด เป็น โรงงานที่จัดตั้งมาเป็นเวลานานหลายปีก่อนจะมีการพัฒนาระบบ โรงงานสีเขียว (Green factory) จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการพัฒนาโรงงานที่มีปัญหาและอุปสรรคต้องมีการแก้ไขเป็นกระบวนการ โดยตระหนักถึงคุณภาพ และการอยู่ร่วมกันอย่างสมดุล เกิดทัศนคติและการยอมรับที่ดีต่อ โรงงานอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การสร้างภาพลักษณ์ที่ดี และความไว้วางใจให้แก่โรงงาน เกิดการสร้างงาน การจ้างงาน และทำงานด้วยความปลอดภัย และมีความสุขท่ามกลางสภาพแวดล้อมที่ดี

จากการที่โรงงานต่างๆ มีการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการที่เป็นรูปแบบอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ตามกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบันที่มุ่งเน้นการพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้มีคุณภาพที่ยอมรับทั่วไป โดยจากการศึกษาพบว่าโรงงานโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด มีปัญหาในการที่จะพัฒนาโรงงานเพื่อเป็นโรงงานสีเขียวประกอบไปด้วย 5 มิติ หลักคือ

- 1) มิติทางกายภาพ เป็นรูปแบบของลักษณะทั่วไปของโรงงาน ที่มุ่งเน้นดูแลโครงสร้างพื้นฐานของโรงงาน เพื่อบำรุงสิ่งที่ปัญหาของโรงงานในแต่ละด้าน

1.1) มลพิษทางเสียง เสียงดังที่เกิดจากการบีบโลหะ การทำงานของเครื่องจักรกลต่าง ๆ โดยการทำการปรับปรุงอุปกรณ์ เครื่องจักรต่าง ๆ ให้มีสภาพที่ดี เหมาะสมกับการใช้งาน ตลอดจนอาคารก็ควรจะมีการดัดแปลงอาคารให้มีความเหมาะสมกับสภาพการทำงาน ลดมลพิษทางเสียง โดยจากการศึกษาพบว่าบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรมมีปัญหามลพิษทางเสียง เป็นเสียงดังที่เกิดจากการทำงานของเครื่องจักรกลต่าง ๆ เช่น เสียงบีบโลหะ ตัดเหล็ก เจียเหล็ก

1.2) มลพิษทางอากาศ เช่น ฝุ่นละออง คิวน์ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาของขั้นตอนการผลิตสินค้าค่อนข้างมาก รวมทั้งละอองสี ส่วนผสมที่เกิดจากการผลิต ควรมีเครื่องดักฝุ่น เครื่องกรองอากาศ ห้องควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากกระบวนการผลิต โดยบริษัทโอบอ้อมมีปัญหามลพิษทางอากาศ อันเป็นมลพิษที่เกิดจากฝุ่นละออง จากกระบวนการผลิต เช่น การทำสี ฝุ่นละอองจากการขึ้นรูปโครงสร้าง การเชื่อมเหล็ก

1.3) มลพิษทางน้ำ น้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตลำโพงใน โรงงาน ทั้งน้ำเสียจากโรงงาน และน้ำจากแหล่งธรรมชาติ เช่น น้ำฝน และแหล่งน้ำข้างเคียงใกล้โรงงาน ทำให้น้ำในบริเวณ โรงงานมีจำนวนมากในร่องและคูระบายน้ำ รวมถึงน้ำเสียจาก โรงงานอุตสาหกรรมด้วย สภาพโดยทั่วไปของ โรงงาน มีคราบสกปรก คราบน้ำมัน ร่องรอยการปนสี โดยปัญหามลพิษทางน้ำของบริษัทโอบอ้อมเป็นน้ำเสียที่เกิดจากการผลิตชิ้นส่วน แล้วทำการเคลือบสี ชุบสี และน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่ขาดการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่ธรรมชาติ

2) มิติด้านสิ่งแวดล้อมทั่วไป การวางผังโรงงานของ โรงงานโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด รูปแบบไม่ถูกต้องตามรูปแบบกรมโรงงาน เนื่องจากสร้างมาเป็นเวลานาน กวระเบียบไม่ตอบสนอง ความร้อนภายใน โรงงานมีเป็นจำนวนมาก ซึ่งเกิดจากโครงสร้างของอาคารที่ไม่ได้ทำไว้รองรับกับสภาพอากาศในปัจจุบัน ที่อยู่ใกล้ในชุมชน ทำให้สภาพของ โรงงานเป็นจุดอับ ทำให้เกิดสภาพโดยทั่วไปมีสภาพอับ การถ่ายเทอากาศไม่ดี จึงทำให้เกิดความร้อน ฝุ่นละอองฟุ้งกระจาย โดยทั่วไป

นอกจากนี้ โรงงานยังมีปัญหาในเรื่องของความปลอดภัยใน โรงงาน เป็นส่วนหนึ่งของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบการควบคุมไฟฟ้าขาด Safety Cut เพราะอุปกรณ์ค่อนข้างเก่า เสียงดังที่ทำให้ได้รับผลกระทบจากการได้ยิน สภาพพื้น โรงงาน มีสิ่งสกปรก สิ่งของวางเกะกะ และมีคราบน้ำมันอยู่ทั่วไป และการจัดผัง โรงงาน เป็นอุปสรรคในการทำงาน กรณีที่ทำงานพร้อมๆ กัน เป็นปัญหามลพิษหลายๆ อย่าง เกิดขึ้นพร้อมกัน เป็นต้น

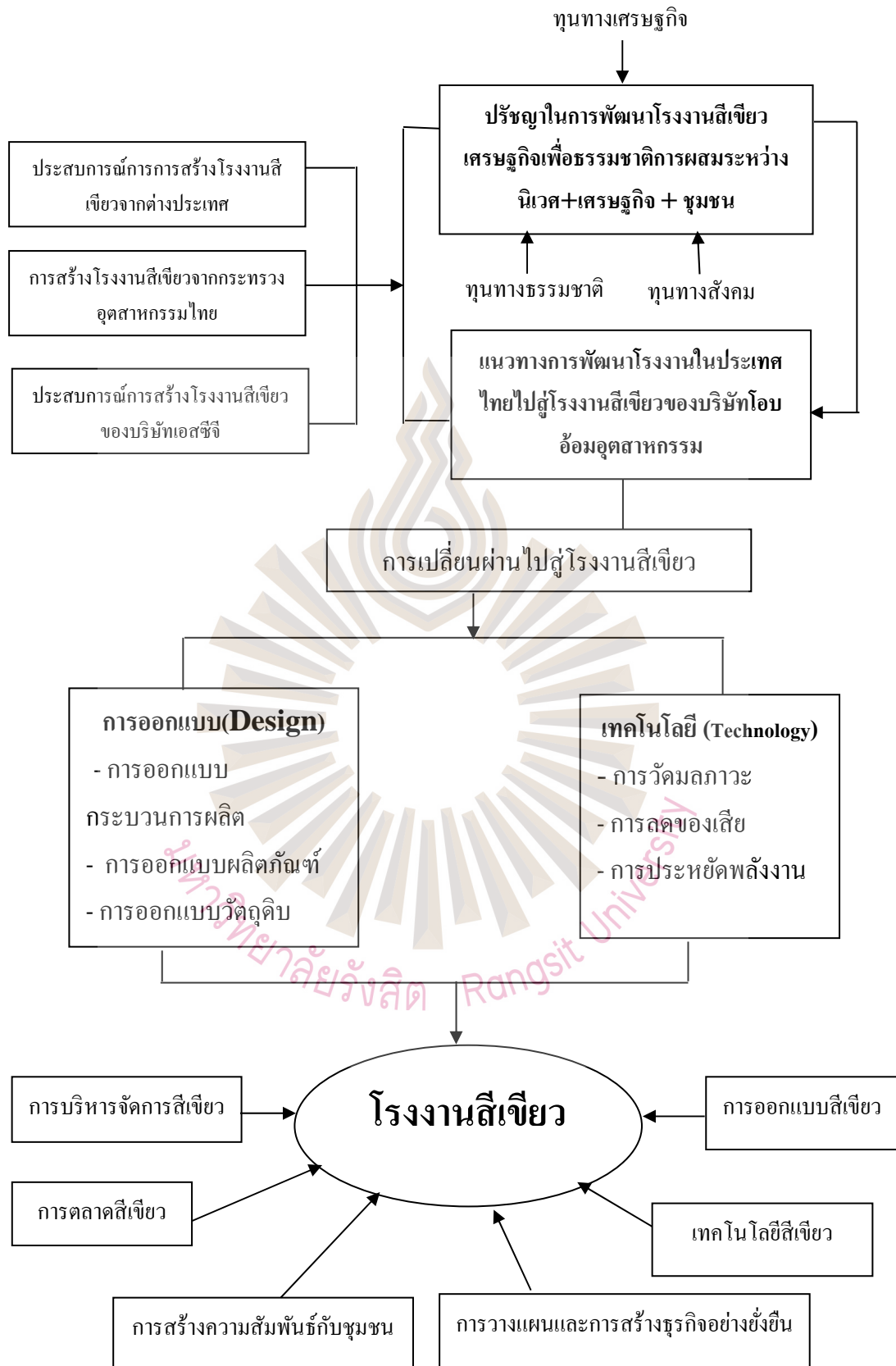
3) มิติด้านสังคม โรงงานของโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด เป็น โรงงานที่ตั้งอยู่นอกเขตเมือง ต่อมาเมืองมีการขยายเขตเข้ามาจนถึงโรงงาน ทำให้เกิดความแออัด แต่โรงงานก็สามารถอยู่ร่วมได้ในชุมชน มีการช่วยเหลือชุมชนที่อยู่แถวๆ ใกล้โรงงาน

4) มิติด้านเศรษฐกิจ ปัจจัยสำคัญในด้านเศรษฐกิจ คือ การผลิตสินค้าให้ผู้บริโภค มุ่งเน้นคุณภาพ และความปลอดภัย ความทนทานในการใช้งาน ตลอดจนทำการตลาดที่เน้นเข้าถึงผู้บริโภคมากที่สุด สินค้าปลอดภัย ผลิตตามมาตรฐานกรมโรงงาน ที่สำคัญมีการจ้างงานเพื่อใช้เป็นแรงงานในการผลิต ซึ่งเป็นบุคลากรในชุมชนแถวๆ ใกล้เคียงกับโรงงานเพื่อสร้างรายได้ให้กับชุมชนในท้องถิ่นเป็นการกระจายรายได้ที่กระตุ้นเศรษฐกิจในชุมชนได้เป็นอย่างดี

5) มิติด้านการบริหารจัดการ เป็นรูปแบบการบริหารจัดการที่มีความแตกต่างของผู้บริหารสองรุ่นที่มีความแตกต่างทางด้านความคิด ในด้านการบริหารจัดการที่มีศักยภาพในการบริหารงานที่แตกต่างกันแต่จุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ พัฒนาสินค้าให้มีคุณภาพ แต่นักบริหารรุ่นเก่าส่วนใหญ่จะมีแนวความคิดในการผลิตสินค้าออกมาในรูปแบบเดิม ๆ ยึดติดกับความคิดเก่าๆ ของตัวเอง จนลืมนมองไปถึงเทคโนโลยี และรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่เปลี่ยนแปลงไปเร็วมากในยุคปัจจุบันนี้ จึงทำให้การผลิตสินค้าของผู้บริหารรุ่นเก่า จะมีออกมาไม่ค่อยตรงกับความต้องการตลาด ในขณะที่นักบริหารรุ่นใหม่จะมีการวิเคราะห์ตลาด เพื่อนำมาเป็นแนวคิดและพัฒนารูปแบบสินค้าให้มีความทันสมัยเป็นที่ต้องการของลูกค้า ทำให้การผลิตสินค้าของผู้บริหารรุ่นใหม่จะตรงกับความต้องการของตลาดทำให้เกิดข้อเปรียบเทียบการใช้ทรัพยากร รูปแบบการผลิต การตลาด มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

6.2 แนวทางการพัฒนาโรงงานประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม

สำหรับแนวทางการพัฒนาโรงงานประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรมนั้น ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ตัวแบบของแนวทางการพัฒนาบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรมออกมาดังต่อไปนี้



รูปที่ 6.1 ตัวแบบของแนวทางการพัฒนาบริษัทโออ้อม

จากตัวแบบสังเคราะห์แนวทางในการพัฒนาโรงงานประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรมผู้วิจัยสามารถอธิบายได้ดังนี้

ประสบการณ์การก่อสร้างโรงงานสีเขียวจากต่างประเทศ ผู้วิจัยพบว่า ในการสร้างโรงงานสีเขียวจากต่างประเทศ ทั้งใน สหภาพยุโรป และเอเชีย จะเน้นในเรื่องของ การดำเนินงานแบบเน้นนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมซึ่งมีกระบวนการที่สำคัญ คือ การปล่อยของเสียเป็นศูนย์ (Zero-Emission) โรงงานมีกระบวนการปล่อยของเสียเป็นศูนย์ หรือน้อยที่สุด (Zero Emission) การใช้วัตถุดิบเพื่อการผลิต และพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Resource and Energy Efficacious) โดยเฉพาะการใช้พลังงานจากแหล่งธรรมชาติ มีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และได้มาตรฐาน (Environment Management System) กิจกรรมการผลิต และกิจกรรมสนับสนุนการผลิต (Reliable Production Activity) เป็นกระบวนการผลิตที่ไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม การอยู่ร่วมกันกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสังคมโดยรอบ (Symbiosis with Community) และในด้านอื่น ๆ เช่น กฎหมายต่าง ๆ ในแถบประเทศยุโรป เช่น ประเทศเยอรมัน เดนมาร์ก เนเธอร์แลนด์ มีกฎหมายที่ให้ความสำคัญกับชุมชน และสังคมที่มุ่งเน้นปกป้องชุมชนให้ได้รับผลกระทบจากโรงงานอุตสาหกรรมน้อยที่สุด ซึ่งรัฐบาลเป็นตัวกลางในการดำเนินงานทุกๆ ด้าน และประชาชนในประเทศเหล่านี้มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบต่อการทำงาน และสิ่งแวดล้อม ทำให้อุตสาหกรรมสีเขียวของประเทศเหล่านี้ประสบความสำเร็จเป็นประเทศแรกๆ ของโลก

นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้มีการใช้หุ่นยนต์ในอุตสาหกรรมเพื่อสร้างความปลอดภัยในการทำงานและลดการอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมรวมถึงลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ส่งเสริมการดำเนินธุรกิจการค้าในรูปแบบของเศรษฐกิจสีเขียว การดำเนินงานในรูปแบบของเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลืองโดยเน้นการนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบของเศรษฐกิจหมุนเวียน การลดการปล่อยคาร์บอนให้เหลือ 0 เปอร์เซนต์ การใช้พลังงานทดแทนเช่นพลังงานแสงอาทิตย์ ในด้านนโยบายและกฎหมายของรัฐที่เน้นการปฏิรูปพลังงาน และการจัดเก็บภาษีพลังงาน นอกจากนี้ยังเน้นหลักการของความยั่งยืนและประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร บนฐานคิดของการพัฒนาที่ยั่งยืนทางธุรกิจควบคู่กับการสร้างกิจกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ในการสร้างโรงงานสีเขียวจากกระทรวงอุตสาหกรรมไทยนั้น จากการศึกษาพบว่าในปี 2557 ภาวอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้มีการพัฒนาเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งครอบคลุมทั้ง 5 มิติ ตามกรอบเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ได้แก่ กายภาพ เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการบริหารจัดการ โดยมุ่งเน้นการประกอบกิจการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดย

มุ่งเน้นการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และประกอบกิจการด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม ทั้งภายในและภายนอกองค์กร ตลอดห่วงโซ่อุปทาน เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เป็นต้น

จากประสบการณ์การพัฒนาโรงงานสีเขียวของบริษัทเอสซีจี ผู้วิจัยพบว่า โรงงานเอสซีจีได้ดำเนินการในเรื่องของการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมดังนี้ การกำหนดกลยุทธ์นวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การพัฒนาโดยเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืนอันได้แก่ การใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ การลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การจัดการน้ำ และน้ำเสีย การจัดการคุณภาพอากาศ การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย ดำเนินการด้านห่วงโซ่อุปทานสีเขียว การส่งเสริมให้ลูกค้าหรือคู่ธุรกิจมีการผลิต หรือใช้สินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การจัดซื้อการจัดจ้างสินค้า และบริการที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด การพัฒนาธุรกิจที่ยั่งยืนตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง การใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาชุมชนและสังคมควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจ เป็นต้น

เมื่อนำประสบการณ์ในการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากต่างประเทศ การสร้างโรงงานสีเขียวจากกระทรวงอุตสาหกรรมไทย และจากประสบการณ์ในการพัฒนาของโรงงานสีเขียวของบริษัทเอสซีจี รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาในการพัฒนาโรงงานสีเขียว ผู้วิจัยมีข้อเสนอเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม ดังนี้

6.2.1 หลักปรัชญาพื้นฐานในการสร้างโรงงานสีเขียว

6.2.2 แนวทางการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม

6.2.1 หลักปรัชญาพื้นฐานในการสร้างโรงงานสีเขียว

ในการพัฒนาโรงงานสีเขียวนั้นมีความสำคัญที่จะต้องใช้ปรัชญาที่เป็นพื้นฐานของโรงงานสีเขียวที่ว่า เศรษฐกิจเพื่อธรรมชาติในการผสมกลมกลืนระหว่างการพัฒนาที่ให้ความสำคัญกับระบบนิเวศ ควบคู่ไปกับการสร้างความมั่นคงในธุรกิจและความรับผิดชอบต่อชุมชนรอบข้าง โดยจะต้องอาศัยปัจจัยที่สำคัญดังต่อไปนี้

6.2.2.1 ทุนธรรมชาติ (Natural Capital) หมายถึง สินทรัพย์ทางธรรมชาติของโลกและบริการระบบนิเวศที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมสีเขียว บริการระบบนิเวศนี้เป็นผลมาจากธรรมชาติในรูปแบบทุนที่เป็นรากฐานสำหรับกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่รวมทั้งอาหาร, น้ำและพลังงาน. คุณค่าของทุนธรรมชาติจะกลายเป็นสิ่งที่ได้รับการยอมรับมากขึ้น ในฐานะที่เป็นสิ่งสำคัญที่จะประสบความสำเร็จทางเศรษฐกิจและการพัฒนาอย่างยั่งยืน การมีทุนธรรมชาติที่มากพอของโรงงานสีเขียวจะเป็นส่วนของดัชนีชี้วัดความเป็นสีเขียวของโรงงานนั้น

6.2.2.2 **ทุนทางเศรษฐกิจ (Economic Capital)** คือสินทรัพย์อย่างหนึ่งที่ถูกสร้างขึ้นมา โดยอาจเป็นสินทรัพย์ที่สามารถมองเห็นได้ หรือเป็นสินทรัพย์ที่ไม่สามารถจับต้องได้ แต่ได้ถูก กำหนดให้มีมูลค่าหรือนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ (กิจกรรม) ทางด้านเศรษฐกิจได้ ซึ่งทุนทาง เศรษฐกิจสามารถจัดแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติ, 2563)

1) **ทุนทางกายภาพ (Physical Capital)** เป็นสินทรัพย์ที่มีตัวตนและสามารถใช้ในการ งานการสร้างกิจกรรมทางเศรษฐกิจให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจได้ ประกอบด้วย สินทรัพย์ถาวรเป็น สินทรัพย์ที่สามารถสร้างขึ้นได้ เช่น เครื่องมือ เครื่องจักร สิ่งปลูกสร้างและซอฟต์แวร์ ฯลฯ

ทุนหรือสินทรัพย์ทางการเงิน (Financial Capital/Assets) สินทรัพย์ด้านโครงสร้าง พื้นฐานมี 4 สาขาหลัก ได้แก่ ขนส่ง สื่อสาร พลังงาน และสาธารณสุข นอกจากนี่ยังรวมถึงบริการ ทางการศึกษา บริการทางการแพทย์และสาธารณสุขเพื่อสนับสนุนการประกอบกิจกรรมทาง เศรษฐกิจให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ สินทรัพย์ประเภทที่ดิน น้ำ และระบบนิเวศน์ที่ได้ถูก นำมาใช้ประโยชน์เพื่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ

2) **ทุนหรือสินทรัพย์ทางการเงิน (Financial Capital/Assets)** เป็นเครื่องมือที่แสดง สิทธิเรียกร้องและภาระผูกพันระหว่างภาคเศรษฐกิจหรือบุคคล

3) **แรงงาน/ทรัพยากรมนุษย์** เป็นทั้งทุนทางเศรษฐกิจและสังคมที่สำคัญ ในระบบ เศรษฐกิจ คนจะมีบทบาทเป็นทั้งเจ้าของวัตถุดิบเป็นแรงงาน เป็นผู้ผลิต และเป็นผู้บริโภค ดังนั้นคน จึงเป็นทั้งผู้สร้างการพัฒนาและเป็นผู้รับผลจากการพัฒนา โดยที่แรงงานหรือทรัพยากรมนุษย์มี บทบาทสำคัญในการสร้างทุนทางเศรษฐกิจและจะได้รับผลจากการสร้างทุนทางเศรษฐกิจ

ดังนั้นทุนทางเศรษฐกิจจึงเป็นเรื่องเกี่ยวกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจ การเงิน และ เทคโนโลยีในการสร้างโรงงานสีเขียวของชุมชน แผนงานของโรงงานที่สอดคล้องกับธุรกิจสีเขียว เป็นต้น

6.2.2.3 **ทุนทางสังคม ทุนสังคม (Social Capital)** หมายถึง ทรัพยากรทางสังคมที่ ประชาชนใช้เพื่อการดำรงชีพรวมทั้งความไว้วางใจ การยอมรับซึ่งกันและกัน ความเชื่อถือ ศรัทธา ตลอดจนวัฒนธรรมที่สืบทอดมายาวนาน (เกษตรพอเพียง, 2563). ในการพัฒนาโรงงานมา เป็นโรงงานสีเขียวจึงมีความจำเป็นจะต้องอาศัยทุนทางสังคมในการสร้างจิตสำนึกสีเขียวในโรงงาน ผู้ประกอบการและชุมชนรอบข้าง เป็นต้น

6.2.2 แนวทางการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรม สำหรับแนวทางในการพัฒนาโรงงานเป็นโรงงานสีเขียวนี้ ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางในการพัฒนาตามลำดับขั้นดังนี้

6.2.2.1 ขั้นการเปลี่ยนผ่านไปสู่โรงงานสีเขียว

จากการศึกษาวิเคราะห์จากประสบการณ์ทั้งในและต่างประเทศ รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาของบริษัทโอบอ้อมอุตสาหกรรมในปัจจุบันแล้วผู้วิจัยพบว่าในกระบวนการเปลี่ยนผ่านไปสู่โรงงานสีเขียวนี้มีความจำเป็นจะต้องมีการออกแบบและการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาให้เป็นโรงงานสีเขียวดังต่อไปนี้

1) การออกแบบ (Design) เพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่โรงงานสีเขียวมีความจำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบประเด็นดังต่อไปนี้

(1) การออกแบบกระบวนการผลิต จากการศึกษาประสบการณ์ทั้งในและต่างประเทศให้ความสำคัญกับการออกแบบกระบวนการผลิตที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด อันได้แก่ การพัฒนาภายในโรงงานให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ทำให้ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และลดการปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม โดยวัดจากประสิทธิภาพเชิงนิเวศ การพัฒนาโซ่อุปทาน ได้แก่ การพัฒนาผู้ค้า และคู่ธุรกิจ ทำให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเน้นการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ ขึ้นมาเพื่อใช้ในกระบวนการการผลิต ได้แก่ การใช้หุ่นยนต์ เต็มฝาไร้ควัน เน้นการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติบนฐานของการนำกลับมาใช้ใหม่บนฐานของเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นต้น

(2) การออกแบบผลิตภัณฑ์ ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในการที่จะพัฒนาโรงงานเพื่อไปเป็นโรงงานสีเขียวนี้ มีความจำเป็นจะต้องออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติที่บริสุทธิ์ ใช้พลังงานน้อย และใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด โดยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้น จะต้องคำนึงให้ครอบคลุม 4 ด้านที่สำคัญ ได้แก่ 1) การผลิต (Production) 2) การบริโภค (Consumption) 3) การจัดการของเสีย (Waste management) 4) การใช้วัตถุดิบรอบสอง (Secondary Raw Material) เป็นต้น

(3) การออกแบบวัตถุดิบ ในการพัฒนาโรงงานสีเขียวมีความจำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบวัตถุดิบ โดยการพิจารณาความจากเข้ากันได้ของสารเคมี การป้องกันสารเคมีรั่วไหล การเตรียมการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน รวมถึงการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายน้อยลงมาทดแทนสารเคมีเดิม

6.2.2.2 การเลือกใช้เทคโนโลยี (Technology) เพื่อการพัฒนาให้เป็นโรงงานสีเขียว โดยจากการศึกษาประสบการณ์ทั้งในและต่างประเทศนั้น เทคโนโลยีมีความเป็นที่จะต้องสอดคล้อง ความเป็นสีเขียว โดยเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในโรงงานสีเขียวจำเป็นต้องช่วยเรื่องของการวัดมลภาวะ การลดของเสีย และประหยัดพลังงาน เป็นต้น

6.2.2.3 ชั้นของโรงงานสีเขียว

โดยชั้นนี้จะเป็นชั้นของการพัฒนามาเป็นโรงงานสีเขียวที่มีความจำเป็นจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญของการเป็นโรงงานสีเขียวดังต่อไปนี้

1) การออกแบบสีเขียว เป็นการพัฒนาโรงงานสีเขียวที่มีการออกแบบกระบวนการผลิต การใช้ผลิตภัณฑ์ และการใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อันได้แก่

(1) มีกระบวนการผลิตที่มี การจัดการสารเคมี และวัตถุดิบอันตราย มีการจัดระบบการจัดการสารเคมี และวัตถุดิบอันตรายที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดการรั่วไหลของสารเคมีและวัตถุดิบอันตราย ตลอดจนไม่มีเหตุการณ์การรั่วไหลของสารเหล่านั้น ซึ่งอาจเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อพนักงาน ชุมชนหรือสิ่งแวดล้อมภายนอก การประเมินการทำงานจากการทำบัญชีข้อมูลรายการสารเคมีอันตราย และวัตถุดิบอันตราย มีการจัดระบบการจัดการสารเคมี และวัตถุดิบอันตรายของโรงงาน มีนโยบายการใช้สารทดแทนที่เป็นสารอันตราย

(2) มีกระบวนการผลิตที่มีการจัดการน้ำและน้ำเสีย น้ำใช้ คือ น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตสินค้า ส่วนน้ำเสีย คือ ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมีมวลสารเคมีปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น สุดท้ายคือ น้ำทิ้ง คือ น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรมที่จะระบายสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม รวมถึงน้ำเสียที่เกิดจากคณงานหรือน้ำที่เกิดจากกิจกรรมใน โรงงานอุตสาหกรรมหรือในนิคมอุตสาหกรรมด้วย ควรมีการจัดทำฐานข้อมูล (Baseline) การใช้น้ำและน้ำเสียจากโรงงาน กิจกรรมการลดการใช้น้ำ การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ โดยการบำบัดน้ำที่บำบัดแล้วมาใช้รดน้ำต้นไม้ในโรงงาน

(3) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยพิจารณาจากสมดุลคาร์บอน (Carbon Neutral) การซื้อคาร์บอนเครดิตมาชดเชยกับปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรหรือผลิตภัณฑ์ให้เท่ากับศูนย์

(4) การจัดการมลภาวะทางอากาศ เป็นการลดการปล่อยมลพิษทางอากาศได้ดีกว่ามาตรฐานตามกฎหมาย ซึ่งมลพิษเหล่านั้นเกิดจากการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานขึ้นมาผลิตสินค้า อาจจะมีการติดตั้งระบบกำจัดสารต่างๆ เพื่อควบคุมสารที่ผลิตนั้นๆ

(5) ในการจัดการของเสีย คือ การลดการนำของเสียไปฝังกลบ และนำของเสียกลับมาใช้มีการจัดทำประวัติของเสีย (Waste Profile) ของโรงงาน และแผนผังการไหลของเสีย (Waste Flow Diagram) และการนำของเสียกลับมาใช้ในการผลิตอีก

(6) การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบของเศรษฐกิจหมุนเวียน

(7) การใช้วัตถุดิบ มีการเลือกใช้วัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบ การปรับปรุงเครื่องจักรภายในโรงงานให้มีประสิทธิภาพ การควบคุมคุณภาพการผลิต สินค้าต่างๆ การตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบจากคู่ค้า ซึ่งมีการทำดัชนีบัญชีรายการใช้วัตถุดิบ และทรัพยากรสนับสนุน ดำเนินกิจกรรมหรือมีมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบ มีแผนการลดใช้วัตถุดิบ และเพิ่มการใช้รีไซเคิลในกระบวนการผลิต และมีการนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอื่นๆ มาเป็นวัตถุดิบรีไซเคิลภายในโรงงาน

6.2.2.4 การใช้เทคโนโลยีสีเขียว จากการศึกษาพบว่าเทคโนโลยีสีเขียวที่สามารถนำมาใช้โรงงานสีเขียวที่สำคัญ 3 เทคโนโลยี ดังนี้ (อรทัย พงศ์รักธรรมและคณะ, 2562)

1) เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technologies) เป็นการใช้เทคโนโลยีในการบริหารจัดการข้อมูลและการสื่อสาร เช่น Big Data การรวบรวมข้อมูลทั้ง Structured และ Unstructured มาทำการประมวลวิเคราะห์ข้อมูลและนำไปใช้ประโยชน์, Block Chain ระบบโครงข่ายในการเก็บข้อมูลออนไลน์ ซึ่งมีลักษณะเป็นเครือข่ายแบบกระจายอำนาจ, Internet of Things (IoT) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่ออุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ รถยนต์ ตู้เย็น โทรทัศน์ และอื่นๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยเครื่องมือต่างๆ จะสามารถเชื่อมโยงและสื่อสารกันได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และ RFID - Radio Frequency Identification หรือเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการระบุสิ่งต่างๆ โดยอาศัยคลื่นวิทยุ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ได้ถูกนำมาใช้เพื่อช่วยในการติดตามและตรวจสอบข้อมูลการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์และของเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

2) เทคโนโลยีกายภาพ (Physical Technologies) เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของวัสดุและพลังงาน เพื่อช่วยในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงทนทานและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ช่วยลดการเกิดของเสียในกระบวนการ ทำให้การผลิตมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นรวมทั้งช่วยลดค่าใช้จ่ายและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่

2.1) เทคโนโลยีการพิมพ์แบบสามมิติ (3D Printing) เป็นการสร้างโมเดลเสมือนจริงหรือการขึ้นรูปวัสดุชิ้นงานทั้งจากพลาสติก ยาง โลหะ ไนลอน อลลอย ฯลฯ เทคโนโลยีการขึ้นรูป

วัสดุด้วยการพิมพ์แบบสามมิติ เช่น เทคโนโลยี Stereo Lithography (SLA) การใช้เลเซอร์ยิงผ่านน้ำยาเรซิน สำหรับสร้างชิ้นงานความละเอียดสูง, เทคโนโลยี Fused Deposition Modeling (FDM) การใช้ความร้อนละลายเส้นพลาสติก (Filament) แล้วฉีดพลาสติกออกมาตามรูปทรงหน้าตัดของชิ้นงานทีละชั้นซ้อนกันเรื่อยๆ จนได้ชิ้นงาน, เทคโนโลยี Selective Laser Sintering (SLS), เทคโนโลยี Digital Light Processing (DLP) และเทคโนโลยี Laminated Object Manufacturing (LOM) จากความหลากหลายของเทคนิคการพิมพ์แบบสามมิติทำให้เทคโนโลยีนี้สามารถสร้างรูปแบบของโมเดลได้หลากหลาย จึงถูกนำไปใช้ประโยชน์ในหลายๆ ด้าน

2.2) เทคโนโลยีวิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics) เป็นวิทยาการที่ใช้ความรู้ทั้งทางด้านอิเล็กทรอนิกส์การออกแบบเครื่องจักรกล การออกแบบระบบควบคุม และการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยนำมาใช้ประกอบกันในการสร้างหุ่นยนต์ให้มี “มันสมอง” ที่สามารถคิด รับรู้ ตัดสินใจได้ในระดับหนึ่ง และสามารถตอบสนองได้จากข้อมูลของสิ่งแวดล้อม หรือจากการควบคุม หรือจากโปรแกรมที่ตั้งไว้ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ

2.3) เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน (Energy Storage) การนำเอาพลังงานส่วนเกินมากักตุนไว้เพื่อนำออกมาใช้ในยามที่ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ ได้แก่ แบตเตอรี่ ซึ่งปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ เช่น แบตเตอรี่ที่สามารถอัดประจุซ้ำได้ (Rechargeable Battery) ลีดแอซิด แบตเตอรี่ (Lead-Acid Battery) แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Lithium Ion Battery; LIB) แบตเตอรี่ลิเทียม-พอลิเมอร์ (Lithium Polymer Battery) แบตเตอรี่นิกเกิล-เมทัล ไฮไดรด์ (Nickel Metal Hydride Battery) และแบตเตอรี่ซีบร้า (Zebra Battery; Na-NiCl₂) ปัจจุบันเทคโนโลยี Energy Storage ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากไม่เฉพาะกับการพัฒนาและผลิตพลังงานทดแทนเท่านั้น ในอุตสาหกรรมยานยนต์เทคโนโลยีดังกล่าวก็ได้รับความสนใจ เช่นเดียวกัน เนื่องจากบริษัทผลิตรถยนต์ส่วนใหญ่ มุ่งเน้นการใช้แบตเตอรี่รถยนต์ที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืนในอนาคต

2.4) เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน (Energy Harvesting หรือ Energy Scavenging) เป็นกระบวนการนำหรือเปลี่ยนแปลงพลังงานซึ่งเป็นผลพลอยได้จากแหล่งพลังงานมาใช้ให้เกิดประโยชน์เช่น การเก็บเกี่ยวพลังงานการไหลหรือการตกของน้ำด้วยกังหันน้ำ แล้วนำพลังงานการหมุนของกังหันมาขับเคลื่อนอุปกรณ์ต่าง ๆ

2.5) เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะเป็นหน่วยย่อยหรือโมดูลมาประกอบกัน (Modular Design Technology) เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น เมื่อหน่วยย่อยใดเสียหรือหมดอายุการใช้งานลง ผู้บริโภคสามารถที่จะเปลี่ยนหน่วยย่อยนั้นได้ใหม่โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนทั้งผลิตภัณฑ์ คุณลักษณะดังกล่าวของผลิตภัณฑ์ทำให้ผู้บริโภคมีแนวโน้มที่จะใช้ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นเวลานานขึ้นทำให้ของเสียที่จะต้องกำจัดทิ้งลดลง เช่น การออกแบบมาเธอร์บอร์ด

(Motherboard) หรือเมนบอร์ด(Mainboard) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการปรับเสริมส่วนต่าง ๆ ได้

2.6) นาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology) เป็นเทคโนโลยีประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการสร้าง การสังเคราะห์วัสดุหรืออุปกรณ์ในระดับของอะตอม โมเลกุล หรือชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็กในช่วงประมาณ 1-100 นาโนเมตร ซึ่งส่งผลให้วัสดุหรืออุปกรณ์มีหน้าที่ใหม่ๆ และมีคุณสมบัติที่พิเศษขึ้นทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ทำให้มีประโยชน์ต่อผู้บริโภคและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น การนำนาโนเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์ยาเพื่อเพิ่มความจำเพาะเจาะจงต่อเซลล์เป้าหมายและลดขนาดยาในการรักษา ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทครีมกันแดดเพื่อให้เนื้อครีมโปร่งแสงไม่เป็นคราบ ในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อยืดอายุอาหาร ทำให้บูดเสียช้าลง ในเสื้อผ้าและสิ่งทอ โดยการเคลือบหรือฝังอนุภาคนาโนเพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือวัสดุในยานอวกาศ คอมพิวเตอร์ รถยนต์เพื่อทำให้แข็งแรง ทนทาน มีความยืดหยุ่น มีประสิทธิภาพสูง มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา และในผลิตภัณฑ์ฆ่าแมลงเพื่อเพิ่มความเจาะจงต่อแมลงเป้าหมายและลดการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม

3) เทคโนโลยีชีวภาพ (Biological Technologies) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้กับระบบทางชีวภาพ หรือ สิ่งมีชีวิต (ที่มีชีวิตอยู่) หรือ สิ่งที่ได้จากระบบทางชีวภาพและสิ่งมีชีวิต เพื่อที่ทำการสร้างหรือปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์/สินค้าหรือบริการ การผลิตหรือกระบวนการ และเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในเรื่องเฉพาะด้านที่ต้องการ เทคโนโลยีด้าน โครงสร้างทางชีวภาพ เช่น (อรทัย พงศ์ศรีธรรม, 2562)

(1) พลังงานชีวภาพ (Bio-energy) เป็นพลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่าง ๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่าง ๆ เช่นการเผาไหม้โดยตรง (Combustion) การผลิตก๊าซ (Gasification) การหมัก (Fermentation) และการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากพืช ผ่านกระบวนการทางชีวภาพ (การย่อยสลายแป้ง น้ำตาล และเซลลูโลสจากพืช ทางการเกษตรให้เป็นเอทานอล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลว) กระบวนการทางฟิสิกส์และเคมี (การสกัดน้ำมันออกจากพืช น้ำมัน ไปผ่านกระบวนการ transesterification เพื่อผลิตเป็น ไบโอดีเซล) และกระบวนการใช้ความร้อนสูง (การไพโรไลซิส วัสดุทางการเกษตรโดยความร้อนสูงในสภาพไร้ออกซิเจนจนสลายตัวเกิดเป็นเชื้อเพลิงในรูปแบบของเหลวและแก๊สผสมกัน)

(2) วัสดุชีวฐาน (Bio-Based Materials) เป็นวัสดุที่มาจากธรรมชาติซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และสามารถหาใหม่ทดแทนได้ ตัวอย่างของวัสดุชีวฐาน ได้แก่ พลาสติกชีวฐาน (Bio-Based Plastic) เป็นพลาสติกที่มาจากสิ่งมีชีวิตจำพวกพืชและสัตว์ เช่น เทอร์โมพลาสติก

สตาร์ช (Thermoplastic Starch, TPS) พลาสติกจากโปรตีนถั่วเหลือง (Soy Protein Plastic) พอลิแลคติกแอซิด (Polylactic Acid, PLA) และพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอท (Polyhydroxy Alkanoate, PHAs) พลาสติกชีวฐานส่วนใหญ่สามารถย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ในธรรมชาติ จึงไม่ก่อให้เกิดการตกค้างของขยะพลาสติกภายหลังการใช้งาน เทคโนโลยีเหล่านี้สามารถนำมาใช้พัฒนาวัสดุทดแทนที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ช่วยให้ธุรกิจลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเทคโนโลยีในกลุ่มนี้มีบทบาทใน การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีนัยสำคัญ

6.2.2.5 การบริหารจัดการสีเขียว เน้นการบริหารจัดการที่เน้นการบริหารจัดการธุรกิจที่ใส่ใจในเรื่องของสิ่งแวดล้อม ซึ่งถึงแม้ว่าโรงงานอุตสาหกรรมจะมีความหลากหลายในการผลิตสินค้าของแต่ละโรงงาน แต่สิ่งหนึ่งที่แต่ละโรงงานต้องคำนึง คือ การเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยในการบริหารจัดการสีเขียวของโรงงานสีเขียว (Green Factory) ที่สำคัญควรต้องมีดังต่อไปนี้

1) การใช้วัตถุดิบ มีการเลือกใช้วัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบ การปรับปรุงเครื่องจักรภายในโรงงานให้มีประสิทธิภาพ การควบคุมคุณภาพการผลิต สินค้าต่างๆ การตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบจากคู่ค้า ซึ่งมีการทำดังนี้

1.1) บัญชีรายการใช้วัตถุดิบ และทรัพยากรสนับสนุน

1.2) ดำเนินกิจกรรมหรือมีมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบ มีแผนการลดใช้วัตถุดิบ และเพิ่มการใช้รีไซเคิลในกระบวนการผลิต

1.3) มีการนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอื่นๆ มาเป็นวัตถุดิบรีไซเคิลภายในโรงงาน

2) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานเพื่อลดปริมาณการใช้พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เช่น การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ หรือการอบรมเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้พลังงาน

3) การขนส่งและโลจิสติกส์ เป็นการจัดการระบบขนส่ง และโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความปลอดภัย ซึ่งระบบขนส่งนี้ควรเริ่มตั้งแต่กระบวนการวางแผน ดำเนินการควบคุมการเคลื่อนไหวทั้งไป-กลับ และการจัดเก็บวัสดุ สินค้าสำเร็จรูป ตลอดจนสารสนเทศที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลจากจุดผลิตไปถึงจุดที่มีการใช้งานเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้วยความถูกต้องและเหมาะสมตามจังหวะเวลา คุณภาพ ปริมาณ ต้นทุน และสถานที่ที่กำหนด กิจกรรมมาตรการที่ปลอดภัยเพื่อลดต้นทุนหรือเพิ่มประสิทธิภาพ เช่น การลดการ

ใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง ใช้วัสดุด้านวัตถุดิบที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่หรือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบอัตโนมัติกับระบบขนส่ง และ โลจิสติกส์

4) โซ่อุปทานสีเขียว มีการผลิตและบริการ โภคสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม คือ มีการส่งเสริมให้ผู้เกี่ยวข้องตั้งแต่ผู้ส่งมอบ ผู้ออกแบบ ผู้ผลิต ผู้กระจายสินค้า ผู้ขนส่ง และผู้ค้าปลีก ได้มีการผลิตหรือใช้สินค้าและการบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

5) ความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงาน การประเมินความเสี่ยงในการทำงาน คือ การวิเคราะห์พิจารณาถึง โอกาสและความรุนแรงของอันตรายที่เกิดจากการทำงานมีได้หลายลักษณะ เช่น การเกิดเพลิงไหม้ การระเบิด การรั่วไหลของสารเคมี โครงสร้างอาคารของโรงงานพังถล่ม หรืออาจจะเกิดจากกิจกรรมการจัดการสภาพพื้นที่ทำงาน สภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น คุณภาพอากาศในพื้นที่ทำงาน แสง เสียง และความร้อนมีการดูแลด้านชีวอนามัย และมีการประเมินความเสี่ยงจากอันตรายที่เกิดจากการประกอบกิจการ

6.2.2.6 การตลาดสีเขียว ในการพัฒนาธุรกิจการค้าที่เน้นการใช้ทรัพยากรโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไปทั้งห่วงโซ่อุปทาน ที่มีตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ รวมทั้งการทำลายและการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเชื่อมโยงกันตั้งแต่ผู้ส่งมอบ ผู้ออกแบบ ผู้ผลิต ผู้กระจายสินค้า ผู้ขนส่ง และผู้ค้าปลีก เพื่อให้ทุกองค์กรมีเป้าหมายเดียวกันหรือสอดคล้องกัน การจัดหาผู้ส่งมอบสีเขียว ถือเป็นต้นน้ำที่สำคัญ โดยการส่งเสริมให้ผู้ส่งมอบนำแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมไปใช้ และมุ่งเน้นในเรื่องวัตถุดิบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และแนวทางปฏิบัติของผู้ส่งมอบ ทั้งนี้ สิ่งที่ต้องการจะได้นั้นมีทั้งการลดต้นทุน เพิ่มกำไร สามารถใช้สินทรัพย์ได้อย่างคุ้มค่า ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ลดความเสี่ยงด้านสุขภาพและความปลอดภัยสามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน และดึงดูดความสนใจให้แก่นักลงทุน (Modern Manufacturing, 2012)

