



บทความวิชาการ

## พื้นฐานการพัฒนาโรงงานขนาดกลางและขนาดย่อมสู่การเป็นส่วนหนึ่งของเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

นพดล ปั่นจันทร์\*

ภาควิชาวิศวกรรมกระบวนการและอุตสาหกรรม สถาบันวิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร กรุงเทพมหานคร

\*ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 08 4132 8035 อีเมล noppadol@mut.ac.th

DOI: 10.14416/j.bid.2024.04.008

รับเมื่อ 5 ธันวาคม 2566 แก้ไขเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2567 ตอบรับเมื่อ 5 เมษายน 2567 เผยแพร่ออนไลน์ 30 เมษายน 2567

© 2024 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

### บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้นำเสนอแนวทางการพัฒนาสู่การเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศสำหรับโรงงานขนาดกลางและขนาดย่อม ตามเกณฑ์ข้อกำหนดต่าง ๆ ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และชี้ให้เห็นประโยชน์ของการเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ที่นอกจากจะช่วยให้บรรลุผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมแล้วยังช่วยสร้างความยั่งยืนในการดำเนินกิจการของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อก้าวไปสู่การเป็นส่วนหนึ่งของเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศต่อไปอย่างยั่งยืนได้ในอนาคต

**คำสำคัญ:** เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โรงงานขนาดกลางและขนาดย่อม



## Research Article

## Fundamental Development of Medium and Small-Scale Industries Towards Becoming Part of an Eco-Industrial Town

Noppadol Panchan\*

Department of Process and Industrial Engineering, Institute of Engineering and Industrial Technology, Mahanakorn University of Technology, Bangkok, Thailand.

\*Corresponding Author, Tel. 08 4132 8035, E-mail: noppadol@mut.ac.th

DOI: 10.14416/j.bid.2024.04.008

Received 5 December 2023; Revised 12 February 2024; Accepted 5 April 2024; Published online: 30 April 2024

© 2024 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

### Abstract

This article presents development guidelines for medium and small-scale industrial factories based on the criteria according to the Federation of Thai Industries. It highlights the benefits of being an eco-factory, which helps to achieve economic, social, and environmental benefits, in addition to contributing to sustainable operations of medium and small size factories, pursuing to be part of the eco-industrial town that is sustainable in the future.

**Keywords:** Eco-Industrial, Town Eco-Factory, Medium and Small-Scale Industries

## 1. บทนำ

ความก้าวหน้าและการขยายตัวของอุตสาหกรรมนำมาซึ่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุมชนในเขตอุตสาหกรรมบางแห่งได้รับผลกระทบจากมลพิษทางน้ำและอากาศที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นั้น นอกจากนี้ ในบางพื้นที่ยังประสบปัญหาเรื่องจำนวนประชากรแฝงเป็นจำนวนมาก นำไปสู่ปัญหาการเข้าถึงสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและการใช้ทรัพยากรเกินศักยภาพของพื้นที่ ปัญหาเหล่านี้ล้วนก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น [1] ปัจจุบันรัฐบาลไทยได้ตระหนักถึงผลกระทบต่อธรรมชาติ สังคม และสิ่งแวดล้อม จากการขยายตัวของอุตสาหกรรมในประเทศเพิ่มมากขึ้น จึงได้กำหนดนโยบายและวางยุทธศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมไปพร้อมกับการสนับสนุนการลงทุนที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด อีกทั้งมุ่งบูรณาการการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้ากับการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมความเป็นอยู่ที่ยั่งยืนของประชาชน [2]

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) เป็นหน่วยงานแรกของประเทศไทยที่ได้มีแนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ยั่งยืนบนหลักการ “Eco” มาใช้ ภายใต้วิสัยทัศน์ของการเป็นองค์กรที่นำประสานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่มีคุณภาพและความยั่งยืน ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิต เพื่อสมรรถนะการแข่งขันในระดับสากล ทั้งนี้ เพื่อเป็นการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืนและเป็นที่ยอมรับต่อสาธารณะ ปัจจุบัน กนอ. ได้จัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็น 5 มิติ 20 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย 1) มิติทางกายภาพ 2) มิติทางเศรษฐกิจ 3) มิติทางสิ่งแวดล้อม 4) มิติทางสังคม และ 5) มิติทางการบริหารจัดการ รวมถึงคุณลักษณะองค์ประกอบของการพัฒนาและแนวทางการพัฒนาในแต่ละด้าน ดังแสดงในรูปที่ 1 [3]



รูปที่ 1 คุณลักษณะเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศใน 5 มิติ 20 ด้าน



เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town) หรือเมืองนำอยู่คู่อุตสาหกรรม เป็นแนวความคิดของการพัฒนาเมืองหรือพื้นที่ให้เกิดการเชื่อมโยงนิคมอุตสาหกรรม สวนอุตสาหกรรม เขตประกอบการอุตสาหกรรมหรือชุมชนอุตสาหกรรมเข้ากับกลุ่มโรงงาน องค์กร หน่วยงานท้องถิ่นและชุมชนโดยรอบ ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเจริญอย่างยั่งยืนไปพร้อมกัน ผ่านกลไกสำคัญที่ทำให้การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเกิดขึ้นได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนคือ การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนภายในพื้นที่ โดยเริ่มจากการพัฒนาการเชื่อมโยงระดับโรงงานที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ประกอบการเดียวกัน เพื่อสร้างความสอดคล้องกลมกลืนเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน สามารถพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันระหว่างโรงงานต่าง ๆ จากนั้นจึงขยายการเชื่อมโยงไปยังนิคมอุตสาหกรรมอื่นภายในเขตอำเภอ จนกระทั่งเป็นระดับจังหวัด โดยมีภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ชุมชน วัด บ้าน โรงเรียน ที่สามารถดำเนินกิจกรรมเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ภายใต้แนวคิดการประหยัดพลังงาน การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และการอุปโภคและบริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม [4] กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เป็นแนวความคิดในการเชื่อมโยงการพัฒนา นิคมอุตสาหกรรม ชุมชน และท้องถิ่น ไปพร้อมกันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยลดผลกระทบระหว่างกันมากที่สุด สามารถอยู่ร่วมกันได้และร่วมกันพัฒนาให้เกิดความเจริญของพื้นที่นั้นอย่างยั่งยืน หากมุ่งประเด็นไปที่โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม พบว่าโรงงานอุตสาหกรรมประเภทนี้ถึงแม้ว่าจะมีกำลังการผลิตและการใช้ทรัพยากรที่น้อยกว่าโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ก็ตาม หากละเว้นการดำเนินการตามแนวทางของการพัฒนาเป็นโรงงานในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศแล้ว ก็อาจก่อให้เกิดผลกระทบในวงกว้างแก่สิ่งแวดล้อมและสังคมโดยรอบได้เช่นกัน ส่งผลให้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของการสร้างเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้ ฉะนั้นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กจึงควรตระหนักและให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง ต่อการที่จะพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมของตนให้เป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Factory) โดยมีเป้าหมายคือการก้าวเข้าสู่การเป็นส่วนหนึ่งของเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ กล่าวคือโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กจำเป็นต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ตัวชี้วัดการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศให้ครบถ้วน

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของบทความวิชาการนี้คือ เพื่อนำเสนอพื้นฐานและแนวทางการพัฒนาสู่การเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในเบื้องต้น สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม ตามเกณฑ์ข้อกำหนดของการเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ และชี้ให้เห็นประโยชน์ของการเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม นอกจากนี้ยังนำเสนอสถานการณ์ปัจจุบันของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม ต่อการพัฒนาสู่โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมให้มีความยั่งยืนสามารถก้าวสู่การเป็นส่วนหนึ่งของเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศต่อไป

## 2. ความหมายของโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Factory) หมายถึงโรงงานอุตสาหกรรมที่ยึดมั่นในการประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ด้วยการมุ่งเน้นในเรื่องของการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิต และการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมบนพื้นฐานของความรับผิดชอบต่อสังคมทั้งภายในและภายนอกองค์กร ตลอดจนห่วงโซ่อุปทานอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน รวมถึงการพัฒนาชุมชนและการส่งเสริมเศรษฐกิจของชุมชน [1] โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศถือเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมเศรษฐกิจอุตสาหกรรมของพื้นที่

ขณะเดียวกันก็สร้างสภาพแวดล้อมที่ดีต่อสุขภาพและชุมชนให้เจริญรุ่งเรือง แนวคิดนี้ส่งเสริมการอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืนภายในเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ด้วยการผสมผสานทุกองค์ประกอบในทุกมิติสำหรับผู้ประกอบการหรือเจ้าของโรงงาน [5] ซึ่งข้อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ที่จัดทำโดยสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ประกอบด้วยเกณฑ์การประเมิน 14 ประเด็นที่ครอบคลุมทั้ง 5 มิติในข้างต้น [6] โดยคุณลักษณะพื้นฐานสำคัญของโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภทควรมี ได้แก่ มีการปล่อยของเสียเป็นศูนย์ (Zero Emission) หรือมีของเสียเกิดขึ้นน้อยที่สุด มีการใช้วัตถุดิบและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Resources and Energy Efficiency) มีระบบจัดการสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัยที่ดีได้มาตรฐาน (Environment Management System) มีกิจกรรมการผลิตและกิจกรรมสนับสนุนที่ส่งเสริมการผลิตที่ดี (Comfortable Production Activities) และมีการเกื้อกูลกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือสังคมโดยรอบ (Symbiosis with Community) ดังนั้นผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมต้องมีการดำเนินการต่าง ๆ ตามเกณฑ์ข้อบังคับเพื่อให้ผ่านการตรวจประเมิน และได้รับการรับรองการเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศจากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย [5]

### 3. ข้อกำหนดเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศและข้อเสนอแนะเบื้องต้น

ภายใต้เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Efficiency) โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม ที่มีความต้องการขอการรับรองและขึ้นทะเบียนเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ต้องปฏิบัติตามข้อบังคับดังเกณฑ์ต่อไปนี้

#### 3.1 เกณฑ์เบื้องต้น (Basic Criteria)

สำหรับเกณฑ์เบื้องต้นของการเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ คือ ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมต้องปฏิบัติตามระเบียบ ข้อกำหนดและกฎหมายสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัยสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยอย่างครบถ้วน โดยปราศจากข้อร้องเรียนจากชุมชนหรือองค์กรอื่น ๆ โดยรอบเป็นระยะเวลา 1 ปี ก่อนการขอรับรองโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ อีกทั้งโรงงานควรผ่านการรับรองอุตสาหกรรมสีเขียวของกระทรวงอุตสาหกรรมตั้งแต่ระดับ 2 (Green Industry: GI 2) หรือได้รับการรับรองอันเนื่องมาจากการมีโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการกำกับโรงงานในนิคมอุตสาหกรรม (ธงขาวดาวเขียว) [7]

#### 3.2 เกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Factory Criteria)

โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมที่ผ่านเกณฑ์เบื้องต้นแล้ว จะต้องรับการตรวจประเมินเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศโดยผู้ตรวจประเมิน ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมต้องผ่านอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศครบทั้ง 14 ประเด็นหรือได้คะแนนในระดับ 4 จากทั้งหมด 5 ระดับในทุกประเด็น โดยมีรายละเอียดข้อควรปฏิบัติในแต่ละประเด็นดังต่อไปนี้ [7]

