

ภาคผนวก ก  
หนังสือขออนุญาตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูล

(สำเนา)

วันที่ ๑ ตุลาคม 2542

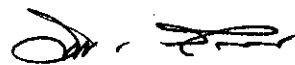
เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาปริญญาโทสำรวจข้อมูลเพื่อทำการค้นคว้าแบบอิสระ

เรียน ผู้จัดการโรงงานอุตสาหกรรมของ บริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน)

ตามที่คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาสถาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ดำเนินการสอบโครงร่างเพื่อทำการค้นคว้าแบบอิสระของ นางสาวศิริอร ศักดิ์วิไลสกุล รหัส 4140039 นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม เรื่อง "การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรมของบริษัทอาหารสากล จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง (The Application of Cleaner Technology in the Factory of Universal Food Public Co.,Ltd., Amphoe Muang, Changwat Lampang) โดยขอให้รองศาสตราจารย์ ดร. อนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระแล้ว จึงเห็นสมควรดำเนินการสำรวจข้อมูลจากท่านและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในสถานประกอบการของท่านต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอความร่วมมือจากท่านและผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับ การจัดทำเทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรมของท่าน ได้โปรดอำนวยความสะดวกในการสำรวจข้อมูลดังกล่าว จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ



(ศาสตราจารย์ ดร.มนัส สุวรรณ)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

บัณฑิตศึกษาสถาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาคผนวก ข  
การจัดทำแบบสอบถาม  
แบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และเค้าโครง  
แบบสังเกตโดยตรง จำแนกตามวัตถุประสงค์

การจัดทำแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และเค้าโครงแบบสังเกตโดยตรง  
เรื่อง

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรมของบริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน)  
อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

ตารางที่ 28 แสดงการจัดทำแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และเค้าโครงแบบสังเกต  
โดยตรง

ประเภทของเครื่องมือ	ผู้จัดการโรงงาน	รองผู้จัดการโรงงาน	ทีมงานจัดทำ เทคโนโลยี สะอาด	พนักงาน ปฏิบัติงาน
แบบสอบถาม ชุดที่ 1 จำนวน 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปในเรื่อง สถานภาพของผู้ตอบ ตอนที่ 2 ระดับการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสะอาดใน โรงงานอุตสาหกรรม ตอนที่ 3 ปัจจัยภายในที่ สัมพันธ์กับระดับการ ประยุกต์ใช้ เทคโนโลยี สะอาดในโรงงาน อุตสาหกรรม	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	- - -
แบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึก ชุดที่ 1 ผู้จัดการ รองผู้จัดการ ทีมงานจัดทำ เทคโนโลยีสะอาด ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท/ บุคลากร ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับชั้น ตอนการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสะอาดใน โรงงานอุตสาหกรรม	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	- -

ตารางที่ 28 แสดงการจัดทำแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และเค้าโครงแบบสังเกต  
โดยตรง (ต่อ)

ประเภทของเครื่องมือ	ผู้จัดการโรงงาน	รองผู้จัดการโรงงาน	ทีมงานจัดทำ เทคโนโลยีสะอาด	พนักงาน ปฏิบัติงาน
ตอนที่ 3 ปัจจัยภายนอกที่สัมพันธ์ กับระดับการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสะอาดใน โรงงานอุตสาหกรรม	✓	✓	✓	-
เค้าโครงแบบสังเกตโดยตรง	✓	✓	✓	✓

### 1. แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปในเรื่องสถานภาพของผู้ตอบ ได้แก่ วุฒิการศึกษา ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน อายุการทำงาน เงินเดือน ลักษณะกลุ่มงานที่รับผิดชอบ /แผนก มีข้อคำถามทั้งหมด 5 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามการวัดระดับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม เกี่ยวกับเนื้อหาในเรื่องขั้นตอนเตรียมการและขั้นปฏิบัติการ มีข้อคำถามทั้งหมด 20 ข้อ แบ่งเป็น

- ขั้นเตรียมการ 10 ข้อ
- ขั้นปฏิบัติการ 10 ข้อ

วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติเฉลี่ย ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบปลายปิด แบ่งระดับของความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดออกเป็น 3 ระดับ เกณฑ์ในการให้คะแนนมีดังนี้

0 – 49% ระดับต่ำ	ให้คะแนน	1	คะแนน
50 – 79% ระดับปานกลาง	ให้คะแนน	2	คะแนน
80 – 100% ระดับสูง	ให้คะแนน	3	คะแนน

ตอนที่ 3 ปัจจัยภายในที่สัมพันธ์กับระดับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม

#### 1. ปัจจัยภายใน

##### 1.1 แบบสอบถามการวัดระดับความพึงพอใจในงาน

มีข้อคำถามทั้งหมด 5 ข้อ วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบปลายปิด แบ่งระดับของความพึงพอใจออกเป็น 3 ระดับ เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

พึงพอใจต่ำ	ให้คะแนน	1	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	2	คะแนน
พึงพอใจสูง	ให้คะแนน	3	คะแนน

##### 1.2 แบบสอบถามการวัดระดับความต้องการในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

เปรียบเทียบสถานการณ์ปัจจุบัน และความคาดหวัง

มีข้อคำถามทั้งหมด 5 ข้อ วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติ t-test ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบปลายปิด แบ่งระดับความต้องการในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตออกเป็น 3 ระดับ เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

ต้องการน้อย	ให้คะแนน	1	คะแนน
ต้องการปานกลาง	ให้คะแนน	2	คะแนน
ต้องการมาก	ให้คะแนน	3	คะแนน

### 1.3 แบบสอบถามการวัดระดับภาพพจน์ของบริษัท

มีข้อคำถามทั้งหมด 5 ข้อ วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ลักษณะคำถามเป็นแบบปลายปิด แบ่งระดับของภาพพจน์ของบริษัทออกเป็น 3 ระดับ เกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

ภาพพจน์ของบริษัทมีน้อย	ให้คะแนน	1	คะแนน
ภาพพจน์ของบริษัทมีปานกลาง	ให้คะแนน	2	คะแนน
ภาพพจน์ของบริษัทมีมาก	ให้คะแนน	3	คะแนน

### 1.4 แบบสอบถามการวัดระดับของการมีส่วนร่วมของผู้บริหาร และพนักงาน

มีข้อคำถามทั้งหมด 10 ข้อ วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบปลายปิด แบ่งระดับของการมีส่วนร่วมออกเป็น 3 ระดับ เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

มีส่วนร่วมน้อย	ให้คะแนน	1	คะแนน
มีส่วนร่วมปานกลาง	ให้คะแนน	2	คะแนน
มีส่วนร่วมมาก	ให้คะแนน	3	คะแนน

### 1.5 แบบทดสอบวัดระดับความรู้ในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม

มีข้อคำถามทั้งหมด 10 ข้อ วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติร้อยละ เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

0-4 คะแนน	มีความรู้ระดับต่ำ
5-7 คะแนน	มีความรู้ระดับปานกลาง
8-10 คะแนน	มีความรู้ระดับสูง

## 2. แบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึก แบ่งออกเป็น 2 ชุด

ชุดที่ 1 มีจำนวน 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท /บุคลากร

(สำหรับสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักคือ ผู้จัดการโรงงาน รองผู้จัดการโรงงาน ที่มงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาด หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง) มีข้อคำถามทั้งหมด 10 ข้อ

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม

(สำหรับสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักคือ ผู้จัดการโรงงาน รองผู้จัดการโรงงาน ที่มงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาด ได้แก่ หัวหน้าแผนกผลิต หัวหน้าแผนกปิดฝาฆ่าเชื้อ หัวหน้าแผนกเครื่องจักรและซ่อมบำรุง)

ข้อคำถามทั้งหมด 3 ข้อ แบ่งออกเป็น

1. ขั้นตอนการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด
2. ขั้นตอนปฏิบัติ การลงมือปฏิบัติ
3. ปัญหาอุปสรรค และแนวทางแก้ไขในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด

**ตอนที่ 3 ปัจจัยภายนอกที่สัมพันธ์กับระดับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงาน**

**อุตสาหกรรม**

(สำหรับสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักคือ ผู้จัดการโรงงาน รองผู้จัดการโรงงาน ทีมงานจัดทำเทคโนโลยี

สะอาด ได้แก่ หัวหน้าแผนกผลิต หัวหน้าแผนกปิดฝาฆ่าเชื้อ หัวหน้าแผนกเครื่องจักรและซ่อมบำรุง)

มีข้อคำถามทั้งหมด 9 ข้อ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University



ตารางที่ 29 วัตถุประสงค์การวิจัย จำแนกตามประเด็นคำถามวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย	วัตถุประสงค์ย่อย	คำถามการวิจัย หรือประเด็นคำถาม	ข้อคำถาม
1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรมของบริษัทอาหารสากล จำกัด (มหาชน)	1.1 ชั้นเตรียมการ	1.2.1 การวางแผนและการจัดการองค์กร 1.2.2 การตรวจประเมินเบื้องต้น 1.2.3 การตรวจประเมินละเอียด 1.2.4 การศึกษาความเป็นไปได้	สัมภาษณ์และเอกสาร
	1.2 ชั้นปฏิบัติการ	1.2.1 การเตรียมแผนปฏิบัติการ 1.2.2 การนำเสนอเทคโนโลยีสะอาดไปสู่การปฏิบัติ 1.2.3 การตรวจวัด/ประเมินความเป็นไปได้ 1.2.4 การทำกิจกรรมเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง	
รวม	2	8	
2. เพื่อศึกษาระดับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรมของบริษัทอาหารสากล จำกัด (มหาชน)	2.1 ความสำเร็จของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด	2.1.1 ความสำเร็จใน - ชั้นเตรียมการ (10) - ชั้นปฏิบัติการ (10)	(ข้อ 1-10) (ข้อ 11-20)
	รวม	1	1
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดของบริษัทอาหารสากล จำกัด (มหาชน)	ปัจจัยภายใน	3.1.1 งานที่รับผิดชอบ (1) 3.1.2 ความมั่นคงปลอดภัย (1) 3.1.3 โอกาสในการทำงาน (1) 3.1.4 สถานที่ทำงานและการจัดการ (1) 3.1.5 ผลประโยชน์ตอบแทน (1)	(ข้อ 1) (ข้อ 2) (ข้อ 3) (ข้อ 4) (ข้อ 5)
	3.2 ความต้องการในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเปรียบเทียบสถานการณ์ปัจจุบันและความคาดหวัง	3.2.1 โรงงานและเครื่องจักร (1) 3.2.2 การวางแผนและการควบคุมการผลิต (1) 3.2.3 การจัดซื้อ (1) 3.2.4 การควบคุมคุณภาพ (1) 3.2.5 บริหารงานบุคคล (1)	(ข้อ 6) (ข้อ 7) (ข้อ 8) (ข้อ 9) (ข้อ 10)
รวม	2	10	20

ตารางที่ 29 วัตถุประสงค์การวิจัย จำแนกตามประเด็นคำถามวิจัย (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วัตถุประสงค์ย่อย	คำถามการวิจัย หรือประเด็นคำถาม	ข้อคำถาม
	3.3 ภาพพจน์ของบริษัท	3.3.1 การรับรู้ของบุคลากรในบริษัทต่อชื่อเสียง (2) 3.3.2 คุณภาพของงานที่ได้รับทราบจากบุคคลภายในบริษัท และบุคคลภายนอกบริษัท (3)	(ข้อ 11-12) (ข้อ 13-15)
	3.4 การมีส่วนร่วมของผู้บริหารและพนักงาน	3.4.1 การค้นหาปัญหา (1) 3.4.2 การวางแผน (1) 3.4.3 การดำเนินกิจกรรม (2) 3.4.4 การติดตาม (2) 3.4.5 การประเมิน (2) 3.4.6 ความเต็มใจในการทำงาน (2)	(ข้อ 16) (ข้อ 17) (ข้อ 18-19) (ข้อ 20-21) (ข้อ 22-23) (ข้อ 24-25)
	3.5 ความรู้ในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3.5.1 ความรู้เรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (1) 3.5.2 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (1) 3.5.3 ผลกระทบและมลภาวะ (1) 3.5.4 การจัดการสิ่งแวดล้อมตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน (1) 3.5.5 หลักการเทคโนโลยีสะอาด (3) 3.5.6 การจัดการทำระบบมาตรฐาน ISO 14000 (3)	(ข้อ 26) (ข้อ 27) (ข้อ 28) (ข้อ 29) (ข้อ 30-32) (ข้อ 33-35)
	<u>ปัจจัยภายนอก</u>		
	3.6 ความเป็นสมาชิกของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	3.6.1 สถานภาพของการเป็นสมาชิก 3.6.2 ระยะเวลาของการเป็นสมาชิก 3.6.3 ประเภทของสมาชิก 3.6.4 สาเหตุที่เข้าเป็นสมาชิก	สัมภาษณ์และเอกสาร
	3.7 การกระจายผลประโยชน์ต่อชุมชน	3.7.1 การจ้างงานจากคนในท้องถิ่น 3.7.2 การรักษาสิ่งแวดล้อมทางอากาศ น้ำ ขยะ และกากของเสีย 3.7.3 การร่วมกิจกรรมสังคมในชุมชน วัด โรงเรียน ชุมชน	สัมภาษณ์
	3.8 มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000	3.8.1 มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001	สัมภาษณ์
รวม	6	22	

ตารางที่ 29 วัตถุประสงค์การวิจัย จำแนกตามประเด็นคำถามวิจัย (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วัตถุประสงค์ย่อย	คำถามการวิจัย หรือประเด็นคำถาม	ข้อคำถาม
รวม	3.9 กฎหมายสิ่งแวดล้อม	3.9.1 กฎหมายสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	สัมภาษณ์
	1	1	
4. เพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไขในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด	4.1 ปัญหาอุปสรรคในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด	4.1.1 ปัญหาอุปสรรคใน - ชั้นเตรียมการ - ชั้นปฏิบัติการ	สัมภาษณ์
	4.2 แนวทางแก้ไขปัญหาที่พบในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด	4.2.1 แนวทางแก้ไขใน - ชั้นเตรียมการ - ชั้นปฏิบัติการ	สัมภาษณ์
รวม	2	2	

ภาคผนวก ค  
แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึก  
และเค้าโครงแบบสังเกตโดยตรง

**แบบสอบถามเพื่อการทำการค้นคว้าแบบอิสระ**  
**เรื่อง**  
**การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรมของ**  
**บริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน)**  
**อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง**

**คำชี้แจง**

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนประกอบในการค้นคว้าแบบอิสระเพื่อศึกษา “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรมของบริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง (The Application of Cleaner Technology in the Factory of Universal Food Public Co., Ltd., Amphoe Muang, Changwat Lampang) ”

การให้ได้มาของข้อมูลดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านได้กรุณาตอบแบบสอบถาม ซึ่งในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้ ผู้ศึกษาจะเก็บรักษาไว้เป็นความลับ และจะไม่กระทบกระเทือน หรือส่งผลกระทบต่อตำแหน่งและหน้าที่การงานของท่านแต่ประการใด

แบบสอบถามชุดนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน

- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปในเรื่องสถานภาพของผู้ตอบ
- ตอนที่ 2 ระดับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม
- ตอนที่ 3 ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงาน อุตสาหกรรม

ผู้ศึกษาจึงขอความร่วมมือจากท่าน ได้โปรดให้ข้อมูลและพิจารณาแบบสอบถามตามความเป็นจริงมากที่สุด และสามารถนำไปวิเคราะห์ได้อย่างสมบูรณ์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านได้กรุณาเสียสละเวลาตอบแบบสอบถาม ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

(นางสาวศิริอร ศักดิ์วิไลสกุล)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม  
 บัณฑิตศึกษาสถาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปในเรื่องสถานภาพของผู้ตอบ

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย (✓) ลงใน ( ) ช่องว่าง และเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. วุฒิการศึกษาสูงสุด

- |                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| ( ) 1. ต่ำกว่าชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย | ( ) 2. ต่ำกว่าอนุปริญญา     |
| ( ) 3. อนุปริญญา                    | ( ) 4. ปริญญาตรี            |
| ( ) 5. ปริญญาโท                     | ( ) 6. อื่น ๆ โปรดระบุ..... |

2. ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งระดับ

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| ( ) 1. ผู้จัดการโรงงาน  | ( ) 2. รองผู้จัดการโรงงาน |
| ( ) 3. หัวหน้าแผนก/ฝ่าย | ( ) 4. พนักงานปฏิบัติงาน  |

3. ลักษณะกลุ่มงานที่รับผิดชอบ/แผนก/ฝ่าย

- |                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| ( ) 1. สำนักงาน             | ( ) 2. แผนกผลิต                    |
| ( ) 3. แผนกปิดฝาฆ่าเชื้อ    | ( ) 4. แผนกเครื่องจักรและซ่อมบำรุง |
| ( ) 5. แผนกควบคุมคุณภาพ     | ( ) 6. แผนกคลังสินค้า              |
| ( ) 7. อื่น ๆ โปรดระบุ..... |                                    |

4. อายุการทำงานตั้งแต่เข้าทำงานจนถึงตำแหน่งปัจจุบัน

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| ( ) 1. ต่ำกว่า 5 ปี | ( ) 2. 6-10 ปี     |
| ( ) 3. 11-20 ปี     | ( ) 4. 21 ปีขึ้นไป |

5. เงินเดือนปัจจุบัน

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| ( ) 1. ต่ำกว่า 5,000 บาท | ( ) 2. 5,001-9,000 บาท    |
| ( ) 3. 9,001-20,000 บาท  | ( ) 4. สูงกว่า 20,000 บาท |

- ตอนที่ 2           ระดับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม
- คำชี้แจง           โปรดใส่เครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องว่างซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ระดับของความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ
- 0-49 % ระดับต่ำ
- 50-79 % ระดับปานกลาง
- 80-100 % ระดับสูง

ข้อที่	ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด	ระดับของความสำเร็จ		
		ต่ำ	ปานกลาง	สูง
	<b>1. ชั้นเตรียมการ</b>			
1	การได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร			
2	การได้รับความสนใจจากพนักงานในบริษัท/โรงงาน			
3	การมีส่วนร่วมในการจัดทำนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของผู้บริหารและพนักงาน			
4	การกำหนดเป้าหมายของการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด			
5	การวางแผนระยะเวลาการดำเนินการ การแบ่งความรับผิดชอบ			
6	การสำรวจข้อมูลระหว่างการตรวจสอบสำรวจภาคสนามภายในและภายนอกโรงงาน การคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ ผลพลอยได้ พลังงานและของเสีย			
7	การให้ข้อมูลจากฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายขาย ฝ่ายบัญชี ฝ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ			
8	ผลการปรับปรุงทั้งการลดของเสีย และค่าใช้จ่าย			
9	ข้อเสนอที่จัดทำเทคโนโลยีสะอาดที่ปฏิบัติจริงในโรงงานอุตสาหกรรม			
10	ความพร้อมในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดในด้านบุคลากร เงินทุน เครื่องจักรอุปกรณ์ และเทคนิค			
	<b>2. ชั้นปฏิบัติการ</b>			
11	การให้ความร่วมมือจากแผนกต่าง ๆ			
12	การฝึกอบรมพนักงาน			
13	การจัดทำตารางเวลาปฏิบัติตามข้อเสนอการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด			
14	การปฏิบัติตามข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดทั้งทางด้าน			
	การวางแผน การออกแบบ การจัดหาอุปกรณ์ และการลงมือติดตั้ง			
15	ความเข้าใจของพนักงานที่ผ่านการอบรมเพื่อปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ			

ข้อที่	ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด	ระดับของความสำเร็จ		
		ต่ำ	ปานกลาง	สูง
16	การตรวจวัดความก้าวหน้าของการปฏิบัติตามข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดคือ วัตถุประสงค์ของเสียที่ลดลง วัตถุประสงค์ทรัพยากรที่ใช้ลดลง และวัตถุประสงค์ที่เพิ่มขึ้น			
17	การเปรียบเทียบก่อน - หลัง หลังจากการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด			
18	ความเข้าใจและการปฏิบัติงานของทีมงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาด และพนักงาน			
19	การให้ความร่วมมือของผู้บริหารในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดในส่วนอื่น ๆ			
20	ความพร้อมของบุคลากรในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดในส่วนอื่น ๆ			

ตอนที่ 3 ปัจจัยภายใน และภายนอกของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม  
คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

#### 1. ปัจจัยภายใน

##### 1.1 ความพึงพอใจที่มีต่อการปฏิบัติงาน

ข้อที่	ความพึงพอใจที่มีต่อการปฏิบัติงาน	ระดับของความพึงพอใจ		
		ต่ำ	ปานกลาง	สูง
1	ท่านมีส่วนรับผิดชอบในการปฏิบัติงานตามกรอบแผนการดำเนินการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด			
2	ท่านคิดว่าบริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน) มีสถานภาพที่มั่นคงในการทำงาน			
3	ผู้บริหาร และเพื่อนร่วมงานยอมรับฟังความคิดเห็นต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานของท่าน			
4	สถานที่ปฏิบัติงานของท่านมีอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักรในการทำงานอย่างเพียงพอ และอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างเหมาะสม			
5	อัตราเงินเดือนและการเบิกจ่ายเงินค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าเช่าที่พัก ค่าพาหนะ ที่ท่านได้รับเหมาะสมตามตำแหน่งงานของท่าน			



1.2 ความต้องการในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเปรียบเทียบสถานการณ์ปัจจุบันและความคาดหวัง

ข้อที่	ความต้องการในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต	สถานการณ์ปัจจุบัน			ความคาดหวัง		
		มากที่สุด	ปานกลาง	น้อย	มากที่สุด	ปานกลาง	น้อย
6	ตำแหน่งของสถานที่ตั้งบริษัท/ โรงงานและอุปกรณ์เครื่องจักรอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม						
7	มีการฝึกอบรมและกระตุ้นให้คนงานรู้จักการลดความสูญเสียสิ้นเปลือง และ ปรับปรุงสายการผลิตอย่างเสมอ						
8.	การกำหนดนโยบายการจัดซื้อวัตถุดิบ และ ส่วนประกอบต่าง ๆ						
9	มีการกำหนดคุณภาพมาตรฐานขั้นต่ำและฝึกอบรมพนักงานในการผลิตสินค้าให้ได้ตามมาตรฐานตามที่กำหนด						
10	บุคลากรเต็มใจ และกระตือรือร้นที่จะปรับปรุงทักษะความชำนาญ และพยายามเรียนรู้งานมากขึ้น						

1.3 ภาพพจน์ของบริษัท

ข้อที่	ภาพพจน์ของบริษัท	ระดับของภาพพจน์ของบริษัท		
		มาก	ปานกลาง	น้อย
11	ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีราคายุติธรรม			
12	ท่านติดตามงานโฆษณาสินค้าผลิตภัณฑ์ของบริษัทอย่างสม่ำเสมอ			
13	ท่านได้รับประโยชน์จากการบริโภคผลิตภัณฑ์ของบริษัท			
14	จำนวนยอดขายของสินค้าที่ท่านจำหน่ายต่อบุคคลภายนอกทั้งในประเทศ และ ต่างประเทศ			
15	จำนวนยอดขายของสินค้าที่ท่านจำหน่ายต่อบุคลากรในบริษัท			

## 1.4 การมีส่วนร่วมของผู้บริหารและพนักงาน

ข้อที่	การมีส่วนร่วมของผู้บริหารและพนักงาน	ความถี่ในการมีส่วนร่วม		
		มาก	ปานกลาง	น้อย
16.	การศึกษาสาเหตุและปัญหาเกี่ยวกับการใช้วัสดุดิบ พลังงาน การกำจัดกากของเสีย การดำเนินงาน และการปฏิบัติงานของบุคลากรในบริษัท/โรงงาน			
17.	การร่วมกันเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการใช้วัสดุดิบ พลังงาน การกำจัดกากของเสีย การดำเนินงาน และการปฏิบัติงานของบุคลากรในบริษัท/โรงงาน			
18.	การร่วมปฏิบัติการในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการใช้วัสดุดิบ พลังงาน การกำจัดกากของเสียในบริษัท/โรงงาน			
19.	การร่วมกันปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการดำเนินงาน และปฏิบัติงานของบุคลากรในบริษัท/โรงงาน			
20.	การร่วมติดตามผลของการใช้วัสดุดิบ พลังงาน การกำจัดกากของเสียในบริษัท/โรงงาน			
21.	การร่วมติดตามผลของการดำเนินงาน และปฏิบัติงานของบุคลากรในบริษัท/โรงงาน			
22.	การร่วมประเมินผลงานเกี่ยวกับการใช้วัสดุดิบ พลังงาน การกำจัดกากของเสีย ในบริษัท/โรงงาน			
23.	การร่วมประเมินผลงานเกี่ยวกับการดำเนินงาน และปฏิบัติงานของบุคลากรในบริษัท			
24.	การร่วมกันจัดทำโครงการเทคโนโลยีสะอาดของโรงงาน			
25.	การร่วมกันจัดทำการรณรงค์การใช้ทรัพยากรในโรงงานอย่างประหยัด			

## 1.5 ความรู้ในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง กรุณวงกลม  ทับบนตัวอักษร ก, ข, ค และ ง ในแต่ละข้อที่ท่านเห็นว่าเป็นคำตอบ ที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

26. ปรากฏการณ์สภาวะเรือนกระจก (Green House Effect) เกิดจากก๊าซชนิดใดมากที่สุด

- ก. ก๊าซมีเทน ( $\text{CH}_4$ )
- ข. ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ( $\text{N}_2\text{O}$ )
- ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ )
- ง. สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC)

27. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึงอะไร
- การเปลี่ยนรูปของทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้ได้มากที่สุด
  - การเก็บรักษาทรัพยากรธรรมชาติไว้ และนำมาใช้เมื่อจำเป็น
  - การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพราะมีจำนวนจำกัด
  - การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเกิดการสูญเสียน้อยที่สุด
28. ประเภทของผลกระทบ และมลภาวะจากโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอาหารที่เกิดมากที่สุด คืออะไร
- มลภาวะทางน้ำ
  - มลภาวะทางดิน
  - มลภาวะทางเสียง
  - มลภาวะทางอากาศ
29. การพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน คืออะไร
- การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่า
  - การใช้เครื่องจักรแทนแรงงานคนในกระบวนการผลิต
  - การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน
  - การนำทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และยังไม่เหลือให้แก่ชนรุ่นหลัง
30. เทคโนโลยีสะอาด คืออะไร
- การใช้เครื่องจักรกลที่ทันสมัยในกระบวนการผลิต
  - การแก้ไขกากของเสียหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต
  - การทำความสะอาดซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์เครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ
  - การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ บริการ และกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ
31. ขั้นตอนของการปฏิบัติที่เห็นผลทันทีของการจัดการเทคโนโลยีสะอาด คืออะไร
- การบำบัดมลพิษ
  - การทำลายมลพิษ
  - การนำกลับมาใช้ใหม่ และการบำบัดมลพิษ
  - การนำกลับมาใช้ใหม่ และการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด
32. สาเหตุที่ต้องใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม คืออะไร
- ลดค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิต
  - ต้องการเพิ่มผลผลิต และเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์
  - ลดของเสียจากกระบวนการผลิต และประหยัดค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสีย
  - ถูกหมดทุกข้อ

33. แนวทางใดเป็นการใช้เทคโนโลยีสะอาดเพื่อการเพิ่มผลผลิตที่ทุกคนสามารถปฏิบัติได้
- ก. การลดการใช้ถุงพลาสติก ใช้ถุงผ้าแทน
  - ข. การใช้ฝักบัวรดน้ำแทนการรดด้วยสายยาง
  - ค. การวางแผน แบ่งงานกันทำ ทำงานเป็นทีม
  - ง. ถูกหมดทุกข้อ
34. มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 2 มาตรฐาน คือ
- ก. ISO 14001 และ ISO 14004
  - ข. ISO 14005 และ ISO 14012
  - ค. ISO 14031 และ ISO 14032
  - ง. ISO 14050 และ ISO 14064
35. มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000 ประกอบด้วยอะไรบ้าง
- ก. มาตรฐานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์
  - ข. มาตรฐานของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
  - ค. มาตรฐานที่เป็นเครื่องมือในการประเมินตรวจสอบ
  - ง. มาตรฐานของระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

แบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึกเพื่อทำการค้นคว้าแบบอิสระ  
เรื่อง

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรมของบริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน)  
อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

ชุดที่ 1 ผู้จัดการโรงงาน รองผู้จัดการโรงงาน ทีมงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาด หรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง  
ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท/ บุคลากร  
(สำหรับสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักคือ ผู้จัดการโรงงาน รองผู้จัดการโรงงาน ทีมงานจัดทำเทคโนโลยี  
สะอาด หรือเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง )

1. ประวัติความเป็นมาของบริษัท (ตั้งขึ้นเมื่อใด มีความเป็นมาอย่างไร) 5 นาที
2. ลักษณะของการแบ่งขอบเขตการทำงานในบริษัท/โรงงาน (มีกี่แผนก/ฝ่าย รายละเอียดหน้าที่  
ความรับผิดชอบในแต่ละหน่วยงานมีอะไรบ้าง) 5 นาที
3. จำนวนบุคลากรในบริษัท/โรงงานทั้งหมด (ในแต่ละหน่วยงานแยกพนักงานเพศชายและหญิงมีกี่คน  
เวลาทำงาน และกะการทำงาน) 5 นาที
4. รายละเอียดของวัตถุดิบ สารเคมี ผลิตภัณฑ์ (ชนิดของจำนวนวัตถุดิบ (ต้นต่อปีหรือลบ.ม.ต่อปี)  
ผลิตภัณฑ์ตามลำดับความสำคัญ ปริมาณการผลิต กำลังการผลิต (หน่วยต่อปี) การจัดเก็บและ  
การขนย้ายวัตถุดิบ การจัดเก็บและการขนย้ายผลิตภัณฑ์ สารเคมีหลักที่ใช้ ปริมาณที่เก็บ  
วิธีการเก็บ ปริมาณที่ใช้ต่อปี และวัตถุประสงค์ที่ใช้) 20 นาที
5. ระบบสาธารณูปโภค (ประเภทแหล่งพลังงานการใช้ การจัดเก็บ ปริมาณที่ใช้ มูลค่าต่อปี แหล่งที่มา) 10 นาที
6. การจัดเก็บสินค้าคงคลัง (การจัดเก็บ การขนส่ง การส่งมอบสินค้า) 20 นาที
7. กระบวนการผลิต (ระบบกระบวนการผลิต) 20 นาที
8. ระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ น้ำ และมูลฝอย กากของเสีย (อุปกรณ์ควบคุมมลพิษทางอากาศ  
น้ำ มูลฝอย กากของเสีย จุดระบายสู่ภายนอก การระบายอากาศ ระบบรวบรวมน้ำเสีย  
ระบบระบายน้ำฝน จุดปล่อยน้ำทิ้ง) 20 นาที
9. ประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน (การเดินเครื่องจักรและซ่อมบำรุง การผลิตความร้อนและระบบส่ง  
ความร้อน ระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าและการใช้) 20 นาที
10. แผนการควบคุมระบบควบคุมมลพิษ (มลพิษทางอากาศ น้ำ มูลฝอย กากของเสีย) กรณีเกิดภาวะฉุกเฉิน