6.2.2.7 การวางแผนและการสร้างธุรกิจอย่างยั่งยืน จากการศึกษาและวิเคราะห์ประสบการณ์การพัฒนาโรงงานสีเขียวทั้งในและต่างประเทศพบว่ามีจุดร่วมของการพัฒนาโรงงานสีเขียวคือมีการวางแผนและการพัฒนาในการสร้างธุรกิจอย่างยั่งยืน กล่าวคือเป็นการปฏิเสธไม่ได้ว่าในการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจกรรมโรงงานอุตสาหกรรม มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาธุรกิจของตนเองให้มีการเติบโต มีผลผลิตและมีกำไร แต่การเติบโตของธุรกิจก็ปฏิเสธไม่ได้ที่จะต้องสร้างความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม เพราะทั้งสองอย่างนี้มีผลซึ่งกันและกัน ดังนั้นเพื่อให้มีการวางแผนและการสร้างธุรกิจที่ยั่งยืนเพื่อนำไปสู่การเป็น โรงงานสีเขียว นั้นจะต้องดำเนินการกิจกรรมเศรษฐกิจบนฐานของธุรกิจที่ยั่งยืนในเรื่องดังต่อไปนี้

1) เน้นรูปแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ในปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาตินั้นลดน้อยลง แต่ความต้องการใช้ทรัพยากรยังคงเพิ่มขึ้นพร้อมกับของปริมาณของเสียที่มากขึ้น ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการใช้รูปแบบเศรษฐกิจหมุนเวียนจึงเป็นแนวคิดที่ช่วยสร้างประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และช่วยสร้างมูลค่าให้กับของเหลือใช้อย่างไม่รู้จบ เพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเหลือส่วนที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ หรือต้องนำไปกำจัดให้น้อยที่สุด

2) การดำเนินงานแบบเน้นนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษ หรือไม่เป็นมิตรกับมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้นๆ โดยนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมจะมุ่งเน้นสกัดกั้นวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน และสภาพของสิ่งแวดล้อมรอบๆ บริเวณโรงงาน ตลอดจนวิธีการแก้ไข ปรับปรุงอุตสาหกรรมแบบยั่งยืน หลักการของระบบนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมที่สำคัญมีดังนี้ (Tibbs, 1992)

การสร้างระบบนิเวศอุตสาหกรรม เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลที่จะป้อนเข้าสู่กระบวนการอื่นๆ ทั้งความร่วมมือกับอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่มีผลประโยชน์ และการรักษาสิ่งแวดล้อม ปรับสมดุลทั้งปัจจัยนำเข้า และปัจจัยออก ให้อยู่ภายในระดับที่เป็นธรรมชาติ หรือความเหมาะสม

ผลผลิตของอุตสาหกรรม ใช้วัสดุจากธรรมชาติที่บริสุทธิ์ ใช้พลังงานน้อยลง และใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์

ปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการทางอุตสาหกรรม ออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นขั้นตอนอุปกรณ์ กระบวนการให้ดี และถูกต้อง

การใช้พลังงานใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า ใช้พลังงานทางเลือกที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด

โดยการสร้างโรงงานสีเขียวบนฐานคิดของโรงงานเชิงนิเวศนั้นมีกระบวนการที่สำคัญ คือ มีการปล่อยของเสียเป็นศูนย์ หรือมีของเสียที่น้อยที่สุด (Zero Emission) และใช้วัตถุดิบ และพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Resource and Energy Efficacious) มีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และได้มาตรฐาน (Environment Management System) มีกิจกรรมการผลิต และกิจกรรมสนับสนุนการผลิตที่ดี (Reliable Production Activity) และในประเด็นสุดท้ายมีการเกื้อกูลกันกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับสังคมโดยรวม เป็นต้น

3) การใช้เศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นฐานของการพัฒนาธุรกิจอย่างยั่งยืน โดยจากการศึกษาจากประสบการณ์ของบริษัทเอสซีจี ได้นำเอาปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการดำเนิน

กิจกรรมทางธุรกิจอย่างอื่น จากการใช้คือสร้างธุรกิจให้เติบโตอย่างมั่นคง และสร้างความเจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืน รวมถึงการนำหลักการของการใช้ความรู้และคุณธรรมมาเป็นพื้นฐานสำคัญของการทำให้บริษัทมีการพัฒนาอย่างยั่งยืนบนแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยการดำเนินธุรกิจ ที่เน้นการร่วมแรงร่วมใจที่ดีจากพนักงานทุกระดับ ในการใช้ความรู้และความสามารถปฏิบัติงานใน ความรับผิดชอบของตนเองอย่างเต็มความสามารถ ที่ทำให้เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนา อย่างเป็นระบบ โดยการ ค้นหาคนทำงานที่ “เก่งและดี” มาทำงาน บริหารคนให้เป็นผู้เป็นที่ดี สร้าง วัฒนธรรมองค์กร สร้างนวัตกรรมและพร้อมปฏิบัติงานในต่างประเทศ และมีแนวทางการพัฒนา ศักยภาพบุคลากรที่ชัดเจน นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้พนักงานเป็นพลเมืองดีของทุกประเทศที่ดำเนิน ธุรกิจ โดยการปลูกฝังคุณธรรม จรรยาบรรณ และแนวทางบรรษัทภิบาลที่ดีให้กับพนักงาน ควบคู่ไป กับการขยายเครือข่ายคุณธรรมในการดำเนินงานกับคู่ธุรกิจ และส่งเสริมให้พนักงานบำเพ็ญตนเพื่อ ตอบสนองความต้องการของชุมชนอย่างแท้จริง (SCG, 2563) เป็นต้น ดังนั้นจึงควรนำแนวคิด เศรษฐกิจพอเพียงมาปรับประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย เนื่องจากเป็นวิธีการที่สอดคล้องและใช้ประโยชน์ได้จริงในการสร้างและพัฒนาธุรกิจอย่างยั่งยืน

6.2.2.8 การสร้างความสัมพันธ์กับชุมชน จากการศึกษาพบว่าแนวทางในการพัฒนา โรงงานสีเขียวจากประสบการณ์ทั้งภายในและต่างประเทศพบว่า ในการพัฒนาโรงงานสีเขียวนั้นมิ ความจำเป็นที่จะต้องสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชนเนื่องจากการพัฒนาโรงงานสีเขียวและการ ดำเนินกิจกรรมในเรื่องของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนั้นมีชุมชนเป็นส่วนสำคัญหนึ่ง ในการสร้าง ความสัมพันธ์กับชุมชนนั้นควรมีการดำเนินกิจกรรมดังนี้

1) การกระจายรายได้ให้กับชุมชน เป็นการส่งเสริมรายได้ให้กับชุมชนมีอาชีพและ มีความเกี่ยวเนื่องกันระหว่างโรงงานและชุมชน การสร้างรายได้ใหม่ที่มั่นคง และยั่งยืน การเสริมสร้าง อาชีพใหม่ ทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องโรงงาน ที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการกระจายรายได้ คือ การจ้างงานคนในท้องถิ่นเข้ามาทำงานใน โรงงานเพื่อสร้างมวลชนให้มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อ โรงงาน

2) การอยู่ร่วมกับชุมชน โดยรอบ โดยโรงงานนำหลักการระบบการจัดการด้าน ความรับผิดชอบต่อสังคม (ISO 26000) ซึ่งขอบข่ายของความรับผิดชอบต่อสังคมมี 7 หัวข้อหลัก คือ

- 2.1) ธรรมชาติ
- 2.2) สิทธิมนุษยชน
- 2.3) การปฏิบัติด้านแรงงาน
- 2.4) สิ่งแวดล้อม

2.5) การปฏิบัติที่เป็นธรรม

2.6) ประเด็นด้านผู้บริโภค

2.7) การมีส่วนร่วมของชุมชน และการพัฒนาชุมชน

3) มีการสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูล การจัดการด้านความปลอดภัยสิ่งแวดล้อม และสารเคมีของโรงงานต่อสาธารณะมีการจัดตั้งเครือข่ายภาคระหว่างชุมชนกับโรงงาน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเปิดโอกาสให้เครือข่ายมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และดำเนินกิจกรรมร่วมกันอย่างต่อเนื่องในการตรวจสอบเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม และสารเคมีของโรงงาน รวมถึงเปิดโอกาสให้ชุมชนได้แสดงข้อเสนอแนะ เช่น Open House การประชุมร่วมกันของอบต. และชุมชน



บทที่ 7

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย (Green Industry and Green Factory in Thailand) ผู้วิจัยจะนำเสนอในหัวข้อดังต่อไปนี้

- 7.1 สรุปผลการวิจัย
- 7.2 อภิปรายผล
- 7.3 ข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาจากเอกสาร การสัมภาษณ์และการสังเกตการณ์ ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1.) เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมสีเขียวจากประสบการณ์ของต่างประเทศและในประเทศไทย และ 2.) เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางในการพัฒนาโรงงานประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียว โดยผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์มีดังต่อไปนี้

ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่าแนวทางการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมสีเขียวจากประสบการณ์ของต่างประเทศและในประเทศไทย พบว่า การพัฒนาโรงงานสีเขียวทั้งในต่างประเทศทั้ง ยุโรปและเอเชียให้ความสำคัญกับการพัฒนาบนแนวคิดของเศรษฐกิจสีเขียว การดำเนินงานที่เน้นนิเวศอุตสาหกรรม การดำเนินงานแบบเน้นนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมซึ่งมีกระบวนการที่สำคัญ คือ การปล่อยของเสียเป็นศูนย์ โรงงานมีกระบวนการปล่อยของเสียเป็นศูนย์หรือน้อยที่สุด การใช้วัตถุดิบเพื่อการผลิต และพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการใช้พลังงานจากแหล่งธรรมชาติ มีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และได้กิจกรรมการผลิต และกิจกรรมสนับสนุนการผลิต เป็นกระบวนการผลิตที่ไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนและสังคม การอยู่ร่วมกันกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสังคมโดยรวม และในด้านอื่นๆ เช่น กฎหมายต่างๆ ในแถบประเทศยุโรป เช่น ประเทศเยอรมัน เดนมาร์ก เนเธอร์แลนด์ มีกฎหมายที่ให้ความสำคัญเป็นธรรมกับ

ชุมชน และสังคมที่มุ่งเน้นปกป้องชุมชนให้ได้รับผลกระทบจากโรงงานอุตสาหกรรมน้อยที่สุด ซึ่งรัฐบาลเป็นตัวกลางในการดำเนินงานทุกๆ ด้าน

ในส่วนของแนวทางการพัฒนาจากประสบการณ์ในประเทศนั้น ผลการศึกษาพบว่า ในการสร้างโรงงานสีเขียวจากกระทรวงอุตสาหกรรมไทยนั้น จากการศึกษาพบว่าในปี 2557 สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้มีการพัฒนาเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งครอบคลุมทั้ง 5 มิติ ตามกรอบเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ได้แก่ กายภาพ เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการบริหารจัดการ โดยมุ่งเน้นการประกอบกิจการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และประกอบกิจการด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม ทั้งภายในและภายนอกองค์กร ตลอดห่วงโซ่อุปทาน เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เป็นต้น โดยจากประสบการณ์การพัฒนาโรงงานสีเขียวของบริษัทเอสซีจี ผู้วิจัยพบว่า โรงงานเอสซีจีได้ดำเนินการในเรื่องของการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมดังนี้ การกำหนดกลยุทธ์นวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การพัฒนาโดยเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืนอัน ได้แก่ การใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ การลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การจัดการน้ำ และน้ำเสีย การจัดการคุณภาพอากาศ การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย ดำเนินการด้านห่วงโซ่อุปทานสีเขียว การส่งเสริมให้ลูกค้าหรือคู่ธุรกิจมีการผลิต หรือใช้สินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การจัดซื้อการจัดจ้างสินค้าและบริการที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด การพัฒนาธุรกิจที่ยั่งยืนตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง การใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาชุมชนและสังคมควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจ เป็นต้น

ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่าปัญหาในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทย ไปสู่โรงงานสีเขียวของบริษัทไอเอ็มอุตสาหกรรมนั้น ได้แก่ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ ความปลอดภัยในโรงงาน และปัญหาด้านอื่นๆ สิ่งแวดล้อมทั่วไป ได้แก่ โครงสร้างของตัวโรงงาน มีสภาพเก่าทรุดโทรม การวางแผนการวางผังโรงงาน ในเรื่องเครื่องจักรกลที่เน้นการผลิตสินค้ามากกว่าการวางโครงสร้างผังโรงงานที่ถูกต้องตามรูปแบบของโรงงานสีเขียว ขาดการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ในการพัฒนาโรงงานสีเขียว โครงการรักษาสิ่งแวดล้อมภายใน และรอบๆ บริเวณโรงงานในอดีตไม่มีแผนการรองรับปัญหาของโรงงานที่จะเกิดขึ้น สำหรับแนวทางในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่โรงงานสีเขียว นั้น มีสองขั้นตอนคือ ขั้นการเปลี่ยนผ่านไปสู่โรงงานสีเขียวมีปัจจัยที่สำคัญในการเปลี่ยนไปสู่การเป็นสีเขียวคือ การออกแบบโรงงานสีเขียว ได้แก่ การออกแบบกระบวนการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบ

วัตถุดิบ และการเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาให้เป็น โรงงานสีเขียว ที่จะต้องวัดผลภาวะประหยัดพลังงาน และลดมลภาวะ ขั้นที่สองคือ ขั้นตอนการเป็น โรงงานสีเขียว นั้นจะต้องมีปัจจัยในการพัฒนาโรงงานให้เป็น โรงงานสีเขียว ได้แก่ การออกแบบสีเขียว การใช้เทคโนโลยีสีเขียว การบริหารจัดการสีเขียว การตลาดสีเขียว การวางแผนและการสร้างธุรกิจอย่างยั่งยืน การสร้างความสัมพันธ์กับชุมชน เป็นต้น

7.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากงานวิจัยเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย ผู้วิจัยพบว่าในการพัฒนาโรงงานสีเขียวจากผลการศึกษาทั้งในต่างประเทศและในประเทศที่พัฒนาจนกลายเป็น โรงงานสีเขียว นั้นมีความสอดคล้องกับแนวคิดที่สำคัญคือ แนวคิดอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industry) เป็นกระบวนการที่ใหม่ในการพัฒนาอุตสาหกรรมที่คำนึงถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Economic) และนิเวศวิทยา (Ecology) โดยใช้หลักการของนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Ecology) แนวคิดนี้เริ่มรู้จักใน ค.ศ.1989 โดย Frosch และ Gallopoulos เสนอหลักการนี้ในวารสาร Scientific American อุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นการออกแบบคล้ายกับระบบนิเวศวิทยาธรรมชาติ ประกอบด้วย ผู้ผลิต (Producer) ผู้บริโภค (Consumer) และผู้ย่อยสลาย (Decomposer) โดยจากประสบการณ์การพัฒนาโรงงานสีเขียว นั้น จะเน้นในเรื่องของการเติบโตทางธุรกิจที่อยู่บนฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืนและความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม หลักการในการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่สำคัญนั้นได้แก่ (Lowe and Cordell, 2001)