##### 3.2.1 ประเด็นที่ 1 การจัดการวัตถุดิบ

การจัดการวัตถุดิบเป็นการประเมินประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบ การดำเนินการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตเพื่อลดปริมาณการใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิตและการบริการ โดยนำหลักของเทคโนโลยีการผลิต

ที่สะอาด (Clean Technology) มาใช้ในการเลือกวัตถุดิบ เครื่องจักร อุปกรณ์และกระบวนการผลิตที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล หลีกเลี่ยงวัตถุดิบที่มีองค์ประกอบของสารที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก และลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต รวมไปถึงการนำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานหรือภาคส่วนอื่น ๆ มาใช้เป็นวัตถุดิบของโรงงาน เพื่อให้เกิดการพึ่งพาอาศัย (Symbiosis) และลดการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ [8] ทั้งนี้ทางโรงงานต้องมีการจัดทำรายงาน FIFO (First In First Out) เพื่อลดการเสื่อมสภาพจากการเก็บเป็นเวลานาน นอกจากนี้ควรมีผลการดำเนินงานกิจกรรม หรือมาตรการในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบ นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนการเพิ่มประสิทธิภาพวัตถุดิบ และติดตามความคืบหน้าแผนงานเทียบกับเป้าหมายที่ทางโรงงานตั้งไว้ โดยข้อมูลบัญชีรายการ รายงานผลการดำเนินงานดังกล่าว ต้องมีความชัดเจน มีการแสดงเอกสารสนับสนุนที่ถูกต้องและครบถ้วน

### 3.2.2 ประเด็นที่ 2 การจัดการพลังงาน

การจัดการพลังงานเป็นการประเมินการดำเนินการมาตรการอนุรักษ์พลังงานหรือการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เช่น ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อลดปริมาณการใช้พลังงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต รวมไปถึงมีการแลกเปลี่ยนพลังงานเหลือทิ้ง (Waste Energy) กับโรงงานหรือภาคส่วนอื่น ๆ เพื่อให้เกิดการพึ่งพาอาศัยด้านพลังงานระหว่างกัน ทั้งนี้ทางโรงงานต้องมีการทำบัญชีการใช้พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตและสำนักงาน การใช้เชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต มีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในการจัดทำแผนงานการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยมีผลการดำเนินงานกิจกรรมหรือมาตรการที่บรรลุเป้าหมายได้ ทั้งนี้การบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ควรมีความชัดเจนและถูกต้อง พร้อมทั้งมีข้อมูลสนับสนุนที่ครบถ้วน

### 3.2.3 ประเด็นที่ 3 การจัดการน้ำและน้ำเสีย

การจัดการน้ำและน้ำเสียเป็นการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water Efficiency) ของโรงงาน โดยดำเนินการมาตรการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อลดปริมาณน้ำใช้หรือปริมาณน้ำเสียต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ รวมถึงมีโครงการนำน้ำที่กลับมาใช้ประโยชน์ร่วมกับโรงงานหรือภาคส่วนอื่น ๆ ทั้งนี้ทางโรงงานควรจัดทำบัญชีรายการปริมาณน้ำใช้และปริมาณน้ำเสียในกระบวนการผลิต และวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ โดยมีผลการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรมและบรรลุเป้าหมายที่โรงงานตั้งไว้

### 3.2.4 ประเด็นที่ 4 การจัดการมลภาวะอากาศ

การจัดการมลภาวะทางอากาศเป็นการประเมินผลการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการหรือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อลดปริมาณมลภาวะทางอากาศที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น PM<sub>2.5</sub> PM<sub>10</sub> SO<sub>2</sub> NO<sub>x</sub> และ VOC เป็นต้น ซึ่งต้องมีการควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามกฎหมาย ทั้งนี้โรงงานควรมีการทำบัญชีรายการปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศและผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศของโรงงาน มีผลการดำเนินงานเพื่อลดการปลดปล่อยมลพิษทางอากาศที่มีนัยสำคัญสูงกว่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด รวมไปถึงผลการดำเนินการตามเป้าหมายของโรงงานที่มีความชัดเจนและถูกต้อง พร้อมทั้งมีเอกสารข้อมูลสนับสนุนที่ครบถ้วน [7]

### 3.2.5 ประเด็นที่ 5 การจัดการก๊าซเรือนกระจก

การจัดการก๊าซเรือนกระจกเป็นการประเมินการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและการบริการ [9] โดยก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณา ได้แก่ CO<sub>2</sub> CH<sub>4</sub> N<sub>2</sub>O HFCs PFCs และ SF<sub>6</sub> อีกทั้งยังมีการพิจารณาไปถึงการทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์และองค์กร การซื้อคาร์บอนเครดิตมาชดเชยกับปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงงาน ทั้งนี้โรงงานควรมีการจัดทำบัญชีรายการปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือ verification sheet และนำข้อมูลวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนการลดก๊าซเรือนกระจก มีการแสดงความคืบหน้าแผนงาน รวมทั้งผลการดำเนินงานตามแผนเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ทางโรงงานตั้งไว้ อีกทั้งยังควรจัดทำมาตรการชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อมุ่งให้เกิดความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ซึ่งข้อมูลการบันทึก รายงานกิจกรรมและผลการดำเนินงานตามเป้าหมาย ควรมีความถูกต้อง ชัดเจน อีกทั้งยังควรมีเอกสารรับรองการชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ออกโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) ไว้เป็นหลักฐานสนับสนุนการดำเนินงานอีกด้วย