รวมใช้ระยะเวลาโดยประมาณ 2 ชั่วโมง 25 นาที

## ตอนที่ 2

ข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม (สำหรับสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักคือ ผู้จัดการโรงงาน รองผู้จัดการโรงงาน ทีมงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาด ได้แก่ หัวหน้าแผนกผลิต หัวหน้าแผนกปิดฝาเชื้อ หัวหน้าแผนกเครื่องจักรและซ่อมบำรุง)

## 1. ขั้นตอนเตรียมการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด

## 1.1 การวางแผนและการจัดการองค์กร

1. แนวทางในการสร้างความร่วมมือสนับสนุนจากผู้บริหาร
2. การจัดตั้งทีมงาน การเลือกหัวหน้าทีม การเลือกสมาชิกของทีมงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาด ลักษณะงานของทีม การแบ่งทีมงาน เช่น กลุ่มหลัก และกลุ่มที่ปรึกษา
3. การกำหนดเป้าหมาย การจัดทำแผนงานพร้อมระยะเวลาดำเนินการ การแบ่งความรับผิดชอบ การกำหนดวันเริ่มต้นและสิ้นสุดโครงการ
4. การค้นหาปัญหาอุปสรรคที่เกิดจากความไม่เข้าใจ และขัดแย้งทางด้านบุคลากร เศรษฐกิจ เทคนิค
5. การเสนอแนวทางแก้ไขในการใช้เทคโนโลยีสะอาดตามความเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในบริษัท/โรงงาน (แยกเป็นประเภทไม่ต้องลงทุน ลงทุนต่ำ ลงทุนสูง) การประเมินราคาพลังงานและของเสียที่นำกลับมาใช้ประโยชน์ได้

## 1.2 การตรวจประเมินเบื้องต้น

1. การเลือกหัวข้อเน้นในขั้นตอนตรวจประเมินละเอียด
2. การจัดทำแผนภาพกระบวนการผลิต การรวบรวมเอกสารข้อมูลที่สำคัญ การเก็บข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม
3. การประเมินสารป้อนเข้าและสารป้อนออก เช่น ปริมาณวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ ผลพลอยได้ พลังงาน และกากของเสีย ในแต่ละหน่วยปฏิบัติการ
4. การเลือกข้อเน้นสำหรับการตรวจประเมินละเอียด

## 1.3 การตรวจประเมินละเอียด

1. การจัดทำดุลมวลสาร การคิดปริมาณวัตถุดิบ สารอื่น ๆ พลังงานที่เข้าและออกจากกระบวนการผลิต แหล่งกำเนิด และสาเหตุของของเสีย
2. การกำหนดกรอบสำหรับการทำดุลมวลสาร การตรวจสอบปริมาณสารขาเข้า เช่น วัตถุดิบ และสารเคมี น้ำ และพลังงาน
3. การใช้ทีมงานในการทำดุลมวลสารสำหรับหน่วยปฏิบัติการ
4. การตรวจประเมินหาสาเหตุของของเสีย
5. การสร้างข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด แหล่งข้อมูลในการสร้างข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด โครงสร้างข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด การคัดเลือกข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดโดยการ คัดเลือกและเรียงลำดับข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด
6. ข้อเสนอที่มีความเป็นไปได้

#### 1.4 การศึกษาความเป็นไปได้

1. การประเมินเบื้องต้น
2. ข้อเสนอในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดที่สามารถจัดทำได้ รายละเอียดของการประเมินทางเทคนิค
3. ผลกระทบต่อกระบวนการ ต่อผลิตภัณฑ์ ต่ออัตราการผลิต ความปลอดภัย ฯลฯ
4. รายละเอียดของการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ รายละเอียดของการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อม รายละเอียดของการเลือกข้อเสนอในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด

### 2. ขั้นปฏิบัติ การลงมือปฏิบัติ

#### 2.1 การเตรียมการแผนปฏิบัติ

(รายละเอียดของการเตรียมแผนปฏิบัติการ เช่น การรวบรวมข้อมูล ระยะเวลา เงินทุน และกำลังคนที่ต้องการ การติดต่อประสานงานกับแผนก/ฝ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานตามข้อเสนอในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด การระบุกิจกรรม ผู้รับผิดชอบ ผลที่คาดว่าจะได้รับ ระยะเวลา การตรวจวัด การประเมินผลความก้าวหน้า การติดตามผลของการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด)

#### 2.2 การนำข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดไปสู่การปฏิบัติ

(รายละเอียดของข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดในขั้นตอนของการวางแผน การออกแบบ การจัดหาอุปกรณ์ และการลงมือปฏิบัติ)

#### 2.3 การตรวจวัด/ประเมินความก้าวหน้า

(รายละเอียดของข้อมูลในการวัดปริมาณของเสียที่ลดลง วัดปริมาณทรัพยากรที่ใช้ลดลง (น้ำ พลังงาน สารเคมี ฯลฯ) การวัดผลตอบแทนกำไรที่เพิ่มขึ้น รายละเอียดการเปรียบเทียบ "ก่อน-และ-หลัง" การจัดทำเทคโนโลยีสะอาด)

#### 2.4 การจัดทำกิจกรรมเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง

(รายละเอียดของกิจกรรมการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดในโรงงานที่จะดำเนินต่อไปในอนาคต แผนการกำหนด ผู้ประสานงานของกิจกรรม การจัดทำแผนปฏิบัติงานของกิจกรรม การประเมินผล และการปรับปรุงโครงการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด)

### 3. ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไขในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด

#### 3.1 ปัญหาอุปสรรค

1. ขั้นเตรียมการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด ได้แก่ การวางแผนและการจัดการองค์กร การตรวจประเมินเบื้องต้น การตรวจประเมินละเอียด การศึกษาความเป็นไปได้
2. ขั้นปฏิบัติ การลงมือปฏิบัติ ได้แก่ การเตรียม แผนการปฏิบัติการ การนำข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดไปสู่การปฏิบัติ การตรวจวัด/ประเมินความก้าวหน้า การทำกิจกรรมเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง มีการค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนอย่างไรบ้าง

### 3.2 แนวทางแก้ไข

รายละเอียดของแนวทางแก้ไขตามปัญหาอุปสรรคที่ค้นพบใน

1. ชั้นเตรียมการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด ได้แก่ การวางแผนและการจัดการองค์กร การตรวจ ประเมินเบื้องต้น การตรวจประเมินละเอียด การศึกษาความเป็นไปได้
2. ชั้นปฏิบัติ การลงมือปฏิบัติ ได้แก่ การเตรียมแผนการปฏิบัติการ การนำข้อเสนอเทคโนโลยีไปสู่การปฏิบัติ การตรวจวัด/ประเมินความก้าวหน้า การทำกิจกรรมเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง

**ตอนที่ 3** ปัจจัยภายนอกที่สัมพันธ์กับระดับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม (สำหรับสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ ผู้จัดการโรงงาน รองผู้จัดการโรงงาน ทีมงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาด ได้แก่ หัวหน้าแผนกผลิต หัวหน้าแผนกปิดฝาฆ่าเชื้อ หัวหน้าแผนกเครื่องจักรและซ่อมบำรุง)

1. ความเป็นสมาชิกของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
  - 1.1 สถานภาพของการเป็นสมาชิก
  - 1.2 ระยะเวลาของการเป็นสมาชิก
  - 1.3 ประเภทของการเป็นสมาชิก
  - 1.4 สาเหตุที่เข้าเป็นสมาชิก
2. การกระจายผลประโยชน์ต่อชุมชน
  - 2.1 การจ้างแรงงานจากคนในท้องถิ่น
  - 2.2 การรักษาสิ่งแวดล้อมทางอากาศ น้ำ ชยะ และกากของเสีย
  - 2.3 การร่วมกิจกรรมสังคมในชุมชน วัด โรงเรียน ชุมชน
3. มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000
  - 3.1 มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001
4. กฎหมายสิ่งแวดล้อม
  - 4.1 กฎหมายสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



เค้าโครงแบบสังเกตโดยตรง  
(Structured Observation)

1. สังเกตสภาพโรงงานเพื่อทำแผนที่แสดงที่ตั้ง แผนผังโรงงาน ตำแหน่งของเครื่องจักร ที่เก็บสารเคมี วัตถุดิบ น้ำมันเชื้อเพลิง แผนภูมิกระบวนการผลิต ตำแหน่งและแผนผังระบบควบคุมมลพิษ เช่น ระบบบำบัดน้ำเสีย ตำแหน่งทางระบายน้ำฝน และทางระบายน้ำเสีย
2. สังเกตพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานของพนักงานในโรงงานที่ดำเนินตามขั้นตอนของกระบวนการผลิตว่าปฏิบัติอย่างไร
3. สังเกตการจัดเก็บวัตถุดิบ สารเคมี และผลิตภัณฑ์
4. สังเกตการดูแลรักษาการใช้ระบบควบคุมมลพิษต่าง ๆ เช่น ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดอากาศเสีย การกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลฝอย กากของเสีย และสารเคมี สังเกตตามสภาพความเป็นจริงที่พบ และการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกระดับในโรงงาน/บริษัทในการจัดการสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบสถานที่ทำงาน

ภาคผนวก ง  
ประวัติความเป็นมาของ  
บริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน)

## ประวัติความเป็นมาของบริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน)

### ประวัติความเป็นมา

บริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน) จัดทะเบียนก่อตั้งบริษัทเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ.2512 ตันทุนจดทะเบียนเริ่มแรก 15 ล้านบาท โดยได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนให้ก่อสร้างโรงงานผลิตผักและผลไม้บรรจุกระป๋องขึ้นเป็นแห่งแรก ที่จังหวัดลำปาง นอกจากวัตถุประสงค์ในการดำเนินธุรกิจแล้ว คณะผู้ก่อตั้งมีความตั้งใจที่จะพัฒนาสร้างความเจริญไปยังท้องถิ่นชนบทเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังต้องการเผยแพร่พืชผักผลไม้ไทย ให้เป็นที่รู้จักแพร่หลายไปยังตลาดต่างประเทศ ทั้งนี้ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีผลผลิตทางการเกษตรหลากหลาย

เนื่องจากบริษัทต้องการขยายความสามารถทางการผลิตให้ได้มากยิ่งขึ้น จึงได้เข้าลงทุนและเป็นผู้ถือ 100 % ในบริษัท ออร์คิด ฟู้ดส์ จำกัด (Orchid Foods Co., Ltd.) ที่จังหวัดนครปฐม เพื่อใช้เป็นโรงงานในการผลิตผักและผลไม้กระป๋องอีกโรงงานหนึ่ง หลังจากนั้นได้มีการขยายรูปแบบของสินค้าเข้าสู่การผลิตผัก ผลไม้แช่แข็ง โดยเข้าร่วมลงทุนกับบริษัทชั้นนำในการจัดตั้งบริษัท ยูเนียน ฟรอสท์ (Union Frost Co., Ltd.) ต่อมาได้ขยายธุรกิจเข้าสู่การผลิตผักและผลไม้สดคือ บริษัท ยูเนียน เฟรช จำกัด (Union Fresh Co., Ltd.) นอกจากนี้ยังได้ทำการผลิตสินค้ารูปแบบต่าง ๆ เช่น น้ำผลไม้กระป๋อง ชา กาแฟกระป๋อง และสินค้าอื่น ๆ ซึ่งสามารถจำแนกสินค้าออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ คือ

#### 1. กลุ่มอาหารและผักผลไม้บรรจุกระป๋อง

ได้แก่ ลีนจี้ ลำไย เงาะ เงาะยัดไส้สับปะรด ฟรุ๊ตค็อกเทล ลูกตาล ลูกตาลขนุน มะม่วง แห้ว สับปะรด มะละกอ กัลฉวย เห็ด ชุบข้าวโพด ข้าวโพดอ่อน ถั่วงอก ถั่วลันเตา หน่อไม้ เห็ดแชมปิญอง ผักกาดดอง ผักกาดดองเผ็ดหวาน ซีแซ่กจ่าย แดงดอง มะเขือเทศ และ ผักรวม

#### 2. กลุ่มเครื่องดื่ม

ได้แก่ น้ำผลไม้ต่าง ๆ เช่น น้ำองุ่น น้ำมะเขือเทศ น้ำแอปเปิ้ล น้ำลีนจี้ น้ำลำไยแห้ง น้ำสับปะรด น้ำเก๊กฮวย น้ำมะม่วง น้ำบัวบก น้ำส้ม น้ำมะพร้าว 60 % ผสมเนื้อมะพร้าว น้ำฝรั่ง น้ำมะนาว น้ำใบบัวบก นอกจากนี้ยังมีชามะนาว กาแฟดำ และกาแฟเย็นกระป๋อง

### 3. กลุ่มซอสและเครื่องปรุงรส

ได้แก่ ซอสหอยนางรม ซีอิ๊วขาว น้ำจิ้มไก่ เต้าเจี้ยว ซอสพริก ซอสมะเขือเทศ และน้ำจิ้มสุกี้

### 4. กลุ่มแยมผลไม้

ได้แก่ แยมบลูเบอร์รี่ สตรอเบอร์รี่ มาร์มาเลดส้มและสับปะรด

### 5. กลุ่มอาหารและผักผลไม้สดและแช่แข็ง

ได้มีการพัฒนารูปแบบการเก็บถนอมอาหาร โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วย เพื่อให้อาหารคงความสดใหม่และคงคุณภาพของสารอาหารต่าง ๆ อย่างครบถ้วน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในสังคมยุคใหม่

ตลอดระยะเวลาเกือบ 3 ทศวรรษที่ผ่านมาบริษัทฯประสบความสำเร็จในการดำเนินงานเป็นอย่างดี จากปี พ.ศ.2514 ที่มียอดขายเริ่มแรก จำนวน 870,874 บาท ได้เพิ่มเป็นกว่า 700 ล้านบาท ในปี พ.ศ.2538 ในปัจจุบันสินค้าของบริษัทมีความหลากหลายทั้งในประเภทและรูปแบบ มีมาตรฐานการผลิตในระดับสูง ภายใต้การควบคุมคุณภาพอย่างเข้มงวด จึงทำให้สินค้าของบริษัทภายใต้เครื่องหมายการค้า UFC และเป็นที่รู้จักแพร่หลายทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ

#### ตลาดต่างประเทศ (Export Market)

บริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน) ได้ส่งเสริมเศรษฐกิจของชาติโดยการดำเนินการแปรรูปสินค้าของเกษตรกรจนถึงมือผู้บริโภคในต่างประเทศ ทำให้ปัจจุบันบริษัทฯมีลูกค้าต่างประเทศอยู่ทั่วโลก และได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าให้ผลิตสินค้าทั้งในนามผลิตภัณฑ์ UFC ซึ่งเป็นที่รู้จักของลูกค้าต่างประเทศ และในตราสินค้าของลูกค้าต่างประเทศอีกเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีคุณภาพที่สม่ำเสมอ ราคาการส่งออกยุติธรรม ส่งมอบสินค้าตรงต่อเวลา และการเอาใจใส่ต่อการบริการหลังการส่งสินค้าและสำรวจสินค้า ซึ่งบริษัทฯได้รับรางวัล Prime Minister's Export Award (P.M. AWARD) รางวัลผู้ส่งออกดีเด่นที่ใช้ชื่อทางการค้าของตนเอง อันเป็นรางวัลเกียรติยศที่ผู้ส่งออกไทยทุกคนเชื่อถือและยอมรับคุณค่าของรางวัลในปี พ.ศ.2539

#### ตลาดภายในประเทศ (Domestic Market)

ปัจจุบันบริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน) ผลิตสินค้าและจัดจำหน่ายสินค้าไปสู่ลูกค้าด้วยแผนกขายของบริษัทฯ ที่ตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2535 โดยในแต่ละภาคของประเทศไทยจะมีพนักงาน ซึ่งเป็นทีมงานขายที่มีประสิทธิภาพของบริษัทฯ เข้าไปติดต่อกับร้านค้าโดยตรง บริษัทฯได้ใช้ระบบคลังสินค้าย่อยและระบบเครือข่ายการกระจายสินค้าที่มีอยู่ทั่วประเทศ เพื่อจัดส่งสินค้าให้กับ

ลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว และยังเป็นการประหยัดต้นทุนในการขนส่งสินค้า ศูนย์กระจายสินค้าที่ทาง บริษัทฯ ใช้อยู่ทั่วประเทศมีในจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้ สมุทรปราการ ลำพูน ขอนแก่น นครสวรรค์ และ นครปฐม

ปัจจุบันนอกจากนี้ที่จัดจำหน่ายสินค้าของบริษัทแล้ว บริษัทฯ ได้รับความไว้วางใจจากผู้ ผลิตรายอื่นให้เป็นตัวแทนจัดจำหน่าย เช่น บริษัท คิง ฟิชเชอร์ 108 เทรดดิ้ง จำกัด (King Fisher 108 Trading Co., Ltd.) ซึ่งเป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ ปลาทูน่ากระป๋อง ตราคิงฟิช (King Fish Turns) เป็นต้น

### ลักษณะโดยทั่วไป

ชื่อ	บริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน)
ที่ตั้งสำนักงานใหญ่	เลขที่ 1 อาคารสิวดล ซอยคอนแวนต์ ถนนสีลม กรุงเทพฯ 10500 โทรศัพท์ (662) 237-8010-9 โทรสาร (662) 236-6633 E-Mail : <a href="mailto:ufcon@assiaaccess.net.th">ufcon@assiaaccess.net.th</a> <a href="http://WWW.ufc.co.th">WWW.ufc.co.th</a>
ที่ตั้งโรงงาน	เลขที่ 64 หมู่ 1 ถ.ลำปาง-เชียงใหม่ ตำบลปงแสนทอง อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52100 โทรศัพท์ (054) 225-081-5
พื้นที่ทั้งหมด	จำนวน 70 ไร่
พื้นที่อาคารสำนักงาน	จำนวน 2,400 ตารางเมตร
พื้นที่อาคารโรงงาน	จำนวน 10,000 ตารางเมตร
จำนวนบุคลากร	จำนวน 859 คน ส่วนสำนักงาน 32 คน อาคารโรงงาน 827 คน
ประเภทกิจการ	ผลิตผักและผลไม้กระป๋อง
กำลังการผลิต	400 - 500 ตันต่อเดือน
จำหน่าย	ตลาดภายในและส่งออกต่างประเทศ
กรรมการผู้จัดการใหญ่	คุณวรพงศ์ นันทากิจวัฒน์
ผู้จัดการโรงงาน	คุณดำรงค์ ลิ้มสกุล

ภาคผนวก จ  
อุตสาหกรรมการแปรรูปผักและผลไม้กระป๋อง

## อุตสาหกรรมการแปรรูปผักและผลไม้

อุตสาหกรรมการแปรรูปผักและผลไม้ เป็นอุตสาหกรรมการเกษตรประเภทหนึ่ง ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร (Food Industries) ที่ผลิตอาหารและน้ำ ทั้งที่เป็นอาหารสำเร็จรูป (Finished- Food Products) อาหารกึ่งสำเร็จรูป (Semi-Food Products) และอาหารดิบ (Raw-Food Products) (นฤตม บุญ-หลง, 2525 อ้างใน พัฒนา ราชวงศ์, 2532) ในประเทศไทยมีผักและผลไม้มากมายหลายชนิดในแต่ละฤดูกาล ผักและผลไม้ต่าง ๆ เหล่านี้สามารถนำมาแปรรูปในช่วงเวลาที่เหมาะสมให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ หลายรูปแบบ ซึ่งสายสนม ประดิษฐ์ดวง, 2541 ได้แบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. Non-fermented fruit products
  - 1.1 Fruit juice
  - 1.2 Fruit nectars
  - 1.3 Carbonated beverages
  - 1.4 Fruit puree
2. Alcoholic fruit beverages
  - 2.1 Fruit wine
  - 2.2 Sparkling (carbonated) fruit wines
  - 2.3 Fruit spirits & liqueurs
3. Thermally processed fruits
  - 3.1 Canning
  - 3.2 Bottling
  - 3.3 Aseptic packaging
4. Freezing fruits & vegetable
5. Fruit preserved by sugar
  - 5.1 Glace-fruit, Fruit candies
  - 5.2 Jam & Jellies
6. Dried fruits & vegetable
7. Fermented vegetable

การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรประเภทผักและผลไม้กระป๋อง เป็นการเก็บรักษาถนอมอาหารในภาชนะปิดผนึกป้องกันอากาศและจุลินทรีย์ภายนอกไม่ให้อาหารเข้าไปได้ และผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อโรคด้วยความร้อนอย่างเพียงพอ จนสามารถเก็บรักษาอาหารไว้ได้นานในอุณหภูมิปกติ ภาชนะบรรจุส่วนใหญ่ใช้กระป๋องฉาบด้วยดีบุกบาง ๆ หรือบรรจุลงในขวดแก้วหรือบี๊ปที่สามารถผนึกแน่นได้ กระบวนการผลิตอาหารกระป๋องโดยทั่วไปจะประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบก่อนบรรจุลงกระป๋อง
2. การบรรจุกระป๋อง
3. การไล่อากาศ
4. การปิดฝา
5. การนึ่งฆ่าเชื้อโรคและทำให้อาหารสุก (Commercial Sterilization)
6. การทำให้เย็น
7. การปิดฉาก
8. การเก็บรักษา

สำหรับวัตถุดิบที่แตกต่างกัน เช่น ผัก ผลไม้ และสัตว์น้ำจะมีขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบแตกต่างกันไป หรือถึงแม้ว่าจะใช้วัตถุดิบชนิดเดียวกันก็ตาม แต่ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ในแบบที่ต่างกันจะมีวิธีการเตรียมแตกต่างกันอยู่บ้าง เช่น ปลาทูน่ากระป๋องชนิดชิ้นใหญ่ (Solid) จะต่างจากชนิดชิ้นย่อย (Flake) เป็นต้น ส่วนขั้นตอนอื่น ๆ (ขั้นตอนที่ 2-8) โดยทั่วไปแล้วจะไม่แตกต่างกัน เว้นแต่จะเลือกใช้เทคโนโลยีระดับสูง เครื่องมือที่ทันสมัยกว่าเท่านั้น

### กระบวนการผลิตผักและผลไม้กระป๋อง

กระบวนการผลิตผักและผลไม้กระป๋อง สามารถแบ่งขั้นตอนของกระบวนการผลิตออกเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ กล่าวคือ

#### ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการขั้นต้น

โดยเริ่มแรกนับจากการขนส่งวัตถุดิบมายังโรงงานผลิต จากนั้นทำการล้างเพื่อขจัดเศษดิน ผุ่น สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารต่าง ๆ ที่ตกค้างอยู่บนพื้นผิวของผักและผลไม้ และทำการแยกวัตถุดิบที่เน่าเสียใช้การไม่ได้ รวมถึงการกำจัดสิ่งต่าง ๆ ที่ปะปนมากับการขนย้ายวัตถุดิบออกไป เช่น เศษกิ่งไม้ ใบไม้ เป็นต้น ซึ่งจะต้องอาศัยแรงงานจากคนในการคัดแยกวัตถุดิบ



## ขั้นตอนที่ 2 การแปรสภาพวัตถุดิบก่อนบรรจุภาชนะ

เมื่อผ่านขั้นตอนของการเตรียมการขั้นต้นแล้ว จะนำวัตถุดิบที่ตัดแล้วมาปอกเปลือก อาจมีการคัดขนาดโดยการร่อนผ่านตะแกรงแล้วแยกเมล็ดออก แต่ในกรณีที่ต้องผลิตน้ำผลไม้จะต้องทำการสกัดน้ำผลไม้ (Extracting) ซึ่งรายละเอียดของกรรมวิธีการผลิตน้ำผลไม้จะปรากฏในภาคผนวก ฉ จากนั้นจึงผ่านกระบวนการให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อโรค

## ขั้นตอนที่ 3 การถนอมอาหารที่แปรสภาพแล้ว

การถนอมอาหารที่แปรสภาพแล้วจะดำเนินการภายหลังจากที่ผลิตภัณฑ์ได้ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและเย็นลงแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุลงในกระป๋องโลหะหรือภาชนะแก้วจะผ่านการให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อโรคหลังจากที่บรรจุลงในภาชนะ

จากกระบวนการผลิตทั้ง 3 ขั้นตอนใหญ่ข้างต้น สามารถนำมาจำแนกรายละเอียดเป็นขั้นตอนย่อย ๆ อีก 9 ขั้นตอน ดังแสดงในตารางที่ 30 และแผนภูมิที่ 19 แสดงขั้นตอนการแปรรูปผักและผลไม้ในการผลิตผักและผลไม้กระป๋อง

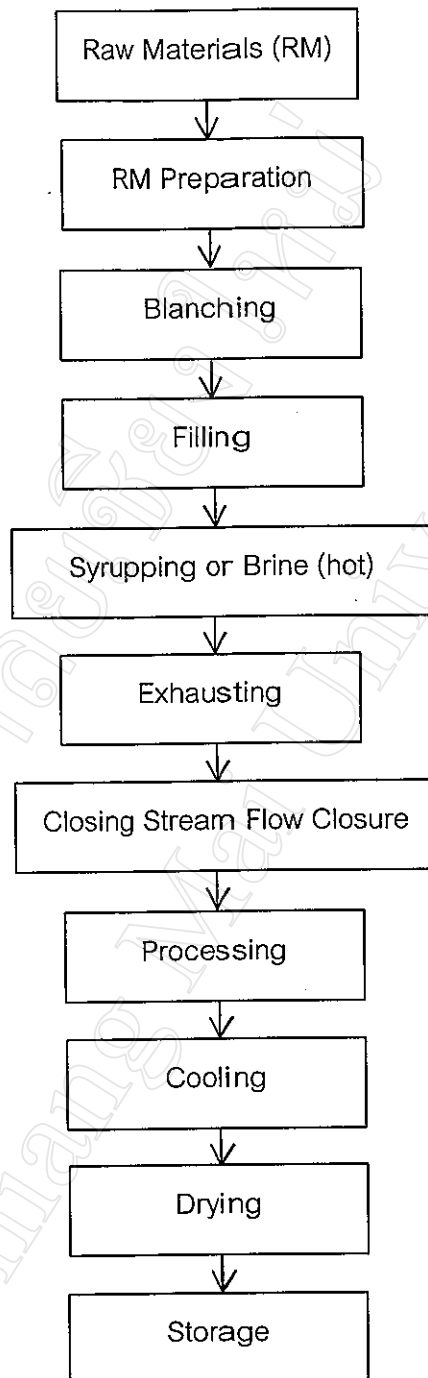
ตารางที่ 30 ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้กระป๋อง

ลำดับขั้นตอน	ขั้นตอนการผลิต	กรรมวิธี
1	คัดเลือกและทำความสะอาด	การทำความสะอาดและคัดเลือกแบ่งพวก วัตถุดิบทางการเกษตร จะมีวิธีการแตกต่างกันตามชนิดของวัตถุดิบและความต้องการ ระดับคุณภาพของวัตถุดิบ การทำความสะอาด สะอาดชะล้างด้วยน้ำ
2	ตบแต่งและจัดเตรียม	เพื่อให้มีขนาดพอดีกับขนาดของภาชนะ บรรจุและกรรมวิธีการแปรรูป ในขั้นนี้ ประกอบด้วย การปอกเปลือกแกะเมล็ด เจาะไส้ ผ่าซีก ฯลฯ
3	การลวก	เพื่อหยุดยั้งปฏิกิริยาของเอนไซม์ในวัตถุดิบ การให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100° C ประมาณ 1 นาที นอกจากจะหยุดปฏิกิริยา เอนไซม์แล้วยังทำให้วัตถุดิบมีขนาดเล็กลง สะดวกแก่การบรรจุภาชนะ
4	การผสมและบรรจุ	วัตถุดิบจะถูกนำมาผสมกันตามสูตรและ ความต้องการ จากนั้นจึงทำการบรรจุใน ภาชนะสะอาดที่เตรียมไว้
5	การทำให้เกิดสุญญากาศ	การทำให้เกิดสุญญากาศในภาชนะที่บรรจุ ผลิตภัณฑ์แล้วช่วยป้องกันส่วนฝาและก้น ของกระป๋องไม่ให้เกิดอาการบวม ในขณะที่ จะนำไปฆ่าเชื้อ และเป็นการรักษาคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ด้วย กรรมวิธีมี 2 วิธีคือ Exhauster คือการผ่านกระป๋องที่บรรจุแล้ว เข้าเครื่องไล่อากาศและ Vacuum Cane Seamer คือทำให้เป็นสุญญากาศก่อนฉีก ฝาโดยเครื่องมือฉีกสุญญากาศ

ตารางที่ 30 ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้กระป๋อง (ต่อ)

ลำดับขั้นตอน	ขั้นตอนการผลิต	กรรมวิธี
6	การฉีกฝักภาชนะบรรจุ	การฉีกฝักภาชนะบรรจุที่ทำด้วยเหล็กอาจสังกะสีเคลือบดีบุกทำได้ 2 วิธี คือฉีกในบรรยากาศธรรมดาที่ต้องผ่านการทำให้เป็นสุญญากาศก่อนและการฉีกด้วยเครื่องฉีกสุญญากาศโดยตรง
7	การฆ่าเชื้อ	เครื่องนิ่งฆ่าเชื้อ (Retort) ใช้ในการสร้างความร้อนภายใต้ความกดดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้วที่อุณหภูมิ 121°C เพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรียและสปอร์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค โดยถือเอาที่ Clostridium Botulinum ซึ่งเป็นตัวสร้างสารพิษให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตเป็นเกณฑ์
8	การทำให้เย็น	เพื่อป้องกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์เสื่อมเนื่องจากการสะสมความร้อนภายในกระป๋อง จึงต้องทำให้เย็นลงทันที ด้วยการแช่ภาชนะบรรจุแล้วในน้ำเย็น นอกจากนี้การทำให้เย็นยังทำให้กระป๋องได้รูปทรงเดิมด้วย
9	ปิดฉลากและบรรจุหีบห่อ	การปิดฉลากภาชนะบรรจุแล้วที่แห่งสนิทเพื่อบรรจุหีบห่อเพื่อส่งจำหน่ายต่อไป

