



กรมโรงงานอุตสาหกรรม



# คู่มือ ความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ



**ECO  
INDUSTRIAL  
TOWN**







# คู่มือความรู้เกี่ยวกับอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ





1. บทนำ.....	1
2. เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town).....	2
2.1 ความหมายของอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ.....	2
2.2 ตัวอย่างการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในต่างประเทศ.....	4
3. การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศไทย.....	14
4. การเตรียมความพร้อมเครือข่ายเชิงพื้นที่.....	25
4.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการอุตสาหกรรม.....	25
4.1.1 กฎหมายสิ่งแวดล้อม.....	25
4.1.2 กฎหมายความปลอดภัย.....	29
4.1.3 กฎหมายวัตถุอันตรายและสารเคมี.....	33
4.2 การติดตามและเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม.....	35
4.2.1 การติดตามการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ.....	35
4.2.2 การติดตามและเฝ้าระวังคุณภาพอากาศ.....	55
4.2.3 การติดตามและเฝ้าระวังด้านสารเคมีและวัตถุอันตราย.....	58
4.3 การประสานงานเครือข่ายเชิงพื้นที่.....	74



การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town) เกิดขึ้นจากความพยายามในการรักษาสิ่งแวดล้อม ให้ควบคู่ไปกับความเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรม เพื่อสร้างความสมดุลระหว่างเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ยกกระดับเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ให้ก้าวเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) โดยศึกษาแนวทางการพัฒนาแบบองค์รวมในทุกมิติ ด้วยความร่วมมือของทุกภาคส่วน อันได้แก่ ภาคส่วนราชการ ภาคผู้ประกอบการอุตสาหกรรม และภาคประชาชน รวมทั้งศึกษาแนวทางการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในหลายประเทศ อาทิเช่น ราชอาณาจักรเดนมาร์ก ประเทศญี่ปุ่น ประเทศเกาหลีใต้ สาธารณรัฐประชาชนจีน เป็นต้น และนำแนวทางการพัฒนาของประเทศดังกล่าว มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของประเทศไทย ในลักษณะการบูรณาการแผนพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมร่วมกันอย่างต่อเนื่อง ให้ทุกภาคส่วนอยู่ร่วมกันได้อย่างเกื้อกูล เพื่อนำไปสู่การสร้างสมดุลอุตสาหกรรมกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และนำพาเศรษฐกิจของชาติสู่ความยั่งยืนต่อไป

## 2.1 ความหมายของอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

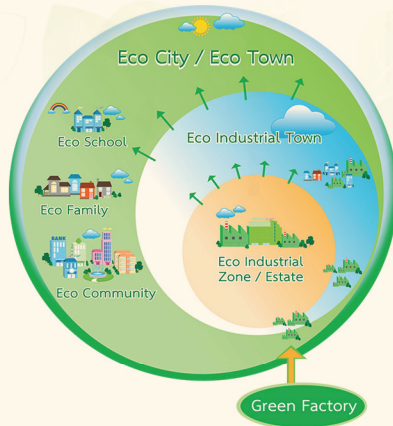
**อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industry)** คือ การพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรมของพื้นที่ ให้เจริญเติบโตไปพร้อมกับความเจริญของชุมชนและการรักษาสภาพแวดล้อมที่ดีอย่างสมดุล เป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยความร่วมมือกันของผู้มีส่วนได้เสียทุกฝ่าย ทั้งภาครัฐ ผู้ประกอบการ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคประชาชนในพื้นที่และนักวิชาการ



“เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town) หมายถึง เมืองที่มีการเจริญเติบโตโดยมีอุตสาหกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจหลัก และมีความสมดุลกับการพัฒนาทางสังคม และความเป็นอยู่ของประชาชน โดยมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระดับต่ำ ซึ่งเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน”

การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จำแนกตามพื้นที่ สามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับคือ

- 1) ระดับปัจเจกชน (Eco Factory หรือ Factory Level)
- 2) ระดับกลุ่มอุตสาหกรรม/นิคมอุตสาหกรรม (Eco Industrial Group หรือ Eco Industrial Level)
- 3) ระดับเมือง (Eco Town Level)
- 4) ระดับเมืองใหญ่หรือนคร (Eco City) หรือกลุ่มเครือข่ายเมืองใหญ่



รูปที่ 1 ลำดับขั้นของการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ลำดับขั้นของการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้นจะแตกต่างกัน ที่ขนาดและจำนวนกิจกรรม รวมทั้งจำนวนผู้มีส่วนได้เสีย โดยระดับปัจเจกชน เป็นหน่วยเล็กที่สุด เริ่มจากการพัฒนาภายในสถานประกอบการหรือโรงงาน โดยปรับปรุงกระบวนการผลิตและการบริหารจัดการด้านต่างๆ อาทิ มาตรการ ด้านสิ่งแวดล้อม การมีความรับผิดชอบต่อชุมชน ในปัจจุบันนี้กระทรวงอุตสาหกรรม ได้มีโครงการอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industrial) รองรับ นอกเหนือจาก การส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้ประกอบการปรับปรุงกระบวนการผลิต ลดการใช้พลังงาน และปัจจัยการผลิตอื่นๆ จากการพัฒนาระดับโรงงาน เมื่ออยู่ร่วมกันเป็นการรวมกัน ของกลุ่มอุตสาหกรรม จะเกิดการแลกเปลี่ยนทรัพยากร พลังงาน และของเสีย ระหว่างโรงงานในกลุ่มและกับชุมชนที่อยู่โดยรอบ จัดเป็นกลุ่มอุตสาหกรรม เชิงนิเวศหรือนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ในขณะที่การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรม เชิงนิเวศจะให้ความสำคัญกับการวางแผนระบบภาคการผลิตเพื่อให้เกิดของเสีย น้อยที่สุด ก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูง มีการใช้ หลัก 3Rs อย่างกว้างขวาง (Reduce, Reuse, Recycle) และการพัฒนาเมือง/ ระบบนิเวศ จะเน้นการวางผังเมือง โรงงาน และจะรวมกิจกรรมทั้งหมดทั้งที่เป็น

กิจกรรมของภาคการผลิต และกิจกรรมของชุมชน รวมทั้งให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบนิเวศของเมือง ซึ่งเป็นภาพใหญ่ที่สุด

การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในรูปแบบคำนึงถึงความเจริญก้าวหน้าของทั้งกลุ่มอุตสาหกรรมกับกลุ่มภาคส่วนของสังคม นำไปสู่การเสริมสร้างศักยภาพของพื้นที่ในหลายๆ ด้านซึ่งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นสรุปได้ดังนี้

- ๑ ก่อให้เกิดการจ้างแรงงาน เป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน
- ๒ เกิดการพัฒนาฝีมือแรงงาน เพื่อป้อนเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม
- ๓ ทำให้ท้องถิ่นมีรายได้จากการเก็บค่าธรรมเนียบหรือภาษีเพิ่มมากขึ้น
- ๔ ระบบสาธารณสุขภาคใต้ได้รับการพัฒนาเพื่อสังคมและชุมชน
- ๕ เกิดการร่วมมือกันของทุกภาคส่วนในการเฝ้าระวังและป้องกันปัญหาจากการประกอบกิจการอุตสาหกรรม
- ๖ ทุกภาคส่วนตระหนักถึงการรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี
- ๗ เกิดความสัมพันธ์อันดีระหว่าง โรงงาน ชุมชน และหน่วยงานราชการ
- ๘ เกิดความโปร่งใสในการแก้ไขปัญหาและการจัดการเรื่องร้องเรียน

## 2.2 ตัวอย่างการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในต่างประเทศ

จากที่กล่าวมาแล้วว่า แนวคิดของการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศมีการดำเนินงานและประสบความสำเร็จในหลายๆ ประเทศ ซึ่งแนวคิด ลักษณะรูปแบบ และอุปสรรคในการดำเนินงานเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในต่างประเทศที่สามารถใช้เป็นกรณีศึกษาได้อย่างดี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

## ภูมิภาคอเมริกาเหนือ

ประเทศสหรัฐอเมริกา มีแนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่มุ่งเน้นการส่งเสริมขีดความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจ ลดปริมาณการสูญเสียอุตสาหกรรมและปัญหามลพิษ สร้างงานให้กับคนในประเทศ และเพิ่มคุณภาพของคนที่ทำงานในอุตสาหกรรม ซึ่งจะเป็นข้อแตกต่างจากประเทศแคนาดา ที่เน้นการบูรณาการมิติเชิงเศรษฐกิจกับมิติเชิงสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน และนำมาประยุกต์ใช้กับการบริหารจัดการเมืองและระบบอุตสาหกรรม โดยมีการนำหลักการของประสิทธิภาพเชิงนิเวศ (Eco-Efficiency) มาใช้เพิ่มศักยภาพการแข่งขันในเชิงธุรกิจ บนพื้นฐานของการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด แต่ประเทศแคนาดาก็ยังมีปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานหลายข้อ ได้แก่ ปัญหาด้านเทคโนโลยี ปัญหาด้านการสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูล ปัญหาด้านงบประมาณ ปัญหาด้านกฎหมาย และปัญหาด้านค่านิยมของประชาชน

## ภูมิภาคยุโรป

การดำเนินงานในภูมิภาคยุโรป ประเทศสวีเดนจะเน้นการนำของเสียและขยะกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น นำมาผลิตไฟฟ้า และมีการส่งเสริมการจัดการทรัพยากรพลังงาน ขยะ ของเสีย และทรัพยากรน้ำ โดยจะส่งเสริมให้ผู้อยู่อาศัยในเขตเมืองเป็นผู้ปฏิบัติในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของวงจรเมืองนิเวศ ซึ่งจะคล้ายคลึงกันกับหลักการบริหารจัดการทรัพยากรของประเทศเดนมาร์ก โดยการดำเนินงานในประเทศเดนมาร์กถือว่าประสบความสำเร็จ ซึ่งเห็นได้จากการที่นิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ Kalunborg ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติให้เป็นนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศต้นแบบด้านการแลกเปลี่ยนวัตถุดิบและพลังงานภายในนิคมอุตสาหกรรมอย่างแท้จริงแห่งแรกของโลก โดยการดำเนินการนี้เรียกว่า เครือข่ายอุตสาหกรรมแบบพึ่งพา (Industrial Symbiosis) ซึ่งสหราชอาณาจักร

มีการพัฒนาเครือข่ายในลักษณะเดียวกัน มุ่งเน้นไปที่การเสริมสร้างกิจกรรมทางเศรษฐกิจในส่วนภูมิภาค โดยความสำเร็จต่อมาคือ มีการจัดตั้งโครงการ National Industrial Symbiosis Programme (NISP) ที่เน้นการพึ่งพาในระดับประเทศและภูมิภาค ซึ่งปัจจุบันมีสำนักงานทั้งหมด 12 แห่ง กระจายอยู่ตามภูมิภาคต่างๆ ทั่วสหราชอาณาจักร สำหรับในประเทศเยอรมัน แนวทางการพัฒนาจะมีความแตกต่างจาก 3 ประเทศกล่าวมาเล็กน้อย โดยอาศัยเครื่องมือทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรมเป็นกลไกในการสร้างระบบเศรษฐกิจแบบครบวงจร และมีนโยบายในการฟื้นฟูชุมชนท้องถิ่นที่ต้องรับภาระกำจัดของเสียรวมไปถึงการรณรงค์การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่

### ภูมิภาคเอเชีย

การดำเนินการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในภูมิภาคเอเชีย ถือว่าประเทศญี่ปุ่นเป็นต้นแบบของการพัฒนาและได้รับการยอมรับจากนานาชาติอย่างสูงสุด โดยเป็นการดำเนินการที่มุ่งเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ และเน้นการจัดการมิของเสียเป็นศูนย์ (Towards Zero Waste) โดยการแลกเปลี่ยนของเสียอุตสาหกรรม (Waste Exchange) ตามหลัก 3Rs จุดแข็งของประเทศญี่ปุ่นที่ทำให้เกิดความสำเร็จนั้นมาจากความร่วมมือที่ดีระหว่างรัฐบาลกลางและรัฐบาลท้องถิ่น ความเข้มงวดเอาจริงในการใช้กฎหมาย การขยายพื้นที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง มีเทคโนโลยีที่ดีและเน้นการอนุรักษ์พลังงานและการจัดการวัสดุของเสียแบบบูรณาการ ทำให้ในปัจจุบันมีพื้นที่โครงการ Eco-Town ถึง 26 แห่ง



รูปที่ 2 ที่ตั้งโครงการอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศญี่ปุ่น  
(ที่มา Fujita, 2011)

ตารางที่ 1 พื้นที่ประกอบการอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของประเทศญี่ปุ่น

ลำดับ	รายชื่อ	วันอนุมัติ	ประเภทอุตสาหกรรมหลัก
1	Iida City	10 กรกฎาคม พ.ศ. 2540	รีไซเคิลขวด PET และกระดาษใช้แล้ว
2	Kawasaki City	10 กรกฎาคม พ.ศ. 2540	รีไซเคิลพลาสติกเหลือใช้โดยใช้เป็นตัวรีดิวซ์ (Reducing Agent) สำหรับสินแร่เหล็กรีไซเคิลกระดาษใช้แล้ว และผลิตขวด PET
3	Kitakyushu City	10 กรกฎาคม พ.ศ. 2540	รีไซเคิลขวด PET เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน รถยนต์ หลอดไฟเรืองแสง ฟลูออเรสเซนต์ และผลิตภัณฑ์ก่อสร้างจากขยะจำพวกไม้และพลาสติก
4	Gifu Prefecture	10 กรกฎาคม พ.ศ. 2540	รีไซเคิลผลิตภัณฑ์ยาง ขวด PET และพลาสติกเหลือใช้
5	Omuta City	3 กรกฎาคม พ.ศ. 2541	ผลิตเชื้อเพลิงจากขยะมูลฝอยและรีไซเคิลผ้าอ้อมกระดาษ
6	Sapporo City	10 กันยายน พ.ศ. 2541	รีไซเคิลขวด PET และผลิตน้ำมันจากพลาสติกเหลือใช้
7	Chiba City / Chiba Prefecture	25 มกราคม พ.ศ. 2542	ผลิต Eco-Cement และก๊าซมีเทน และรีไซเคิลผลิตภัณฑ์ไม้ โลหะ และพลาสติก
8	Akita Prefecture	12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542	รีไซเคิลเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนรวบรวมโลหะหนัก และผลิตวัสดุก่อสร้างจากพลาสติกเหลือใช้
9	Uguisuzawa-Cho, Miyagi Prefecture	12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542	รีไซเคิลเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน

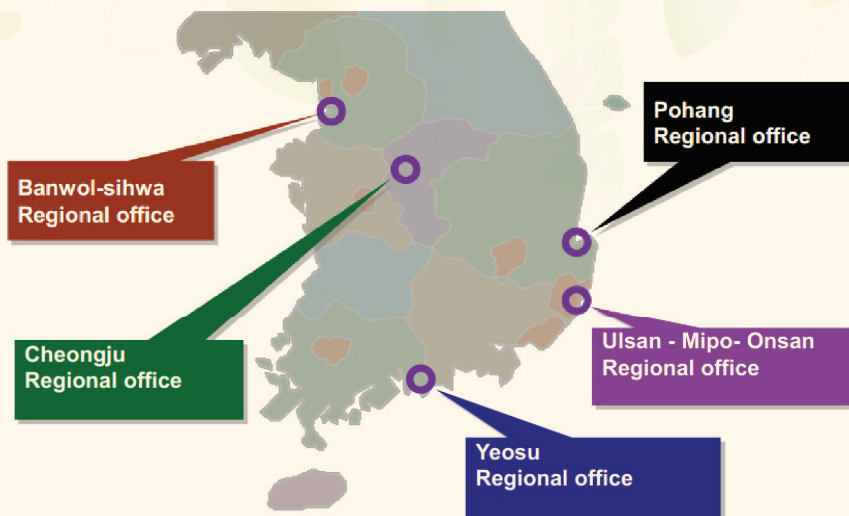
ตารางที่ 1 พื้นที่ประกอบการอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของประเทศญี่ปุ่น (ต่อ)