### 3.2.6 ประเด็นที่ 6 การจัดการกากของเสีย

การจัดการกากของเสียเป็นการประเมินมาตรการลดการนำของเสียไปฝังกลบและเพิ่มการนำของเสียกลับมาใช้ ทั้งนี้โรงงานควรมีการจัดทำประวัติของเสีย (Waste Profile) ของโรงงานและแผนผังการไหลของเสีย (Waste Flow Diagram) มีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในการจัดทำแผนงานการลดกากของเสีย มีความคืบหน้าของแผนงานและผลการดำเนินงานตามแผน อีกทั้งโรงงานควรนำหลัก 3Rs มาใช้ในการบริหารจัดการของเสีย โดยมุ่งหวังให้มีการลดกากของเสียต่อตันผลิตภัณฑ์ให้ได้มากที่สุด และลดปริมาณการส่งของเสียฝังกลบ โดยรายงานเอกสารข้อมูลต่าง ๆ ควรมีความถูกต้องและมีหลักฐานประกอบเพื่อสนับสนุนข้อมูลของทางโรงงาน [7]

### 3.2.7 ประเด็นที่ 7 การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย

การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตรายเป็นการประเมินมาตรการลดการรั่วไหลของสารเคมีและวัตถุอันตราย ตลอดจนไม่มีการเหตุการณ์การรั่วไหลหรืออุบัติเหตุที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อพนักงาน ชุมชน หรือสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งทางโรงงานควรมีการทำบัญชีการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในกระบวนการผลิต มีแผนการดำเนินมาตรการจัดการสารเคมีและวัตถุอันตรายของโรงงาน เพื่อลดการรั่วไหลหรืออุบัติเหตุ เช่น การฝึกซ้อมระงับเหตุฉุกเฉิน กำหนดแผนอพยพกรณีที่เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง นอกจากนี้โรงงานควรจัดทำนโยบายการใช้สารเคมีทดแทนหรือสารที่อันตรายน้อยกว่ามาใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งเอกสารข้อมูล แผนการดำเนินงานต่าง ๆ ควรมีความถูกต้อง ชัดเจน ตลอดจนนโยบายและการดำเนินการสามารถปฏิบัติได้ง่ายและเห็นผลเป็นรูปธรรม [10]

### 3.2.8 ประเด็นที่ 8 การจัดการความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงาน

การจัดการความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงานเป็นการประเมินการวิเคราะห์และควบคุมกระบวนการผลิตเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่กระทบกับพนักงานภายใน รวมถึงทำให้พนักงานมีความปลอดภัยในการปฏิบัติงานภายในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม [11] ทั้งนี้โรงงานควรทำการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพและอาชีวอนามัยในการทำงาน มีการนำข้อมูลจากรายงานต่าง ๆ อาทิ รายงานการตรวจสุขภาพพนักงานตามปัจจัยความเสี่ยง รายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นภายในโรงงาน รายงานการเกิดอุบัติเหตุถึงขั้นหยุดงาน (DAWC) ของโรงงาน รายงานอัตรา

การเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงาน (Injury Frequency Rate; IFR) รายงานการปฏิบัติงานการสอบสวนอุบัติเหตุและการจัดบันทึกอุบัติเหตุจากฝ่ายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยมาวิเคราะห์ เพื่อจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง มีรายงานผลการดำเนินงานเปรียบเทียบกับเป้าหมายของโรงงาน โดยโรงงานที่ต้องการผ่านเกณฑ์การประเมินในประเด็นข้อนี้ ต้องไม่เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงที่กระทบกับบริษัทภายนอก และกับพนักงานในโรงงาน ถึงขั้นเสียชีวิตหรือทุพพลภาพในรอบ 2 ปีที่ผ่านมา ซึ่งโรงงานต้องแสดงเอกสารการดำเนินงานตามหลักเกณฑ์ที่ชัดเจนและมีความถูกต้องเพื่อสนับสนุนข้อมูลดังกล่าว [7]

### 3.2.9 ประเด็นที่ 9 การจัดการระบบขนส่งและโลจิสติกส์

การจัดการระบบขนส่งและโลจิสติกส์ เป็นการประเมินประสิทธิภาพของการจัดการระบบขนส่งและโลจิสติกส์ของโรงงาน โดยมุ่งเน้นถึงความปลอดภัยในการขนส่ง ลดการใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง การเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัย โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบอัตโนมัติสำหรับระบบขนส่งและโลจิสติกส์ รวมถึงการใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้เพื่อลดต้นทุน [12] ทั้งนี้โรงงานควรจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม (EIA) แผนการจัดการกรณีเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่ รายงานการตรวจสอบเส้นทางขนส่ง รายงานผลการดำเนินงานด้านบริหารจัดการระบบขนส่งและโลจิสติกส์ เปรียบเทียบเป้าหมายของโรงงานและรายงานข้อร้องเรียนการขนส่งจากองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) [7]

### 3.2.10 ประเด็นที่ 10 การจัดการโซ่อุปทานสีเขียว

การจัดการโซ่อุปทานสีเขียวเป็นการประเมินผลการส่งเสริมนโยบายการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน ซึ่งพิจารณาผู้ที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ผู้ส่งมอบ ผู้ออกแบบ ผู้ผลิต ผู้กระจายสินค้า ผู้ขนส่ง ไปจนถึงผู้ค้าปลีก การมีนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว (Green Procurement) ซึ่งเป็นการจัดซื้อการจัดจ้างสินค้าและบริการที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด การเพิ่มสินค้าและบริการที่ได้รับฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 1 2 และ 3 [9] ทั้งนี้โรงงานควรมีการทำบัญชีรายการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เปรียบเทียบกับจัดซื้อจัดจ้างทั้งหมดของโรงงาน มีรายงานการเพิ่มปริมาณการผลิตสินค้าหรือบริการที่ได้รับการรับรองฉลากสิ่งแวดล้อม รวมถึงมีผลการดำเนินการส่งเสริมให้โซ่อุปทานที่เป็นขั้นที่ 1 ผลิตหรือซื้อสินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