ที่มา : นฤตม บุญหลง , 2525 (อ้างในพัฒนา ราชวงศ์, 2532)



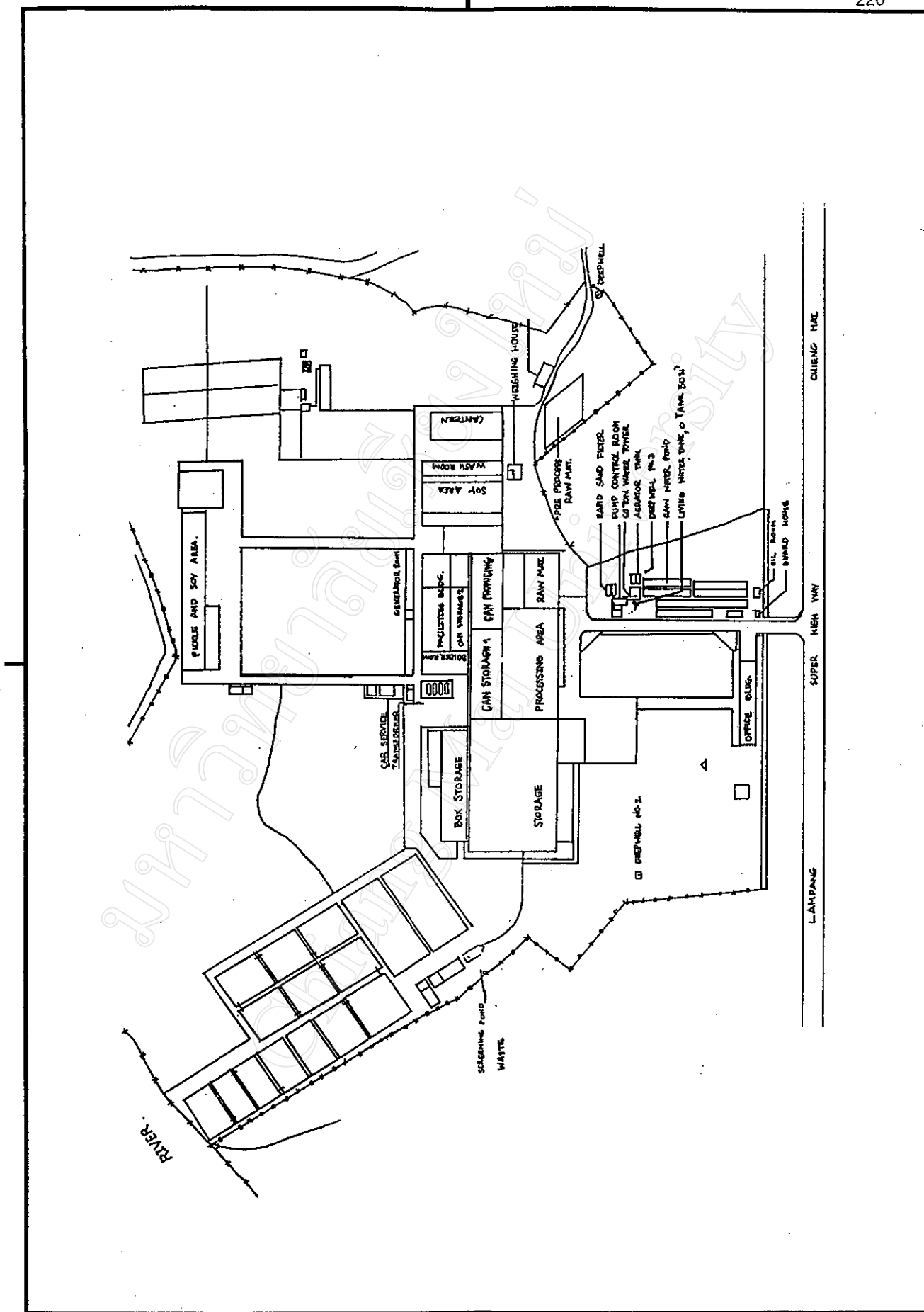
แผนภูมิที่ 19 แผนภาพแสดงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้กระป๋อง

ที่มา : สายสนม ประดิษฐ์ดวง, คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,  
การสัมมนาเรื่อง "ผลงานเทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมสิ่งทอและอาหาร"  
(28 ตุลาคม 2541), หน้า 3

ตารางที่ 31 ระยะเวลาในการผลิตผัก ผลไม้แต่ละชนิดในภาคเหนือ

ประเภทวัตถุดิบ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ผักกาดดอง												
ขิงอ่อน												
แตงอ่อน												
หน่อไม้												
หน่อไม้ฝรั่ง												
ข้าวโพดอ่อน												
มะเขือเทศ												
กัลปาลี												
กัสดอก												
ผักขาวปลี												
ลิ้นจี่												
ลำไย												
มะม่วง												
ส้มประด												
.....												
.....												

ที่มา : อรุณศรี นิลเจริญ. "ระยะเวลาการผลิตผักและผลไม้แต่ละชนิดในภาคเหนือ" 2530, หน้า 81(อ้างในพัฒนา ราชวงศ์, 2532)



ภาพที่ 7 แผนที่ภายในโรงงานอุตสาหกรรมของบริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน)

ภาคผนวก จ

อุตสาหกรรมน้ำผลไม้กระป๋อง

## อุตสาหกรรมน้ำผลไม้กระป๋อง

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตผลไม้ได้หลายประเภทและมีตลอดทั้งปี เนื่องจากความเหมาะสมทางลักษณะภูมิประเทศและอากาศ ผลไม้ที่สามารถนำมาทำเป็นน้ำผลไม้ได้มีอยู่หลายชนิด เช่น ส้มเขียวหวาน เสาวรส สับปะรด มะขาม มะนาว องุ่น สตรอเบอร์รี่ มะม่วง ฝรั่ง และมะละกอ เป็นต้น แต่เดิมการบริโภคน้ำผลไม้ของประชาชนของประเทศไทยยังมีน้อยไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก ต่อมาได้มีการส่งเสริมสนับสนุนให้มีการนำผลไม้มาใช้ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรมและเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบให้สูงขึ้น ซึ่งการบริโภคน้ำผลไม้ได้รับการตอบรับจากประชาชนมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการส่งออกน้ำผลไม้ไปยังต่างประเทศอีกด้วย

อุตสาหกรรมน้ำผลไม้กระป๋อง มีกรรมวิธีการผลิตน้ำผลไม้ในแต่ละประเภทไม่ต่างกันนัก เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตสามารถใช้ในการผลิตน้ำผลไม้ได้เกือบทุกชนิด ยกเว้นเฉพาะเครื่องสกัดน้ำผลไม้จากผลไม้เท่านั้น ซึ่งจะมีความแตกต่างไปตามลักษณะของผลไม้ที่เป็นวัตถุดิบ

กระบวนการผลิตน้ำผลไม้ รัตนา เขียวคณิตชาติ (2533) ได้แบ่งขั้นตอนของกระบวนการผลิตน้ำผลไม้ไว้ดังต่อไปนี้

### 1. ขั้นตอนเตรียมวัตถุดิบ

#### 1.1 การเลือกผลไม้ (Sizing and Inspection)

การเลือกผลไม้ที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต ต้องเลือกผลไม้ที่มีคุณภาพดี กล่าวคือ ต้องเป็นผลไม้ที่สุกเต็มที่ในตอนกลางของฤดูของผลไม้ชนิดนั้น ๆ แต่ต้องไม่สุกจนเกินไปจนเกิดการเน่าเสีย เมื่อนำผลไม้มายังโรงงานผลิตควรจะคัดแยกผลไม้ที่มีคุณภาพดีออกจากส่วนที่เสีย อย่าให้ปะปนกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดการปนเปื้อน (Contamination) ในน้ำผลไม้

#### 1.2 การล้างผลไม้ (Washing)

การล้างผลไม้ควรล้างผลไม้ให้สะอาดด้วยการพ่นฉีดด้วยน้ำ หรือการล้างน้ำหลาย ๆ ครั้ง

### 2. การสกัดน้ำผลไม้ (Extracting)

การสกัดน้ำผลไม้ออกจากผลไม้ขึ้นอยู่กับโครงสร้าง (Structure) ของผลไม้ไม่ว่ามีลักษณะและที่ตั้งของเนื้อเยื่อที่มีน้ำผลไม้ภายในหรือภายนอก และลักษณะของน้ำผลไม้ที่ได้ออกมา วิธีการสกัดน้ำผลไม้สามารถจำแนกออกได้ 5 วิธี ดังนี้คือ



2.1 เครื่องตีป่น (Crushers) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในโรงงานทำน้ำผลไม้ขนาดเล็ก ๆ และเหมาะสำหรับผลไม้ที่มีน้ำผลไม้กระจายทั่วไปตลอดผลและมีเนื้ออ่อนนุ่ม โดยผลไม้มจะถูกตัดเป็นชิ้น ๆ ก่อนตีป่น และจะนำไปสกัดน้ำผลไม้ในขั้นตอนต่อไป สำหรับผลไม้ที่มีเนื้อแข็งหลังจากผ่านเครื่องตีป่นแล้วต้องทำให้ نرم โดยการต้ม ซึ่งเป็นการต้มอย่างรวดเร็ว หลังจากปอกเปลือกและตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีของน้ำผลไม้อันเนื่องมาจากเอนไซม์ (Enzyme) ได้ และถ้าไม่สามารถต้มได้ทันทีควรจะปอกเปลือกและตัดเป็นชิ้น ๆ แช่ในน้ำเชื่อมที่ร้อนและที่เป็นกรดอย่างอ่อน ๆ (ประกอบด้วย น้ำตาลทราย 2 % และกรดมะนาว 1 %) ผลไม้ที่ถูกลูกตีป่นแล้ว จะถูกบีบหรือคั้นเพื่อสกัดน้ำผลไม้ออกมา

2.2 เครื่องสกัดน้ำผลไม้แบบสกรู (Screw Type Juice Extractor) ใช้สำหรับสกัดน้ำผลไม้จากผลไม้ต่าง ๆ เช่น ส้ม สับปะรด องุ่น เป็นต้น สำหรับผลไม้จำพวกส้ม (Citrus Fruit) และสับปะรดจะต้องปอกเปลือกออกก่อนเข้าเครื่องสกัดน้ำผลไม้แบบสกรู

2.3 Basket Press ใช้สำหรับผลไม้ที่มีเนื้อนุ่ม เช่น องุ่น แอปเปิ้ล ทับทิม เป็นต้น โดยนำผลไม้มาตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วตีป่น จากนั้นนำมาใส่ถุงผ้าโดยใช้แรงอัดด้วยสกรูให้น้ำผลไม้ออกจากผลไม้

2.4 เครื่องคั้นน้ำผลไม้ มีทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กตามต้องการ โดยจะต้องนำผลไม้มาผ่าออกเป็น 2 ซีก แล้วจึงคั้นน้ำออกโดยใช้เครื่องคั้น วิธีนี้ใช้สำหรับผลไม้จำพวกส้ม (Citrus Fruit) และอื่น ๆ เช่น มะนาว

2.5 เครื่อง Pulper ใช้สำหรับสกัดน้ำผลไม้ที่มีเนื้อผลไม้แขวนลอยอยู่ เช่น น้ำมะเขือเทศ น้ำส้มคั้นจากส้มปอกเปลือก น้ำมะม่วงและน้ำมะละกอ ซึ่งก่อนจะผ่านเครื่อง Pulper จะต้องปอกเปลือกตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ตีป่น แล้วต้มให้ نرم ก่อนที่จะผ่านเข้าเครื่อง Pulper เพื่อจะแยกเอาน้ำผลไม้และเนื้อออกจากเปลือก เมล็ด และกากผลไม้

3. การกรอง (Filtration) พวกรสแขวนลอยที่หยาบ ๆ ในน้ำผลไม้สามารถแยกออกได้โดยการกรองผ่านกระดาษกรองที่ทำด้วยเหล็กสแตนเลสและมีรูขนาดต่าง ๆ กัน ซึ่งน้ำผลไม้สามารถผ่านไปได้อย่างรวดเร็วหลังจากการสกัด พวกรสแขวนลอยหยาบ ๆ เช่น พวกรสเยื่อ ผิวนเปลือกและเมล็ดจะถูกแยกออกไป และจะได้น้ำผลไม้ซึ่งมีเนื้อผลไม้ที่ละเอียดแขวนลอยอยู่ตามปริมาณที่ต้องการและอาจปรุงรสให้ดีขึ้นได้โดยการเติมน้ำตาลและกรดผลไม้ลงไป

4. การไล่อากาศออก (Deaeration) น้ำผลไม้จำพวกส้ม (Citrus Fruit) น้ำมะเขือเทศ น้ำแอปเปิ้ล และน้ำองุ่น จะเปลี่ยนแปลงคุณภาพในทางเลวลง ถ้าใช้วิธีสกัดน้ำที่ต้องสัมผัสอากาศนาน ๆ ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้สกัดน้ำผลไม้ให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น คือ

น้ำผลไม้ที่สกัดได้สด ๆ จะถูกดูดเอาอากาศออกไปโดยทำให้เกิดสุญญากาศสูงเป็นเวลา 15-20 นาที เพื่อแยกออกซิเจนที่ละลายอยู่ออกไปก่อนที่จะบรรจุกระป๋องหรือขวด ซึ่งจะช่วยลดปฏิกิริยาการเกิดออกซิเดชันได้เป็นอย่างมาก บางโรงงานอาจใช้ก๊าซไนโตรเจนในการลดความเป็นสุญญากาศแทนที่จะดูดเอาอากาศออก

5. การระเหยน้ำออก (Concentration) ในกรณีต้องการผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น กระทำได้โดยนำน้ำผลไม้ผ่านกระบวนการผลิตถึงขั้นสุดท้ายก่อนการบรรจุขวดหรือกระป๋อง มาผ่านกระบวนการระเหยน้ำออกเพื่อให้น้ำผลไม้มีความเข้มข้นขึ้น กรรมวิธีการระเหยกระทำได้หลายวิธี ดังนี้

5.1 การใช้ความร้อนเคี้ยวให้น้ำระเหยออกไป อันทำให้ของเหลวงวดหรือเข้มข้นขึ้น

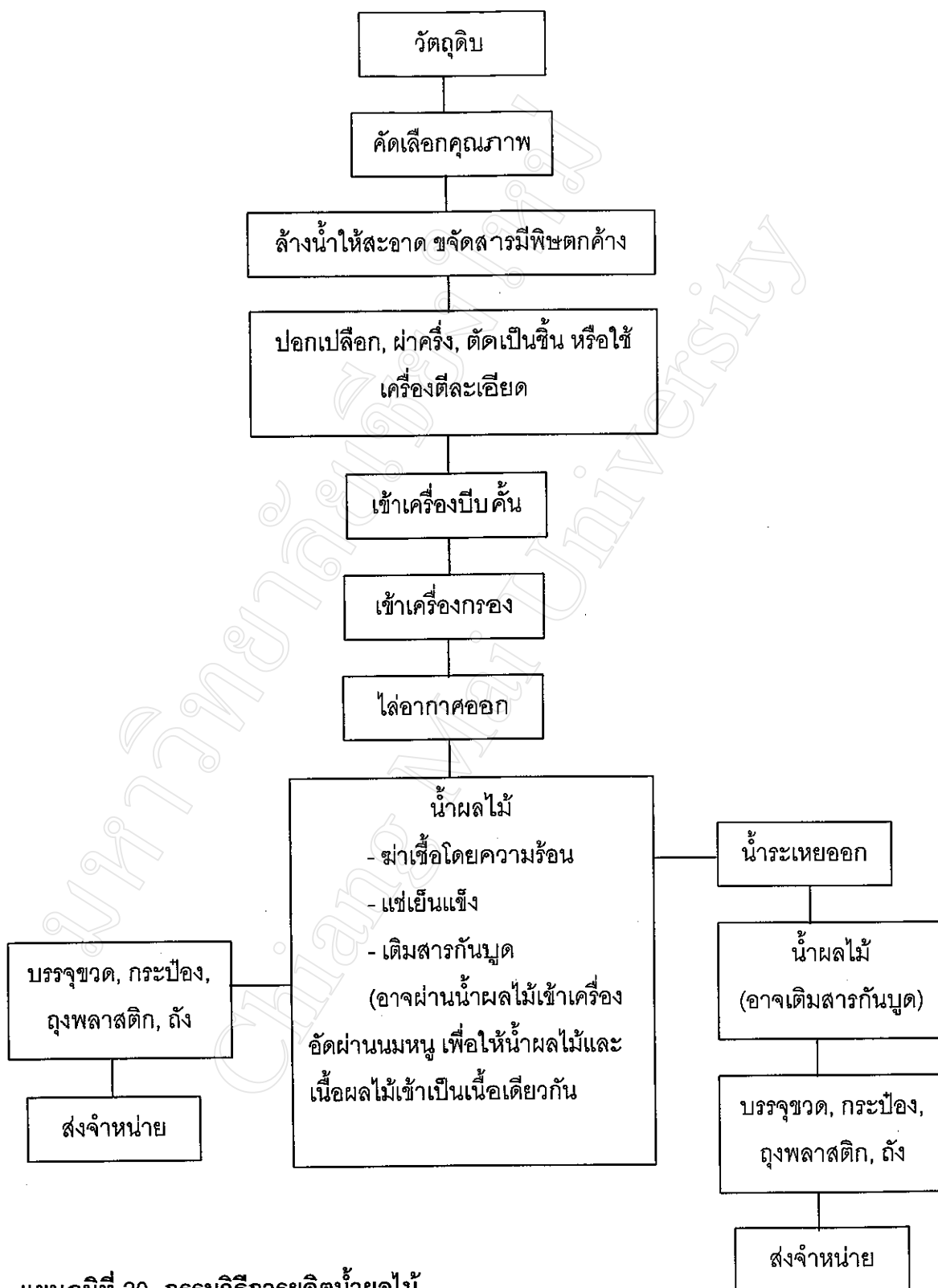
5.2 การใช้ความร้อนภายใต้ภาวะแรงกดดันต่ำ ที่ต้องกระทำในหม้อเคี้ยวลดความดัน ทำให้ของเหลวเดือดได้ในอุณหภูมิต่ำ และดูดอากาศออก ทำให้น้ำระเหยออกไปด้วย

5.3 การใช้ระบบความเย็นช่วยทำให้ของเหลวเข้มข้นขึ้นได้ โดยลดอุณหภูมิให้ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ จากนั้นแยกเอาน้ำแข็งออกจากน้ำผลไม้ดังกล่าว

5.4 การซึมผ่านเนื้อเยื่อโดยใช้แรงดันพิเศษ เพื่อแยกน้ำออกจากผลไม้

6. การพาสเจอร์ไรซ์ (Pasteurization) เนื่องจากน้ำผลไม้เป็นอาหารประเภทที่เป็นกรด (Acid Food) ซึ่งมี pH ต่ำกว่า 4.5 ดังนั้น น้ำผลไม้ที่ได้จะนำมาฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลาเพียง 1-2 นาที เท่านั้น

7. การบรรจุ (Filling) น้ำผลไม้ที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์แล้ว จะนำมาบรรจุกระป๋องเคลือบดีบุกหรือขวดที่สะอาด และฆ่าเชื้อ การบรรจุให้มีช่องว่างเหนืออาหารประมาณ  $\frac{1}{4}$  นิ้วและ  $\frac{3}{8}$  นิ้วสำหรับการบรรจุในกระป๋อง และ  $\frac{1}{2}$  นิ้ว และ 1 นิ้ว สำหรับการบรรจุขวด จากนั้นผนึกฝาทำให้เย็น ทำความสะอาด และทำให้แห้ง แล้วปิดฉลาก และบรรจุหีบห่อเพื่อการจำหน่ายต่อไป



### แผนภูมิที่ 20 กรรมวิธีการผลิตน้ำผลไม้

ที่มา : รัตนา เขียวมณีชาติ. "สู่ทางการลงทุนอุตสาหกรรมน้ำผลไม้เข้มข้นในภาคเหนือ", 2533

ภาคผนวก ช  
รายละเอียดของหลักการป้องกันมลพิษ หรือ  
หลักการเทคโนโลยีสะอาด

## รายละเอียดของหลักการป้องกันมลพิษหรือหลักการเทคโนโลยีสะอาด

### ประวัติความเป็นมาของหลักการป้องกันมลพิษหรือหลักการเทคโนโลยีสะอาด

จากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการพัฒนาอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ทั้งมลพิษทางน้ำ อากาศ เสียง ดิน ขยะและกากของเสีย รวมถึงกากที่เป็นภัย (Hazardous Wastes) ซึ่งได้ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างมากมาย เช่น กรณีอ่าวมินามาตะ ประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากสารปรอทที่ปะปนอยู่ในน้ำเข้าไปสะสมในตัวปลาและคนได้บริโภคปลาเหล่านั้น จนเกิดการสะสมสารปรอทในร่างกายเป็นปริมาณมาก ทำให้คนญี่ปุ่นเกิดการเจ็บป่วยด้วยพิษภัยจากสารปรอท นอกจากนี้ยังมีเหตุการณ์ในประเทศสหรัฐอเมริกาที่เลิฟคาแนล ซึ่งเคยเป็นสถานที่ฝังกากที่เป็นภัยของโรงงานเคมี ภายหลังมีคนเข้าไปตั้งบ้านเรือนใกล้ ๆ บริเวณนั้น ทำให้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพอย่างรุนแรงและต่อเนื่อง (สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2541) ผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมอย่างถาวรที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอยู่ในทุก ๆ ประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะในประเทศที่พัฒนาแล้วหรือประเทศอุตสาหกรรม ต่างก็เริ่มตระหนักว่าอุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่ก่อให้เกิดน้ำทิ้ง กลิ้น เสียง ควัน กากอุตสาหกรรมทั้งที่เป็นภัยและไม่เป็นภัย รวมถึงความเสี่ยง เช่น การระเบิด การเกิดอัคคีภัย เป็นต้น ที่อาจเรียกได้ว่าเป็นเทคโนโลยีสกปรก (Dirty Technology) (วิฑูรย์ วงศ์ชัยธง, 2541)

ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้รับความสนใจมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการออกกฎหมายและระเบียบข้อบังคับด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รวมทั้งนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีความชัดเจนมากขึ้น มาตรการของรัฐในระยะเริ่มแรก ซึ่งเป็นเรื่องของการสั่งการและการควบคุม (Command and Control Mechanism - CAC) ซึ่งเป็นมาตรการที่อาศัยกฎหมายและระเบียบข้อบังคับที่กำหนดให้ผู้ก่อมลพิษต้องปฏิบัติตาม ไม่เช่นนั้นจะถูกลงโทษหรือถูกปรับ แต่การใช้มาตรการดังกล่าวไม่มีประสิทธิผล หรือแก้ปัญหามลพิษไม่ได้ จึงมีการหาวิธีการหรือเครื่องมือที่จะนำมาใช้เพื่อปัญหามลพิษ โดยที่ไม่มีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ วิธีการ หรือเครื่องมือที่ได้รับความสนใจ และน่าจะเหมาะสม ซึ่งจะนำไปสู่การจัดการสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนได้ คือ เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Instruments - EIs) ซึ่งมีอยู่มากมายหลายชนิด และเป็นมาตรการที่ขึ้นอยู่กับกลไกตลาด และราคาที่น่าเอาผลกระทบภายนอกด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Externalities) เข้ามาพิจารณาด้วย ประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาได้นำเครื่องมือดังกล่าวมาใช้และประสบผลสำเร็จในระดับหนึ่ง โดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ต้องดำเนินการควบคู่ไปด้วยกับการใช้มาตรการสั่งการและควบคุม

ประชาชนได้ตระหนักตื่นตัวในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด และให้ความสนใจกับสินค้าที่ไม่ก่อมลพิษมากขึ้น จึงเป็นการเพิ่มแรงกดดันให้กับผู้ผลิตสินค้าที่ต้องหันมาให้ความสำคัญกับการใช้วัตถุดิบ และวิธีการผลิตเพื่อหาวิธีลดต้นทุนการผลิตให้สามารถลดการสูญเสียวัตถุดิบ อันเป็นแหล่งกำเนิดสารมลพิษทางตรงและพัฒนาเทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) เศษวัตถุดิบ เศษสิ่งของเหลือใช้จากบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้ว รวมถึงกากของเสียที่เกิดจากระบบบำบัด ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอ้อมให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์อย่างครบวงจรจนถึงขั้น “ไม่มีสารมลพิษปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม (Zero Discharge)” ผลที่ได้รับก็คือการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ลดสารมลพิษจากต้นกำเนิด และทำให้สภาพแวดล้อมที่เคยถูกปนเปื้อนมีเวลาฟื้นตัวอย่างแท้จริง

ดังนั้น จึงทำให้เกิดกระบวนการปฏิบัติอุตสาหกรรมครั้งใหม่ คือเกิดการป้องกันปัญหามลพิษจากอุตสาหกรรมและบริการขึ้นโดยที่จะไม่ถูกกฎหมายบังคับเฉพาะตัวกลางที่มีมลสารอยู่ (Multimedia Approach) แต่จะพิจารณาถึงปริมาณมลสารทั้งหมดที่มีอยู่ในกระบวนการที่ต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบ เพื่อทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีมลพิษและผลกระทบน้อยที่สุด (พิศมัย ภูริสินสิทธิ์ เขียมสกุลรัตน์, 2540) ซึ่งการแก้ไขปัญหาคือดีและถูกต้องควรพิจารณาปัญหาอย่างรอบด้าน ไม่เฉพาะเจาะจงเพียงด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น อีกทั้งจะต้องได้รับผลตอบแทนเชิงเศรษฐศาสตร์อีกด้วย คือใช้หลักการป้องกันดีกว่าแก้ไข (Pollution Prevention Principle – PPP)

จากความตระหนักถึงปัญหาจากเทคโนโลยีสกปรกที่ทำให้เกิดกากที่เป็นภัยในประเทศอุตสาหกรรม ต่างให้ความสนใจมาใช้หลักการของการลดมลพิษ (Waste Minimization – WM) ดังเช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาที่ถือได้ว่าเป็นประเทศผู้นำในการใช้หลักการ และได้มีการกำหนดไว้ในกฎหมายเกี่ยวกับกากที่เป็นภัย อีกทั้งหลักการการดูแลมลพิษจากเปลถึงหลุมฝังศพ (Cradle to Grave) ได้เป็นที่ยอมรับจากประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก นอกจากนั้นกฎหมายในสหรัฐที่ใช้หลักการผู้ก่อให้เกิดมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluter Pays Principle) คอนซังมีการบังคับใช้อย่างเข้มงวด และมีข้อผูกพันทางกฎหมายในการจ่ายค่าความสูญเสียจากการก่อกมลพิษ (Liabilities) สูง จึงทำให้บางองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนพบว่า การบังคับตามแนวคิดในการจัดการที่ปลายท่อ (End of Pipes – EOP) หรือบำบัดและทิ้งทำลาย (Treatment and Disposal) ไม่สามารถแก้ไขปัญหได้อย่างแท้จริง เป็นการสูญเสียทรัพยากรและเศรษฐกิจ ทำให้เกิดแนวคิดใหม่ที่ถือหลักการที่ว่าการป้องกันมลพิษตั้งแต่ต้นมีประโยชน์มากกว่าหรือหลักการป้องกันดีกว่าแก้ไข (Pollution Prevention Principle – PPP) หลักการนี้เป็นที่ยอมรับจากนักวิชาการ และองค์กรทางสิ่งแวดล้อมของสหรัฐ

(USEPA) รัฐบาลกลางของสหรัฐฯ ได้ตรากฎหมาย Pollution Prevention Act 1990 ในปี พ.ศ.2533 กฎหมายนี้ไม่เข้มงวดเหมือนกับกฎหมายควบคุมมลพิษอื่น ๆ ที่เป็นรูปแบบของการบังคับและควบคุม (CAC) แต่จะให้การส่งเสริมสนับสนุนให้ภาคธุรกิจอุตสาหกรรมให้ความร่วมมือแทน เพราะการป้องกันมลพิษในรูปแบบนี้มีผลตอบแทนที่พิสูจน์ได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ด้วย อีกทั้งยังสามารถสร้างภาพพจน์ที่ดีให้แก่องค์กรที่นำหลักการไปปฏิบัติ เนื่องจากประชาชนได้มีความตื่นตัวในเรื่องของสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น การป้องกันมลพิษนี้เรียกว่า หลักการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention หรือ P2) ซึ่งเป็นการป้องกันมลพิษในทุกรูปแบบ (พิศมัย ภูริสินสิทธิ์ เอี่ยมสกุลรัตน์, 2540)

ในประเทศแถบทวีปยุโรป โดยเฉพาะประเทศอังกฤษได้ให้การยอมรับและสนับสนุนกับแนวคิดดังกล่าว จึงทำให้เกิดโครงการในองค์การสิ่งแวดล้อมของสหประชาชาติ (United Nations Environment Program - UNEP) ในเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2533 และมีการบัญญัติคำศัพท์ที่ใช้เรียกหลักการป้องกันมลพิษว่า การผลิตที่สะอาดขึ้น (Cleaner Production - CP) ขึ้นมา รัฐบาลอังกฤษได้ให้การสนับสนุนโครงการผลิตที่สะอาดขึ้นของ United Nations Environment Programme - UNEP มาโดยตลอด เพื่อเป็นรูปธรรมของการสนับสนุนสัญญาประชาคมโลกในเรื่องสิ่งแวดล้อม ที่การประชุม Earth Summit ที่นครริโอ เดอ จาเนโร ประเทศบราซิล ในปี พ.ศ.2535 (พิศมัย ภูริสินสิทธิ์ เอี่ยมสกุลรัตน์, 2540) ส่วนประเทศในยุโรปประเทศอื่น ๆ เช่น ประเทศเนเธอร์แลนด์ เดนมาร์ก จะใช้คำว่า Cleaner Technology (CT)