ลำดับ	รายชื่อ	วันอนุมัติ	ประเภทอุตสาหกรรมหลัก
10	Hokkaido	30 มิถุนายน พ.ศ. 2543	รีไซเคิลเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน กระดาษและบรรจุภัณฑ์
11	Hiroshima Prefecture	13 ธันวาคม พ.ศ. 2543	ผลิตเชื้อเพลิงจากขยะมูลฝอย รีไซเคิลเส้นใยโพลีเอสเตอร์ และ หลอมละลายซีเมนต์
12	Kochi City	13 ธันวาคม พ.ศ. 2543	รีไซเคิลผลิตภัณฑ์สไตรโฟม
13	Minamata City	6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544	รีไซเคิลขวด และพลาสติกเหลือใช้
14	Yamaguchi Prefecture	29 พฤษภาคม พ.ศ. 2544	เปลี่ยนเถ้าจากการเผาเป็นวัตถุดิบซีเมนต์
15	Naoshima-Cho, Kagawa Prefecture	28 มีนาคม พ.ศ. 2544	รีไซเคิลซีเมนต์และโลหะมีค่า
16	Toyama City, Toyama Prefecture	17 พฤษภาคม พ.ศ. 2545	รีไซเคิลผลิตภัณฑ์พลาสติกผสม ไม้ และผลิตภัณฑ์เส้นใยที่ย่อยสลายยาก
17	Aomori Prefecture	25 ธันวาคม พ.ศ. 2545	รีไซเคิลเถ้าจากการเผา และเปลือกหอย
18	Hyogo Prefecture	25 เมษายน พ.ศ. 2546	รีไซเคิลล้อรถยนต์
19	Metropolitan Tokyo	27 ตุลาคม พ.ศ. 2546	รีไซเคิลวัสดุก่อสร้าง
20	Okayama Prefecture	29 มีนาคม พ.ศ. 2547	รีไซเคิลเหล็กและซีเมนต์

## ตารางที่ 1 พื้นที่ประกอบการอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของประเทศญี่ปุ่น (ต่อ)

ลำดับ	รายชื่อ	วันอนุมัติ	ประเภทอุตสาหกรรมหลัก
21	Kamaishi City, Iwate Prefecture	13 สิงหาคม พ.ศ. 2547	รีไซเคิลขยะจากอุตสาหกรรมประมง
22	Aichi Prefecture	28 กันยายน พ.ศ. 2547	รีไซเคิลนิกเกิลและขยะมูลฝอย
23	Suzuka City, Mie Prefecture	29 ตุลาคม พ.ศ. 2547	รีไซเคิลขยะจากอุตสาหกรรมยานยนต์
24	Osaka Prefecture	28 กรกฎาคม พ.ศ. 2548	รีไซเคิลขยะจากโรงงานอุตสาหกรรมใช้เทคโนโลยีการใช้น้ำที่สภาวะกึ่งวิกฤติ (Subcritical Water)
25	Yokkaichi City, Mie Prefecture	16 กันยายน พ.ศ. 2548	รีไซเคิลผลิตภัณฑ์พลาสติก
26	Ehime Prefecture	20 มกราคม พ.ศ. 2549	รีไซเคิลขวด PET และขยะจากอุตสาหกรรมกระดาษ

ไม่เพียงแต่ประเทศญี่ปุ่นที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ประเทศเกาหลีใต้ ก็เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเช่นกัน โดยได้มีการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Park) ขึ้นในปี พ.ศ. 2548 โดยมีหลักแนวคิดการสร้างระบบนิเวศวิทยาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน (Sustainable Industrial Eco System) ผ่านกลยุทธ์ 5 ประการ ได้แก่ การสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนวัตถุดิบและพลังงานภายในนิคมอุตสาหกรรม การวางแผนและพัฒนาพื้นที่ทางนิเวศ การมีส่วนร่วมของผู้ประกอบการ การมีส่วนร่วมของชุมชน และการส่งเสริมและพัฒนาโครงการนำร่องทั้งหมด 5 โครงการ ซึ่งความสำเร็จที่ชัดเจนคือ การมีกำไรทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นของเขตนิคมอุตสาหกรรม Ulsan โดยทำควบคู่ไปกับการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



รูปที่ 3 ที่ตั้งนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศเกาหลีใต้  
(ที่มา Ban, 2011)

ตารางที่ 2 พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของประเทศเกาหลีใต้

รายชื่อ	ประเภทอุตสาหกรรมหลัก
Banwol - Sihwa	สิ่งทอ กระดาษ สารเคมี และกำจัดขยะด้วยการเผา
Ulsan - Mipo - Onsan	รถยนต์ เรือ และปิโตรเคมี
Yeoso	ปิโตรเคมี และการกลั่นน้ำมัน
Cheongju	กระดาษ สิ่งทอ ปิโตรเคมี อิเล็กทรอนิกส์ และโลหะ
Pohang	เหล็ก ซีเมนต์ และการกำจัดขยะ

สำหรับการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของสาธารณรัฐประชาชนจีน เริ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 โดยดำเนินการอยู่บนแนวคิดเศรษฐกิจวงรอบ (Circular Economy: CE) ซึ่งเป็นแนวคิดที่พยายามบูรณาการ (Integrate) มิติเชิงเศรษฐกิจกับมิติเชิงสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกันบนพื้นฐานของหลักการนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม โดยองค์การคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของจีน (State of Environment Protection Administration of PRC: SEPA) ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาใช้ในการสร้างแบบจำลอง (Model) ที่เป็นแนวทางการจัดการและพัฒนาที่เรียกว่า 3+1 ได้แก่ Small Circle, Medium Circle, Great Circle และ Waste Disposal and Recycle โดยดำเนินการเผยแพร่ในลักษณะของบทลงล่าง กล่าวคือ รัฐหรือส่วนปกครองที่มีอำนาจจะเป็นผู้วางแผนและส่งผ่านนโยบายไปยังส่วนรองในลำดับถัดไป ปัจจุบันสาธารณรัฐประชาชนจีนมีเครือข่ายนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่ใหญ่ที่สุดในโลก โดยมีโครงการต้นแบบที่ดำเนินการโดยรัฐบาล (National Demonstration EIPs) ทั้งหมด 15 โครงการ และโครงการทดลองโดยรัฐบาล (National Trial EIPs) อีกทั้งหมด 45 โครงการ นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 และยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอีกเรื่อยๆ ผลความสำเร็จของการดำเนินงานส่งผลให้เกิดการร่วมมือกันระหว่างรัฐบาลท้องถิ่นและนิคมอุตสาหกรรมที่ราบรื่นและกระชับยิ่งขึ้น นอกจากนี้จีนยังสามารถผลิตและส่งออกผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้เป็นจำนวนมากอีกด้วย

เขตบริหารพิเศษฮ่องกงได้มีการสนับสนุนให้มีการจัดตั้ง Eco Park ที่มุ่งเน้นเฉพาะการรีไซเคิล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 เป็นต้นมา โดยส่งเสริมแนวคิดการรีไซเคิลในระดับอุตสาหกรรมชุมชน รวมถึงการพัฒนาแบบก้าวกระโดด ด้วยหลักแนวคิดเศรษฐกิจวงรอบ (Circular Economy: CE) แต่ปัจจุบันยังคงประสบปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เนื่องจากบริษัทผู้เช่าเกือบทั้งหมดยังไม่สามารถบรรลุเป้าหมายการผลิตที่ตั้งเอาไว้ได้ ถึงแม้จะได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลเป็นอย่างมาก ทำให้ต้องเพิ่มศักยภาพการดำเนินงานโดยมองหากลยุทธ์ทางการตลาดใหม่ๆ และการพัฒนาประสิทธิภาพสินค้า



รูปที่ 4 แผนผังนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในเขตบริหารพิเศษฮ่องกง (ที่มา Eco Park, 2012)

ในส่วนของประเทศเวียดนาม ได้มีการก่อสร้างนิคมอุตสาหกรรม Bourbon-An Hoa เมื่อปี พ.ศ. 2552 ในจังหวัด TayNinh ทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อจัดตั้งให้เป็นนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเช่นเดียวกับเกาหลีใต้ แต่จะดำเนินการโดยมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าในกระบวนการผลิต และการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน การลดปริมาณการก่อให้เกิดขยะ และเพิ่มการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก นอกจากนี้ ร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด ถูกสงวนไว้เป็นพื้นที่สีเขียว

การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในประเทศไทย ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง โดยมีบทเรียนจากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ทำให้ภาคอุตสาหกรรมหันมาให้ความสำคัญกับการประกอบกิจการที่สอดคล้องหรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมน้อยที่สุด หรือไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเลย รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งในการประชุมคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2552 ได้เห็นชอบร่วมกับมติคณะกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจ (กรอ.) ในหลักการข้อเสนอของการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town) โดยมอบหมายให้สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) พิจารณาทบทวนภารกิจของคณะกรรมการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคใต้ โดยผนวกรวมข้อเสนอของเอกชนเรื่องการจัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมและชุมชนอย่างยั่งยืน ให้ครอบคลุมมิติการพัฒนาอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อมและชุมชน

ผลกระทบจากการพัฒนาอุตสาหกรรมและความต้องการแก้ไขปัญหา รวมถึงมติคณะรัฐมนตรีที่เห็นชอบในหลักการข้อเสนอของการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco Industrial Town) ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินงานด้านการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

#### **สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ**

ได้ดำเนินการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลสถิติจากเอกสารวิชาการ และผลงานวิจัย บทความหรือนักวิชาการจากภายในประเทศและต่างประเทศ พร้อมทั้งจัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อรับฟังความคิดเห็นจากภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปข้อมูลประกอบการปรับปรุงเอกสารแนวทางและกลไกการขับเคลื่อน และพัฒนาเศรษฐกิจและบริการเชิงนิเวศ

**กระทรวงอุตสาหกรรม** ได้จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาส่งเสริมความเป็นเมืองอุตสาหกรรมนิเวศในปี พ.ศ. 2550 มีหน้าที่กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาส่งเสริมความเป็นเมืองอุตสาหกรรมนิเวศและผลักดันยุทธศาสตร์สู่ภาคปฏิบัติ โดยเลือกจังหวัดสระบุรี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดระยอง เป็นพื้นที่เป้าหมายนำร่อง และในปี พ.ศ. 2554 ได้มีคำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานกำหนดดัชนีชี้วัดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เพื่อทำหน้าที่ในการพิจารณากำหนดดัชนีชี้วัดการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของประเทศไทยที่เหมาะสม โดยมีกรมโรงงานอุตสาหกรรมเป็นเลขานุการ นอกจากนี้ ยังมีการดำเนินการในเชิงรุก มุ่งเน้นส่งเสริมและพัฒนาภาคอุตสาหกรรมให้เติบโตและพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อให้เป็นรูปธรรม จึงได้เริ่มโครงการอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ขึ้น เพื่อส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมให้มีการประกอบการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสังคม ส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมมีภาพลักษณ์ที่ดี น่าเชื่อถือและประชาชนไว้วางใจ

**กรมโรงงานอุตสาหกรรม** ซึ่งรับผิดชอบกำกับดูแลเขตประกอบการอุตสาหกรรมตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้ผลักดันการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศสู่เขตประกอบการอุตสาหกรรมต่างๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 เป็นต้นมา จนถึงปี พ.ศ. 2557 ได้มีเขตประกอบการอุตสาหกรรมจำนวน 9 แห่งใน 6 จังหวัด เข้าร่วมการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยความร่วมมือสนับสนุนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย

1. เขตประกอบการอุตสาหกรรมโรจนะ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. สวนอุตสาหกรรมบางกะดี จังหวัดปทุมธานี
3. สวนอุตสาหกรรม 304 อินดัสเทรียล พาร์ค จังหวัดปราชินบุรี
4. สวนอุตสาหกรรมเครือสหพัฒน์กบินทร์บุรี จังหวัดปราชินบุรี
5. สวนอุตสาหกรรมเครือสหพัฒน์ศรีราชา จังหวัดชลบุรี
6. เขตประกอบการอุตสาหกรรมไออาร์พีซี จังหวัดระยอง
7. ชุมชนอุตสาหกรรม ไอ.พี.พี. จังหวัดระยอง

8. เขตประกอบการอุตสาหกรรมเหมราชระยอง จังหวัดระยอง

9. เขตประกอบการอุตสาหกรรมเหมราชสระบุรี จังหวัดสระบุรี

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ขยายพื้นที่ดำเนินการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศครอบคลุมพื้นที่เมืองหรือเขตอำเภอที่มีการประกอบอุตสาหกรรมหนาแน่น ในพื้นที่นำร่อง ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2556 ประกอบด้วยจังหวัดระยอง สมุทรปราการ สมุทรสาคร ปราจีนบุรี และฉะเชิงเทรา พร้อมทั้งได้ดำเนินโครงการต่างๆ เพื่อจัดทำกิจกรรมและแผนงานสนับสนุนการดำเนินงานและแก้ไขปัญหาการเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ทั้งนี้ กรมโรงงานอุตสาหกรรมมีนโยบายที่จะเร่งรัดดำเนินการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในจังหวัดอื่นๆ ให้ครอบคลุมจังหวัดเป้าหมาย จำนวน 15 จังหวัดต่อไป

**การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย** ได้จัดทำหลักเกณฑ์ของนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ รวมถึงจัดตั้งคณะทำงานขึ้นมา 3 คณะ คือ คณะทำงานจัดทำนโยบายสำหรับโครงการ คณะทำงานพัฒนาศักยภาพพนักงาน เผยแพร่อบรมแนวคิดหลักการในเรื่องการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ และคณะทำงานโครงการนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ พร้อมทั้งดำเนินการส่งเสริมและพัฒนานิคมอุตสาหกรรมทั่วประเทศให้ดำเนินการตามกรอบแนวทางการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศต่อไป

**กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่** ในปี พ.ศ. 2550 ได้ดำเนินการร่วมกับสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อถ่ายทอดความรู้เรื่องเมืองนิเวศเศรษฐกิจในส่วนภูมิภาค 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ฉะเชิงเทรา ขอนแก่น เชียงใหม่ และสุราษฎร์ธานี และศึกษาวิจัยวิธีการหมุนเวียนของเสียและวัสดุเหลือใช้ประเภทแร่ จำนวน 8 ชนิด ให้สามารถนำกลับมาใช้และถ่ายทอดสู่ผู้ประกอบการและทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

**สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย** ได้เริ่มงานวิจัยเพื่อพัฒนาทั้งพื้นที่ใน 25 จังหวัด (Area-Based Collaborative Research หรือ ABC) ในปี พ.ศ. 2550 ภายใต้โครงการแนวทางการพัฒนาจังหวัดระยองสู่เมืองนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-City) โดยมีเป้าหมายในการสร้างข้อมูลความรู้ที่สะท้อนบริบทของพื้นที่ ทั้งด้านการพัฒนาคนและสังคมคู่กับการพัฒนาเศรษฐกิจ และพัฒนาโลกจัดการความรู้ที่เป็นข้อต่อเชื่อมประสานงานความร่วมมือของหลายหน่วยงานที่มีภารกิจต่างกันให้เกิดความร่วมมือ เพื่อนำสู่การบูรณาการทรัพยากร และกำหนดทิศทางการพัฒนาหรือแก้ปัญหาที่สำคัญของประชาชนในพื้นที่ร่วมกัน ซึ่งแต่ละพื้นที่จะมีการกำหนดทิศทางการพัฒนาพื้นที่แตกต่างกันตามบริบทและเงื่อนไขของการพัฒนา เพื่อศึกษาและจัดทำข้อมูลสถานภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเบื้องต้นของจังหวัดระยอง เพื่อวางกรอบพื้นฐานการพัฒนาเมืองระยองสู่เมืองนิเวศเศรษฐกิจ และเพื่อสนับสนุนการสร้างงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมเน้นพื้นฐานแนวคิดประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ ร่วมกับสถาบันการศึกษาในพื้นที่ภาคตะวันออกและกลุ่มวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏ เพื่อพัฒนากำลังคนในพื้นที่

**สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ** มีนโยบายที่จะสร้างเมืองชีวมวล (Biomass-Town) เพื่อป้องกันปัญหาก๊าซเรือนกระจก และสร้างระบบการลงทุนในธุรกิจใหม่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างครบวงจร ตั้งแต่การปลูกวัตถุดิบชีวมวล การนำมาผลิตในอุตสาหกรรมใหม่เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม และระบบกำจัดขยะรวมอย่างมีประสิทธิภาพ (Conversion Plant) เพื่อผลิตพลังงานความร้อน ไฟฟ้า ปุ๋ยอินทรีย์ และพลาสติกชีวภาพ

**สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย** มียุทธศาสตร์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมให้อยู่ร่วมกับสังคมอย่างยั่งยืน โดยได้ผลักดันให้สมาชิกและผู้ประกอบการทั่วไปหันมาเน้นการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นำหลักการ 3Rs มาประยุกต์ใช้ โดยการรณรงค์ให้ความรู้ และพยายามสร้างเครือข่ายทั้งระหว่างผู้ประกอบการเอง และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานท้องถิ่นในการพัฒนาความร่วมมือเพื่อผลักดันให้เกิดเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศรวมตลอดทั้งการผลักดันในระดับนโยบายร่วมกับส่วนราชการต่างๆ อย่างเป็นรูปธรรม

## แผนการพัฒนาสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศของประเทศไทย

ระยะที่ 1 การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในพื้นที่นำร่อง

(ปี พ.ศ. 2555 - 2558)

ระยะที่ 2 การขยายผลและต่อยอดการพัฒนาในพื้นที่อื่นๆ

(ปี พ.ศ. 2558 - 2562)