### 3.2.11 ประเด็นที่ 11 การจัดการภูมิทัศน์สีเขียว

การจัดการภูมิทัศน์สีเขียวเป็นการประเมินการจัดการพื้นที่และภูมิทัศน์สีเขียวทั้งภายในและภายนอกโรงงาน และมีการจัดการผังและบริเวณภูมิทัศน์สีเขียว อิงตามหลักเกณฑ์ของอาคารสีเขียวในระดับหมวดข้อบังคับ โดยคำนึงถึงการหลีกเลี่ยงที่ตั้งไม่เหมาะสมและการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้โรงงานควรเพิ่มพื้นที่สีเขียวที่เกิดจากพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ที่ปลูกขึ้น โดยเลือกใช้พืชพรรณพื้นถิ่นที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและมีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้การจัดการผังบริเวณและภูมิทัศน์เป็นส่วนสวยในโรงงานให้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของพนักงาน ยังเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ในการจัดการภูมิทัศน์สีเขียวได้ [13]

### 3.2.12 ประเด็นที่ 12 การจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ

การจัดการความหลากหลายทางชีวภาพเป็นการประเมินการลดอัตราการสูญเสีย และการกระจายแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของทรัพยากรชีวภาพ [9] โดยโรงงานควรมีการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม



และความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งบริเวณโดยรอบโรงงานและบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการประกอบกิจการของโรงงาน มีการจัดทำแผนป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโรงงานต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และแสดงผลการดำเนินงานด้านการป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ทางโรงงานตั้งไว้อย่างชัดเจนและถูกต้อง

### 3.2.13 ประเด็นที่ 13 การกระจายรายได้ให้กับชุมชน

การกระจายรายได้ให้กับชุมชนเป็นการประเมินการสร้างอาชีพที่ก่อให้เกิดรายได้ใหม่ให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน รวมทั้งเกิดการเกื้อกูลกันระหว่างโรงงานและชุมชน เช่น การส่งเสริมการฝึกทักษะหรือพัฒนาอาชีพและเสริมสร้างอาชีพใหม่ ทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการของโรงงาน [9] ทั้งนี้โรงงานควรทำสถิติข้อมูลคนท้องถิ่น ที่เข้ามาทำงานในโรงงานต่อจำนวนคนในโรงงานทั้งหมด มีการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าหรือบริการจากชุมชน มีการส่งเสริมกิจกรรมหรือกลุ่มอาชีพ หรืออาจจะมีการพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมอาชีพหรือทักษะแรงงานให้แก่คนในชุมชน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของโรงงานและความต้องการของคนในชุมชน [7]

### 3.2.14 ประเด็นที่ 14 การอยู่ร่วมกับชุมชนโดยรอบ

การอยู่ร่วมกับชุมชนโดยรอบเป็นการประเมินธรรมาภิบาล ความโปร่งใส การเปิดเผยข้อมูลและความรับผิดชอบต่อชุมชน รวมถึงมีกิจกรรมส่งเสริมให้ชุมชนมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ทั้งนี้โรงงานควรเผยแพร่ข้อมูลการจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของโรงงาน และเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม มีกิจกรรมส่งเสริมคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน ตลอดจนนำหลักการจัดการด้านความรับผิดชอบต่อสังคม (ISO 26000) หรือ CSR DIW มาปฏิบัติโดยเห็นผลเป็นรูปธรรม บนขอบข่ายของความรับผิดชอบต่อสังคมทั้ง 7 หัวข้อ ได้แก่ 1) ธรรมาภิบาล 2) สิทธิมนุษยชน 3) การปฏิบัติด้านแรงงาน 4) สิ่งแวดล้อม 5) การปฏิบัติที่เป็นธรรม 6) ประเด็นด้านผู้บริโภคร และ 7) การมีส่วนร่วมของชุมชนและการพัฒนาชุมชน [14] ทั้งนี้ควรมีการจัดตั้งภาคีเครือข่ายระหว่างโรงงาน ชุมชนและอปท. เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานของโรงงาน การตรวจสอบเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมีการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินร่วมกัน

## 3.3 เกณฑ์การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมจะต้องทำการคัดเลือกเกณฑ์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศจากทั้งหมด 14 ประเด็น มาเพียง 3 ประเด็น โดยพิจารณาเลือกเอาเฉพาะประเด็นที่มีนัยสำคัญกับโรงงานมากที่สุด เพื่อนำมาใช้สำหรับประเมินการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องดังนี้

### 3.3.1 ด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ

โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมที่เลือกประเด็นที่ 1-6 อันได้แก่ การจัดการวัตถุดิบ การจัดการพลังงาน การจัดการน้ำและน้ำเสีย การจัดการมลภาวะทางอากาศ การจัดการก๊าซเรือนกระจกและ การจัดการกากของเสีย จะต้องใช้การประเมินประสิทธิภาพเชิงเศรษฐนิเวศ (Eco Efficiency) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินการเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลิตภัณฑ์หรือบริการ เปรียบเทียบกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นของโรงงานหรือสถานประกอบการอุตสาหกรรม โดยคำนวณได้ดังสมการที่ 1 [15]



$$\text{ค่าประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ} = \frac{\text{มูลค่าผลิตภัณฑ์หรือการบริการ}}{\text{ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม}} \quad (1)$$

ทั้งนี้โรงงานจะต้องมีประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจที่มีแนวโน้มที่ดีขึ้นเมื่อเทียบกับปีอ้างอิงก่อนหน้า ในขณะที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมลดลง โดยแสดงในรูปของแฟกเตอร์เอ็กซ์ (X Factor) ตามมาตรฐาน ISO 14045 โดยคำนวณได้ดังสมการที่ 2 ซึ่งค่าแฟกเตอร์เอ็กซ์ควรมีค่าเพิ่มขึ้นในแต่ละปีที่มีการประเมิน [7]

$$\text{แฟกเตอร์เอ็กซ์} = \frac{\text{ค่าประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ}}{\text{ค่าประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจปีอ้างอิง}} \quad (2)$$