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้นในระดับสากลที่ต่างบัญญัติศัพท์ไม่ว่าจะเป็น WM, PPP, P2, CP และ CT รวมถึงประเทศไทยที่เรียกแนวคิดนี้ว่าหลักการป้องกัน คำที่ใช้เรียกแนวคิดนี้ในประเทศไทยทั้งหมดถือว่าเป็นกระบวนการป้องกันมลพิษทั้งทางน้ำ อากาศ กากของเสียจากกระบวนการต่าง ๆ และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าหรือบริการ (พิศมัย ภูริสินสิทธิ์ เอี่ยมสกุลรัตน์, 2540)

### คำจำกัดความของเทคโนโลยีสะอาด

คำจำกัดความของเทคโนโลยีสะอาดที่ประเทศต่าง ๆ ได้พยายามบัญญัติศัพท์ขึ้นมาใหม่ทั้งการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention - P2) การผลิตที่สะอาด (Cleaner Production - CP) และการลดของเสียให้น้อยที่สุด (Waste Minimization - WM) ซึ่งความหมายของชื่อต่าง ๆ เหล่านี้มีความหมายที่ใกล้เคียงกันหรือเหมือนกัน ซึ่งจะเรียกชื่อตามแต่ความนิยมของผู้ใช้ใน

ประเทศต่าง ๆ ผู้ศึกษาได้รวบรวมคำจำกัดความของศัพท์บัญญัติต่าง ๆ ที่นักวิชาการได้ให้คำนิยามไว้ดังนี้

### 1. เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology – CT) หรือการผลิตที่สะอาดขึ้น (Cleaner Production – CP)

สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (2541) ให้ความหมายของเทคโนโลยีสะอาด (CT) ดังนี้คือ การพัฒนาเปลี่ยนแปลงปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของกระบวนการผลิต การบริการและการบริโภค โดยก่อให้เกิดผลกระทบหรือความเสี่ยงอันจะเกิดขึ้นต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ในขณะนั้น และต้องมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งทำได้โดยการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด และการใช้ซ้ำและ/หรือการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ โดยได้รับความร่วมมือจากทุกคนในองค์กร บ้าน และชุมชน

ศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีสะอาด ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อม ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีสะอาด (CT) ไว้ว่า เทคโนโลยีสะอาด (CT) คือกลยุทธ์ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ บริการและกระบวนการอย่างต่อเนื่องเพื่อจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ให้เปลี่ยนของเสียให้น้อยที่สุดหรือไม่มีเลย การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดจึงเป็นทั้งการรักษาสิ่งแวดล้อมและการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตไปพร้อม ๆ กันด้วย

United States Environmental Protection Agency : EPA Pollution Prevention Directive, May 13, 1990 (อ้างใน เมาต์จ สิทิสุนทร พิมล เรียนวัฒนา และสมใจ เพ็งปรีชา, 2541) กล่าวว่า เป็นการใช้วัสดุ กรรมวิธี หรือการปฏิบัติที่ลดหรือกำจัดการให้เกิดมลพิษหรือของเสียที่ต้นทาง ซึ่งรวมทั้งการปฏิบัติที่ลดการใช้วัสดุอันตราย พลังงาน น้ำ หรือทรัพยากรอื่น

ส่วน Commission of European Communities (อ้างใน เมาต์จ สิทิสุนทร พิมล เรียนวัฒนา และสมใจ เพ็งปรีชา, 2541) ได้ให้คำจำกัดความว่า คือกรรมวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อลดหรือทำให้ของเสียหรือมลพิษหมดไปโดยดำเนินการที่ต้นทาง ซึ่งเป็นการประหยัดวัตถุดิบ ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน

นอกจากนี้แล้วยังมีผู้ให้คำจำกัดความอื่น ๆ อีก เช่น สุเทพ ธีรศาสตร์ (2540) กล่าวว่า เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) หมายถึง วิธีผสมผสานการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ และบริการอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความเสี่ยงที่จะมีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม



วิฑูรย์ วงศ์ชัยธง (2541) เทคโนโลยีที่สะอาดขึ้น หมายถึง เทคโนโลยีการผลิตที่เอื้ออาหารต่อสิ่งแวดล้อมโดยมีจุดประสงค์ให้มีการผลิต ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น และก่อให้เกิดมลพิษน้อยที่สุด ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมในปัจจุบันและอนาคต

คำว่า เทคโนโลยีสะอาด เติ๋จ ลีทิสุนทร พิมล เรียนวัฒนา และสมใจ เพ็งปรีชา (2541) สรุปความหมายว่า คือกรรมวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อลดของเสียและมลพิษหรือทำให้หมดไปโดยดำเนินการที่ต้นทาง ซึ่งนอกจากจะช่วยลดมลพิษแล้ว ยังช่วยในการประหยัดวัตถุดิบ ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานด้วย

ในขณะเดียวกัน ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์ พัฒนา มูลพฤกษ์ และ อารงรัตน์ มุ่งเจริญ (2541) กล่าวว่า เทคโนโลยีสะอาดและการป้องกันมลพิษ หมายถึง การลดของเสียที่แหล่งกำเนิด การใช้ซ้ำและรีไซเคิล ซึ่งเป็นปฏิบัติการเพื่อลดหรือกำจัดการเกิดของเสีย โดยการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบ พลังงาน น้ำ หรือทรัพยากรอื่น ๆ หรือการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (Conservation of Natural Resource)

United Nations Environment Programme (UNEP) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า การผลิตที่สะอาดขึ้น (Cleaner Production - CP) ดังนี้ การผลิตที่สะอาดขึ้น คือการนำกลยุทธ์การป้องกันสิ่งแวดล้อมทั้งหลายรวมกันมาใช้ในกระบวนการผลิตในผลิตภัณฑ์ และในการบริการอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมและลดความเสี่ยงอันเกิดกับคนและสิ่งแวดล้อม (อ้างใน พิศมัย เจนวนิชปัญญกุล, 2541)

ส่วนคำที่มีความหมายในภาษาไทยที่ใกล้เคียงกันนอกจากคำว่าเทคโนโลยีสะอาดและการผลิตที่สะอาดขึ้นแล้ว ยังมีคำว่าเทคโนโลยีปลอดมลพิษ (Clean Technology) หรือเทคโนโลยีสีเขียว (Green Technology) ซึ่งปราณี พันธุมสินชัย (2539) ได้ให้ความหมายคือ การใช้กรรมวิธีเทคโนโลยีหรือกระบวนการผลิตที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ไม่ทำให้เกิดภาวะมลพิษขึ้น มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ทำลายสภาพแวดล้อม และไม่ก่อให้เกิดมลพิษหรือมีมลพิษน้อยที่สุดที่สามารถควบคุมและกำจัดได้

## 2. การป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention - P2)

นิยมใช้กันในประเทศสหรัฐอเมริกา ความหมายของการป้องกันมลพิษจะคล้ายกับความหมายของเทคโนโลยีสะอาด หรือการผลิตที่สะอาดขึ้น แต่จะเน้นกรรมวิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อลดหรือระงับการทำให้เกิดของเสีย เริ่มจากตั้งต้นการผลิตต่อเนื่องไปจนถึงตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ (อ้างใน เติ๋จ ลีทิสุนทร พิมล เรียนวัฒนา และ สมใจ เพ็งปรีชา, 2541)

### 3. การลดของเสียให้น้อยที่สุด (Waste Minimization – WM)

United States Hazardous Waste Legislation (อ้างใน เผตัจ ลิทธิสุนทร พิมล เรียนวัฒนา และ สมใจ เพ็งปรีชา, 2541) กล่าวว่า การลดของเสียให้น้อยที่สุดมีความหมายคล้ายกับเทคโนโลยีสะอาดหรือการผลิตที่สะอาดขึ้นเช่นเดียวกัน ใช้กับการพัฒนากรรมวิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น ซึ่งรวมทั้งการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดปริมาณของเสียที่ต้องกำจัดออก และถือว่าสามารถเปลี่ยนแปลงระบบการผลิต เพื่อลดการทำให้เกิดของเสียและใช้การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ให้มากขึ้น

จากคำจำกัดความข้างต้นที่ผ่านมา พบว่าทั้งเทคโนโลยีสะอาดหรือการผลิตที่สะอาดขึ้น การป้องกันมลพิษ และการลดของเสียให้น้อยที่สุด ต่างมุ่งเน้นที่จะพัฒนาระบบการผลิต มีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงการใช้วัสดุ กรรมวิธี หรือการปฏิบัติที่สามารถช่วยลดหรือกำจัดสารมลพิษหรือของเสีย ซึ่งเป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด โดยการใช้ซ้ำและรีไซเคิล นอกจากนี้จะช่วยประหยัดวัตถุดิบทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พลังงานต่าง ๆ แล้ว ยังช่วยลดความเสี่ยงที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์อีกด้วย

#### ขั้นตอนในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด

ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาขั้นตอนในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดจากคู่มือเทคโนโลยีสะอาดสำหรับประชาชน ซึ่งจัดทำโดยสถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย องค์การพัฒนาเอกชนและกลุ่มอุตสาหกรรมไทยเพื่อสิ่งแวดล้อม (Industries and Non-government Organization – IN Group) US-AEP และ The Asia Foundation คู่มือการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดของฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย และเอกสารที่เกี่ยวข้องจากวารสารและนิตยสารต่าง ๆ

ผู้ศึกษาจึงขอนำเสนอรายละเอียดของขั้นตอนในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดของทั้ง 2 สถาบันและเอกสารที่เกี่ยวข้องดังที่กล่าวข้างต้นดังนี้

1. ขั้นตอนในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดจากคู่มือเทคโนโลยีสะอาดสำหรับประชาชน ของสถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย กลุ่ม IN US-AEP และ The Asia Foundation

ขั้นตอนในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้คือ

1. วางแผนการจัดองค์กร (นโยบาย/วัตถุประสงค์/เป้าหมาย/ตั้งคณะทำงาน)
2. ทำการประเมินเบื้องต้น (เลือกบริเวณที่จะทำการประเมิน) หรือเตรียมการประเมิน

3. ทำการประเมินโดยละเอียด (รายการทางเลือกทั้งหมด) หรือการประเมิน
4. ศึกษาความเป็นไปได้ (รายการของทางเลือกที่คุ้มค่าในการลงทุน)
5. ลงมือปฏิบัติ (แผนปฏิบัติงาน/ดำเนินงานตามแผน)
6. ติดตามประเมินผล (ติดตาม ตรวจสอบอย่างใกล้ชิด)

### ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนและจัดองค์กร (นโยบาย/วัตถุประสงค์/เป้าหมาย/ตั้งคณะทำงาน)

มีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้

#### 1. ตั้งทีมงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาด

เพื่อกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ จำนวนบุคลากรของทีมงานจะขึ้นอยู่กับขนาดขององค์กร หัวหน้าทีมงานควรเป็นบุคคลที่ผู้บริหารให้ความไว้วางใจ และผู้ได้บังคับบัญชาหรือเพื่อนร่วมงานให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี เป็นต้น

#### 2. กำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมขององค์กร

เมื่อทีมงานเข้ามาดำเนินการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดแล้ว จะมีการกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมขององค์กรว่าควรจะเป็นไปในลักษณะหรือรูปแบบใด

#### 3. เลือกรูปแบบการประเมิน

รูปแบบการประเมิน (Environmental Audits) แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

##### 3.1 ประเมินด้วยผู้ชำนาญการข้างนอก

##### 3.2 ประเมินโดยการมีส่วนร่วมของทีมงานภายใน

#### 4. ตัดสินใจเลือกอันดับความสำคัญของปัญหามลพิษในการแก้ไข

ทำการเลือกอันดับความสำคัญของปัญหาที่กำลังเกิดขึ้น และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในองค์กรที่อยู่ในระดับสูง

#### 5. ขอบงบประมาณ

เมื่อได้เลือกอันดับความสำคัญแล้ว จะดำเนินการทำแผนเสนองบประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด ตามทางเลือกที่ได้กำหนดไว้

#### 6. ดำเนินงานและติดตาม

การดำเนินงานจะดำเนินไปตามแผนงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาดที่กำหนดไว้ และมีการติดตามผลอย่างต่อเนื่อง

## ขั้นตอนที่ 2 ทำการประเมินเบื้องต้นหรือเตรียมการประเมิน (เลือกบริเวณที่จะทำการประเมินหรือเตรียมการประเมิน)

ขั้นตอนนี้จะทำการเลือกรูปแบบของการประเมิน ถ้าองค์กรยังไม่มีประสบการณ์ในด้านการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด ก็อาจจะทำการประเมินโดยผู้ชำนาญการจากข้างนอก แต่ถ้าองค์กรอย่างมีส่วนร่วม สามารถทำการประเมินร่วมกันระหว่างผู้ชำนาญการจากข้างนอกกับทีมงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาดขององค์กร

โดยทั่วไปแล้วองค์กรมักจะจ้างผู้ชำนาญการจากข้างนอกให้มาประเมินก่อน ถ้าหากทีมงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาดผ่านการอบรม สามารถทำได้โดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบตามความเหมาะสม

การประเมินมี 2 ประเภท ดังนี้

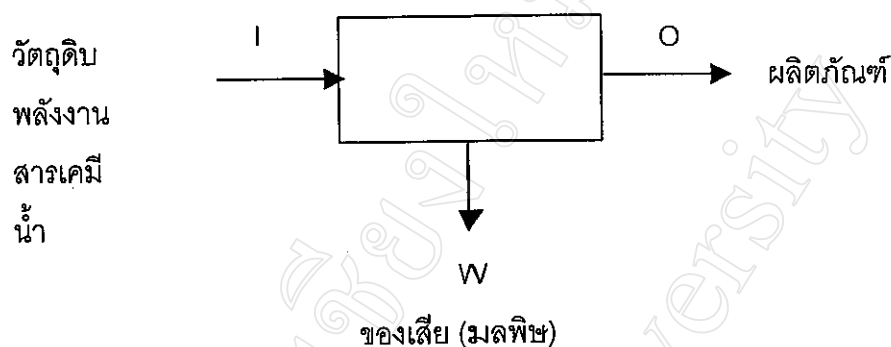
### 1. การประเมินตามกฎหมาย (Environmental Compliance Audit)

เป็นการประเมินว่าสมควรที่จะกระทำตามกฎหมายหรือไม่ ปฏิบัติได้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ ไม่ว่าจะเป็นมาตรฐานทางน้ำ อากาศ ซึ่งการประเมินประเภทนี้ไม่ใช่การประเมินที่จะทำเทคโนโลยีสะอาด

### 2. การประเมินเพื่อลดมลพิษและลดการใช้ทรัพยากร (Waste Minimization Audits)

การประเมินประเภทนี้จะทำการประเมินภายในโรงงานหรือภายในองค์กร ทั้งในส่วนของการป้อนเข้าและสารออก เช่น น้ำ พลังงาน วัตถุดิบต่าง ๆ ที่ได้เข้ามาในกระบวนการผลิต ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะเกิดเป็นสภาวะแวดล้อมในการทำงานทั้งทางกายภาพ ชีวภาพ เคมี สุขภาพจิต และความเสี่ยง โดยมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน สารป้อนเข้าทั้งหลายนี้จะก่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แต่ไม่ใช่จะมีแต่ผลิตภัณฑ์เท่านั้นที่ออกจากกระบวนการผลิต หากแต่ยังมีสารออกที่ถูกปล่อยออกจากกระบวนการผลิตด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการ ได้แก่ น้ำทิ้ง เสี่ยง กลิ่น คว้น กากอุตสาหกรรมทั้งที่เป็นภัยและไม่เป็นภัย อีกทั้งยังมีความเสี่ยง เช่น การระเบิด การเกิดอัคคีภัย ดังแสดงในแผนภูมิที่ 21

การประเมินเพื่อลดมลพิษ คือการทำสมดุลมวลหรือพลังงานที่เข้าและออกจากกระบวนการว่าก่อให้เกิดมลพิษเพียงใด เป็นการชี้แหล่งกำเนิดมลพิษ



### แผนภูมิที่ 21 สารป้อนเข้าและสารออกในกระบวนการผลิต

ที่มา : สำนักงานสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2540

จากแผนภูมิที่ 20 สารที่ป้อน (Input-I) เข้าไปในกระบวนการผลิต คือ วัตถุดิบ พลังงาน สารเคมี น้ำ เมื่อเข้าไปในกระบวนการผลิตแล้ว สิ่งที่ออกมาคือ ผลิตภัณฑ์ (Output - O) แต่ในขณะเดียวกันจะมีของเสีย (Waste - W) ออกจากกระบวนการผลิตด้วย ดังนั้น การที่จะทำของเสียไปสู่ศูนย์ (O) จึงเป็นการลดมลพิษ ซึ่งต้องพยายามทำสารป้อนเข้า ให้เท่ากับผลิตภัณฑ์ (Input = Output) (พิสมัย เอี่ยมสกุลรัตน์, สำนักงานสิ่งแวดล้อม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย อ้างใน วิฑูรย์ วงศ์ชัยถง, 2541)

$$I = O + \textcircled{W} \longrightarrow \text{การลดมลพิษ}$$

### ขั้นตอนที่ 3 ทำการประเมินโดยละเอียด (รายการทางเลือกทั้งหมด) หรือการประเมิน

เมื่อได้พื้นที่หรือบริเวณที่เกิดความสูญเสียสูง และต้องการที่จะปรับปรุง จึงเริ่มทำการประเมินโดยละเอียด เพื่อจัดทำสมดุลมวลและพลังงานเข้าออก เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุและแหล่งกำเนิดของเสียหรือมลพิษ การสูญเสียพลังงาน ความเสี่ยง และสภาพแวดล้อม การทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ จากนั้นจึงทำรายการและจัดลำดับความสำคัญของทางเลือก เพื่อการปรับปรุงต่อไป

#### ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาความเป็นไปได้ (รายการของทางเลือกที่คุ้มค่าในการลงทุน)

เพื่อทราบถึงระดับความละเอียดที่ต้องทำการศึกษาในแต่ละทางเลือกและความพร้อมของข้อมูล สำหรับโครงการที่ต้องมีการลงทุนสูง ต้องประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนและทำรายการของทางเลือกที่เป็นไปได้

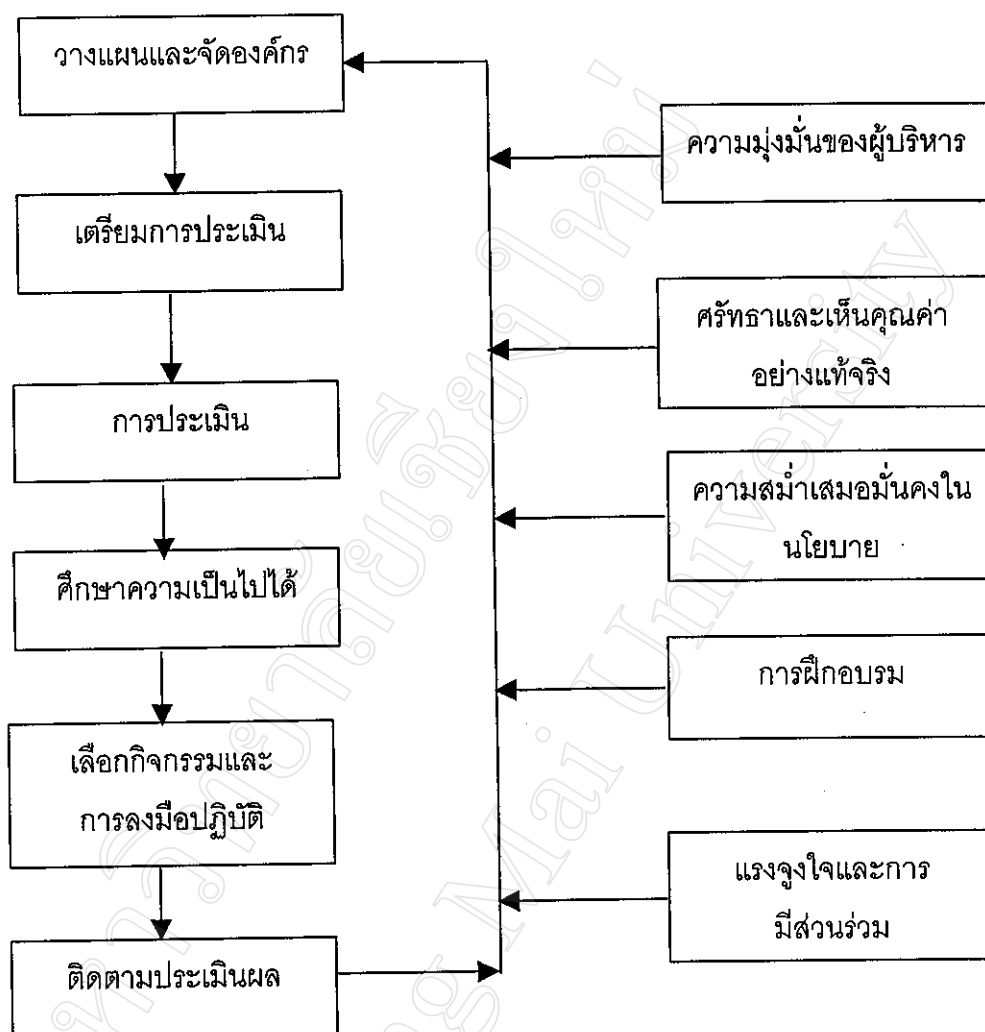
#### ขั้นตอนที่ 5 ลงมือปฏิบัติ (แผนปฏิบัติงาน/ดำเนินงานตามแผน)

การลงมือปฏิบัติเพื่อให้ทางเลือกที่ได้เลือกไว้ประสบความสำเร็จต้องมีการวางแผนการทำงานอย่างละเอียด ในแผนงานจะต้องประกอบด้วย เรื่องที่จะทำบริเวณเป้าหมาย ขั้นตอนการปฏิบัติ กำหนดระยะเวลาเสร็จสิ้น และผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน

#### ขั้นตอนที่ 6 ติดตามประเมินผล (ติดตาม ตรวจสอบอย่างใกล้ชิด)

เมื่อดำเนินงานไปได้ระยะหนึ่งควรมีการติดตามประเมินผล เพื่อให้แน่ใจว่าการดำเนินงานได้ปฏิบัติตามแผนงานที่กำหนดไว้ และเพื่อตรวจสอบหาปัญหาที่อาจจะขึ้น ทั้งนี้จะได้มีการทบทวนแก้ไขปัญหาก็ได้ไม่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงาน

ขั้นตอนสู่ความสำเร็จในการทำเทคโนโลยีสะอาด สามารถสรุปได้ดังแสดงในแผนภูมิ



แผนภูมิที่ 22 ขั้นตอนสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด  
ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

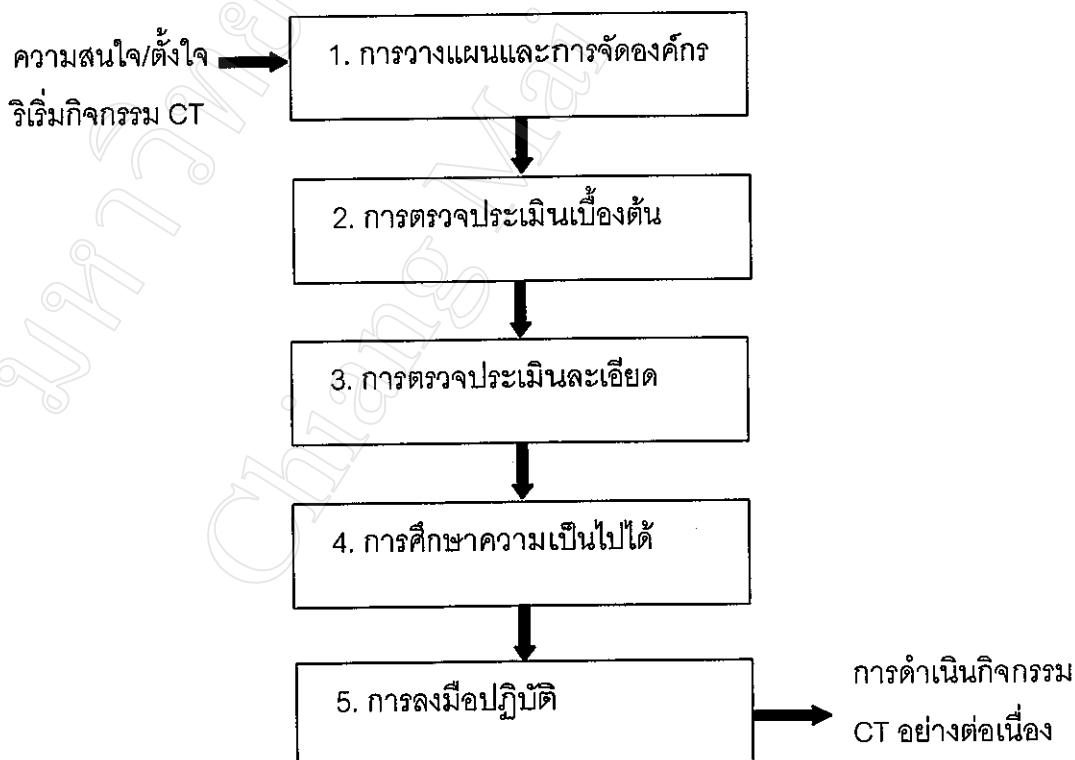
## 2. ขั้นตอนในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดจากคู่มือการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดของฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

คู่มือการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด (CT – Audit Manual) นี้แปลและเรียบเรียงจากคู่มือการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดฉบับภาษาอังกฤษชื่อ “PART FOUR : Cleaner Production Assessment Manual, “Guidance Material for the UNIDO/UNEP National Cleaner Production Centers”, Draft Version, UNEP/UNIDO, June 30, 1995.” ของฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย โดยการสนับสนุนของสำนักงานความร่วมมือด้าน

สิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (แดนแซด) ประเทศเดนมาร์ก (Danish Cooperation for Environment and Development - DANCED) สามารถแบ่งวิธีการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด (CT-Audit) ออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังแสดงในแผนภูมิที่ 23 คือ

1. การวางแผนและการจัดองค์กร (Planning and Organization)
2. การประเมินเบื้องต้น (Pre-Assessment)
3. การประเมินละเอียด (Assessment)
4. การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)
5. การลงมือปฏิบัติ (Implementation)

หลักการของการตรวจประเมินนี้ เป็นการวิเคราะห์กระบวนการผลิต หาแหล่งกำเนิดของเสีย และสร้างข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด (CT-Options) เพื่อลดของเสีย ซึ่งจะช่วยให้โรงงานมีการใช้วัตถุดิบลดน้อยลง และ/หรือมีผลผลิตมากขึ้น รวมถึงมีประสิทธิภาพการผลิตดีขึ้นอีกด้วย



แผนภูมิที่ 23 5 ขั้นตอนของการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด  
ที่มา : ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย



## ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนและการจัดองค์กร แบ่งเป็นงานย่อย 4 งาน ได้แก่

งาน 1 : สร้างความร่วมมือสนับสนุนจากผู้บริหาร

งาน 2 : จัดตั้งทีมงาน

งาน 3 : กำหนดเป้าหมาย

งาน 4 : ค้นหาอุปสรรคและวิธีแก้ไข

การวางแผนและการจัดองค์กรนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้บริหารและพนักงานของบริษัทตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดขึ้นภายในองค์กร สิ่งที่มีความสำคัญที่สุดคือ งานที่ 1 การได้รับความสนับสนุนจากผู้บริหาร และการมีส่วนร่วมของผู้บริหาร โดยการออกนโยบายสิ่งแวดล้อมและกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนแก่พนักงานในองค์กร ดังนั้นเพื่อให้ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร จึงต้องมีการอธิบายชี้แจงให้ผู้บริหารรับทราบถึงวัตถุประสงค์และผลประโยชน์ต่าง ๆ ที่องค์กรจะได้รับ ทั้งทางด้านผลประโยชน์ของ CT ในเชิงเศรษฐศาสตร์ (ผลกำไร) เชิงสิ่งแวดล้อม เชิงสังคม และจะต้องมีการรายงานความก้าวหน้าของการดำเนินงานแก่ผู้บริหารอย่างสม่ำเสมอ

งานที่ 2 การจัดตั้งทีมงานเทคโนโลยีสะอาด หัวหน้าทีมควรเป็นผู้ที่มีอำนาจหน้าที่เพียงพอที่จะดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความมุ่งมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด การเลือกสมาชิกควรเป็นบุคคลที่เข้าใจในทุกส่วนของบริษัทและกระบวนการผลิต จำนวนสมาชิกอาจมีเพียง 2-3 คน แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดขององค์กร ซึ่งควรมีตัวแทนจากทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คณะทำงาน CT มีหน้าที่ความรับผิดชอบต่อความก้าวหน้าของการตรวจประเมิน ได้แก่ การวิเคราะห์และทบทวนวิธีดำเนินงานปัจจุบัน (ใช้ความรู้) พัฒนาและประเมินการเปลี่ยนแปลง (ใช้ความคิดสร้างสรรค์) การลงมือปฏิบัติและติดตามผลการเปลี่ยนแปลง (ใช้อำนาจหน้าที่) ดังแสดงในตารางที่ 32

ตารางที่ 32 ตัวอย่างองค์ประกอบของทีมงาน CT และหน้าที่ความรับผิดชอบ

ทีมงาน CT	หน้าที่ความรับผิดชอบ
ฝ่ายบริการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แสดงความสนับสนุนร่วมมือ</li> <li>- ตั้งเป้าหมายและทำให้เกิดเป้าหมายระยะยาว</li> <li>- มีอำนาจหน้าที่จะดำเนินการเปลี่ยนแปลง</li> </ul>
ฝ่ายวิศวกรรมและการออกแบบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่ใช้อยู่ปัจจุบัน</li> <li>- มีส่วนแสดงความคิดเห็นในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต</li> <li>- ตรวจสอบความเป็นไปได้ทางเทคนิคของข้อเสนอโครงการระดับนี้ บ่งชี้ที่เหมาะสม</li> </ul>
ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คำนวณราคาการบำบัด และการทิ้งของเสีย</li> <li>- ตรวจสอบผลของข้อเสนอโครงการที่มีต่อสิ่งแวดล้อม</li> <li>- แนใจว่าองค์ประกอบสิ่งแวดล้อมเป็นไปตามกฎข้อบังคับ</li> </ul>
การเงิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คำนวณค่าใช้จ่ายของการดำเนินการปัจจุบัน</li> <li>- คำนวณค่าใช้จ่ายและการประหยัดของข้อเสนอโครงการ</li> <li>- ตรวจสอบและติดตามค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริง</li> </ul>
การตลาดและการขาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ศึกษาความต้องการของลูกค้า</li> <li>- ให้ความรู้กับลูกค้าเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสู่กระบวนการผลิตที่สะอาด</li> <li>- เน้นขายผลิตภัณฑ์ที่มีความรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อม</li> <li>- ติดตามตรวจสอบการตอบสนองของลูกค้าต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์</li> </ul>
พนักงานในการผลิต	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้รายละเอียดกระบวนการผลิตในเชิงปฏิบัติได้แม่นยำ</li> <li>- เสนอแนะความคิดเห็นที่เกี่ยวกับแนววิธีใหม่</li> <li>- ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงว่าเหมาะกับการปฏิบัติของงานหรือไม่</li> <li>- เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง</li> <li>- ช่วยเพิ่มความสนับสนุนจากคนงานเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการผลิต</li> </ul>