1) การสร้างคุณภาพของสารนำเข้าและปล่อยออกกับความความสามารถในการรองรับได้ของระบบนิเวศโดยมีกิจกรรม ดังนี้

- (1) ลดภาระทางสิ่งแวดล้อม อันเกิดจากการรั่วไหลของวัตถุดิบ หรือ พลังงาน
- (2) หลีกเลี่ยงหรือลดปริมาณการสร้างและการขนส่งขยะมีพิษและขยะอันตราย

2) การปรับปรุงเชิงวิศวกรรม (Re-Engineering) ของพลังงาน และวัตถุดิบ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม โดยมีกิจกรรม ดังนี้

- (1) ปรับปรุงการออกแบบ (Redesign) กระบวนการเพื่อลดปริมาณ การใช้พลังงานลง
- (2) เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ใช้หรือทำการปรับปรุงการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อ

ลดปริมาณการใช้วัตถุดิบ

(3) พยายามเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในขณะที่เดียวกันกับการลดปริมาณภาระทางสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ผลการศึกษาจากประสบการณ์จากต่างประเทศนั้นจากประสบการณ์ทั้งในและต่างประเทศยังให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสะอาด และแนวคิดประสิทธิภาพเชิงนิเวศประสิทธิภาพเป็นแนวคิดที่เสนอว่า ในการแข่งขันในเรื่องของศักยภาพด้านการผลิตและการบริการ โดยมีจุดประสงค์ที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ และนำมาซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น มีความจำเป็นที่จะต้องตระหนักถึงผลกระทบที่มีต่อระบบนิเวศ และทรัพยากรธรรมชาติให้อยู่ในระดับที่อย่างน้อยต้องสอดคล้องกับความสามารถของโลกใบนี้ที่จะรองรับผลกระทบที่เกิดจากการแข่งขันดังกล่าวได้ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ คือ (WBCSD, 2001, p.5)

1) ลดการใช้ทรัพยากร (Reducing the Consumption of Resources) หมายความว่ารวมถึงลดการใช้พลังงาน วัตถุดิบการผลิตน้ำ และการใช้ประโยชน์จากที่ดิน โดยส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่ และการปิดวงจรวัฏจักรการใช้วัตถุดิบ

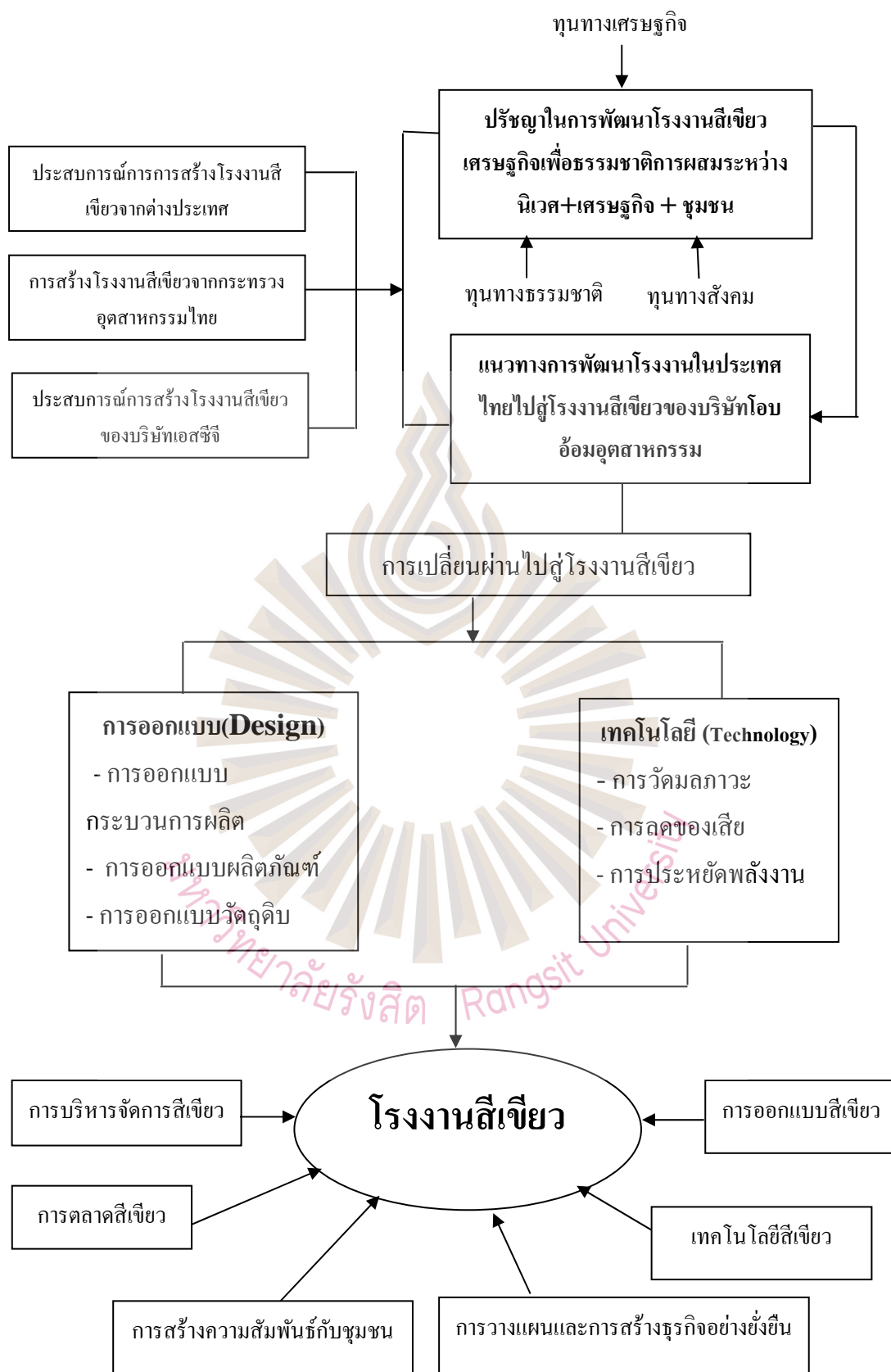
2) ลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (Reducing the Impact on Nature) หมายความว่ารวมถึงการลดสารมลพิษทางอากาศ ทางน้ำ กากของเสียและสารพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม รวมทั้งส่งเสริมการใช้ทรัพยากรหมุนเวียนอย่างยั่งยืน

3) เพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และการบริการ (Increasing Product or Service Value) หมายถึงการจัดการที่ทำให้ผู้บริโภคได้รับผลประโยชน์จากผลิตภัณฑ์สินค้าและบริการสูงสุด โดยส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติน้อยที่สุด จากวัตถุประสงค์ดังกล่าวคณะกรรมการนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อมโลก จึงได้มีการกำหนดคุณลักษณะ 7 ประการ ที่จะช่วยให้การดำเนินงานด้านธุรกิจประสบความสำเร็จในเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ดังนี้

- (1) ลดการใช้ทรัพยากรหรือวัตถุดิบในการผลิต และการบริการ
- (2) ลดการใช้พลังงานในการผลิต และการบริการ
- (3) ลดการระบายสารพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม
- (4) เสริมสร้างศักยภาพการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่
- (5) ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรหมุนเวียน
- (6) เพิ่มอายุของผลิตภัณฑ์ และ
- (7) เพิ่มระดับการให้บริการแก่ผลิตภัณฑ์และเสริมสร้างธุรกิจบริการ

ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้นี้ยังสอดคล้องกับงานการศึกษาของ Roberts (2004) ได้ทำการศึกษาการใช้แนวคิดนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมในการพัฒนาสวนอุตสาหกรรมในออสเตรเลีย โดยยืนยันว่ารัฐบาลท้องถิ่น และชุมชนต่างมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม และดำเนินการไปด้วยความไม่กระฉับกระชวย โดยได้พัฒนาหลักการและคู่มือแผนการดำเนินงาน

สำหรับภาครัฐในการพัฒนาโครงสร้างสำหรับสวนอุตสาหกรรม โดยมีหลักแนวคิด ดังนี้ อันได้แก่ การส่งเสริมโอกาสในการสร้างความร่วมมือ และความสัมพันธ์ที่แท้จริงของชุมชน และภาครัฐบาล ในการพัฒนาทัศนคติ เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ยั่งยืน การวางกลยุทธ์สำหรับ อุตสาหกรรม ในการจัดการของเสีย การใช้พลังงาน เพื่อการใช้ประโยชน์โดยอุตสาหกรรมอื่นๆ สร้างความร่วมมือระหว่างอุตสาหกรรม โดยการค้าหรือแลกเปลี่ยนของเสีย และผลพลอยได้จากการผลิต เพิ่มมูลค่า โดยการใช้ของเสียและการใช้พลังงานหมุนเวียนในระบบอุตสาหกรรม สร้างความร่วมมือในการพัฒนาเทคโนโลยี การผลิตที่สะอาด การจัดการขยะ และการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่าง ยั่งยืน สนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสม สนับสนุนนโยบายอุตสาหกรรม และ สร้างแรงจูงใจ เพื่อกระตุ้นให้เกิดนวัตกรรม การร่วมกันปรับปรุง และพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้ ทรัพยากรที่คุ้มค่า แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่จะสร้างความแข็งแกร่งให้กับ อุตสาหกรรม และยังคงสอดคล้องกับผลการศึกษาของวิชา ภูจินดา และวิวัฒน์ แก้วดวงเล็ก (2555) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์หลักนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์นิเวศในการจัดการ สิ่งแวดล้อมชุมชน กรณีศึกษาชุมชนบ้านนาเวียง ตำบล ท่าผา อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง ได้ชี้ให้เห็นว่าหลักการสำคัญของนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์นิเวศ เป็นการใช้นิคม อุตสาหกรรมเป็นแกนกลางในการรวมกลุ่มโรงงานหรือหน่วยต่างๆ ในนิคมอุตสาหกรรมในการ ร่วมมือกันดำเนินการจัดการสิ่งแวดล้อม ทั้งด้านวัตถุดิบ พลังงานน้ำและของเสีย รวมทั้งยกระดับ คุณภาพชีวิตของชุมชนรอบข้าง สามารถสรุปได้ว่าการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐศาสตร์ นิเวศ มีจุดมุ่งหมายเพื่อลดการใช้ทรัพยากรลดมลพิษ ยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Decrease Pollution and Waste) ลดการสร้างผลกระทบต่อชุมชน (Decrease Impact to Community) และเพิ่ม ความสำเร็จทางธุรกิจ (Increase Business Success) นอกจากนี้จากผลการศึกษาวิจัยนั้นพบว่า ประเทศต่างๆ ที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาโรงงานสีเขียว นั้น มีความจำเป็นที่จะต้องมีนโยบาย และกฎหมายที่สอดคล้องกับการพัฒนาโรงงานสีเขียว โดยจากผลการศึกษา ทฤษฎี แนวคิด และผล การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยสามารถนำเสนอตัวแบบในการพัฒนาโรงงานในประเทศไทยไปสู่ โรงงานสีเขียว ดังนี้



รูปที่ 7.1 ตัวแบบของแนวทางการพัฒนาบริษัทโอเอ็มอ้อม

จากการสรุปและอภิปรายผลข้างต้น สามารถสรุปเป็นตัวแบบ (Model) ที่ได้จากงานวิจัย อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย (Green Industry and Green Factory in Thailand) เป็นแนวทางให้โรงงานต่างๆ นำไปประยุกต์ใช้ของแต่ละโรงงานที่ไม่เหมือนกันตามแต่ ลักษณะ ประเภทของโรงงาน ชิดจำกัดด้านการบริหารจัดการ งบประมาณ และการเรียนรู้เพื่อที่จะ พัฒนา

โดยสรุปองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากงานวิจัยมีอยู่ 3 เรื่อง ดังนี้

1) เป็นเรื่องใหม่เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่น ๆ งานของผู้วิจัยเป็นงานแนวสหวิทยาการ แต่งานวิจัยทั่วไปที่มีอยู่ส่วนใหญ่เป็นเรื่องสีเขียวที่เน้นวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมหรือ เทคโนโลยีสีเขียว

2) เป็นเรื่องใหม่เมื่อเปรียบเทียบกับทฤษฎีอื่น ๆ ที่เคยเขียนกันมาในช่วง 30 ปี ที่ผ่านมา ส่วนใหญ่เป็นแนวคิดที่เน้นเทคโนโลยีนิคม มิมีดีเดียว พุดแต่เรื่องเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ชุมชน ไม่ได้กล่าวถึง ซึ่งเป็นด้านเดียวของการพัฒนาสีเขียว แต่งานของผู้วิจัยเป็นทฤษฎีแบบพาราไดม์ หลายมิติ

3) เป็นเรื่องใหม่ทางด้านการบริหารจัดการ ซึ่งเป็นงานที่เน้นการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ ของการทำงานระหว่าง 3 ภาค คือ ภาคอุตสาหกรรม ภาครัฐบาล และภาคประชาชน ซึ่งเป็นการ บริหารจัดการสีเขียวในแนวใหม่

7.3 ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยเรื่อง อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย ผู้วิจัยมี ข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

7.3.1 ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

1) ภาครัฐบาล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรเข้ามามีบทบาทในด้านสิทธิประโยชน์ ของโครงการในด้านงบประมาณ (การเงิน) โดยเฉพาะการให้เงินอุดหนุนแก่โรงงานที่มีความ มุ่งมั่นในการปรับตัวสู่การเป็นโรงงานสีเขียว (Green Factory) และอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) โดยอาจจะเริ่มจากโรงงานขนาดเล็กที่ทำการพัฒนา ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงต่าง ๆ จนได้รับ ใบรับรองจากหน่วยงานที่ประเมินในระดับต้นๆ ทั้งนี้อาจจะให้ผู้ประกอบการของโรงงานนั้น ๆ เสนอแผนการดำเนินงานของหน่วยงานที่จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมีความเกี่ยวเนื่อง กับการเป็นโรงงานสีเขียว (Green Factory) และอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) พร้อมกันนี้

ควรมีการจัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบติดตามผลความคืบหน้าในการดำเนินงานตามแผนงานที่องค์กรได้เสนอไว้