ตัวอย่างของมูลค่าผลิตภัณฑ์หรือการบริการเพื่อใช้ในการคำนวณค่าประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ เช่น ยอดขายสินค้าหรือการบริการรวม กำไรเบื้องต้นและมูลค่าเพิ่ม ปริมาณของสินค้าที่ผลิตและการบริการที่จัดทำให้แก่ลูกค้า เป็นต้น [16] ทั้งนี้แนวทางในการประเมินค่าประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจได้พัฒนาเป็นมาตรฐานที่เป็นทางการระหว่างประเทศ ภายใต้อนุกรมมาตรฐานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14000) และประกาศเป็นมาตรฐาน ISO 14045: 2012 "Environmental management – Eco-Efficiency assessment of product systems – Principles, requirements, and guidelines" ตั้งแต่ปี 2555 โดยกระบวนการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายใต้ข้อกำหนดนี้ ต้องใช้แนวคิดของการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA) ซึ่งเป็นวิธีการที่ให้การประเมินผลกระทบของสิ่งแวดล้อมในรูปแบบของปริมาณ เช่น ปริมาณการใช้ทรัพยากรวัตถุดิบ ปริมาณการใช้พลังงาน ปริมาณการใช้น้ำ ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ปริมาณขยะที่นำไปฝังกลบหรือเผากำจัด เป็นต้น โดยพิจารณาครอบคลุมทุกขั้นตอนตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์หรือการบริการ [15] สำหรับตัวอย่างการคำนวณเพื่อรายงานค่าประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจและค่าแฟกเตอร์เอ็กซ์แสดงไว้ในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ตัวอย่างการรายงานค่าประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจและค่าแฟกเตอร์เอ็กซ์ โดยอ้างอิงข้อมูลจากแผนการดำเนินงานของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยปี 2565–2566 [15]

แผนการดำเนินงานของ กนอ.	ปีงบประมาณ	
	2565	2566
1. รายได้ประมาณการค่าบริการสาธารณูปโภค (บาท)	2,701,033,000	2,748,963,000
2. ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปลดปล่อย (kgCO <sub>2</sub> e)	53,636,148	53,136,148
3. เป้าหมายก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้ (kgCO <sub>2</sub> e)	500,000	500,000
4. ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้สะสม (kgCO <sub>2</sub> e)	2,239,697	2,739,697
5. ค่าประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ (บาท/kgCO <sub>2</sub> e)	50.36	51.73
6. ค่าแฟกเตอร์เอ็กซ์	1.0375	1.0657

หมายเหตุ ใช้ข้อมูลปี 2561 เป็นปีฐานสำหรับอ้างอิง ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพเชิงเศรษฐนิเวศ เท่ากับ 48.54 บาท/kgCO<sub>2</sub>e โดยคำนวณจากรายได้จากการบริการสาธารณูปโภคของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เท่ากับ 2,712,268,971 บาท และมีปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปลดปล่อยเท่ากับ 55,875,845 kgCO<sub>2</sub>e [15]

สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมที่เลือกประเด็นที่ 7-12 ได้แก่ การจัดการสารเคมีและวัตถุดิบ การจัดการความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงาน การจัดการระบบขนส่งและโลจิสติกส์ การจัดการโซ่อุปทานสีเขียว การจัดการภูมิทัศน์สีเขียวและการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ จะใช้การประเมินผลการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องภายใต้ระดับคะแนนที่เพิ่มขึ้นของเกณฑ์มาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เมื่อเทียบกับผลการประเมินในอดีต [7]

### 3.3.2 ด้านสังคมและเศรษฐกิจ หรือสังคมและสิ่งแวดล้อม

สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมที่เลือกประเด็นที่ 13 และ 14 อันได้แก่ การกระจายรายได้ให้กับชุมชนและการอยู่ร่วมกับชุมชนโดยรอบ จะต้องใช้การประเมินตามตัวชี้วัดทางด้านสังคม (Outcome/Impact Evaluation) ต่อการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สุขภาพ และสิ่งแวดล้อมของคนในชุมชน เปรียบเทียบกับปีอ้างอิงหรือตัวเลขมาตรฐานของประเทศหรือสากล [7]

## 4 ประโยชน์ของการเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมล้วนมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งหลักการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นพื้นฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน ล้วนก่อให้เกิดประโยชน์แก่โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมได้ดังต่อไปนี้

### 4.1 ด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากร

โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมุ่งเน้นการออกแบบและการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพสูง ส่งผลให้ลดต้นทุนในการใช้พลังงาน การบำรุงรักษา และการจัดการต้นทุนการนำเข้าวัตถุดิบและการส่งออกสินค้า สามารถสร้างกำไรที่สูงขึ้นให้แก่โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมนั้นได้

### 4.2 ด้านการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมีการใช้เทคโนโลยีและกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสารประกอบอันตรายออกสู่สิ่งแวดล้อม รวมถึงการประหยัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น การใช้น้ำและการใช้วัตถุดิบให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยลดการเสื่อมสภาพของสิ่งแวดล้อมในระยะยาวได้ [17]

### 4.3 ด้านการเพิ่มความยั่งยืนในธุรกิจ

โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศสามารถช่วยเพิ่มความยั่งยืนให้กับธุรกิจหรือกิจการขนาดกลางและขนาดย่อมได้จากการส่งเสริมการสร้างความร่วมมือระหว่างโรงงาน เพื่อให้เกิดการพึ่งพาอาศัยกันภายในเขตพื้นที่อุตสาหกรรมเดียวกัน เน้นการใช้ทรัพยากรร่วมกัน การแบ่งปันพลังงาน การแบ่งปันเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่ช่วยส่งเสริมการ