ที่มา : ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

นอกจากนี้แล้ว การแบ่งทีมงาน CT อาจแบ่งเป็น "กลุ่มหลัก" ซึ่งจะรับผิดชอบงานเฉพาะ มีสมาชิกที่รู้กระบวนการผลิตกับ "กลุ่มที่ปรึกษา" ซึ่งจะประกอบด้วยผู้บริหารระดับสูงและบุคลากรสนับสนุน สำหรับการกำหนดเป้าหมาย (งานที่ 3) จะต้องเลือกเป้าหมายตามหลัก "SMART" (ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์ และคณะ, 2541) กล่าวคือ

S	=	Specific	เฉพาะเจาะจงชัดเจน
M	=	Motivation	ท้าทาย น่าสนใจ มีความยากพอสมควร เพื่อกระตุ้นให้ทีมงานมุ่งมั่นตั้งใจทำให้สำเร็จ
A	=	Achievable	สามารถทำสำเร็จได้
R	=	Recordable	สามารถจดบันทึกและวัดได้ ควรกำหนดเป็นตัวเลข เช่น ลดลง 20 % เป็นต้น
T	=	Timely	สำเร็จได้ในเวลาที่เหมาะสม ไม่นานและไม่สิ้นจนเกินไป เช่น ภายใน 1 ปี

ส่วนงานที่ 4 การค้นหาอุปสรรคและวิธีแก้ไข ทีมงานจะต้องพิจารณาถึงอุปสรรคที่อาจมีผลต่อการดำเนินงาน และต้องเตรียมหาแนวทางแก้ไข

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินเบื้องต้น แบ่งเป็นงานย่อย 3 งาน ได้แก่

- งาน 5 : จัดทำแผนภาพกระบวนการผลิต
- งาน 6 : ประเมินสารป้อนเข้าและสารออกทั้งหมด
- งาน 7 : เลือกข้อเน้นสำหรับการประเมินละเอียด

หลังจากที่ได้กำหนดกรอบในการทำงานแล้ว ทีมงาน CT จะต้องทำการจัดทำแผนตามกระบวนการผลิต (งานที่ 5) หรือปรับปรุงแผนภาพกระบวนการผลิตที่มีอยู่ให้ถูกต้อง โดยการรวบรวมเอกสารข้อมูล การเก็บข้อมูลระหว่างการเดินสำรวจโรงงาน ตลอดจนการประเมินสารป้อนเข้า (Input) และสารออก (Output) ทั้งหมด (งานที่ 6) เป็นงานประเมินปริมาณวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ ผลพลอยได้ พลังงาน และของเสียในแต่ละหน่วยปฏิบัติการ รวมทั้งเสนอแนวทางแก้ไขทั้งประเภทที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายหรือเสียค่าใช้จ่ายน้อย ซึ่งสามารถปฏิบัติได้ทันที

การเลือกข้อเน้นสำหรับการตรวจประเมินละเอียด (งานที่ 7) เป็นการกำหนดรายละเอียดของเป้าหมาย (CT) ที่กำหนดในชั้นวางแผนและการจัดองค์กร ข้อเน้นจึงควรพิจารณาจากปริมาณของเสียที่มีมาก มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากหรือมีการใช้พลังงานสูง ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ มีแนวโน้มที่จะเกิดอันตรายสูงหรือเป็นคอขวดของการผลิต มีข้อเสนอ CT ค่อนข้างมากและเด่นชัด มีเงินทุนอย่างเพียงพอ เป็นที่ยอมรับของทีมงาน CT ทุกคนและผู้เกี่ยวข้อง และทำให้เป็นไปตามกฎหมายปัจจุบัน สามารถช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันได้อีกด้วย

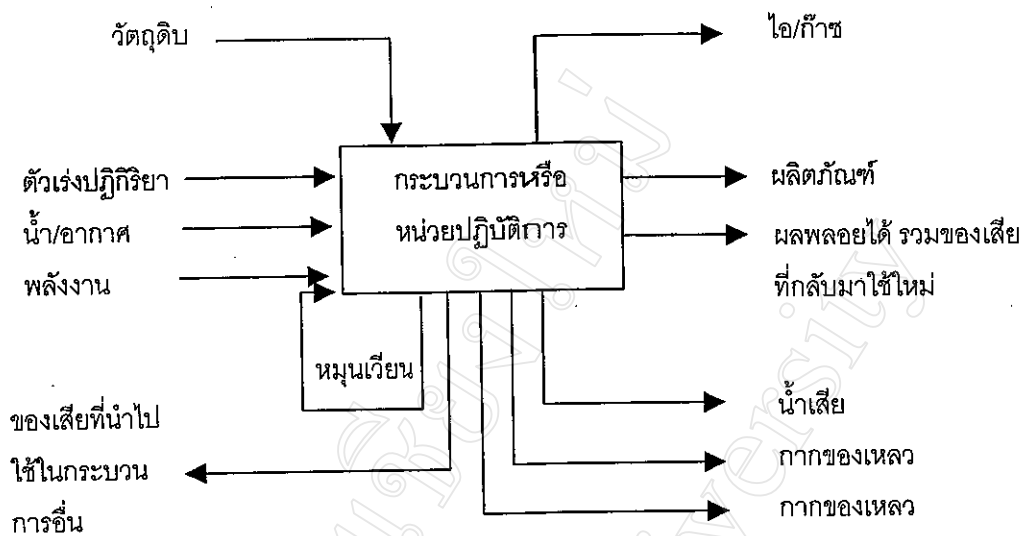
### ขั้นตอนที่ 3 การตรวจประเมินละเอียด แบ่งเป็นงานย่อย 4 งาน ได้แก่

- งาน 8 : จัดทำดุลมวลสาร ดุลพลังงาน
- งาน 9 : ตรวจประเมินหาสาเหตุของของเสีย
- งาน 10 : สร้างข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด
- งาน 11 : คัดเลือกข้อเสนอ

การตรวจประเมินละเอียด มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด (CT-Options) พร้อมกำหนดข้อเสนอที่ปฏิบัติได้ทันที และข้อเสนอที่ต้องศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมอีก โดยเริ่มจากการจัดทำดุลมวลสาร (งานที่ 8) ซึ่งจะช่วยให้ทราบปริมาณสารเข้าและออก และราคาที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบและผลผลิตในของเสีย ค่าใช้จ่ายของพลังงานในผลผลิตและของเสีย ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ทั้ง และบำบัดของเสียให้ได้ตามมาตรฐานของกฎหมาย รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง เป็นการคิดปริมาณวัตถุดิบ สารอื่น ๆ ตลอดจนพลังงานที่เข้าและออกจากกระบวนการผลิต ทำให้ทราบแหล่งกำเนิดและสาเหตุของของเสีย

หลักการทำดุลมวลสาร สามารถทำได้โดยสูตรต่อไปนี้

$$\text{สารขาเข้า} = \text{สารขาออก} + \text{สารสะสม}$$

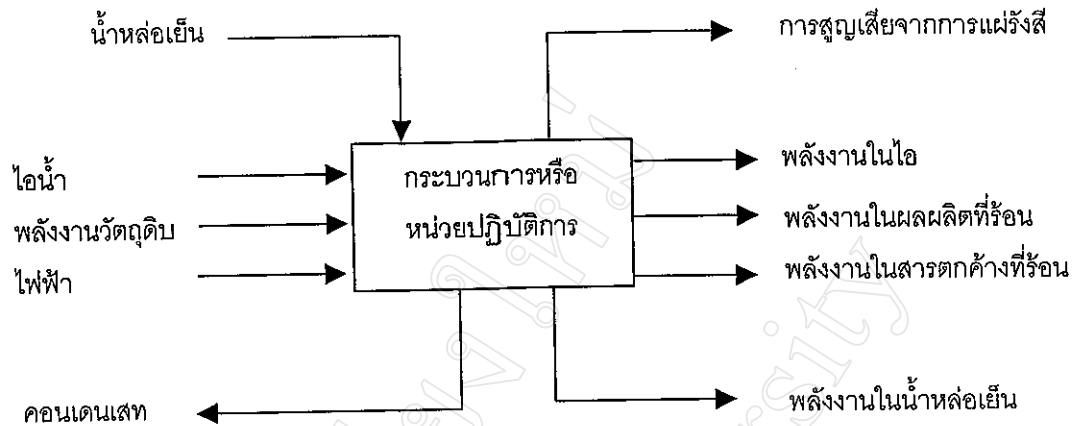


**แผนภูมิ 24 กรอบสำหรับการทำดุลมวลสาร**

**หมายเหตุ :** หน่วยที่ใช้ควรวัดเป็นช่วงเวลา (ตัน/ปี หรือกิโลกรัม/ชม.) ควรวัดอย่างน้อย 2 กระบวนการผลิต โดยรวมช่วงเริ่มเดินเครื่อง และช่วงทำความสะอาด เพื่อให้ครบถ้วนทุกขั้นตอน

**ที่มา :** ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

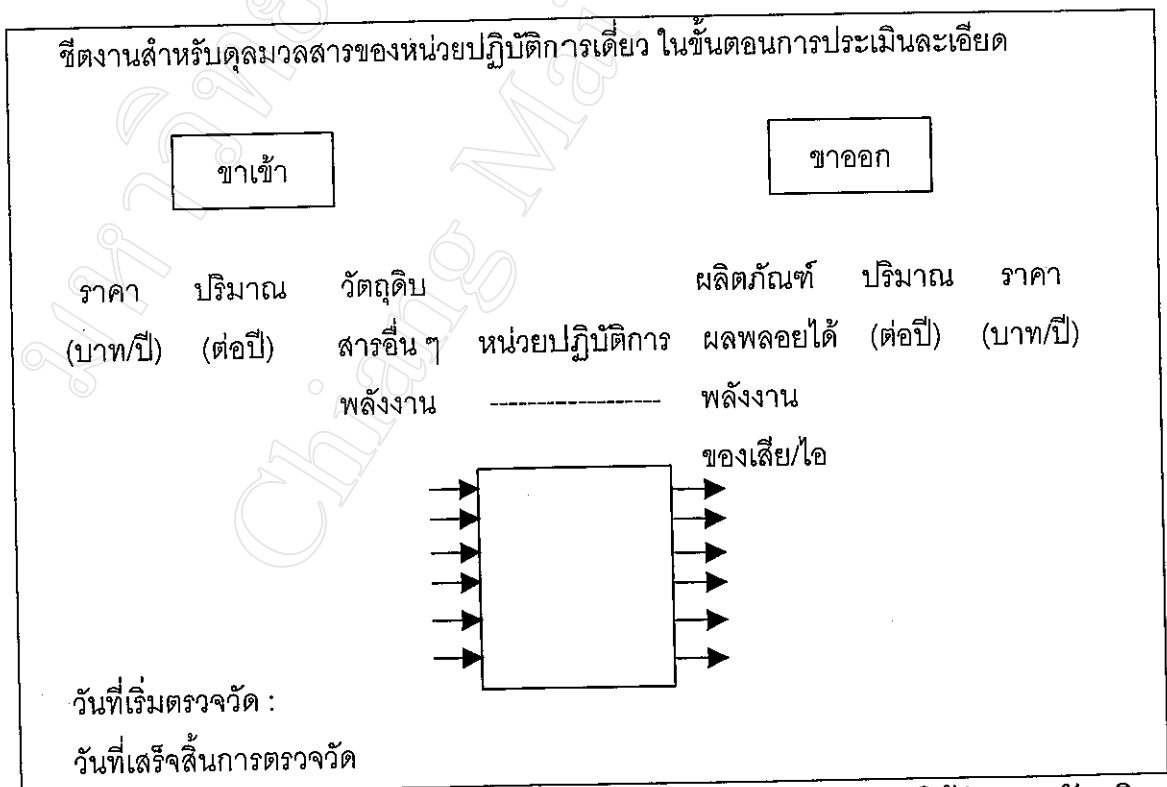
การตรวจสอบปริมาณสารขาเข้า โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น วัตถุดิบ สารเคมีอื่น ๆ น้ำ และพลังงาน โดยจะทำการจำแนกเป็น ชนิด หน้าที่ ปริมาณ ราคา และความเป็นพิษที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) ตามปกติแล้วการทำดุลมวลสารและดุลพลังงาน จะทำควบคู่กันไป แต่ได้แยกการคำนวณอย่างชัดเจน ส่วนการตรวจสอบปริมาณสารขาออกจะแบ่งเป็น ผลิตภัณฑ์ และผลพลอยได้ ของเสีย/น้ำเสีย/ไอ และพลังงาน จำแนกตามชนิด ปริมาณ ราคา พิษภัย และแหล่งที่มา ของเสียจะพิจารณาในรายละเอียดของข้อกำหนด การหมุนเวียนไปใช้ใหม่ การทิ้งและบำบัด ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง และปัญหาอื่น ๆ ส่วนพลังงานที่สูญเสีย ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีมูลค่ามาก จึงต้องมีการวิเคราะห์ในรายละเอียดดังแสดงตัวอย่างในแผนภูมิที่ 25



**แผนภูมิที่ 25 กรอบการวิเคราะห์พลังงานที่สูญเสีย**

ที่มา : ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

นอกจากการตรวจสอบปริมาณสารขาเข้าและสารขาออกดังที่กล่าวข้างต้นแล้ว อาจใช้  
 ชีตงานทำดุลมวลสารสำหรับหน่วยปฏิบัติการ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 26 และตารางที่ 33



**แผนภูมิที่ 26 ตัวอย่างชีตงานที่ออกแบบมาให้ใส่ข้อมูล ปริมาณและค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบ  
 ผลผลิตและของเสีย**

ที่มา : ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

ตารางที่ 33 ตัวอย่างตารางที่เป็นซีตงานที่ออกแบบให้ใส่ข้อมูล ปริมาณและค่าใช้จ่ายของ  
วัตถุดิบ ผลผลิตและของเสีย

ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับของเสีย				
หน่วยปฏิบัติการ :			วันที่ :	
ของเสีย	ราคาผลิตภัณฑ์ ที่สูญเสีย (บาท/ปี)	ราคาวัตถุดิบ ที่สูญเสีย (บาท/ปี)	ราคานำบัด (บาท/ปี)	ราคารวมทั้งหมด (บาท/ปี)
กากของแข็ง				
1.				
2.				
3.				
น้ำเสีย				
1.				
2.				
3.				
ไอ/ก๊าซเสีย				
1.				
2.				
3.				
พลังงานสูญเสีย				
1.				
2.				
3.				

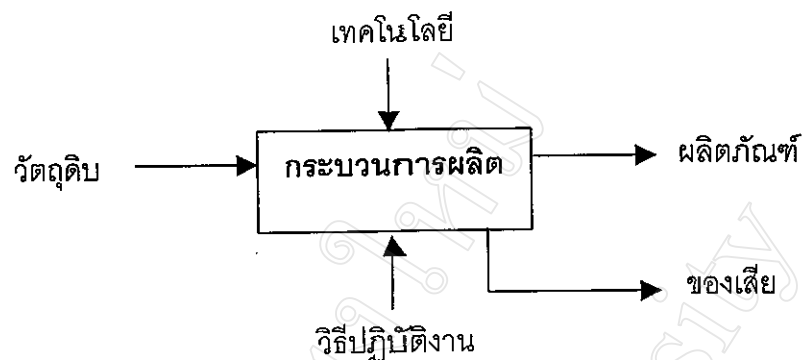
ที่มา : ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

การทำการตรวจสอบของหน่วยปฏิบัติการ ทำให้ผู้ตรวจสอบติดตามการเปลี่ยนแปลงตลอดกระบวนการ สามารถช่วยวิเคราะห์ปรับปรุงประสิทธิภาพ ลดของเสีย ช่วยการจัดการของเสีย โดยทำการแยกสายของเสียในแต่ละประเภท และการหมุนเวียนไปใช้ใหม่ได้

ในส่วนองงานที่ 9 ตรวจประเมินสาเหตุของของเสีย เป็นการหาแหล่งกำเนิด (Source) และสาเหตุของการสูญเสีย (Cause) ข้อมูลจากการทำดุลมวลสาร จะช่วยให้หาสาเหตุได้ง่ายและชัดเจน อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการสร้างข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด ซึ่งจะพิจารณาจากปัจจัยทั้งหมด 5 แหล่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต (แผนภูมิที่ 27) ได้แก่

1. วัตถุดิบ เช่น ใช้วัตถุดิบคุณภาพต่ำ ขาดการตรวจสอบคุณภาพมีไม่เพียงพอ การจัดเก็บไม่เหมาะสม ฯลฯ
2. ผลิตภัณฑ์ เช่น มาตรฐานสูงเกินไป การออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่เหมาะสม บรรจุภัณฑ์ไม่ดี มีสารพิษปนเปื้อน เป็นต้น
3. ของเสีย เช่น ไม่มีการแยกสายของเสียแต่ละชนิด ไม่มีการหมุนเวียนไปใช้ใหม่ การจัดการของเสียไม่เหมาะสม
4. วิธีปฏิบัติงาน เช่น คนงานด้อยคุณภาพ ทำงานตามใจชอบ ขาดการฝึกอบรม ไม่มีระบบทำโทษ/ให้ความดีความชอบที่เหมาะสม ผู้บริหารสนใจแต่การผลิตไม่สนใจคนงาน ฯลฯ
5. เทคโนโลยี
  - 5.1 ด้านการปฏิบัติงานและบำรุงรักษา เช่น การเดินเครื่องจักรโดยไม่จำเป็น ขาดการบำรุงรักษา มีรอยรั่วล้นทิ้ง ฯลฯ
  - 5.2 ด้านการออกแบบอุปกรณ์และกระบวนการ เช่น ขนาดของอุปกรณ์ไม่เหมาะสม วัสดุคุณภาพต่ำ ฯลฯ
  - 5.3 ด้านการวางผัง เช่น ขยายการผลิตโดยขาดแผนงาน การวางผังไม่เหมาะสม การขนถ่ายไม่เป็นระบบ ฯลฯ
  - 5.4 ด้านเทคโนโลยี เช่น การใช้เทคโนโลยีล้าสมัย สิ้นเปลืองใช้เทคโนโลยีไม่เหมาะสม ฯลฯ

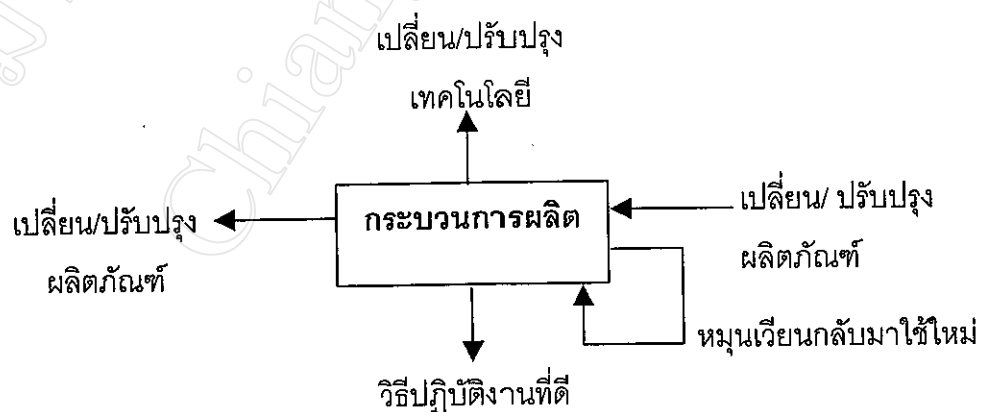




### แผนภูมิที่ 27 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต

ที่มา : ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

งานที่ 10 สร้างข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด (CT) หลังจากได้ข้อมูลคุณวุฒิสารแหล่งกำเนิดและสาเหตุของการเกิดของเสียแล้ว การสร้างข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด สามารถจะดำเนินการได้โดยการระดมความคิดเห็นสร้างข้อเสนอ CT เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดของเสียซึ่งจะขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ของสมาชิก และการได้รับข้อมูลเสริมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น มหาวิทยาลัย หน่วยงานวิจัย ที่ปรึกษาศูนย์ข้อมูล CT สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยและหน่วยงานของราชการ เป็นต้น โดยการสร้างข้อเสนอ CT จะดำเนินการกำหนดโครงสร้างภายใต้ปัจจัย 5 ประการที่เป็นการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุง ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต ดังแผนภูมิที่ 28



### แผนภูมิที่ 28 ปัจจัย 5 ประการในการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงที่เกี่ยวข้องกระบวนการผลิต

ที่มา : ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

จากแผนภูมิที่ 28 จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่เป็นการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตนั้น แบ่งออกเป็น 5 ประการ กล่าวคือ

1. การเปลี่ยน/ปรับปรุงวัตถุดิบ เช่น การใช้วัตถุดิบที่สะอาด มีคุณภาพที่ดี หรือใช้วัตถุดิบทดแทน
2. การเปลี่ยน/ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ เช่น เปลี่ยนมาตรฐานคุณภาพ เปลี่ยนองค์ประกอบ ทำผลิตภัณฑ์ทดแทนอื่น ๆ
3. การใช้วิธีปฏิบัติงานที่ดี หมายถึง การดูแล การจัดการที่เหมาะสม ทำได้โดยไม่ต้องลงทุนหรือลงทุนเพียงเล็กน้อย เช่น จัดระบบบริหารงานบุคคล ฝึกอบรมพนักงาน ใช้เทคนิคป้องกันการสูญเสีย แยกสายของเสียแต่ละประเภท วางระบบเก็บรักษาวัตถุดิบ อุปกรณ์ วางระบบตรวจสอบคิดค่าใช้จ่ายทุกขั้นตอน จัดการวางแผนการผลิตให้เหมาะสม เป็นต้น
4. การเปลี่ยน/ปรับปรุงเทคโนโลยี ซึ่งสามารถทำได้โดยดัดแปลงอุปกรณ์หรือกระบวนการผลิต ตั้งแต่การปรับปรุงเพียงเล็กน้อย ใช้ค่าใช้จ่ายต่ำไปจนถึงการเปลี่ยนแปลงที่ต้องใช้การลงทุนสูง เช่น การใช้ระบบอัตโนมัติ การปรับปรุงระบบท่อสายพาน อุปกรณ์การปรับเปลี่ยนสภาวะการผลิต และการควบคุมอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล เป็นต้น
5. การใช้ซ้ำ/หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ สามารถทำได้โดยตลอดเวลาเมื่อมีโอกาส ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายและลดของเสีย

ในการคัดเลือกข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด (งานที่ 11) จะทำการคัดเลือกและเรียงลำดับข้อเสนอที่มีความเป็นไปได้ในการดำเนินงาน เลือกข้อเสนอที่สำคัญและเป็นประโยชน์ก่อน ซึ่งในการเรียงลำดับมีหลักเกณฑ์พิจารณาดังนี้

1. ความเป็นไปได้ เช่น มีผู้รู้ให้คำปรึกษาแนะนำได้ มีผู้ผลิตอุปกรณ์ที่จำเป็น มีการใช้ข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดนี้แล้ว
2. ความเหมาะสม เช่น เหมาะสมกับกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ของโรงงาน เหมาะสมกับองค์กร เป็นต้น
3. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ช่วยลดผลกระทบได้มากน้อยเพียงไร ช่วยลดปัญหาความเป็นพิษและสุขภาพพนักงาน ฯลฯ
4. ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์ เช่น ค่าใช้จ่าย และผลกำไร มีการลงทุนมากน้อยเพียงไร เป็นต้น

#### ขั้นตอนที่ 4 การศึกษาความเป็นไปได้

เพื่อเป็นการเลือกข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด สำหรับการลงมือปฏิบัติซึ่งเป็นข้อเสนอที่เป็นไปได้ และผลที่คาดว่าจะได้รับมีการบันทึกอย่างชัดเจน แบ่งเป็นงานย่อย 5 งาน ได้แก่

งาน 12 : การประเมินเบื้องต้น

งาน 13 : การประเมินทางเทคนิค

งาน 14 : การประเมินทางเศรษฐศาสตร์

งาน 15 : การประเมินทางสิ่งแวดล้อม

งาน 16 : การเลือกข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด

ในงานที่ 12 การประเมินเบื้องต้น เป็นการประเมินแต่ละข้อเสนอ ซึ่งจะทำการแยกชุดข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

1. เป็นข้อเสนอที่ทำโดยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน หรือต้องการเปลี่ยนแปลง
2. เป็นข้อเสนอที่ค่อนข้างทำได้ง่าย หรือค่อนข้างซับซ้อน
3. เป็นข้อเสนอที่ลงทุนค่อนข้างต่ำ หรือลงทุนสูง

ถ้าเป็นข้อเสนอที่เปลี่ยนวิธีทำงาน สามารถทำได้ง่าย ใช้การลงทุนต่ำ อาจไม่มีความจำเป็นต้องศึกษาประเมินละเอียดในขั้นต่อไป

งานที่ 13 การประเมินทางเทคนิค เป็นการประเมินความเป็นไปได้ที่ใช้กับข้อเสนอที่มีการลงทุนสูง ประเมินผลกระทบต่อกระบวนการ ผลิตภัณฑ์อัตราการผลิต ความปลอดภัย ฯลฯ อาจทดสอบในห้องปฏิบัติการ บางส่วนของสายการผลิต เป็นต้น รายละเอียดของการประเมินทางเทคนิค ควรจะศึกษาในรายละเอียดเรื่อง

1. การแจกแจงรายละเอียดของข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด ในด้านการเปลี่ยนอุปกรณ์ เทคโนโลยีการผลิตหรือวัตถุดิบ
2. รูปแบบของการเปลี่ยนแปลง ในด้านลักษณะทั่วไปของอุปกรณ์ แผนภูมิกระบวนการ ดุลมวลสารและพลังงาน วิธีทำงาน พื้นที่ที่ใช้ สาธารณูปโภคที่ต้องการ ตารางการผลิต
3. ผลกระทบต่อการผลิต ผลกระทบที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ อัตราการผลิต ช่วงเวลาหยุดการผลิต ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น
4. ผลกระทบต่อจำนวนพนักงาน ในด้านการฝึกอบรม การบำรุงรักษาพื้นที่ขนส่ง การเก็บวัสดุ ห้องปฏิบัติการ

5. ผลกระทบทางกฎหมาย ทางด้านความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม การขยายโรงงาน เป็นต้น

ส่วนการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ (งานที่ 14) เป็นการประเมินเพื่อวิเคราะห์ผลกำไร ความคุ้มค่าของค่าใช้จ่าย โดยมีรายละเอียดของการดำเนินการดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูล เพื่อคำนวณเงินลงทุนและเงินดำเนินการ

เงินลงทุน ที่เป็นค่าใช้จ่ายในเรื่องของค่าปรับปรุงสถานที่ ค่าอุปกรณ์การผลิต อะไหล่ ค่าวัสดุก่อสร้าง ค่าติดตั้งสาธารณูปโภค ค่าที่ปรึกษา ฯลฯ ส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตที่ลดลงหรือประหยัดได้จากการดำเนินการตามข้อเสนอ ได้แก่ การลดค่าบำบัดน้ำเสีย ค่าวัตถุดิบและพลังงาน ค่าประกันภัย กำไรจากคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ดีขึ้น กำไรจากค่าผลิต ค่าบำรุงรักษา กำไรจากผลผลิต และ/หรือผลพลอยได้ที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ผลกำไร

ใช้หลักการวิเคราะห์มาตรฐานวัดผลกำไร ได้แก่

2.1 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period – PBP) โดยคำนวณจาก

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (ปี)} = \frac{\text{เงินลงทุนทั้งหมด (บาท)}}{\text{เงินกำไรเฉลี่ยต่อปี (บาท/ปี)}}$$

เป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว แต่ถ้าเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่ จะต้องพิจารณาโดยละเอียดต่อไป

2.2 มูลค่าเงินปัจจุบัน (Net Present Value – NPV) คำนวณจาก

$$NPV = \sum_j^n \frac{\text{กระแสเงินสด}}{(1+i)^j} - I$$

โดย กระแสเงินสด = กำไรสุทธิหลังหักภาษีในแต่ละปี  
 $n$  = อายุงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง (ปี)  
 $i$  = อัตราดอกเบี้ย (%)  
 $I$  = เงินลงทุนทั้งหมด

วิธีการนี้พิจารณาจากค่า NPV ที่คำนวณได้ โดยโครงการจะมีความเป็นไปได้เมื่อ NPV มีค่าเป็นบวก

### 2.3 อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return-IRR) คำนวณจาก

$$IRR = i_2 + \frac{NPV (+) (i_2 - i_1)}{NPV (+) - NPV (-)}$$

$$\begin{aligned} \text{โดย } i_1 &= \text{อัตราผลตอบแทนต่ำที่ NPV (+)} \\ i_2 &= \text{อัตราผลตอบแทนสูงที่ NPV (-)} \end{aligned}$$

วิธีการนี้ พิจารณาจากค่า IRR คือ โครงการจะมีความเป็นไปได้เมื่อ IRR มีค่าสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยที่พอใจหรือที่คาดว่าจะได้รับ

การประเมินทางสิ่งแวดล้อม (งานที่ 15) สามารถทำได้ 3 ระดับ คือ

1. การประเมินอย่างง่ายถึงปริมาณของเสีย ความเป็นพิษ และพลังงานที่ลดลง
2. การประเมินละเอียดถึงผลขององค์ประกอบในสารป้อนเข้าและสารขาออกใหม่ที่ใช้
3. การประเมินวงจรชีวิต (LCA) อย่างง่าย

ทั้งหมดนี้จะเป็นการประเมินผลดี หรือผลเสียของข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด

การเลือกข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด (งานที่ 16) มีขั้นตอนดังนี้