2) ภาครัฐบาล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรมีการกำหนดบทบาทอย่างชัดเจนในด้านสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดเป็นกฎหมายควบคุม มีการกำหนดโทษอย่างชัดเจนและมีการดำเนินการอย่างจริงจัง เพื่อให้กลุ่มผู้ประกอบการเอาใจใส่การดำเนินงาน สร้างความตระหนัก และจิตสำนึกที่ดีต่อองค์กรอย่างจริงจัง นอกจากนี้ควรมีการประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางสื่อสารต่างๆ เพื่อให้กลุ่มผู้บริโภค ชุมชน และสังคม ได้ช่วยกันสอดส่อง และแจ้งข้อมูลข่าวสารการดำเนินการขององค์กรที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ทราบ เนื่องจากความเดือดร้อนต่างๆ ทางด้านสิ่งแวดล้อม ผู้บริโภค ชุมชน และสังคม สื่อ ค่อนข้างมีอิทธิพลต่อการปรับปรุงดำเนินงานขององค์กรเป็นอย่างมาก ในสถานการณ์ปัจจุบันสื่อสารทางด้านโซเชียล เนทเวิร์ค จะเป็นตัวกระตุ้น เป็นแรงจูงใจสะท้อนการทำงานเพื่อให้ผู้ประกอบการปรับตัวรูปแบบการบริหารงานขององค์กรให้ดีขึ้น ซึ่งจะเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่จะช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร ลดปัญหาข้อเรียกร้องของชุมชนทำให้ชุมชนมีทัศนคติที่ดีขึ้นก็จะทำให้องค์กร และชุมชนสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข และได้อย่างยั่งยืน

3) ภาครัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรจัดการเรื่องระบบความรู้โดยเชิญนักวิชาการ ผู้มีความรู้ความสามารถนำเอาแนวคิดการบริหารจัดการองค์กรกับสิ่งแวดล้อมให้อยู่ร่วมกันเป็นระบบ เช่น รูปแบบกระบวนการของอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) มีกระบวนการทำงานเป็นระบบในกึ่งขั้นตอน มีการส่งเสริมการให้ความรู้กับผู้ประกอบการ ภาครัฐบาล ควรมีหน้าที่คอยให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนวทางในการดำเนินงาน โดยมุ่งเน้นให้องค์กรขนาดเล็กที่ได้รับใบรับรองได้นำเอาวิธีการ แนวทางการปฏิบัติที่จะทำให้องค์กรประสบความสำเร็จเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ในระดับต่างๆ มาทำเป็นกรณีศึกษา (Case Study) ให้กับองค์กรอื่นๆ ได้เลือกใช้แนวทางเหล่านี้ไปใช้ในองค์กรของตนเองเพื่อประยุกต์ใช้ได้จริง วิธีการต่างๆ เหล่านี้จะสร้างแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการมีกำลังใจในการพัฒนาองค์กรของตน และยังทำให้องค์กรเหล่านั้นผ่านเกณฑ์ เงื่อนไขในการเป็นผู้นำด้านอุตสาหกรรมสีเขียว นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรสามารถอยู่ร่วมกันในชุมชน และยังสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจให้กับสินค้าขององค์กรเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ และรักษาสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

4) ภาครัฐบาล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรมีการสร้างขวัญ และกำลังใจให้กับองค์กรที่ประสบความสำเร็จในด้านการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม จนได้รับการรับรองจากหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยภาครัฐบาล ควรมีการจัดตั้งเงื่อนไข การรับรางวัลที่เป็นมูลค่า เกียรติบัตร ที่แสดงความยกย่องกับผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จเพื่อสร้างแรงจูงใจในการทำงานให้กับองค์กรนั้นๆ ที่สร้างสรรค์องค์กรจนได้รับรางวัลในด้านสิ่งแวดล้อม

7.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) การศึกษาเชิงเปรียบเทียบ อุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ของแต่ละโรงงานที่มีรูปแบบการบริหารจัดการที่แตกต่างกัน หรือคล้ายคลึงกัน เพื่อนำมาสรุปข้อมูลเพื่อสร้างรูปแบบของอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ที่เหมาะสมกับ โรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่ง

2) การศึกษารูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ในการแก้ปัญหาจากอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) เพื่อมุ่งเน้นผลที่จะเกิดกับชุมชน สังคม และนิคมอุตสาหกรรมต่าง ๆ ต่อไป



บรรณานุกรม

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2553). *ปัญหามลพิษจากอุตสาหกรรมสิ่งทอ*. สืบค้น 2 กุมภาพันธ์, 2563, จาก http://www.thaiwasteexchange.net/detail_knowledge.php?kid=37
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2554). *ข้อกำหนดของมาตรฐาน มอก. 18001*. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2555). *คู่มือแนวทางการจัดการสีน้ำทิ้งของโรงงานฟอกย้อมสิ่งทอ*. สืบค้น 2 กุมภาพันธ์, 2563, จาก http://www.diw.go.th/hawk/job/1_8.pdf
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (2553). *มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม*. สืบค้น 2 กุมภาพันธ์, 2562, จาก http://www.dla.go.th/work/e_book/eb1/std210550/25/4.pdf
- กระทรวงอุตสาหกรรม. (2554). *เรามุ่งมั่นสร้างชุมชนวงใจ อุตสาหกรรมโปร่งใสก้าวไปพร้อม ๆ กัน*. กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม.
- การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2554). *รายงานประจำปี 2554 การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.
- เกษตรพอเพียง. (2563). *ทุนชุมชน (ทุนที่ไม่ใช้เงิน) WRITTEN BY ADMINISTRATOR*. สืบค้น 20 กันยายน, 2563, จาก http://chalarwutfarmers.blogspot.com/p/blog-page_7.html.
- ไกรสร เฟื่องสกุล. (2551). *การมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ: ศึกษากรณีลุ่มน้ำสาขาลองปะเหลียน จังหวัดตรัง*. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรน้ำ.
- จิตลดา หมายมัน และสมบัติ ทิฆมทรัพย์. (2559). *Industry 4.0 อนาคตของอุตสาหกรรมไทย*. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย, 10(1), 35-50.
- ณรงฤทธิ์ รอดเสนา .(2563). *การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development)*. สืบค้น 20 กันยายน, 2563, จาก <https://sites.google.com/site/narongrid411/kar-phathna-xyang-yangyun-sustainable-development>
- ชนพรรณ อินแดง. (2551). *ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติก โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (Unpublished Master's thesis)*. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ. (2554). *เครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ: อนาคตของการออกแบบไทย หนังสือในโอกาสครบรอบ 10 ปีสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์*. กรุงเทพฯ: สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- นพมาศ ชวณกุล. (2554). การค้นหาความจำเป็นเพื่อการจัดทำโครงการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร กรณีศึกษาสำนักนโยบายอุตสาหกรรมรายสาขา 2 (Unpublished Master's thesis). มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนกรินทร์, ฉะเชิงเทรา.
- เนสท์เล่ (ไทย) จำกัด. (2563ก). พลังงานสีเขียว ลดของเสียจนเหลือศูนย์โดยใช้เทคนิคซึ่งมีอายุยาวนานหลายศตวรรษ. สืบค้น 20 กันยายน, 2563, จาก <https://www.nestle.co.th/th/stories/green-energy-biogas-zero-waste-fawdon>.
- เนสท์เล่ (ไทย) จำกัด. (2563ข). ธุรกิจในยุคพลังงานสีเขียว. สืบค้น 15 กุมภาพันธ์, 2563, จาก <https://www.nestle.co.th/th/stories/green-energy-biogas-zero-waste-fawdon>
- ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน). (2563). ถอดบทเรียนธุรกิจยั่งยืน. สืบค้น 20 กันยายน, 2563, จาก https://www.scg.com/sufficiency/case-study_th.php#case3
- ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน). (2563). เอสซีจี คว่ำรางวัลยอดเยี่ยมองค์กรต้นแบบธุรกิจคาร์บอนต่ำและยั่งยืน งาน ร้อยดวงใจร่วมใจลดโลกร้อน ประจำปี 2563 มุ่งขับเคลื่อนเป้าหมายระยะยาวเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือน. สืบค้น 22 กันยายน, 2563, จาก <https://www.scgchemicals.com/th/news-media/news-events/press-release/detail/493>
- ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน). (2563). 10 บริษัท ในเอสซีจี เคมิคอลส์ คว่ำรางวัลอุตสาหกรรมสีเขียว ย้ำภาพผู้นำนวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน สร้างเครือข่ายสีเขียวทั้งห่วงโซ่อุปทาน. สืบค้น 22 กันยายน, 2563, จาก <https://www.scgchemicals.com/th/news-media/news-events/press-release/detail/415>.
- ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน). (2563). โครงการด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน. อุปทาน. สืบค้น 22 กันยายน, 2563, จาก <https://www.scgchemicals.com/th/sustainability/sustainable-business/sustainable-development-project>.
- ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน). (2563). ธุรกิจยั่งยืนตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง. สืบค้น 22 กันยายน, 2563, จาก https://www.scg.com/sufficiency/case-study_th.php#case2.
- เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง. (2550). การประเมินผลกระทบจากการพัฒนานิคม อุตสาหกรรมมาตาพุดและพื้นที่ใกล้เคียง : รายงานการศึกษาโครงการพัฒนาแนวทางและ วิธีการประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการลงทุนและพัฒนาขนาดใหญ่และนโยบายของรัฐ โดยภาคประชาชน. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยระบบสุขภาพ.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง. (2550). ความเสี่ยงของสังคมไทยจากการเปิดเสรีนำเข้าของเสียอันตรายภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย - ญี่ปุ่น (JTEPA). สืบค้น 22 กันยายน, 2562, from <http://www.earththailand.org/th/document/6>
- วรพจน์ มีถม. (2542). เทคโนโลยีสะอาด. สืบค้น 20 สิงหาคม, 2563, จาก http://banneronline.Net/SMEs/BusinessPlanning_SMEs_Chapter_13.doc.
- วรรณิ แกมเกตุ. (2551). วิทยานิพนธ์การวิจัยทางพฤกษศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิฑูรย์ สิมะโชคดี. (2556). ความรู้เกี่ยวกับผู้ประกอบการ (ออนไลน์). สืบค้น 20 สิงหาคม, 2563, จาก <http://www.13nr.org/posts/218776>. 15 มกราคม 2556.
- วิชาชา กุญจินดา. (2550). ตัวแบบในการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมโดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Unpublished Master's thesis). สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- วิชาชา กุญจินดา และวิวัฒน์ แก้วดวงเล็ก. (2555). การประยุกต์หลักนิคมอุตสาหกรรมเชิงเศรษฐกิจนิเวศในการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชน กรณีศึกษาชุมชนบ้านนาเวียง ตำบลท่าผา อำเภอเกาะกา จังหวัดลำปาง. วารสารวิจัย มสค สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 5(1), 13-26.
- ศูนย์วิจัยและการจัดการคุณภาพอากาศ. (2554). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2554. สืบค้น 22 สิงหาคม, 2562, จาก http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_report.cfm?task=pcdreport2554
- ศูนย์วิจัยวิจัยไทยพาณิชย์. (2560). รายงานประจำปี 2560. สืบค้น 15 กุมภาพันธ์, 2563, จาก www.library.dip.go.th
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2560). ข้อมูลโรงงานกระทรวงอุตสาหกรรม. สืบค้น 20 สิงหาคม, 2563, จาก <http://userdb.diw.go.th/results1.asp>
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554). การเติบโตสีเขียว (green growth) ในบริบทของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2555). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2563). *เรื่อนำรู้: ทูทางเศรษฐกิจ : ความหมายและองค์ประกอบ*. สืบค้น 22 กันยายน, 2563, จาก <https://www.ryt9.com/s/nesd/43808>.
- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. (2559). *คู่มือการลงทุนในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ*. สืบค้น 14 พฤศจิกายน, 2562, จาก www.boi.go.th/.../BOI-book_2015_special_economic_zone
- สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว. (2556). *คู่มืออุตสาหกรรมสีเขียวสำหรับผู้ประกอบการ โครงการอุตสาหกรรมสีเขียว (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2553). *ทฤษฎีสังคมวิทยา (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โสภารัตน์ จารุสมบัติ. (2562). *พลิกภาครัฐสู่การบริหารจัดการยุคใหม่*. ปทุมธานี: ศูนย์วิจัย ชัยนาม.
- หนึ่งฤทัย พานิชสวัสดิ์ และพุดิพงษ์ พัฒนภักดีพงศ์. (2552). *เครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจไทย*. สืบค้น 20 กันยายน, 2562, จาก http://www2.mtec.or.th/website/article_list.aspx?id=116&cate=28
- องค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ. (2559). *อุตสาหกรรมสีเขียว*. สืบค้น 20 พฤศจิกายน, 2562, จาก <https://progreencenter.org/2016/02/09/>
- องอาจ นัยพัฒน์. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สามลดา.
- อรทัย พงศ์รักษธรรม. (2562). *หนังสือ TBCSD Sustainable Development*. นนทบุรี: องค์การธุรกิจเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน.
- อาทิตย์ พัฒนพงศ์ชัย. (2560). *การเพิ่มขีดความสามารถวิสาหกิจด้วยดิจิทัล*. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.
- โอบอ้อมอุตสาหกรรม. (2559). *ประวัติการก่อตั้งบริษัท โอบอ้อมอุตสาหกรรม*. สืบค้น 2 กุมภาพันธ์, 2562, จาก <https://www.facebook.com/obom1994>
- Allenby, B.R. (1992). Achieving sustainable development through industrial ecology. *International Environmental Affairs*, 4(1), 62.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Ayres, J.M. (1996). *Political Process and Popular Protest*. Retrieved July, 2, 2019, from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1536-7150.1996.tb02646.x>
- Fang, Y. (2007). Industrial Sustainability in China: Practice and Prospects for Eco-Industrial Development. *Journal of Environmental Management*, 83(1), 315-328.
- Fujita, T. (2011). *Eco-town projects/environmental industries in progress: environment-conscious type of town-building; case introduction*. Retrieved July, 22, 2019, from http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/3r_policy/policy/pdf/ecotown/ecotown_casebook/english.pdf
- Green Industry. (2020). *Green Industry in a Post-Industrial Society*. Retrieved May, 22, 2019, from <https://www.greeneuropeanjournal.eu/edition/industry-in-a-post-industrial-society/>
- Heeres, R.R. (2004). Eco-Industrial Park Initiatives in the USA and the Netherlands: First Lessons. *Journal of Cleaner Production*, 12(1), 985-995.
- Indigo Development. (2003). *Associates and Strategic Alliances*. Retrieved August, 22, 2019, from <http://www.indigodev.com/Team.html>
- Jung, S., Smith, J.J., von Haller, P.D., Dilworth, D.J., Sitko, K.A., Miller, L.R., Saleem, R.A., Goodlett, D.R., Aitchison, J.D. (2013). A novel Approach for Evaluating the Performance of Eco-Industrial Park Pilot Projects. *Journal of Cleaner Production*, 39(1), 50-59.
- Kim, S. (2005). Industrialization and Urbanization: Did the Steam Engine Contribute to the Growth of Cities in the United States?. *Journal of Economic History*, 42(1), 586-598.
- Lowe, J. & Cordell, S.C. (2001). Crystal structure of the SMC head domain: an ABC ATPase with 900 residues antiparallel coiled-coil inserted. *J Mol Biol*, 306(1), 25-35.
- Modern Manufacturing. (2012). *บริหารองค์กรสู่ความยั่งยืน...ด้วยแนวทางสีเขียว*. Retrieved September, 27, 2020, from <https://www.mmthailand.com>
- Partnership for Action on Green Economy (PAGE). (2559). *Green Recovery Funding Announced for Five Page Countries*. Retrieved August, 19, 2019, <https://www.un-page.org/>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Roberts, B.H. (2004). The Application of Industrial Ecology Principles and Planning Guidelines for the Development of Eco-Industrial Parks: an Australian Case Study. *Journal of Cleaner Production*, 12(1), 997–1010.
- Siam Cement Group (SCG). (2563). *ถอดบทเรียนธุรกิจสีเขียว*. Retrieved May, 22, 2020, from https://www.scg.com/sufficiency/case-study_th.php
- Tibbs, H. (1992). *Industrial Ecology—An Agenda for Environmental Management*. New York: Routledge.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 2004. *World Investment Report 2004: The Shift Towards Services*. New York: United Nations.
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). (2000). *Corporate Social Responsibility*. Retrieved September, 27, 2019, from <https://www.wbcsd.org/>
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). (2001). *Eco-Efficiency: Creating More Value with Less Impact*. Geneva: World Business Council for Sustainable Development.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ศึกษาสภาพโรงงานโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด

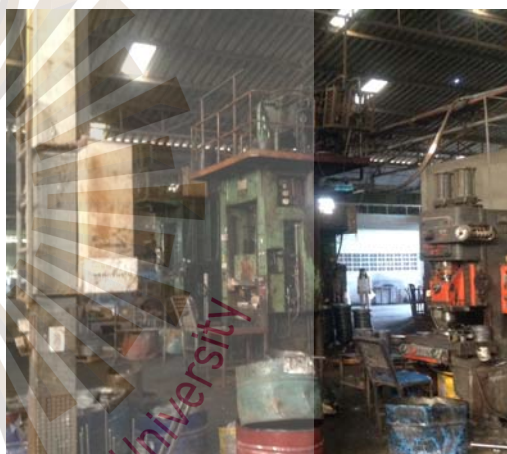
มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ศึกษาสภาพโรงงานโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด



มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ศึกษาสภาพโรงงานโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด



ศึกษาสภาพโรงงานโอบอ้อมอุตสาหกรรม (1994) จำกัด



ศึกษาดูงานที่บริษัทมาบตาพุด โอเลฟินส์ จำกัด





ภาคผนวก ข

คู่มือการศึกษา

อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

คู่มือการศึกษา
อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย
(Green Industry and Green Factory in Thailand)



การศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขา ผู้นำทางสังคม ธุรกิจ และการเมือง วิทยาลัยนวัตกรรมสังคม
มหาวิทยาลัยรังสิต

คู่มือการศึกษา
อุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทย
(Green Industry and Green Factory in Thailand)

ตอนที่ 1 บทนำ

ตอนที่ 2 อุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry)

ตอนที่ 3 การใช้โมเดลพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) และ โรงงานสีเขียว (Green Factory) ในประเทศไทย

ตอนที่ 4 การวัดและประเมินผล



ตอนที่ 1

บทนำ

การพัฒนาอุตสาหกรรม เป็นรูปแบบของการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อม หลักในการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) เป็นรูปแบบของการพัฒนาระบบอุตสาหกรรมทั้งกลุ่มที่มุ่งเน้นชุมชน สังคม และรวมถึงสิ่งแวดล้อมจะได้รับการดูแล และตระหนักให้มีคุณภาพและอยู่ร่วมกันได้อย่างสมดุล เกิดทัศนคติและการยอมรับที่ดีต่ออุตสาหกรรมสีเขียวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความไว้วางใจให้แก่โรงงาน เกิดการสร้างงาน การจ้างงาน และทำงานด้วยความปลอดภัยและมีความสุขท่ามกลางสภาพแวดล้อมที่ดี ลดการใช้ทรัพยากร ประหยัดพลังงาน และประหยัดต้นทุน สรุปคือ ก่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกันตลอดห่วงโซ่อุปทานอย่างแท้จริง (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554 และศูนย์ข้อมูล SME, knowledge center, 2556)

โรงงานสีเขียว (Green Factory) ได้นำการพัฒนาโรงงานมาแก้ไขปัญหามลพิษอุตสาหกรรมในหลายๆ ประเทศ เช่น ประเทศญี่ปุ่น อเมริกา จีน หรือในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ซึ่งในแต่ละประเทศมีแนวทางการดำเนินงานเพื่อพัฒนาโรงงานเหล่านั้นให้เป็นโรงงานสีเขียว (Green Factory) ซึ่งแต่ละประเทศจะมีแนวทางที่ต่างกันแต่ผลลัพธ์คือ เพื่อพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น เมื่อในหลายๆ โรงงานมีการพัฒนาดีขึ้นจนเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นการลดปริมาณของเสียโดยใช้หลักการ 3Rs การใช้เทคโนโลยีที่สามารถผลิตพลังงานชีวภาพจากของเสียและวัสดุเหลือใช้ (Waste to Energy) ในประเทศแคนาดาใช้แนวคิดของนิเวศอุตสาหกรรมและแนวคิดหลักการของประสิทธิภาพเชิงนิเวศ (Eco-Efficiency) ในประเทศสวีเดนมีแนวคิดตามหลักการ “The Hammar by Model” คือ การนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อผลิตไฟฟ้าและให้พลังงานแก่เครื่องทำความร้อน ส่วนในญี่ปุ่นมีหลัก 2 ประการในการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว คือ การกระตุ้นการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ และการจัดการของเสียที่มุ่งเน้นของเสียเป็นศูนย์ จากการนำเอาแนวทางการพัฒนาสู่อุตสาหกรรมสีเขียวในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศ รวมทั้งหน่วยงาน บริษัทต่าง ๆ ที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว ตลอดจนการศึกษาตัวอย่างการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวจากต่างประเทศ แต่ด้วยบริบทที่แตกต่างกัน และองค์ความรู้ ความเข้าใจที่ยังใหม่ การดำเนินงานการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวที่จำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้ในหลายๆ ด้าน รวมทั้งความเห็นพ้องต้องกันของทุกภาคส่วนในพื้นที่ทั้งชุมชน ส่วนบริหารราชการท้องถิ่น ผู้ประกอบการ และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องก่อให้เกิดความร่วมมือ และความเข้มแข็ง เพื่อแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาพื้นที่โรงงานสีเขียวได้เหมาะสมเป็นอุตสาหกรรมสีเขียวในระยะยาว ดังนั้นการศึกษามิติความสัมพันธ์ที่จะพัฒนาโรงงานสีเขียวของพื้นที่บริษัทโอบ

อุตสาหกรรม (1994) จำกัด เป็นอุตสาหกรรมสีเขียวจะทำให้ทราบถึงสถานะของความสัมพันธ์ในมิติต่างๆ ตามโครงสร้างอุตสาหกรรมสีเขียวในพื้นที่บริษัท โอบอ้ออุตสาหกรรม (1994) จำกัด ตลอดจนปัญหา อุปสรรค และแนวทางการพัฒนาที่เหมาะสมในการเป็น โรงงานสีเขียวในพื้นที่บริษัท โอบอ้ออุตสาหกรรม (1994) จำกัด โดยสอดคล้องกับปัญหาและศักยภาพของพื้นที่ เพื่อนำไปสู่ความเป็นไปได้ในการพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมสีเขียวได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้ประกอบการ เจ้าของโรงงานต่างๆ ได้นำคู่มือของอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) และโรงงานสีเขียว (Green Factory) นำเอารูปแบบหรือโมเดลของเรื่องอุตสาหกรรมสีเขียวและโรงงานสีเขียวในประเทศไทยไปใช้ในระบบโรงงานหรืออุตสาหกรรมต่อไปได้

เป้าหมาย

เพื่อให้ผู้ประกอบการ เจ้าของโรงงานต่างๆ ได้มีความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมทั้งอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) และโรงงานสีเขียว (Green Factory) ได้นำความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมสู่การปฏิบัติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

นิยามศัพท์เฉพาะใช้ในการสร้างโมเดลของอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) และโรงงานสีเขียว (Green Factory) ในประเทศไทย

1. อุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) หมายถึง อุตสาหกรรมที่ยึดมั่นในการประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นการมีความรับผิดชอบต่อชุมชน สังคม สิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกองค์กร และพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดห่วงโซ่อุปทาน

2. โรงงานสีเขียว (Green Factory) หมายถึง โรงงานที่เน้นกระบวนการพัฒนาการผลิตสินค้าและบริการให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานที่มีการใช้ทรัพยากรและพลังงานลดลง รวมทั้งเน้นการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น

วิธีการพัฒนา

รูปแบบการใช้กระบวนการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Approach) เลือกใช้วิธีการสัมภาษณ์ (Interview method) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งพัฒนาจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

วิธีการศึกษา

ในการศึกษาอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) และ โรงงานสีเขียว (Green Factory) หลักการแนวคิดด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงแนวทางการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมสีเขียว โดยหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องของประเทศไทย ได้แก่ กระทรวงอุตสาหกรรม บริษัทเอสซีจี จำกัด โดยการสัมภาษณ์แบบซึ่งหน้า (Face to face interview) ผู้จัดการโรงงานด้านวิจัยและสิ่งแวดล้อมของโรงงานที่ประสบความสำเร็จจากกระทรวงอุตสาหกรรมในด้านอุตสาหกรรมสีเขียว 5 ระดับ (Green Industry level 5) อาจารย์ด้านสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และเจ้าหน้าที่กระทรวงอุตสาหกรรมจังหวัด เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่สามารถทำให้ภาคส่วนต่าง ๆ ได้เข้าใจ และนำไปพัฒนา



ตอนที่ 2

อุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry)

อุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) เป็นการขับเคลื่อนรูปแบบของการบริหารจัดการ อุตสาหกรรมต่างๆ ให้เป็นระบบสีเขียว (Eco System) ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพื่อลด ปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในระบบอุตสาหกรรมสีเขียวที่มุ่งเน้นกระบวนการผลิตที่เป็น มิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัยออกสู่สังคม ซึ่งจะช่วยสร้างภาพลักษณ์ ที่ดี มีความน่าเชื่อถือต่ออุตสาหกรรม และความไว้วางใจในผลิตภัณฑ์ อันจะนำไปสู่การสร้าง เศรษฐกิจสีเขียวที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมสีเขียวของประเทศ (Green GDP) มีค่าสูงขึ้นจัดเป็น อุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ส่วนใหญ่อยู่ในนิคมอุตสาหกรรมต่างๆ ที่มีการจัดระบบการ บริหารจัดการโรงงาน มีความชัดเจนในการจัดระบบโรงงาน จัดเป็น Macro ในการพัฒนา ภาคอุตสาหกรรมให้เกิดความยั่งยืนและสร้างสมดุลให้กับทรัพยากรทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การที่นิคมอุตสาหกรรมมีการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการมุ่งสร้างอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม มีความปลอดภัย และชีวอนามัยที่ดี มีความรับผิดชอบต่อสังคม มุ่งสู่สังคมปล่อย คาร์บอนต่ำ ร่วมพัฒนาชุมชนรอบข้างให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ร่วมพัฒนาและสร้างสมดุลทั้งเชิง เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ทำให้อุตสาหกรรมอยู่ร่วมกันกับชุมชนได้อย่างเป็นสุขและยั่งยืน ซึ่งใน ระดับการทำงานเป็นรูปแบบอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยที่กำหนดไว้คือ

ระดับที่ 1 ความมุ่งมั่นสีเขียว (Green Commitment) คือ ความมุ่งมั่นที่จะลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม และมีการสื่อสารภายในให้ทราบโดยทั่วกัน

ระดับที่ 2 ปฏิบัติการสีเขียว (Green Activity) คือ การดำเนินกิจกรรมเพื่อลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม ได้สำเร็จตามความมุ่งมั่นที่ตั้งไว้

ระดับที่ 3 ระบบสีเขียว (Green System) คือ การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ มีการติดตามประเมินผลความมุ่งมั่นที่ตั้งไว้

ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว (Green Culture) คือ การที่ทุกคนในองค์กรให้ความร่วมมือ ร่วมใจดำเนินงานอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในทุกๆ ด้านของการประกอบกิจการจนกลายเป็น ส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมองค์กร

ระดับที่ 5 เครือข่ายสีเขียว (Green Network) คือ การแสดงถึงการขยายเครือข่าย ตลอดจน ห่วงโซ่อุปทานสีเขียว โดยใช้สื่อ Social network เป็นตัวกลางในการสนับสนุนให้ลูกค้าและพันธมิตร ทางการค้าเข้าสู่กระบวนการรับรองอุตสาหกรรมสีเขียวด้วย

จากระดับที่ของกระบวนการสร้างมาตรฐานให้กับระบบโรงงานเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ให้กับโรงงานต่างๆ เพื่อพัฒนารูปแบบต่างๆ ที่เป็นระบบ Macro มหภาคของอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ส่วนในเรื่องของโรงงานสีเขียว (Green Factory) เป็น Micro ของงานด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการพัฒนาแก่โรงงานเดี่ยวๆ เพื่อเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมนิเวศ เป็นระดับจุลภาค Micro level ที่ส่วนใหญ่ระดับของความมาตรฐานจะไม่ครบทุกระดับ โรงงานสีเขียว (Green Factory) จึงเป็นระบบที่เหมาะสมกับโรงงานที่ยังไม่ค่อยมีความพร้อมในหลายๆ ด้าน เพื่อพัฒนาให้ผ่านมาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรม ส่วนการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียวของชุมชนและสังคม ตลอดจนสิ่งแวดล้อมต่างๆ จะได้รับการดูแลและสร้างความตระหนักเพื่อให้มีคุณภาพในการอยู่ร่วมกันได้อย่างสมดุลและเป็นที่ยอมรับกับอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อทำให้เกิดภาพลักษณ์ที่ดีและมีความไว้วางใจให้กับโรงงานเป็นภาพลักษณ์ที่ดีในหลายๆ ด้าน เช่น ความปลอดภัยในการทำงาน การสร้างงาน ลดการใช้พลังงาน ประหยัดพลังงาน เพื่อเป็นการลดต้นทุนเป็นการก่อประโยชน์ร่วมกัน (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554)