จากการดำเนินการส่งเสริมให้เขตประกอบการอุตสาหกรรมในพื้นที่นำร่องเข้าสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ระหว่างปี พ.ศ. 2552-2555 พบว่า การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศให้ได้รับผลสำเร็จ ภาครัฐจำเป็นต้องมีการจัดตั้งคณะกรรมการเพื่อดูแลในระดับนโยบาย คณะกรรมการเชิงพื้นที่เพื่อทำหน้าที่เป็นเจ้าภาพในการพัฒนา และคณะทำงานย่อยในแต่ละพื้นที่ เพื่อร่วมกันจัดทำรายละเอียด แผนปฏิบัติงาน การติดตาม และประเมินผล เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการในเชิงพื้นที่ พิจารณาและรับทราบแผนงาน รวมถึงผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้น อันจะนำไปสู่การปรับปรุงและพิจารณา ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนเพิ่มเติม เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างสัมฤทธิ์ผล กลไกในการขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างเป็นรูปธรรม มีรายละเอียดดังนี้

1. คณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเชิงพื้นที่ ทำหน้าที่รับผิดชอบและเป็นเจ้าภาพหลักในการพัฒนา ซึ่งจะเป็นผู้พิจารณานโยบายและแผนการพัฒนาพื้นที่ของตนเองสู่การเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยมีผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นประธานคณะกรรมการฯ และมีผู้บริหารของหน่วยงานท้องถิ่น เช่น นายกเทศมนตรี หรือนายกองค์การบริหารส่วนตำบล หรือผู้ได้รับมอบหมายทำหน้าที่เป็นเลขานุการ และมีองค์ประกอบของคณะกรรมการที่มาจากหน่วยงานรัฐ ที่อยู่ในพื้นที่นั้นๆ รวมถึงภาคเอกชน ประชาชน และสถาบันการศึกษา

2. คณะทำงานเชิงพื้นที่ ประกอบด้วยผู้แทนในพื้นที่ทั้งจากภาครัฐ เอกชน ประชาชน และสถาบันการศึกษา ทำหน้าที่หลักในการวิเคราะห์ประเด็นการพัฒนาในพื้นที่ การจัดทำแผนปฏิบัติการ การนำไปประยุกต์ใช้ การติดตามและรายงานผลการดำเนินการพัฒนาในพื้นที่ รวมถึงการรายงานให้คณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศเชิงพื้นที่

การดำเนินงานในพื้นที่นำร่อง ผ่านรูปแบบกลไกในการขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างเป็นรูปธรรมจำเป็นต้องประสานความร่วมมือของคณะกรรมการตามลำดับชั้น ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5



รูปที่ 5 กลไกการขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอย่างเป็นรูปธรรม

นอกจากนี้ การผลักดันให้การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศบรรลุวัตถุประสงค์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมและชุมชนอย่างยั่งยืน ตลอดจนสามารถเกิดขึ้นจริงได้ในประเทศไทย จะต้องเกิดจากความร่วมมือกันของหน่วยงานต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่

	หน่วยงานหลัก	หน่วยงานสนับสนุน
ส่วนกลาง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li> <li>- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม</li> <li>- กระทรวงมหาดไทย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กระทรวงการคลัง</li> <li>- กระทรวงคมนาคม</li> <li>- กระทรวงสาธารณสุข</li> <li>- กระทรวงศึกษาธิการ</li> <li>- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</li> <li>- กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์</li> <li>- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ</li> </ul>
ส่วนท้องถิ่น	<ul style="list-style-type: none"> <li>- องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น</li> <li>- ภาคเอกชน</li> <li>- ภาคประชาชน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด / ภาค</li> <li>- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด</li> <li>- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด</li> <li>- สำนักงานพัฒนาการจังหวัด</li> <li>- สถาบันการศึกษาเฉพาะทาง</li> </ul>

โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมดำเนินการโดยมีบทบาทและหน้าที่ดังนี้

### หน่วยงานส่วนกลาง

1. กำหนดนโยบายการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมและให้การสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง
2. กำหนดกฎระเบียบ ข้อบังคับ และมาตรการจูงใจ พร้อมให้มีการบังคับใช้อย่างเข้มงวด
3. สนับสนุนงบประมาณเพื่อดำเนินการพัฒนาสู่ความเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ โดยเฉพาะประเด็นการลงทุนเกี่ยวกับระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็นครอบคลุมทั้งระบบโครงสร้างพื้นฐาน ระบบการจัดการบำบัดและกำจัดมลพิษส่วนกลาง
4. ติดตามวัดผลความก้าวหน้าการดำเนินงาน และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไขที่เหมาะสม

### หน่วยงานส่วนท้องถิ่น

1. กำหนดแผนงานและแผนปฏิบัติการ การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในพื้นที่ พร้อมดำเนินงานตามนโยบายและแผนต่างๆ ให้บรรลุตามเป้าหมาย
2. พัฒนาองค์ความรู้และศักยภาพของบุคลากรทางด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อการเฝ้าระวัง ติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม
3. สนับสนุนงบประมาณเพื่อพัฒนาสู่ความเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในด้านโครงสร้างพื้นฐานและระบบการจัดการมลพิษส่วนกลาง
4. ประสานความร่วมมือจากทุกภาคส่วนในทุกระดับให้มีความก้าวหน้าในการดำเนินงาน
5. ติดตามและประเมินผล พร้อมให้ข้อคิดเห็นต่อการบริหารจัดการมลพิษในเชิงพื้นที่

## ชุมชนท้องถิ่น /องค์กรอิสระ

1. มีส่วนร่วมในการพัฒนา สร้างความเข้มแข็งโดยการสร้างประชาคมและเครือข่ายในระดับพื้นที่
2. เข้าใจถึงผลประโยชน์ที่ยั่งยืนของการพัฒนา พร้อมมีทัศนคติเชิงบวก
3. มีส่วนร่วมในการเฝ้าระวัง ติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม
4. การมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมเมืองนิเวศ

## ภาคธุรกิจอุตสาหกรรม

1. มีบทบาทสำคัญในการให้การสนับสนุนการจัดตั้งเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
2. พัฒนาระบบการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐาน
3. ประยุกต์ใช้หลักการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Clean and Green) ร่วมกับการปรับปรุงประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง
4. ลงทุนและปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
5. บำบัดและกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือดีกว่ามาตรฐานกำหนด
6. กำหนดวิธีการที่มีศักยภาพในการผลักดันให้เกิดการหมุนเวียนการใช้ทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
7. มีบทบาทสำคัญในการผลักดันการสร้างเครือข่ายสังคมรีไซเคิล (Recycling Society) และสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society)

## สถาบันการศึกษาวิจัย และมหาวิทยาลัย

1. ค้นคว้าและพัฒนา เทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ๆ
2. พัฒนาระบบการเฝ้าระวัง ติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ และการดูแลสุขภาพอนามัยของประชาชน
3. พัฒนาศักยภาพและองค์ความรู้ของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

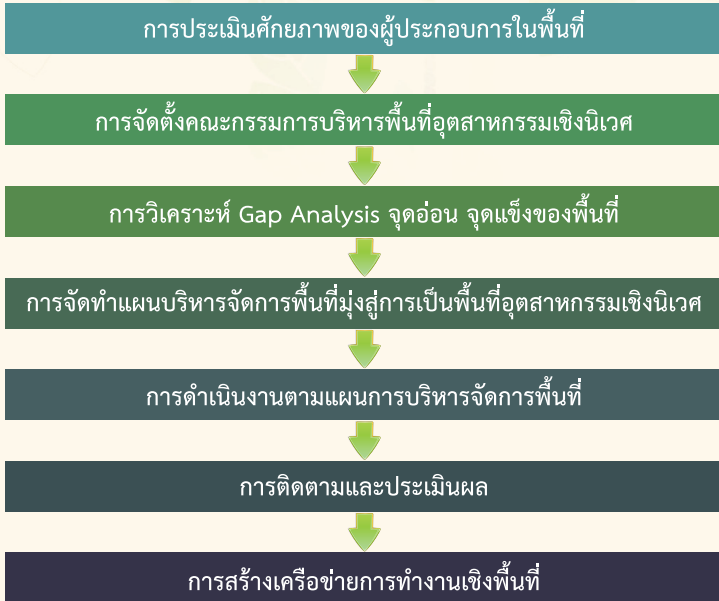
## ขั้นตอนการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เป็นการพัฒนาเมืองที่สร้างความสมดุลทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม ทำให้อุตสาหกรรมอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างเป็นสุขและยั่งยืน โดยมีมิติกายภาพและการบริหารจัดการเป็นปัจจัยเสริมเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศนั้น มีแนวความคิดการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในกรอบ 5 มิติ 20 ด้าน แสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 กรอบแนวความคิดการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

ทั้งนี้ ผู้พัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมสามารถพัฒนาพื้นที่เป็นอุตสาหกรรมเชิงนิเวศได้ โดยสามารถดำเนินการตามขั้นตอน ดังรูปที่ 7 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 7  
ขั้นตอน  
การพัฒนา  
เมืองอุตสาหกรรม  
เชิงนิเวศ



รูปที่ 8 เป้าหมายระดับการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ

เพื่อให้เครือข่ายมีความพร้อมในการก้าวสู่การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ จึงควรมีการศึกษาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการอุตสาหกรรม การติดตามและเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย รวมทั้งข้อมูลการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการอุตสาหกรรม

การพัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ สิ่งที่เป็นสิ่งหนึ่งก็คือ การทราบและเรียนรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการอุตสาหกรรมและการปฏิบัติตามกฎหมายนั้นๆ โดยในคู่มือฉบับนี้ เป็นการรวบรวมกฎหมายที่เกี่ยวข้องและสรุปสาระสำคัญโดยสังเขปไว้ โดยได้แบ่งเป็น

- 4.1.1 กฎหมายสิ่งแวดล้อม
- 4.1.2 กฎหมายความปลอดภัย
- 4.1.3 กฎหมายวัตถุอันตรายและสารเคมี

##### 4.1.1 กฎหมายสิ่งแวดล้อม

กฎหมายสิ่งแวดล้อมสำคัญที่บังคับใช้ในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการอุตสาหกรรม มีรายละเอียดดังนี้

๑ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 7 หมวด 115 มาตรา โดยมีสาระสำคัญคือ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กองทุนสิ่งแวดล้อม การคุ้มครองสิ่งแวดล้อม การควบคุมมลพิษ มาตรการส่งเสริม ความรับผิดชอบทางแพ่ง และบทกำหนดโทษ

๒ พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 3 หมวด 68 มาตรา โดยมีสาระสำคัญคือ การประกอบกิจการโรงงาน การกำกับและดูแลโรงงาน และบทกำหนดโทษ

๑ พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ประกอบด้วย เนื้อหา ทั้งหมด 16 หมวด 90 มาตรา โดยมีสาระสำคัญคือ บททั่วไป คณะกรรมการสาธารณสุข การกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย สุขลักษณะของอาคาร เหตุรำคาญ การควบคุมการเลี้ยงหรือปล่อยสัตว์ กิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ตลาด สถานที่จำหน่ายอาหารและสถานที่เสวยอาหาร การจำหน่ายสินค้าในที่หรือทางสาธารณะ อำนาจหน้าที่ของเจ้าพนักงานท้องถิ่นและเจ้าพนักงานสาธารณสุข หนังสือรับรองการแจ้ง ใบอนุญาต ค่าธรรมเนียมและค่าปรับ การอุทธรณ์ บทกำหนดโทษ และบทเฉพาะกาล

๒ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติและแนวทางในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการหรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรง ทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพ ลงวันที่ 29 ธ.ค. 2552 ฉบับที่ 2 (31 ส.ค. 2553) และ ฉบับที่ 3 (24 เม.ย.2555) โดยมีสาระสำคัญคือ แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม แนวทางการประเมินผลกระทบทางสุขภาพและแนวทางการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนและผู้มีส่วนได้เสีย ในกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

๓ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภท ขนาด และวิธีปฏิบัติ สำหรับโครงการหรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรง ทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพที่ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน จะต้องทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 31 ส.ค.2553 และ ฉบับที่ 2 (19 พ.ย.2553) โดยมีสาระสำคัญคือ กำหนดประเภทโครงการหรือกิจการ รวม 11 ประเภท ที่จะต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

๑ ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิด ประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ 3 ม.ค. 2539 โดยมีสาระสำคัญคือ กำหนดค่ามาตรฐานควบคุมคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และวิธีการตรวจวัดค่าคุณภาพน้ำทิ้งต่างๆ

๑ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนด มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง จากอาคารบางประเภทและขนาด ลงวันที่ 29 ธ.ค.2548 โดยมีสาระสำคัญคือการแบ่งประเภทของอาคาร ค่ามาตรฐานควบคุม คุณภาพน้ำทิ้ง และวิธีการตรวจวัดค่าคุณภาพน้ำทิ้งต่างๆ

๑ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนด มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ฉบับลงวันที่ 18 พ.ย.2549 และ วันที่ 10 ส.ค.2553 โดยมีสาระสำคัญคือการกำหนดค่ามาตรฐาน ควบคุมคุณภาพอากาศที่ระบายออกจากปล่องของโรงงานอุตสาหกรรม และวิธีการ ตรวจวัดค่าคุณภาพอากาศต่างๆ

๑ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2539) เรื่อง กำหนด คุณสมบัติของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ลงวันที่ 14 มิ.ย.2539 โดยมีสาระสำคัญคือการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมคุณภาพน้ำทิ้งที่ระบายออกจาก โรงงานอุตสาหกรรม และวิธีการตรวจวัดค่าคุณภาพน้ำทิ้งต่างๆ ตามคู่มือวิเคราะห์ น้ำและน้ำเสีย

๑ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณสารเจือปน ในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2548 ลงวันที่ 31 ต.ค.2549 โดยมีสาระ สำคัญคือการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมปริมาณสารเจือปนในอากาศ วิธีการ ตรวจวัดค่าปริมาณสารเจือปนที่ระบายออกจากปล่องโรงงาน และการรายงานผล การตรวจวัดค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศ

๑ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงรบกวน และ ระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548 ลงวันที่ 25 ม.ค. 2549 โดยมีสาระสำคัญคือการกำหนดค่ามาตรฐานของระดับเสียงรบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุด ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน

๑ ประกาศกระทรวง อุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 5 หมวด โดยมีสาระสำคัญ คือการกำหนดรหัส ของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ผู้ก่อกำเนิด สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว การรวบรวมและขนส่งของเสียอันตราย ผู้บำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุ ที่ไม่ใช้แล้ว และบทเฉพาะกาล



## 4.1.2 กฎหมายความปลอดภัย

กฎหมายความปลอดภัยที่สำคัญที่บังคับใช้ในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการอุตสาหกรรม มีรายละเอียดดังนี้

๑ พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 3 หมวด 68 มาตรา โดยมีสาระสำคัญคือ การประกอบกิจการโรงงาน การกำกับและดูแลโรงงาน และบทกำหนดโทษ

๒ พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 16 หมวด 166 มาตรา โดยมีสาระสำคัญคือ บททั่วไป การใช้แรงงานทั่วไป การใช้แรงงานหญิง การใช้แรงงานเด็ก การกำหนดค่าจ้าง ค่าล่วงเวลา ค่าทำงานในวันหยุด และค่าล่วงเวลาในวันหยุด คณะกรรมการค่าจ้าง สวัสดิการ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน การควบคุม การพักงาน ค่าชดเชย การยื่นคำร้องและพิจารณาคำร้อง กองทุนสงเคราะห์ลูกจ้าง พนักงานตรวจแรงงาน การส่งหนังสือ และบทกำหนดโทษ

๓ พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 8 หมวด 74 มาตรา โดยมีสาระสำคัญ คือ บททั่วไป การบริหาร การจัดการ และการดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน การควบคุม กำกับ ดูแล พนักงานตรวจความปลอดภัย กองทุนความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และบทกำหนดโทษ

๔ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2542 ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน โดยมีสาระสำคัญคือ กำหนดประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องจัดทำรายงานวิเคราะห์ ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน รายละเอียดของรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน

๑ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546 ประกอบด้วย 5 หมวด โดยมีสาระสำคัญคือ การกำหนดระดับความร้อน แสงสว่าง เสียง การตรวจวัดวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในการทำงาน และอื่นๆ

๒ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อน้ำและหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน พ.ศ.2549 ประกอบด้วย 7 หมวด โดยมีสาระสำคัญคือ การกำหนดบุคลากรประจำโรงงาน วิศวกร และหน่วยรับรองวิศวกรรมด้านหม้อน้ำ หรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อนการออกแบบ การสร้างและการตรวจสอบการสร้าง การติดตั้ง การใช้ การซ่อมแซมและดัดแปลง การยกเลิกการใช้หม้อน้ำหรือหม้อต้ม

๓ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง อุปกรณ์ความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อน้ำและหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน พ.ศ.2549 ประกอบด้วย 2 หมวด โดยมีสาระสำคัญคือ การกำหนดรายละเอียดอุปกรณ์ และระบบความปลอดภัยสำหรับหม้อน้ำ อุปกรณ์และระบบความปลอดภัยสำหรับหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน

๔ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2552 กำหนดประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องจัดทำรายงานวิเคราะห์ ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน

๕ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552 ประกอบด้วย 8 หมวด โดยมีสาระสำคัญคือ กำหนดบททั่วไป ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ระบบน้ำดับเพลิง ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ การตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษา ระบบและอุปกรณ์ต่างๆ การฝึกอบรมเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัย และอื่นๆ

๑ กฎกระทรวง ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ประกอบด้วย 5 หมวด โดยมีสาระสำคัญคือ ที่ตั้ง สภาพแวดล้อม ลักษณะอาคารและลักษณะภายในของโรงงาน เครื่องจักร เครื่องอุปกรณ์ หรือสิ่ง ที่นำมาใช้ในโรงงาน คนงานประจำโรงงาน การควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใดๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

๒ กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อไอน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน และภาชนะแรงดันในโรงงาน พ.ศ. 2549 ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ประกอบด้วย 6 หมวด โดยมี สาระสำคัญคือ กำหนดการออกแบบ การผลิต และการตรวจสอบการผลิต การติดตั้ง การใช้งาน การซ่อมแซมและดัดแปลง การยกเลิกการใช้งาน บุคลากรประจำโรงงาน

๓ กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบ ไฟฟ้าในโรงงาน พ.ศ. 2550 ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 กำหนดให้มีการตรวจสอบระบบไฟฟ้าในโรงงานและรับรอง ความปลอดภัย ของระบบไฟฟ้าในโรงงาน โรงงานตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชี ท้ายกฎกระทรวงนี้ ต้องจัดให้มีบุคลากรประจำโรงงาน

๔ กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. 2547 ออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ประกอบด้วย 4 หมวด โดยมีสาระสำคัญคือ การกำหนดบทบาททั่วไป มาตรการด้าน ความปลอดภัย การอนุญาต การฝึกอบรม

๕ กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับ ความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2549 ออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครอง แรงงาน พ.ศ. 2541 ประกอบด้วย 6 หมวด โดยมีสาระสำคัญคือ กำหนดระดับ ความร้อน แสงสว่าง เสียง อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล การตรวจวัด และวิเคราะห์สภาวะการทำงาน การตรวจสุขภาพและการรายงานผลการตรวจสุขภาพ

๑ กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553 ออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 กำหนดให้เพิ่มข้อกำหนดในด้านระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน

๑ ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนเป็นหน่วยงานจัดฝึกอบรมและการสอบมาตรฐานหลักสูตรผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน พ.ศ. 2554 ประกอบด้วย 5 หมวด โดยมีสาระสำคัญคือ การขึ้นทะเบียนเป็นหน่วยงานจัดฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน หลักสูตรการฝึกอบรมผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำ หรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน การสอบมาตรฐาน ใบรับรองการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน และการกำกับดูแลหน่วยงานจัดฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อ นำความร้อน

๑ ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม ว่าด้วยหลักเกณฑ์การขึ้นบังคับอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543 ประกอบด้วย 4 หมวด โดยมีสาระสำคัญคือ การกำหนดหลักเกณฑ์ทั่วไป การบังคับอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดการความเสี่ยง

#### 4.1.3 กฎหมายวัตถุอันตรายและสารเคมี

จากการทบทวนกฎหมายด้านวัตถุอันตรายและสารเคมีต่างๆ พบว่าประเทศไทยมีกฎหมายด้านวัตถุอันตรายและสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการอุตสาหกรรม มีรายละเอียดดังนี้

๑ พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 4 หมวด 94 มาตรา โดยมีสาระสำคัญคือ การกำหนดคณะกรรมการวัตถุอันตราย การควบคุมวัตถุอันตราย หน้าที่และความรับผิดชอบทางแพ่ง และบทกำหนดโทษ

๑ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตราย ทางบก พ.ศ. 2546 การกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัยในรถที่ใช้ขนส่ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือมาตรฐาน ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

๑ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดให้สถานประกอบการ วัตถุอันตรายมีบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัยการเก็บรักษาวัตถุอันตราย ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. 2551 กำหนดให้มีบุคลากรเฉพาะที่ผ่านการทดสอบสำหรับดูแลวัตถุอันตรายและสารเคมีในสถานประกอบการ

๑ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบการจำแนกและการ สื่อสาร ความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ. 2555 กำหนดวิธีการจำแนก และการสื่อ และการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย กรณีในการจำแนก ความเป็นอันตราย และข้อมูลสนเทศที่ต้องระบุในเอกสารความปลอดภัย

๑ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 เป็นการนำประกาศบัญชีรายชื่อทั้งหมดที่เคยออกประกาศไปแล้วมา รวมไว้ในฉบับเดียวกัน และปรับปรุงจากรูปแบบเดิมโดยเพิ่มคำอ่านชื่อสารเคมีเป็น ภาษาไทยและวงเล็บชื่อภาษาอังกฤษ และแยกบัญชีรายชื่อวัตถุอันตรายตาม หน่วยงานผู้รับผิดชอบ

๑ ประกาศมติคณะกรรมการวัตถุอันตราย เรื่อง การขนส่งวัตถุ อันตรายทางบก พ.ศ. 2545 มีการกำหนดการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ขนส่ง โครงสร้าง อุปกรณ์การทำเครื่องหมายของแท็งก์ที่ใช้บรรจุวัตถุอันตรายและประเภทต่างๆ ขึ้นตอนการขนส่งเอกสารกำกับกับการขนส่งวัตถุอันตราย

## ค้นคว้าข้อมูลกฎหมายเพิ่มเติมได้ที่

### 1. กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

เว็บไซต์ : [www.diw.go.th](http://www.diw.go.th)

โทรศัพท์ 0 2202 4000

หน่วยงานภายในกรมโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่

- สำนักกฎหมาย โทรศัพท์ 0 2202 3994
- สำนักควบคุมวัตถุอันตราย โทรศัพท์ 0 2202 4225-7
- สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย โทรศัพท์ 0 2202 4215-6
- สำนักเทคโนโลยีน้ำและสิ่งแวดล้อมโรงงาน  
โทรศัพท์ 0 2202 4171, 0 2202 4173
- สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม โทรศัพท์ 0 2202 4016
- สำนักวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงาน โทรศัพท์ 0 2202 4002
- สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน โทรศัพท์ 0 2202 4143

### 2. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เว็บไซต์ : [www.pcd.go.th](http://www.pcd.go.th)

โทรศัพท์ 0 2298 2000

### 3. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เว็บไซต์ : [www.deqp.go.th](http://www.deqp.go.th)

โทรศัพท์ 0 2278 8400-19

## 4.2 การติดตามและเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การเตรียมความพร้อมให้กับเครือข่าย นอกจากกฎหมายสิ่งแวดล้อมที่ควรรู้แล้ว การสามารถติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเบื้องต้นได้ จะช่วยให้เครือข่ายสามารถเฝ้าระวังและดูแลรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของตนเองได้ โดยต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของเครือข่าย หรือรายงานปัญหาต่างๆ ในพื้นที่ให้กับเครือข่ายหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการติดตามและเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เครือข่ายควรรู้ประกอบด้วย การติดตามการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ คุณภาพอากาศ และสารเคมี และวัตถุอันตราย มีรายละเอียดดังนี้

### 4.2.1 การติดตามการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ

การตรวจวัดคุณภาพน้ำเป็นสิ่งที่ผู้แทนเครือข่ายควรทราบจะทำให้ประเมินถึงสภาพของคุณภาพน้ำได้ด้วยตนเอง ประกอบไปด้วยการตรวจคุณภาพน้ำทางกายภาพ การตรวจวัดคุณภาพน้ำทางเคมี และการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางชีวภาพ และยังสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ได้

#### วิธีการตรวจวัดคุณภาพน้ำ

การเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำนั้นสามารถเปรียบเทียบได้จากสภาพคุณสมบัติของแหล่งน้ำในอดีตกับปัจจุบันว่ามีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงจากแต่ก่อนหรือไม่ อย่างไร ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ต้องคำนึงถึงคุณภาพน้ำที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาล เช่น ฤดูแล้งจะมีปริมาณน้ำน้อยส่งผลให้สิ่งเจือปนมีความเข้มข้นมากกว่าในฤดูน้ำมาก เป็นต้น ดังนั้น การตรวจวัดคุณภาพน้ำจึงควรทำในทุกฤดูกาล

วิธีการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำอย่างง่ายสามารถทำได้ด้วยตนเองหรือใช้เครื่องมือช่วยในการตรวจวัด ซึ่งแบ่งได้ 3 วิธี คือ การตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ การตรวจวัดคุณภาพน้ำทางเคมี และการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางชีวภาพ

### ตัวชี้วัดที่แนะนำ ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ จำเป็นต้องมีการกำหนดตัวชี้วัด (พารามิเตอร์) ในการติดตามตรวจสอบโดยควรเลือกตัวชี้วัดที่มีความสำคัญหรือบ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำได้ รวมทั้งยังต้องคำนึงถึงศักยภาพ งบประมาณ บุคลากร และสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น โดยจะนำเสนอวิธีตรวจวัดคุณภาพน้ำที่ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน สามารถตรวจวัดได้ทันที เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเฝ้าระวัง การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้วิธีการที่แนะนำตามตัวชี้วัดที่สำคัญ มีดังนี้



ตัวชี้วัด	วิธีการตรวจวัดที่แนะนำ
ลักษณะทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น	สังเกต
แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม	ชุดทดสอบตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย
ความขุ่น/ความโปร่งแสง	จานวัดความโปร่งใส (Secchi Disk)
อุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ
ความเป็นกรด-ด่าง	กระดาษลิตมัส (วิธีเปรียบเทียบสี)
ความนำไฟฟ้า/ สารที่ละลายได้ทั้งหมด	เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity)
ความเค็ม	เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะหรือ ความหนาแน่นของของเหลว (Hydrometer)
ออกซิเจนละลาย	ชุดตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ในน้ำโดยชุมชน (DO Test Kits)
ฟอสฟอรัส	ชุดทดสอบ (Test Kits) (วิธีเปรียบเทียบสี)
ไนเตรท	ชุดทดสอบ (Test Kits) (วิธีเปรียบเทียบสี)
โลหะหนัก	ชุดทดสอบ (Test Kits) (วิธีเปรียบเทียบสี)

หมายเหตุ : ชุดทดสอบ (Test Kits) มีหลายหน่วยงานผลิตและจำหน่าย

## การตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ

### ☉ สีของน้ำ

สีของน้ำจะบ่งชี้ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดสี หรือบอกถึงสิ่งที่ละลายอยู่ในน้ำได้ การประเมินสีอาจทำได้โดยการเปรียบเทียบกับสีมาตรฐาน หรือการใช้ความรู้สึกของผู้สำรวจ แต่ควรเป็นความเห็นที่มาจากหลาย ๆ คน

### การตรวจวัดและการแปลผล

สังเกตสีของน้ำจากแหล่งน้ำโดยตรง หรือตักน้ำขึ้นมาอย่างน้อย 2 ลิตรโดยตักกลิ้งไปประมาณครึ่งหนึ่งของความลึก นำขึ้นมาใส่ขวดแก้วใส แล้วจึงสังเกตสี โดยสีที่เกิดขึ้นของน้ำเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดสี ดังแสดงในตารางด้านล่าง อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าน้ำจะใสไม่มีสี ก็ไม่อาจรับรองได้ว่าแหล่งน้ำนั้นมีคุณภาพดีไม่มีการปนเปื้อนเลย ควรจะมีการติดตามตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นๆ ต่อไป

สีปรากฏ	สาเหตุที่ทำให้เกิดสี
ไม่มีสี	ยังไม่ควรสรุปว่าน้ำสะอาดเพราะอาจมีสิ่งเจือปนอยู่
สีเขียว	แพลงค์ตอนพืช
สีเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีชาใส	มีซากพืชย่อยสลาย
สีแดงหรือสีเหลืองหรือสีมะฮอกกานี	เป็นสีของสาหร่ายอีกจำพวกหนึ่ง (Dinoflagellates)
สีน้ำตาลขุ่นหรือสีแดง	มีตะกอนดินเจือปน อาจเกิดจากการกัดเซาะหน้าดิน หรือชายฝั่ง
สีขุ่น	มีคราบน้ำมันที่ผิวหน้า
สีเทาหรือสีดำ	น้ำเน่าจากสิ่งปฏิกูล หรืออาจมีแร่ธาตุจากธรรมชาติเจือปน

## 📌 กลิ่นของน้ำ

กลิ่นของน้ำจะบ่งบอกถึงสาเหตุมลพิษของลำน้ำนั้นได้ เช่น น้ำที่ได้รับการปนเปื้อนจากน้ำเสียชุมชนก็จะมีกลิ่นเหม็นกำซัซโซเน่า เป็นต้น รวมทั้งระดับที่ได้กลิ่นก็บอกได้ว่า คุณภาพน้ำมีการปนเปื้อนของมลพิษมากหรือน้อยในเบื้องต้นได้

### การตรวจวัดและการแปลผล

สังเกตกลิ่นของน้ำจากแหล่งน้ำโดยตรง โดยไปยืนริมน้ำแล้วสูดหายใจดมกลิ่นหรือตักน้ำขึ้นมาอย่างน้อย 2 ลิตร ควรตักลงไปลึกประมาณครึ่งหนึ่งของความลึกใส่ขวดแก้วใสแล้วจึงดมกลิ่นโดยใช้มือโอบกลิ่นให้ไชยเข้าจมูก กลิ่นของน้ำจะบ่งบอกถึงสาเหตุมลพิษของลำน้ำนั้นได้อย่างคร่าว ๆ ดังแสดงในตารางด้านล่าง อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ไม่ได้กลิ่น ก็ไม่อาจสรุปได้ว่าแหล่งน้ำนั้นมีคุณภาพดีไม่มีการปนเปื้อนเสียทีเดียวเลย และควรจะมีการติดตามตรวจสอบต่อไป

ประเภทของกลิ่น	ที่มาของกลิ่น
1. กลิ่นหอม	กลิ่นผลไม้ กลิ่นกระเทียม กลิ่นแตงกวา กลิ่นน้ำหอม กลิ่นยาต่าง ๆ
2. กลิ่นต้นไม้	กลิ่นสาหร่าย กลิ่นหญ้า กลิ่นต้นไม้ กลิ่นแพลงค์ตอนต่าง ๆ
3. กลิ่นดินและเชื้อรา	กลิ่นดิน กลิ่นโคลน กลิ่นเชื้อราต่าง ๆ
4. กลิ่นคาว	กลิ่นคาวปลา กลิ่นน้ำมันดับปลา กลิ่นหอยต่าง ๆ
5. กลิ่นยา	กลิ่นฟินอล กลิ่นน้ำมันทาร์ กลิ่นน้ำมัน กลิ่นไขมัน กลิ่นพาราฟิน กลิ่นคลอรีน กลิ่นไฮโดรเจนซัลไฟด์ กลิ่นคลอโรฟินอลหรือกลิ่นผลิตภัณฑ์ยาต่าง ๆ ดิน หรือชายฝั่ง
6. กลิ่นเน่า	กลิ่นของสดเน่า กลิ่นขยะ กลิ่นน้ำทิ้ง กลิ่นคอกหมู กลิ่นมูลสัตว์ต่าง ๆ

## ⊕ ปริมาณน้ำ

ถ้าปริมาณน้ำมากจะสามารถเจือจางมลพิษในน้ำได้มาก ถ้าปริมาณน้ำน้อย โอกาสน้ำเน่าเสียก็เกิดขึ้นได้ง่าย

## ⊕ ความเร็วของกระแส

เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ถ้าน้ำไหลเร็วจะเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำ คุณภาพน้ำจะดีขึ้นหรือคืนสภาพเดิมได้เร็ว ถ้าน้ำนิ่งไม่มีการถ่ายเท โอกาสน้ำเน่าเสียก็มาก ซึ่งการวัดความเร็วของกระแสน้ำอย่างง่าย ทำได้โดยใช้วัสดุที่ลอยปริ่มน้ำ เช่น ลูกปิงปอง ลูกเทนนิส ปล่อยให้ลอยตามกระแสน้ำเป็นระยะทางหนึ่งแล้วจับเวลาโดยมีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที

## ⊕ ลักษณะของน้ำ

ถ้ามีสีต่างจากธรรมชาติ มีตะกอนขุ่น หรือมีกลิ่นเหม็นแสดงว่าน้ำมีสิ่งสกปรกปนเปื้อนอยู่ สามารถตรวจสอบโดยนำน้ำใส่แก้วใสแล้วส่องดู

## ⊕ เศษขยะ สิ่งปฏิกูล ซากพืช ซากสัตว์

ถ้ามีอยู่ในน้ำก็เป็นสาเหตุให้เกิดการเน่าเสียได้

## ⊕ วัชพืชในน้ำ

เช่น สาหร่าย ผักตบชวา พืชน้ำ อื่น ๆ ในปริมาณที่มาก จะมีการใช้ออกซิเจนในน้ำอย่างรวดเร็ว อาจทำให้เกิดการเน่าเสียของน้ำอย่างรุนแรงได้