1. บันทึกลงข้อเสนอที่เป็นไปได้และเป็นไปไม่ได้

ผลการศึกษานำไปใช้ในการขออนุมัติเพื่อดำเนินการหรือใช้ขอกู้เงินสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอกอื่น ๆ โดยแสดงเนื้อหาในเรื่องของปริมาณพลังงานและของเสียที่คาดว่าจะลดลง ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ (ทั้งที่เป็นตัวเงิน และข้อดีต่าง ๆ เช่น ภาพพจน์ ฯลฯ) เงินทุน และแหล่งทุน ระยะเวลา ความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น วิธีการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้ข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด และความสามารถในการแข่งขันของบริษัทที่คาดหวังในอนาคต

2. เลือกข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดที่เป็นไปได้และเป็นไปไม่ได้

ควรคัดเลือกข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดที่ไม่มีความเหมาะสมทางด้านเทคนิคและสิ่งแวดล้อมออกก่อน ส่วนข้อเสนอที่เหลือทำการเปรียบเทียบเรื่องความคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์เพื่อจัดลำดับก่อนหลังต่อไป

### 3. การเรียงลำดับข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด

อาจใช้สามัญสำนึกหรือกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อเรียงลำดับ โดยการกำหนดเกณฑ์และการให้น้ำหนักคะแนน จะขึ้นอยู่กับดุลพินิจของทีมงานจัดทำเทคโนโลยีสะอาด และความเหมาะสมของแต่ละบริษัท

#### ขั้นตอนที่ 5 การลงมือปฏิบัติ

แบ่งเป็นงานย่อย 4 งาน ได้แก่

งาน 17 : การเตรียมแผนปฏิบัติการ

งาน 18 : การนำข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดไปสู่การปฏิบัติ

งาน 19 : การตรวจวัด/ประเมินความก้าวหน้า

งาน 20 : การทำกิจกรรมเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง

งานที่ 17 การเตรียมแผนปฏิบัติการ โดยทำการรวบรวมข้อมูล ระยะเวลา เงินทุนและกำลังคนที่ต้องการ ส่วนการนำเสนอเทคโนโลยีสะอาดไปสู่การปฏิบัติ (งานที่ 18) ต้องปฏิบัติตามข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด ซึ่งมีขั้นตอนทั่วไป ได้แก่ การวางแผน การออกแบบ การจัดหาอุปกรณ์ และการลงมือติดตั้ง อาจจะต้องมีการฝึกอบรมพนักงานให้เกิดความพร้อมด้วย ในงานที่ 19 การตรวจวัด/ประเมินความก้าวหน้า การตรวจวัดความก้าวหน้าของการปฏิบัติการ จะทำการวัดปริมาณของเสียที่ลดลง วัดปริมาณทรัพยากรที่ใช้ลดลง (น้ำ พลังงาน สารเคมี ฯลฯ) และวัดกำไรที่เพิ่มขึ้น (ในส่วนของบริษัทจะสนใจในส่วนของกำไรที่ได้) จากนั้นจะทำการเปรียบเทียบ "ก่อนและหลัง" การจัดทำเทคโนโลยีสะอาด ซึ่งเป็นการแสดงผลความสำเร็จต่อผู้บริหารและพนักงาน สุดท้ายงานที่ 20 การทำกิจกรรมเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง การจัดทำเทคโนโลยีสะอาด พยายามจัดให้มีการใช้เทคโนโลยีสะอาดในทุกส่วนขององค์กร บรรจutechnologyสะอาดเข้าไปในแผนดำเนินธุรกิจขององค์กร ทั้งแผนงานในการตลาด แผนปฏิบัติงาน แผนการเงิน แผนงานวิจัยและพัฒนา และแผนการบริหารการจัดการ ทั้งนี้การดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง จะทำให้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการของเสียอยู่ตลอดเวลา นับได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่ง ใน "ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม" (Environmental Management System - EMS) ซึ่งเป็นมาตรฐาน "ISO 14001" ใน "อนุกรมมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม" ISO 14000

จะเห็นว่าขั้นตอนของการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด ทั้งของสถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยและฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบัน

สิ่งแวดล้อมไทย ที่ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษารายละเอียดขั้นตอนของการทำเทคโนโลยีสะอาดพบว่า ขั้นตอนของการทำเทคโนโลยีสะอาดของทั้ง 2 สถาบัน มีลักษณะการปฏิบัติที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือเป็นการตรวจสอบ (ประเมิน) เพื่อลดปริมาณมลพิษ เช่น การคำนวณสมมูลของมวลหรือพลังงานที่เข้ามาในโรงงาน หาแหล่งกำเนิดของมลพิษ คิดค้นแนวทางในการแก้ไขเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือการปฏิบัติงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น พร้อมทั้งสามารถช่วยลดมลพิษ แต่ทั้งนี้การนำขั้นตอนการนำเทคโนโลยีสะอาดไปใช้ และรายละเอียดการประเมินโครงการเทคโนโลยีสะอาดอาจมีความแตกต่างกันไปตามแต่ประเภทและลักษณะขององค์กรนั้น ๆ

### กลยุทธ์/เงื่อนไขสู่ความสำเร็จในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด

เงื่อนไขสู่ความสำเร็จของเทคโนโลยีสะอาดขึ้นอยู่กับความมุ่งมั่นของผู้บริหาร ซึ่งจะต้องมีความศรัทธาและเห็นคุณค่าของเทคโนโลยีสะอาดอย่างแท้จริง ผู้บริหารระดับสูงต้องให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่และสม่ำเสมอ ทั้งทางด้านกำลังใจ กำลังความคิด งบประมาณ และจะต้องมีความมั่นคงในแนวนโยบาย โดยการประกาศหลักการแก่พนักงานให้ทราบ เพื่อให้ทุกคนเห็นคุณค่าของการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดเช่นกัน การให้ความรู้ด้วยการฝึกอบรมในทุกระดับ สร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมเพื่อสนับสนุนการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกระดับ เทคโนโลยีสะอาดไม่ได้ประสบผลสำเร็จด้วยคนใดคนหนึ่ง หากแต่ต้องเกิดจากการทำงานกันเป็นทีม เป็นทีมงานที่มีประสิทธิภาพ ได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายทุกระดับ และการได้รับแหล่งข้อมูลข่าวสารที่ทันสมัยอยู่เสมอ ซึ่งจะช่วยพัฒนาความคิดของบุคลากรในองค์กรให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง องค์กร สังคม และประเทศชาติ

### ประโยชน์หรือผลที่ได้รับจากการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด

การจัดทำเทคโนโลยีสะอาดภายในองค์กรส่งผลทางด้านบวกให้แก่ตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนี้

#### 1. ประโยชน์ต่อตนเอง

ทำให้มีสุขภาพแข็งแรง ปลอดภัยจากสารพิษต่าง ๆ เพราะสารพิษที่ปล่อยออกสู่ธรรมชาติ และตกค้างในผลิตภัณฑ์น้อยลง อีกทั้งยังทำให้สุขภาพจิตดีขึ้นด้วย ช่วยประหยัดค่ารักษาพยาบาล ได้ใช้สินค้าอุตสาหกรรมที่มีคุณภาพสูงขึ้น มีสภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่ และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น น้ำในแม่น้ำลำคลองจะสะอาดขึ้น อากาศเสียลดลง ขยะ สิ่งปฏิกูลและกากของเสียต่าง ๆ ลดลง นอกจากนี้ยังเกิดความภูมิใจในตนเองที่ได้ทำประโยชน์และมีผลงานที่มีส่วนทำให้สังคมและสิ่งแวดล้อมดีขึ้นอีกด้วย

## 2. ประโยชน์ต่อชุมชน

ทำให้เกิดความเข้าใจอันดีระหว่างบ้าน ชุมชน และโรงงาน เพราะเข้าใจปัญหาและร่วมกันหาทางแก้ไข อีกทั้งยังช่วยให้สังคมมีความน่าอยู่ มีการจัดสรรและใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติยังคงมีเหลือใช้อย่างเพียงพอ เช่น การนำเอาของเสียต่าง ๆ กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

## 3. ประโยชน์ต่อภาคธุรกิจอุตสาหกรรม

3.1 เทคโนโลยีสะอาดช่วยลดการปล่อยของเสียที่ออกจากโรงงานได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (Better Compliance with Environmental Regulations) เนื่องจากเป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด ทำให้มลพิษมีปริมาณลดลง ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนการบำบัดของเสียลดลงตามไปด้วย

3.2 ช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ วัตถุดิบ น้ำ และพลังงาน (Conservation of Raw Material Water and Energy) ทำให้ลดการเกิดปัญหามลพิษ โดยกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่และใช้ซ้ำ และลดปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ วัตถุดิบ น้ำ และพลังงาน

3.3 ทำให้มีการปรับปรุงสภาพของการทำงาน เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น มีสภาพแวดล้อมในการทำงาน (Work Environment) ที่ดีขึ้น โดยโรงงานมีการรักษาความสะอาด ไม่มีการหกกระจายของวัตถุดิบ สารเคมี และการรั่วไหลของไอน้ำ สุขภาพอนามัยของคนงานจะดีขึ้นตามไปด้วย อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี

3.4 ทำให้มีการปรับปรุงคุณภาพของสินค้า เพราะคุณภาพของสินค้าถือได้ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญของผู้ผลิตที่จะต้องแข่งขันในระดับสากล การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดทำให้คุณภาพของสินค้าดีขึ้น

3.5 เพิ่มขีดความสามารถและโอกาสใหม่ ๆ ในการแข่งขันทางการตลาด (Market Requirements and New Opportunities) เนื่องจากมีการผลิตสินค้าและใช้กระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น ทำให้ต้องเพิ่มประสิทธิภาพและกำไรจากการประหยัดวัตถุดิบและพลังงานที่สามารถจะช่วยลดต้นทุนทางการผลิต ซึ่งเป็นอีกทางหนึ่งในการเพิ่มกำไร และเพิ่มโอกาสทางการแข่งขันในตลาดสากล โดยนำเอามาตรฐานสากลด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000 เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยทางการตลาด ผู้ประกอบการสามารถแข่งขันในตลาดสีเขียวได้ดีขึ้น (พิศมัย เจนวนิชย์บุญกุล, 2541)



3.6 ทำให้เกิดการส่งเสริมภาพพจน์หรือภาพลักษณ์ที่ดีสู่สาธารณชนและสื่อ (Media and Public Image) ปัจจุบันประชาชนหันมาให้ความสนใจในเรื่องของการปกป้องสิ่งแวดล้อม จึงทำให้ภาคธุรกิจอุตสาหกรรมต้องรับผิดชอบและตอบคำถามต่อสาธารณชนและสื่อมวลชนมากขึ้น ชื่อเสียงและภาพพจน์ของธุรกิจมักได้มาจากการที่เป็นผู้มีส่วนร่วมในการช่วยอนุรักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม เมื่อได้นำเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาปฏิบัติ จะทำให้องค์กรมีความมั่นใจในกระบวนการผลิต และพร้อมที่จะตอบคำถามต่อสาธารณชนและสื่อ ว่าองค์กรของตนเองเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ชุมชนรอบข้างและสิ่งแวดล้อม

3.7 ทำให้เกิดความช่วยเหลือทางการเงิน (Better Access to Finance) สถาบันการเงินได้ตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมมากขึ้นการพิจารณาเงินกู้ของโครงการขนาดใหญ่ จะมีการนำหัวข้อด้านสิ่งแวดล้อมเข้าร่วมพิจารณา ดังนั้นโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสะอาด จะทำให้สถาบันการเงินเห็นถึงภาพพจน์หรือภาพลักษณ์ของผู้ประกอบการในด้านบวก ซึ่งจะทำให้การขอกู้ผ่านการพิจารณาได้ง่ายมากยิ่งขึ้น (พิศมัย เจนวนิชย์บุญกุล, 2541)

3.8 ช่วยส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของบุคลากรภายในองค์กรที่เริ่มเปิดใจยอมรับสิ่งใหม่ ๆ มีความกระตือรือร้นที่คิดค้นและแสดงความคิดเห็นที่มีศักยภาพ และช่วยให้บรรยากาศในการทำงานและขวัญกำลังใจของบุคลากรเหล่านั้นดีขึ้น (กล่าวโดย ปิรันธน์ ธรรมมงคล, 2541)

#### 4. ประโยชน์ต่อภาครัฐ

เทคโนโลยีสะอาดช่วยแบ่งเบาภาระกิจการตรวจติดตามของภาครัฐและบรรดุดตามวัตถุประสงค์/เป้าหมายของแผนพัฒนาอุตสาหกรรมภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 – 2544) อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมภาพพจน์ของประเทศไทยในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และเพิ่มศักยภาพในการส่งออก (สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม กลุ่ม IN US-AEP และ The Asia Foundation, 2541)

ภาคผนวก ซ  
รายละเอียดเฉพาะมาตรฐาน  
ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

## รายละเอียดเฉพาะมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

ในการศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรมของบริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวความคิดในเรื่องของมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000 โดยมุ่งเน้นที่ทำการศึกษาในเฉพาะเรื่องของมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 เท่านั้น เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับการศึกษาแนวคิดของหลักการว่าด้วยการป้องกันมลพิษและหลักการเทคโนโลยีที่สะอาดอันเป็นวิธีการที่จะนำไปสู่มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ต่อไป

ผู้ศึกษาจึงขอเสนอรายละเอียดของมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ดังต่อไปนี้

### ความหมายของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 (Environmental Management Systems – EMS)

ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง ระบบการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมที่มีโครงสร้างหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจน EMS เป็นส่วนหนึ่งของระบบการจัดการในองค์กร ซึ่งรวมถึงโครงสร้างองค์กร ขั้นตอนการวางแผน ความรับผิดชอบ การปฏิบัติ ระเบียบปฏิบัติ กระบวนการ และทรัพยากรในการประยุกต์การนำไปใช้ การวางแผนและการคงไว้เพื่อให้บรรลุตามนโยบาย (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ)

### หลักการของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

วคิน มหัตนรินทร์กุล (2540) ได้เสนอว่า ISO 14001 ประกอบด้วยหลักการ 3 อย่าง ดังนี้

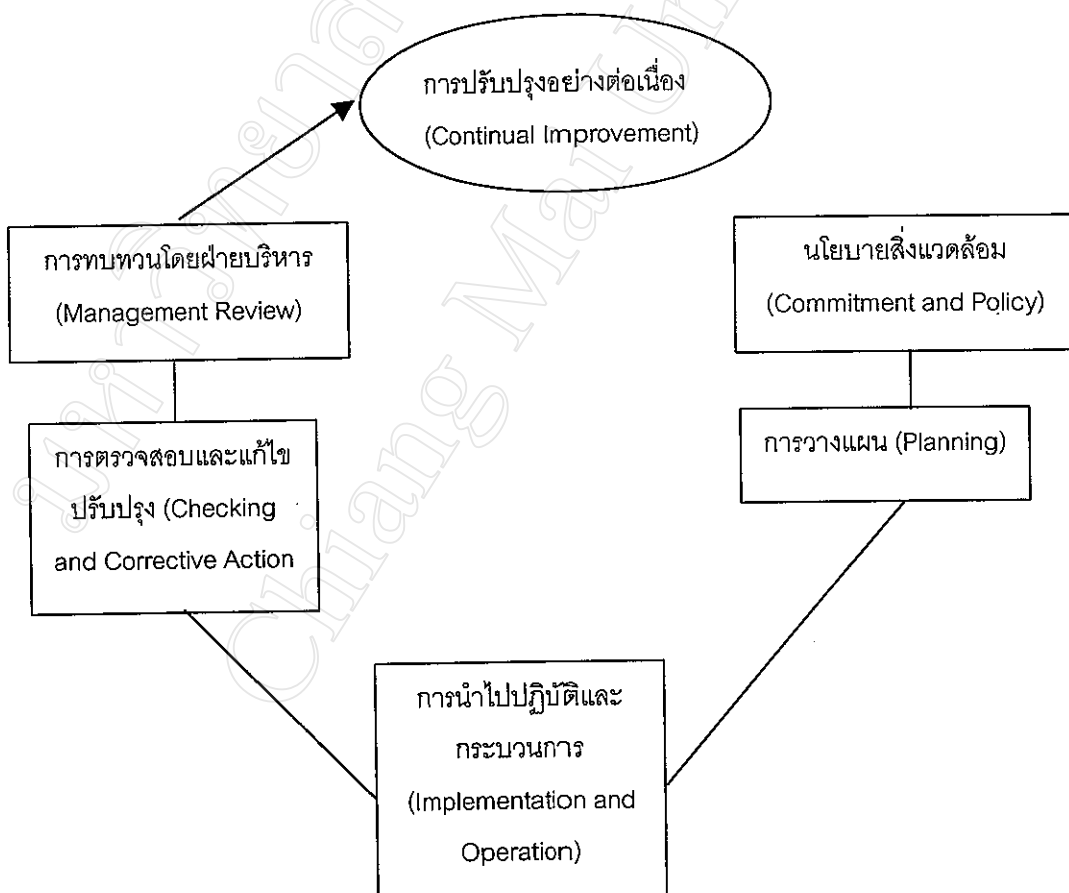
1. หลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ซึ่งเป็นการพัฒนาที่ตอบสนองต่อความต้องการในปัจจุบันโดยไม่ทำให้คนรุ่นต่อ ๆ ไปไม่สามารถตอบสนองความต้องการของเขาได้
2. หลักการบริหารจัดการ (Management System) จะประกอบด้วยขั้นตอนการกำหนดนโยบาย การวางแผน การดำเนินการ การตรวจและติดตาม และการทบทวน
3. หลักการป้องกัน (Prevention Principle) เป็นการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น

### ข้อกำหนดของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

สาระสำคัญของข้อกำหนดของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมมีองค์ประกอบทั้งหมด 6 ประการดังแสดงในตารางที่ 34 คือ

1. ข้อกำหนดทั่วไป (General Requirements) (ข้อที่ 4.1)
2. นโยบายสิ่งแวดล้อม (Environmental Policy) ข้อที่ 4.2)
3. การวางแผน (Planning) (ข้อที่ 4.3)
4. การนำไปปฏิบัติและกระบวนการ (Implementation and Operation) (ข้อที่ 4.4)
5. การตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง (Checking and Corrective Action) (ข้อที่ 4.5)
6. การทบทวนโดยฝ่ายบริหาร (Management Review) (ข้อที่ 4.6)

องค์ประกอบทั้ง 6 ประการจะมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในแผนภูมิที่ 29



แผนภูมิที่ 29 ความสัมพันธ์ของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

ที่มา : ปรับปรุงมาจากสุเทพ ธีรศาสตร์, 2540

ตารางที่ 34 ข้อกำหนดต่าง ๆ ของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

ข้อกำหนดที่	ข้อกำหนด
0	บทนำ (Introduction)
1	ขอบข่าย (Scope)
2	เอกสารอ้างอิง (Normative Reference)
3	บทนิยาม (definition)
4	ข้อกำหนดต่าง ๆ ของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environment Management System Requirement)
4.1	ทั่วไป (General)
4.2	นโยบายสิ่งแวดล้อม (Environmental Policy)
4.3	การวางแผน (Planning)
4.3.1	ลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมหรือประเด็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Aspects)
4.3.2	กฎหมายและข้อกำหนด กฎระเบียบ (Legal and Other Requirements)
4.3.3	วัตถุประสงค์และเป้าหมาย (Objectives and Targets)
4.3.4	แผนกิจกรรม/โครงการด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Programme)
4.4	การนำไปใช้ปฏิบัติและกระบวนการ (Implementation and Operation)
4.4.1	โครงสร้างและการจัดการ และหน้าที่ความรับผิดชอบ (Structure and Responsibility)
4.4.2	การฝึกอบรม สร้างจิตสำนึก และขีดความสามารถ (Training, Awareness and Competence)
4.4.3	การสื่อสาร ถ่ายทอด ประชาสัมพันธ์ (Communication)
4.4.4	เอกสารด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (EMS Documentation)
4.4.5	การควบคุมเอกสาร (Document Control)
4.4.6	การควบคุมกระบวนการ (Operational Control)
4.4.7	การเตรียมพร้อม และตอบสนองเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Emergency Preparedness and Response)
4.5	การตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง (Checking and Corrective Action)
4.5.1	การตรวจสอบและการวัดผล (Monitoring and Measurement)
4.5.2	ข้อบกพร่อง การแก้ไข และการป้องกัน (Nonconformance and Corrective and Preventive Action)
4.5.3	บันทึก (Records)
4.5.4	การตรวจสอบระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System Audit)
4.6	การทบทวนโดยฝ่ายบริหาร (Management Review)

ที่มา : ปรับปรุงจาก เทวินทร์ สิริโชคชัยกุล และพูลพร แสงบางปลา, 2540

## 1. ข้อกำหนดทั่วไป (General Requirements)

องค์กรจะต้องจัดตั้งระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมขึ้นมาให้สอดคล้องตามข้อกำหนดของข้อ 4 ใน ISO 14001 ที่ว่าด้วยข้อกำหนดต่าง ๆ ของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System Requirements) ดังตารางที่ 34 และจะต้องมีการนำไปปฏิบัติให้สอดคล้องอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้มีการปรับปรุงปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบนพื้นฐานของการทบทวนและประเมินระบบการจัดการอยู่เสมอ

ระบบการจัดการตาม ISO 14001 เป็นระบบการจัดการที่ไม่หยุดนิ่งแต่ดำเนินไปตามแนวทางแบบวัฏจักร ที่ต้องผ่านกระบวนการวางแผน นำแผนไปปฏิบัติ การตรวจสอบและทบทวน ซึ่งจะหมุนเป็นวัฏจักรเรื่อย ๆ

สุเทพ ธีรศาสตร์ (2540) กล่าวว่า ระบบควรจะทำให้องค์กรจัดการตนเองได้อย่างเหมาะสม กล่าวคือ

1.1 มีการจัดตั้งนโยบายให้สอดคล้องกับองค์กร

1.2 มีการค้นหา วิเคราะห์ลักษณะปัญหาหรือประเด็นปัญหา (Aspects) อันเกิดจากกิจกรรม ผลิตภัณฑ์ หรือบริการทั้งที่เคยเกิดในอดีตที่มีอยู่จริงและอาจจะมี ขึ้นอยู่กับว่าจะมีแผนกิจกรรมหรือแผนการจะทำกิจกรรมอะไรบ้าง ผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง บริการอะไรบ้างในอนาคตด้วย และวิเคราะห์ว่าประเด็นปัญหาใดที่สำคัญเมื่อเทียบกับปัญหาอื่น ๆ (Significant Aspects)

1.3 จัดหาข้อกำหนดกฎหมาย กฎระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.4 จัดลำดับความสำคัญเร่งด่วนของการแก้ปัญหาโดยการตั้งวัตถุประสงค์และเป้าหมายอย่างชัดเจน

1.5 จัดทำโครงสร้างและแผนการหรือแผนกิจกรรมที่จะทำให้บรรลุตามนโยบาย วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย

1.6 ดำเนินการตามแผน ควบคุม ตรวจสอบ แก้ไขปรับปรุง ตรวจสอบและทบทวนกิจกรรม เพื่อให้มั่นใจว่าสอดคล้องตามนโยบายและมีระบบการจัดการที่ยังคงเหมาะสม

1.7 ปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปอยู่เสมอ

## 2. นโยบายสิ่งแวดล้อม (Environmental Policy)

ผู้บริหารสูงสุดขององค์กรจะต้องกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีสาระสำคัญที่แสดงถึงความมุ่งมั่นซึ่งจะมีเนื้อหาครอบคลุมประเด็นดังต่อไปนี้

2.1 ต้องเหมาะสมกับลักษณะธุรกิจ ขนาด ปัญหาสิ่งแวดล้อมของกิจกรรม ผลิตภัณฑ์และบริการขององค์กร

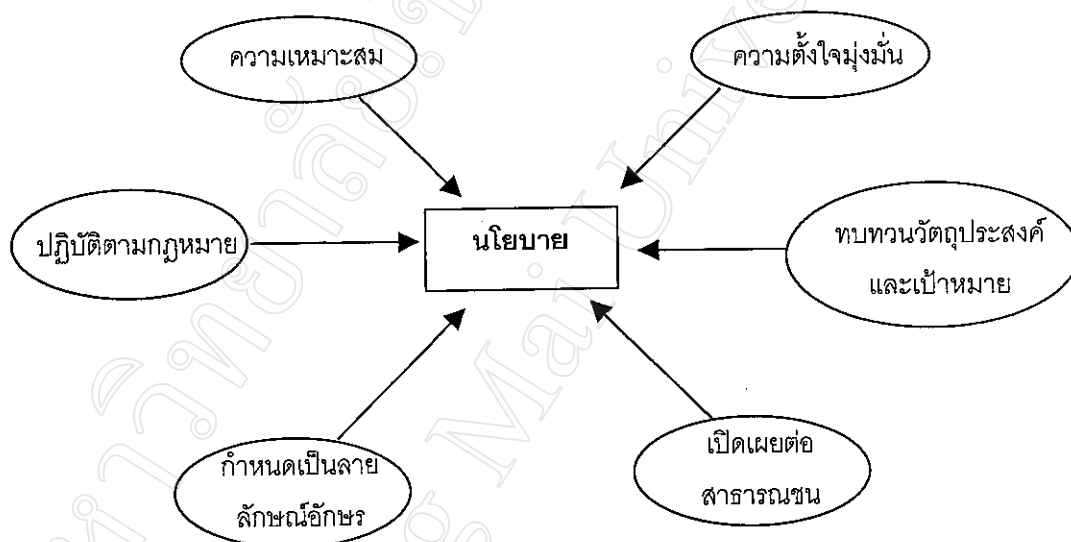
2.2 รวมถึงมีความตั้งใจมุ่งมั่น (Commitment) ที่จะมีการปรับปรุงปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมอยู่เสมอ และป้องกันปัญหามลพิษ

2.3 ต้องมีความมุ่งมั่นที่จะปฏิบัติตามกฎหมาย ข้อบังคับ กฎระเบียบต่าง ๆ และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่องค์กรเป็นสมาชิกอยู่

2.4 กำหนดกรอบในการตั้งและทบทวนวัตถุประสงค์ และเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อม

2.5 กำหนดนโยบายเป็นลายลักษณ์อักษร มีการนำนโยบายไปปฏิบัติจริง และดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ พร้อมอธิบายหรือสื่อให้พนักงานได้เข้าใจนโยบายนั้น ๆ

2.6 เปิดเผยต่อสาธารณชน



### แผนภูมิที่ 30 องค์ประกอบของการกำหนดนโยบาย

จากแผนภูมิที่ 30 จะเห็นว่านโยบายที่กำหนดจะครอบคลุมและสัมพันธ์กันทุกส่วน โดยมีรายละเอียดการดำเนินการอยู่ในการวางแผน และต้องนำแผนไปปฏิบัติให้สอดคล้องตามนโยบาย มีการตรวจสอบแก้ไขและทบทวนอยู่เสมอ เป็นการประกาศตัวเองขององค์กรที่ลงนามโดยผู้บริหารสูงสุด

### 3. การวางแผน (Planning)

การวางแผนจัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการจัดระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม เพราะเป็นกลไกที่จะทำให้ได้ผลงานด้านสิ่งแวดล้อมตามแนวนโยบายที่กำหนดไว้ ซึ่งสำนักงาน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้แบ่งการพิจารณา และดำเนินการออกเป็น 4 ประเด็น ดังนี้

### 3.1 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ประเด็นปัญหา (Environmental Aspects)

ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมหมายถึง ประเด็นปัญหาที่เกิดจากกิจกรรม ผลิตภัณฑ์ และบริเวณที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งจะต้องมีการกำหนดกระบวนการบ่งชี้ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น การแพร่มลพิษในอากาศ การปล่อยมลพิษในน้ำ การกำจัดกากของเสีย การปนเปื้อนมลพิษลงสู่ดิน ผลกระทบต่อชุมชน การใช้วัตถุดิบและทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ในท้องถิ่น เช่น เสียง กลิ่น การจราจร ในกระบวนการพิจารณา ควรคำนึงถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นทั้งในภาวะผิดปกติและภาวะฉุกเฉินด้วย (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) อ่างในชรัตน์ รุ่งเรืองศิลป์ และพรนภา กุลทวีสุข, 2541)

### 3.2 กฎหมายและข้อกำหนด กฎระเบียบ (Legal and Other Requirements)

องค์กรจะต้องกำหนดวิธีการบ่งชี้ข้อกำหนดตามกฎหมาย และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่องค์กรต้องปฏิบัติตามข้อตกลงโดยตรง รวมทั้งกำหนด ติดตามการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อกำหนด และการทำความเข้าใจในกฎหมายและข้อกำหนดด้วย ซึ่งมีทั้งข้อบังคับตามกฎหมายระหว่างประเทศ ในประเทศ ส่วนท้องถิ่นและเทศบาล ใบอนุญาต ใบสัญญา และข้อตกลงตามกฎหมาย กฎหมายเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ) ข้อตกลงที่ไม่ได้เป็นข้อบังคับ เช่น Code of Practices ข้อเสนอแนะ มาตรฐานมลพิษและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เป็นต้น

### 3.3 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย (Objectives and Targets)

องค์กรต้องกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายเป็นลายลักษณ์อักษรในแต่ละส่วนกิจกรรม และแต่ละระดับในองค์กรอย่างละเอียดชัดเจนและสามารถวัดผลได้ โดยวัตถุประสงค์และเป้าหมายจะต้องสอดคล้องกับนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม และการป้องกันมลพิษ

### 3.4 แผนกิจกรรม/โครงการด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Programme)

องค์กรจะต้องกำหนดแผนการ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยตรง โดยมีการมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบต่อผู้รับผิดชอบแผนการ/โครงการ รวมถึงกำหนดวิธีการและระยะเวลาดำเนินโครงการ



#### 4. การนำไปใช้ปฏิบัติและกระบวนการ (Implementation and Operation)

เป็นการพัฒนาขีดความสามารถและให้การสนับสนุน เพื่อให้การปฏิบัติเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุตามนโยบาย เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบในการนำไปใช้ปฏิบัติและกระบวนการให้บรรลุตามนโยบาย เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ทางด้านสิ่งแวดล้อมมี 7 ประการ ดังนี้

##### 4.1 โครงสร้างการจัดการและหน้าที่ความรับผิดชอบ (Structure and Responsibility)

มีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรให้ชัดเจนเป็นลายลักษณ์อักษร และประชาสัมพันธ์ให้ทราบอย่างทั่วถึงกัน เพื่อให้การบริหารงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้บริหารต้องจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นในการปฏิบัติงานและควบคุมระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งคำว่า "ทรัพยากร" ในที่นี้จะหมายถึงบุคลากร ทักษะการทำงาน เทคโนโลยี และงบประมาณ

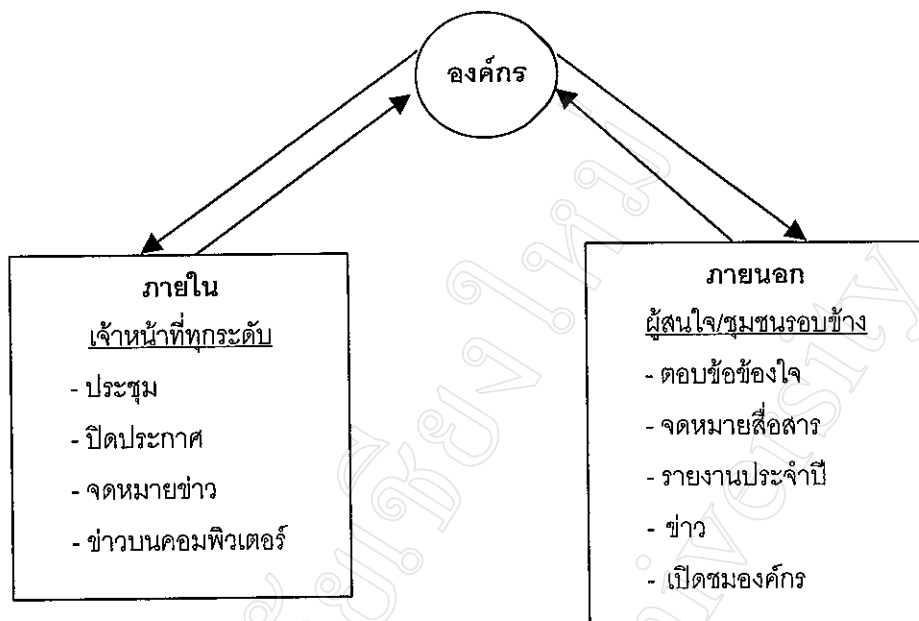
##### 4.2 การฝึกอบรม สร้างจิตสำนึก และขีดความสามารถ (Training, Awareness and Competence)

ต้องมีการแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการฝึกอบรม บุคลากรทุกคนที่ปฏิบัติงาน ในลักษณะที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ต้องได้รับการฝึกอบรมอย่างเหมาะสม วิธีการฝึกอบรมต้องสามารถปลูกจิตสำนึกของบุคลากรให้เห็นถึงความสำคัญของการปฏิบัติตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ผลของการไม่ปฏิบัติตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม บทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบของบุคลากรเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน ผลกระทบที่สำคัญต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปฏิบัติงานทั้งที่เกิดขึ้นจริงและที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ประโยชน์ที่เกิดกับสิ่งแวดล้อมเมื่อปรับปรุงวิธีการปฏิบัติ วิธีการดำเนินงานภายใต้ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม และผลของการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานที่กำหนดไว้

##### 4.3 การสื่อสาร ถ่ายทอด ประชาสัมพันธ์ (Communication)

องค์กรจะต้องกำหนดวิธีการประชาสัมพันธ์ภายในองค์กรระหว่างพนักงานต่างระดับและต่างหน้าที่ ซึ่งจะเป็นการสื่อสารภายในหน่วยงานหรือองค์กร รวมถึงวิธีการรับ บันทึก การตอบสนองต่อข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ เป็นการติดต่อสื่อสารกับผู้สนใจ ผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ หรือหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง ถือว่าเป็นการสื่อสารภายนอกองค์กร

รูปแบบของวิธีการสื่อสาร อาจทำได้หลายวิธีดังแสดงในแผนภูมิที่ 31



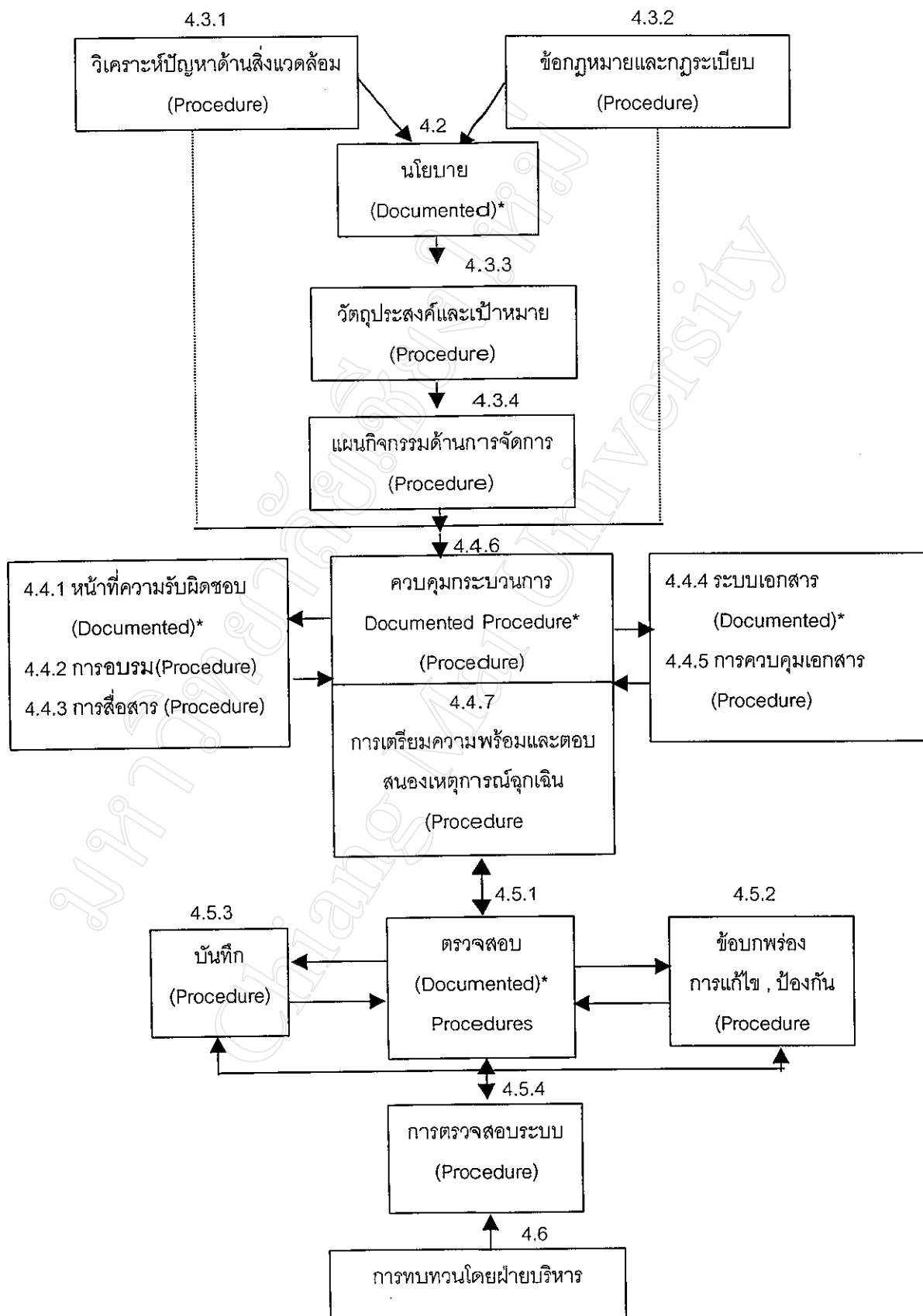
### แผนภูมิที่ 31 การสื่อสารข้อมูล

ที่มา : ปราณี พันธุ์สินชัย, 2541

#### 4.4 เอกสารด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (EMS Documentation)

องค์กรจะต้องจัดทำข้อมูล เอกสาร ในรูปของกระดาษ สื่ออิเล็กทรอนิกส์อย่าง สม่ำเสมอ เพื่อแสดงถึง ข้อกำหนดหลักของการจัดการสิ่งแวดล้อม และแสดงความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์ของเอกสารดังกล่าว และความเกี่ยวเนื่องของเอกสารต่าง ๆ

เอกสารด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง เอกสารที่แสดงถึงระบบการ จัดการที่มีอยู่ในองค์กรที่แสดงถึงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ถ้าจะจัดตามข้อกำหนดของ ISO 14001 ก็จะต้องแสดงถึงเอกสารระบบการจัดการที่มีอยู่และสอดคล้องตามข้อกำหนดของ ISO 14001 ดังแผนภูมิที่ 32 และตารางที่ 35



หมายเหตุ : \* ส่วนที่ระบุในมาตรฐานที่ต้องแสดงเป็นเอกสาร  
 แผนภูมิที่ 32 ระบบเอกสารของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001  
 ที่มา : สุเทพ อธิศาสตร์, 2540

## ตารางที่ 35 เอกสารตามข้อกำหนดของ ISO 14001

สรุปเอกสารตามข้อกำหนดของ ISO 14001			
ข้อกำหนดตามมาตรฐาน		เอกสาร	วิธีปฏิบัติ
4.2	นโยบายสิ่งแวดล้อม	*	
4.3.1	ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	*	*
4.3.2	ข้อกำหนดทางกฎหมายและอื่น ๆ	*	*
4.3.3	วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	*	
4.3.4	โปรแกรมการจัดการสิ่งแวดล้อม	*	
4.4.1	โครงสร้างและความรับผิดชอบ	*	
4.4.2	การอบรม สร้างจิตสำนึก และเพิ่มประสิทธิภาพ	*	*
4.4.3	การสื่อสาร	*	*
4.4.4	เอกสารระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม	*	
4.4.5	การควบคุมเอกสาร		*
4.4.6	การควบคุมการดำเนินงาน		*
4.4.7	การเตรียมการในกรณีฉุกเฉินและวิธีตอบสนอง		*
4.5.1	การติดตามผลและการวัดค่า	*	*
4.5.2	การแก้ไขและป้องกันผลที่ไม่เป็นตามข้อกำหนด		*
4.5.3	บันทึกข้อมูล	*	*
4.5.4	การตรวจประเมินระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม	*	*
4.6	การพิจารณาทบทวนโดยผู้บริหาร	*	

ที่มา : ปรานี พันธุมสินชัย, 2541

## 4.5 การควบคุมเอกสาร (Document Control)

องค์กรต้องกำหนดวิธีการควบคุมเอกสารทุกรายการที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน เพื่อให้มั่นใจว่า เอกสารอยู่ในที่ที่จัดไว้สามารถหาเอกสารได้ เอกสารจะต้องมีการทบทวนตามกำหนดเวลา มีการแก้ไขปรับปรุงเมื่อจำเป็นและผ่านการเห็นชอบโดยผู้ที่ได้รับมอบหมาย เอกสารฉบับล่าสุดมีกระจายตามจุดต่าง ๆ ที่มีการปฏิบัติงานที่สำคัญในระบบการจัดการ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานหาดูได้ ในขณะที่เอกสารที่เลิกใช้หรือหมดอายุต้องจัดเก็บหรือกำจัดทิ้งโดยทันที เพื่อ

ป้องกันการนำกลับมาใช้อีก แต่จะต้องเก็บไว้เพื่อหลักฐานทางกฎหมายหรือเพื่อเป็นข้อมูล/ความรู้  
ต้องระบุให้ชัดเจน และทำเครื่องหมายแสดงการหมดอายุอย่างชัดเจน

#### 4.6 การควบคุมกระบวนการ (Operational Control)

องค์กรจะต้องบ่งชี้ว่าการดำเนินงานและกิจกรรมใดบ้างเกี่ยวข้องกับลักษณะ  
ปัญหาสิ่งแวดล้อมตามนโยบาย วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย และต้องกำหนดแผนกิจกรรมและ  
แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อให้มั่นใจว่ามีการดำเนินการภายใต้เงื่อนไขที่  
กำหนดหรือแนวทางที่กำหนด

#### 4.7 การเตรียมพร้อมและตอบสนองเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Emergency Preparedness and Response)

องค์กรจะต้องกำหนดวิธีการในการเตรียมความพร้อมและตอบสนองต่อ  
สถานการณ์อุบัติเหตุ และสถานการณ์ฉุกเฉิน เพื่อป้องกันและบรรเทาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่  
อาจจะเกิดติดตามมากับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ทั้งนี้องค์กรจะต้องมีการทบทวนแก้ไขวิธีการตาม  
ความเหมาะสมในเรื่องของการเตรียมความพร้อมและการตอบสนองสถานการณ์อุบัติเหตุและ  
ฉุกเฉิน โดยจะต้องมีการซ้อมแผนและวิธีการที่เกี่ยวข้องอยู่เสมอตามความจำเป็น

หลักการของการเตรียมความพร้อมและตอบสนองเหตุการณ์ฉุกเฉินมีอยู่ 3  
แนวทาง (สุเทพ ธีรศาสตร์, 2540) คือ

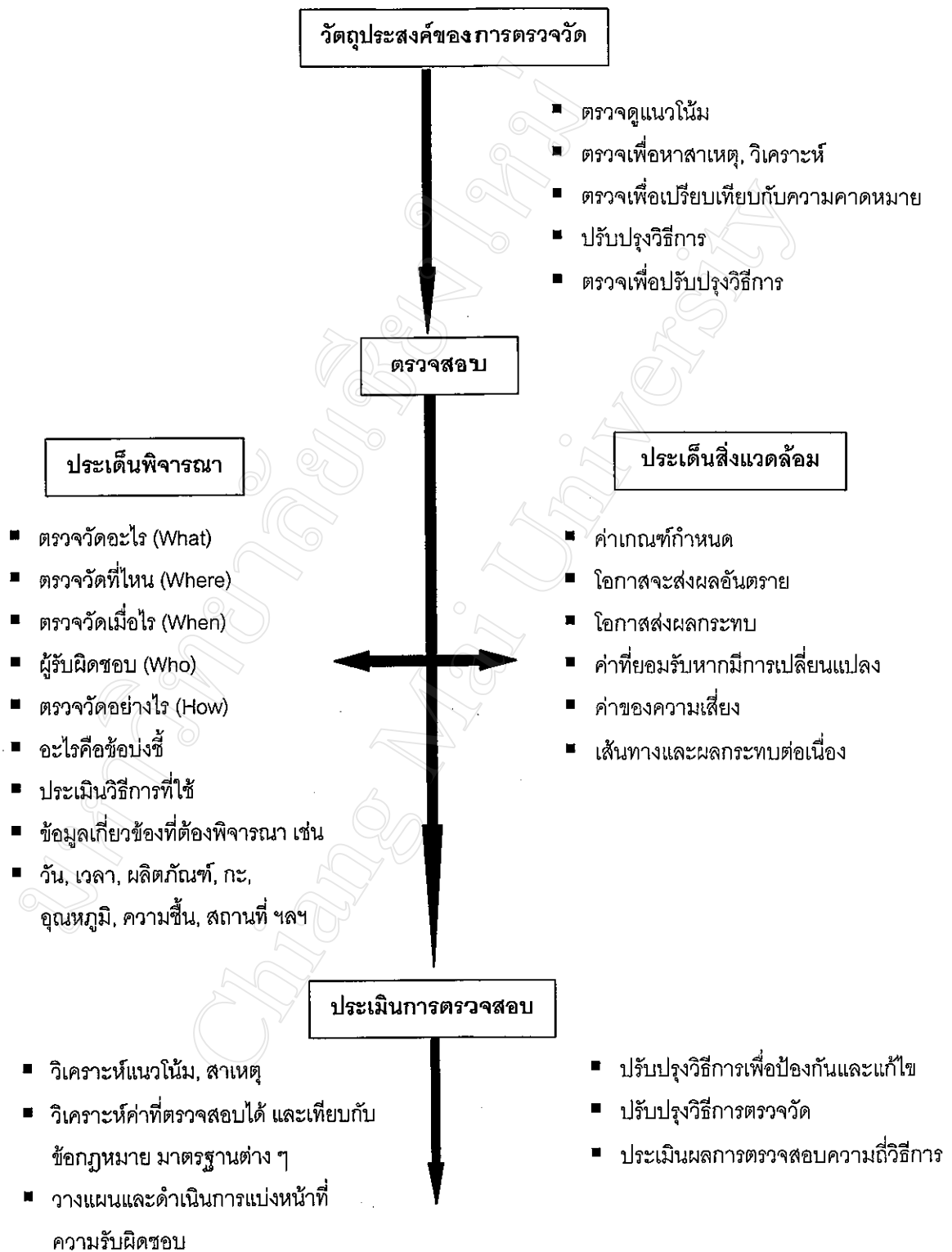
1. วิเคราะห์โอกาสที่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินคือก่อนเหตุการณ์จะเกิดแล้วหาทาง  
ป้องกัน (Prevention)
2. หากเหตุการณ์เกิดแล้วจะระงับอย่างไร (Mitigation)
3. หากเกิดเหตุการณ์แล้วจะทำอย่างไรไม่ให้ลุกลามไปมากกว่านี้ (Contentment)

### 5. การตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง (Checking and Corrective Action)

#### 5.1 การตรวจสอบและวัดผล (Monitoring and Measurement)

องค์กรต้องกำหนดวิธีการเป็นลายลักษณ์อักษรในการตรวจสอบและวัดผลค่าบางชี้  
คุณลักษณะต่าง ๆ ของกระบวนการและกิจกรรมที่สามารถส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ และ  
ต้องบันทึกข้อมูลผลการปฏิบัติงาน

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบหรือวัดผลต้องมีการสอบเทียบ และมีการเก็บ  
บันทึกผลตามวิธีการเก็บบันทึก รวมถึงจะต้องมีการกำหนดวิธีประเมินผลการปฏิบัติงานตาม  
กฎหมายสิ่งแวดล้อมเป็นระยะ ๆ ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งวิธีการต่าง ๆ ของการตรวจสอบและวัดผล  
สามารถดูได้จากแผนภูมิที่ 33



แผนภูมิที่ 33 วิธีการของการตรวจสอบและวัดผล

ที่มา : สุเทพ ธีรศาสตร์, 2540

## 5.2 ข้อบกพร่อง การแก้ไข และการป้องกัน (Nonconformance and Corrective and Preventive Action)

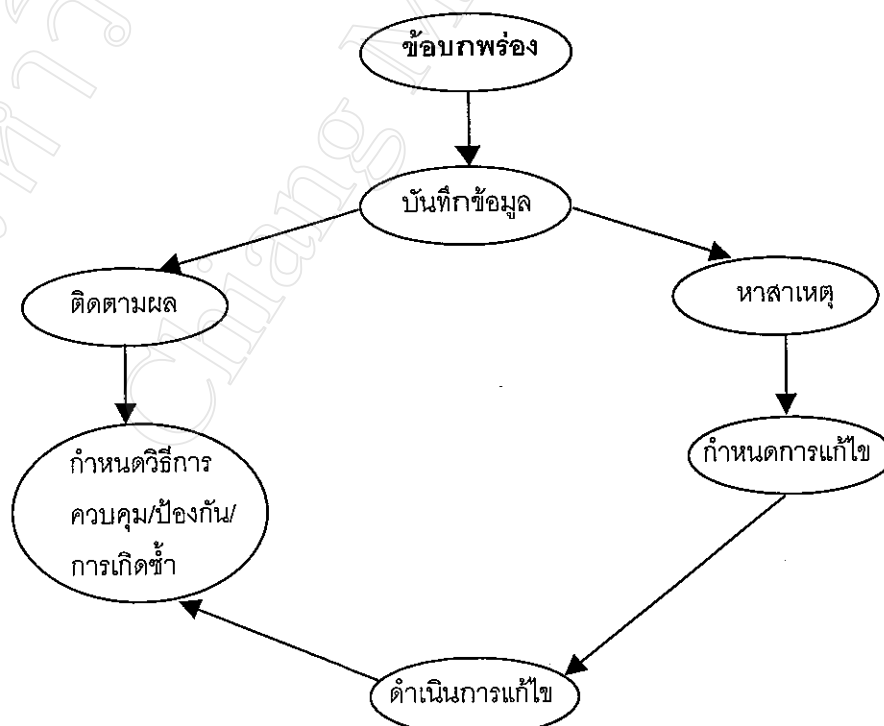
ข้อบกพร่อง คือ เหตุการณ์ ผลการดำเนินการที่ไม่สอดคล้องตามนโยบาย วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

การแก้ไข คือ กระบวนการที่หยุดและบรรเทาปัญหาไม่ให้อุบัติและขยายออกไปมาก แต่ทั้งนี้การแก้ไขสามารถแก้ไขได้สำเร็จในจุดหนึ่งได้ แต่อาจจะเกิดประเด็นปัญหาแบบเดียวกันในจุดใหม่ได้ จึงทำให้ต้องมีการป้องกัน

การป้องกันคือ กระบวนการที่เข้าถึงสาเหตุที่จะหยุดยั้งไม่ให้เกิดและป้องกันปัญหาที่จุดเกิดที่จุดอื่น ๆ ได้ด้วย ซึ่งจะต้องมีการแก้ไขเอกสาร วิธีการให้สอดคล้องกับการควบคุมเอกสาร

ดังนั้น องค์กรจะต้องกำหนดหลักการและวิธีการในการสืบสวนหาสาเหตุและแก้ไข ข้อบกพร่องดังแผนภูมิที่ 34 องค์กรควรใช้หลักการดังนี้

1. หาสาเหตุของข้อบกพร่อง
2. กำหนดวิธีการแก้ไขแล้วลงมือปฏิบัติ
3. กำหนดวิธีการควบคุมเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำ
4. บันทึกการเปลี่ยนแปลงหลังการแก้ไข



แผนภูมิที่ 34 หลักการและวิธีการสืบสวนหาสาเหตุและแก้ไข

ที่มา : สุเทพ อิศาสตร์, 2540

### 5.3 การบันทึก (Records)

องค์กรต้องกำหนดวิธีการบันทึกผลการฝึกอบรม ผลการตรวจติดตามและทบทวน รวมถึงวิธีการเก็บรักษาและการทำลายบันทึกที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การอบรม การตรวจสอบและการประชุมทบทวน บันทึกจะต้องชัดเจน อ่านง่าย สังเกตได้ง่าย และสอบกลับไปยังกิจกรรม ผลิตภัณฑ์ หรือการบริการที่เกี่ยวข้องได้

### 5.4 การตรวจสอบระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System Audit)

องค์กรต้องกำหนดแผนการและวิธีการในการตรวจสอบระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นระยะ ๆ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อตรวจสอบว่าสอดคล้องตามแผนของระบบ ISO 14001 หรือไม่ มีการนำระบบไปใช้อย่างเหมาะสม ดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ และรักษาระบบไว้ได้หรือไม่ ซึ่งผลจากการตรวจสอบจะใช้เป็นข้อมูลให้กับฝ่ายบริหาร

การตรวจสอบระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ก่อนการตรวจสอบ (Pre-Audit)
2. การตรวจสอบ (Audit)
3. หลังการตรวจสอบ (Post-Audit)

## 2. การทบทวนโดยฝ่ายบริหาร (Management Review)

การทบทวนโดยฝ่ายบริหารเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากทำให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ต่อระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กร

ผู้บริหารระดับสูงขององค์กรต้องพิจารณาทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมตามช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าระบบมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพียงพอและมีประสิทธิผล กระบวนการทบทวนต้องกำหนดให้มีการเก็บข้อมูลที่จำเป็นมาประกอบ การพิจารณาทบทวนและต้องมีการบันทึกการประชุมทบทวนด้วย การพิจารณาจึงมีความจำเป็นในการเปลี่ยนแปลงนโยบาย วัตถุประสงค์และเป้าหมายทางระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะถูกบันทึกไว้ในรูปของเอกสาร ผู้บริหารระดับสูงต้องแต่งตั้งตัวแทนฝ่ายบริหาร โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบและมอบอำนาจการดำเนินการ เพื่อความแน่ใจว่ามีการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม การปฏิบัติและรักษาระบบตามที่กำหนดในมาตรฐาน จัดการรายงานผลการปฏิบัติงานให้ผู้บริหารระดับสูงทราบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทบทวนและการปรับปรุงระบบต่อไป



กล่าวโดยสรุปว่าขั้นตอนต่าง ๆ ของการดำเนินการตามข้อกำหนดของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมนั้น เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนให้ครบถ้วน เพื่อความสมบูรณ์ของการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001) ซึ่งจะต้องได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากบุคคลในองค์กรทุกระดับ (ตารางที่ 36) มุ่งมั่นในการปฏิบัติตามข้อกำหนดของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมอันจะทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลขึ้นในองค์กรต่อไป

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

ตารางที่ 36 ความสัมพันธ์ของบุคคลในองค์กรกับข้อกำหนดระบบการจัดการ  
สิ่งแวดล้อม

ข้อกำหนด	รายละเอียด	ระดับพนักงาน		
		บริหาร ระดับสูง	บริการ ระดับกลาง	ปฏิบัติการ
4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ จะต้องจัดทำและคงไว้ซึ่งระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	**	**	**
4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ กำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม</li> <li>■ ปฏิบัติตามนโยบายสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	**	*	**
4.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การกำหนดกระบวนการบ่งชี้ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม</li> <li>■ การกำหนดวิธีการบ่งชี้ข้อกำหนดตามกฎหมายสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง</li> <li>■ การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมาย และมีความมุ่งมั่นต่อการควบคุมมลพิษ</li> <li>■ การจัดทำแผนงานด้านสิ่งแวดล้อม</li> <li>■ ปฏิบัติตามแผนงานสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	*	**	**
4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ จัดหาทรัพยากรที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน และควบคุมระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม</li> <li>■ แต่งตั้งตัวแทนฝ่ายบริหาร (EMR)</li> <li>■ รายงานการปฏิบัติตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมต่อผู้บริหารระดับสูง เพื่อทบทวนและปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	**	*	*

ตารางที่ 36 ความสัมพันธ์ของบุคคลในองค์กรกับข้อกำหนดระบบการจัดการ  
สิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ข้อกำหนด	รายละเอียด	ระดับพนักงาน		
		บริหาร ระดับสูง	บริการ ระดับกลาง	ปฏิบัติการ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การฝึกอบรมพนักงาน ที่ปฏิบัติในสถานที่ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</li> <li>■ แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการ ฝึกอบรม</li> <li>■ ต้องได้รับการฝึกอบรม เพื่อสร้างจิตสำนึก และความสามารถในการดำเนินระบบการ จัดการสิ่งแวดล้อม</li> <li>■ การติดต่อสื่อสารภายในองค์กร</li> <li>■ การติดต่อสื่อสารภายนอกองค์กร</li> <li>■ การจัดทำเอกสารและการควบคุมเอกสาร</li> <li>■ การควบคุมการดำเนินงาน จะต้องมีการ วางแผนเพื่อมั่นใจว่าแผนดังกล่าวจะได้นำ ไปปฏิบัติภายในภาวะที่กำหนด</li> <li>■ ต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนการควบคุม การดำเนินงานภายในภาวะที่กำหนด</li> <li>■ กำหนด/ทบทวน/แก้ไข และฝึกซ้อม การเตรียมพร้อมเพื่อรับสถานการณ์เมื่อ เกิดเหตุฉุกเฉิน</li> </ul>	<p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">**</p>	<p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">**</p>	<p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">**</p>
4.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ กำหนดวิธีการเฝ้าติดตามและวัดผลการ ดำเนินการและกิจกรรม ซึ่งก่อให้เกิด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการ บันทึก การควบคุมการดำเนินงาน และ ปฏิบัติตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย</li> </ul>	<p style="text-align: center;">*</p>	<p style="text-align: center;">**</p>	<p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">**</p> <p style="text-align: center;">*</p>

ตารางที่ 36 ความสัมพันธ์ของบุคคลในองค์กรกับข้อกำหนดระบบการจัดการ  
สิ่งแวดล้อม

ข้อกำหนด	รายละเอียด	ระดับพนักงาน		
		บริหาร ระดับสูง	บริการ ระดับกลาง	ปฏิบัติการ
4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ จะต้องจัดทำและคงไว้ซึ่งระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	**	**	**
4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ กำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม</li> <li>■ ปฏิบัติตามนโยบายสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	** **	* **	 **
4.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การกำหนดกระบวนการบ่งชี้ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม</li> <li>■ การกำหนดวิธีการบ่งชี้ข้อกำหนดตามกฎหมายสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง</li> <li>■ การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายและมีความมุ่งมั่นต่อการควบคุมมลพิษ</li> <li>■ การจัดทำแผนงานด้านสิ่งแวดล้อม</li> <li>■ ปฏิบัติตามแผนงานสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	* * ** ** **	** ** * ** **	    **
4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ จัดหาทรัพยากรที่จำเป็นในการปฏิบัติงานและควบคุมระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม</li> <li>■ แต่งตั้งตัวแทนฝ่ายบริหาร (EMR)</li> <li>■ รายงานการปฏิบัติตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมต่อผู้บริหารระดับสูง เพื่อทบทวนและปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	** ** **	*  *	  *

## ขอบเขตการนำ ISO 14001 มาประยุกต์ใช้

มาตรฐานสากล 14001 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับองค์กรทุกขนาด ทุกประเภท ไม่ว่าจะองค์กรจะมีความแตกต่างในแง่ภูมิประเทศ วัฒนธรรม สังคม กฎระเบียบ กฎหมาย แต่ต้องระบุอย่างชัดเจนถึงขอบเขตในการนำระบบนี้ไปประยุกต์ใช้ องค์กรต่าง ๆ ที่มีความประสงค์จะนำมาตรฐาน ISO 14001 ไปประยุกต์ใช้จะต้องมีวัตถุประสงค์ดังนี้ (สุเทพ ธีรศาสตร์, 2540)

1. ต้องการนำระบบไปปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอและเพื่อปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กรเอง
2. ต้องการให้มั่นใจว่าการดำเนินการต่าง ๆ ด้านสิ่งแวดล้อมสอดคล้องตามนโยบายที่กำหนดไว้
3. ต้องการแสดงให้เห็นว่าองค์กรของตนเองปฏิบัติตามเกณฑ์กำหนด
4. ต้องการรับรองด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมจากองค์กรที่เป็นกลาง
5. ต้องประกาศตนเองและพิจารณาดำเนินการเองอย่างอิสระให้สอดคล้องตามข้อกำหนดของ ISO 14001

ความสำเร็จของการดำเนินการขององค์กรจะขึ้นอยู่กับความร่วมมือกันของพนักงานทุกระดับทุกแผนก โดยเฉพาะผู้บริหารสูงสุด