ประหยัดพลังงานและลดมลพิษระหว่างกัน ส่งผลให้ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนได้อย่างยั่งยืน [17], [18]

#### 4.4 ด้านการส่งเสริมคุณภาพชีวิต

โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่มีมาตรการในการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ อันจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงานและคนในชุมชน พนักงานมีความปลอดภัยและมีความสุขกับการทำงานในสภาพแวดล้อมที่ดี ส่งผลให้เกิดความปลอดภัยในการดำรงชีวิตและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น [6]

#### 4.5 ด้านการอยู่ร่วมกันกับชุมชน

โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจท้องถิ่น จากการสร้างอาชีพให้กับประชากรท้องถิ่น เกิดการจ้างงาน มีการให้ความสนับสนุนและสนใจถึงความเป็นอยู่ร่วมกันของชุมชนในระยะยาว ผ่านการรับฟังข้อเสนอแนะและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่สร้างสรรค์ในชุมชน นอกจากนี้ยังสนับสนุนการพัฒนาท้องถิ่นผ่านการศึกษาและอบรมเพื่อเพิ่มพูนทักษะและความรู้ในด้านเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อมร่วมกัน [19]

#### 4.6 การสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อธุรกิจ

การดำเนินธุรกิจโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมได้ ทั้งนี้โรงงานอุตสาหกรรมที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จะได้รับประกาศนียบัตรรับรองการเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย อีกทั้งยังได้รับการประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซต์ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยและภาคีเครือข่าย ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ดีและการยอมรับระหว่างอุตสาหกรรมและชุมชน ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ ต่อการดึงดูดลูกค้าที่สนใจในการสนับสนุนธุรกิจที่มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมได้ ช่วยเพิ่มโอกาสในการขยายธุรกิจและสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าหรือคู่ค้าว่าได้รับสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม [20]

### 5. สถานการณ์ปัจจุบันของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมต่อการพัฒนาสู่โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

จากข้อมูลบนเว็บไซต์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย [21] ได้ประกาศรายชื่อของโรงงานอุตสาหกรรมที่ผ่านการประเมินและได้รับการรับรองเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศแล้วในปี 2566 จำนวน 248 โรงงาน โดยมีเพียง 2 โรงงานเท่านั้นที่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมหรือวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เห็นได้ว่าในปัจจุบันอุตสาหกรรมขนาดนี้ยังมีจำนวนที่น้อยมากที่มีความสนใจ และพยายามพัฒนาจนกระทั่งได้รับการรับรองการเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐต่าง ๆ ได้มีการส่งเสริมและพยายามผลักดันให้กลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมได้เล็งเห็นความสำคัญ และเป็นขยายการพัฒนาไปสู่การเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยได้จัดโครงการอบรมต่าง ๆ เพื่อให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม อาทิเช่น โครงการส่งเสริม

การเพิ่มศักยภาพของ SMEs สาขาภาคการผลิตในภูมิภาคและท้องถิ่นด้วยเทคโนโลยีสะอาด โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นหนึ่งในแผนแม่บทของการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ภายในในโครงการฯ มีการจัดการอบรมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการด้วยเทคโนโลยีสะอาด อีกทั้งมีการจัดที่ปรึกษาเข้าให้คำปรึกษาและจัดทำแผนการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกลุ่มสถานประกอบการต่าง ๆ ในโครงการอีกด้วย โครงการส่งเสริมผู้ประกอบการ SMEs ในการขอรับรองฉลากสีเขียว โดยสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย เพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการ SMEs เข้าสู่มาตรฐานการรับรองฉลากสีเขียว ทั้งนี้เพื่อสร้างโอกาสแก่ผู้ประกอบการ SMEs ด้านการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหนึ่งในเกณฑ์การประเมินอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ กระทรวงพลังงานได้จัดทำโครงการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานแบบบูรณาการด้านการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อเพิ่มโอกาสในการลดต้นทุนด้านพลังงานในสถานประกอบการ และเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันเชิงการค้าได้อย่างยั่งยืน ด้วยเทคนิคการจัดการพลังงานร่วมกับการปรับปรุงกระบวนการผลิตและมาตรการด้านการอนุรักษ์พลังงานที่เห็นผลอย่างเป็นรูปธรรมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา นครนายก ปราจีนบุรี สระแก้ว และสมุทรปราการ สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ร่วมกับสถาบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้จัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) การปรับตัวสู่เศรษฐกิจสีเขียว (Green Transition for SMEs) สำหรับ 6 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม กลุ่มอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก กลุ่มอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอ และกลุ่มอุตสาหกรรมอะลูมิเนียม โดยมุ่งหวังให้กลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าว สามารถปรับตัวสู่ธุรกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทราบถึงแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์และองค์ประกอบการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ และมาตรการการปรับคาร์บอนข้ามพรมแดน โดยได้รับคำปรึกษาเชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญพิเศษเพื่อการปรับตัวเข้าสู่เศรษฐกิจสีเขียว และได้รับแนวทางการดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการลดต้นทุนในกระบวนการได้อย่างยั่งยืน นอกจากนี้ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยยังได้จัดทำเว็บไซต์โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เพื่อให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสู่การเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เกณฑ์การประเมินเพื่อรับรองเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ รายชื่อที่ปรึกษาและบทเรียนออนไลน์มาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ที่สามารถเข้าไปศึกษาข้อมูลและติดตามข่าวสารได้ตลอดเวลาอีกด้วย [21]