## ⊕ น้ำมันที่ผิวน้ำ

จะทำให้ออกซิเจนไม่สามารถละลายลงสู่แหล่งน้ำได้หรือละลายได้น้อยลง เกิดการเน่าเสียได้ การตรวจสอบสามารถทำได้โดยตักน้ำใส่ในแก้วใสแล้วส่องดูกับแสงอาทิตย์ หากมีน้ำมันจะเห็นเป็นเกลือบสีรุ้งลอยอยู่บนผิวน้ำ

## ➤ อุณหภูมิของน้ำ

มีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนละลาย เมื่ออุณหภูมิน้ำสูงขึ้น จะทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำลดลง การวัดอุณหภูมิทำได้โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ โดยจุ่มกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ลงไปใต้น้ำแล้วทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที จึงอ่านผล ควรวัดอุณหภูมิน้ำทันทีที่เก็บตัวอย่างขึ้นมา หากสามารถวัดจากแหล่งน้ำได้โดยตรง ก็จะได้ผลที่ถูกต้องมากกว่า

## การตรวจวัดคุณภาพน้ำทางเคมี

การตรวจวัดคุณภาพน้ำเพื่อตรวจสอบมลพิษอย่างง่าย สามารถทำได้โดยการตรวจวัดคุณภาพน้ำที่บ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำอย่างรวดเร็ว เช่น ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) เป็นต้น นอกจากนี้สามารถใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ตรวจหา หรืออาจต้องใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำอย่างละเอียดได้ เช่น ปริมาณฟอสเฟต ปริมาณไนเตรท ปริมาณแอมโมเนีย เป็นต้น



### 1. การวัดอุณหภูมิ สภาพการนำไฟฟ้าและค่าความเค็ม

การวัดสภาพการนำไฟฟ้า คือ การวัดความสามารถของน้ำในการให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน สภาพการนำไฟฟ้านี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้น ชนิดของสารที่ละลายอยู่ในน้ำและอุณหภูมิ โดยปกติน้ำตามธรรมชาติจะมีสภาพการนำไฟฟ้าไม่สูงมากนัก แต่ถ้าพบว่ามีสภาพการนำไฟฟ้าที่สูง ก็อาจจะเกิดจากการปนเปื้อนของน้ำเสียหรือน้ำทะเล ซึ่งถ้ามีการวัดเป็นประจำก็จะทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารที่ละลายในน้ำ

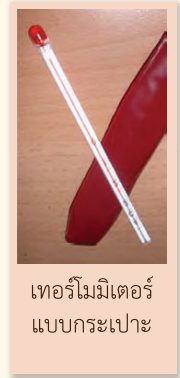
การวัดค่าความเค็ม คือ การหาปริมาณเกลือแร่ที่ละลายอยู่ในน้ำ ค่าความเค็มที่ได้จะแสดงว่ามีปริมาณของเกลือแร่ละลายอยู่ในน้ำปริมาณเท่าไร ซึ่งถ้ามีปริมาณเกลือแร่ละลายอยู่มาก อาจจะทำให้เกิดปัญหาในการนำไปใช้ประโยชน์ เช่น นำไปใช้ในการเกษตร ก็จะทำให้เกิดการเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตร เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ



Salinity, Conductivity, Temperature (SCT) meter



Electrical Conductivity แบบปากกา



เทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ

## 2. การวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH)

เป็นค่าที่แสดงความเป็นกรด ด่าง หรือกลาง สามารถตรวจวัดได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับงบประมาณ ความถูกต้อง ความแม่นยำ และความละเอียดของการใช้งาน ซึ่งมีวิธีง่าย ๆ โดยการเปรียบเทียบสีของกระดาษวัดพีเอช ซึ่งจะมีแถบสี เมื่อนำไปสัมผัสกับน้ำ สีจะเปลี่ยนไปตามค่าพีเอชของน้ำ เราจะสามารถรู้ค่าพีเอชได้ โดยนำสีที่ปรากฏอยู่บนกระดาษวัดพีเอชไปเทียบกับสีของตารางที่ข้างกล่อง



ชุดทดสอบค่า pH



กระดาษลิตมัส

### 3. การตรวจวัดปริมาณสารเคมีในน้ำด้วยชุดทดสอบ (Test Kits)

การตรวจวัดคุณภาพน้ำด้านชุดทดสอบ เป็นวิธีที่มีสามารถเทียบเคียงค่าปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีในน้ำได้ แม้ว่าจะไม่สามารถเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานได้ก็ตาม ปัจจุบัน นิยมใช้เพื่อการตรวจวัดค่าอย่างรวดเร็ว ก็นำตัวอย่างน้ำส่งห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบด้วยวิธีมาตรฐาน ชุดทดสอบที่การผลิตและจำหน่ายหลายดัชนี เช่น ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลาย สารประกอบไนโตรเจน ฟอสเฟสและสารโลหะหนักต่างๆ เป็นต้น

หลักการของชุดทดสอบจะเป็นการเปรียบเทียบสี คือ การวัดความแตกต่างของความเข้มสีระหว่างสารตัวอย่างกับสีมาตรฐาน โดยอาศัยหลักการของ Bee's Law ที่ว่าหากสารที่ต้องการตรวจวัดมีปริมาณมากขึ้น ก็จะทำให้เกิดสีเข้มยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการดูดกลืนแสงได้ดี วิธีการเปรียบเทียบสีสามารถเปรียบเทียบสีที่เกิดขึ้นได้ทั้งการมอง หรือใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แปลงค่าออกมา ทั้งนี้ การอ่านค่าหากอ่านได้ค่ามาก แสดงว่าในน้ำมีปริมาณสารเคมีชนิดที่ทดสอบมากด้วย



ชุดทดสอบออกซิเจนละลาย (DO)



ชุดทดสอบไนเตรท

## การตรวจวัดคุณภาพน้ำทางชีวภาพ

การตรวจวัดคุณภาพน้ำทางชีวภาพ คือ การนำสิ่งมีชีวิตมาบ่งชี้คุณภาพน้ำ เช่น แบคทีเรีย แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ สาหร่ายขนาดใหญ่ สัตว์หน้าดิน พืชน้ำ ปลา เป็นต้น ซึ่งสามารถทำได้โดยตรวจดูจากพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น พฤติกรรมของปลา ถ้าพบว่าปลาขึ้นมาหายใจบ่อยผิดปกติ แสดงว่าน้ำมีปริมาณออกซิเจนลดลง หรือมีปลาตายมากผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดจากน้ำมีสารพิษ หรือน้ำไม่มีออกซิเจนอยู่เลย หรือชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินที่พบในแหล่งน้ำที่ตรวจสอบก็สามารถบอกถึงระดับคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำได้เช่นกัน

### ⊕ สัตว์หน้าดิน (Benthos)

หมายถึง สัตว์ที่อาศัยอยู่บนหรือแทรกตัวอยู่ในตะกอนท้องน้ำ ได้แก่ พลานาเรีย ไส้เดือน หอย กุ้ง ปู รวมทั้งแมลงน้ำต่าง ๆ สัตว์หน้าดินเหล่านี้มีบทบาทเป็นอาหารของสัตว์อื่น ๆ เช่น ปลา กบ นก ซึ่งเป็นการถ่ายทอดพลังงานผ่านห่วงโซ่อาหาร สัตว์หน้าดินสามารถนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพและสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำได้

ข้อดีของการใช้สัตว์หน้าดินประเมินคุณภาพน้ำ คือ

- สัตว์หน้าดินสามารถเคลื่อนที่ได้น้อย
- มีความหลากหลายและกระจายกว้าง
- มีความไวต่อการถูกรบกวนและฟื้นตัวช้า
- สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า
- มีอายุขัยยาว ประมาณ 1 ปี
- เป็นอาหารสัตว์น้ำหลายชนิด



คุณภาพน้ำดี



คุณภาพน้ำปานกลาง

ข้อเสียของการใช้สัตว์หน้าดินประเมินคุณภาพน้ำ คือ

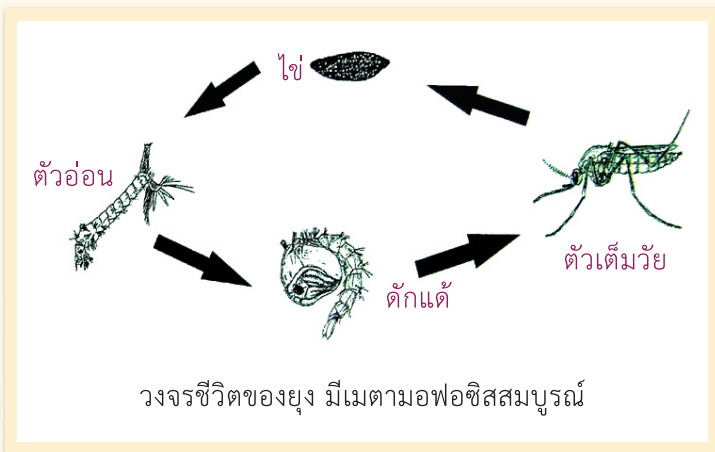
- ๑. ตอบสนองต่อมลพิษไม่ทุกชนิด
- ๑. การกระจายและความชุกชุม อาจมาจากปัจจัยอื่น นอกเหนือจากคุณภาพน้ำ เช่น ฤดูกาล กระแสน้ำ เป็นต้น
- ๑. การศึกษาด้านอนุกรมวิธานในบางกลุ่มยังมีน้อย

### ➔ แมลงน้ำ

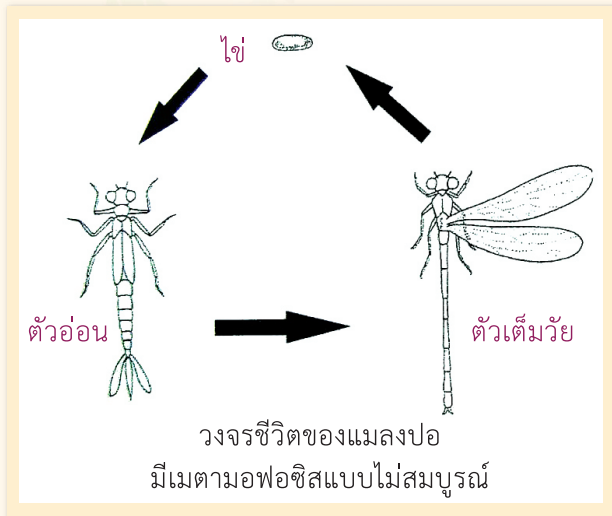
แมลงน้ำเป็นสัตว์หน้าดินกลุ่มที่พบมากที่สุด ส่วนใหญ่ตัวอ่อนใช้ชีวิตในน้ำและบินไปใช้ชีวิตบนบกเพื่อผสมพันธุ์วางไข่ การเจริญเติบโตของแมลงมักมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เรียกว่า เกิดเมตามอโฟซิส (Metamorphosis)

เมตามอโฟซิส (Metamorphosis) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

๑. กลุ่มที่มีเมตามอโฟซิสแบบสมบูรณ์ (กลุ่มที่สร้างดักแด้) ตัวอ่อนมีลักษณะแตกต่างจากตัวเต็มวัย มีวงจรชีวิตจาก ไข่ ตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย เช่น ยุง แมลงหนอนปลอกน้ำ ตัวง้ำ ผีเสื้อน้ำ และแมลงสองปีก เป็นต้น



๑ กลุ่มที่มีเมตามอโฟซิสแบบไม่สมบูรณ์ (กลุ่มที่ไม่สร้างดักแด้) ตัวอ่อนมีลักษณะไม่แตกต่างจากตัวเต็มวัยมากนัก ปีกและอวัยวะสืบพันธุ์ของตัวอ่อนยังไม่พัฒนาเต็มที่ เช่น แมลงปอ และแมลงชีปะขาว เป็นต้น



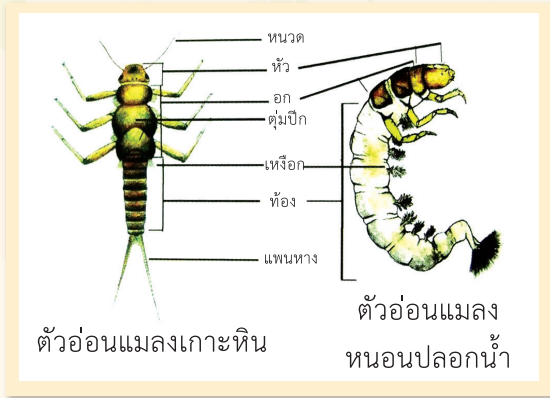
### การปรับตัวของแมลงน้ำ

แมลงน้ำมีการปรับตัวเพื่อให้ดำรงชีวิตในแหล่งน้ำ ซึ่งแมลงแต่ละกลุ่มอาจจะมีการปรับตัวที่เหมือนหรือแตกต่างกัน เช่น

- ๑ การมีเหงือกเพื่อช่วยในการหายใจ ซึ่งเหงือกอาจเป็นแผ่นหรือเส้น
- ๑ การมีขนหนาคือช่วยเก็บออกซิเจนไว้หายใจในน้ำ เช่น ตัวง้ำน้ำ เป็นต้น
- ๑ การมีขนหนาแน่นบริเวณขาเพื่อลดแรงตึงผิวของน้ำ ทำให้ทรงตัวอยู่บนผิวน้ำได้ เช่น จิ้งจกน้ำ เป็นต้น
- ๑ การมีลำตัวแบนราบหรือมีปุ่มเกาะ เพื่อช่วยยึดเกาะกับพื้นอาศัยได้ดี ไม่ถูกกระแสน้ำพัดไป
- ๑ การสร้างปลอกเพื่อถ่วงน้ำหนักไม่ให้กระแสน้ำพัดพาไป และช่วยป้องกันศัตรู

## ☛ การจำแนกสัตว์หน้าดิน

สัตว์หน้าดินแบ่งออกเป็นหลายกลุ่ม บางกลุ่มมีรูปร่างหน้าตาคล้ายๆ กัน สิ่งที่จะทำให้รู้ความแตกต่างเพื่อใช้จำแนก จะดูจากส่วนประกอบ ดังนี้



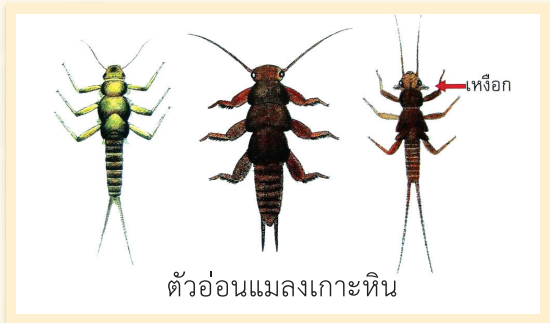
กลุ่มสัตว์หน้าดินที่ใช้เป็นดัชนีประเมินคุณภาพแหล่งน้ำ

1. สัตว์ที่พบมากในคุณภาพน้ำดีมาก
2. สัตว์ที่พบมากในคุณภาพน้ำดี
3. สัตว์ที่พบมากในคุณภาพน้ำปานกลาง
4. สัตว์ที่พบมากในคุณภาพน้ำไม่ดี

### 1. สัตว์ที่พบมากในคุณภาพน้ำดีมาก

☉ ตัวอ่อนแมลงเกาะหิน ชื่อท้องถิ่น แมงปอ แมงก้นยุง แมงป่องน้ำ

มีลักษณะเด่น คือ ปลายสุดลำตัวมีแพนหาง 2 เส้น มีปล้องอก 3 ปล้อง เห็นชัดเจน ถ้ามีเหงือกจะอยู่บริเวณคอหรือบริเวณโคนขา



๑ ตัวอ่อนแมลงซีปะขาว ชื่อท้องถิ่น อินัวทราย ลักษณะเด่น คือ มีแพนหาง 3 เส้น บางชนิดอาจมี 2 เส้น มีแผ่นเหงือกอยู่บนลำตัวหรือด้านข้าง ลำตัวที่บริเวณส่วนท้อง



## 2. สัตว์ที่พบมากในคุณภาพน้ำดี

๑ ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ ชื่อท้องถิ่น แมงบุงน้ำ แมงบังน้ำ ผีจ่อมเบ็ด หนอนน้ำ มีลักษณะเด่น คือ ลำตัวคล้ายหนอน ปลายสุดของส่วนท้อง มีตะขอ 1 คู่ กลุ่มที่มีปลอกจะอาศัยอยู่ในปลอกที่สร้างขึ้นเอง กลุ่มที่ไม่สร้างปลอก มักสร้างที่กำบังยึดติดกับพื้นอาศัย



### 3. สัตว์ที่พบบ่อยมากในคุณภาพน้ำปานกลาง

๑ ตัวอ่อนแมลงปอ ชื่อท้องถิ่น อีเน้า แมงขาหย่าง แมงละงำ เนี้ยว มีลักษณะเด่น คือ ริมฝีปากล่างมีขนาดใหญ่ยื่นออกมาคล้ายเขี้ยว ปลายสุดของลำตัวปกติหรืออาจมีแผ่นเหงือก 2-3 แผ่น