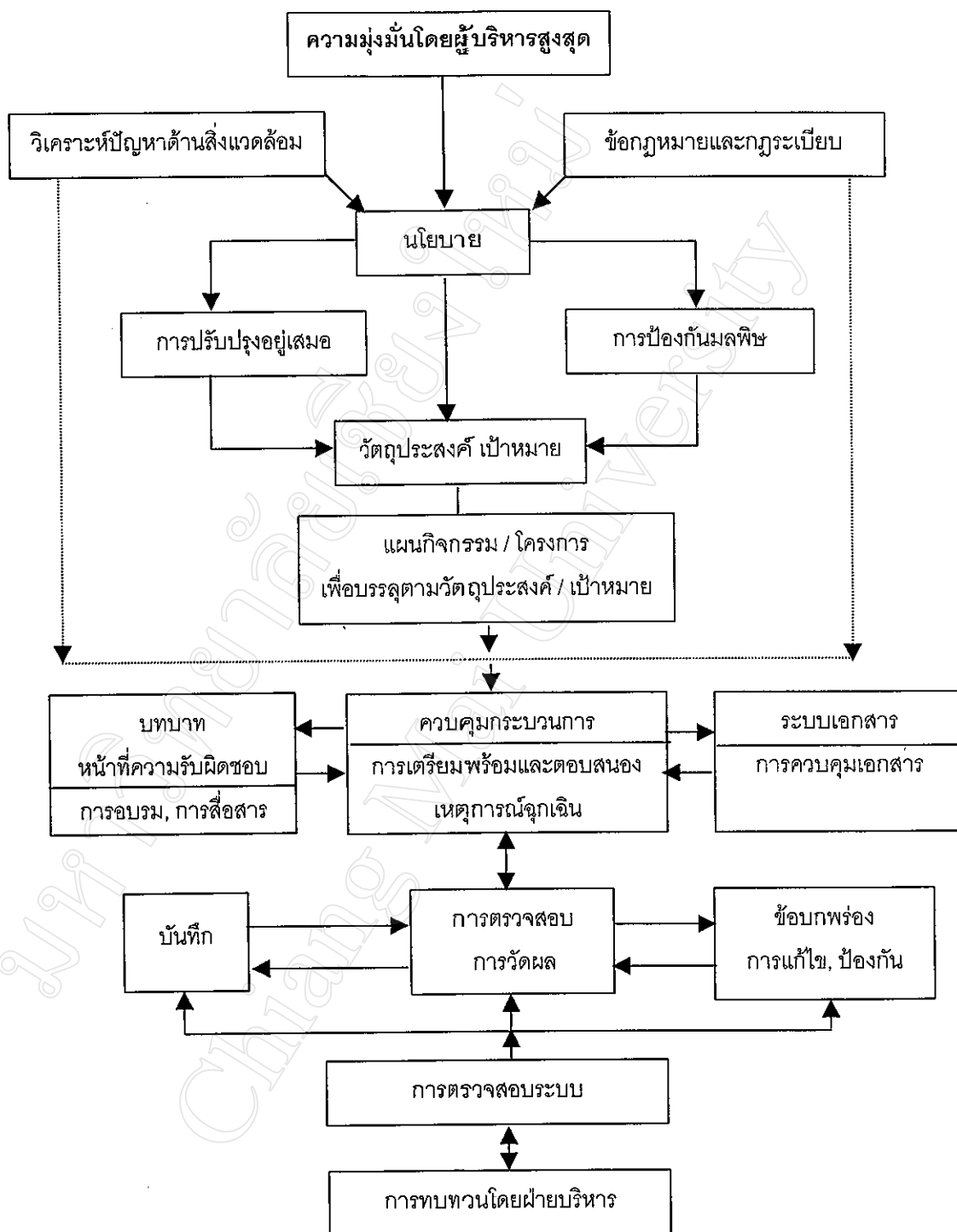
มาตรฐานสากล ISO 14001 เป็นเครื่องมือในการป้องกันปัญหามลพิษและตอบสนองต่อความต้องการของสังคมให้แก่องค์กร ซึ่งมาตรฐานดังกล่าวนี้เป็นมาตรฐานที่ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อกีดกันทางการค้าหรือเป็นข้อผูกพันทางข้อกำหนด หากแต่จะกระทำโดยความสมัครใจขององค์กร นอกจากนี้ ISO 14001 ยังสามารถปรับให้เข้ากับระบบการจัดการที่หน่วยงานมีอยู่ได้เป็นอย่างดี โดยหลาย ๆ ส่วนของ ISO 14001 เป็นเรื่องเดียวกับระบบการจัดการคุณภาพ ISO 9000 เป็นระบบคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับลูกค้าคือ สนองตอบต่อความต้องการของลูกค้า แต่ ISO 14001 จะสนองตอบต่อความต้องการที่กว้างกว่าอย่างมากของผู้เกี่ยวข้องและความต้องการของสังคมที่จะปกป้องรักษาสิ่งแวดล้อม

## การนำมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ไปปฏิบัติในหน่วยงาน

มาตรฐาน ISO 14001 เป็นมาตรฐานที่ใช้เป็นแนวทางให้องค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ นำไปเป็นแนวทางในการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในหน่วยงานของตน ดังนั้นทุกหน่วยงานสามารถนำมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ไปปฏิบัติได้ เช่น อุตสาหกรรมการผลิตทุกประเภท สถานบริการต่าง ๆ เช่น สำนักงานต่าง ๆ ธนาคาร ประกันภัย โรงพยาบาล สถานศึกษา โรงแรม เป็นต้น

ขั้นตอนการดำเนินงานจัดระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ในหน่วยงาน  
ดังแสดงในแผนภูมิที่ 35 มีดังนี้คือ

1. ผู้บริหารสูงสุดขององค์กรต้องมีความมุ่งมั่น
2. มอบหมายหน้าที่รับผิดชอบในการดำเนินการ
3. ประกาศแจ้งให้พนักงานทราบและให้ข้อมูลเรื่อง ISO 14000
4. จัดอบรมเรื่อง ISO 14000 ถึงขั้นตอน วิธีการดำเนินการ
5. วางแผนและดำเนินการตามแผน
6. การปฏิบัติจริงพร้อมทั้งติดตามและความก้าวหน้าและควบคุมแผนการดำเนินการ
7. อบรมเรื่องการตรวจสอบระบบ EMS
8. ดำเนินการตรวจสอบระบบ
9. การทบทวนโดยฝ่ายบริหาร
10. ขอการรับรองระบบ ISO 14001



แผนภูมิที่ 35 ขั้นตอนการดำเนินการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

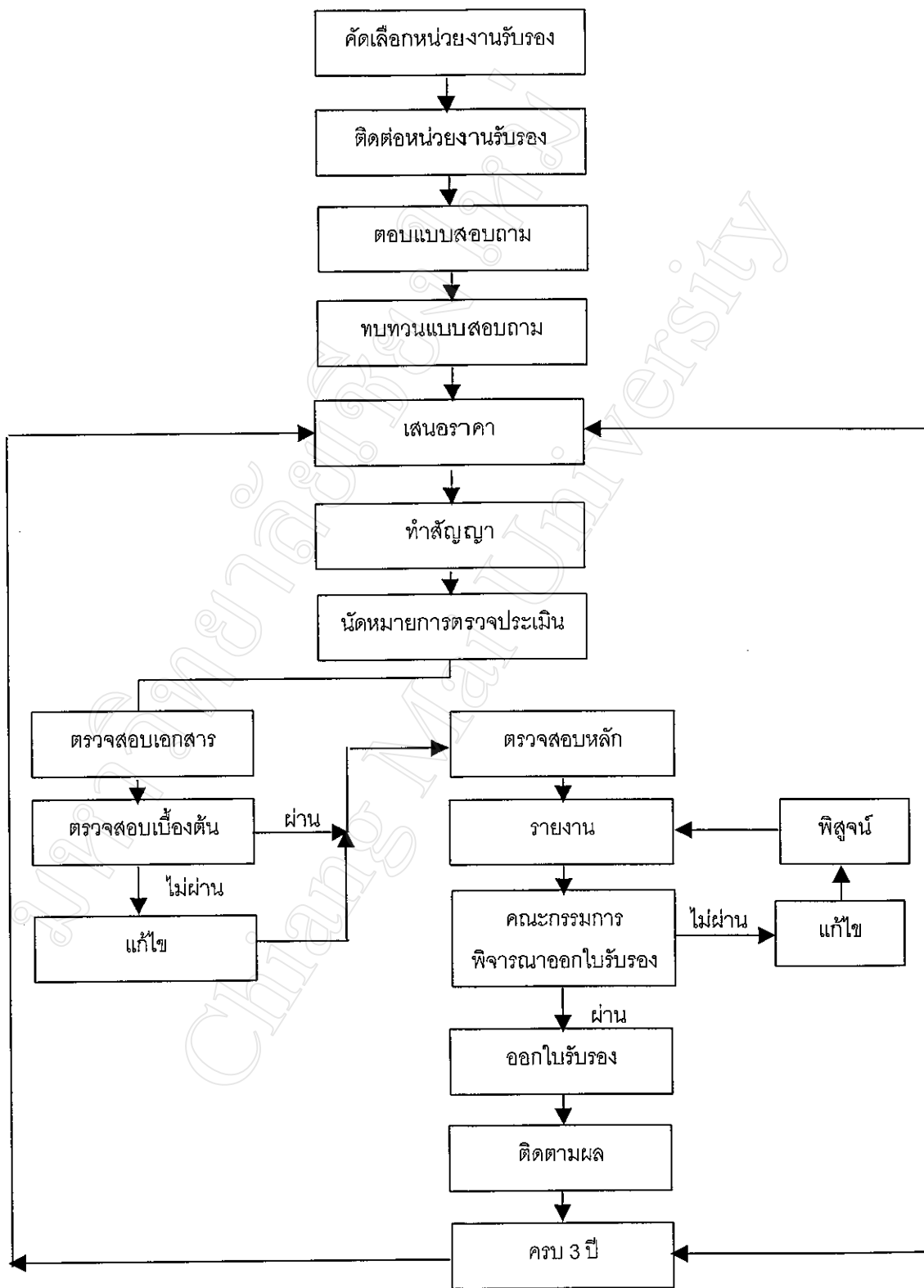
ที่มา : สุเทพ ธีรศาสตร์, 2540

### การขอรับรองมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

ภายหลังจากที่องค์กรได้จัดทำและนำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติอย่างครบถ้วนแล้วในช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้ว โดยทั่วไปควรมีผลการปฏิบัติเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 เดือน สาเหตุที่ต้องขอการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 เนื่องจากจะทำให้องค์กรมีความน่าเชื่อถือต่อสังคม ลูกค้า ธนาคาร ประกันภัย อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องของระบบที่จะสามารถนำไปปรับปรุงได้อย่างสม่ำเสมอ และจะทำให้ผู้ตรวจสอบภายในได้เรียนรู้ถึงวิธีการตรวจสอบจากหน่วยงานที่รับรองได้

เมื่อองค์กรมีความพร้อมและมั่นใจว่าระบบ ISO 14001 ที่ได้ปฏิบัตินั้นมีประสิทธิผลพร้อมที่จะขอการรับรองแล้วนั้น ควรดำเนินการดังนี้ ดังแผนภูมิที่ 36





แผนภูมิที่ 36 ขั้นตอนการขอรับการรับรองมาตรฐาน ISO 14001 (ตามแนวทางของ EAC.G5)

ที่มา : สุเทพ ธีรศาสตร์, 2540

### 1. คัดเลือกหน่วยงานผู้ให้การรับรองหรือหน่วยงานรับรอง (Certification Body- CB)

ซึ่งจะต้องพิจารณาจากความเชื่อถือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) ต่อ CB นั้น ค่าใช้จ่าย ความเป็นกลาง มีความรู้ ความสามารถเข้าใจในกฎหมายของไทย และปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงต้องมีประสบการณ์

### 2. แจ้งความจำนงหรือยื่นใบสมัครขอการรับรองและเอกสารข้อมูลต่างๆ ตามข้อกำหนดของ CB

ซึ่งจะประกอบด้วย คู่มือสิ่งแวดล้อมและขั้นตอนการปฏิบัติงาน

### 3. การกรอก/ตอบแบบสอบถาม

หน่วยงานที่ขอการรับรองจะต้องกรอกข้อมูลให้ครบ เพราะจำเป็นสำหรับหน่วยงานรับรอง

### 4. หน่วยงานรับรองพิจารณาข้อมูลในแบบสอบถาม (ทบทวนแบบสอบถาม)

หน่วยงานรับรองจะพิจารณาข้อมูลในแบบสอบถาม เพื่อตรวจสอบความพร้อม เวลาที่ใช้ในการตรวจประเมิน ขอบเขต ผู้ตรวจสอบที่เหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อมและข้อกำหนด เวลาว่างของผู้ตรวจสอบ ค่าใช้จ่าย เป็นต้น

### 5. เสนอราคาเพื่อพิจารณา

ค่าใช้จ่ายในการประเมินประกอบด้วย ค่าธรรมเนียม ค่าตรวจประเมิน (การตรวจเบื้องต้น และตรวจสอบหลัก ซึ่งจะคิดเป็นการตรวจประเมินต่อวันต่อคน) ค่าตรวจติดตาม (คิดต่อวัน/ต่อคน) และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น การตรวจสอบเอกสาร ค่าเขียนรายงาน ค่าเดินทางภายในประเทศ ค่าเครื่องบิน (เฉพาะเดินทางมาจากต่างประเทศ) ค่าโรงแรม (กรณีที่มาจากต่างประเทศ) รวมถึงค่าใช้จ่ายตามแต่ตกลง

### 6. การทำสัญญาดำเนินการตรวจสอบ

ตามปกติแล้วสัญญาจะมีลักษณะเป็นมาตรฐาน จะประกอบด้วย ขอบเขต บทบาท การจ่ายเงิน ค่าใช้จ่าย การใช้เครื่องหมายรับรองและการยกเลิก การเปลี่ยนแปลงและรักษาระบบกฎหมาย ข้อขัดแย้ง การร้องเรียน และอื่น ๆ

### 7. การนัดหมายวันและเวลาที่จะทำการตรวจประเมิน

โดยจะตรวจความพร้อมทั้งของผู้ตรวจประเมินและหน่วยงานที่มีวันเวลาที่ตรงกัน

### 8. การกำหนดการตรวจสอบและรายชื่อผู้ตรวจสอบ

หน่วยงานรับรองจะส่งมอบกำหนดการ ระบุวัน เวลา และรายชื่อของผู้ตรวจสอบให้องค์กรทราบ ซึ่งถ้าหากไม่สะดวกก็สามารถแจ้งหน่วยงานรับรองได้

### 9. การส่งเอกสารให้หน่วยงานรับรอง (บางแห่งอาจไม่มี)

หน่วยงานรับรองจะขอเอกสารไปศึกษาดูก่อน เช่น คู่มือ นโยบาย วิธีการ ที่แสดงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

### 10. การตรวจสอบเบื้องต้น (Preliminary Visit)

โดยหน่วยงานรับรองจะเข้ามาดูสถานที่จริงที่องค์กร เพื่อศึกษาลักษณะงาน ลักษณะปัญหาและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และพิจารณาความพร้อมขององค์กร ตั้งแต่ด้านเอกสารจนถึงการปฏิบัติจริง ตลอดจนใช้เป็นข้อมูลในการประมาณว่าจะต้องใช้ผู้ตรวจประเมินกี่คน และจะใช้เวลานานเท่าใด

### 11. การตรวจประเมิน (Assessment)

จะทำการประเมินทั้งทางด้านเอกสาร หลักฐาน บันทึกต่าง ๆ สัมภาษณ์ ผู้ปฏิบัติงาน ศึกษาสภาพของสถานที่ (Site Tour) ตลอดจนสังเกตการปฏิบัติงาน เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพสอดคล้องกับข้อกำหนดของ ISO 14001 หรือไม่ ในกรณีที่พบข้อบกพร่องโดยทั่วไป จะแบ่งเป็นข้อบกพร่องสำคัญ (Major) และข้อบกพร่องย่อย (Minor) ตามเงื่อนไขของหน่วยงานรับรองจะยังไม่ให้การรับรอง องค์กรจะต้องแก้ไขและนัดหมายให้ผู้ตรวจประเมินมาตรวจติดตามผลการปฏิบัติการแก้ไข (Follow-up) อนึ่ง ถ้ายังแก้ไขไม่ผ่านอีก องค์กรสามารถแก้ไขและตรวจสอบใหม่ได้ตลอด หน่วยงานรับรองไม่มีสิทธิ์ที่จะยับยั้งการขอการรับรอง แต่องค์กรจะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น

### 12. รายงาน

ผู้ตรวจสอบจะเขียนรายงานและเสนอต่อคณะกรรมการเพื่อพิจารณาการออกใบรับรอง บางครั้งอาจจะส่งรายงานให้หน่วยงานได้รับทราบด้วย

### 13. คณะกรรมการพิจารณาการออกใบรับรอง

คณะกรรมการจะต้องเป็นกลาง ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับองค์กรหรือการตรวจสอบ/ประเมิน เมื่อพิจารณาว่าผ่านการตรวจประเมินทั้งระบบเอกสารและการตรวจประเมินแล้ว ก็จะออกใบรับรองให้ ซึ่งปกติแล้วใบรับรองมาตรฐานจะมีอายุ 3 ปี

### 14. การติดตามผล (Surveillance)

การตรวจติดตามผลจะตรวจสอบเป็นระยะ ๆ (Surveillance) เมื่อได้รับการรับรองแล้วจะมีการตรวจติดตามผลโดยผู้ตรวจประเมิน ซึ่งความถี่ของการตรวจติดตามผลขึ้นกับข้อกำหนดของแต่ละหน่วยงานรับรอง (CB) อาจจะอยู่ในช่วงระยะเวลา 6 เดือน หรือ 9 เดือน แต่จะไม่บ่อยกว่า 1 ครั้งต่อปี การเข้าตรวจติดตามผลอาจไม่มีการนัดหมายล่วงหน้า ในการตรวจติดตามผล อาจเลือกตรวจเฉพาะบางหน่วยหรือบางกิจกรรมหรือตรวจทั้งหมด ทั้งองค์กรก็ได้ หาก

ตรวจพบว่าไม่ผ่านก็จะให้องค์กรแก้ไขปรับปรุง แต่ถ้าพบว่าองค์กรไม่สามารถที่จะรักษาระบบเอาไว้ได้ก็จะถอนการรับรอง

### 15. การตรวจประเมินใหม่ (Re-Assessment)

การตรวจประเมินใหม่เพื่อขอการรับรองใหม่เมื่อครบกำหนดเวลา ซึ่งก่อนที่จะครบกำหนดอายุใบรับรอง ถ้าองค์กรมีความประสงค์ที่จะรับการรับรองต่อต้องแจ้งต่อหน่วยงานรับรองเพื่อนัดหมายให้มาตรวจประเมินใหม่ โดยจะพิจารณาเริ่มต้นใหม่ตั้งแต่การเสนอราคาเหมือนกับขั้นตอนเพื่อขอการรับรองในครั้งแรก

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดทำมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

### 1. การลดต้นทุน

ถึงแม้ว่าการพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมจะต้องมีการเสียค่าใช้จ่าย ไม่ว่าจะเป็นค่าบริการที่ปรึกษา เวลา บุคลากร อุปกรณ์ควบคุมมลพิษต่าง ๆ เช่น ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบดักจับก๊าซพิษ การกำจัดตะกอน การควบคุมดูแลให้เป็นไปตามกฎหมาย รวมถึงค่าธรรมเนียมในการขอการรับรอง

ในด้านการบำบัดหรือกำจัดมลพิษที่จะต้องมีการเสียค่าใช้จ่ายที่สูง แต่ถ้ามีการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี โดยนำวิธีการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention) มาปฏิบัติก็จะสามารถช่วยประหยัดและลดค่าใช้จ่ายได้ การป้องกันมลพิษคือการลดปริมาณของเสียและน้ำของที่ใช้แล้วกลับมาใช้อีกหรือนำมาผลิตใหม่ ซึ่งสามารถทำได้โดยพยายามหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดของเสีย ดูแลสถานประกอบการและการทำงานให้เป็นระเบียบและมีประสิทธิภาพ ใช้อัตุติบและควบคุมกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้มีของเสียลดน้อยลง ควบคุมกลไกการทำงาน ปรับเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติ มีการนำของที่ใช้กลับมาใช้ใหม่ทั้งในและนอกสถานประกอบการปรับเปลี่ยนวัตตุดิบหรือปรับเปลี่ยนเทคโนโลยี เป็นต้น

วิธีการดังกล่าวจัดได้ว่าเป็นแนวทางหนึ่งของวิธีการของเทคโนโลยีสะอาดที่ช่วยแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม โดยการจัดการซึ่งจะมีอยู่หลายระดับ ในบางครั้งการจัดการสิ่งแวดล้อมอาจจะไม่จำเป็นที่จะเสียค่าใช้จ่ายเลย เช่น การอบรมพนักงานให้ปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ ช่วยกันปิดน้ำและไฟหลังจากใช้งานแล้ว จะช่วยลดการใช้น้ำและน้ำเสีย และประหยัดพลังงาน หรือเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติ เช่น การปรับอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศในระดับที่ 26 °C จะช่วยประหยัดไฟฟ้าได้มาก เป็นต้น ในกรณีของการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีการเสียค่าใช้จ่ายเล็กน้อย อย่างเช่น การนำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ในกิจการอื่น การแยกท่อน้ำเสียตามลักษณะ/แหล่งกำเนิด จะช่วยลดค่าบำบัด การเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์กันกระเทือนจากโฟมเป็น

กระดาษฟอย การบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ การซ่อมท่อรั่ว ฯลฯ ส่วนการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง จะเป็นในเรื่องของการนำน้ำเสียที่บำบัดแล้วมาใช้ใหม่ หรือการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น ระบบแสงสว่างที่มีการสะท้อนแสง จะช่วยลดจำนวนหลอดไฟและประหยัดพลังงานไฟฟ้า การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์หรือการใช้ระบบอัตโนมัติควบคุมการผลิต เป็นต้น

## 2. ผลกระทบด้านการค้า

เป็นการเพิ่มโอกาสการค้าในตลาดโลก โดยเป็นเงื่อนไขหรือสิทธิพิเศษทางการค้า เพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน ทั้งนี้คู่ค้าอาจใช้ประเด็นในเรื่องสิ่งแวดล้อมในการเลือกซื้อสินค้า

## 3. ด้านชื่อเสียงและการยอมรับจากสถาบันการเงิน การลงทุน และการประกันภัย

องค์กรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจะมีสถานภาพเป็นที่ยอมรับต่อสังคมโดยรวม มีความน่าเชื่อถือที่สถาบันการเงินจะปล่อยกู้ให้โครงการ และลดความเสี่ยงของผู้รับประกันภัย อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งผู้ถือหุ้น ลูกค้า หรือผู้ที่ลงทุนในตลาดหลักทรัพย์

## 4. เกิดผลกระทบต่อผู้ที่เกี่ยวข้องลดน้อยลง

ช่วยทำให้เกิดความสัมพันธ์อันดีกับหน่วยงานของราชการและชุมชนใกล้เคียง โดยลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เช่น ผู้ประกอบการ ผู้ใช้ ผู้บริโภค อีกทั้งลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมภายในองค์กร อันจะส่งผลดีต่อพนักงานที่ทำงานภายในองค์กร

## 5. มีการพัฒนาเทคโนโลยี

การพัฒนากระบวนการอย่างต่อเนื่อง จะทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่เสมอ ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการคิดค้นทางด้านเทคโนโลยีให้มีมากยิ่งขึ้น

## การเปรียบเทียบภาพรวมและข้อเหมือนของมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000 และมาตรฐานคุณภาพ ISO 9000

การประยุกต์ใช้มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000 ในองค์กรกำลังเป็นที่สนใจและยอมรับในสังคมโลกปัจจุบัน เพราะว่าเป็นเครื่องมือของฝ่ายบริหารในการดำเนินงานในองค์กรให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นแนวทางให้ผู้บริหารมีการทำงานที่คล่องตัวยิ่งขึ้น ปัจจุบันมีหลายองค์กรได้ดำเนินการใช้มาตรฐานสากลทั้งในส่วนของ ISO 14000 และ ISO 9000 ไปพร้อม ๆ กันมากขึ้น เพื่อให้องค์กรของตนมีระบบการจัดการที่เป็นที่ยอมรับของสังคม

ISO 14000 เป็นเครื่องมือของฝ่ายบริหารในการจัดการเรื่องสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงาน ซึ่งถ้าหากองค์กรมีระบบการจัดการที่ดี สอดคล้องตามข้อกำหนดของ ISO 14001 จะทำให้ดำเนินงานให้สอดคล้องกับนโยบาย และบรรลุผลตามนโยบายที่ได้กำหนดไว้

ISO 9000 เป็นเครื่องมือของฝ่ายบริหารในการจัดการเรื่องคุณภาพ ที่จะทำให้ลูกค้าพอใจและมั่นใจในสินค้าและบริการตามคุณภาพที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอ

โดยภาพรวมแล้ว สามารถเปรียบเทียบมาตรฐาน ISO 14000 และ ISO 9000 ได้ดังตารางที่ 37 และข้อเหมือนของมาตรฐาน ISO 14001 และ ISO 9001 ดังแสดงในตารางที่ 38

ตารางที่ 37 การเปรียบเทียบภาพรวมของมาตรฐาน ISO 14000 และ ISO 9000

มาตรฐาน	ระบบการจัดการ	ขอบเขต	ผู้ได้รับประโยชน์/	หลักการ	แนวทางการดำเนินการ
ISO 14001	ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในองค์กร	กิจกรรมผลิตภัณฑ์บริการ	ทั่วโลก สังคม ชุมชน รัฐบาล ธนาคาร ประกันภัย ผู้ลงทุน ผู้ถือหุ้น ผู้ส่งมอบ ลูกค้า ผู้บริโภคร องค์กรที่จัดระบบเอง	- การปรับปรุง ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ เสมอการป้องกัน	จิตสำนึกและแนวทางที่เป็นระบบเอกสาร
ISO 9000	ระบบการจัดการคุณภาพในองค์กร	ผลิตภัณฑ์บริการ	ลูกค้า ผู้ส่งมอบ องค์กรที่จัดระบบเอง	- ความสม่ำเสมอ ด้านคุณภาพของ สินค้าและบริการ - การป้องกัน	แนวทางที่เป็นระบบเอกสาร

ตารางที่ 38 ข้อเหมือนของ ISO 14001 และ ISO 9001

ข้อเหมือน	
ISO 14001	ISO 9001
4.2 Environmental Policy	4.1.4 Quality Policy
4.3 Planning	4.2.3 Quality Planning
4.3.1 Environmental Aspects	
4.3.2 Legal and other Requirements	
4.3.3 Objectives and Targets	
4.3.4 EMS Program	
4.4 Implementation & Operation	
4.4.1 Structure & Responsibility	4.1.2 Organization
4.4.2 Training, Awareness	4.1.8 Training
4.4.3 Communication	
4.4.4 EMS Documentation	
4.4.5 Documentation & Control	4.5 Documentation & Data Control
4.4.6 Operation Control	4.2.2 Quality System Procedures
	4.9 Process Control
	4.15 Handling, Storage, Packaging
	4.19 Servicing
4.4.7 Emergency Preparedness	4.8 Product Identification Traceability
4.5 Checking & Corrective Action	
4.5.1 Monitoring & Measurement	4.10 Inspection & Testing
	4.20 Statistical Techniques
	4.11 Control of Inspection, Measuring and Test Equipment

ตารางที่ 38 ข้อเหมือนของ ISO 14001 และ ISO 9001 (ต่อ)

ข้อเหมือน	
ISO 14001	ISO 9001
4.5.2 Non-Conformance & Corrective & Preventive	4.13 Control of Non-Conforming Product 4.14 Corrective & Preventive Action
4.5.3 Records	4.16 control of Quality Records
4.5.4 EMS Audit	4.17 Internal Quality Audits
4.6 Management Review	4.1.3 Management Review

ที่มา : ปราณี พันธุมสินชัย, 2541

จากตารางที่ 19 เป็นการสรุปข้อเหมือนของมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO14000 (Environmental Management Systems – EMS) และมาตรฐานคุณภาพ ISO 9000 (Quality Management Systems) ทั้ง 2 ระบบนี้มีข้อเหมือนในระบบการจัดการ (Management Systems) ที่ยึดเป็นแบบเดียวกันคือ "มลพิษ คือ ของเสีย (Defects) ที่ต้องควบคุมหรือขจัดให้น้อยลงหรือหมดไป" (ปราณี พันธุมสินชัย, 2541) และในขณะเดียวกันองค์การมาตรฐานสากล ISO ได้พยายามที่จะดำเนินการปรับปรุงให้เอกสารของทั้ง 2 ระบบนี้มีความสอดคล้องกันให้มากขึ้น

### สรุป

กล่าวโดยสรุปได้ว่า มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000 เป็นระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นการประหยัดวัตถุดิบและพลังงาน ลดมลพิษและกากของเสีย ลดผลกระทบอันเกิดจากของเสีย มีการนำวัตถุดิบ (ของเสีย) กลับมาใช้ใหม่อีก ใช้เทคโนโลยีสะอาด ให้ความรู้แก่ผู้ผลิตและผู้บริโภค

การจัดการสิ่งแวดล้อมจะยึดหลักนโยบายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development) การลดปริมาณของเสีย (Waste Minimization) กระบวนการผลิตที่สะอาด (Cleaner Production) หรือเทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) การป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention) การลด-นำกลับมาใช้-ใช้ซ้ำ (Reduce-Recycle-Reuse) ด้วยการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรอุปกรณ์ เป็นต้น ถ้าหากทุกองค์กรสามารถปฏิบัติได้ตามหลักการต่าง ๆ ข้างต้น ก็จะสามารถทำให้มนุษย์อยู่บนโลกได้อย่างปลอดภัย ไม่เกิดความ



ลำบากต่อการดำรงชีวิต เพราะต่างก็มีความรับผิดชอบต่อสังคมที่ตนอาศัยอยู่ และสามารถปฏิบัติ หรืออยู่กับกฎหมาย/กฎระเบียบที่เข้มงวดได้ ปัญหาทางด้าน สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นบนโลกจะลด น้อยลง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ - สกุล	นางสาวศิริอร ศักดิ์วิไลสกุล
วัน เดือน ปีเกิด	20 กันยายน 2517 กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	- สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2534 - สำเร็จการศึกษาปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาค 1 ปีการศึกษา 2538
ประวัติการทำงาน	เลขานุการฝ่ายต่างประเทศ บริษัท อาหารสากล จำกัด (มหาชน) กรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ.2539 พนักงานดีเทล บริษัท โกรแม็กซ์เทรดดิ้ง จำกัด ในเครือ บริษัท นันยางการทออุตสาหกรรม จำกัด กรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ.2540 - 2541