## 6. บทสรุป

โรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมที่มุ่งหวังจะพัฒนาเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จำเป็นต้องทำความเข้าใจในเกณฑ์ข้อกำหนด และดำเนินกิจการตามหลักของการพัฒนาเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมที่ผ่านการรับรองและขึ้นทะเบียนให้เป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยแล้วนั้น ล้วนเป็นโรงงานที่มีการดำเนินกิจการอยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน แสดงให้เห็นถึงการเป็นธุรกิจที่มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม อันจะก่อให้เกิดความเชื่อมั่น ความเข้าใจที่ดี และการยอมรับระหว่างภาคอุตสาหกรรมและชุมชนโดยรอบ รวมทั้งเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจของผู้ประกอบการได้ ดังนั้นการพัฒนาไปสู่การเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศจึงเป็นแนวทางที่สร้างประโยชน์โดยรวมต่อภาคอุตสาหกรรม



สิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจไปพร้อมกัน เพื่อสอดรับการเข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งของเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้อย่างยั่งยืน

### เอกสารอ้างอิง

- [1] Eco Industrial Development Division. (2019). *Criteria and Indicators for Becoming an Eco-Industrial City* (Revised Edition). Department of Industrial Works. (In Thai).
- [2] Noinach, K. (2015). *Sustainable Development of Eco-Industrial Study of Bangchan Industrial Estate*. [Unpublished Master's Thesis]. National Institute of Development Administration. (in Thai).
- [3] Eco Industrial Town. (n.d.). *Principles of Ecological Industrial Development*. Retrieved From <https://eco.ieat.go.th/th/eco-development-principles> (in Thai).
- [4] Eco Industrial Town. (n.d.). *Development Concept of Eco-Industrial Town*. Retrieved From <https://eco.ieat.go.th/th/eco-development-concept> (in Thai).
- [5] Bunjongsiri, K. (2020). *Eco Industry*. Retrieved From <https://www.ohswa.or.th/17633756/การพัฒนาที่ยั่งยืน-สิ่งที่-จบ-ควร-รู้-ep2> (in Thai).
- [6] Noyraiphoom, J., & Tekchamlong, S. (2022). Guideline for Eco-Industrial Town in Thai Context Case Study: Aom Yai District, Nakhon Pathom Province. *Rattanakosin Journal of Social Sciences and Humanities: RJSH*, 4(12), 60–79. (in Thai).
- [7] Water and Environment Institute for Sustainability. (2014). *Guidelines for Eco-Industrial Factories (Eco Factory)*. The Federation of Thai Industries. (in Thai).
- [8] Maimun, C. (2012). Cleaner Technology. *EAU Heritage Journal*, 6(1), 34-39. (in Thai)
- [9] Scgc. (2020). *SCG Eco Factory Guidelines for A Stable Business, Livable Community, and Sustainable Environment*. Retrieved from <https://www.scgchemicals.com/th/articles/stories/1653688179> (in Thai).
- [10] Yamprayoon, P. (2019). *Assessment of Chemical Storage of Industrial Factories in Eastern Part of Thailand*. [Unpublished Master's Thesis]. Silpakorn University. (in Thai)
- [11] Pedsawang, P. (2019). *Risk Analysis of Safety in The Production Process: A Case Study of Medical Equipment Company*. [Unpublished Master's Thesis]. Silpakorn University. (in Thai).
- [12] Lamane, M., Kaensing, S., & Homchalee, R. (2020). The Development of Logistics Performance Index for Transportation Services Providers. *Suranaree Journal of Social Science*, 14(2), 50–72. (in Thai).



- [13] Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. (2022). *Guidelines for Driving Sustainable Green Area Management*. Retrieved from <https://www.onep.go.th/> (in Thai).
- [14] Paopongchuang, P., Boonyasopon, T., & Katsingha, W. (2014). Model Development of Cooperate Social Responsibility with Communities Participation for Sustainable of Industrial Zone. *The Journal of KMUTNB*, 24(3), 664–656. (in Thai).
- [15] Industrial Estate Authority of Thailand. (n.d.). *Basic Eco-Efficiency Assessment Manual of The Industrial Estate Authority of Thailand*. Retrieved From [https://ieat-km.jigsawgroups.work/web-upload/6x22caac0452648c8dd1f534819ba2f16c/202205/m\\_document/719/15541/file\\_download/8360a671bb9f4bcfd3d11a50de049b67.pdf](https://ieat-km.jigsawgroups.work/web-upload/6x22caac0452648c8dd1f534819ba2f16c/202205/m_document/719/15541/file_download/8360a671bb9f4bcfd3d11a50de049b67.pdf) (in Thai).
- [16] Industrial Estate Authority of Thailand. (2020). *Audit Guide for Certification the Eco-Industrial Town*. Retrieved from [www.ieat.go.th](http://www.ieat.go.th) (in Thai).
- [17] Hong, H., & Gasparatos, A. (2020). Eco-Industrial Parks in China: Key Institutional Aspects, Sustainability Impacts, And Implementation Challenges. *Journal of Cleaner Production*, 274, 122853–122869.
- [18] Dong, L., Taka, G. N., Lee, D., Park, Y., & Park, H. S. (2022). Tracking Industrial Symbiosis Performance with Ecological Network Approach Integrating Economic and Environmental Benefits Analysis. *Resources, Conservation & Recycling*, 185, 106454–106467. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106454>
- [19] Yamsrual, S., Sasaki, N., Tsusaka, T. W., & Winijkul, E. (2019). Assessment of Local Perception on Eco-Industrial Estate Performances After 17 Years of Implementation in Thailand. *Environmental Development*, 32, 100457–100478.
- [20] Modern Manufacturing. (2017). *Eco Industry, New Era Industry There Must Be A Sustainable Economic and Social Balance*. Retrieved from <https://www.mmthailand.com/eco-industry-อุตสาหกรรมยุคใหม่/> (in Thai).
- [21] The Federation of Thai Industries. (n.d.). *Eco Factory*. Retrieved From <https://www.ecofactory.fti.or.th/> (in Thai).