ตอนที่ 3

การใช้โมเดลพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) และโรงงานสีเขียว (Green Factory) ในประเทศไทย

จากการที่โรงงานต่างๆ ได้นำโมเดลการพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ของ Phattaraporn OB-OM, March 2020 ไปประยุกต์ใช้ในสถานประกอบการ การปรับโครงสร้างต่างๆ ดังนี้

1. ปัจจัยนำเข้า (Input) ในการศึกษาปัญหาของโรงงานในแต่ละแห่งมีความแตกต่างกันในบริบท ชุมชนที่อยู่ข้างเคียงของโรงงาน สภาพแวดล้อมทั่วไป และที่สำคัญนโยบายของราชการส่วนท้องถิ่นนั้นๆ มีส่วนสำคัญในการนำมาเป็นปัจจัยนำเข้า

2. ปัญหา (Problem) ปัญหาที่สำคัญมีทั้งปัญหาภายในโรงงาน และปัญหาภายนอกโรงงาน ควรมีการศึกษา วางแผน และทำเป็นกระบวนการ เพื่อให้ได้รับการแก้ไขได้ถูกต้อง ซึ่งอาจจะแบ่งตามโครงสร้างของโรงงาน อาจจะแบ่งตามความจำเป็นของปัญหา หรืออาจจะจัดระดับความสำคัญของปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข

3. กระบวนการ (Process) กระบวนการตามขั้นตอนของอุตสาหกรรมสีเขียว มีหลากหลายประเด็น ควรมีการกำหนดหัวข้อให้มีความสอดคล้องกับโรงงาน บริบทรอบๆ โรงงาน เศรษฐกิจของสถานประกอบการ ในบางประเด็นที่ปฏิบัติไม่ได้ผลก็ควรจะไปเพื่อความเหมาะสมในการประเมินตามสถานการณ์จริงของสถานประกอบการ

4. ผลลัพธ์ (Output) ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยของแต่ละสถานประกอบการขึ้นอยู่กับ 3 หัวข้อหลัก คือ ปัจจัยนำเข้า (Input) ปัญหา (Problem) และกระบวนการ (Process) ของแต่ละสถานประกอบการ หรือโรงงานในแต่ละแห่ง จิตความสามารถของผู้บริหารแต่ละแห่ง และศักยภาพในการบริหารงาน ตลอดจนเงินทุนในการบริหาร

5. สถานการณ์ในปัจจุบัน (Current situation) สถานการณ์อันที่จะเป็นผลกระทบกับงาน ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดเดาว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตได้ไม่รู้ว่าผลจะเป็นเช่นใด เหตุการณ์จะจบลงเมื่อใด เหมือนเช่น สภาวะโรคโควิด-19 ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันที่ส่งผลกระทบต่อทั่วโลก เป็นเหตุการณ์ที่คาดเดาว่ามันจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต

ตอนที่ 4

การวัดและประเมินผล

ในข้อกำหนดความเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) และโรงงานสีเขียว (Green Factory) มีกฎเกณฑ์การวัดที่แตกต่างกัน ทั้งโครงสร้าง และเหตุผลของเกณฑ์ความเป็นมาตรฐาน ซึ่งได้จำแนกตามเกณฑ์เป็น 2 เรื่อง คือ

อุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้มีการกำหนดเกณฑ์เป็น 5 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ความมุ่งมั่นสีเขียว (Green Commitment) เป็นความมุ่งมั่นที่จะลดผลกระทบของอุตสาหกรรมที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม เป็นอันดับแรกของการกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อลดผลกระทบหรือการป้องกันมลพิษที่จะเกิดขึ้น ซึ่งโรงงานส่วนใหญ่ที่ดำเนินงานจะผ่านการดำเนินงานมีผลต่อโรงงาน ถ้าการปฏิบัติตามนโยบายด้านมาตรฐานสิ่งแวดล้อม แล้วทำให้โรงงานนั้นมีความเป็นมาตรฐานผ่านเกณฑ์ระดับที่ 1 ความมุ่งมั่นสีเขียว

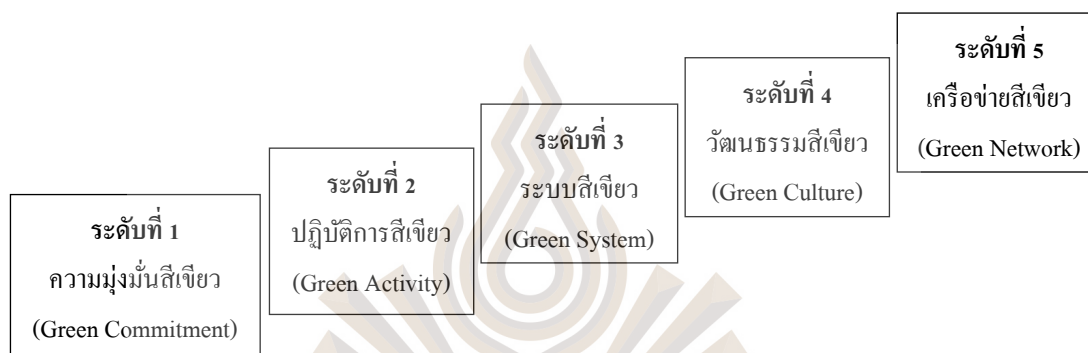
ระดับที่ 2 ปฏิบัติการสีเขียว (Green Activity) เป็นรูปแบบการทำงานที่ดำเนินกิจกรรมเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามความมุ่งมั่นที่ให้คำมั่นสัญญาในระดับที่ 1 โดยการจัดทำแผนงาน มีการกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขั้นตอนการปฏิบัติ ผู้รับผิดชอบ และกรอบระยะเวลา เพื่อให้เกิดการปฏิบัติที่เป็นรูปแบบที่เด่นชัด ทั้งการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนต่ำ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน การบำบัดน้ำเสียต่างๆ การวางแผนการลดใช้พลังงานภายในโรงงาน

ระดับที่ 3 ระบบสีเขียว (Green System) เป็นการบริหารโรงงานอุตสาหกรรมอย่างเป็นระบบด้านสิ่งแวดล้อม เป็นขั้น ระดับ ที่ในหลายๆ โรงงานยังเดินทางไปไม่ถึงระดับนี้ ซึ่งกระบวนการต้องครบถ้วน เริ่มตั้งแต่ระดับที่ 1 กำหนดนโยบาย การนำไปปฏิบัติเพื่อการปรับปรุงโรงงานในระดับที่ 2 ส่วนในระดับที่ 3 มีการคำนวณตัวเลขในการปล่อยก๊าซคาร์บอนที่จะทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในการทำงานเพื่อทำให้เป็นระบบสีเขียว

ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว (Green Culture) ในการดำเนินงานขององค์กรในโรงงาน ถ้ามีความร่วมมือกันทำงานตั้งแต่ผู้บริหาร พนักงานทุกคน ร่วมกันทำงานที่มุ่งเน้นความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมทุกๆ ด้าน จนกลายเป็นวัฒนธรรมขององค์กรที่ต้องเป็นการยอมรับของสังคม เช่น การประหยัดไฟ การประหยัดน้ำ ความร่วมมือกันทำงานเพื่อสาธารณประโยชน์ ด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นการปฏิบัติอย่างมีจริยธรรมและวัฒนธรรมองค์กร สิ่งสำคัญ คือ ต้องมีความเคารพต่อสิทธิมนุษยชนในด้านสิ่งแวดล้อมที่ดี และให้การยอมรับถึงความสำคัญและความเป็นสากลของสิทธิมนุษยชนในด้านสิ่งแวดล้อมของทุกๆ ด้าน

ระดับที่ 5 เครือข่ายสีเขียว (Green Network) เป็นระดับสูงสุดของอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไปจะผ่านระดับนี้น้อยมาก เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับสิ่งแวดล้อมและที่สำคัญต้องมีวัฒนธรรมองค์กรเป็นไปตามเกณฑ์ระดับที่ 4 ครบทุกข้อ

ระดับการพัฒนา 5 ขั้นสู่อุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry)



ที่มา : สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมสีเขียว กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จากบทสรุปของอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) จะได้สิทธิประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมหลายประการ เช่น สิทธิในการใช้ตราสัญลักษณ์อุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry Mark) สิทธิการขอขึ้นบัญชีผู้ประกอบการที่มีการผลิตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Process) สามารถผลิตสินค้ารักษ์สิ่งแวดล้อม (Green Product) ได้รับการสนับสนุนการจัดซื้อจัดจ้าง (Green Procurement) และอาจขอกู้ยืมเงินดอกเบี้ยต่ำในการดำเนินการได้ (Green Lock) (ปัทมวรรณ คุณประเสริฐ, 2555 และเพ็ญรติ จันทร์ภักดิ์, 2556) ถึงแม้ว่ากลุ่มอุตสาหกรรมสีเขียวจะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าอุตสาหกรรมทั่วไป แต่สินค้าที่รักษาสิ่งแวดล้อมที่ผลิตออกสู่สังคมถือว่ามีความคุ้มค่าทั้งคุณภาพสินค้า คุณภาพชีวิต และคุณภาพสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดความสูญเสียน้อยกว่า เกิดผลดีในระยะยาวต่อผู้บริโภค อุปโภค เช่น ค่ารักษาพยาบาลและทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น

โรงงานสีเขียว (Green Factory) เป็นรูปแบบการจัดการภายในโรงงานที่มุ่งเน้นระบบโรงงานเชิงนิเวศ เน้นสีเขียวในโรงงานโดยการจัดระบบเพื่อพัฒนาโรงงานให้มีประสิทธิภาพตรงตามมาตรฐานของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน มีหลักเกณฑ์การประเมิน โรงงานสีเขียว ดังนี้

หลักเกณฑ์การประเมินโรงงานสีเขียว (Green Factory)

เลือก 3 จาก 14 ประเด็นของเกณฑ์โรงงานสีเขียวที่มีนัยสำคัญ เพื่อประเมินเกณฑ์การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยแบ่งเป็นการประเมินเชิงเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

มิติ	เกณฑ์มาตรฐานโรงงานสีเขียว	เครื่องมือที่ใช้ประเมิน	การแสดงผล
1. เศรษฐกิจ และ สิ่งแวดล้อม	1. การใช้วัตถุดิบ 2. พลังงาน 7. การจัดการน้ำและน้ำเสีย 8. การปล่อยก๊าซเรือนกระจก 9. การจัดการมลภาวะทางอากาศ 10. การจัดการกากของเสีย	การประเมินทางด้าน เศรษฐกิจพอเพียง	แฟกเตอร์เอ็กซ์ (Factor x)
	3. การขนส่งโลจิสติกส์ 4. ใช้อุปทานสีเขียว 5. ภูมิทัศน์สีเขียว 6. การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย 11. ความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงาน 12. ความหลากหลายทางชีวภาพ	เป็นการประเมินการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ภายใต้ระดับคะแนนที่เพิ่มขึ้นของเกณฑ์มาตรฐาน โรงงานอุตสาหกรรมสีเขียว	
2. เศรษฐกิจ และสังคม	13. การกระจายรายได้ให้กับชุมชน 14. การอยู่ร่วมกับชุมชนโดยรอบ	การประเมินตามตัวชี้วัดทางสังคม (Outcome/Impact Evaluation)	เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงรายได้วิสาหกิจหรือคุณภาพชีวิตของชุมชนส่วนที่ดำเนินโครงการกับปีอ้างอิงหรือผลการดำเนินโครงการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของเมืองประเทศ และสากล (benchmark)
3. สิ่งแวดล้อม และสังคม			

การประเมินโรงงานสีเขียว (Green Factory)

หัวข้อ	ผลการประเมิน		หมายเหตุ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1. เกณฑ์เบื้องต้น	✓		
2. เกณฑ์โรงงานสีเขียว (Green Factory)	70 คะแนน (100%)		
1. การใช้วัตถุดิบ		5	
2. พลังงาน		5	
3. การขนส่งและโลจิสติกส์		5	
4. โซ่อุปทานสีเขียว		5	
5. ภูมิทัศน์สีเขียว		5	
6. การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย		5	
7. การจัดการน้ำและน้ำเสีย		5	
8. การปล่อยก๊าซเรือนกระจก		5	
9. การจัดการมลภาวะทางอากาศ		5	
10. การจัดการกากของเสีย		5	
11. ความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงาน		5	
12. ความหลากหลายทางชีวภาพ		5	
13. การกระจายรายได้ให้กับชุมชน		5	
14. การอยู่ร่วมกับชุมชน โดยรอบ		5	
3. เกณฑ์การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	✓		
3.1 ด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ			
1) พลังงาน	✓		
2) การจัดการน้ำ	✓		
3.2 ด้านสังคมและเศรษฐกิจ			
1) โครงการต่างๆ ที่สนับสนุนชุมชน	✓		

บทสรุปจากการใช้เครื่องมือในการประเมินผลในการเข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) และ โรงงานสีเขียว (Green Factory) ล้วนแต่มีปัจจัยทั้งด้านภายนอกและปัจจัยภายในเข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความผันแปรตามแต่สิ่งแวดล้อม และบริบทของแต่ละพื้นที่ ซึ่งผลที่ได้จะเป็นตัวกำหนดความเป็นมาตรฐานของสถานประกอบการโรงงาน และ

ผู้ประกอบการนั้น ๆ ให้พัฒนาตนเอง และสถานประกอบการให้มีความเป็นมาตรฐานเพิ่มขึ้น เพื่อยกระดับของสถานประกอบการให้เป็นที่ยอมรับของหน่วยงาน บริษัท ร้านค้าต่าง ๆ ที่ทำธุรกิจร่วมกัน และสามารถสร้างชุมชนที่อยู่โดยรอบสถานประกอบการให้อยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข ตามรูปแบบการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืนตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงอีกด้วย



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	ภัทรกร โอบอ้อม
วัน เดือน ปีเกิด	5 เมษายน 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดนครสวรรค์ ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ, 2545 มหาวิทยาลัยมหิดล ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ, 2548 มหาวิทยาลัยรังสิต ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาผู้นำทางสังคม ธุรกิจ และการเมือง, 2563
ที่อยู่ปัจจุบัน	88 หมู่ 7 ตำบลนครสวรรค์ตก อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์
สถานที่ทำงาน	สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
ตำแหน่งปัจจุบัน	รองประธานบริษัท โอ.บี.โอ.เอ็ม. อินโนเวชั่น จำกัด ตำบล นครสวรรค์ตก อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ผู้พิพากษาสมทบศาลแรงงานภาค 6 ผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรม (คพอ.) รุ่นที่ 115 จังหวัดนครสวรรค์