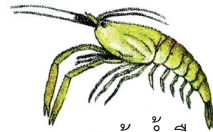
ตัวอ่อนแมลงปอ  
(Dragonfly nymphs)



แผ่นเหงือก แผ่นเหงือก

ตัวอ่อนแมลงปอ  
(Damselfly nymphs)

๑ กุ้งน้ำจืดหรือกุ้งฝอย มีลักษณะเด่น คือ แผ่นเปลือกคลุมส่วนหัวมีขนาดใหญ่ มักมีกริยาว ลำตัวยาวเป็นปล้องมีเปลือกหุ้ม มีขา 10 ขา คู่แรกมักเป็นก้ามหนีบ



▲ กุ้งน้ำจืด



▲ ปูน้ำจืด

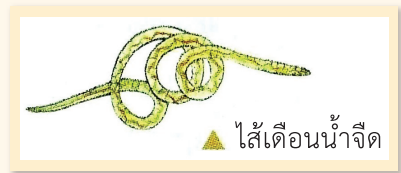
๑ ปูน้ำจืด มีลักษณะเด่น คือ มีกระดองแข็ง มีขา 10 ขา คู่แรกเป็นก้ามหนีบ

#### 4. สัตว์ที่พบมากในคุณภาพน้ำไม่ดี

๑ หนอนแดง ชื่อท้องถิ่น แมงง่องแง่ง หนอนน้ำ แมงขี้ผึ้งน้ำ มีลักษณะเด่น คือ ลำตัวยาวเรียวมีสีแดงหรือสีขาวยุ่น มีเฉพาะขาเทียม



๑ ไส้เดือนน้ำจืด ชื่อท้องถิ่น ขี้เดือน ขี้คู้ มีลักษณะเด่น คือ ลำตัวเป็นปล้องยาวคล้ายเส้นด้าย



#### การประเมินคุณภาพน้ำด้วยชนิดของสัตว์หน้าดิน

##### วัตถุประสงค์

- ๑ เพื่อศึกษารูปร่างลักษณะภายนอกและการจำแนกสัตว์หน้าดินชนิดต่าง ๆ
- ๑ เพื่อประเมินคุณภาพของแหล่งน้ำจากชนิดของสัตว์หน้าดินที่พบ

##### อุปกรณ์

- ๑ สวิง
- ๑ ถาด
- ๑ ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่าง
- ๑ เข็มเย็บ และ คีมคีบ
- ๑ แวนชยาย

## วิธีการศึกษา

- เก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน โดยใช้สวิงช้อนจนถึงพื้นท้องน้ำตามจุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุด
- รวบรวมตัวอย่างสัตว์หน้าดินเพื่อจำแนกชนิดและนับจำนวน
- บันทึกผลโดยการวาดภาพและระบุจำนวนที่เก็บได้
- ประเมินคุณภาพของแหล่งน้ำโดยใช้หลักการ และนาฬิกาสัตว์หน้าดิน



ภาพนาฬิกาสัตว์หน้าดิน

## เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทแหล่งน้ำ	การใช้ประโยชน์
ประเภทที่ 1	ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน (2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน (3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ
ประเภทที่ 2	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ (3) การประมง (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ
ประเภทที่ 3	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร

ประเภทแหล่งน้ำ	การใช้ประโยชน์
ประเภทที่ 4	<p>ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน</li> <li>(2) การอุตสาหกรรม</li> </ul>
ประเภทที่ 5	<p>ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม</p>

## ตารางมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ประเภท				
		1	2	3	4	5
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	๕	5-9	5-9	5-9	-
ออกซิเจนละลาย (DO)	มก./ล.	๕	6.0	4.0	2.0	-
บีโอดี (BOD)	มก./ล.	๕	1.5	2.0	4.0	-
แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB)	เอ็ม.พี.เอ็น/ 100 มล.	๕	5,000	20,000	-	-
ไนเตรท - ไนโตรเจน (NO <sub>3</sub> -N)	มก./ล.	๕	5.0	5.0	5.0	-
แอมโมเนีย - ไนโตรเจน (NH <sub>3</sub> -N)	มก./ล.	๕	0.5	0.5	0.5	-
แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	๕	1.0	1.0	1.0	-
สารหนู (As)	มก./ล.	๕	0.01	0.01	0.01	-

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

๕ หมายถึง เป็นไปตามธรรมชาติ

## 4.2.2 การติดตามและเฝ้าระวังคุณภาพอากาศ

การติดตามตรวจสอบมลพิษอากาศ สามารถกระทำได้ทั้งวิธีการใช้ประสาทสัมผัส หรือการสังเกต การใช้เครื่องมือตรวจวัดอย่างง่าย และการใช้เครื่องมือที่ทันสมัยตามวิธีมาตรฐาน จะทำให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักเกณฑ์ ซึ่งในการตรวจวัดคุณภาพอากาศสามารถทำได้ด้วยตนเอง จะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่

### วิธีการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศอย่างง่าย โดยการใช้ประสาทสัมผัส หรือการสังเกต

- **ฝุ่นละออง** - สังเกตฝุ่นละอองที่ตกใส่เสื้อผ้าที่ตากไว้กลางแจ้ง ว่ามีเพิ่มขึ้นมากกว่าที่ผ่านมาหรือไม่
- **เขม่าควัน** - สังเกตเขม่าควันจากการเผาไหม้ในที่โล่งแจ้ง และปล่อยระบายอากาศของโรงงานอุตสาหกรรม
- **หมอก ควัน และการมองเห็น** - สังเกตสภาพอากาศขมุกขมัว มีดครึ้ม ควันดำ วิสัยทัศน์การมองเห็นต่ำ
- **แสบ ระคายเคืองตา จมูก** - มีอาการแสบจมูก หรือแสบตาอย่างรุนแรง
- **กลิ่น** - มีกลิ่นผิดปกติในอากาศ เมื่อเปรียบเทียบกับทุกๆ วัน

### การสังเกตลักษณะภายนอกของพืช ที่อยู่ในสถานที่ที่มีมลพิษอากาศ

- ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ : ใบพืชจะซ้ำ บวมน้ำ
- ก๊าซแอมโมเนีย : ใบพืชจะมีสีเหลือง
- ก๊าซโอโซน : ใบพืชจะมีจุดสีน้ำตาล
- ก๊าซฟลูออไรด์ : ใบพืชจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
- ฝุ่นละออง : สังเกตฝุ่นบนใบพืช เกิดสีเหลือง เเฉ
- ออกไซด์ของไนโตรเจน : ใบพืชบวมน้ำ มีสีน้ำตาลอมเหลือง (NOx)

## กลิ่น

### ลักษณะเฉพาะของสารที่เกิดกลิ่นและแหล่งกำเนิด

กลิ่น	สารเคมี	แหล่งกำเนิด
กลิ่นปัสสาวะ	แอมโมเนีย (Ammonia) ยูเรีย (Urea) เอทิลลามีน (Ethylamine)	<ul style="list-style-type: none"><li>โรงงานผลิตปุ๋ยเคมี</li><li>โรงงานผสมปุ๋ย</li></ul>
กลิ่นปลาเน่า	เอมีน (Amine) เมทิลลามีน (Methylamine) ไตรเอทิลลามีน (Tri-methylamine)	<ul style="list-style-type: none"><li>โรงงานปลาป่น</li><li>อุตสาหกรรมอาหาร</li><li>หน่วยกำจัด H<sub>2</sub>S ในโรงแยกก๊าซธรรมชาติ และโรงกลั่นน้ำมัน</li></ul>
กลิ่นไม้ขีดไฟ	รีดิวซ์ซัลเฟอร์ (Reduced Sulfur) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur Dioxide)	<ul style="list-style-type: none"><li>หน่วยกลั่นย่อยโมเลกุล (Fluid Catalytic Cracking Unit, FCCU)</li><li>โรงไฟฟ้าใช้ถ่านหินหรือน้ำมันเตากำมะถันสูง</li></ul>
หอมหวานคล้ายดอกไม้	ไซลีน (Xylene) สไตรีน (Styrene)	<ul style="list-style-type: none"><li>โรงงานผลิตยางสังเคราะห์</li><li>โรงงานผลิตพลาสติก เรซิน</li><li>โรงงานผลิตโฟมฉนวนความร้อน</li></ul>
กลิ่นหัวน้ำผักเน่า	เมทิลเมอแคปแทน (Methyl Mercaptan) เอทิลเมอแคปแทน (Ethyl Mercaptan) ไดเมทิลซัลไฟด์ (Dimethylsulfide)	<ul style="list-style-type: none"><li>สารเติมกลิ่นในก๊าซหุงต้ม</li><li>เป็นสารเติมแต่งในน้ำมันบางชนิด</li><li>ผสมในยาปราบศัตรูพืชบางชนิด</li></ul>

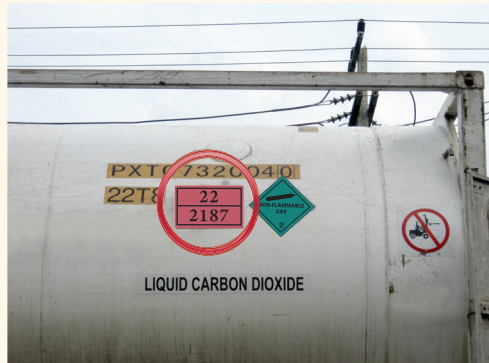
กลิ่น	สารเคมี	แหล่งกำเนิด
กลิ่นน้ำส้ม สายชู	กรดอะซิติก (Acetic Acid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>โรงงานหมัก</li> <li>ใช้ในกระบวนการผลิตยางแผ่น ในบางแห่ง</li> </ul>
กลิ่นทินเนอร์	โทลูอีน (Toluene) อะซิโตน (Acetone)	<ul style="list-style-type: none"> <li>โรงงานสี</li> <li>โรงงานฟั่นเคลือบ</li> <li>โรงงานปิโตรเคมี</li> </ul>
กลิ่นฝรั้งสุก	อะซิโรไนไตริล (Acrylonitrile)	<ul style="list-style-type: none"> <li>กระบวนการผลิตเส้นใยอะคริลิก</li> <li>ชิ้นส่วนพลาสติก ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์</li> </ul>
กลิ่นอุจจาระ	อินโดล (Indole) สกาทอล (Skatole)	<ul style="list-style-type: none"> <li>โรงงานหมัก</li> <li>ใช้ในกระบวนการผลิตยางแผ่น ในบางแห่ง</li> </ul>
กลิ่นน้ำยา ฟอกขาว	ก๊าซคลอรีน (Cl <sub>2</sub> ) ไฮโปคลอไรท์ (Hypochlorite)	<ul style="list-style-type: none"> <li>น้ำยาฟอกขาว</li> <li>การล้างทำความสะอาดโรงงาน</li> </ul>
ไข่เน่า	ก๊าซไข่เน่า (Hydrogen Sulfide)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบบำบัดน้ำเสีย</li> <li>โรงกลั่นน้ำมัน</li> <li>แพลร์ที่เผาไหม้ไม่สมบูรณ์</li> </ul>

### 4.2.3 การติดตามและเฝ้าระวังด้านสารเคมีและวัตถุอันตราย

ในชีวิตประจำวันของเรา อาจเคยพบเห็นสัญลักษณ์รูปภาพ หัวกะโหลก รูปคล้ายขวด รูปเปลวไฟภายในป้ายสีเหลี่ยมเปียกปูน หรือป้ายสี่เหลี่ยมที่มีตัวเลขตัวหนังสือต่างๆ ที่ติดอยู่ข้างรถบรรทุก หรือเห็นฉลากข้างถังบรรจุสารเคมีและวัตถุอันตราย แต่ท่านเคยนึกหรือไม่ว่า สัญลักษณ์หรือฉลาก หรือป้ายเหล่านี้ บอกอะไรกับเราบ้าง? และมีความสำคัญอย่างไร? ช่วยป้องกันอันตรายได้อย่างไร?



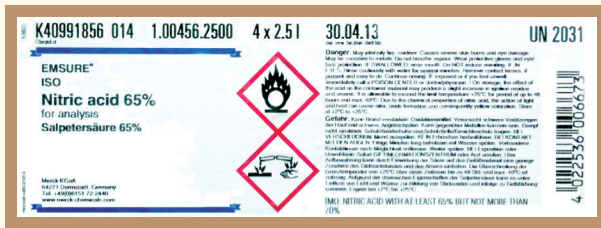
ภาชนะติดฉลากและสัญลักษณ์  
แสดงอันตราย



แท็งก์ติดสัญลักษณ์และป้ายเครื่องหมายสี่เหลี่ยม  
แสดงอันตราย

## สัญลักษณ์และฉลากตามระบบจีเอชเอส (GHS)

ระบบจีเอชเอส เป็นระบบการจำแนกหรือการสื่อสารกลุ่มผลิตภัณฑ์เคมีที่องค์การสหประชาชาติได้กำหนดขึ้น เพื่อให้แต่ละประเทศสามารถสื่อสารและเข้าใจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอันตรายที่เกิดจากสารเคมีและวัตถุอันตรายในทิศทางเดียวกัน โดยจะติดที่ภาชนะบรรจุ และหีบห่อของสารนั้น



สัญลักษณ์และฉลากตามระบบจีเอชเอส (GHS)






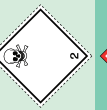





## สัญลักษณ์และฉลากตามระบบขนส่งของยูเอ็น (UN Transportation)

สารเคมีและวัตถุอันตรายเมื่อทำการขนส่งต้องมีฉลากและเครื่องหมายที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยติดไว้ที่ภาชนะบรรจุ บรรจุภัณฑ์ขนาดเล็ก รวมถึงแท็งก์สำหรับขนส่งทั้งที่ติดตั้งกับตัวรถพาหนะ แท็งก์ที่ยกและเคลื่อนย้ายได้ ตู้สินค้าสำหรับการขนส่ง และติดกับรถบรรทุกที่ทำการขนส่ง






สัญลักษณ์และฉลากตามระบบขนส่ง  
ของยูเอ็น  
(UN Transportation)







ตารางเปรียบเทียบสัญลักษณ์ที่แสดงความเป็นอันตรายของระบบจีเอสและระบบขนส่งยูเอ็น

ระบบจีเอส (GHS)		ระบบขนส่งยูเอ็น (UN)		ข้อความร้าย	ข้อมูลร้าย	ข้อความร้าย	ข้อความร้าย	ข้อความร้าย
สัญลักษณ์	ความร้าย	สัญลักษณ์	ความร้าย					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุระเบิด</li> <li>สารที่ทำปฏิกิริยาได้เอง</li> </ul>		วัตถุระเบิด	ห้ามเข้าใกล้ที่เกิดเหตุ ไม่ดับเพลิงขณะเพิ่งใหม่ เพราะอาจเกิดระเบิดได้				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ก๊าซภายใต้ความดัน</li> </ul>		ก๊าซไม่ไวไฟและไม่เป็นพิษ	อาจเกิดการระเบิดหากภาชนะถูกกระแทกอย่างแรง ระวังการสัมผัสของเหลวหรือก๊าซที่รั่วไหล อาจเกิดแผลหรือมีเนื้อตายจากความเย็นได้				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความเป็นพิษเฉียบพลัน</li> </ul>		ก๊าซมีพิษ	หลีกเลี่ยงการสัมผัสและสูดดม ห้ามสูดน้ำโดยตรง ให้ฉีดยาเป็นผลอยๆ เพื่อลดไอระเหย				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ก๊าซไวไฟ</li> <li>สารละลายไวไฟ</li> </ul>		ก๊าซไวไฟ	อาจเกิดการระเบิดหากภาชนะได้รับความร้อน กำจัดองค์ประกอบของกรดดีไฟ แหล่งกำเนิดไฟ				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ของเหลวไวไฟ</li> <li>ของแข็งไวไฟ</li> <li>สารเคมีที่ก่อกับปฏิกิริยาได้เอง</li> </ul>		ของเหลวไวไฟ	อาจเกิดการระเบิดหากภาชนะได้รับความร้อน กำจัดองค์ประกอบของการดีไฟ แหล่งกำเนิดไฟ				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ของเหลวที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ</li> <li>ของแข็งที่ลุกติดไฟได้เองในอากาศ</li> </ul>		ของแข็งไวไฟ	เมื่อได้รับความร้อนหรืออากาศ อาจเกิดการลุกไหม้หรือระเบิด หรืออาจเกิดก๊าซที่เป็นพิษ ระคายเคืองหรือกัดกร่อนได้ หากได้รับสัมผัส กำจัดองค์ประกอบของการดีไฟ แหล่งกำเนิดไฟ ห้ามใช้น้ำดับเพลิง บดปล่อยให้ลุกไหม้หมดไป				

ตารางเปรียบเทียบสัญลักษณ์ที่แสดงความเป็นอันตรายของระบบข้อมูล (ต่อ)

ระบบจีเอสเอช (GHS)		ระบบขนส่งยูเอ็น (UN)		ข้อควรระวัง
สัญลักษณ์	ความเป็นอันตราย	สัญลักษณ์	ความเป็นอันตราย	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ สารเคมีที่เกิดความร้อนเอง</li> <li>⊙ สารที่เมื่อสัมผัสน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ สารเคมีที่เกิดความร้อนเอง</li> <li>⊙ สารที่เมื่อสัมผัสน้ำแล้วให้ก๊าซไวไฟ</li> </ul>		ความเป็นอันตรายของแข็งไวไฟ (ต่อ)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ ก๊าซออกซิไดซ์</li> <li>⊙ ของเหลวออกซิไดซ์</li> <li>⊙ ของแข็งออกซิไดซ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ ก๊าซออกซิไดซ์</li> <li>⊙ ของเหลวออกซิไดซ์</li> <li>⊙ ของแข็งออกซิไดซ์</li> </ul>		สารออกซิไดซ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ ห้ามขนส่งหรือเก็บรวมกับสารอินทรีย์ป้องกันการผสมกัน</li> <li>⊕ หลีกเลี่ยงการสัมผัส และสูดดม</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ สารเปอร์ออกซิไดซ์อินทรีย์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ สารเปอร์ออกซิไดซ์อินทรีย์</li> </ul>		สารเปอร์ออกซิไดซ์อินทรีย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ ระวังความร้อนสูง การกระแทก ซึ่งอาจเกิดเพลิงไหม้และระเบิดได้</li> <li>⊕ หลีกเลี่ยงการสัมผัส และสูดดม</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ ความเป็นพิษเฉียบพลัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ ความเป็นพิษเฉียบพลัน</li> </ul>		สารพิษ	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ หลีกเลี่ยงการสัมผัสและสูดดม</li> <li>⊕ หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม</li> <li>⊕ หลีกเลี่ยงการเข้าถึง</li> <li>⊕ ห้ามใช้หน้าหรือโพรมีติดเข้าตัวสารโดยตรง</li> </ul>
			สารกัมมันตรังสี	

ตารางเปรียบเทียบสัญลักษณ์ที่แสดงความเป็นอันตรายของระบบจีเอชเอสและระบบขนส่งยูเอ็น (ต่อ)

ระบบจีเอชเอส (GHS)		ระบบขนส่งยูเอ็น (UN)		ชื่อสารระวาง
สัญลักษณ์	ความเป็นอันตราย	สัญลักษณ์	ความเป็นอันตราย	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>สารกัดกร่อนโลหะ</li> <li>สารกัดกร่อน/ระคายเคืองต่อผิวหนัง</li> <li>ทำลายดวงตาอย่างรุนแรง/ระคายเคืองต่อดวงตา</li> </ul>		สารกัดกร่อน	<ul style="list-style-type: none"> <li>หลีกเลี่ยงการสัมผัสและสูดดม</li> <li>หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความเป็นพิษเฉียบพลัน</li> <li>สารกัดกร่อน/ระคายเคืองต่อผิวหนัง</li> <li>ทำลายดวงตาอย่างรุนแรง/ระคายเคืองต่อดวงตา</li> <li>การทำให้ไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้ต่อผิวหนัง</li> </ul>		สารหรือสิ่งของที่อันตรายเบื้องต้น	<ul style="list-style-type: none"> <li>หลีกเลี่ยงการสัมผัสและสูดดม</li> <li>หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>หลีกเลี่ยงการสัมผัสและสูดดม</li> <li>หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม</li> </ul>

## ตารางเปรียบเทียบสัญลักษณ์ที่แสดงความเป็นอันตรายของระบบจีเอสเอชเอสและระบบขนส่งยูเอ็น (ต่อ)

ระบบจีเอสเอชเอส (GHS)		ระบบขนส่งยูเอ็น (UN)		ข้อควรระวัง
สัญลักษณ์	ความเป็นอันตราย	สัญลักษณ์	ความเป็นอันตราย	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความเป็นพิษเฉียบพลันต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ</li> <li>ความเป็นพิษเรื้อรังต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ</li> </ul>		สารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมนอกเหนือจากฉลากขนส่งทั้ง 9 ประเภท	<ul style="list-style-type: none"> <li>ห้ามขนส่งหรือเก็บรวมกับสารอินทรีย์ป้องกันการผสมกัน</li> <li>หลีกเลี่ยงการสัมผัส และสูดดม</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>การทำไว้เพื่อลดการกระตุ้นอาการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจ</li> <li>การฆ่าเหล่าของเซลล์สืบพันธุ์</li> <li>ความสามารถในการก่อมะเร็ง</li> <li>ความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์</li> <li>มีผลต่อหรือผ่านทาง การเลี้ยงดูด้วยนม</li> <li>ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายเมื่อรับสัมผัสครั้งเดียว</li> <li>ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมาย/ระบบที่ร่างกายอยู่เฉพาะเจาะจงเมื่อได้รับสัมผัสซ้ำ</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>หลีกเลี่ยงการสัมผัสและสูดดม</li> <li>หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม</li> <li>หลีกเลี่ยงการเข้าใกล้</li> </ul>

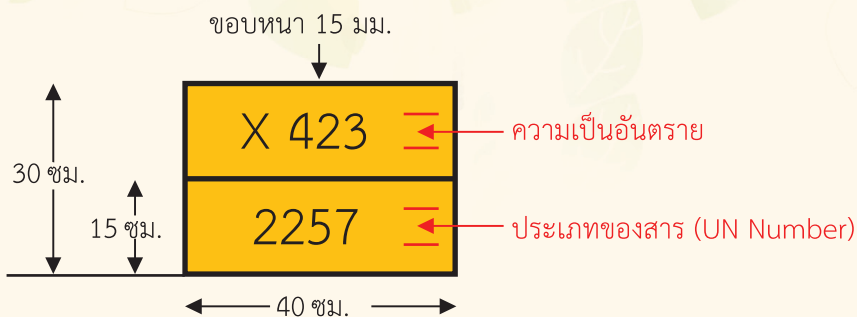
นอกจากสัญลักษณ์และฉลากแล้ว เราควรรู้จักป้ายที่บ่งบอกชนิดสาร และอันตรายของสารด้วย

### ป้ายเครื่องหมายสี่เหลี่ยม

ป้ายเครื่องหมายเพื่อสื่อสารให้ทราบถึงประเภทของสาร ความเป็นอันตราย และ UN Number ของสารที่ทำการขนส่งทางบก (ทางถนน และทางรถไฟ) โดยติดป้ายเครื่องหมายบนพาหนะ และแท่งค์ที่บรรจุสารเคมีและวัตถุอันตรายที่ติดตรึงกับรถ



## ความหมายของป้ายเครื่องหมายสีส้ม



### ตัวอักษรและตัวเลขในแถบบน

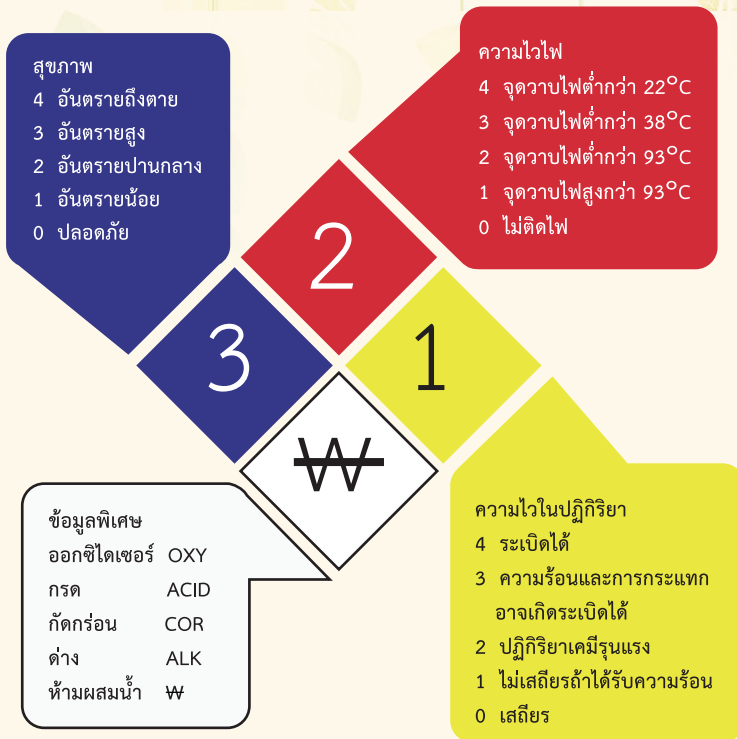
เป็นหมายเลขแสดงความเป็นอันตราย มีสีดำ มีความสูง 10 เซนติเมตร ซึ่งจะมีตัวเลข 2-3 หลัก หากพบตัวอักษร X ปรากฏอยู่ด้านหน้าตัวเลข หมายถึง ห้ามการใช้น้ำหรือความชื้นกับสารเคมีโดยเด็ดขาด

### ตัวเลขแถวล่าง

เป็นหมายเลขสหประชาชาติ (UN Number : หมายเลขยูเอ็น) เป็นตัวเลข 4 หลัก มีสีดำมีความสูง 10 เซนติเมตร แสดงหมายเลขรหัสของสารเคมีและวัตถุอันตราย ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการสืบค้นชื่อของสารเคมีและวัตถุอันตรายแต่ละตัวได้

## ป้ายเครื่องหมายเอ็นเอฟพีเอ (NFPA)

ป้ายเครื่องหมายเอ็นเอฟพีเอ บ่งชี้ถึงความเป็นอันตรายเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น การติดไฟ การระเบิด เป็นต้น รวมถึงจะให้ข้อมูลพิเศษ (สีเหลี่ยมสีขาวด้านล่าง) เช่น เป็นกรด ต่าง หรือ ห้ามใช้น้ำดับ เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่ เป็นประโยชน์สำหรับเจ้าหน้าที่ระงับเหตุฉุกเฉิน ป้ายเครื่องหมายนี้ พบเห็นได้ที่ภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ที่ติดตรึงกับพื้น เช่น คลังน้ำมัน หรือ คลังสารเคมี เป็นต้น



หมายเหตุ

**จุดวาบไฟ** คือ อุณหภูมิที่เริ่มต้นลุกไหม้ขึ้นเมื่อมีแหล่งจุดติดไฟ แต่ไม่เพียงพอที่จะลุกติดไฟได้อย่างต่อเนื่อง

**ออกซิไดเซอร์** คือ สารเร่งปฏิกิริยา

**กรด** คือ สารที่มีค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) ต่ำ มีฤทธิ์ทำให้ระคายเคือง พุพอง แผลไหม้ได้

**กัดกร่อน** คือ สารที่มีฤทธิ์กัดกร่อน


**ด่าง** คือ สารที่มีค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) สูง มีฤทธิ์ทำให้ระคายเคือง พุพอง แผลไหม้ได้



## การแจ้งเหตุ

ประชาชนควรตระหนักอยู่เสมอว่า เราอาจเป็นคนแรกที่เข้าถึงอุบัติเหตุได้ก่อน จึงจำเป็นต้องทราบช่องทางการแจ้งเหตุในพื้นที่ ซึ่งช่องทางที่เข้าถึงได้เร็วที่สุด คือ การโทรศัพท์ ดังนั้น ควรมีหมายเลขโทรศัพท์ หรือจดจำหมายเลขโทรศัพท์ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ หรือหน่วยงานกลาง ทั้งนี้ ในสถานะที่ตื่นตระหนก ท่านอาจจดจำหมายเลขโทรศัพท์ไม่ได้ ท่านควรจดบันทึกแล้วติดไว้ในบริเวณที่สังเกตเห็นได้ในขณะใช้โทรศัพท์ หรือบันทึกไว้ในโทรศัพท์มือถือ

นอกจากจะต้องทราบช่องทางการแจ้งเหตุแล้ว ท่านต้องเรียนรู้ถึงการให้ ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการระงับเหตุ และลดความสูญเสียได้



### ข้อมูลที่ท่าน ควรแจ้ง

- (1) สถานที่เกิดเหตุ และเวลาที่พบเหตุ
- (2) ข้อมูลของสถานที่เกิดเหตุ เช่น

หากเป็นอุบัติเหตุจากโรงงานหรือสถานที่จัดเก็บ ควรแจ้ง

- ชื่อโรงงาน
- ชื่อคลังสินค้า

หากเป็นอุบัติเหตุบนถนน ควรแจ้ง

- ชนิดและประเภทของรถที่เกิดเหตุ
- ลักษณะของภาชนะ เช่น เป็นคอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ ภาชนะบรรจุขนาดเล็ก เป็นต้น
- เลขทะเบียนรถ (ถ้าเห็น)

หากเป็นภาชนะบรรจุต้องสงสัย ควรแจ้ง

- ลักษณะของภาชนะบรรจุ
- สาเหตุที่สงสัย

ข้อมูลที่ท่าน  
ควรแจ้ง (ต่อ)

- (3) บัญชีสัญลักษณ์ที่สื่อความเป็นอันตราย เช่น รูปเปลวไฟธรรมดา (หมายถึง สารไวไฟ) รูปเปลวไฟที่มีวงกลมข้างใน (หมายถึง สารออกซิไดซ์) รูปกะโหลกไขว้ (หมายถึง สารพิษ) เป็นต้น
- (4) หมายเลข UN ซึ่งจะมี 4 หลัก บนป้ายสี่เหลี่ยมสีส้ม เป็นตัวเลขที่องค์การสหประชาชาติกำหนดขึ้นเพื่อใช้แทนชื่อของวัตถุอันตราย
- (5) ความเสียหายที่พบ (เท่าที่พบเห็น ไม่จำเป็นต้องเข้าไปใกล้ที่เกิดเหตุ) เช่น ผู้บาดเจ็บ ปริมาณที่รั่วไหล ลักษณะของสารที่รั่วไหล ความเสียหายบริเวณข้างเคียง รัศมีโดยรอบในขณะพบเหตุ

สิ่งที่ควรจำ: หมายเลข  
UN Number เลข 4 ตัวล่าง  
(2187 หมายถึง  
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เหลว)



ป้ายเครื่องหมายสีส้ม ที่ติดกับรถบรรทุก

## ทราบได้อย่างไรว่าเกิดเหตุผิดปกติเกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตราย

ตัวอย่างเหตุการณ์ผิดปกติ	อธิบายเพิ่มเติม
สัตว์/นก/ปลาตาย	พบการตายของสัตว์ นก และปลาในบริเวณเดียวกันเป็นจำนวนมาก
การขาดแคลนแมลง ในธรรมชาติ	หากพบว่าแมลงในแหล่งต่างๆ เช่น พื้นดิน อากาศ แหล่งน้ำ มีปริมาณน้อยลง
กลิ่นที่ไม่สามารถระบุได้	กลิ่นอาจเป็นกลิ่นหอมของผลไม้ หรือดอกไม้ หรือกลิ่นที่ไม่เข้ากับลักษณะแวดล้อมในพื้นที่
มีคนตาย หรือคนป่วย จำนวนมาก	พบผู้ป่วยที่มีอาการ เช่น คลื่นไส้ สับสน หายใจลำบาก ชักกระตุก เหงื่อออก เยื่อตาขาวอักเสบ ตาแดง ผิวหนังเป็นผื่น และตายโดยไม่ทราบสาเหตุจำนวนมาก
รูปแบบการตาย	ผู้เสียชีวิตมีแนวโน้มจะอยู่ในทิศทางใต้ลม
หยดของเหลวแปลกปลอม	บนพื้นผิวดินหลายแห่งมีหยด/แผ่นฟิล์มมันๆ หรือพื้นผิวน้ำหลายจุดมีแผ่นฟิล์มน้ำมันปรากฏอยู่ (โดยไม่มีฝนตกในระยะเวลาใกล้เคียง)
พื้นที่ดูเปลี่ยนไป	พบการตายหรือเปลี่ยนสีหรือเหี่ยวเฉาของต้นไม้ พุ่มไม้ พืชที่ใช้เป็นอาหาร และ/หรือทุ่งหญ้า โดยไม่มีปรากฏการณ์ของความแห้งแล้งมาก่อน
เมฆลอยในระดับต่ำ	ลักษณะคล้ายเมฆ/หมอก ลอยต่ำ ซึ่งมีลักษณะไม่สอดคล้องกับลักษณะรอบข้าง
เศษซากโลหะแปลกปลอม	วัตถุที่มีลักษณะคล้ายระเบิดหรืออาวุธสงคราม หรือสิ่งแปลกปลอมที่ไม่สามารถอธิบายที่มาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุนั้นมีของเหลวบรรจุอยู่

## ตัวอย่างเหตุการณ์ผิดปกติ

## อธิบายเพิ่มเติม

ท่อ และ/หรือ พื้นผิว  
บริเวณแนวท่อส่ง  
ของเหลวมีลักษณะ  
ผิดปกติ

มีฟองอากาศผุดขึ้นมาจากพื้น และ/หรือมีคราบน้ำมันบนผิวน้ำ มีเปลวไฟหรือกลุ่มไอระเหย ที่มีต้นกำเนิดจากพื้น ต้นไม้ ต้นพืชตายหรือมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลผิดปกติแสดงว่า อาจมีการรั่วไหลของท่อส่งของเหลวได้

ท่อ และ/หรือ พื้นผิว  
บริเวณแนวท่อส่งก๊าซ  
มีลักษณะผิดปกติ

มีเสียงผิดปกติ เช่น เสียงฟู เสียงดังกึกก้อง เสียงพ่นลม และ/หรือ มีผงฝุ่นหรือน้ำพุ่งขึ้นสู่อากาศในบริเวณที่เปียกหรือมีน้ำท่วมปรากฏฟองอากาศผุดขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีเปลวไฟที่มีต้นกำเนิดจากพื้น ต้นไม้ ต้นพืชตายหรือมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลผิดปกติ แสดงว่า อาจมีการรั่วไหลของก๊าซจากท่อส่งก๊าซได้

อุบัติเหตุของรถ

พบเห็นอุบัติเหตุของรถที่มีเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ที่เกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตรายติดไว้ที่ตัวรถ หรือแท็งก์

ถังหรือถุงแลกเปลี่ยน  
ที่อยู่มิทางหรือ  
หกรั่วไหล

พบเห็นถังหรือถุงที่มีเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ที่เกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตรายติดข้างถังหรือถุง

## ช่วงเกิดเหตุ หรือระหว่างเกิดเหตุ

เราควรตระหนักอยู่เสมอว่า “หากมีความรู้ความเข้าใจและการฝึกฝนที่ไม่เพียงพอในการระงับเหตุหรือตอบโต้เหตุการณ์ การเข้าไปช่วยเหลืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อตนเองและผู้อื่นได้มากกว่า และการรีบแจ้งเหตุการณ์และคอยรับฟังข่าวสารด้วยความสงบเป็นวิธีปฏิบัติในการช่วยบรรเทาภัยที่ดีที่สุดที่ทำได้”

### เมื่อพบเห็นเหตุการณ์ ควรปฏิบัติดังนี้

- แจ้งเหตุเมื่อพบเห็นเหตุหรือสิ่งผิดปกติที่นำมาทิ้งไว้ในชุมชน และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ เช่น ลักษณะภาชนะบรรจุ สิ่งที่สงสัย เป็นต้น
- ออกห่างพื้นที่เกิดเหตุในทิศเหนือลมอย่างน้อย 2.5 กิโลเมตร
- หากสัมผัสสารเคมีให้รีบชำระล้างออกด้วยน้ำสะอาด (ปล่อยให้ น้ำไหลผ่าน)
- คอยรับฟังข้อมูลข่าวสารและปฏิบัติตาม
- ให้พบกับัตรประชาชนหรือบัตรแสดงตนติดตัว

### ไม่ควรปฏิบัติดังนี้

- ห้ามจับแฉะภาชนะบรรจุสิ่งแปลกปลอม
- ห้ามทดสอบสารเคมีด้วยการชิมหรือสูดดม
- ห้ามนำภาชนะสารเคมีหรือวัตถุอันตรายมาใส่อาหารหรือน้ำดื่ม
- ห้ามมุงดูเหตุการณ์ และบอกต่อข้อมูลข่าวสารที่ไม่ทราบแน่ชัด
- ห้ามเข้าช่วยเหลือ โดยไม่เคยได้รับการอบรมหรือฝึกปฏิบัติ

## ช่วงหลังเกิดเหตุ

เมื่อหน่วยงานที่รับผิดชอบในการดูแลความเรียบร้อยในพื้นที่ เช่น จังหวัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ได้ประกาศหรือให้ข้อมูลอย่างเป็นทางการว่าสามารถระงับเหตุอุบัติภัย และมีความปลอดภัยแล้ว ประชาชนควร

- ➊ ปฏิบัติตามประกาศ และสนใจข้อมูลข่าวสารจากหน่วยงานที่รับผิดชอบอย่างใกล้ชิด
- ➋ เปิดประตู หน้าต่าง ระบบระบายอากาศทั้งหมด ให้ระบายอากาศจากภายในบ้านออกไป
- ➌ ถอดเสื้อผ้าที่คาดว่าอาจได้รับการปนเปื้อนจากสารเคมีและวัตถุอันตรายใส่ถุงพลาสติกเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้อื่นมาสัมผัสอีก และนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี (สอบถามทางเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง)
- ➍ หากมีการประกาศให้งดการใช้น้ำประปาหรือน้ำบาดาลเพื่อป้องกันการปนเปื้อนเข้าสู่ร่างกายแล้ว ควรต้องปฏิบัติตาม รวมถึงการงดปลูกพืชในดินที่ปนเปื้อนสารเคมี หรือบริโภคพืชผักที่อาจปนเปื้อนสารเคมีและวัตถุอันตราย
- ➎ อาบน้ำเพื่อชำระล้างสารเคมีที่อาจติดอยู่ตามร่างกาย
- ➏ หากพบว่าตนหรือสมาชิกในครอบครัวมีอาการผิดปกติ ภายหลังจากเกิดเหตุใน 2-3 วัน เช่น คัด เป็นผื่น ลักษณะแผลคล้ายไฟไหม้ หายใจขัด เป็นต้น ควรไปพบแพทย์ หรือแม้ไม่เกิดอาการใดๆ แต่มีความกังวล เครียด ก็ควรไปพบแพทย์ เช่นกัน
- ➐ ควรติดต่อสอบถามหน่วยงานที่รับผิดชอบถึงวิธีการทำความสะอาดพื้นที่และทรัพย์สินที่อาจได้รับการปนเปื้อนจากสารเคมี
- ➑ ควรแจ้งและขอความช่วยเหลือ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหากไม่แน่ใจในการแก้ไขสิ่งผิดปกติ หรือในบริเวณที่พักอาศัย หรือทรัพย์สินได้รับความเสียหาย

## หมายเลขโทรศัพท์เพื่อแจ้งเหตุฉุกเฉิน

ศูนย์วิทยุตำรวจ	191
ศูนย์ปลอดภัยคมนาคม	1356
ศูนย์วิทยุเกิดเหตุบนทางหลวง	1193
ศูนย์ดับเพลิง	199
กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย	1784
กรมควบคุมมลพิษ	1650
สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (ศูนย์นเรนทร)	1669
เหตุเกิดในกรุงเทพมหานคร	1555
จส. 100	1137
	(มือถือ *1808)
สวพ. 91	1644
สถานีวิทยุร่วมด้วยช่วยกัน	1667, 1668

## หมายเลขโทรศัพท์เพื่อขอคำแนะนำหรือข้อมูลเพิ่มเติม

กรมโรงงานอุตสาหกรรม	1564
กรมควบคุมมลพิษ	1650
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ	0 2596 7699

## 4.3 การประสานงานเครือข่ายเชิงพื้นที่

การทำงานเชิงพื้นที่ด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ยังไม่มีเครือข่ายที่ทำงานด้านนี้โดยตรง แต่ในหลักการทั้งหน่วยงานภาครัฐภาคเอกชน รวมทั้งระดับชุมชนได้ดำเนินการในเรื่องดังกล่าวอยู่ ดังนั้นแนวคิดในการสร้างเครือข่ายระดับชุมชนอย่างยั่งยืน หรือการต่อยอดเครือข่ายอื่นๆ ที่มีอยู่แล้วให้ดำเนินการประสานและสร้างความเข้มแข็งให้กับเครือข่ายที่มีอยู่ต่อไป มีรายละเอียดดังนี้

### 4.3.1 แนวคิดเครือข่ายและการสร้างเครือข่ายระดับชุมชนอย่างยั่งยืน

ในปัจจุบันสังคมขับเคลื่อนด้วยฐานความรู้ ดังนั้น แนวคิดเกี่ยวกับ “เครือข่าย” ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในทุกวงการโดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานธุรกิจ งานพัฒนา และงานการเฝ้าระวัง ส่วนงานการเฝ้าระวังเป็นผลพวงของกิจกรรมการพัฒนาที่ต้องติดตามผลกระทบจากการพัฒนาที่มีต่อกลุ่มคนผู้มีส่วนได้เสียทั้งหมด เครือข่ายต้นแบบที่เป็นแบบอย่างมีโครงสร้างเครือข่ายที่ใช้ประโยชน์ในงานพัฒนาได้อย่างยั่งยืน และสามารถนำรูปแบบการจัดการดังกล่าวมาปรับปรุงหรือประยุกต์ใช้ในเครือข่ายเชิงพื้นที่ให้มีความเข้มแข็งและยั่งยืนได้ โดยพิจารณาจากการถอดบทเรียนเครือข่ายต้นแบบของการขับเคลื่อนงานพัฒนาอย่างบูรณาการเชิงพื้นที่ ดังนี้

#### 1. เครือข่ายต้นแบบที่ยั่งยืนมีเครือข่ายการขับเคลื่อนงานพัฒนา มาจากการมีประเด็นปัญหาสาธารณะหรือปัญหาร่วม และการตระหนักในปัญหาของคนในชุมชน

เครือข่ายในระดับชุมชนจะเกิดประโยชน์ได้ หากการขับเคลื่อนงานอยู่บนฐานของความตระหนักในปัญหาดังกล่าวร่วมกันจากกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียทั้ง 3 ภาคส่วนคือ ภาคประชาชน ภาครัฐ และภาคธุรกิจเอกชน (ผู้ประกอบการ) ซึ่งต้องประสานพลังของทุกฝ่ายเป็นเครือข่ายจึงจะดำเนินการได้สำเร็จ และไม่สามารถทำตามลำพังฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งได้

## 2. เครือข่ายต้นแบบมีการจัดการความรู้เป็นเครื่องมือสำคัญ ในการสร้างและพัฒนาความเข้มแข็งของเครือข่าย

เครือข่ายจำเป็นต้องรู้เท่าทันกับสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การจัดการความรู้ (สร้างและใช้ความรู้ในการดำเนินงาน) เป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนงานจนประสบความสำเร็จ

## 3. เครือข่ายต้นแบบมีการสื่อสารภายในเครือข่ายอย่างสม่ำเสมอ และการมีกิจกรรมอย่างต่อเนื่องช่วยรักษาความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก เครือข่ายไว้ได้

เครือข่ายจำเป็นต้องหาแหล่งข่าวสารในชุมชน เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน และอยู่ร่วมกันอย่างปลอดภัย นอกจากนี้เนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์ทางพื้นที่อาจมีข้อจำกัดด้านการสื่อสารระหว่างสมาชิกเครือข่าย จึงต้องมีชุมทางหรือศูนย์ประสานงาน กระจายอยู่ทั้งในระดับภูมิภาคย่อย หรือกลุ่มจังหวัดด้วย เพื่อสื่อสารให้สมาชิกเครือข่ายในพื้นที่ได้รับทราบทันต่อสถานการณ์และรู้เท่าทันกัน ซึ่งจะช่วยรักษาประสานสัมพันธ์ของสมาชิกเครือข่ายไว้ด้วย

## 4. เครือข่ายต้นแบบมีคณะทำงานประสานงานเครือข่าย ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นต่อการขับเคลื่อนงานของเครือข่าย

เครือข่ายจำเป็นต้องตั้งกลุ่มคณะทำงานหรือคณะกรรมการ เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบในการประสานงาน และแบ่งงานกันรับผิดชอบ เนื่องจากการประสานสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเครือข่ายโดยธรรมชาติมีลักษณะแบบหลวมๆ และง่ายต่อการแตกสลาย ดังนั้น การสร้างเครือข่ายจึงต้องมีกลุ่มคณะทำงานข้างต้น เพื่อสร้างความชัดเจนในการประสานงานและสนับสนุนกิจกรรมข่าวสารที่สมาชิกเครือข่ายต้องการเพื่อการขับเคลื่อนเครือข่ายร่วมกันอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

## 5. เครือข่ายต้นแบบองค์กรภายนอกมีส่วนร่วมเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับเครือข่าย

เครือข่ายต้องได้รับการสนับสนุนจากองค์กรภายนอกเครือข่าย ทั้งองค์กรภาครัฐ ภาคธุรกิจ และองค์กรพัฒนาเอกชนอย่างสม่ำเสมอ ทั้งด้านงบประมาณและกิจกรรมเชิงวิชาการ จะช่วยให้เครือข่ายสามารถจัดทำกิจกรรมหรือขยายกิจกรรมการเฝ้าระวังได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถยกระดับการทำงานในเชิงคุณภาพ แนวคิดองค์กรภายนอกให้ความร่วมมือสนับสนุนเครือข่ายในการเฝ้าระวัง เป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับเครือข่ายให้มีกิจกรรมและงบประมาณต่อเนื่อง

## 6. เครือข่ายต้นแบบเน้นศักยภาพของแกนนำเครือข่าย เป็นเงื่อนไขสำคัญต่อการบรรลุซึ่งความสำเร็จตามเป้าหมายของเครือข่าย

เครือข่ายจำเป็นต้องพัฒนาศักยภาพของแกนนำเครือข่ายอย่างต่อเนื่อง เพราะผู้นำชุมชนที่เป็นทางการและผู้นำทางธรรมชาติ เป็นบุคคลที่ต้องมีความรู้ ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ที่สามารถประสานงานอย่างต่อเนื่องในกิจกรรมเฝ้าระวังและที่เกี่ยวข้อง และในขณะเดียวกัน ต้องมีกระบวนการเสริมสร้างผู้นำ เครือข่าย รุ่นใหม่ให้มีการเรียนรู้สืบทอดเพื่อรับทอดการทำงาน และมีจิตสำนึกต่อส่วนรวมมากขึ้นในกิจกรรมการเฝ้าระวังและที่เกี่ยวข้องด้วย

**กล่าวโดยสรุป** การสร้างหรือพัฒนาเครือข่ายให้มีความยั่งยืนและใช้ประโยชน์ได้อย่างต่อเนื่อง เครือข่ายต้องมีการประสานสัมพันธ์เชื่อมโยงในเนื้อหา เพื่อให้เกิดนักชุมชนปฏิบัติ หรือผู้มีจิตอาสาเข้าใจบริบทของพื้นที่และให้เกิดกิจกรรมและความเข้มแข็งในการประสานสัมพันธ์ เพื่อมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมหรือศูนย์เรียนรู้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวได้มาจากการถอดบทเรียนของเครือข่ายต้นแบบที่กล่าวแล้วข้างต้น

### 4.3.2 ช่องทางการประสานงานเครือข่าย

เนื่องจากผู้ประสานงานหน่วยงานในเครือข่ายชุมชน จำเป็นต้องทราบเครือข่ายของภาครัฐ และธุรกิจเอกชน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเรื่องการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เพื่อการประสานงานและบริหารจัดการโครงการและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง จึงควรทำความเข้าใจติดต่อไว้ เพื่อหน่วยงานเครือข่ายในชุมชนได้ทราบโดยทั่วกัน เครือข่ายภาครัฐที่ทางหน่วยงานในเครือข่ายชุมชนที่ต้องทราบเพื่อการประสาน และสนับสนุนในกิจกรรมร่วมกัน เช่น

#### ช่องทางการติดต่อประสานงาน

##### หน่วยงานส่วนกลาง ประกอบด้วย

- สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
ที่อยู่ 75/6 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400  
โทรศัพท์ 0 2202 4143 โทรสาร 0 2354 3114  
เว็บไซต์ [www2.diw.go.th/ppp](http://www2.diw.go.th/ppp)
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย  
ที่อยู่ โชน ซี ชั้น 4 ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ 60 ถนนรัชดาภิเษกตัดใหม่  
แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110  
โทรศัพท์ 0 2345 1000 โทรสาร 0 2345 1296-99  
เว็บไซต์ [www.fti.or.th](http://www.fti.or.th)
- การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย  
ที่อยู่ 618 ถนนนิคมมักกะสัน แขวงมักกะสัน เขตราชเทวี  
กรุงเทพมหานคร 10400  
โทรศัพท์ 0 2253 0561 โทรสาร 0 2252 9273  
เว็บไซต์ [www.ieat.go.th](http://www.ieat.go.th)



## หน่วยงานส่วนภูมิภาค และจังหวัด ประกอบด้วย

- ๑ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด
- ๑ จังหวัด / อำเภอ
- ๑ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น อาทิ องค์การบริหารส่วนจังหวัด (อบจ.) เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) เป็นต้น



## เว็บไซต์และเฟซบุ๊กที่เกี่ยวข้อง

- ๑ เว็บไซต์ศูนย์พัฒนาเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ  
<http://ecocenter.diw.go.th>
- ๑ เฟซบุ๊กโครงการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับแผนแม่บทเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ [www.facebook.com/EcotownDIW](http://www.facebook.com/EcotownDIW)











สร้างสมดุลอุตสาหกรรมกับธรรมชาติ

สร้างเศรษฐกิจของชาติสู่ความยั่งยืน

สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน  
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

75/6 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0 2202 4143 โทรสาร 0 2354 3114

<http://www2.diw.go.th/ppp>

<http://ecocenter.diw.go.th>

เอกสารฉบับนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม